

## شناسایی و بررسی برخی شاخص‌های اکولوژیک سیفومدوزه‌های آبهای ساحلی خوزستان و هرمزگان (شمال خلیج فارس)

زهرا بنی‌اسدی<sup>۱</sup>، نسرین سخایی\*<sup>۱</sup>، بابک دوست‌شناس<sup>۱</sup>، بیتا ارچنگی<sup>۱</sup>، موسی کشاورز<sup>۲</sup>

\*sakhaei@kmsu.ac.ir

۱- گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی

خرمشهر، خرمشهر، ایران

۲- گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۷

### چکیده

آب‌های ساحلی استان‌های خوزستان و هرمزگان از نظر صنایع شیلاتی بسیار حائز اهمیت می‌باشند. با توجه به تأثیری که مدوزها به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم بر پویایی جمعیت لاروماهیان و زئوپلانکتون‌ها دارند، بررسی جمعیتی گونه‌های آنها بسیار مهم است. نمونه‌های سیفومدوز از ۶ ایستگاه از آب‌های ساحلی خوزستان و هرمزگان در فصول تابستان و زمستان سال ۱۳۹۴ جمع‌آوری گردیدند. نمونه‌برداری با استفاده از تور ترال میگو با چشمه ۵۵ میلی متری صورت پذیرفت. همچنین فاکتورهای محیطی آب در هنگام نمونه برداری در محل اندازه‌گیری شدند. در مجموع ۸ گونه مدوز بر اساس صفات ریخت‌شناسی مورد شناسایی قرار گرفتند. گونه *Catostylus tagi* در هر دو فصل در مناطق مورد بررسی فراوانترین گونه بود. گونه *Marivagia stellate* و جنس‌های *Cyanea sp.* و *Chrysaora spp.* برای اولین بار از آب‌های خلیج فارس گزارش شدند. نتایج PCA نشان داد که در مولفه‌ی اول بیش‌ترین همبستگی بین گونه‌های *C. tagi* و *M. stellata* با دما و در مولفه‌ی دوم بیش‌ترین همبستگی بین *Chrysaora sp1* با شوری محاسبه گردید. شاخص تنوع شانون به مقدار جزئی در آب‌های خوزستان نسبت به آب‌های ساحلی هرمزگان بیشتر محاسبه گردید. گونه *Crambionella orsini* فقط در آب‌های ساحلی خوزستان و گونه *Cassiopea andromeda* فقط در آب‌های ساحلی هرمزگان مشاهده گردید.

**لغات کلیدی:** ژله فیش، مدوز، خلیج فارس، تنوع‌زیستی

\*نویسنده مسئول

## مقدمه

سیفومدوزها (ژله‌فیش‌ها) گروهی از مدوزهای متعلق به شاخه کیسه‌تنان (Cnidaria) هستند که تاکنون بیش از ۲۲۰ گونه از آنها شناسایی شده‌اند (Daly et al., 2007). سیفومدوزها به دلیل حضور موثرشان در تمام زیستگاه‌های دریایی از جمله جوامع مهم زئوپلانکتونی در اقیانوس‌ها و آب‌های ساحلی بسیار مهم هستند (Barz and Hirche, 2007). مدوزها دارای بدنی سه لایه هستند که لایه مزوگله در آن‌ها ضخیم‌تر می‌باشد. این لایه جثه جانور را تشکیل می‌دهد و شنواری آن را تسهیل می‌نماید. به دلیل وجود توده ژلاتینی مزوگله با درصد بالایی از آب (حدود ۹۵٪)، مدوزها اغلب به "ژله‌فیش" نیز نامیده می‌شوند. از ویژگی‌های این گروه بی‌مهره می‌توان به توانایی مقاومت در برابر تغییرات دما و شوری اشاره نمود. تولید مثل فصلی از چند روز تا چندین ماه طول می‌کشد و طولانی شدن فصل گرم و شرایط بهینه غذایی برای مدوزهای جوان موجب افزایش جمعیت ژله‌فیش‌ها می‌گردد. مدوزها گسترش وسیعی در اقیانوس دارند و مانند سایر موجودات، سازش‌های متفاوتی را با شرایط محیطی نشان می‌دهند (Albert and Walsh, 2014). مدوزها با پدیده گرمایش جهانی سازگاری دارند. گرم شدن لایه‌های سطحی دریا موجب لایه‌بندی ستون آب و به دنبال آن کاهش نوترینت‌های (Nutrient) سطح آب، جایی که دینوفلاژل‌ها فراوان هستند، می‌گردد. با غالبیت دینوفلاژل‌ها در چرخه غذایی، شرایط برای رشد مدوزها فراهم می‌گردد (Parsons and Lalli, 2002). گرمایش جهانی با تأثیر بر دمای آب می‌تواند سبب گسترش برخی گونه‌های خطرناک و کشنده مدوزهای گرمسیری به عرض‌های جغرافیایی نیمه‌گرمسیری و معتدله گردد (Ridgway, 2007). مدوزها با تغذیه درصد بالایی از جمعیت زئوپلانکتونها بخصوص پاروپایان، رقیب غذایی ماهیان و سایر موجودات محسوب می‌شوند (Pitt et al., 2008). برای مثال، افزایش مدوز *C. hysoscella* موجب کاهش شدید در جمعیت ماهی Pilchard در آب‌های منطقه شده است (Lynam et al., 2006). اهمیت بررسی گونه‌ای مدوزهای ماکروسکوپی از لحاظ مباحث شیلاتی بسیار حائز اهمیت است. بعلاوه، تحقیقاتی که در مورد ترکیب شیمیایی و فعالیت آنتی‌اکسیدان مدوز *Catostylus tagi* انجام شده، نشان داده است که چندین خواص دارویی همانند

آنتی‌اکسیدانی و ضدآماس در این مدوزها وجود دارد (Uye and Ueta, 2004). همچنین Morais و همکاران (۲۰۰۹) به خاصیت ضدالتهابی و همچنین خاصیت آنتی‌اکسیدانی گونه *C. tagi* پی بردند. ژله‌فیش گونه *Rilopilema ilispidium* حاوی سم هیپوتوکسین می‌باشد که دارای ارزش زیست‌پزشکی است و داروی تولیدی از این گونه موجب درمان بهبود درد روماتیسمی موجب می‌شود (Kramp, 1961). تعدادی از زئوپلانکتون‌های دیگر همانند گونه *B. plicatilis* نیز دارای خواص دارویی می‌باشند که فعالیت آنتی‌اکسیدانی چشمگیری دارد و امکان استفاده از آن به عنوان مکمل در مواد غذایی قابل بررسی می‌باشد (Khafaeizadeh, 2016). همچنین در موارد دیگر از پلانکتون‌ها به عنوان کیفیت سلامت زیستی آنها استفاده می‌کنند (Sakhaei et al., 2018). صید مدوزها جهت مصرف غذایی خوراکی در جنوب شرق آسیا در کشورهایی مثل چین و ژاپن انجام می‌گیرد، صید جهانی ژله‌فیش‌ها در درجه اول مربوط به صید در شمال غربی اقیانوس آرام و سپس مناطق مدیترانه و دریای سیاه می‌باشد (Hsieh et al., 2001). با توجه به اهمیت شیلاتی و بهره‌وری‌های متعدد از این جانوران دریایی، این مطالعه با هدف شناسایی گونه‌های مختلف ژله‌فیش‌ها و بررسی تغییرات فراوانی، تنوع و تأثیر عوامل محیطی بر جمعیت آنها در آب‌های ساحلی هرمزگان و خوزستان صورت گرفت.

