

بررسی تراکم، زیتوده و پراکنش شانه‌دار مهاجم *Mnemiopsis leidyi*

در آبهای ساحلی کشورهای حاشیه دریای خزر (بهار ۱۳۸۱)

مهدی مقیم* و ابولقاسم روحی

Moghim_m@yahoo.com

پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری صندوق پستی: ۹۶۱

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۷

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۸۵

لغات کلیدی: شانه دار، *Mnemiopsis leidyi*، دریای خزر، ایران

ساحلی کشورهای ایران، جمهوری آذربایجان، روسیه و ترکمنستان تا عمق ۱۰۰ متر از اول فروردین ماه تا ششم اردیبهشت ماه ۱۳۸۱ با استفاده از شناور تحقیقاتی Issledovaetal Kaspiya انجام شد. نمونه‌برداری با تور پلانکتون با چشمه ۵۰۰ میکرون و قطر دهانه ۵۰ سانتیمتر صورت گرفت. نمونه‌برداری از شانه‌دار در ایستگاههای کم عمق (کمتر از ۵۰ متر) از کف تا سطح آب و در بقیه ایستگاههای از عمق ۵۰ متر تا سطح بود. از داماسنج برگردان و سی‌شی دیسک بترتیب برای اندازه‌گیری دما و شفافیت آب استفاده شد.

بلافاصله پس از نمونه‌برداری نمونه‌های *M. leidyi* در یک پتری دیش شمارش و بوسیله خط‌کش با دقت میلیمتر اندازه‌گیری شد. فراوانی *M. leidyi* برحسب تعداد در مترمربع و مترمکعب محاسبه شد. با توجه به روش بررسی شانه‌دار در دریای خزر ۶۹۸۹ عدد شانه‌دار زیست‌سنجی و در گروههای طولی ۵ میلیمتر دسته‌بندی شدند (www.caspianenvironment.org). زیتوده شانه‌دار از رابطه $w = 0.0011 * L^{2.34}$ بدست آمد که در آن w وزن به گرم و L طول به میلیمتر می‌باشد (Kideys & Shiganova, 2001). برای رسم نقشه‌های پراکنش فراوانی و زیتوده از نرم‌افزار Arcview استفاده گردید و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون توکی استفاده شد.

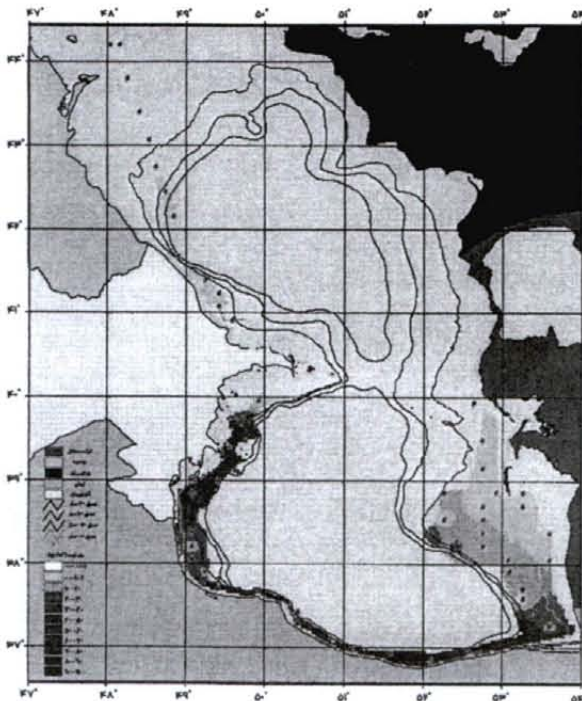
دمای سطح آب دریا طی زمان نمونه‌برداری بین ۶/۶ تا ۱۵/۶ درجه سانتیگراد و در بستر دریا بین ۷/۵ تا ۱۶ درجه سانتیگراد در نوسان بود. بیشترین دما در منطقه شرقی آبهای ایران ثبت شد. در خزر جنوبی میانگین دما در سطح و عمق آب بترتیب

شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* به شاخه Ctenophora و راسته Lobata تعلق دارد و بومی سواحل اقیانوس اطلس واقع در آمریکای شمالی و جنوبی با دامنه پراکنشی از عرض جغرافیایی ۴۰ درجه شمالی تا ۴۰ درجه جنوبی است (Harbinson & Volovik, 1993). این گونه از طریق آب توازون کشتی‌ها از سواحل شمال شرقی ایالات متحده آمریکا به دریای سیاه (Vinogradov et al., 1989; Shiganova, 1997) و سپس به دریای خزر منتقل شد (Ivanov et al., 2000). ورود *M. leidyi* به دریای خزر پیش‌بینی شده بود (Dumont, 1995). حضور این جانور ابتدا در حوزه جنوبی دریای خزر (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۷۸) و سپس در خزر میانی (Ivanov et al., 2000) گزارش شد. مهاجم *M. leidyi* اکوسیستم خزر را مورد تهدید جدی قرار داد. گسترش شانه‌دار مهاجم به نقطه بحرانی رسید و با تغییر شبکه غذایی و ذخایر ماهیان پلاژیک، صنایع شیلاتی را به مخاطره انداخت (Kideys et al., 2005).

با توجه به اینکه هر گونه برنامه‌ریزی در جهت مبارزه با شانه‌دار در دریای خزر مستلزم داشتن اطلاعات کافی در زمینه تغییرات و میزان توده زنده و پراکنش این جانور مهاجم می‌باشد، مطالعات متعددی در خصوص پراکنش شانه‌دار در دریای خزر تاکنون انجام گرفته است (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۷۸; Shiganova et al., 2001; Kideys & Moghim, 2003; روحی و همکاران، ۱۳۸۲; باقری و همکاران، ۱۳۸۲). در این مقاله پراکنش و زیتوده شانه‌دار در دریای خزر در فصل بهار سال ۱۳۸۱ ارائه شده است.

نمونه‌برداری از *M. leidyi* در ۶۸ ایستگاه واقع در آبهای

پراکنش شانه‌دار به خزر جنوبی و عمدتاً آبهای ایران محدود می‌شود. داده‌های این تحقیق نیز تاکید دارد که درجه حرارت آب یکی از عوامل محدودکننده پراکنش شانه‌دار *M. leidyi* در دریای خزر در آغاز فصل بهار بود بطوریکه در شمال خزر میانی که آب سردتر است (با میانگین ۶/۶ درجه سانتیگراد) شانه‌دار مشاهده نشد ولی در خزر جنوبی و بخصوص آبهای ایران (با میانگین ۱۳/۷ درجه سانتیگراد) فراوانی و زیتوده شانه‌دار افزایش داشت (شکل ۱).



شکل ۱: زیتوده شانه‌دار *M. leidyi* در آبهای ساحلی دریای خزر در فصل بهار ۱۳۸۱ (گرم بر مترمربع)

در سواحل شرقی خزر جنوبی در امتداد سواحل ترکمنستان کمترین زیتوده و فراوانی *M. leidyi* و در آبهای اطراف رودخانه‌های سفیدرود و کورا بیشترین زیتوده و فراوانی مشاهده شد (شکل ۱). با توجه به اینکه بیشترین شفافیت آب (۸/۳۶±۳/۴ متر) در طول سواحل ترکمنستان ثبت گردیده، بنظر می‌رسد کاهش تراکم *M. leidyi* در این منطقه علاوه بر دمای آب، از غلظت کمتر مواد غذایی نیز متاثر می‌باشد. فراوانی بیشتر شانه‌دار در سواحل غربی دریای خزر در مقایسه با سواحل شرقی توسط Moghim و Kideys در سال ۲۰۰۳ نیز گزارش شده است.

۱۳/۲۴ در ۱۱/۷۹ درجه سانتیگراد و در خزر میانی بترتیب ۹/۱ و ۹/۱ درجه سانتیگراد بود. میانگین دما در سطح آب در آبهای ساحلی ایران، ترکمنستان، جمهوری آذربایجان و روسیه بترتیب ۱۳/۷۰±۱/۰، ۱۲/۶۹±۱/۳، ۱۱/۹۸±۱/۳ و ۶/۶±۰/۵ بود. طی زمان نمونه‌برداری لایه توموکلاین مشاهده نگردید. میانگین درجه حرارت آبهای ساحلی ایران بیشتر از سایر مناطق دریای خزر و شفافیت آب از ۲ تا ۱۷ متر متغیر می‌باشد. میانگین شفافیت در آبهای ترکمنستان کمتر (۳/۴±۸/۳۶ متر) از آبهای ایران (۵/۰۳±۲/۱ متر) و جمهوری آذربایجان (۵/۶۲±۱/۷ متر) بود.

