

## مژه‌داران راسته (Tintinnida) دریای عمان از تنگه هرمز تا پسابندر

ملیحه سنجرانی

Msanjarani.ifro@gmail.com

اداره کل محیط زیست استان سیستان و بلوچستان، زاهدان صندوق پستی: ۴۷۷

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۹

### چکیده

این تحقیق به شناسایی و معرفی جمعیت مژه‌داران راسته (Tintinnida) آبهای ایرانی دریای عمان، از تنگه هرمز تا پسابندر در چابهار در سال ۱۳۸۶ پرداخته است. ۱۰ ترانسکت عمود بر ساحل انتخاب و روی هر ترانسکت تعداد ۴ ایستگاه ثابت برای نمونه برداری تعیین شد. در طول سال، نمونه برداری در دو فصل قبل و بعد از مانسون صورت گرفت. در هر ایستگاه، نمونه برداری از اعماق صفر تا ۲۰ و ۲۰ تا ۵۰ متر انجام گردید. در ایستگاه یک بدلیل عمق کم (۵ متر) تنها یکبار نمونه برداری صورت گرفت. در کل نمونه برداری‌ها در مجموع ۱۶ جنس از ۱۰ خانواده از راسته Tintinnida شناسایی گردید. از جنس‌های شناسایی شده ۴ جنس متعلق به خانواده Tintinnidae و خانواده‌های Xystonellidae، Ptychocylidae و Rhabdonellidae هر کدام با ۲ جنس و خانواده‌های Tintinnidiidae، Codonellidae، Epiplocyloidae، Diptyocystidae، Metacyclididae و Ascampbelliellidae هر کدام با یک جنس شناسایی گردیدند. در این مطالعه مشخص شد که جنس Tintinnopsis از خانواده Codonellidae با ۵۴ درصد بیشترین فراوانی و جنس Epiplocyloides از خانواده Epiplocyloidae با ۰/۱ درصد کمترین فراوانی را بخود اختصاص داده‌اند. خانواده Tintinnidae با بیشترین تعداد جنس، شامل جنسهای Eutintinnus، Dadayiella و Salpingella، Amphorellopsis بود.

**لغات کلیدی:** Tintinnidae، تک یاخته‌ها، دریای عمان

### مقدمه

(Dolan et al., 2001). پوسته از یک کیتین کاذب یا ژلاتینی تشکیل شده که از یک ماده خارجی مانند دانه‌های شن یا از بهم چسبیدن بقایای موجودات آلی ترشح می‌شود و هدف از آن شاید به این دلیل باشد که بتواند پنهان شود (Al-Yamani & Skryabin, 2006).

Tintinnids از مژه‌های دهانی برای فیلتر کردن فیتوپلانکتونها از آب استفاده می‌کنند. آنها توانایی پاسخ سریع به تغییرات زیستی و فیزیکی در محیط را دارند. از باکتریها و دیاتومه‌ها تغذیه کرده و در یک چرخش سریع توسط پاروپایان، لارو دوکفه‌ای‌ها، غلاف‌داران (Tunicata) و لارو ماهیان صید می‌شوند (Al-Yamani & Skryabin, 2006).

سلسله جانوران به دو زیر سلسله تقسیم می‌شوند: پروتوزوا (تک سلولی‌هایی مانند آمیب) و متازوا (جانوران پرسلولی). پروتوزواها جانوران فراوانی از نظر اندازه و زیتوده هستند که در خاک و همچنین در رسوبات حضور دارند. بعلاوه آنها در دریا، آب شیرین یا بصورت انگل یا همزیست با سایر موجودات زنده زندگی می‌کنند. مژه‌داران (Ciliata) بزرگترین شاخه پروتوزواها هستند که در سلسله Alveolata، رده Oligotrichea و راسته Tintinnida قرار گرفته‌اند (Boltovskoy, 2000).

