magiran.com

بررسی تغذیه *Mnemiopsis leidyi* از زئوپلانکتونهای دریای خزر

سیامک باقری[۱]*؛ علیرضا میرزاجانی[۲]؛ مرضیه مکارمی[۳] و علی اصغر خانی پور[٤]

Sia_Bagheri@yahoo.com

۱، ۲ و ۳- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، بندرانزلی صندوق پستی:٦٦

٤ – مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، بندر انزلی صندوق پستی: ١٦٥٥-٤٣١٤٥

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸٦ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۷

چکیده

در این بررسی نمونه‌های *Mnemiopsis leidyi*، از پاییز ۱۳۸۲ تا زمستان ۱۳۸۳ بصورت فصلی در ۱۱ ایستگاه واقع در چهار خط مطالعاتی بندر انزلی، خزرآباد، ترکمن و خلیج گرگان توسط تور مخصوص METU net و با چشمه ۵۰۰ میکرون برداشت شد. بیشترین فراوانی غذایی را زئوپلانکتون *Acartia* (مراحل مختلف) از راسته کوپه‌پودا (۶۶ درصد) و لارو دوکفه‌ای *Lamellibranchia* (۱۳ درصد) داشتند، سایر زئوپلانکتونها نظیر *Tintinnopsis*، *Balanus* Rotatoria و *Podon polyphemoides* با درصد کمتری در دستگاه گوارش شانه‌دار مشاهده شد. *Acartia* حداکثر فراوانی غذایی را در معده شانه‌دار در اعماق، فصول و مناطق مختلف دریا نشان داد. بیشترین زئوپلانکتون یافت شده در معده شانه‌دار در مرحله لاروی *Acartia* و نوزاد دوکفه‌ای *Lamellibranchia* با فراوانی ۴۴ و ۳۲ درصد بود. در مرحله جوانی و بالغ بیشترین فراوانی طعمه در معده شانه‌دار، *Acatria* بترتیب با میزان ۶۷/۵ درصد و ۶۶ درصد بوده است. این بررسی نشان داد، غذای اصلی شانه‌دار از راسته Copepoda بوده است. احتمالاً نحوهٔ تغذیه شانه‌دار یکی از عوامل مهم در کاهش جمعیت زئوپلانکتون می‌باشد.

لغات کلیدی: شانه‌دار، زئوپلانکتون، *Mnemiopsis leidyi*، تغذیه، دریای خزر

مقدمه

ژله ماهی *Mnemiopsis leidyi* یکی از گونه‌های شانه‌دار متعلق به شاخه Ctenophora و راسته Lobata است. این آبزی دریایی شناگری آزاد دارای بدن شفاف شبیه به گردو است و بومی سواحل اقیانوس اطلس واقع در آمریکای شمالی و جنوبی با دامنه پراکنشی از عرض جغرافیائی ۴۰ درجه شمالی تا ۴۰ درجه جنوبی است (Harbison & Volovik, 1993). اولین بار در سال ۱۹۸۲ در دریای سیاه، آبهای ساحلی خلیج Sudak مشاهده شد (Pereladov, 1988).

ژله ماهی *M. leidyi* بصورت تصادفی از طریق آب موازنه کشتی‌های تجاری از سواحل شرقی آمریکا به دریای سیاه راه پیدا کرد و با رشد بسیار بالای خود تا سال ۱۹۸۸ تمام حوزه دریای سیاه را فرا گرفت، بطوریکه پاییز همان سال زیتوده آن به ۲-۱/۵ کیلوگرم در مترمربع رسید (Vinogradov *et al.*, 1989). افزایش آن طی سال ۱۹۸۹ ادامه یافت، بطوریکه وزن تر آن به یک میلیارد تن رسید (Shushkina *et al.*, 1990). این گونه اثرات منفی روی ذخایر ماهیان آنچوی (*Engraulis encrasicolus*) و سایر ماهیان پلاژیک بدلیل مصرف

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

زئوپلانکتون و تغذیه از تخم و لارو ماهی گذاشت. افزایش شدید توده زنده *M. leidyi* یکی از مهمترین دلایل کاهش آنچوی و سایر ذخایر ماهیان پلاژیک در دریای سیاه بود (Kideys, 1994). بدلیل ایجاد این مشکل در دریای سیاه، کمیته‌ای تحت عنوان گروه کارشناسان آلودگی‌دریایی از تمام نقاط گرد هم جمع شدند تا راه حلی به جهت اثرات منفی *M. leidyi* در اکوسیستم دریای سیاه پیدا کنند. Dumont در سال ۱۹۹۵ احتمال ورود *M. leidyi* را از طریق آب موازنه کشیتها به دریای خزر داد (GESAMP, 1997). Ivanov و همکاران در سال ۲۰۰۰ اظهار داشتند که *M. leidyi* توسط آب توازن کشتی از دریای سیاه یا آزوف در ماههای گرم سال حمل و بعد از رهایی از آب توازن وارد کانال کم عمق ولگا و آب شیرین ناحیه شمال دریای خزر گردید. حضور این جاندار در حوضه جنوبی دریای خزر برای اولین بار در سال ۱۳۷۸ گزارش گردید (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۷۸). دریای خزر، بخصوص نواحی جنوبی آن، بدلیل شرایط مطلوب در تمام طول سال بهترین محیط برای رشد *M. leidyi* محسوب می‌شود، از اینرو در تمام طول سال در منطقه حضور داشته، این در حالی است که در شمال در فصل زمستان کاملاً ناپدید می‌گردد (Shiganova, 2002).

