

الگوی پراکنش و فراوانی مکانی و زمانی ماکروبنتوزهای سواحل جنوبی دریای خزر (ساحل شهرستان چالوس)

میثم طاولی*: مریم اسلامی و سید مصطفی مهدوی

Meysamtavoli@yahoo.com

مرکز تحقیقات ماهیان سردازی کشور، تنکابن صندوق پستی: ۴۶۷-۴۶۵۱۰۶۸

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۸

لغات کلیدی: توده زنده، ماکروبنتوز، اکولوژی، دریای خزر

استاندارد) $475 \pm 243/8$ گرم در مترمربع و حداقل آن در فصل زمستان در عمق ۷ متر در همان منطقه با میانگین (\pm خطای استاندارد) $10/1 \pm 0/3$ گرم در مترمربع بدست آمد (جدول ۲). بطورکلی، قسمت شرقی ساحل چالوس، فراوانی و زیستوده بیشتری نسبت به قسمت غربی آن دارا بود.

نمونههای ماکروفونی بدست آمده از هر ایستگاه در ظرف پلاستیکی جداگانه ریخته شدند. در آزمایشگاه شستشو و جداسازی موجودات ماکروفونی از رسوبات بستر توسط سری الکهای ASTM با چشممه ۲، ۱ و $5/0$ میلیمتر صورت گرفت Muniz و سپس توسط فرمالین ۴ درصد تثبیت گردیدند (& Pires, 2002; Mistri *et al.*, 2000). نمونه‌ها بوسیله لوب شناسایی و سپس شمارش شدند و با ترازوی الکتریکی با دقیق $100/0$ توزین گردیدند. جهت شناسایی موجودات ماکروبنتوزی از کلید ارائه شده در کتاب اطلس بی‌مهرگان دریای خزر (بیرشتن و همکاران، ۱۹۶۸) استفاده گردید. مجموع مواد آلی (TOM) نمونه‌های رسوب به روش اندازه‌گیری کربن آلی از طریق اندازه‌گیری مواد آلی متد سرد یا والکل- بلاک (-Walkly Black) محاسبه گردید. دانه‌بندی رسوبات به روش دانسیمتری (هیدرومتری)، روش بایکاس انجام شد (زرین کفش، ۱۳۷۳).

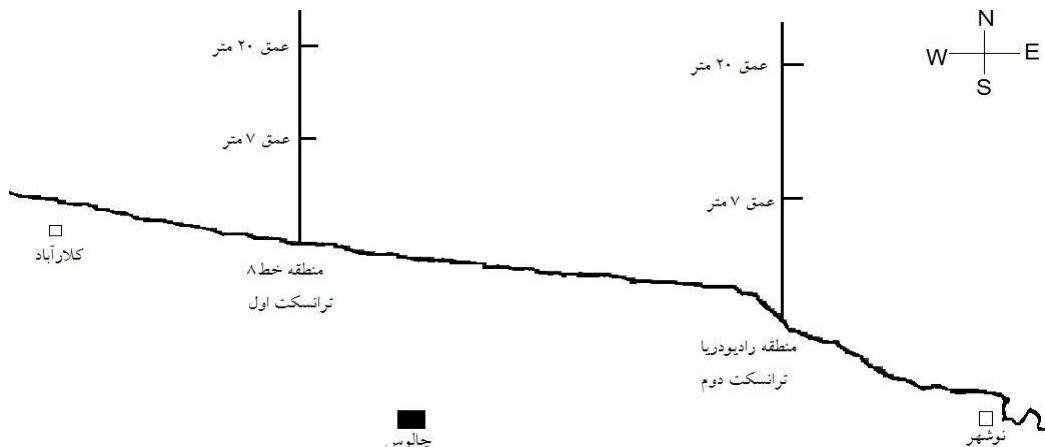
بطور کلی در طول یک سال نمونه‌برداری 144 عدد نمونه رسوب (جهت بررسی موجودات ماکروبنتوزی، مجموع مواد آلی و دانه‌بندی رسوبات بستر) برداشت گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت گرفت. نرمال بودن داده‌ها از