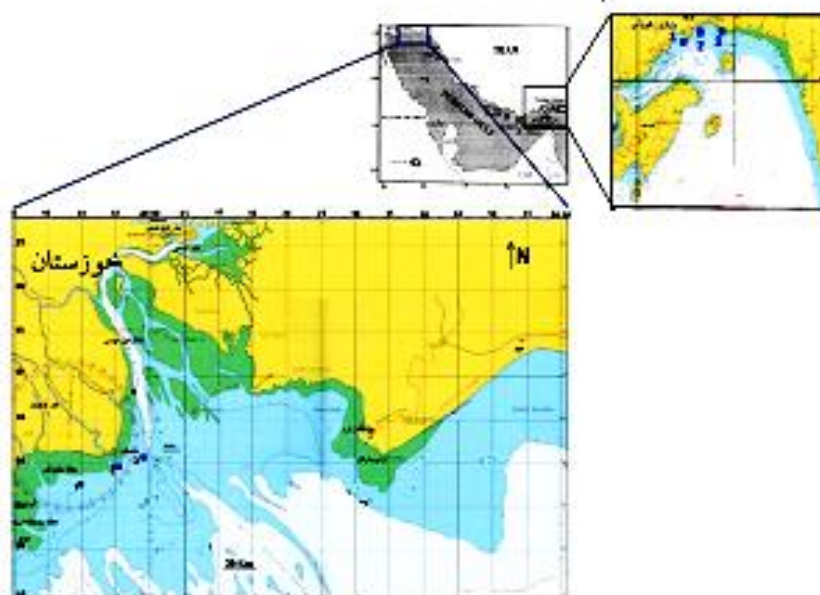
## مواد و روش کار

این پژوهش در دو نوبت طی فصول تابستان و زمستان سال ۱۳۹۴ در شش ایستگاه (۳ ایستگاه در آب‌های ساحلی هریک از استان‌های خوزستان و هرمزگان) صورت‌پذیرفت (جدول ۱ و شکل ۱).

نمونه‌برداری بوسیله تور ترال میگوگیری با چشمه ۵۵ میلی‌متر در آب‌های خوزستان و هرمزگان در عمق ۵ متر با استفاده از لنج‌های صیادی در فصل صید میگو صورت پذیرفت. واحد زمانی برای عملیات ترال‌کشی یک ساعت محاسبه شد. ژله‌فیش‌ها بلافاصله پس از نمونه‌برداری به ظروف پلی‌اتیلنی منتقل و با فرمالین بفری ۵٪ فیکس شدند (Lindsay, 2008).

جدول ۱: طول و عرض جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری  
Table 1: Geographical characteristics of the sampling stations.

| موقعیت جغرافیایی ایستگاه ها |                  | ایستگاه               | استان         |
|-----------------------------|------------------|-----------------------|---------------|
| طول جغرافیایی               | عرض جغرافیایی    |                       |               |
| ۴۹° ۴۷' ۲۰/۵۸" E            | ۲۹° ۵۶' ۱۴/۷۸" N | دهانه اروند           | استان خوزستان |
| ۴۹° ۴۶' ۳۸/۴۰" E            | ۲۹° ۵۲' ۲۸/۷۴" N | دهانه بهمنشیر         |               |
| ۴۹° ۵۶' ۰۰/۰۶" E            | ۲۹° ۵۸' ۲۴/۱۳" N | منطقه صیادی بوسیف     |               |
| ۵۶° ۲۱' ۱۰/۶۱" E            | ۲۶° ۵۴' ۱۷/۰۱" N | منطقه ساحلی بندر عباس | استان هرمزگان |
| ۵۶° ۱۶' ۵۶/۱۵" E            | ۲۷° ۰۹' ۲۱/۹۷" N | اسکله حقانی           |               |
| ۵۶° ۱۶' ۰۸/۱۸" E            | ۲۷° ۰۹' ۴۵/۹۱" N | اسکله پشت شهر         |               |



شکل ۱: نقشه منطقه نمونه برداری  
Figure 1: Location of the study area.

نمونه های مدوز در آزمایشگاه با استریومیکروسکوپ مدل Olympus TL-2 و براساس صفات ریخت سنجی و استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر شناسایی شدند (Martellos *et al.*, 2016; Kitamura and Omori, 2010; Dawson, *et al.*, 2016; Kitamura and Omori, 2010; Daryanabard, 2008; Nishikawa *et al.*, 2015; Omori and Kitamura, 2004; Zheng Zhong Nabipour *et al.*, 2015; Gul *et al.*, *et al.*, 1989. 2014). از صفات مهم شناسایی سیفوزا می توان به شکل جتر، تعداد لاپت ها، تعداد بازوهای دهانی، تعداد ارگانل های

فاکتورهای محیطی دما و شوری به عنوان فاکتورهای مهم و موثر بر پراکنش ژله فیش ها در محل با استفاده از دستگاه پرتابل Multiparameter مدل Hach اندازه گیری و ثبت گردید. تعداد مدوز ژله فیش ها با استفاده از رابطه ذیل مورد محاسبه قرار گرفت (FAO, 2000).

$$A = D \cdot h \cdot x_2$$

A = مساحت منطقه جاروب شده، D = مساحت طی شده شناور، h طول طناب فوقانی و  $x_2$  = ضریب بازشدگی تور ترال

## نتایج

در مطالعه حاضر ۸ گونه مدوز متعلق به ۶ جنس و ۴ خانواده از ۲ راسته از آبهای ساحلی خوزستان و هرمزگان شناسایی شدند که به تفکیک نام گونه‌های شناسایی شده در جدول ۲ اشاره شده است.

حسی، تعداد تانتاکول‌ها و وضعیت کانال‌های شعاعی اشاره نمود (Russell, 1970). تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار EXCEL و جهت تعیین شاخص‌های تنوع زیستی شانون، سیمپسون و همچنین جهت اثر گذاری عوامل مورد سنجش از آزمون مولفه‌های اصلی (PCA) از نرم افزار Primer (5) استفاده گردید (Primer, 2002).

جدول ۲: گونه‌های شناسایی شده سیفومدوز در آبهای ساحلی استان‌های خوزستان و هرمزگان

Table 2: The identified species of Scyphomedusae in the Coastal waters of Khuzestan and Hormozgan provinces.

| ردیف | راسته        | خانواده      | جنس و گونه                       | منطقه             |
|------|--------------|--------------|----------------------------------|-------------------|
| ۱    | Rhizostomeae | Catostylidae | <i>Catostylus tagi</i>           | خوزستان و هرمزگان |
| ۲    |              |              | <i>Crambionella orsini</i>       | خوزستان           |
| ۳    |              | Cassiopeidae | <i>Cassiopea andromeda</i>       | هرمزگان           |
| ۴    | Semaestomeae | Pelagidae    | <i>Chrysaora</i> sp <sub>1</sub> | هرمزگان و خوزستان |
| ۵    |              |              | <i>Chrysaora</i> sp <sub>2</sub> | هرمزگان و خوزستان |
| ۶    |              |              | <i>Chrysaora</i> sp <sub>3</sub> | خوزستان           |
| ۷    |              |              | <i>Marivagia stellate</i>        | هرمزگان           |
| ۸    |              | Cyaneidae    | <i>Cyanea</i> sp.                | هرمزگان           |

میلی‌متر می‌باشد که سطح خارجی تخت‌تر از نیم کره و شیارهایی در سطح خارجی چتر و با شیارهای کم عمق‌تری در حاشیه چتر وجود دارد. دارای شش بازو دهانی درختچه مانند و فاقد تانتاکول مجزای حاشیه‌ای است (شکل ۲، جدول ۳).

