

## پراکنش و تراکم *Mnemiopsis leidyi* در

### سواحل جنوب شرقی دریای خزر

ابوالقاسم رووحی<sup>(۱)</sup>؛ احمد کدیش<sup>(۲)</sup> و حسن فضلی<sup>(۳)</sup>

Roohi\_ark@yahoo.com

۱ و ۳ - بخش بوم‌شناسی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری صندوق پستی: ۹۶۱

۲ - انسستیتو علوم دریان، دانشکاه تکنولوژی خاورمیانه، اردبیل، ترکیه

تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۲

#### چکیده

شانه‌دار غیربومی *Mnemiopsis leidyi* که در اوخر دهه ۱۹۹۰ از دریای سیاه به دریای خزر وارد شد، اثرات منفی روی اکوسیستم دریای خزر پدید آورد. در این مطالعه، پراکنش جغرافیایی و فصلی این گونه از مجموع ۱۲ استنگاه که در طول سه ترانسکت (امیرآباد، بالسرو و نوشهر) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (استان مازندران) انتخاب شده بودند، از تیر ماه ۱۳۸۰ تا آبان ماه ۱۳۸۱ مورد بررسی قرار گرفت. بیشترین میزان زیستوده شانه‌دار *M. leidyi* ۱۰۲/۵ گرم بر مترمربع یا ۱۰۲/۵ گرم بر مترمکعب در مهرماه ۱۳۸۰ بود و کمترین میزان این شانه‌دار در ماههای اسفند و فروردین (۱۳۸۱) اندازه‌گیری شد ۱/۵ گرم بر مترمربع یا ۲۷/۰ گرم بر مترمکعب. حداقل زیستوده این شانه‌دار در عمق ۱۰ متری ۵۷۰/۵ گرم بر مترمربع در فصل پاییز و حداقل آن ۷۵/۹ گرم بر مترمربع در عمق ۵۰ متری در دو فصل زمستان و بهار مشاهده گردید. بیشترین میزان متوسط این شانه‌دار ۶۴۱/۲ گرم بر مترمربع در منطقه امیرآباد و کمترین آن به میزان ۲۰۷/۵ گرم بر مترمربع در منطقه نوشهر ثبت گردید. نمونه‌های جوان (کوچکتر از ۵ میلیمتر) حدود ۹۰ درصد کل جمعیت *M. leidyi* را تشکیل می‌دهند و گروه طولی ۵۱ تا ۵۵ میلیمتر تنها در شهریور ماه مشاهده شد. در ضمن برخی از عوامل موثر روی پراکنش این شانه‌دار، در منطقه مورد بررسی قرار گرفت.

**کلمات کلیدی:** شانه‌دار، پراکنش، تراکم، *Mnemiopsis leidyi* دریای خزر

گونه‌ای از خرچنگ آب شیرین رودخانه جاجرود صورت نپذیرفته بود. با انجام این مطالعه ضمن شناسایی دقیق گونه‌ای و دریافت تأییدیه رسمی آن توسط موزه جانور شناسی هلند نام علمی این گونه *persicum Potamon* معرفی گردید.

**تشکر و قدردانی**  
بدین وسیله از آقایان دکتر محمود معصومیان، دکتر محمد بلوج، دکتر علیرضا ساری، دکتر فرهاد کیمram، مهندس سیامک یوسفی و مهندس کاووس نظری که از مساعدت، راهنمایی و همکاری آنها برخوردار بودیم تشکر و قدردانی می‌نماییم.

#### منابع

- Alcock, A., 1909. Diagnosis of new species and varieties of freshwater crabs. Nos. 1-4. Rec. Ind. Mus., Vol. 3, pp.243-252, 375-381.
- Bott, R., 1955. Die surwasserkrabben von Afrika und ihre Stommesgeschichte. Ann. Mus. Roy. Congo Belge, (C,3,3) Vol. 1, No. 3, pp.209-352.
- Brandis, D.; Storch, V. and Turky, M., 2000. Taxonomy and zoogeography of the freshwater crabs of Europe, North Africa, and the Middle East. Senckenbergiana Biologica. Vol. 80, pp.5-56.
- Guinot, D.; Jamieson, B.G.M. and Tudge, C.C., 1997. Ultrastructure and relationships of spermatozoa of the freshwater crabs *Potamon fluviatile* and *Potamon ibericum*. J. zool. Vol. 241, No. 2, pp.229-244.
- Oliver, G.A., 1804. Voyage dans le l'Empire Ottoman, l'Egypte et la perse, fait par order du gouvernement pendant les six premières années de la république, 4, 456 P., Atlas, 50 pls-paris (Agasse)
- Pretzmann, G., 1962. Die mediterranen und vorderasiatischen Subwasserkrabben Ann. naturhist. Mus. Wien, Vol. 65, pp.205-240.

## مقدمه

طی سال‌های ۱۹۸۰ ورود یک گونه جدید از شاخه شانه‌داران به نام *Mnemiopsis leidyi* یا *M. macradyi* به دریای سیاه سریع‌اکل اکوسیستم را تحت تأثیر قرار داد (Kideys, 1994; Vinogradov, 1998). این گونه اثرات منفی روی ماهی آنچوی *Engraulis encrasicolus* که گونه غالب ماهیان دریای سیاه است، داشت. این شانه‌دار دارای رقابت غذایی بر سر زئوپلانکتونها، با ماهی آنچوی است و از طرفی این شانه‌دار از تخم و لارو آنچوی نیز تغذیه می‌کند. شکوفایی *M. leidyi* یکی از مهمترین دلایل کاهش سریع ماهی آنچوی و ذخایر سایر ماهیان پلاژیک در دریای سیاه بوده است (Kideys, 1994).

در همین زمان احتمال ورود این شانه‌دار به سایر اکوسیستم‌های حساس اطراف خصوصاً دریای خزر نیز مورد تأکید قرار گرفت (GESAMP, 1997; Dumont, 1995; Ivanov et al., 2000) و همانطوریکه انتظار می‌رفت این شانه‌دار در دریای خزر در نوامبر ۱۹۹۹ گزارش گردید (Ivanov and Rovsh, 1979).