مطالعه موجودان کفزی می‌تواند در مدیریت اکوسیستم‌های آبی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. الگوی فراوانی و زیستوده ماکروبنتوزهای ساحل شهرستان چالوس در جنوب دریای خزر بصورت فصلی از زمستان ۱۳۸۴ تا پائیز ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری از رسوبات بستر بوسیله دستگاه نمونه‌بردار گرب (Van Veen) با سطح مقطع 225 سانتیمترمربع در اعماق 7 و 20 متری در 4 ایستگاه، در 2 ترانسکت عمود بر ساحل از منطقه خط 8 (قسمت غربی ساحل) با موقعیت جغرافیایی " $41^{\circ} 15' 36''$ عرض شمالی و $44^{\circ} 23' 51''$ طول شرقی تا منطقه رادیو دریا (قسمت شرقی ساحل) با موقعیت جغرافیایی " $40^{\circ} 48' 36''$ عرض شمالی و $14^{\circ} 26' 51''$ طول شرقی، به فاصله تقریبی 6 کیلومتر از یکدیگر صورت گرفت (شکل ۱). پنج رده از ماکروبنتوزها شناسایی گردیدند که بیشترین فراوانی بترتیب مربوط به پرتاران با $68/7$ درصد، کمتران با $14/6$ درصد، دوکفه‌ای‌ها با $8/5$ درصد، سختپوستان با $8/2$ درصد و شکمپایان با $0/08$ درصد نسبت به کل جمعیت ماکروبنتوزها تعیین گردید. حدکثر فراوانی ماکروبنتوزها، در فصل تابستان در عمق 20 متر در منطقه رادیو دریا با میانگین (\pm خطای استاندارد) $4251/8 \pm 1419$ عدد در مترمربع و حداقل آن در فصل بهار در عمق 7 متر در همان منطقه با میانگین (\pm خطای استاندارد) $725/9 \pm 64/5$ عدد در مترمربع بدست آمد. حدکثر زیستوده ماکروبنتوزها، در فصل پائیز در عمق 20 متر در منطقه رادیو دریا با میانگین (\pm خطای

*نویسنده مسئول

(درصد ماسه و مواد آلی) در فصول مختلف سال با استفاده از ضریب همبستگی Spearman بررسی شد (خاتمی، ۱۳۸۲). در این تحقیق در مجموع ۵ رده از ماکروبنتوزها مورد تفکیک و شناسایی قرار گرفتند (جدول ۱).

طریق آزمون Shapiro-Wilk بررسی شد. اختلاف بین درصد مواد آلی، درصد ماسه، فراوانی و زیستوده ماکروبنتوزها در ایستگاه‌ها، اعماق و فصول مختلف از طریق آزمون Kruskal-Wallis H بررسی گردید و اختلاف جزئی از طریق آزمون Mann-Whitney U سنجیده شد. همبستگی بین فراوانی و زیستوده ماکروبنتوزها با شرایط بستر



شکل ۱: موقعیت و ایستگاه‌های نمونه‌برداری ساحل چالوس

جدول ۱: ترکیب گونه‌های ماکروبنتوزی شناسایی شده در ساحل شهرستان چالوس

رده	خانواده / راسته	گونه / جنس
Polychaeta	Nereidae	<i>Nereis diversicolor</i> <i>Parhypania brevispinis</i>
	Ampharetidae	<i>Hypaniola kowalewskii</i> <i>Hypania invalida</i>
Oligochaeta	شناسایی نشد	شناسایی نشد
Crustacea	Pseudocumidae	<i>Pterocuma pectinata</i> <i>Stenocuma gracilis</i>
	Gammaridae	<i>Niphargoides</i> spp.
	Xanthidae	<i>Rhithropanopeus harrisii</i>
	Balanidae	<i>Balanus</i> spp.
	Ostracoda	شناسایی نشد
Bivalvia	Cardiidae	<i>Cerastoderma lamarcki</i>
	Scrobiculariidae	<i>Abra ovata</i>
Gastropoda	Pyrgulidae	<i>Pyrgula</i> spp.
	Neritidae	<i>Theodoxus</i> spp.