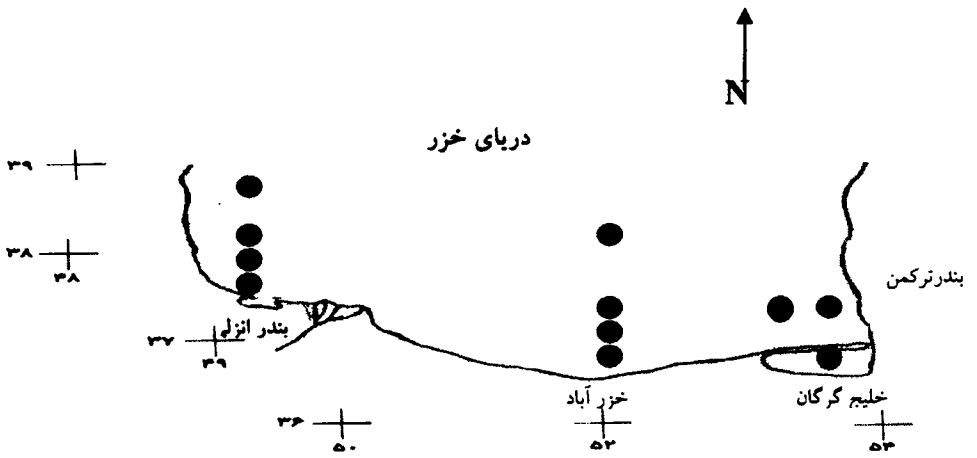
تحقیق بر روی پراکنش و رژیم غذائی *M. leidyi* توسط محققین زیادی در دنیا انجام شد، که مهمترین آنها، Mutlu در سال ۱۹۹۹ در دریای سیاه و Purcell و همکارانش در سال ۲۰۰۱ در اقیانوس اطلس، Shiganova و همکاران در سال ۲۰۰۱ در خزر شمالی و میانی بودند. پژوهشها در زمینه پراکنش و تغذیه شانه‌دار در سواحل جنوبی دریای خزر توسط اسماعیلی و همکاران سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱، طلایی سال ۱۳۸۰، Bagheri و Kideys سال ۲۰۰۲، باقری و همکاران سال۱۳۸۲، باقری و سبک آرا سال ۱۳۸۲، باقری سال ۱۳۸۵ و روحی سال ۱۳۸۲ انجام گردید.

تهاجم شانه‌دار به دریای خزر باعث آثار سوء به اکوسیستم این دریا گردید. بررسی باقری و همکارانش در سال ۱۳۸۲ نشان داد، فراوانی زئوپلانکتون با حضور *Mnemiopsis leidyi* دچار نوسانات وسیعی طی ماههای مختلف شده است. بدلیل تغذیه شانه‌دار از زئوپلانکتون، تراکم این موجودات طی سالیان مختلف نیز کاهش داشته است، بطوریکه از ۱۷۷ هزار عدد در مترمکعب سال ۱۳۷۷ به ۱۱ هزار عدد در مترمکعب در سال ۱۳۸۰ تقلیل پیدا کرد. براساس نتایج اسماعیلی و همکارانش در سال ۱۳۷۹، مواد تغذیه‌ای شانه‌دار مهاجم دریای خزر را در تمام فصول زئوپلانکتون تشکیل می‌دهد که از میان آنها آکارتیا و دیگر کالانوئیدا با میانگین حدود ۵۵ درصد بیش از سایرین مشاهده شدند. مهمترین اثر سوء تهاجم این جاندار به دریای خزر کاهش صید کیلکا در دریای خزر می‌باشد. صید کیلکا ماهیان در آبهای ایرانی دریای خزر طی دهۀ ۷۰ بدلیل افزایش تلاش صیادی روند صعودی داشته و در سال ۱۳۷۸ به حداکثر مقدار خود بمیزان ۹۵ هزار تن رسید. پس از آن، میزان صید روند کاهشی طی کرده و در سال ۱۳۸۲ به ۱۵/۵ هزار تن رسید (سالنامه آماری شیلات، ۱۳۸۲). مشابه این کاهش در کشور آذربایجان رخ داد، بطوریکه صید کیلکا از ۲۰ هزار تن در سال ۱۹۹۹ به ۹ هزار تن در سال ۲۰۰۱ تقلیل یافت. همچنین صید روزانه کیلکا توسط هر کشتی روسیه در سال ۱۹۹۹ از ۲۰۰ تن به حدود ۵۰ تن کاهش پیدا کرد (Shiganova, 2002). بواسطه مشکلات بوجود آمده در دریای خزر، مطالعاتی جامع پیرامون شانه‌دار و راههای کنترل آن در قالب چندین پروژه از سال ۱۳۷۹ بوسیله موسسه تحقیقات شیلات ایران انجام گرفت. مقاله حاضر بخشی از پروژه بررسی جامع اکولوژیک امکان کنترل جمعیت شانه‌دار مهاجم در دریای خزر می‌باشد که در سال ۸۳-۱۳۸۲ اجراء گردید.

مواد و روش کار

نمونه‌برداری در چهار خط مطالعاتی بندر انزلی، خزر آباد (اعماق ۵، ۱۰، ۲۰ و ۵۰ متر)، بندرترکمن (بدلیل شیب کم بستر دریا از اعماق ۵ و ۱۰ متر) و خلیج گرگان (عمق حدود ۵ متر)، از پاییز ۱۳۸۲ تا زمستان ۱۳۸۳ بصورت فصلی انجام گردید (شکل ۱). نحوۀ انتخاب ایستگاهها براساس یافته‌های پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر انجام گردید که براساس امکانات موجود ۳ منطقه در سواحل جنوبی دریای خزر انتخاب شد (جدول ۱).