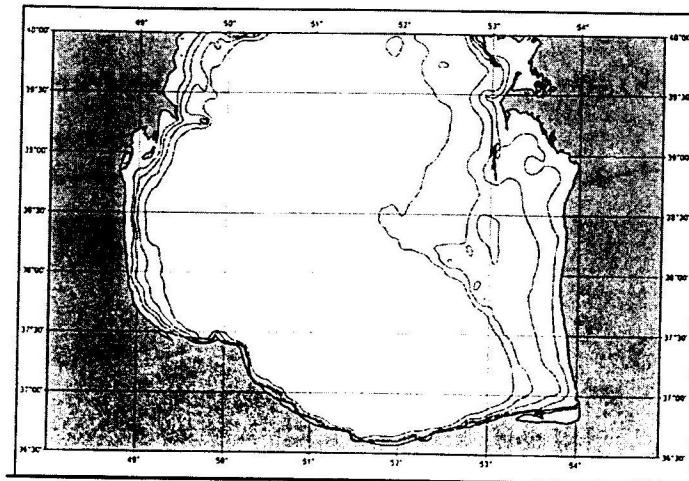
Ivanov و همکاران (۲۰۰۰) عقیده داشتند که این شانه‌دار از طریق آب توازن کشته‌ها از دریای سیاه و آزوف (مناطقی که *M. leidyi* طی ماههای گرم سال وجود دارد) و عبور کشته‌ها از طریق کanal ونگا - دون و تخلیه آن در بهشت‌های مرکزی و جنوبی دریای خزر به این مناطق راه یافته است. به دلیل خسارتهایی که توسط این جانور در دریای سیاه مشاهده شد، می‌بایست عکس العمل سریعی در دریای خزر نسبت به اثرات منفی آن اتخاذ گردد، زیرا *M. leidyi* شکارچی گوشتخواری است که هم تراکم ماهیان پلاژیک را که از زئوپلانکتونها تغذیه می‌کند تهدید می‌کند و هم شکارچیان بزرگتر نظیر *Huso huso* و فک دریای خزر (*Phoca caspica*) که از این ماهیان تغذیه می‌کنند را می‌تواند در معرض خطر قرار دهد (Kideys et al., 2001).

در این مطالعه پراکنش زمانی و مکانی *M. leidyi* برای کسب اطلاعات از میزان آن و بررسی اکولوژیک این شانه‌دار بمنظور مطالعه اثرات آن روی جوامع پلاژیک ساحلی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر بررسی شده است.

## مواد و روش کار

در این مطالعه، پراکنش زمانی و مکانی *M. leidyi* در طول سه نیم خط (ترانسکت) در نواحی سواحل استان مازندران در جنوب دریای خزر از تیر ماه ۱۳۸۰ تا آبان

ماه ۱۳۸۱ مورد بررسی قرار گرفت. هر ترانسکت دارای ۴ ایستگاه در اعماق ۵، ۱۰، ۲۰ و ۵۰ متری بود و از قایق موتوری برای نمونه‌برداری استفاده گردید. درجه حرارت و شوری آب در لایه‌های ۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۵۰ متری بترتیب با ترمومتر برگردان و شوری سنج دیجیتالی اندازه گیری شد. در هر ایستگاه شفافیت آب نیز با استفاده از Secchi Disk مورد سنجش قرار گرفت. برای نمونه‌برداری از *M. leidyi* از تور پلانکتون ۵۰ میکرون با قطر دهانه ۵ سانتی‌متر استفاده گردید. نمونه‌ها بصورت کشش عمودی از کف تا سطح برای کلیه اعماق برداشته شدند (شکل ۱ و جدول ۱).



شکل ۱: مناطق نمونه‌برداری در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

جدول ۱: مناطق نمونه‌برداری در سواحل جنوب شرقی دریای خزر

ن شهر	با بلسر	امیر آباد	عمق	
عرض جغرافیایی	عرض جغرافیایی	عرض جغرافیایی	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۵۱,۲۹,۸۵۰	۳۶,۴۰,۵۰۵	۵۲,۲۸,۹۵۰	۳۶,۴۰,۲۵۰	۵۳,۱۷,۱۵۰
۵۱,۲۹,۸۵۸	۳۶,۴۰,۵۱۳	۵۲,۲۸,۹۷۳	۳۶,۴۳,۹۹۲	۵۳,۱۷,۶۲۱
۵۱,۲۹,۷۹۷	۳۶,۴۱,۳۰۸	۵۲,۲۹,۰۲۲	۳۶,۴۵,۰۰۸	۵۳,۱۶,۲۳۳
۵۱,۲۰,۱۴۷	۳۶,۴۳,۴۴۰	۵۲,۲۹,۴۰۷	۳۶,۴۸,۷۰۶	۵۳,۱۴,۵۲۷
				۳۶,۵۹,۵۷۸

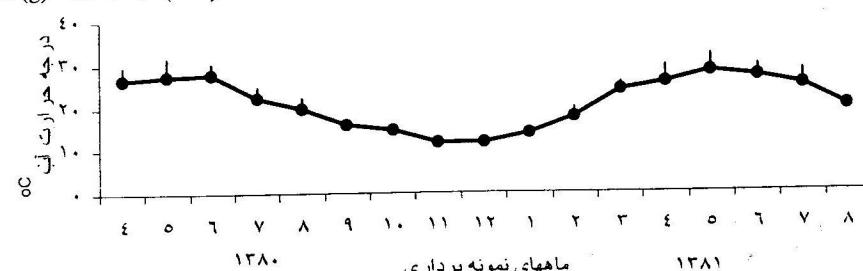
## نتایج

تغییرات میانگین درجه حرارت مناطق مورد مطالعه طی زمان بررسی در نمودار ۱ نشان داده شده است. نوسانات درجه حرارت بین  $30/2$  درجه سانتیگراد در مرداد ماه تا  $5/7$  درجه سانتیگراد در اسفند ماه می‌باشد. تغییرات شوری نیز از  $12/0$  ppt (در عمق  $10$  متر) تا  $12/8$  ppt (در عمق  $5$  متر) با میزان متوسط  $12/5 \pm 0$  ppt نیز در همین مناطق قابل ملاحظه می‌باشد. میزان شفافیت نیز از  $2/0$  تا  $10$  متر طی زمان مطالعه در حوضه جنوب شرقی دریای خزر متغیر بوده است (نمودار ۲). معادله روابط طول و وزن *M. leidyi* که برای محاسبه وزن تر (زیستوده) مورد استفاده قرار گرفته است بصورت زیر می‌باشد (نمودار ۳):