شکل ۳: کرم پر تار *Nereis diversicolor*شکل ۲: کرم پر تار *Parhypania brevispinis*

جدول ۲: میانگین (\pm انحراف استاندارد) تراکم و زیستوده ماکروبنتوزها در اعماق و فصوی مختلف

منطقه رادیو دریا		منطقه خط ۸			زمستان
عمق ۲۰ متر	عمق ۷ متر	عمق ۲۰ متر	عمق ۷ متر	زیستوده	
b 0.4 ± 0.1 D	b 0.3 ± 0.1 B	a $112/5 \pm 111/9$ B	b 0.8 ± 0.5 C	زیستوده	زمستان
a $1274 \pm 497/4$ C	b $799/9 \pm 142/8$ C	a $1214/8 \pm 795/1$ B	a $1007/4 \pm 218/2$ D	تراکم	زمستان
a $173/7 \pm 173/2$ C	b 0.5 ± 0.3 B	a $282/5 \pm 112/8$ A	b 0.6 ± 0.2 C	زیستوده	بهار
b $1185/1 \pm 299/6$ C	c $725/9 \pm 64/5$ C	a $2014/8 \pm 809/9$ A	a $2177/7 \pm 1162/6$ C	تراکم	بهار
a $276/2 \pm 132/5$ B	a $290/3 \pm 17/1$ A	b $121/7 \pm 107/3$ B	c $14/5 \pm 13$ B	زیستوده	تابستان
a $4251/8 \pm 1419$ A	b $3659/2 \pm 544/1$ A	c $1970/3 \pm 244/1$ A	ab $4044/4 \pm 967/9$ A	تراکم	تابستان
a $475 \pm 243/8$ A	b $233/4 \pm 64/2$ A	c $49/3 \pm 48/6$ C	c $37/5 \pm 37/1$ A	زیستوده	پاییز
b $2414/8 \pm 526$ B	a $2948/1 \pm 1543/3$ B	c $1497/2 \pm 373/1$ B	ab $2770/3 \pm 526$ B	تراکم	پاییز
۲۲۱/۳ $\pm ۸۶/۸$	۱۲۱/۱ $\pm ۴۲/۳$	۱۳۸/۳ $\pm ۴۹/۶$	۱۶/۳ $\pm ۱۲/۲$	زیستوده	میانگین
۲۲۸۱/۴ $\pm ۵۰۸/۳$	۲۰۳۳/۳ $\pm ۵۲۵/۲$	۱۶۷۴ $\pm ۲۷۷/۴$	۲۴۹۹/۹ $\pm ۴۷۷/۱$	تراکم	سالانه

حروف نامتشابه بیانگر اختلاف معنی دار در بین میانگین هاست. حروف کوچک لاتین (افقی) بیان کننده تغییرات عمقی و حروف بزرگ (عمودی) بیان کننده تغییرات فصلی می باشند. تراکم بر حسب تعداد و زیستوده بر حسب گرم در متربیع بیان شده است.

زیستوده ماکروبنتوزها با درصد ماسه رابطه معکوس و با درصد مواد آلی رابطه مستقیم داشتند. بر عکس در این فصوی فراوانی ماکروبنتوزها با درصد ماسه رابطه مستقیم و با درصد مواد آلی رابطه معکوس را نشان دادند.

ضریب همبستگی بین فراوانی و زیستوده ماکروبنتوزها با شرایط بستر (درصد ماسه و مواد آلی) روابط مختلفی را نشان داد که در جدول ۳ آورده شده است. در فصوی زمستان و بهار، فراوانی و زیستوده ماکروبنتوزها با درصد ماسه رابطه معکوس و با درصد مواد آلی رابطه مستقیم داشتند. در فصوی تابستان و پاییز،

جدول ۳: ضریب همبستگی بین فراوانی و زیتده ماکروبنتوزها با شرایط بستر

فصل	درصد ماسه	درصد مواد آلی
زمستان	- ۰/۱۵	زیتده
	- ۰/۱۷	فراوانی
	- ۰/۵۹*	زیتده
بهار	- ۰/۰۳	فراوانی
	- ۰/۱۴	زیتده
	۰/۶۵*	فراوانی
تابستان	- ۰/۲۶	زیتده
	۰/۳۵	فراوانی
پاییز		

* در سطح ۰/۰۵ درصد معنی دار است.