M. leidyi در تمامی ایستگاههای نمونه‌برداری در خزر جنوبی مشاهده شد در حالیکه ۷ ایستگاه در خزر میانی فاقد *M. leidyi* بودند (شکل ۱).

زیتوده *M. leidyi* در آبهای سواحل ایران بیشتر از سایر مناطق دریای خزر بود چنانچه در فصل بهار میانگین زیتوده *M. leidyi* در دریای خزر ۲۱/۳۸ گرم بر مترمربع بود (جدول ۱). حداکثر زیتوده *M. leidyi* در اطراف رودخانه سفیدرود با ۱۰۸/۴۲ گرم بر مترمربع (شکل ۱) و حداکثر فراوانی در آبهای ساحلی جمهوری آذربایجان با ۲۹۹۶ عدد بر مترمربع بود. میانگین زیتوده *M. leidyi* در واحد حجم ۰/۸۱±۰/۹۳ گرم بر مترمکعب و میانگین فراوانی آن ۲۱/۳±۳۷ عدد بر مترمکعب محاسبه شد. بیشترین میزان زیتوده و فراوانی در واحد حجم در آبهای ایران مشاهده شد (جدول ۱).

بزرگترین *M. leidyi* در گروه طولی ۱۶ تا ۲۰ میلی‌متر و ۸۱/۹ درصد از کل جمعیت در گروه طولی صفر تا ۵ میلی‌متر بود (نمودار ۱). میانگین طول *M. leidyi* در خزر میانی بیشتر از خزر جنوبی بود و با هم اختلاف معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$). میانگین طول شانه‌دار در آبهای ساحلی روسیه با ایران، ترکمنستان و جمهوری آذربایجان اختلاف معنی‌دار داشت ($P < 0.05$).

عوامل اصلی تعیین کننده میزان فراوانی *M. leidyi* در آبهای سطحی درجه حرارت، غلظت مواد غذایی و شوری است (Kremer 1994; Purcell et al., 2001). کاهش درجه حرارت بعنوان عامل محدود کننده پراکنش شانه‌دار در دریای خزر و سیاه به اثبات رسیده است (Shiganova, 1998). نتایج بررسی جمعیت *M. leidyi* توسط Shiganova و همکاران در سال ۲۰۰۱ نشان داد که بعلت افت درجه حرارت آب در زمستان، جمعیت آن در مناطق شمالی دریای خزر کاهش می‌یابد و

جدول ۱: میانگین زیتوده، فراوانی و طول *M. leidy* در آبهای ساحلی کشورهای حاشیه دریای خزر (بهار ۱۳۸۱)

کشور	زیتوده (گرم در مترمربع)	فراوانی (تعداد در مترمربع)	زیتوده (گرم در مترمکعب)	فراوانی (تعداد در مترمکعب)	طول (میلیمتر)
ترکمنستان	۹/۸۳±۷/۵	۳۶۳±۳۲۰	۰/۴۵۰±۰/۳۲۹	۱۳/۰۹±۷/۴۰	۳/۱۳±۱/۷
ایران	۳۲/۶۰±۲۶/۶	۷۶۲±۷۰۳	۱/۳۶۰±۱/۱۱۲	۳۴/۵۳±۵۱/۵۸	۳/۷۷±۲/۴
جمهوری آذربایجان	۲۴/۹۹±۳۱/۱	۷۲۴±۷۰۳	۰/۵۹۷±۰/۶۵۸	۱۶/۲۱±۲۱/۵۲	۳/۳۵±۲/۰
روسیه	۰/۹۰±۱/۶	۶±۱۲	۰/۰۱۷±۰/۰۲۳	۰/۱۲±۰/۲۴	۷/۴۵±۱/۷