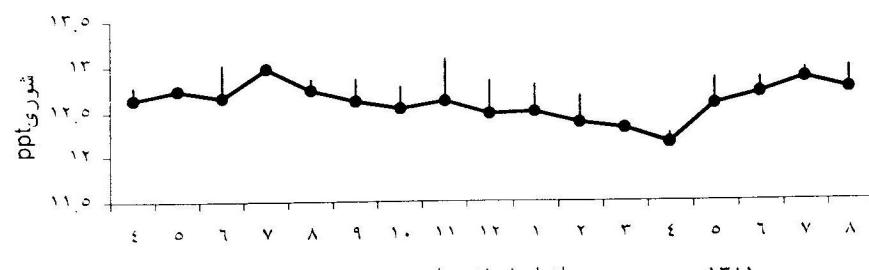
$$W(g) = 0.0013 \times L(\text{mm})^{2.33}$$

$$n = 269$$

$$R^2 = 0.96$$

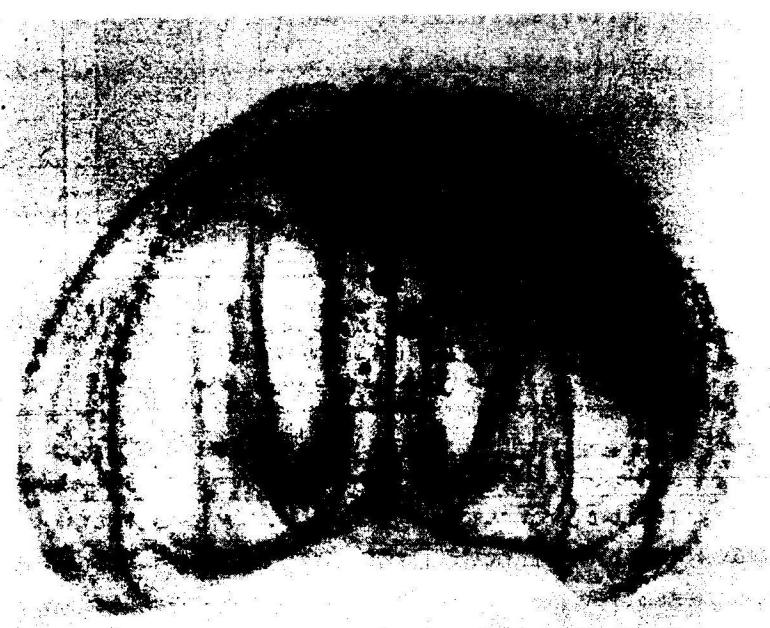


نمودار ۱: تغییرات درجه حرارت آب در اعماق مختلف نمونه برداری حوضه جنوب شرقی دریای خزر در سال ۱۳۸۰-۸۱

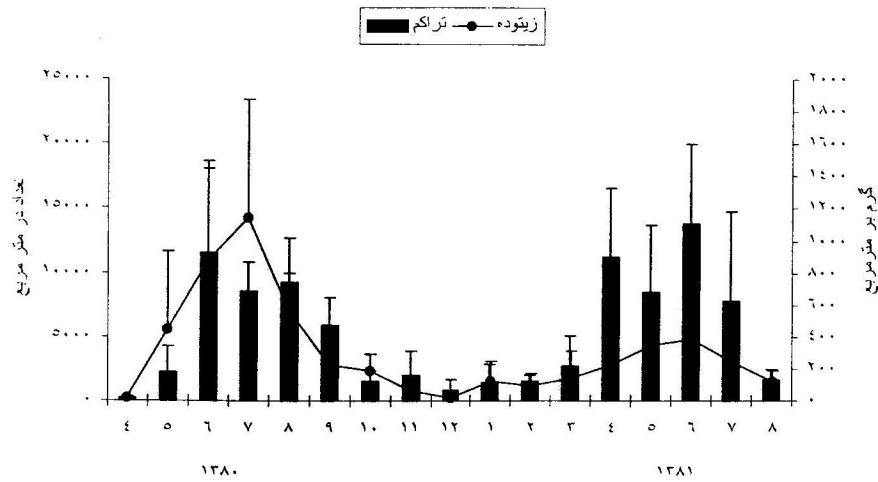


نمودار ۲: تغییرات شوری (ppt) اعماق مختلف نمونه برداری حوضه جنوب شرقی دریای خزر در سال ۱۳۸۰-۸۱