خصوصیات ریخت‌شناسی گونه‌ها *Catostylus tagi*

این گونه از خانواده Catostylidae می‌باشد مهمترین ویژگی‌های این گونه، فقدان رشته یا زوایدی روی بازوهای دهانی (تانتاکول‌ها) می‌باشد. ریزوستوم‌ها، شبکه‌ای با حفره دهانی که جز از طریق کانال‌های شعاعی ارتباط دیگری ندارد. چتر ضخیم، سفیدرنگ و قارچی شکل با قطر ۳۵۰-۵۰۰

شکل ۲: سطح دهانی *C. tagi*Figure 2: Oral views *C. tagi*.

جدول ۳: ویژگی‌های مهم گونه‌های سیفومدوزوآی شناسایی شده در مناطق مورد  
Table 3: Important characteristics of identified species of Scyphomedusae in study area.

| ردیف | نام گونه                         | شکل چتر            | طول چتر (mm) | تعداد بازوی دهانی | تعداد تانتاکول | تعداد لاپت     | تعداد روپالیوم | تعداد کانال شعاعی | وضعیت کانال شعاعی | تعداد کانال حلقوی | تعداد ارگان حسی | رنگ چتر                     | زوائد آویزان از بازو |
|------|----------------------------------|--------------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------|
| ۱    | <i>Catostylus tagi</i>           | نیمکره و پهن       | ۲۰۰-۳۵۰      | ۸                 | -              | ۱۶             | ۸              | ۸-۱۶              | ساده              | ۱۶-۳۲             | ۸               | شیری                        | -                    |
| ۲    | <i>Cassiopea andromeda</i>       | پهن و مسطح         | ۹۰-۱۳۷       | ۸                 | -              | ۸۰             | ۱۶             | ۱۲-۲۵             | ساده              | -                 | ۱۶              | قهوه‌ای                     | -                    |
| ۳    | <i>Crambella orsini</i>          | نیمکره، پهن و مسطح | ۱۰۰-۲۰۰      | ۸                 | -              | مضربی از عدد ۴ | ۶-۸            | ۸-۱۶              | ساده              | ۴-۶               | ۸               | شفاف یا قهوه‌ای تیره و روشن | -                    |
| ۴    | <i>Chrysaora</i> sp <sub>1</sub> | مسطح               | ۱۳۵-۱۵۵      | -                 | ۳-۹            | ۳۲-۴۸          | ۸-۱۰           | ۱۸                | منشعب             | -                 | ۸               | سفید و زرد                  | -                    |
| ۵    | <i>Chrysaora</i> sp <sub>2</sub> | مسطح و پهن         | ۱۰۰-۱۵۰      | -                 | -              | -              | ۸-۲۵           | ۱۶                | منشعب             | -                 | ۱-۸             | شفاف و سفید                 | -                    |
| ۶    | <i>Chrysaora</i> sp <sub>3</sub> | پهن                | ۳۰۰-۲۰۰      | -                 | ۳-۵            | -              | ۱-۱۶           | -                 | منشعب             | -                 | ۸               | سفید کدر                    | دارد                 |
| ۷    | <i>Cyanea</i> sp.                | زنگوله‌ای          | ۲۰۰          | -                 | ۸              | -              | -              | -                 | ساده              | -                 | -               | شفاف و سفید                 | دارد                 |
| ۸    | <i>Marivagia stellate</i>        | دارای برجستگی      | ۱۴۷          | ۸                 | -              | مضربی از عدد ۴ | ۸              | ۸                 | ساده              | -                 | -               | مایل به ارغوانی و آبی       | -                    |

### خصوصیات ریخت شناسی گونه *Crambionella orsini*

این گونه از خانواده Catostylidae است که فاقد تانتاکول در حاشیه چتری می باشند. اما دارای چین‌خوردگی حلزونی هستند که دارای لوب‌های کوچکی به نام لاپت و ۸ گیرنده حسی به نام روپالیوم دارند. تعداد لاپت در یک نمونه متغیر و مضربی از عدد ۴ است. این گونه دارای ۸ بازو دهانی با چین‌خوردگی‌ها و منافذ زیاد و دهان ثانویه است. انتهای بازوی دهانی یک قسمت ژلاتینی وجود دارد که در مقطع عرضی مثلثی شکل است (جدول ۳ و شکل ۳).

### خصوصیات ریخت شناسی گونه *Cassiopea andromeda*

این گونه از خانواده Cassiopeidae است که توسط بازوهای دهانی بسیار رشته‌ای، وزیکول‌ها و سوراخ دهانی بزرگی شناخته می‌شوند. وجود ۴ غدد جنسی، ۴ حفره زیر غدد جنسی و ۴ عدد بازو دهانی از ویژگی‌های این گونه است (جدول ۳ و شکل ۴).



شکل ۳: سطح دهانی *C. orsini*  
Figure 3: Oral views in *C. orsini*.



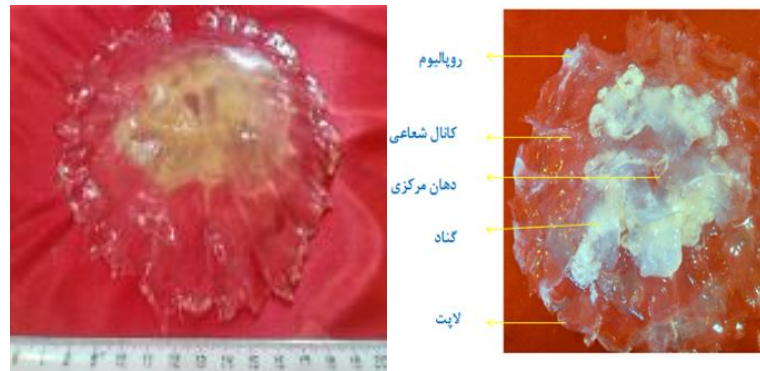
شکل ۴: سطح مقابل دهانی *C. andromeda*  
Figure 4: Aboral views in *C. andromeda*.

#### خصوصیات ریخت‌شناسی جنس *Chrysaora*

این جنس از خانواده Pelagiidae می‌باشد. از خصوصیات این خانواده، وجود چتری با قطری ۴۰۰-۱۰۰ میلی‌متر، وجود ۸ یا ۱۶ اندام حسی حاشیه‌ای و تعداد ۸ تانتاکول‌ها یا بیشتر است. حضور و تعداد روپالیوم مابین تانتاکول‌های حاشیه چتر یکی از صفات اصلی برای شناسایی گونه‌ای می‌باشد. در این خانواده تعداد روپالیوم بین ۱-۳: ۰-۱: ۲-۵ است. لاپت حاشیه‌ای نیز توسط روپالیوم ۲-۴ و ۱-۴ یا بیشتر تقسیم شده‌اند. روپالیوم فاقد و یا دارای اوسیلوس است. غدد جنسی گرد یا نعل اسبی است. یک طرح انگشتی شکل بر غدد جنسی موجود یا فاقد آن است.