مژه‌داران از مژه برای حرکت و تغذیه استفاده می‌کنند. اعضای خانواده Tintinnidae مژه‌داران تک‌یاخته‌ای هستند که بدلیل ساختمان گلدانی شکل یا پوسته سخت محافظ از دیگر مژه‌داران متمایز می‌شوند (Al-Yamani & Skryabin, 2006) و

نمونه‌برداری تعیین شد (شکل ۱). ایستگاه یک هر ترانسکت تقریباً در عمق ۵ متری تعیین گردید و سایر ایستگاهها به دو لایه تقسیم شدند. لایه اول عمق صفر تا ۲۰ متر و لایه دوم در عمق ۲۰ تا ۵۰ متر بود. نمونه‌برداری در دو فصل، قبل از مانسون (اردیبهشت ماه) و بعد از مانسون (آبان ماه) در سال ۱۳۸۶ انجام گردید. نمونه‌برداری توسط تور کمر شکن (Closing net) با چشمه ۵۵ میکرون و با مساحت دهانه ۰/۴ مترمربع بصورت کشش عمودی در لایه‌های مختلف انجام شد.

نمونه‌ها بلافاصله پس از جمع‌آوری با فرمالین ۴ درصد در محیط تثبیت شدند و در آزمایشگاه توسط میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰ و ۲۰ مورد شناسایی و عکسبرداری قرار گرفتند و جهت شمارش از لام سدویک رافترا (Sedgwich Rafter) استفاده گردید (Standard Method, 1989).

شناسایی Tintinnids براساس کلیدها و مقالات متعددی تا حد جنس انجام شد (Boltovskoy, Newell & Newell, 1977; 2000; Al-Yamani & Skryabin, 2006; Dolan et al., 2006).

## نتایج

بررسی انواع راسته مژه‌داران (Tintinnida) طی یکسال نمونه‌برداری از ۴۰ ایستگاه تعیین شده، بیانگر حضور خانواده‌ها و جنسهای گوناگون در ترانسکتهای مختلف می‌باشد (جدول ۱). جدول ۲ درصد خانواده‌ها و جنسهای شناسایی شده را نشان می‌دهد (اشکال ۲ و ۳).

در این بررسی ۱۶ جنس از ۱۰ خانواده شناسایی گردید که بیشترین فراوانی مربوط به خانواده Codonellidae و جنس *Tintinnopsis* با تقریباً ۵۴ درصد از کل مژه‌داران و کمترین فراوانی مربوط به خانواده Epiplocyloididae و جنس *Epiplocyloides* با ۰/۱ درصد می‌باشد (نمودار ۱). بیشترین تعداد جنسها مربوط به خانواده Tintinnidea می‌باشد که جنسهای *Salpingella Amphorellopsis Eutintinnus* و *Dadayiella* بترتیب فراوانی قرار داشتند خانواده‌های *Rhabdonellidae* و *Xystonellidae* هر کدام شامل دو جنس بودند. از خانواده *Xystonellidae* جنسهای *Xystonella* و *Xystonellopsis* و از خانواده *Rhabdonellidae* جنسهای *Rhabdonella* و *Rhabdonellopsis* و سایر خانواده‌ها هر کدام با یک جنس شناسایی شدند.

تولید مثل در این گروه از مژه‌داران معمولاً بصورت تقسیم دوتایی می‌باشد اما مکانیسمهای جنسی مانند لقاح گامت‌ها یا هم‌جوشی میکروگامت‌ها و ماکروگامت‌ها در تعدادی از گونه‌ها دیده می‌شود (Boltovskoy, 2000). Tintinnids در دریاها، بازو آبهای ساحلی یافت می‌شوند و فراوانی آنها را در طول شکوفایی دیاتومه‌ها و دینوفلاژله‌ها می‌توان مشاهده نمود (Al-Yamani & Skryabin, 2006).