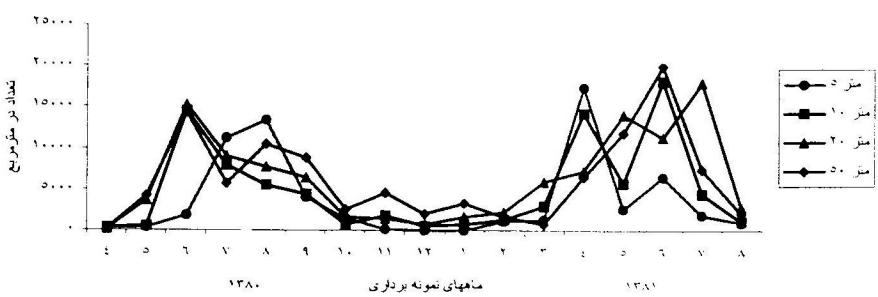
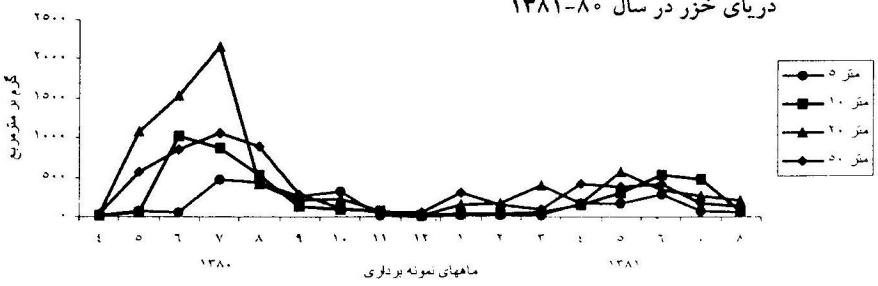
در پایان هر کشش، تور با آب اضافی از بیرون شستشو گردیده و محتویات جمع آوری شده در طرفی ریخته می‌شد که برای شمارش در نظر گرفته شده بود. تراکم *M. leidyi* (بر حسب تعداد در مترمربع و مترمکعب) از طریق مساحت دهانه تور و عمق نمونه برداری محاسبه می‌گردید. اندازه شانه دار *M. leidyi* براساس گروههای طولی  $5, 6, 10, 11, 15$  میلیمتر و ... برای سنجش رابطه طول و وزن ثبت گردید. در مجموع  $164$  نمونه جمع آوری شد که براساس گروههای طولی فوق مرتب شدند. برای تعیین زیستوده از رابطه طول و وزن استفاده گردید. بنابراین وزن شانه دار از طریق طول آن محاسبه شد (با اندازه گیری  $269$  نمونه). طول نمونه ها از طریق خط کش (با اندازه گیری لپ تا لپ شانه دار) و سنجش وزن با استفاده از ترازوی دیجیتالی (با حساسیت  $0.001$  گرم) در تیرماه ۱۳۸۰ صورت گرفت. تعیین زیستوده بر اساس گروههای طولی و با استفاده از فرمول بدست آمده طول و وزن محاسبه گردید (شکل ۲).



شکل ۲: شانه دار دریای خزر *M. leidyi*

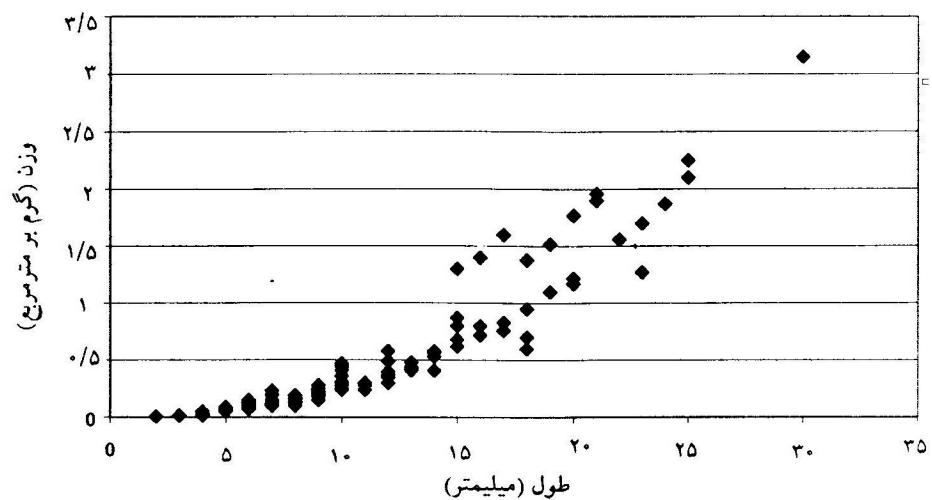


نمودار ۴: تغییرات جمعیت و زیستده M. leidyi در زمانهای مختلف نمونه برداری در منطقه جنوب شرقی دریای خزر در سال ۱۳۸۰-۸۱



نمودار ۵: پراکنش عمودی M. leidyi در نوار ساحلی جنوب شرقی دریای خزر در سال ۱۳۸۰-۸۱

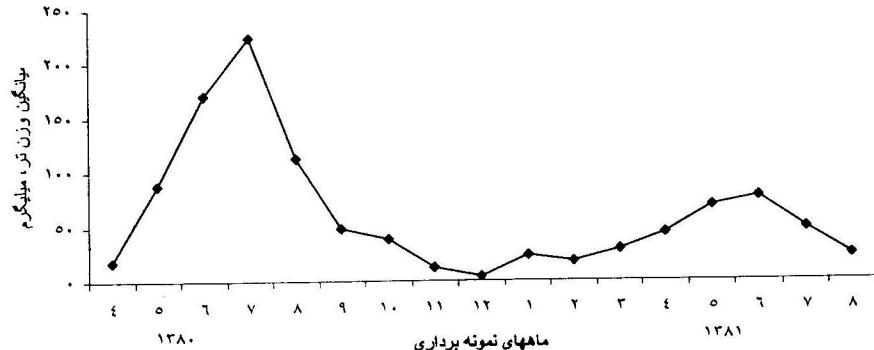
### پراکنش و وزن M. leidyi در...