magiran.com



شکل ۱ : مناطق نمونه‌برداری شانه‌دار در دریای خزر سال ۸۳-۱۳۸۲

جدول ۱ : موقعیت جغرافیایی مناطق نمونه‌برداری در دریای خزر سال ۸۳-۱۳۸۲

ناحیه	عمق (متر)	طول شرقی	عرض شمالی	فاصله از ساحل (کیلومتر)
انزلی	۵	۴۸° ۵۱' ۴۲"	۳۸° ۰۲' ۲۱"	۰/۶
	۱۰	۴۸° ۵۸' ۲۰"	۳۸° ۰۴' ۵۱"	۱
	۲۰	۴۹° ۰۴' ۲۱"	۳۸° ۳۰' ۴۰"	۲
	۵۰	۴۹° ۱۱' ۳۰"	۳۷° ۵۹' ۳۴"	۱۲/۴
خزرآباد	۵	۵۳° ۰۶' ۵۲"	۳۶° ۴۹' ۲۹"	۱/۳
	۱۰	۵۳° ۰۶' ۵۳"	۳۶° ۵۰' ۱۱"	۲/۴
	۲۰	۵۳° ۰۶' ۰۳"	۳۷° ۳۰' ۳۰"	۷
	۵۰	۵۳° ۰۴' ۵۷"	۳۶° ۵۶' ۵۵"	۱۵/۲
ترکمن	۵	۵۳° ۵۷' ۲۲"	۳۶° ۵۹' ۵۶"	۱۰
	۱۰	۵۳° ۵۶' ۵۲"	۳۷° ۰۰' ۱۴"	۱۷
خلیج گرگان	۵	۵۳° ۵۷' ۳۰"	۳۶° ۵۱' ۴۶"	۸

magiran.com

نمونه‌برداری با استفاده از قایق با قدرت ۵۵ قوه اسب و نمونه‌بردار METU net با چشمه ۵۰۰ میکرون و قطر دهانه ۵۰ سانتی‌متر و محفظه مناسب برای شانه دار انجام شد. روش برداشت نمونه بصورت عمودی ازکف تا سطح آب و در عمق ۵۰ متر از لایه ۲۰ متر سطحی (توسط قرقره دستی با سرعت یک متر در ثانیه) برای همه ایستگاهها بود، (Kideys *et al.*, 2001). بعد از هر کشش، تور را با آب شستشو داده تا *M. leidyi* در محفظه تور جمع آوری گردد. اندازه‌گیری طول، آنها با استفاده از پتری دیش مدرج انجام گردید و بیشترین طول از ناحیه سر تا انتهای لب مد نظر قرار گرفت. نمونه‌برداری از زئوپلانکتون با استفاده از تورپلانکتون Judy net با چشمه ۱۰۰ میکرون و قطر دهانه ۳۶ سانتیمتر انجام شد، روش برداشت نمونه زئوپلانکتون بطور عمودی از کف تا سطح آب و در عمق ۵۰ متر از لایه ۲۰ متر تا سطح بود. هر یک از نمونه‌ها را وارد ظروف شیشه‌ای دربدار کرده و با استفاده از فرمالین ۴ درصد تثبیت گردید. نمونه‌های زئوپلانکتون توسط پیپت Stample روی ظرف شمارش Bogorov قرار گرفت و نمونه‌ها شمارش و شناسایی شدند (Newell, 1977). فراوانی زئوپلانکتون از طریق محاسبه قطر دهانه تور (۳۶ سانتیمتر) و ارتفاع کشش تور محاسبه گردید.

بمنظور بررسی محتوی معده شانه‌دار، هر یک از *Mnemioipsis leidyi* را بطور جداگانه در قوطی دربدار پلاستیکی ۵۰ میلی‌لیتر قرار داده و با استفاده از فرمالین ۳ درصد تثبیت گردیدند. سپس نمونه‌ها را به آزمایشگاه پلانکتون انتقال داده و هر یک از ظروف حاوی نمونه را وارد بشرهای ۵۰۰ میلی‌لیتر نموده و جهت شستشو به آنها آب مقطر اضافه کرده و با استفاده از سیفون با چشمه ۳۰ میکرون آب اضافه را از بشر خارج و باقیمانده محتویات بشر که شامل حفره گوارشی بود را به پتری دیش انتقال داده، سپس شناسایی محتویات معده آنها با استفاده از میکروسکوپ اینورت و کلید شناسایی اطلس بی‌مهرگان دریای خزر (بیرشتین و همکاران، ۱۹۶۸؛ Newell, 1977) انجام گردید. آزمون ناپارامتری کروسکال والیس (نرم‌افزار SPSS) به منظور مقایسه متغیرها استفاده شد.

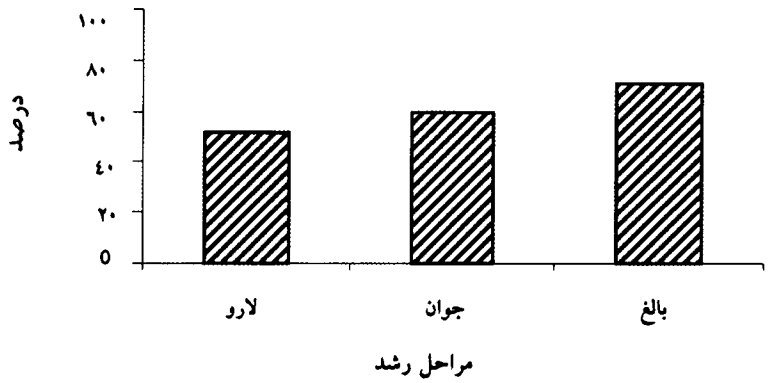
نتایج

در این بررسی ۱۸۷۵ شانه دار مورد مطالعه تغذیه‌ای قرار گرفت که از بین آنها، ۱۱۷۵ عدد واجد مواد غذایی و تعداد ۷۰۰ عدد آنها فاقد مواد غذایی بودند. حداقل تعداد طعمه مصرفی ۱ عدد و حداکثر ۵۴ عدد بوده است. میانگین زئوپلانکتون خورده شده توسط شانه‌دار در لاروها (کوچکتر از ۵ میلیمتر) ۱/۵عدد، نوجوان (۵ تا ۱۴ میلیمتر) ۱/۶ و بالغین (بزرگتر از ۱۴ میلیمتر) ۲/۶ عدد بود. درصد تهی بودن معده شانه‌دار در مراحل مختلف رشد متفاوت بود. بیشترین درصد پر بودن معده شانه‌دار در مرحله بالغ (بزرگتر از ۱۴ میلیمتر) ۷۰/۸۸ درصد و کمترین درصد پر بودن معده شانه‌دار در مرحله لاروی (کوچکتر از ۵ میلیمتر) با میزان ۵۱/۴۲ درصد مشاهده شد (نمودار ۱). براساس آزمون آماری اختلاف معنی‌دار بین پر بودن معده شانه‌دار در مراحل مختلف رشد مشاهده شده است ($P<0.05$).