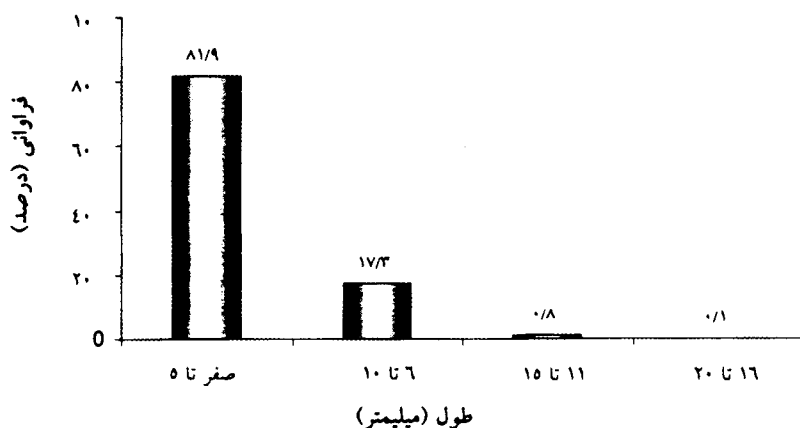
روسیه بزرگتر (۷/۴۵±۱/۷ میلیمتر) از سایر کشورها بود و در فصل بهار در منطقه خزر میانی *M. leidy* درشت‌تری زیست می‌کنند.

نتایج این بررسی نشان داد که زیتوده شانه‌دار در دریای خزر در فصل بهار در مقایسه با فصل تابستان نه تنها از نظر تراکم بسیار کمتر بود (۸۰ درصد کمتر) بلکه از نظر پراکنش نیز محدود به خزر جنوبی است.

براساس نتایج این مطالعه و سایر مطالعات انجام گرفته از پراکنش و جمعیت *M. leidy* در دریای خزر توسط Kideys و Moghim در سال ۲۰۰۳؛ روحی و همکاران در سال ۱۳۸۲ و باقری و همکاران در سال ۱۳۸۲ بنظر می‌رسد که سواحل ایران در تمام طول سال شرایط مناسبی برای زیست *M. leidy* را دارا می‌باشند، بیشتر تحت تاثیر اثرات نامطلوب تهاجم شانه‌دار قرار خواهند گرفت و ضروری است که در استراتژی مبارزه با شانه‌دار این مناطق بیشتر مورد توجه قرار گیرند.

در فصل بهار بیش از ۹۹ درصد جمعیت *M. leidy* جوان (کوچکتر از ۱۰ میلیمتر) بودند (نمودار ۱) در حالیکه جمعیت جوان در فصل تابستان ۸۵/۵ درصد گزارش شد (Kideys & Moghim, 2003). بزرگترین اندازه *M. leidy* مشاهده شده در این مطالعه در گروه طولی ۱۶ تا ۲۰ میلیمتر بود که کوچکتر از اندازه‌ای است که روحی و همکاران در سال ۱۳۸۲ در فصل بهار (۳۱ تا ۳۵ میلیمتر) در آبهای ایران گزارش نمودند.

در خزر جنوبی ۸۱ درصد *M. leidy* در گروه طولی صفر تا ۵ میلیمتر بودند در حالیکه در خزر میانی فقط ۶ درصد به این گروه طولی تعلق داشتند. فراوانی گروه طولی ۶ تا ۱۰ میلیمتر نیز در خزر جنوبی و میانی بترتیب ۱۸ و ۸۸ درصد بود. مقایسه میانگین‌های طولی شانه‌دار در آبهای ساحلی کشورهای ترکمنستان، ایران، جمهوری آذربایجان و روسیه نیز نشان داد که در فصل بهار *M. leidy* در آبهای ساحلی

نمودار ۱: فراوانی طولی *M. leidy* در آبهای ساحلی دریای خزر (بهار ۱۳۸۱)

تشریح و قدردانی

از آقای فرامرز باقرزاده برای تایپ و آقای محمد جواد تقوی برای ویرایش نقشه سپاسگزاریم.