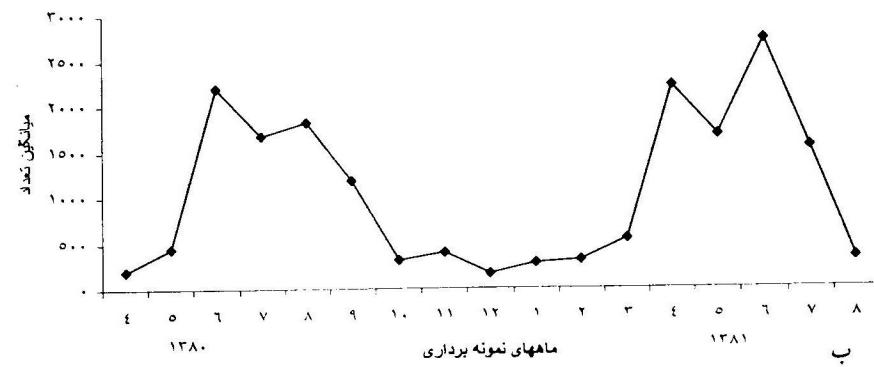
نمودار ۶: رابطه بین طول و وزن M. leidyi در دریای خزر

زیستده M. leidyi نیز دارای نوسانات گسترده‌ای بود. بطوریکه از ۱۲/۲ گرم بر مترمربع در اسفند ماه تا بیش از ۱۰۰۰ گرم بر مترمربع در شهریور ماه در حوضه جنوب شرقی دریای خزر متغیر بود (نمودار ۴). عموماً زیستده M. leidyi ماههای سرد سال (برای مثال دی تا اسفند) بسیار اندک و در ماههای گرم زیاد بود. جمعیت این شانه‌دار طی ماههای مرداد تا شهریور ۱۳۸۰ نیز افزایش ناگهانی داشته و سپس کاهش می‌یافتد و مجددآ طی همین ماهها در سال ۱۳۸۱ افزایش داشته و در اوخر پاییز و زمستان کاهش قابل ملاحظه‌ای نشان داد. مقایسه میزان زیستده و جمعیت شانه‌دار M. leidyi طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ نشان می‌دهد که زیستده آن تقریباً یکسان بوده در حالیکه به جمعیت آن افزوده شده است. بیشترین میزان زیستده این شانه‌دار نیز در شهریور - مهر ۱۳۸۰ و شهریور ۱۳۸۱ مشاهده شده است (نمودارهای ۴ و ۶).

پراکنش عمودی زیستده M. leidyi در اعماق مختلف حوضه جنوب شرقی دریای خزر در نمودار ۵ نشان داده شده است. بیشترین میزان زیستده این جانور بجز در فصل زمستان در عمق ۲۰ متری مشاهده می‌شود و حداقل زیستده این شانه‌دار در تمام فصول در عمق ۵ متری بوده است. از این نمودار چنین برمنی آید که عموماً زیستده M. leidyi در فصل پاییز نسبت به ماههای دیگر بیشتر است و کمترین میزان زیستده این جانور در زمستان قابل مشاهده است.

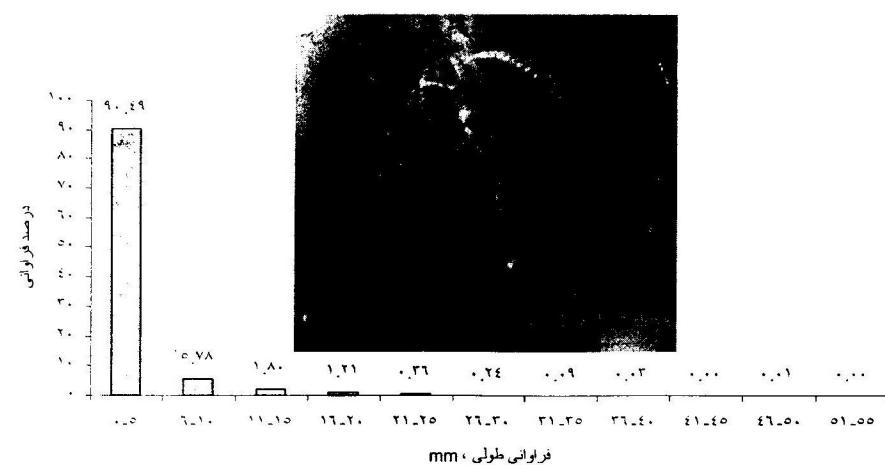


الف



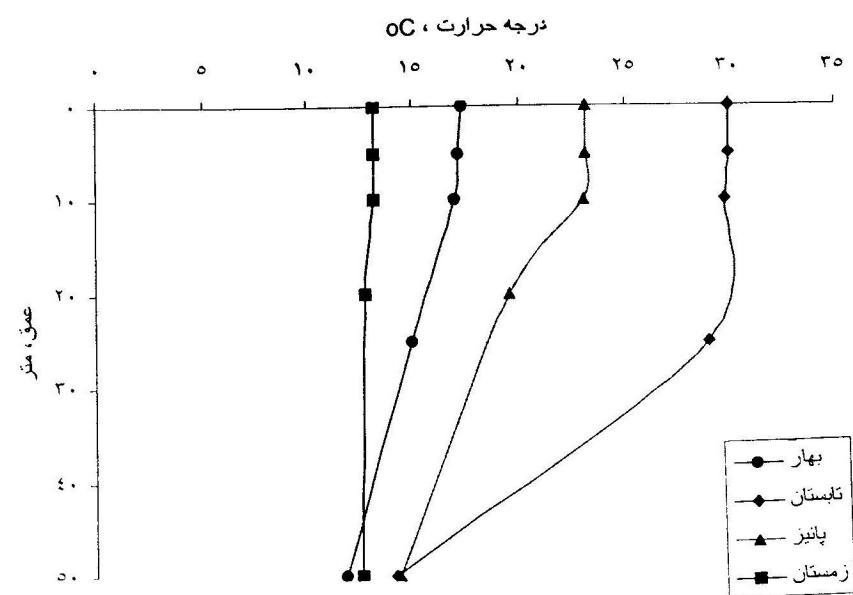
ب

نمودار ۹: تغییرات ماهانه میانگین اندازه طولی *M. leidyi* در آبهای سواحل استان مازندران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۱  
 (الف) میانگین وزن تر (ب) میانگین تعداد