#### خصوصیات ریخت‌شناسی گونه *Cyanea sp.*

این گونه از خانواده Cyaneidae با یک دهان ۴ بخشی و لبه غشا مانند و چتری با قطر ۷۵-۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد. تانتاکول‌ها معمولاً دسته‌ای هستند. غدد جنسی دارای ۴ چین‌خوردگی کیسه مانند و به شکل نعل اسبی خوشه‌ای متصل به کف سطح زیر چتر می‌باشند. کانال حلقوی ندارد. کانال شعاعی به صورت ماهیچه‌ای مدور در حاشیه همه این مدوزها مشاهده می‌شود. مزوگله ضخیم در پایه بازو دهانی در تعداد کمی از مدوزها موجود است و زگیل‌های کوچک نماتوسیست در سطح پشتی چتر بچشم می‌خورد (شکل ۵).



شکل ۵: سطح دهانی و مقابل دهانی *Cyanea* sp.  
Figure 5: Oral and Aboral views in *Cyanea* sp.

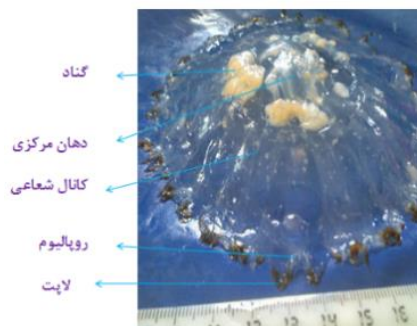
حاشیه چتر، بین شکاف لب و کام لاپت‌ها قرار دارند. بازوی دهانی طولانی، نوک‌دار و خیلی چین‌دار و کانال شعاعی منشعب است. معده مرکزی به طور کامل افزایش یافته و از هم جدا شده است (شکل ۶). از این خانواده ۲ گونه دیگر به نام‌های *Chrysaora* sp1 و *Chrysaora* sp2 نیز مشاهده گردید که با کلیدهای در دسترس منجر به شناسایی گونه نگردید (شکل‌های ۷ و ۸).

#### خصوصیات ریخت شناسی جنس گونه *Chrysaora hysoscella*

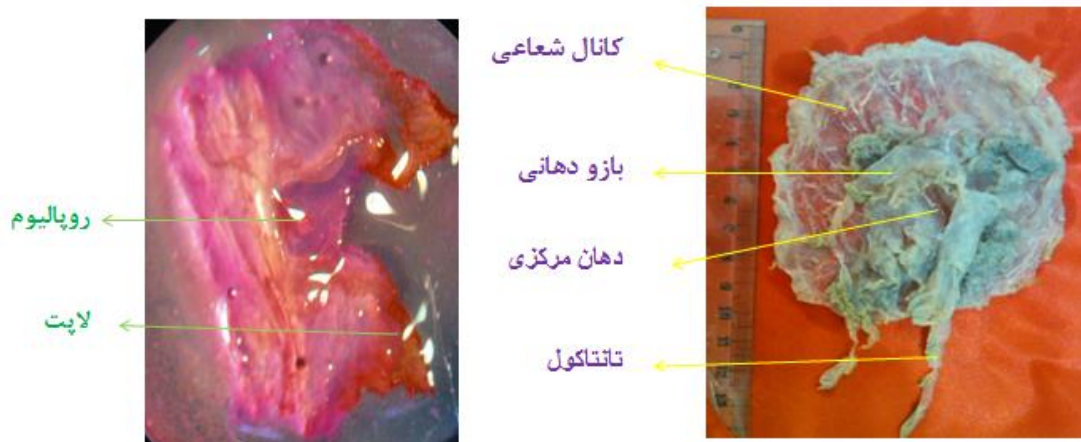
این گونه نیز از خانواده Pelagiidae است. قطر چتر در حدود ۱۳۰-۱۵۵ میلی‌متر است. چتر مسطح با زگیل‌هایی حاوی نماتوسیست متعدد است. ۸ اندام حسی حاشیه‌ای، ۳۲-۴۸ لاپت حاشیه‌ای ساده، ۳-۹ تانتاکول بین هر جفت پی‌درپی اندام حسی حاشیه‌ای قرار دارد. بازوهای تانتاکول از



شکل ۶: سطح دهانی و مقابل دهانی *C. hysoscella*  
Figure 6: Oral and Aboral views in *C. hysoscella*.



شکل ۷: سطح دهانی و مقابل دهانی *Chrysaora* sp1.  
Figure 7: Oral and Aboral views in *Chrysaora* sp1.



شکل ۸: سطح دهانی و مقابل دهانی *Chrysaora* sp2  
Figure 8: Oral and Aboral views in *Chrysaora* sp2.

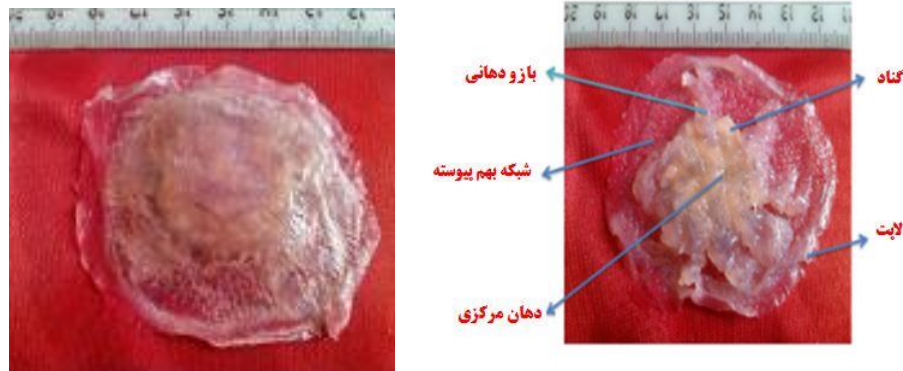
بیشترین شاخص شانون در سواحل خوزستان در فصل زمستان به مقدار  $1/30$  محاسبه گردید. بیشترین شاخص سیمپسون نیز در سواح هرمزگان در فصل زمستان به مقدار  $1$  ثبت گردید. نتایج حاصل از اندازه‌گیری پارامترهای آب نشان داد که میانگین دمای آب در فصول گرم و سرد در خوزستان بترتیب  $28/5 \pm 4/5$  و  $17/41 \pm 0/89$  درجه سانتی‌گراد و در هرمزگان بترتیب  $29/92 \pm 5/9$  و  $21/56 \pm 0/06$  درجه سانتی‌گراد بود. نتایج حاصل از اندازه‌گیری شوری ایستگاه‌های نمونه برداری نشان داد که میانگین شوری در ایستگاه‌های آبهای ساحلی خوزستان در فصول تابستان و زمستان بترتیب  $37/28 \pm 0/33$  و  $30/83 \pm 0/87$  قسمت در هزار (PSU) و در آبهای ساحلی هرمزگان بترتیب  $32/61 \pm 1/26$  و  $30/23 \pm 0/25$  PSU بود. نتایج آزمون PCA نشان داد که در مولفه اول بیشترین همبستگی مربوط به گونه‌های *C. tagi* و *M. stellata* با دما بترتیب با مقادیر  $-0/371$ ،  $-0/353$  و  $-0/448$  می‌باشد و در مولفه دوم بیشترین همبستگی مربوط به گونه *Chrysaora hysoscella* با شوری بترتیب با ضریب همبستگی  $-0/487$  و  $-0/448$  بدست آمد (جدول ۶).