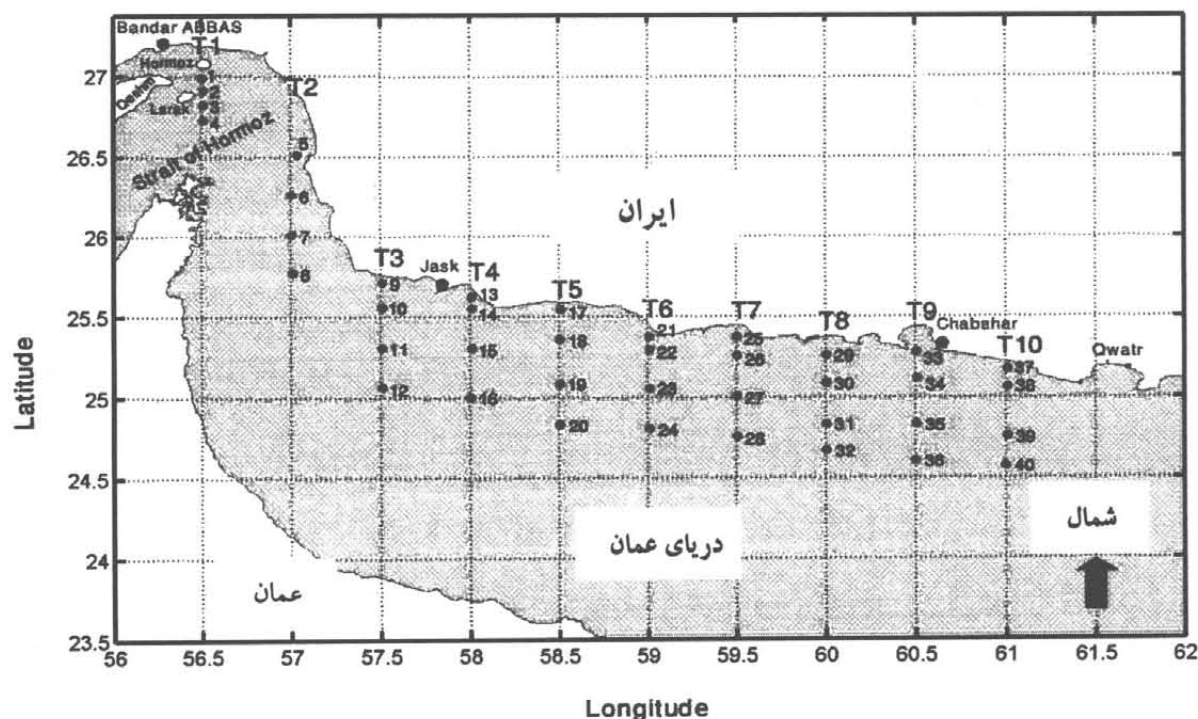
بررسی سیستماتیک Tintinnids منحصر براساس پوسته خارجی آنها می‌باشد. اولین بررسی روی Tintinnids توسط Muller (1786) انجام شد و اولین رساله جامع درباره Tintinnids توسط Dady (1887b) منتشر شد. مطالعات Brandt (1907-1906)، Laackmann (1907-1910) Jorgensen (1924) و Kofoid و Campbell (1929-1939) متعاقباً انجام گردید و آنها بیشتر از ۱۰۰۰ گونه معرفی کردند (Cited in Boltovskoy, 2000). Kofoid و Campbell در سال ۱۹۲۹ یک روش طبقه‌بندی را براساس مطالعات سیستماتیک قبلی ارائه دادند که این طبقه‌بندی جدید پایه و اساس رده‌بندی‌های بعدی قرار گرفت (Cited in Boltovskoy, 2000).

اخیراً مطالعه روی فراوانی Tintinnids در محیطهای مختلف و همچنین جمع‌آوری گونه‌های خاص آنها که مربوط به جریان و توده آب هستند، متمرکز شده است (Boltovskoy, 2000). میکروزئوپلانکتونها نقش اصلی را در انتقال انرژی و مواد از طریق زنجیره غذایی در سیستمهای الیگوتروفی بازی می‌کنند. Go'mez در سال ۲۰۰۷ عقیده دارد Tintinnids یک گذرگاه تغذیه‌ای بین فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون بوسیله زئوپلانکتونهای ریز می‌باشند (Al-Yamani & Skryabin, 2006).