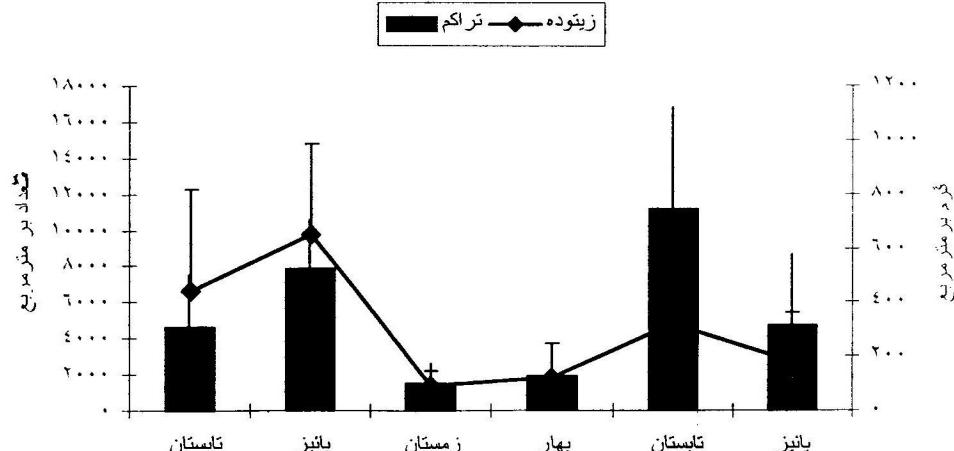
نمودار ۹: فراوانی طولی ماهانه *M. leidyi* در آبهای سواحل استان مازندران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۱  
 تغییرات ماهانه میانگین اندازه طولی *M. leidyi* در آبهای سواحل استان مازندران نیز در نمودار ۱۰ آمده است. طبق نمودار شماره ۱۰ بین میانگین طول و وزن تر این شانه‌دار طی ماههای مختلف نمونه‌برداری در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ ارتباط نزدیکی وجود دارد. لذا حداقل متوجه وزن تر و متوسط طول شانه‌دار در دی ماه ۱۳۸۰ ملاحظه می‌گردد و اندازه این جانور بعد از این افزایش یافته و در مرداد ماه ۱۳۸۱ به بالاترین مقدار (۶۰ میلیمتر) رسیده است. از طرفی مقایسه میزان میانگین تراکم (تعداد در نمونه) و وزن تر شانه‌دار (میلیگرم) طی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ نشان می‌دهد که متوسط اندازه این شانه‌دار کوچکتر شده در حالیکه بر تراکم آن تا حدودی اضافه شده است.

میزان تغییرات درجه حرارت نیز در فصول مختلف از تیر ماه ۱۳۸۰ تا آبان ماه ۱۳۸۱ در نمودار ۸ آمده است، لذا همانطوریکه مشاهده می‌شود طی فصول زمستان و بهار هیچگونه ترمولایینی (شکست حرارتی) مشاهده نمی‌شود، در حالیکه طی فصل تابستان و تا حدودی در فصل پاییز در عمق‌های ۳۰ و ۴۰ متری وجود شکست حرارتی به اثبات رسیده است.

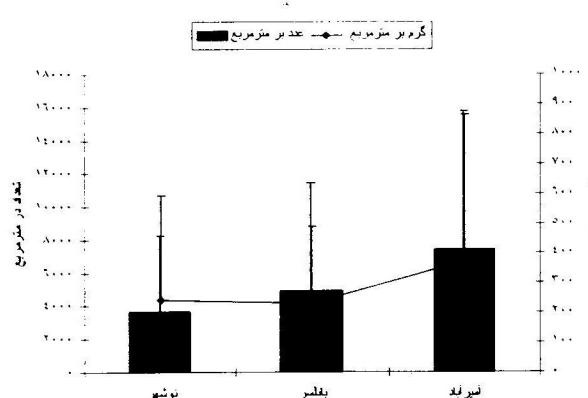


نمودار ۸: تغییرات فصلی درجه حرارت (درجه سانتیگراد) در عمق ترین ایستگاه نمونه برداری (عمق ۵۰ متری) امیرآباد.

همچنین فراوانی طولی ماهانه *M. leidyi* در آبهای سواحل استان مازندران در نمودار ۹ نشان داده شده است. همانطوریکه مشاهده می‌شود نمونه‌های کوچک شانه دار (کمتر از ۵ میلیمتر) در کلیه اعماق غالب بوده و تقریباً ۹۰ درصد شانه دار به این گروه تعلق دارند.



نمودار ۶: تغییرات فصلی *M. leidyi* در نوار ساحلی جنوب شرقی دریای خزر در سال ۱۳۸۰-۸۱ پراکش جغرافیایی *M. leidyi* در ۳ ترانسکت نوشهر، بابلسر و امیرآباد نیز در نمودار ۷ نشان داده شده است. پیشترین میزان متوسط این شانه دار در منطقه امیرآباد با  $۴۰/۲ \pm ۴$  گرم بر متر مربع ( $۲۹/۴$  گرم بر متر مکعب) بوده و کمترین میزان آن در منطقه نوشهر با  $۶/۶ \pm ۲۴۸$  گرم بر متر مربع ( $۱۶/۱$  گرم بر متر مکعب) می‌باشد.



نمودار ۷: متوسط زیستده و تراکم *M. leidyi* در ترانسکت‌های نوشهر، بابلسر و امیرآباد طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۱

## بحث

تنوع و تغییرات زیستوده *M. leidyi* در دریای خزر بنظر می‌رسد که طی ماههای مختلف به درجه حرارت بستگی دارد و در دریای سیاه نیز این امر به اثبات رسیده است (Shiganova, 1998). تولید مثل این گونه در آبهای سواحل جنوبی دریای خزر بنظر می‌رسد که از اوایل تیر ماه شروع شده (همانطوریکه از اطلاعات پراکش این شانه‌دار طی سالهای ۱۳۸۰-۸۱ مشخص است) و طی شهریور ماه به اوج خود رسیده و تا مهر و آبان ادامه می‌یابد. همچنین گزارش شده است که تولید مثل این شانه‌دار در دریای سیاه نیز در نوار ساحلی اتفاق می‌افتد. بنابراین در این دریا نیز تولید مثل از نیمه دوم تیر ماه یا اوایل شهریور ماه آغاز شده (که نسبت به دریای خزر بدیل تفاوت درجه حرارت اندکی دیرتر شروع شده) و در آبان ماه نیز بدیل افت شدید دما میزان *M. leidyi* سریعاً کاهش می‌یابد (Shiganova, 1998).