#### خصوصیات ریخت شناسی گونه *Marivagia stellate*

قطر چتر این گونه در حدود  $147$  میلی‌متر است. چتر شفاف متمایل به ارغوانی و آبی، فاقد چتر خارجی مرکزی و دارای برجستگی و سطح پشتی چتر دارای نقطه‌هایی قهوه‌ای-قرمز و در بخش مرکزی رگه‌هایی ستاره مانند و خوشه‌ای است. لاپت دهانی زبانه‌ای شکل و گسترده است. دارای  $8$  روپالیوم،  $8$  بازو دهانی کوتاه‌تر از شعاع چتر است و چنگالی شکل و شاخه‌شاخه شده و عاری از هر نوع زائده می‌باشد. کانال شعاعی دارای  $8$  کانال آزاد اصلی و  $3$  کانال بهم پیوسته ثانویه می‌باشد و فاقد فیلامنت روی صفحه دهانی و بین دهانی و دارای  $4$  غده جنسی دهانی می‌باشد (شکل ۹).

بررسی تراکم مدوزها در دو فصل زمستان و تابستان نشان داد که بیش‌ترین میانگین تراکم کل مدوزها در فصل تابستان و زمستان به‌ترتیب  $35/33 \pm 1/12$  عدد در مترمکعب بود. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه فراوانی نشان داد که بین ایستگاه‌ها و فصول اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $p < 0/05$ ). بیشترین تراکم ژله‌فیش‌ها در سواحل خوزستان در فصل زمستان مربوط به *C. tagi* و در فصل تابستان گونه *C. hysoscella* بود. در سواحل هرمزگان نیز بیشترین تراکم در فصل زمستان مربوط به *C. tagi* و در فصل تابستان گونه *C. andromeda* بود (جدول ۴).

نتایج شاخص‌های تنوع زیستی مارگالف، شانون و سیمپسون در جدول ۵ ارائه شده است. در کل دوره مورد مطالعه ۱۴۴



شکل ۹: سطح دهانی و مقابل دهانی *Marivagia stellate*  
Figure 9: Oral and Aboral views in *Marivagia stellate*.

جدول ۴: میانگین فراوانی سیفومدوزها در آبهای ساحلی استان های خوزستان و هرمزگان (فرد در ۱۰ مترمکعب)

Table 4: Average frequency of Scyphomedusae in the Coastal waters of Khuzestan and Hormozgan provinces (indv./10 m<sup>3</sup>).

| گونه                        | خوزستان   |           | هرمزگان   |           |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                             | تابستان   | زمستان    | تابستان   | زمستان    |
| <i>Catostylus tagi</i>      | ۳/۸۳±۱/۵۱ | ۰/۳۳±۰/۱۱ | ۱/۶۶±۰/۳۳ | ۳/۱۴±۴/۵۹ |
| <i>Crambionella orsini</i>  | ۰/۵۵±۰/۹۵ | .         | .         | .         |
| <i>Chrysaora hysoscella</i> | .         | ۰/۰۴±۰/۰۶ | ۲/۰۰±۰/۸۸ | ۱/۰۱±۰/۱۳ |
| <i>Chrysaora</i> sp2        | .         | ۰/۷۸±۱/۳۳ | ۰/۶۶±۰/۳۳ | .         |
| <i>Chrysaora</i> sp3        | .         | ۰/۱۱±۰/۱۵ | .         | .         |
| <i>Cassiopea andromeda</i>  | .         | .         | ۱/۴۴±۲/۴۹ | .         |
| <i>Marivagia stellate</i>   | .         | .         | ۰/۱۱±۰/۱۵ | .         |
| <i>Cyanea</i> sp.           | .         | ۰/۱۱±۰/۱۵ | .         | .         |

جدول ۵: بررسی شاخص های تنوع زیستی در آبهای ساحلی استان های خوزستان و هرمزگان

Table 5: Study of biodiversity in the Coastal waters of Khuzestan and Hormozgan provinces

| فصل - استان       | تعداد گونه | شاخص مارگالف | شاخص شانون | شاخص سیمپسون |
|-------------------|------------|--------------|------------|--------------|
| تابستان - خوزستان | ۲          | ۰/۹۸         | ۰/۶۶       | ۰/۴۷         |
| تابستان - هرمزگان | ۵          | ۰/۹۰         | ۱/۰۸       | ۰/۲۶         |
| زمستان - خوزستان  | ۵          | ۱/۴۹         | ۱/۳۰       | ۰/۳۰         |
| زمستان - هرمزگان  | ۱          | .            | .          | ۱            |

جدول ۶: نتایج همبستگی فراوانی سیفومدوزها و عوامل محیطی

Table 6: The results of correlation between Scyphomedusae frequency and environmental factors.

| گونه                        | Pc1    | Pc2    | Pc3    | Pc4    | Pc5    |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Catostylus tagi</i>      | -۰/۳۷۱ | -۰/۰۷۰ | ۰/۴۸۱  | -۰/۰۴۰ | -۰/۴۸۰ |
| <i>Chrysaora hysoscella</i> | -۰/۳۵۰ | -۰/۳۷۹ | ۰/۲۰۶  | -۰/۰۹۹ | -۰/۲۱۹ |
| <i>Chrysaora</i> sp1        | ۰/۲۶۸  | -۰/۴۸۷ | ۰/۰۹۵  | -۰/۰۷۵ | -۰/۱۸۹ |
| <i>Marivagia stellate</i>   | -۰/۳۵۳ | -۰/۱۳۴ | -۰/۴۸۵ | -۰/۱۳۷ | -۰/۰۸۳ |
| <i>Cassiopea andromeda</i>  | -۰/۱۶۰ | -۰/۱۰۴ | ۰/۴۰۶  | ۰/۶۸۱  | -۰/۲۵۵ |

| گونه                       | Pc1    | Pc2    | Pc3    | Pc4    | Pc5    |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Crambionella orsini</i> | -۰/۰۷۲ | ۰/۰۳۳  | ۰/۴۶۷  | -۰/۶۹۲ | -۰/۰۴۳ |
| <i>Chrysaora</i> sp2       | ۰/۳۳۱  | -۰/۴۸۲ | -۰/۱۱۵ | -۰/۰۴۰ | -۰/۱۰۵ |
| <i>Cyanea</i> sp.          | ۰/۳۳۱  | -۰/۴۲۸ | -۰/۱۱۵ | -۰/۰۴۰ | -۰/۱۰۵ |
| دمای آب                    | -۰/۴۴۸ | -۰/۱۳۱ | ۰/۲۶۹  | -۰/۰۸۷ | -۰/۱۷۴ |
| شوری                       | -۰/۳۰۳ | -۰/۴۴۸ | ۰/۲۵   | ۰/۱۰۳  | ۰/۷۴۸  |