ماکروبنتوزها داشته‌اند. صدف دوکفه‌ای *C. lamarcki* به لحاظ دارا بودن زیتده بالا نسبت به سایر گونه‌ها در فصل پاییز، باعث افزایش زیتده کل ماکروبنتوزها در این فصل شده است و از آنجائی که زیتده این گونه در عمق ۲۰ متر بیشتر از عمق ۷ متر بوده، باعث افزایش زیتده کل ماکروبنتوزها در عمق ۲۰ متر گردیده است. براساس نتایج بدست آمده، فراوانی گونه‌های غالب ماکروبنتوزی در این تحقیق، مانند *Parhypania brevispinis*, *Cerastoderma lamarcki*, *Hypaniola kowalewskii* و *Niphargoides spp.* در عمق ۷ متر بیشتر از عمق ۲۰ متر بوده است. علت افزایش فراوانی این موجودات در چنین مکان‌هایی (عمق ۷ متر)، را شاید بتوان به نوع بافت بستر، میزان مواد آلی و نحوه تغذیه آنها مرتبط دانست. کرم پرتار *P. brevispinis* به لحاظ فراوانی بالا در تمامی فصول نسبت به سایر گونه‌ها، سهم مهمی را در افزایش فراوانی کل ماکروبنتوزها داشته است و از آنجائی که فراوانی این گونه در عمق ۷ متر بیشتر از عمق ۲۰ متر بوده، باعث افزایش فراوانی کل ماکروبنتوزها در عمق ۷ متر گردیده است.

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، با افزایش عمق تا ۲۰ متر و افزایش میزان مواد آلی بستر، همچنین کوچکتر شدن دانه‌بندی رسوبات و کاهش درصد ماسه، زیتده ماکروبنتوزها افزایش و فراوانی آنها کاهش یافت که علت این امر را شاید بتوان به نوع بافت بستر، میزان مواد آلی و نحوه تغذیه آنها مرتبط دانست.

تفاوت فراوانی و زیتده کفzیان در نقاط مختلف می‌تواند با عوامل متعددی از جمله مقدار غذا، عمق و نوع بستر (Dobson, 1998) شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر محیط زیست و مقدار مواد آلی (Nybakken, 1993)، تغییرات بیولوژیکی مثل رقابت و شکار (Gray, 1981) ارتباط داشته باشد.

علت افزایش فراوانی ماکروبنتوزها در فصل تابستان را می‌توان مربوط با افزایش دما در اوخر بهار و تابستان با افزایش تولیدات فیتوپلانکتونی دانست. در نتیجه با ریزش این تولیدات مواد غذایی بیشتری در اختیار این موجودات قرار می‌گیرد. همچنین در این دوره زمانی فعالیت‌های زیستی این موجودات از قبیل تغذیه و تولید مثل افزایش یافته و سپس فراوانی و پراکنش آنها نیز افزایش خواهد یافت (Birchtein و همکاران, ۱۹۶۸). کاهش فراوانی و زیتده کفzیان در نواحی مختلف دریای خزر با چگونگی پراکندگی ماهیان بنتوزخوار در چراگاهها ارتباط مستقیم دارد (مائی‌سیو و فیلاتلوآ, ۱۹۸۵). علت این کاهش در فصل زمستان علاوه بر مصرف آنها توسط ماهیان بنتوزخوار و تاثیر فعالیت‌های صیادی (سبب بهم خوردن بستر و بی‌ثباتی فیزیکی بستر می‌شود) می‌تواند با کاهش تولیدات فیتوپلانکتونی و همچنین کاهش دمای آب در نتیجه کاهش فعالیت‌های زیستی این موجودات مرتبط باشد (اللویی, ۱۳۸۳).