*Multu* در سال ۱۹۹۹ نیز اشاره نموده است که *M. leidyi* در دامنه خاصی یعنی بالای لایه ترمولکلین پراکنده است. همچنین Vinogradov et al., 1998 اولین بار چنین پراکش عمودی را نیز در اواخر شهریور ماه ۱۹۸۷ مشاهده نمود که این الگو طی سالهای مختلف تکرار گردید (Bogdanovo & Konsoulou, 1993؛ Vinogradov, 1990).

براساس نتایج مطالعه حاضر، نمونه‌های کوچک این گونه (کمتر از ۵ میلیمتر)، حدود ۹۰ درصد از کل جمعیت این شانه‌دار را در سال تشکیل می‌دهند و متوسط طول هر شانه‌دار نیز از دی ماه تا خرداد ماه افزایش داشته و در فصل تابستان طول آن سریعاً به بالاترین میزان می‌رسد. در دریای سیاه نیز نمونه‌های جوانتر (کمتر از ۱۰ میلیمتر) در فصل تابستان بدیل افزایش تولید مثل غالب می‌شوند و از طرفی فراوانی غذای در دسترس نیز نقش مهمی را در تولید مثل این شانه‌دار ایفاء می‌نماید (Vinogradov & Shushkina, 1992) و Volvoik و همکارانش (Multu, 1993) نیز تغییرات مشابهی را در دریای سیاه در ترکیب ساختار اندازه *M. leidyi* یافته‌اند. از این‌رو تولید مثل تابستانه این شانه‌دار ممکن است تحت تأثیر همزمان میزان غذا (پلانکتون‌ها) و درجه حرارت بالا (بیش از ۲۳ درجه سانتیگراد) بر روی تخریزی شانه‌دار باشد. اندازه بدن شانه‌دار در دریای سیاه گاهی طی فصول زمستان و بهار همزمان با افزایش درجه حرارت بین ماههای بهمن تا خرداد افزایش

یافته که این امر بدلیل افزایش رشد سوماتیکی (رویشی) می‌باشد (Purcell et al., 2001). مقایسه زیستوده *M. leidyi* در میان مناطق مختلف نشان داده است که منطقه امیرآباد نسبت به مناطق دیگر دارای زیستوده بیشتری می‌باشد. بنظر می‌رسد بالا بودن درجه حرارت (وجود نیروگاه نکاء) وجود رودخانه تجن در نزدیکی این منطقه و شب ملایم (بستر تقریباً صاف) سبب بوجود آمدن چنین وضعیتی است، زیرا در دریای سیاه نیز ورود مواد از طریق رودخانه‌هایی نظیر دانوب (Danube) سبب افزایش مواد غذایی و پلانکتونها شده و این امر ممکن است سبب افزایش ناگهانی جمعیت *M. leidyi* بصورت افچار جمعیت در دریای سیاه باشد (Multu, 1999).

نتایج بررسی جمعیت *M. leidyi* توسط Shiganova و همکارانش (۲۰۰۱) از زمان شروع پراکش آن در دریای خزر (طی سالهای ۲۰۰۰-۲۰۰۱) نشان داد که بیشترین میزان آن در خزر جنوبی و عمدهاً سواحل ایران یعنی جائیکه *M. leidyi* در این مکان زمستان‌گذرانی می‌نماید، مشاهده می‌شود و طی ماههای دسامبر تا ژانویه بعلت افت شدید درجه حرارت (۱۰ تا ۱۵ درجه سانتیگراد) جمعیت آن سریعاً کاهش می‌یابد. طی زمستان اندازه آن نیز به پاییترین حد می‌رسد. در بهار مجدداً *M. leidyi* شروع به رشد نموده و در اوخر بهار در خزر جنوبی تولید مثل می‌نماید. سپس در خزر شمالی گسترش می‌یابد. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داده است که *M. leidyi* با وجود سرد شدن درجه حرارت در فصل زمستان (درجه سانتیگراد)، در سواحل ایرانی دریای خزر قادر به زندگی بوده و بعد از گرم شدن درجه حرارت آب طی فصل تابستان مجدداً جمعیت آن افزایش ناگهانی می‌یابد.

براساس مطالعات Shiganova و همکاران (۲۰۰۱) در دریای خزر طی سالهای ۲۰۰۱-۲۰۰۰، حداقل میزان متوسط تراکم و زیستوده *M. leidyi* هم اکنون بترتیب ۸۰ و ۱۶ برابر شده است. در حالیکه براساس نتایج مطالعه حاضر، میزان زیستوده این شانه‌دار هم اکنون نسبت به سال گذشته (۱۳۸۰-۱۳۸۱) اندکی کمتر شده (به نسبت ۱ به ۶/۸ یا ۵/۴ به ۳۹/۵ گرم بر مترمربع) و بر جمعیت این جانور نیز افزوده شده است (به نسبت ۱ به ۱/۳۲ یا ۴۶۳۶ به ۶۱۰۱ عدد در مترمربع). با توجه به وجود تعداد زیاد این شانه‌دار با فراوانی طولی کمتر از ۵ میلیمتر مشخص می‌گردد که این گونه طی ماههای گرم سال ۱۳۸۱ تولید مثل سریعی در حوضه جنوبی دریای خزر داشته است.

Invasion, Vol. 2, pp.255-258.

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

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

Mutlu, E. , 1999. Distribution and abundance of Ctenophores and their zooplankton food in the Black Sea. Marine Biology, Vol. 135, pp.603-613.

Purcell, J.E. ; Shiganova, T.A. ; Decker, M.B. and Houde, E.D. , 2001. Hydrobiologia, Vol. 451, pp.145-176.

Shiganova, T.A. , 1998. Invasion of the Black Sea by the Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* and recent changes in pelagic community structure. Fisheries Oceanography, 7:3/4, pp.305-310.

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

Vinogradov, M. E. , 1990. Investigation of the pelagic ecosystem of the Black Sea (44 cruise of the R/V Dimitry Mendeleev), 4 July - 17 September 1989, Oceanology, Vol. 30, pp.254-256.