## بحث

مدوزها گروه مهمی از زئوپلانکتون‌ها هستند که به دلیل حضور موثر آنها در تمام زیستگاه‌های دریایی از عوامل مهم ساختاری اغلب جوامع پلانکتونی محسوب می‌شوند. چرخه زندگی آنها به صورت منحصرأ پلیپ، مدوز یا هر دو آنهاست. مدوزهای در اندازه‌های کوچک و بزرگ و به اشکال مختلف مشاهده می‌شوند (Kingsford et al., 2000). در مطالعه حاضر از خانواده Catostylidae دو گونه مشاهده گردید. نمونه‌های گونه *C. tagi* در تمامی طول سال در سواحل خوزستان و هرمزگان وجود داشتند، اما فراوانی آن در آبهای ساحلی خوزستان در فصل تابستان بیشتر بود. گونه‌های این جنس اپی‌پلاژیک و خاص نواحی گرمسیری می‌باشند. Michel و همکاران (۱۹۸۶) حضور گونه *C. tagi* را در تمامی سواحل خلیج فارس گزارش نمودند و گونه‌های این جنس را به عنوان گونه بومی آبهای ایران معرفی نمودند که با نتایج این بررسی همخوانی دارد. همچنین در بررسی ژله‌فیش‌های سواحل استان خوزستان توسط دهقان مدیسه و همکاران (۱۳۹۰) نیز گونه *C. tagi* به عنوان ژله فیش ماکروسکپی غالب در تمام سال معرفی گردید. به طور کلی، تراکم این گونه در بسیاری مناطق رو به افزایش است بطوریکه جنس *Catostylus* در مصب‌ها و سواحل شرقی استرالیا بلم‌های متعددی داشته و بیومس آن بیش از ۵۰۰ تن در کیلومتر مربع برآورد شده است (Pitt and Kingsford, 2000; 2003) و با توجه به مقدار نسبتاً زیاد، بنظر می‌رسد که در موارد بلم این گونه، از آن در مصارف اقتصادی همانند تغذیه و استخراج مواد زیست‌فعال استفاده نمود. *C. orsini* گونه دیگر از خانواده Catostylidae می‌باشد که فقط در فصل تابستان در استان خوزستان مشاهده گردید. بلم این گونه در بهمن و اسفند ۱۳۸۱ بترتیب در آبهای ساحلی هرمزگان و بوشهر با روند افزایشی شرق به غرب گزارش شده است (دریانبرد، ۱۳۸۲). گونه *C. orsini* گونه‌ای خوراکی است و در آسیای شرقی به عنوان

یکی از منابع پروتئینی دریایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. گونه *C. andromeda* فقط در آبهای ساحلی استان هرمزگان و در فصل تابستان مشاهده گردید (شکل ۴ و جدول ۴). این گونه قبلاً در تابستان ۲۰۱۲ از آبهای ساحلی هرمزگان گزارش شده بود که با نتایج این تحقیق هماهنگی دارد (Nabipour et al., 2015). گونه *C. andromeda* یک سیفومدوز از خانواده Cassiopeidae می‌باشد. شنای اعضاء این خانواده به صورت غیرمعمول است که در اصطلاح "شنای واژگون" نام دارد و تاکنون یک جنس *Cassiopea* و شش گونه از آن معرفی شده است (Holland et al., 2004). گونه *C. andromeda* به عنوان گونه‌های مهاجم و بیگانه در سراسر جهان به رسمیت شناخته شده است (Ozgur and Ozturk, 2008; Çevik et al., 2006). گونه *M. stellat* تنها از سواحل استان هرمزگان در فصل تابستان گزارش گردید (شکل ۹ و جدول ۴). این گونه قبلاً از کراالا، هند در جنوب شرق دریای عرب، دهانه رودخانه هندو، در شمال دریای عرب (Gul et al., 2014)، سواحل کشور سوریه در مدیترانه (Mamish et al., 2016) و خلیج چابهار (Delavar, 2016) گزارش شده است. اما در تحقیق حاضر گونه *M. stellat* برای اولین بار از خلیج فارس گزارش گردید. بنظر می‌رسد این گونه دارای پراکندگی وسیعی باشد. در این پژوهش سه گونه *C. hysocella*، *Chrysaora* sp1 و *Chrysaora* sp2 نیز در سواحل خوزستان و هرمزگان گزارش گردیدند (شکل‌های ۷ الی ۹ و جدول ۴). دهقان مدیسه و همکاران نیز (۱۳۹۰) گونه *C. hysocella* را به تعداد خیلی کم و در ماه‌های تابستان بخصوص در مرداد ماه از سواحل خوزستان گزارش نموده‌اند که با نتایج این بررسی همخوانی دارد. جنس *Cyanea* sp. فقط در سواحل خوزستان مشاهده گردید. این جنس نیز برای اولین بار از سواحل خلیج فارس در تحقیق حاضر گزارش شده است. گونه *Cyanea nozakii* از شمال دریای مکران (عمان) توسط Pourjomeh و همکاران (۲۰۱۷) گزارش شده است.

حضور این گونه در سواحل شرق هند، غرب بنگال و اوريسا نیز قبلاً گزارش شده بود (Ramakrishna and Sarkar, 2003). بیشترین شاخص شانون سیفوزوآ در سواحل خوزستان در فصل زمستان به مقدار  $1/30$  محاسبه گردید (جدول ۵) که آن هم به علت حضور ۵ گونه در سواحل خوزستان بوده که باعث افزایش تنوع در این فصل شده است. در تحقیق Viviana و همکاران (۲۰۱۱) در جنوب شیلی نیز بیشترین شاخص تنوع شانون در فصل زمستان گزارش گردید که با نتایج حاصل از این تحقیق تا حدی هماهنگی دارد. تراکم سیفوزوآ در همه ایستگاههای نمونهبرداری در فصل تابستان بیش از فصل زمستان بود (جدول ۴). در بررسیهای پیشین در سواحل استان خوزستان نیز بیشترین فراوانی سیفومدوزها را در تابستان گزارش شده و مشخص شد که با کاهش دما و افزایش شوری در ماههای آبان و آذر، جمعیت ژلهفیشها نیز کاهش یافته بود (دهقان مدیسه و همکاران، ۱۳۸۷) که با نتایج آنالیز PCA این بررسی همخوانی دارد. در تحقیقات دیگر نیز تغییرات آب و هوایی، افزایش تلاش صیادی یا هر دو عامل با هم به عنوان عوامل افزایش یا کاهش تراکم ژلهفیشها در اکوسیستمهای آبی ذکر شدهاند (Mills, 2001). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که گونه *C. tagi* و گونههای جنس *Chrysaora* در آبهای ساحلی تمامی مناطق مورد بررسی خوزستان و هرمزگان وجود دارند که با توجه به اختلاف قابل توجه شوری آبهای ساحلی هر دو استان، میتواند بیانگر قدرت تحمل بالای شوری توسط این گونهها باشد. این گونه جزء سیفومدوزها با قدرت تحمل بالای شوری و دما در آبهای گرم و نریتیک گزارش شدهاند (Zheng Zhong et al., 1989). تحقیقات زیادی نشان داده اند که فاکتورهای محیطی دما و شوری تاثیر بسزایی بر تراکم، تنوع و پراکنش ژلهفیشها دارند. در مطالعه حاضر نیز نتایج تحلیل مولفه اصلی PCA نشان داد که در مولفه اول بیشترین همبستگی بین فراوانی گونههای *C. tagi* و *M. stellata* و دما وجود دارد. در مولفه دوم بیشترین همبستگی بین فراوانی گونه *Chrysaora* sp1 با شوری بدست آمد (جدول ۶). به طور عمده تغییرات فصلی دما بر تراکم و جایگزینی گونههای غالب تاثیر میگذارد (Durbin and Durbin, 1981). دما از فاکتورهای مهم غیرزیستی می باشد که در تنظیم و رشد زئوپلانکتونها در سیستمهای دریایی نقش مهمی دارد (Vanni and Findlay, 1990). مطابق نتایج این بررسی،