زئوپلانکتون یافت شده در معده شانه‌دار دارای تغییرات محسوسی بود، بطوریکه بیشترین وفور زئوپلانکتون در معده شانه‌دار را *Acartia* بخود اختصاص داده بود (جدول ۲).

در عمق ۵ متر، *Acartia* و *Podon polyphemoides* بترتیب با ۶۰/۳ و ۰/۳ درصد، بیشترین و کمترین حضور را در معده شانه‌دار داشتند (جدول ۲). در عمق ۱۰ متر، *Acartia* با میزان ۷۶/۴ درصد حداکثر فراوانی زئوپلانکتون در معده شانه‌دار و حداقل فراوانی را لارو Amphipoda و Ostracoda با میزان ۰/۲ درصد دارا بودند. در عمق ۲۰ متر بیشترین فراوانی زئوپلانکتون در معده شانه‌دار *Acartia* با میزان ۶۷/۶۳ درصد و کمترین فراوانی زئوپلانکتونی را لارو ماهی و Cyclopoida با میزان۰/۴ درصد بخود اختصاص داد. بیشترین فراوانی زئوپلانکتونی در معده شانه‌دار در عمق ۵۰ متر، *Acartia* با میزان فراوانی ۶۱/۷ درصد و کمترین فراوانی لارو Chironomidae با میزان ۰/۷ درصد بود.

magiran.com



نمودار ۱: درصد معده‌های پر از غذا در مراحل مختلف رشد *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر سال ۸۳-۱۳۸۲

جدول۲ : درصد فراوانی زئوپلانکتون (مروپلانکتون- هالوپلانکتون) خورده شده توسط شانه دار در اعماق (متر) مختلف در دریای خزر سال ۸۳-۱۳۸۲

اعماق(متر) / گروههای جانوری	۵	۱۰	۲۰	۵۰
Acartia	۶۰/۳	۷۶/۴	۶۷/۶	۶۱/۷
Lamellibranchia	۱۹/۸	۹/۲	۷	۴/۹
Podon polyphemoides	۰/۳	۰/۵	۰/۷	۳
Rotatoria	۴/۴	۰/۶	۰/۵	-
Tintinnopsis	۵/۳	۶/۳	۱۴/۴	۱۱/۷
Balanus	۴	۳/۵	۳/۴	۱۱/۷
Codonella	۰/۸	-	-	-
Cyclopoida	۰/۳	۰/۳	۰/۴	-
Ostracoda	۰/۲	۰/۲	۰/۷	-
Amphipoda	-	۰/۲	-	-
Chironomidae	-	-	-	۰/۷
Fish larvae	-	-	۰/۴	-
هضم شده	۱/۴	۰/۶	۱/۶	۱/۱

نتایج بررسی محتویات معده شانه‌دار در فصول مختلف نشان داد، بیشترین میزان غذای خورده شده در فصول مختلف مربوط به *Acartia* و *Lamellibranchia* بوده است (جدول ۳).

زئوپلانکتون غالب خورده شده توسط *M. leidyi* در همه فصول بجز فصل بهار، *Acartia* بود. نوزاد دوکفه‌ای *Lamellibranchia* با میزان فراوانی ۵۴/۲ درصد بیشترین حضور را در معده شانه‌دار در فصل بهار داشت. سایر زئوپلانکتونها در محتوی معده شانه‌دار با میزان کمتر از ۱۰ درصد مشاهده گردیدند. نتایج بدست آمده از میانگین فراوانی زئوپلانکتونهای آب دریا در فصول مختلف نشاندهندهٔ غالبیت زئوپلانکتونهای *Acartia* و *Lamellibranchia* در این مطالعه بوده است.

بررسی محتویات معده شانه دار در مناطق مختلف نشان داد که زئوپلانکتون *Acartia* بیشترین درصد فراوانی را در معده *M. leidyi* بخود اختصاص داده بود. بعد از *Acartia* لارو دوکفه‌ای *Lamellibranchia* بیشترین فراوانی را دارا بود. زئوپلانکتون یافت شده در معده شانه‌دار در برگیرنده طیف زئوپلانکتونی دریای خزر در مناطق مذکور بود (جدول ۴).

نتایج حاصل از این بررسی در مناطق چهارگانه نشان داد که حداکثر گروه جانوری تغذیه شده توسط شانه‌دار، *Acartia* و حداقل فراوانی را گروههای جانوری Ostracoda، Cyclopoida و *P. polyphemoides* دارا بودند، بعد از *Acartia* حداکثر فراوانی زئوپلانکتون در معده شانه‌دار در خلیج گرگان *Lamellibranchia* بود. سایر زئوپلانکتونهای مشاهده شده در

magiran.com

محتوی معده شانه‌دار کمتر از ۱۱ درصد بودند. نتایج زئوپلانکتون آب دریای خزر در مناطق مورد مطالعه نشان داد، *Acartia*، *Tintinnopsis* و Rotatoria غالب گروههای جانوری را بخود اختصاص دادند.

بیشترین گروه جانوری یافت شده در معده شانه دار در مرحله لاروی (کوچکتر از ۵ میلیمتر) *Acartia* و نوزاد دوکفه‌ای *Lamellibranchia* با فراوانی ۴۴ و ۳۲ درصد بود، کمترین جانور Ostracoda با میزان فراوانی ۱ درصد مشاهده شد. مشاهدات نشان داد در مرحله جوانی (۵ تا ۱۴ میلیمتر) حداکثر فراوانی طعمه در معده شانه دار، *Acatria* با میزان ۶۷/۵ درصد و کمترین نوزاد Amphipoda با میزان ۰/۱ درصد بوده است. شانه دار در مرحله بالغ (بزرگتر از ۱۴ میلیمتر) بیشترین تغذیه را از *Acartia* با میزان فراوانی ۶۶ درصد و حداقل تغذیه را از نوزاد Amphipoda با میزان فراوانی ۰/۰۴ درصد داشت (جدول ۵).