این مقاله از پروژه بررسی فراوانی، پراکنش و تنوع پلانکتونهای گیاهی، جانوری و ایکتیوپلانکتونها که در محدوده آبهای ایرانی دریای عمان انجام شده، حاصل گردیده است که هدف از آن معرفی مژه‌داران دریایی از تنگه هرمز تا پسابندر در چابهار می‌باشد.

## مواد و روش کار

منطقه مورد مطالعه، آبهای ایرانی دریای عمان، از تنگه هرمز تا پسابندر در چابهار می‌باشد. در این تحقیق، ۱۰ ترانسکت عمود بر ساحل انتخاب و روی هر ترانسکت تعداد ۴ ایستگاه ثابت



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری در دریای عمان

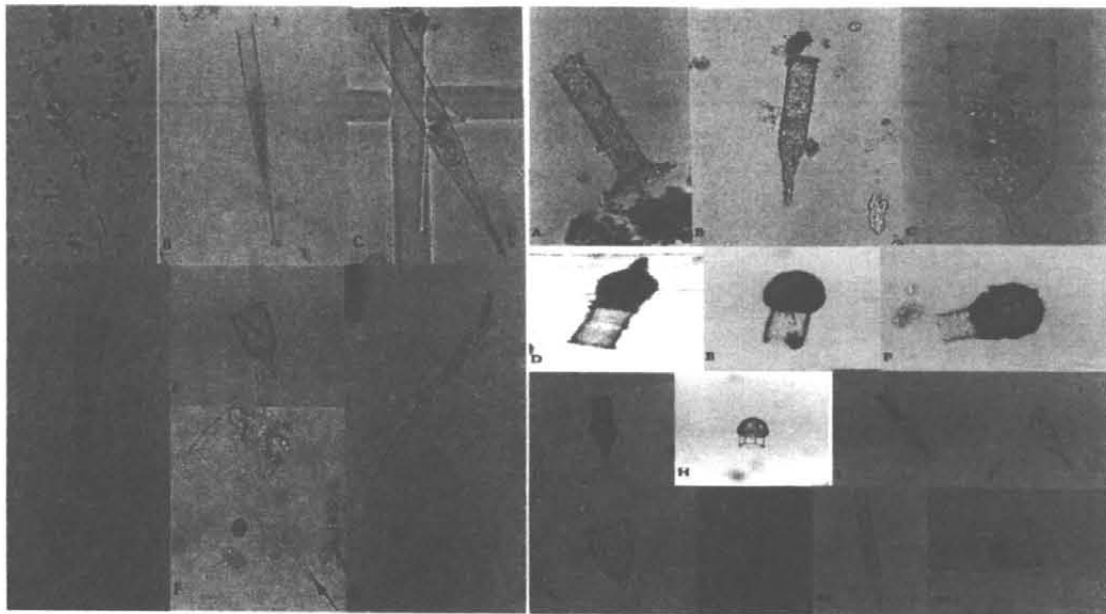
جدول ۱: حضور و عدم حضور راسته *Tintinnida* در ترانسکت‌های نمونه‌برداری (تنگه هرمز تا پسابندر)

جنسها	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>10</sub>
<i>Leprotintinnus</i>	*	*						*	*	*
<i>Tintinnopsis</i>	*	*	*	*	*		*	*	*	*
<i>Favella</i>	*						*		*	
<i>Codonellopsis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Salpingella</i>				*	*	*	*	*	*	*
<i>Eutintinnus</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphorellopsis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dadayiella</i>										
<i>Epiplocyloides</i>				*		*				
<i>Xystonella</i>				*	*	*	*	*	*	*
<i>Xystonellopsis</i>			*			*	*	*		
<i>Rhabdonella</i>				*	*	*	*	*	*	*
<i>Rhabdonellopsis</i>						*	*			
<i>Dictyocysta</i>			*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Helicostomella</i>		*				*				
<i>Ascampbeliella</i>	*		*			*		*	*	*