در مناطق نمونهبرداری انجام شده، ۸ گونه مدوز متعلق به ۶ جنس و ۴ خانواده از ۲ راسته شناسایی شدند. برخی گونهها برای اولین بار از سواحل ایرانی خلیج فارس گزارش شدهاند که شامل *Chrysaora sp1*، *C. hysoscella*، *Chrysaora sp2*، *Cyanea sp.*، *M. stellata* می باشد. شایان ذکر است که تخمین دینامیک جمعیت ژله فیشها در اکوسیستمهای دریایی کار بسیار دشواری است. زیرا چرخه زندگی ژله فیشها پیچیده است و شامل مراحل جنسی و غیرجنسی می باشد و تخمین ذخایر مدوزها دچار نوسانات متعددی به صورت کوتاهمدت (هفته و ماه) و طولانی مدت (سال) است. لذا، با پایش جمعیتها طی چندین سال، میتوان به تخمین جمعیت و ترکیب گونههای ژله فیشها پی برد (Pitt and Kingsford, 2003). در نهایت بنظر می رسد که گونههای مختلف ژله فیشها در فصول سرد و گرم در سواحل خوزستان و هرمزگان وجود دارند، هرچند که در فصول گرم دارای فراوانی بیشتری هستند. بهرحال، به اظهارنظر قطعی پایش و نمونهبرداری منظم ماهانه نیاز دارد.

### منابع

دریانبرد، غ.، ۱۳۸۲. تولید انبوه عروس دریایی گونه *Crambionella orsini* در آبهای خلیج فارس و دریای عمان. نشریه پژوهش و سازندگی. (۴): ۲۹-۲۳.

دهقان مدیسه، س.، میاحی، ی. و بنی طرفی زادگان، ج.، ۱۳۸۷. شناسایی و تعیین تراکم ژله فیشهای سواحل خوزستان. اداره کل شیلات خوزستان ۱۳۸۷-۱۳۸۵. پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور. ۱۱۲ص.

دهقان مدیسه، س.، کوچک نژاد، ع.، موسوی ده موردی، ل. و میاحی، ی.، ۱۳۹۰. ژله فیشهای سواحل خوزستان و نقش آنها در تغییرات جمعیت لارو ماهیان. فصلنامه زیست شناسی دریا (بیولوژی دریا)، ۳۹(۳): ۴۷-۱۰.

Albert, D.J. and Walsh, M.L., 2014. *Aurelia labiata* jellyfish in Roscoe Bay on the West Coast of Canada: seasonal changes in adult bell diameter and mingling of juvenile and adult populations. *Journal of Sea Research*, 85: 178-185. DOI: 10.1016/j.seares.2013.04.017.

- Barz, K. and Hirche, H.J., 2007.** Abundance, distribution and prey composition of scyphomedusae in the southern North Sea. *Journal of Marine Biology*, 151(3):1021–1033. DOI: 10.1007/s00227-006-0545-4.
- Çevik, C., Erkol, I.L. and Toklu, B., 2006.** A new record of an alien jellyfish from the Levantine coast of Turkey, *Cassiopea andromeda* (Forsskal, 1775) (Cnidaria: Scyphozoa: Rhizostomae). *Aquatic Invasions*, 1(3):196–7. DOI 10.3391/ai.2006.1.3.18.
- Daly, M., Brugler, M.R., Cartwright, P., Collins, A. G., Dawson, M.N., Fautin, D.G., France, S.C., McFadden, C.S., Opresko, D.M., Rodriguez, E., Romano, S.L. and Stake, J.L., 2007.** The phylum Cnidaria: a review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus. *Zootaxa Journal*, 1668: 127-182. DOI: 10.5281/zenodo.180149.
- Daryanabard, R., 2008.** Jellyfish blooms: *Crambionella orsini* (Scyphozoa: Rhizostomeae) in the Gulf of Oman, Iran, 2002–2003. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(3): 477–483. DOI: 10.1017/S0025315408000945.
- Dawson, M.N., 2005 .** Morphologic and molecular redescription of *Catostylus mosaicus conservativus* (Scyphozoa: Rhizostomeae: Catostylidae) from south-east Australia. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85: 723–731. DOI: 10.1017/S002531540501163X.
- Delavar, A., 2016.** A new record with the name of a jellyfish of Chabahar Bay *Marivagia stellata* (Scyphozoa: Rhizostomeae: Cepheidae). Paper presented at the 4<sup>rd</sup> international conference on science and engineering. Rome, Italia, 10-11 June 2016.
- Durbin, A.G. and Durbin, E.G., 1981.** Standing stock and estimated production rates of phytoplankton and zooplankton in Narragansett Bay, Rhode Island. *Estuaries* 4: 24-41. DOI:10.2307/1351540.
- FAO, 2000.** FAO Yearbook. Fishery Statistics, 90/1. Capture production.
- Gul, S., Moazzam, M. and Galil, B.S., 2014.** Occurrence of *Marivagia stellata* (Scyphozoa: Rhizostomeae: Cepheidae) along the coast of Pakistan, northern Arabian Sea. *Marine Biodiversity Records*, 7(112):1-2. DOI:10.1017/S1755267214001092.
- Holland, B.S., Dawson, M.N., Crow, G.L. and Hofmann, D.K., 2004.** Global phylogeography of *Cassiopea* (Scyphozoa: Rhizostomeae): molecular evidence for cryptic species and multiple invasions of the Hawaiian Islands. *Journal of Marine Biology*, 145(6):1119-28. DOI: 10.1007/s00227-004-1409-4.
- Hsieh, Y.H.P., Leong, F-M., Rudloe and J., 2001.** Jellyfish as food. *Hydrobiologia*, 451: 11-17. DOI:10.1023/A:1011875720415.
- Khafaeizadeh, K., Sakhaei, N., Doustshenas, B., K. Ghanemi and Zolgharnein, H., 2016.** Evaluation of antioxidant activity of the purified peptides from hydrolysis of rotifer (*Brachionus plicatilis*). *Iranian Fisheries Science Research Institute*, 25(2): 69-78. (In Persian). DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110240.
- Kingsford, M.J., Pitt, K.A. and Gillanders, B.M., 2000.** Management of jellyfish fisheries, with special reference to the order Rhizostomeae. *Oceanography Marine Biology*, 38:85–156.