جدول۳ : درصد فراوانی زئوپلانکتون (مروپلانکتون- هالوپلانکتون) خورده شده توسط شانه دار و میانگین فراوانی زئوپلانکتون (تعداد در مترمکعب) در فصول مختلف دریای خزر طی سال ۸۳-۱۳۸۲

منطقه	بهار		تابستان		پائیز		زمستان	
گروههای جانوری	زئوپلانکتون خورده شده	زئوپلانکتون دریا	زئوپلانکتون خورده شده	زئوپلانکتون دریا	زئوپلانکتون خورده شده	زئوپلانکتون دریا	زئوپلانکتون خورده شده	زئوپلانکتون دریا
Acartia	۲۹/۹	۱۲۱۰۰	۷۸	۷۳۰۰	۷٤	۱۵۵۰۰	۷٦/۵	۱۱٤۰۰
Lamellibranchia	۵٤/۲	۱۸۳۷	۳/۳	٤٦	۱/۲	۱٤		
Podon polyphemoides	۲		۰/٤		۰/۳			
Rotatoria	۱/۷		۲/٦		۲/۷	۸۳۲	۵/۲	۱
Tintinnopsis			۲/۳		۱۷/۲		۰/۹	
Balanus	۹/۹	۳۲۹۳	۵	٤۷	۱/۸۸	۵۸۱	۰/۹	٦۱۰
Cyclopoida					۰/۳		۳/۵	
Ostracoda	۰/۹						۰/۹	
Amphipoda	۰/۲							
Chironomidae	۰/۳							
Fish larvae	۰/۳							
Nereis		۱٦۸		۲۳۵		٤۵۰		
Fish egg				۸				
Harpacticoida				۱				
هضم شده			۸/۵		۲/۲		۱۲/۲	

جدول ٤ : درصد فراوانی زئوپلانکتون (مروپلانکتون- هالوپلانکتون) تغذیه شده توسط شانه دار و میانگین فراوانی زئوپلانکتون(تعداد در متر مکعب) در مناطق مختلف دریای خزر طی سال ۸۳-۱۳۸۲

منطقه	انزلی		خزرآباد		ترکمن		خلیج گرگان	
گروههای جانوری	زئوپلانکتون خورده شده	زئوپلانکتون دریا	زئوپلانکتون خورده شده	زئوپلانکتون دریا	زئوپلانکتون خورده شده	زئوپلانکتون دریا	زئوپلانکتون خورده شده	زئوپلانکتون دریا
Acartia	۷۰/٤	۱۲۷۰۰	۸۹/٤	۷۰۵۰	٦۹	٦۹۰۰	٤۲/٤	۷۸۰۰
Balanus	٤/۹	۲۱۵۷	۱/۲	۱۱۰۸	٤/۲	۸٦٦	٦	٦۸۵
Codonella	–	۵٦۳	–	–	–	۱۳۰	۱/۹	–
Cyclopoida	۰/٤	۱	–	–	۰/۳	–	–	–
Lamellibrachia	۷	۱۳۰۰	۲	۱۰۰۹	۱۰/۸	۱۳٤۰	۳۹/۵	٦۲۷
Ostracoda	۰/۳	–	۰/۸	–	–	–	–	–
Podon polyphemoides	۱	٤۱۰	–	–	۰/۳	–	۰/٤	–
Rotatoria	۰/۸	٤۸۳۹	–	۲۰۸۸	–	٤۷۸	٤/۵	۲۰۰
Tintinnopsis	۱۰/۵	٤۸۷٤	–	–	۹	۱۳۸۰	۳	–
Fish egg	–	۵	–	–	–	–	–	–
Foraminifera	–	۱٤	–	۱	–	–	–	–
Harpacticoida	–	–	–	٦	–	–	–	–
Nereis	–	۲۲۷	–	۱۷۰	–	۲٤۲	–	۱۷۰
هضم شده	٤/۳	–	٦	–	٦/۲	–	۳/۲	–

magiran.com

جدول ۵ : درصد فراوانی زئوپلانکتون (مروپلانکتون- هالوپلانکتون) یافت شده در معده شانه‌دار در مراحل مختلف رشد سال ۸۳-۱۳۸۲

مراحل رشد گروههای جانوری	لارو	جوان	بالغ
Acartia	٤٤	٦٧/٥	٦٦
Lamllibranchia	٣٢	٧/٩	١٣
Podon polyphemoides	١/٨	١	٠/٧
Rotatoria	٠/٤	٤	٢/٢
Tintinnopsis	٥/١	٥/٦	٧/٩
Balanus	٨	٦/٢	٤/٦
Codonella		٠/٣	٠/٣٧
Cyclopoida		٠	٠/٢٨
Ostracoda	١	٠/٣	٠/٢٥
Crustacea		٠/١	٠/٠٤
Chironomidae		٠/٢	٠/٠٨
Fish larvae		٠/٣	٠/٠٨
هضم شده	٧/٣	٦/٧	٤/٣

بحث

نتایج بررسی دستگاه گوارش *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر نشان داد که شانه‌دار از زئوپلانکتون (مروپلانکتون و هالوپلانکتون) تغذیه کرده است و گروه هالوپلانکتون در تغذیه شانه‌دار بیشترین سهم را داشته‌اند. بررسی‌های باقری و سبک آرا در سال ۱۳۸۲ نشان داد که تغذیه شانه‌دار در دریای خزر ۸۴ درصد از زئوپلانکتون و ۱۶ درصد از فیتوپلانکتون بوده است و مشاهدات در آزمایشگاه نشان داد که این جانور قادر به هضم فیتوپلانکتون نبوده و فیتوپلانکتون را سریعاً به بیرون از دستگاه گوارش انتقال می‌دهد.. اسماعیلی و همکارانش در سال ۱۳۷۹ بیان کردند که شانه‌دار در دریای خزر علاوه برزئوپلانکتون از اجزای گیاهی، مواد ناشناخته، دتریت، و میکروبنتوز تغذیه می‌کند. مطالعات Zaika و Revkov در سال ۱۹۹۴، در دریای سیاه نشان داد که فیتوپلانکتون بندرت در روده *Mnemiopsis* مشاهده می‌گردد و تنها در مکانهایی که زئوپلانکتون وجود نداشت، توده ای از فیتوپلانکتون هضم نشده در معده شانه‌دار دیده شد. براساس نتایج Deason و Smayda در سال ۱۹۸۲، شانه‌دار قادر به هضم فیتوپلانکتون نبوده و آزمایشات تغذیه *Mnemiopsis* از فیتوپلانکتون در آکواریوم رشد منفی شانه‌دار را تا ۵۱ درصد نشان داد.