\* = حضور *Tintinnida* در دو فصل نمونه‌برداری

جدول ۲: درصد مژه‌داران دریایی (تنگه هرمز تا پسابندر در سال ۱۳۸۶)

خانواده	جنس	درصد فراوانی
* Tintinnidiidae	<i>Leprotintinnus</i>	۵/۲
* Codonellidae	<i>Tintinnopsis</i>	۵۳/۹
* Ptychocyliidae	<i>Favella</i>	۰/۲
	<i>Codonellopsis</i>	۱۹/۳
* Tintinnidae	<i>Salpingella</i>	۱/۲
	<i>Eutintinnus</i>	۲/۸
	<i>Amphorellopsis</i>	۲/۳
	<i>Dadayiella</i>	۰/۰۲
* Epiplocyliidae	<i>Epiplocyloides</i>	۰/۰۱
* Xystonellidae	<i>Xystonella</i>	۲/۳
	<i>Xystonellopsis</i>	۰/۶
* Rhabdonellidae	<i>Rhabdonella</i>	۳/۱
	<i>Rhabdonellopsis</i>	۰/۹
* Dictyocystidae	<i>Dictyocysta</i>	۷/۵
* Metacyclidae	<i>Helicostomella</i>	۰/۰۴
* Ascampbeliellidae	<i>Ascampbeliella</i>	۰/۶

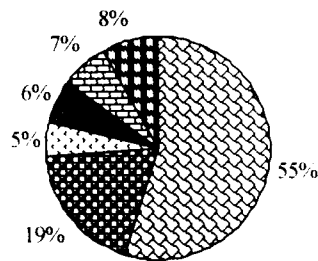


شکل ۳:

A: *Xystonella*, B,C: *Xystonellopsis*  
 D; E: *Rhabdonella*, F: *Rhabdonellopsis*  
 G: *Salpingella*,  
 J: *Dadayiella*, K: *Epiplocyloides*

شکل ۲:

A: *Leprotintinnus*, B,G: *Tintinnopsis*,  
 C: *Favella*, D,E,F: *Codonellopsis*  
 H: *Dictyocysta*, I: *Eutintinnus*  
 L: *Amphorellopsis*, M: *Helicostomella*  
 N: *Ascampbeliella*



■ Codonellidae ■ Codonellopsidae □ Tintinnidiidae ■ Tintinnidae □ Dictyocystidae ■ Other

نمودار ۱: درصد خانواده‌های غالب راسته *Tintinnida*

## بحث

عمان نیز *Tintinnopsis* با بیشترین درصد مشاهده گردید و جنسهای *Metacylis* و *Stenosemella* در این منطقه حضور نداشتند.

سار مطالعات انجام شده در دریای مدیترانه جنسهای *Dictyocysta*, *Dadayiella*, *Codonellopsis*, *Favella*, *Metacylis* و *Tintinnopsis* *Xystonella* بود (Dolan, 2000). شناسایی و مورفولوژی *Tintinnids* از طریق قطر دهانه پوسته (LOD) در *Lorica Oral Diameter* انجام شد که در این تحقیق ۷۶ گونه از ۲۷ جنس شناسایی گردید. ۵۰ درصد جنسهای شناسایی شده در این منطقه در دنیا توسط *Kofoid* و *Campbell* (۱۹۳۹-۱۹۲۹)، *Campbell* (۱۹۴۲) و *Marshall* (۱۹۶۹) شناسایی شدند. این تحقیق از آوریل ۲۰۰۲ تا مارس ۲۰۰۳ به منظور پراکنش و طبقه‌بندی *Tintinnids* انجام شده است. ۴۲ گونه این منطقه متعلق به آبهای بین‌المللی است و ۲۵ گونه متعلق به آبهای ساحلی و ۹ جنس هم متعلق به آبهای گرم بودند.