- Kitamura, M. and Omori, M., 2010.** Synopsis of edible jellyfishes collected from Southeast Asia, with notes on jellyfish fisheries. Tokyo University of Fisheries, Japan, 108–8477. DOI:10.3800/pbr.5.106.
- Kramp, P.L., 1961.** Synopsis of the medusae of the world. Cambridge University Press, 40, 469P.
- Lindsay, D.J., Pagès, F., Corbera, J., Miyake, H., Hunt, J.C., Ichikawa, T., Segawa, K., and Yoshida, H., 2008.** The anthomedusan fauna of the Japan Trench: Preliminary results from in situ surveys with manned and unmanned vehicles. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 88(08):1519 – 1539. DOI: 10.1017/S0025315408002051.
- Lynam, C.P., Gibbons, M. j., Bjorn, E.A., Sparks, C.A.J., Heywood, B.G. and Brierley, A.S., 2006.** Jellyfish overtake fish in heavily fished ecosystem. *Current Biology*, 16: R492–R493. DOI: 10.1016/j.cub.2006.09.012.
- Mamish, S., Durgham, H. and AL-Masri, M.S., 2016.** First record of the new alien sea jelly species *Marivagia stellata* Galil and Gershwin, 2010 off the Syrian coast. *Marine Biodiversity Records*, 9: 23. DOI: 10.1186/s41200-016-0029-2.
- Martellos, S., Ukosich, L. and Avian, M., 2016.** JellyWeb: an interactive information system on Scyphozoa, Cubozoa and Staurozoa. University of Trieste, Department of Life Sciences, via L. Giorgieri 10, I-34127 Trieste, Italy. DOI:10.3897/zookeys.554.6745.
- Michel, H.B., Behbehani, M. and Herring, D., 1986.** Zooplankton of the western Persian Gulf south of Kuwait waters. *Bulletin of Marine Scienc*, 8: 1-36.
- Mills, C.E., 2001.** Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions. *Hydrobiologia*, 451: 55-68. DOI: 10.1023/A:1011888006302.
- Morais, Z. B., Pintão, A. M., Costa, I. M., Calejo, M. T., Bandarra, N. M., and Abreu, P., 2009.** Composition and in vitro antioxidant effects of jellyfish *Catostylus tagi* from Sado Estuary (SW Portugal). *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 18(1-2): 90-107. DOI:10.1080/10498850802581799.
- Nabipour, I., Moradi, M. and Mohebbi, G., 2015.** A First record on population of the alien venomous jellyfish, *Cassiopea andromeda* (Forsskal 1775) (Cnidaria: Scyphozoa: Rhizostomea) in the Nayband Lagoon from Bushehr-Iran (Persian Gulf). *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7:1710–3.
- Nishikawa, J., Ohtsuka, S., Mulyadi, S. and Nishida, S., 2015.** A new species of the commercially harvested jellyfish *Crambionella* (Scyphozoa) from central Java, Indonesia with remarks on the fisheries. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 95(03):471-481. DOI:10.1017/S002531541400157X.
- Omori, M. and Kitamura, M., 2004.** Taxonomic review of three Japanese species of edible jellyfish (Scyphozoa: Rhizostomeae). *Plankton Biology and Ecology*, 51:36–51.
- Ozgur, E. and Ozturk, B., 2008.** A population of the alien jellyfish, *Cassiopea andromeda* (Forsskal, 1775) (Cnidaria: Scyphozoa: Rhizostomae) in the Ölüdeniz Lagoon,

- Turkey. *Aquatic Invasions*, 3(4): 423–8. <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2008.3.4.8>.
- Parsons, T.R. and Lalli, C.M., 2002.** Jellyfish population explosions: Revisiting a hypothesis of possible causes. *la mer Journal*, 40: 111-121.
- Pitt, K.A. and Kingsford, M.J., 2000.** Geographic separation of stocks of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus* (Rhizostomeae) in New South Wales, Australia. *Marine Ecology Progress Series*, 136: 143–155. DOI: 10.3354/meps196143.
- Pitt, K.A. and Kingsford, M.J., 2003.** Temporal variation in the virgin biomass of the edible jellyfish, *Catostylus mosaicus* (Scyphozoa, Rhizostomeae). *Fisheries Research*, 63: 303–313. DOI:10.1016/S0165-7836(03)00079-1.
- Pitt, K.A., Clement, A.L. and Connolly, R.M., 2008.** Predation by jellyfish on large and emergent zooplankton implications for benthic coupling. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76: 827-833. DOI: 10.1016/j.ecss.2007.08.011.
- Pourjomeh, F., Shokri, M., Rezai, H., Hassan Rajabi Maham, H. and Maghsoudlou, E., 2017.** Volume 8, Issue 30 (7-2017) Relationships Between Environmental Physicochemical Factors, Zooplankton and Jellyfish Blooms in Chabahar and Pozm Bays (makran (Oman) Sea). *Journal of Oceanography*, 30(8): 53-61. (In Persian). DOI: 10.29252/joc.8.30.53
- Primer, E., 2002.** Plymouth routines in multivariate ecological research. PRIMER 5 for Windows version 5.2.9. PRIMER-E, Plymouth.
- Ramakrishna, J. and Sarkar, J., 2003.** The Scyphozoa from East coast of Indian, Including, Andaman and Nicobar. Records of the Zoological Survey of India: 101(Part 1-2): 25-56.
- Ridgway, K.R., 2007.** Long-term trend and decadal variability of the southward penetration of the East Australian Current. *Geophys Res Lett*, 34:22921–22936. DOI:10.1029/2007GL030393.
- Russell, F.S., 1970.** The medusae of the British Isles II. Pelagic Scyphozoa with a supplement to the first volume on hydromedusae. Cambridge University Press, London, 284P.
- Sakhaei, N., Doustshenas, B. and Mobed, P., 2018.** Determining the Bahmanshir River health and biodiversity using Nygaard-Palmer and Saprobic indices. *Iranian Fisheries Science Research Institute*, 26(5): 153- 166. (In Persian). DOI: 10.22092/ISFJ. 2017.115472.
- Uye, S. and Ueta, Y., 2004.** Recent increase of jellyfish populations and their nuisance to fisheries in the Inland Sea of Japan. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries Oceanography*, 68: 9-19.
- Vanni, M.J. and Findlay, D.L., 1990.** Trophic cascades and phytoplankton community structure. *Ecology*, 71:921–37. DOI:10.2307/1937363.
- Viviana Bravo, V., Palma, S. and Silva, N., 2011.** Seasonal and vertical distribution of medusae in Aysén region, southern Chile. *Journal of Aquatic Research*, 39(2): 359-377. DOI:10.4067/S0718-560X2011000200017.
- Zheng Zhong Z., Shao-jing, L. and Xu, Z., 1989.** Marine Planktology .China Ocean Press. 454P.

## Identification and study of some ecological indicators of Scyphomedusae from coastal waters of Khuzestan and Hormozgan (the North of Persian Gulf)

Baniasadi Z.<sup>1</sup>; Sakhaei N.<sup>1\*</sup>; Doustshenas B.<sup>1</sup>; Archangi B.<sup>1</sup>; Keshavarz M.<sup>2</sup>

\*sakhaei@kmsu.ac.ir

- 1- Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science and Oceanography, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Khuzestan, Iran
- 2- Department of Marine Biology, Faculty of Marine biology department, Hormozgan University, Hormozgan. Iran.

### Abstract

Coastal waters of Khuzestan and Hormozgan provinces are very important in the fisheries industry. Due to of direct and indirect impacts of the Jellyfish on the dynamic of fish larvae and zooplankton, study of their population is very important. So that in this study scyphomedusae were collected in summer and winter of 2015 from 6 stations of coastal waters of Khuzestan and Hormozgan. Sampling was taken place using a shrimp trawl net with 55 mm mesh size. The physicochemical parameters of water also were measured while sampling. A total of 8 species of Medusa were identified based on morphological traits. The most abundant species in both seasons and in coasts of Khuzestan and also Hormozgan provinces was *Catostylus tagi*. The species *Marivagia stellate* together with *Cyanea* sp. and *Chrysaora* spp. genera were reported for the first time from the Persian Gulf waters. Also results of PCA showed that in the first component, the highest correlation obtained between *C. tagi* and *M. stellata* with temperature and in the second component, the highest correlation was found between *Chrysaora* sp1 and salinity. The Shannon diversity Index was calculated to a small extent in Khuzestan waters relative to the coastal waters of Hormozgan. *Crambionella orsini* species was found only in coastal waters of Khuzestan and *Cassiopea andromeda* species only in Hormozgan coastal waters.

**Keywords:** Jellyfish, Medusae, Cnidaria, Persian Gulf

---

\*Corresponding author