بیشترین درصد معده پر از غذا در شانه‌دار در مرحلهٔ بالغ با میزان ۷۰/۸۸ درصد و حداقل در لارو به میزان ۵۱/۴۲ درصد مشاهده شد و حداکثر تعداد طعمه مصرفی ۵۴ عدد توسط شانه‌دار بالغ و حداقل تعداد طعمه تغذیه شده ۱ عدد توسط مرحله لاروی شانه‌دار بود (نمودار ۱). Sergeeva و همکاران در سال ۱۹۹۰ بیان داشتند که شانه‌دار بالغ می تواند تا ۱۰۰ عدد *Acartia* را در یک زمان بلعیده، این در حالی است که در مرحله لاروی تنها از یک نوزاد *Acartia* تغذیه می‌کند. براساس مطالعه Purcell و همکاران در سال ۲۰۰۱ ، لاروهای *Mnemiopsis* درصد کمی از حفره گوارش خود را با غذا پر می‌کنند و تعداد طعمه مصرفی آنها کم می‌باشند و با رشد و نمو لاروها مصرف غذا افزایش یافته و لوله گوارش شانه دار بطور دائم پر می‌گردد.

در مطالعه حاضر بیشترین فراوانی غذایی را زئوپلانکتون *Acartia* از راسته کوپه‌پودا، لارو دوکفه‌ای *Lamellibranchia* و سایر زئوپلانکتونها مانند Cyclopoida، *Tintinnopsis*، Rotatoria

magiran.com

و *P. polyphemoides* با در صد کمتری در دستگاه گوارش شانه‌دار در اعماق مختلف مشاهده گردیدند. غذای قالب *M. leidyi* در اعماق و فصول مختلف از زئوپلانکتون Copepoda بود (جداول ۲ و ۳). نتایج بررسی اسماعیلی و همکاران در سال ۱۳۷۹ نشان داد که بیشترین درصد حجمی مواد مورد تغذیه شانه‌دار را زئوپلانکتونها تشکیل می‌دهند که از میان آنها آکارتیا و کالانوئیدا با میانگین حدود ۵۵ درصد بیش از سایرین مشاهده شدند و درصد حجمی کالانوئیدا و نوزاد کالانوئیدا در اکثر موارد مطالعه شده بیش از آکارتیا بود و غذای اصلی شانه‌دار مهاجم دریای خزر محسوب می شود. باقری و سبک آرا در سال ۱۳۸۲ بیان داشتند، زئوپلانکتون تغذیه شده توسط *M. leidyi* شامل: جنس *Acartia*، نوزاد *Acartia*، تخم *Acartia*، نوزاد *Balanus*، Ciliata، لارو دوکفه‌ای *Lamellibranchia*، *P. polyphemoides*، Rotatoria، تخم Rotatoria و تخم ماهی بودند. همچنین بررسی‌های Mutlu در سال ۱۹۹۹و Sergeeva و همکاران در سال ۱۹۹۰ در دریای سیاه نشان داد که مهمترین غذای تغذیه شده توسط *M.leidyi* از Copepoda، Mollusca، Cladocera، Rotatoria، تخم ماهی، لارو ماهی و بی‌مهرگان بود که از بین این زئوپلانکتون‌ها، Copepoda بیشترین درصد رژیم غذایی را تشکیل داده بود. *M. leidyi* در سواحل اقیانوس اطلس نیز از Ciliata، Cirripedia و Copepoda تغذیه نموده است (Purcell *et al.*, 2001).

بررسی محتویات معده *Mnemiopsis* در اعماق مختلف نشان داد که تراکم *Acartia* در تغذیه شانه دار مشابه با تراکم آن در آب دریای خزر می باشد (جدول ۴). بنظر میرسد مهمترین عامل در تعیین رژیم غذائی شانه دار فراوانی زیاد بعضی از گروههای زئوپلانکتونی در مکان یا زمان خاصی باشد. بررسی اسماعیلی و همکاران در سال ۱۳۷۹ و Harbison و Dumont در سال ۲۰۰۰ موید این پژوهش بوده است. اما دو زئوپلانکتون *Tintinnopsis* و Rotatoria برغم تراکم بالا در آب دریا، در تغذیه شانه‌دار مشاهده نگردید. بنظر می‌رسد بدلیل کوچک بودن اندازه این زئوپلانکتونها احتمال اینکه توسط شانه‌دار تغذیه گردد، کم بوده یا اینکه توسط جانور خورده شده اما بعلت داشتن پوسته ظریف سریع در معده شانه‌دار هضم گردیده و در بررسی حاضر مشاهده نشد. در هر صورت بررسی‌های بیشتر درخصوص تغذیه شانه‌دار می‌تواند، جوابگوی این ابهامات باشد.

در این بررسی حداکثر فراوانی زئوپلانکتون خورده شده در مرحله لاروی از آکارتیا و نوزاد دوکفه‌ای *Lamellibranchia* و در مرحله جوانی و بالغ حداکثر تغذیه را از *Acartia* مشاهده گردید (جدول ۵). Kremer در سال ۱۹۹۴ و Mutlu در سال ۱۹۹۹ اظهار داشتند که اندازه‌های بزرگتر شانه‌دار در مراحل جوانی و بالغ از *Acartia* و در مرحله لاروی از نوزاد *Acartia* تغذیه می‌کنند. نتایج بدست آمده از مطالعات در دریای خزر درخصوص تغذیه لاروی شانه‌دار با مطالعات سایرین اندکی تفاوت داشته است.