جمعیت *Tintinnids* شناسایی شده در آبهای ساحلی اقیانوس هند از نظر تنوع بیشتر از جمعیت اقیانوس اطلس و آرام (حدود ۲۰-۳۲ گونه) می‌باشد. در این منطقه گونه‌های گرمسیری یا جنسهای آب گرم غالب نیستند اما بیشتر گونه‌ها مربوط به مناطق بین‌المللی یا ساحلی می‌باشند. جنسهای

طی بررسی که در آبهای ایرانی دریای عمان (تنگه هرمز تا پسابندر در چابهار) در سال ۱۳۸۶ روی راسته *Tintinnida* انجام شد، ۱۶ جنس از ۱۰ خانواده شناسایی گردید. در این بررسی جنس *Tintinnopsis* بیشترین درصد از کل *Tintinnids* جمع‌آوری شده را بخود اختصاص داد. در خلیج *San Pablo* بررسی روی *Tintinnids* در سال ۱۹۸۵ انجام شد و تقریباً همیشه وجود داشتند و بیشترین فراوانی آنها در آبهای کم عمق خلیج مربوط به جنسهای *Tintinnopsis*, *Eutintinnus* و *Parafavella* بودند (Ambler et al., 2006).

جهت شناسایی *Tintinnids* و تهیه کلید شناسایی طی سالهای ۱۹۸۵-۱۹۸۶ بررسی در مناطق ساحلی جامائیکا انجام شد که نتیجه آن شناسایی ۲۰ گونه از مژه‌داران بود و تقریباً تمامی جنسهای شناسایی شده در این بررسی مشابه جنسهای شناسایی شده در تحقیق حاضر (دریای عمان) بود (Gilron Gay et al., 1990).

بررسی که در سال ۱۹۸۰ در جنوب ایسلند انجام شد، ۲۸ گونه *Tintinnids* را گزارش دادند که در این بررسی حدود ۹۶ درصد جنسهای شناسایی شده متعلق به *Tintinnopsis* بود و جنسهای *Stenosemella*، *Metacylis*، *Helicostomella* و *Favella* در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (Capriulo & Carpenter, 1983) که در دریای

## تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر Dolan در گروه اکولوژی میکروبی دریایی در فرانسه برای کمک در شناسایی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

## منابع

- Al-Yamani F. and Skryabin V.A., 2006. Identification guide for Protozoans from Kuwait's waters. Coastal Planktonic Ciliates: Tintinnids. 109P.
- Ambler J.W., Cloern J.E. and Hutchinson A., 1985. Seasonal cycles of zooplankton from San Francisco Bay. *Hydrobiology*, 122:177-197.
- Boltovskoy D., 2000. South Atlantic Zooplankton. British Library, pp.321-384.
- Capriulo G.M. and Carpenter E.J., 1983. Abundance, specie composition and feeding impact of Tintinnid micro-zooplankton in central Long Island sound. 12P.
- Dolan, J.R., Jacquet S. and Torreton J-P., 2006. Comparing taxonomic and morphological biodiversity of Tintinnids of New Caledonia. 9P.
- Dolan J.R. and Gharlies L., Gallegos C.L., 2001. Estuarine diversity of Tintinnids (Planktonic Ciliates). 19P.
- Dolan J.R., 2000. Tintinnid ciliate diversity in the Mediterranean Sea: Longitudinal patterns related to water column structure in late spring-early summer. 10P.
- Gilron Guy L., Lynn D.H. and Smith I.P., 1990. Taxonomic key and illustrated guide to the Tintinnine ciliates of the Cays-Hellshire region near Kingeston Harbour, Jamaica. 11P.

*Eutintinnus* و *Tintinnopsis* نمونه‌های غالب در آبهای ساحلی هستند. گونه‌هایی از این جنسها معمولاً در سیستمهای ساحلی مناطق گرمسیری وجود دارند (Dolan et al., 2006) که در دریای عمان نیز جنس *Tintinnopsis* نمونه غالب منطقه بود.