منابع

- اسماعیلی، ع.؛ خدابنده، ص.؛ ابطحی، ب.؛ سیف‌آبادی، 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، صفحات ۶۳ تا ۶۹.
- باقری، س.؛ میرزاجانی، ع.؛ کیایی، ب.؛ کدیش، ا.؛ روحی، ا.؛ مکارمی، م.؛ سبک‌آرا، ج.؛ محمدجانی، ط.؛ نگارستان، ح.؛ پرافکنده حقیقی، ف.؛ قاسمی، ش.؛ صیاد رحیم، م.؛ یوسف‌زاد، ا.؛ زحمتکش، ی. و ملک شمالی، م.، ۱۳۸۲. گزارش نهایی پروژه "بررسی فراوانی و پراکنش شانه‌دار در دریای خزر (آبهای استان گیلان)". موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی آبهای داخلی، بندر انزلی. ۴۰ صفحه.
- روحی، ا.؛ کدیش، ا. و فضلی، ح.، ۱۳۸۲. تراکم و پراکنش *Mnemiopsis leidyi* در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۲، صفحات ۶۷ تا ۸۲.
- Dumont, H.J. , 1995. Ecocide in the Caspian Sea. Nature, Vol. 377, pp.673-674.
- Harbinson, G.R. and Volovik, S.P. , 1993. Methods for the control of the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Black and Azov Seas. FAO Fisheries Report, Rome, Italy. pp.32-44.
- Ivanov, P.I. ; Kamakim, A.M. ; Ushivtzev, V.B. ; Shiganova, T. ; Zhukova, O. ; Aladin, N. ; Wilson, S.I. ; Harbison, G.R. ; Dumont, H.J. , 2000. Invasion of Caspian Sea by the comb jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophore). Biology Invasions, Vol. 2, pp.255-258.
- Kideys, A.E. and Moghim, M. , 2003. Distribution of the alien ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea in August 2001. Marine Biology, Vol. 142, pp.163-171.
- Kideys, A.E. ; Roohi, A. ; Bagheri, S. ; Finenko, G. and Kamburska, L. , 2005. Impacts of invasive ctenophores on the fisheries of the Black Sea and the Caspian Sea. Oceanography, Vol. 18, No. 2, pp.32-41.
- Kremer, P. , 1994. Patterns of abundance of *Mnemiopsis* in U.S. coastal waters: A comparative overview. ICESJ Marine Science, Vol. 51, pp.347-354.
- Purcell, J.E. ; Shiganova, T. ; Decker, M.B. and Houde, E.D. , 2001. The ctenophore *Mnemiopsis* native and exotic habitats: U.S. estuaries versus the Black Sea basin. Hydrobiologia, Vol. 451, pp.145-176.
- Shiganova, T.A. , 1997. *Mnemiopsis leidyi* abundance in the Black Sea and its impact on the pelagic community. In: (eds. E. Ozsoy & A. Mikaelyan) Sensitivity of North Sea, Baltic Sea and Black Sea to anthropogenic and climatic changes. Kluwer Academic, Dordrecht, Boston, London. pp.117-130.
- Shiganova, T.A. , 1998. Invasion of the Black Sea by the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* and recent changes in pelagic community structure. Fisheries Oceanography – Globec Special Issue (ed. S. Coombs). pp.305-310.
- Shiganova, T.A. ; Sokolsky, A.F. ; Karpyuk, M.I. ; Kamakin, A.M. ; Tinenkova, D. and Kuraseva, E.K. , 2001. Investigation of invader ctenophore *Mnemiopsis leidyi* and its effect on

Caspian Sea ecosystem in Russia in 2001. Abstracts from the *Mnemiopsis* Advisory Group. 1st workshop, Baku, Azerbaijan, 3-4 December, 2001.
Vinogradov, M.E. ; Shushkina, E.A. ; Musaeva, E.I. and Sorokin, P.Yu. , 1989. A new

acclimated species in the Black Sea: The ctenophore *Mnemiopsis Leidy* (Ctenophora: Lobata). *Oceanology*, Vol. 29, pp.220-224.
www.caspianenvironment.org/mnemiopsis/mnemenue5.htm. 4.4.2007, 7:12pm.

**Distribution and abundance of the invasive
ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the littoral
waters of the Caspian Sea, Iran**

Moghim M.* and Roohi A.

Moghim_m@yahoo.com

Caspian Sea Ecology Center, P.O.Box: 961 Sari, Iran

Received: November 2006

Accepted: September 2008

Keywords: *Mnemiopsis leidyi*, Caspian Sea, Iran

Abstract

In this study, spatial distribution of the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the littoral waters of the Caspian Sea was evaluated using data collected at stations during the spring 2002 cruise. The average and maximum biomass of *M. leidyi* were 21.38 and 108.42g wet weight per m², respectively. The average biomass of *M. leidyi* was 32.6g wet weight per m² in the Iranian coastal waters whereas it was 24.99, 9.83 and 0.9g wet weight per m² in Azerbaijan, Turkmenistan, and Russia respectively. The maximum size of the ctenophore was 16-20 mm, and the bulk of individuals (97.2%) were smaller than 10mm in length.

* Corresponding author