بطورکلی در این بررسی ملاحظه شد، زئوپلانکتون *Acartia* از راسته کوپه‌پودا بیشترین فراوانی غذایی را در حفره گوارش شانه‌دار داشته است. شانه‌دار علاوه برتغذیه از زئوپلانکتونهای دائمی (هالوپلانکتون) از زئوپلانکتونهای موقت (مروپلانکتون) نظیر لارو دوکفه‌ای *Lamellibranchia*، لارو ماهی، لارو سخت‌پوستان، لارو بالانوس و لارو نرئیس تغذیه می‌کند. Finenko و همکاران در سال ۲۰۰۶ و باقری در سال ۱۳۸۵ بیان کردند که بدلیل تغذیه شانه‌دار از زئوپلانکتونها، تراکم این موجودات در دریای خزر بخصوص در نواحی جنوبی طی سالهای اخیر کاهش شدید داشته است.

تشکر و قدردانی

از همکاران بخش اکولوژی پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی بدلیل کمک در نمونه‌برداری تشکر می‌گردد، از رهنمودهای گرانقدر آقای دکتر بهرام کیابی در تمامی مراحل اجرای پروژه سپاسگزاری می‌شود. از آنجایی که نمونه‌برداری از این پروژه در سواحل ایرانی دریای خزر در استانهای گیلان، مازندران و گلستان انجام پذیرفت، لذا به جهت تهیه اسکان و شناور مناسب از ریاست محترم شیلات آشوراده، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گلستان، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و پرسنل پایگاههای حراست خزر آباد و آشوراده تشکر و قدردانی می‌گردد. از ریاست محترم وقت پژوهشکده آقای دکتر علی اصغر

magiran.com

خانی‌پور، معاون محترم آقای مهندس خداپرست و دبیر ستاد مبارزه با شانه‌دار در موسسه تحقیقات شیلات ایران، آقای دکتر حسین نگارستان بدلیل مساعدتهای فراوان قدردانی می‌گردد.

منابع

اسماعیلی، ع. ؛ خدابنده، ص.؛ ابطحی، ب.؛ سیف آبادی، ج. و ارشاد، ه. ، ۱۳۷۸. گزارش مشاهده اولین مورد از شانه‌داران دریای خزر در سال ۱۳۷۸. مجله پژوهشی علوم و تکنولوژی محیط زیست. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۱۰ صفحه.

اسماعیلی، ع. ؛ سیف‌آبادی، ج. ؛ خدابنده، ص. ؛ ابطحی، ب. و طلایی، ر. ، ۱۳۷۹. مطالعه رژیم تغذیه‌ای شانه‌دار مهاجم دریای خزر (*M. leidyi*). دانشور. سال هشتم، شماره ۳۱. صفحات ۱۳۹ تا ۱۴۴.

اسماعیلی، ع. ؛ فرشچی، پ. و درویشی، ف. ، ۱۳۸۱. بررسی رقابت تغذیه‌ای شانه‌دار مهاجم *Mnemiopsis leidyi* و کیلکای آنچوی در آبهای سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علوم دریایی ایران. سال یکم، صفحات ۲۵ تا ۴۲.

باقری، س. و سبک آرا، ج. ، ۱۳۸۲. بررسی محتویات معده شانه دار (*Mnemiopsis leidyi*) در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۲، صفحات ۱ تا ۱۱.

باقری، س. ؛ میرزاجانی، ع. ؛ کیابی، ب. ؛ کیدیش، ا. ؛ روحی، ا. ؛ مکارمی، م. ؛ سبک آرا، ج. ؛ محمدجانی، ط. ؛ نگارستان، ح. ؛ پرافکنده، ف. ؛ قاسمی، ش. ؛ صیادرحیم، م. ؛ یوسف‌زاد، ا. ؛ زحمتکش، ی. و ملک شمالی، م. ، ۱۳۸۲. بررسی فراوانی و پراکنش شانه داران در دریای خزر (آبهای استان گیلان). موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، ۴۰ صفحه.

باقری، س. ، ۱۳۸۵. بررسی جامع اکولوژیک امکان کنترل جمعیت شانه‌دار مهاجم در دریای خزر فعالیت۲: بررسی تغذیه شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* مهاجم در دریای خزر. سازمان آموزش و تحقیقات جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۴۴ صفحه.

بیرشتین، یا. آ. ؛ وینوگرادف، ل.گ. ؛ کونداکف، ن.ن. ؛ کون، م.س. ؛ استاخوا، ت. و. و رومانوا، ن.ن. ، ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. انتشارات مسکو. ترجمه: ل. دلیناد، و ف. نظری، ۱۳۷۸. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۸۵۰ صفحه.

روحی، ا. ، ۱۳۸۲. گزارش نهایی بررسی فراوانی و پراکنش شانه‌داران در دریای خزر (آبهای استان مازندران). سازمان آموزش و تحقیقات جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۵۴ صفحه.

سالنامه آماری شیلات ایران ، ۱۳۸۲. آمار صید کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر. اداره آمار و انفورماتیک دفتر طرح و توسعه، مدیریت روابط عمومی و بین‌الملل شیلات ایران، تهران. ۳۲ صفحه.

طلائی، ر. ، ۱۳۸۰. مورفولوژی وضعیت شناسی شانه‌داران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا، دانشگاه تربیت مدرس نور. ۷۰ صفحه.

Bagheri, S. and Kideys, A.E. , 2002. Distribution and abundance of *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea. Book of oceanography of the eastern mediterranean and Black Sea. METU Cultural and Convention Center, Ankara, Turkey. 342P.

Deason, E.E. and Smayda, T.J. , 1982. Experimental evaluation of herbivory in the Ctenophora *Mnemiopsis leidyi* relevant to Ctenophora-zooplankton-phytoplankton interactions in Narragansett Bay, Rhode Island , USA. Journal of Plankton Research. Vol. 4, pp.219-221.

Finenko, G.A. ; Kideys, A.E. ; Anninsky, B.E. ; Shiganova, T.A. ; Roohi, A. ; Tabari, M.R. ; Rostami, H. ; Bagheri, S. , 2006. Invasive

magiran.com

ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea: Feeding, respiration, reproduction and predatory impact on the zooplankton community. Marine Ecology Progress Series. Vol. 314. pp.171-185.

GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection , 1997. Opportunistic settlers and the problem of the Ctenophora *Mnemiopsis leidyi* invasion in the Black Sea. Report. Vol. 58, pp.34-87.

Harbison, G.R. and Volovik, S.P. , 1993. Methods for the Control of the Ctenophora *Mnemiopsis leidyi* in the Black and Azov Seas. FAO Fisheries Report. Rome, Italy. pp.32-44.

Harbison, G.R. and Dumont, H.J. , 2000. Invasion of the Caspian Sea by Comb Jellyfish *Mnemiopsis leidyi.* Oceanography, Vol. 12. pp.12-23.

Ivanov, P.I. ; Kamakima, A.M. ; Ushivtzev, V.B. ; Shiganova, T.A ; Zhukova, O. ; Aladin, N. ; Wilson, S.I. ; Harbison, G.R. and Domunt, H.J. , 2000. Invasion of Caspian Sea by the comb jellyfish, *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora). Biologcal Invasion. Vol. 2. pp.255-258.

Kideys, A.E. , 1994. Recent dramatic changes in the Black Sea ecosystem: The reason for the sharp decline in Turkish anchovy fisheries. Journal of Marine System. Vol. 5, pp.171-181.

Kideys, E.A. ; Ghasemi, S. ; Ghaninejad, D. ; Roohi, A. and Bagheri, S. , 2001. Strategy for combating *Mnemiopsis* in the Caspian waters of Iran. Final Report. 15P.

Kremer, P. , 1994. Patterns of abundance of *Mnemiopsis* in U.S. coastal waters: A comparative overview. ICES Journal of Marine Science. Vol. 51. pp.347-354.

Mutlu, E. , 1999. Distribution and abundance of Ctenophora (*Mnemiopsis leidyi*) and their zooplankton food in the Black Sea. Marine Biology. Vol. 135. pp.603-613.

Newell, G.E. , 1977. Marine Plankton. Hutchinson and Sons Co. London, UK. 244P.

Pereladov, M.V. , 1988. Some observation for biota of Sudak Bay of the Black Sea. The third All-Russia Conference on Marine Biology. Kieve, Naukova Dumka, pp.237-238.

Purcell, J.E. ; Shiganova, A.T. ; Decker, M.B. and Houde, E.D. , 2001. The Ctenophora *Mnemiopsis* in native and exotic habitats: U.S. estuaries versus the Black Sea basin. Hydrobiologia, Vol. 451. pp.145-147.

Sergeeva, N.G. ; Zaika, V.E. and Mikhailova, T.V. , 1990. Nutrition of Ctenophora *Mnemiopsis* mccradyi (Ctenophora, Lobata) in the Black Sea (in Russian). Zoology Journal of Ecologia Morya. Vol. 35, pp.8-22.

Shiganova, A.T. ; Kamakin, A.M. ; Zhukova, O.P. ; Ushivtsev, V.B. ; Dulimov, A.B. and Museava, E.I. , 2001. The invader into the Caspian Sea Ctenophora *Mnemiopsis* and its initial effect on the pelagic ecosystem. Oceanology, Vol. 41, pp.542-549.

Shiganova, A.T. 2002. Environmental impact assessment including risk assessment regarding a proposed introduction of *Beroe ovata* to the

magiran.com

Caspian Sea. Institute of Oceanology RAS, Russia, 45P.

Shushinka, E.A. ; Nikoleava, G.G. and Lukasheva, T.A. , 1990. The changing in the structure of plankton community of the Black Sea and influence of the *Mnemiopsis leidyi* (Agassiz). Journal of General Biology (Moscow). Vol. 30, pp.306-310.

Vinogradov, M.E. ; Shushkina, E.A. ; Musaeva, E.I. and Sorokin, P.Y. , 1989. A new acclimated species in the Black Sea: The ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora, Lobata). Oceanology, Vol. 29, pp.220-224.

Zaika, V.E. and Revkov, N.K. , 1994. Anatomy of gonads and regime of spawning of ctenophora *Mnemiopsis* in the Black Sea. Zoology, Vol. 73, pp.5-10.

magiran.com

Investigation of *Mnemiopsis leidyi* feeding from the Caspian Sea zooplanktons

Bagheri S.[1]* ; Mirzajani A.R.[2] ; Makaremi M.[3] and Khanipour A.A.[4]

Sia_bagheri@yahoo.com

1,2,3 – Inland water Aquaculture Research Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

4 – National Fisheries Processing Research Center, P.O.Box: 43145-1655 Bandar Anzali, Iran

Received: May 2007 Accepted: September 2008

Keywords: *Mnemiopsis leidyi*, Zooplankton, Food, Caspian Sea, Iran

Abstract

Mnemiopsis leidyi was sampled from December 2003 to March 2005 in 11 stations located along four regions Anzali, Khazarabad, Tourkman and Gorgan Bay using METU net in the Iranian coasts of the Caspian Sea.

Study of stomach contents of *Mnemiopsis leidyi* showed that *Acartia sp.* belonging to Copepoda and *Lamellibranchia sp.* had the highest frequency comprising 66% and 13% of food items taken by the organism respectively and the least food items taken were Balanus nauplii, *Rotatoria*, *Tintinnopsis* and *Podon polyphemoides*. The maximum mean abundance of food item was *Acartia sp.* which was shown to be present in stomach content of *Mnemiopsis leidyi* caught in different depths, seasons and regions in the Iranian coasts of the Caspian Sea. For the *M. leidyi* larvae, the highest amount of food item was *Acartia sp.* and *Lamellibranchia sp.* with an average of 44% and 32% and the maximum abundance of food item for juvenile and mature *Mnemiopsis leidyi* was also *Acartia sp.* with an average of 67.5% and 66%. The results showed that the main food item for *Mnemiopsis leidyi* is *Acartia sp.* of the Copepoda. Hence, *Mnemiopsis leidyi* feeding has an important effect in declining zooplankton populations.

* Corresponding author