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، دو گونه *Cerastoderma lamarcki* و *Parhypania brevispinis* بترتیب سهم مهمی را در افزایش تراکم و زیتده کل

منابع

- Dobson M., 1998.** Ecology of Aquatic Systems. Longman, 222P.
- Gray J.S., 1981.** The ecology of marine sediment. Cambridge University Press. 475P.
- Mistri M., Fano E.A., Ghion F. and Rossi R., 2002.** Disturbance and community pattern of polychaetes inhabiting Valle Magnavacca (Valli di Comacchio, Northern Adriatic Sea, Italy). *Marine Ecology*, 23(1):31-49.
- Muniz P. and Pires A.M.S., 2000.** Polychaeta association in a subtropical environment (Sao Sebastiao Channel, Brazil): A structural analysis. *Marine Ecology*, 21(2):145-160.
- Nybakken J.W., 1993.** Marine Biology: An ecological approach. Harper Collins College Publishers, 445P.
- بیرشتین، ی.آ؛ وینوگرادف، ل.ج؛ کونداکوف، ن.ن؛ کوون، م.اس؛ آستاخوف، ت.و. و رومانوف، ن.ن.، ۱۹۶۸. اطلس بی‌مهرگان دریای خزر. ترجمه: دلیناد، ل. و نظری، ف. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۱۰ صفحه.
- خاتمی، س.ه.، ۱۳۸۲. آزمون‌های آماری در علوم زیست محیطی. سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۶۴ صفحه.
- زربن کفش، م.، ۱۳۷۳. حاکشناسی کاربردی. دانشگاه تهران. ۴۷۲ صفحه.
- لالوبی، ف.؛ زلفی‌نژاد، ک.؛ هاشمیان، ع.؛ سالاروند، غ.؛ قانع، ا. و طالبی، د.، ۱۳۸۳. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آبودگیهای زیست محیطی اعمق کمتر از ۱۰ متر حوضه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ۳۹۴ صفحه.
- مایی سیو، پ.آ. و فیلاتووا، ز.ا.، ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر. ترجمه : ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۳. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. صفحات ۲۳۵ تا ۲۴۴.

Spatial and temporal variability of macrobenthic communities in Chalus Shore of the Caspian Sea

Tavoli M.*; Islami M. and Mahdavi S.M.

Meysamtavoli@yahoo.com

Cold waters Fishes Research Center, P.O.Box: 46815-1123 Tonekabon, Iran

Received: September 2009

Accepted: October 2010

Keywords: Biomass, Macrofauna, Ecology, Caspian Sea

Abstract

The changes in density and biomass of macrobenthos were seasonally investigated from winter 2005 till fall 2006 in southern Caspian Sea. Samples were taken with a 225cm² Van Veen grab from depths of 7 and 20 meters along two transects: Line 8 area (western part) and Radio Darya area (eastern part). Totally, 5 classes of macrobenthos were identified of which the most abundant populations were Polychaeta 68.7%, Oligochaeta 14.6%, Bivalvia 8.5%, Crustacea 8.2% and Gastropoda 0.08%. The maximum density (4251.8 ± 1419 (ME \pm SE) ind/m²) of macrobenthos was observed during summer in the depth of 20m of Radio Darya area, while the minimum density (725.9 ± 64.5 (ME \pm SE) ind/m²) was observed during spring in the depth of 7m in the same area. Between the two studied depths, the mean annual density in 7m depth (2266.7 ± 350.3 (ME \pm SE) ind/m²), was higher from 20m depth (1977.8 ± 290.1 (ME \pm SE) ind/m²). The maximum biomass (475 ± 243.8 (ME \pm SE) g/m²), of macrobenthos was observed during autumn in the depth of 20 meter of Radio Darya area, while the minimum biomass (0.3 ± 0.1 (ME \pm SE) g/m²), was observed during winter in the depth of 7m in the same area. Between the two studied depths, the mean annual biomass in 20m depth (184.8 ± 24.6 (ME \pm SE) g/m²), was higher from 7m depth (73.7 ± 24.6 (ME \pm SE) g/m²). Generally speaking, the eastern part of Chalus coast had more density and biomass compared with the western part.

*Corresponding author