Vinogradov, M.E. ; Shushkina, E.A. , 1992. Temporal changes in community structure in the open Sea. Oceanology, Vol. 32, pp.485-491.

Vinogradov, M.E. ; Shushkina, E.A. ; Musaeva, E.I. and Sorokin, P.Y. , 1998.

## تشکر و قدردانی

این مقاله در راستای اجرای پروژه بررسی پایش شانه‌دار دریای خزر *Mnemiopsis leidyi* بوده که در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر در حال انجام می‌باشد. از این‌رو از کلیه مدیران شیلاتی کشور از جمله دکتر سهراب رضوانی، ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران، دکتر حسینعلی خوشبادر رستمی، ریاست محترم پژوهشکده و معاونت محترم تحقیقاتی پژوهشکده، مهندس علی سلمانی، همکاران محترم در بخش بوم‌شناسی، آقایان علیرضا کیهانی ثانی، عبدالله نصرالله تبار، مجید نظران و همه عزیزانی که ما را در نوشتمن این مقاله و اجرای پروژه فوق باری نمودند سپاسگزاری و تشکر می‌گردد.

## منابع

روحی، ا.، ۱۳۷۹. مقدمه‌ای بر شانه‌دار دریای خزر *Mnemiopsis leidyi* شامل نحوه ورود به دریای سیاه و دریای خزر، مورفو‌لوژی - نمونه‌برداری و مبارزه بیولوژیک. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۴۱ صفحه.

Bogdanovo, D.P. and Konsoulova, A.S. , 1993. On the distribution of the new Ctenophore species *Mnemia mccradyi* in the Black Sea along the Bulgarian coastian in the summer of 1990. Dok B lg Akad, 46, pp.71-77.

Dumont, H.J. , 1995. Ecocide in the Caspian. Nature, 377, pp.673-673. GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) , 1997.

Opportunistic settlers and the problem of the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* invasion in the Black Sea. Rep. Stud. GESAMP, Vol. 58, 84 P.

Ivanov, P.I. ; Kamakin, A.M. ; Ushivtzev, V.B. ; Shiganova, T.A. ; Zhukova, O. ; Aladin, N. ; Wilson, S.I. ; Harbison, G.R. and Dumont, H.J. , 2000. Invasion of Caspian Sea by the come jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora), Biological

## بررسی پراکنش زئوپلانکتون‌ها در حوضه جنوبی دریای خزر

مژکان روشن طبری<sup>(۱)</sup>، کبیری تکمیلیان<sup>(۲)</sup>، جلیل سبک آرا<sup>(۳)</sup>، ابوالقاسم روحی<sup>(۴)</sup> و

محمد تقی رستمیان<sup>(۵)</sup>

Rowshantabari@yahoo.com

۹۶۱ - پژوهشکده آکولوزی دریای خزر، ساری صندوق پستی: ۴۰۲۱

۳ - مرکز تحقیقات شیلاتی ماهیان استخوانی، بندر انزلی صندوق پستی: ۶۶

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۰ تاریخ دریافت: آبان ۱۳۸۲

### چکیده

زئوپلانکتون‌های حوضه جنوبی دریای خزر در بهار، تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۷۵ بررسی شدند. بطوری که در هر فصل ۱۸۰ نمونه (۷۷۰ نمونه در یک سال) شناسایی و فراوانی آنها در مترمکعب محاسبه شد. ۵۵ گونه زئوپلانکتون شناسایی شد که گروه آتن منشعبان (Cladocera) ۵۴ درصد، پاروپیايان (Copepoda) ۱۵ درصد، روتاتوریا (Rotatoria) ۱۱ درصد، پیروتوزوآ (Protozoa) ۹ درصد و سایر گروههای زئوپلانکتونی که شامل مزوپلانکتونها می‌باشدند، ۱۱ درصد از گونه‌های مورد بررسی را تشکیل می‌دادند. بیشترین تنوع گونه‌ای در گروه کلادوسرا و بیشترین فراوانی مربوط به گروه کویه‌پودا بود. فراوانی زئوپلانکتون بیشتر تحت تأثیر گروه پاروپیايان بود بطوریکه در فصل بهار ۳۸ تا ۹۷ درصد، در فصل تابستان ۲۲ تا ۹۲ درصد، در فصل پاییز ۷۱ تا ۹۹ درصد و در فصل زمستان ۳۱ تا ۹۲ درصد از فراوانی زئوپلانکتون‌ها را پاروپیايان در مناطق مختلف تشکیل می‌دادند. در فصل تابستان علاوه بر پاروپیايان لارو دوکفه‌ایها (Lamellibranchiata) نیز در شکل‌گیری جمعیت زئوپلانکتون منطقه غربی حوضه جنوبی دریای خزر تأثیر داشت ولی در فصل پاییز بیش از ۷۰ درصد جمعیت زئوپلانکتون تحت تأثیر جمعیت پاروپیايان بوده است. جمعیت زئوپلانکتون در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان برتری بین ۴۰۸۱ تا ۱۴۳۳، ۲۰۶۵۷۴، ۷۸۱۲ تا ۱۰۸۵۰ و ۳۴۴۰۶ تا ۴۵۱۰ عدد در مترمکعب نوسان داشت. بیشترین زیستوده زئوپلانکتون در فصل تابستان در نواحی ساحلی بیش از ۲۰۰ میلی‌گرم در مترمکعب بوده است.

**لغات کلیدی:** زئوپلانکتون، پاروپیايان، کلادوسرا، پراکنش، تراکم، دریای خزر، ایران

Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) (Ctenophora; Lobata) a new settler in Black Sea. Oceanology, Vol. 29, pp.293-298.

Volvoik, S.P. ; Myrzoyan, Z.A. and Volovik, G.S. , 1993. *Mnemiopsis leidyi* in the Azov Sea: Biology, population dynamics, impact to the ecosystem and fisheries, ICES CM, Vol. 69, 12 P.