جنسهای مناطق ساحلی شامل *Tintinnopsis Favella* جنسهای *Metacylis* و *Helicostomella Eutintinnus* می‌باشد که این جنسها در خلیج Chesapeake (Dolan et al., 2001) و همچنین در منطقه مورد مطالعه این تحقیق (دریای عمان) جزو جنس *Metacylis* نیز مشاهده شده‌اند.

از موارد مشابه می‌توان به گزارشی از آبهای ساحلی کویت اشاره نمود که طی سالهای ۲۰۰۳-۲۰۰۴ جهت شناسایی و طبقه‌بندی Tintinnids انجام شد که نتیجه آن شناسایی ۷۵ گونه از ۱۳ جنس و ۸ خانواده بود که جنس *Tintinnopsis* بیشترین درصد را با تعداد ۲۶ گونه داشت و خانواده Tintinnidae دارای بیشترین جنس از نظر تعداد بود که شامل *Amphorides* و *Eutintinnus Dadayiella Amphorellopsis* می‌باشد (Al-Yamani & Skryabin, 2006) که مشابهت با جنسهای شناسایی شده در منطقه تنگه هرمز تا پسابندر دارد. با توجه به مشاهده جنسهای *Xystonellopsis Salpingella Xystonella* و *Epiplocyloides Rhabdonellopsis* در آبهای ایران، گزارشی مبنی بر مشاهده این جنسها در آبهای کویت ارائه نگردیده است.

به نظر می‌رسد Tintinnids بیشترین فراوانی را در طول شکوفایی داینوفلاژله‌ها و دیاتومه‌ها دارند (Al-Yamani & Skryabin, 2006)، همچنین حضور Tintinnids در تمام طول سال بعلت فراوانی بالای فیتوپلانکتونها می‌باشد (Dolan et al., 2006) و شکل آنها ارتباط حیاتی با زنجیره غذایی دارد (Dolan et al., 2001) که نمی‌توان با این گزارش آن را ثابت نمود و نیاز به مطالعات بیشتری دارد و در مقالات آتی رابطه بین Tintinnids با فیتوپلانکتونها را مورد بحث و بررسی قرار داد.

Go'mez F., 2007. Trends on the distribution of ciliates in the open Pacific Ocean. ACTA O ECOLOGICA, 32:188-202.

Newell C.E. and Newell R.C., 1977. Marine Plankton. Hutchinson. 250P.

## Tintinnida order in Oman Sea (Hormuz Strait to Pasabandar)

Sanjarani M.

Msanjarani.ifro@gmail.com

Environment Main Office of Sistan & Baluchestan Province, P.O.Box: 477 Zahedan, Iran

Received: June 2009

Accepted: May 2010

**Keywords:** Tintinnidae, Unicellular, Oman Sea

### *Abstract*

This study was conducted for identification and introduce of Tintinnida order in Iranian waters of Oman Sea from Hormuz Strait to Pasabandar, Chabahar, in 2007. Ten transects each with four fixed stations had been chosen. Samplings were conducted in two seasons before and after monsoon. Depth of sampled stations in the studied area varied from zero to 20m and 20 to 50m and in station one because of low depth (5m) sampling carried out just one time.

We identified a total of 16 genera of Tintinnida from ten families. These composed of 4 genera belonging to family Tintinnidae, 2 genera from family Xystonellidae, Ptychocylidae and Rhabdonellidae. Families Tintinnidiidae, Codonellidae, Epiplocylididae, Dictyocystidae, Metacylididae and Ascampbeliellidae were each represented by only one genus. *Tintinnopsis* from Codonellidae was the most abundant composing 54% of the samples and *Epiplocyloides* from Epiplocylididae with 0.01% was the least abundant.

The most frequent genera of Tintinnidae included: *Eutintinnus*, *Amphorellopsis*, *Salpingella* and *Dadayiella*.