

بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی و تغییرات فراوانی مدوز کیسه‌تنان (خانواده‌های Aequoreidae و Dipleurosomatidae) در سواحل بحرکان (شمال غرب خلیج فارس)

- **تهمینه سلطانی***: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹
- **احمد سواری**: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹
- **نسرین سخایی**: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹
- **بابک دوست‌شناس**: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹
- **عبدالمجید دورقی**: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۲

چکیده

این تحقیق به منظور جداسازی و شناسایی مدوز خانواده‌های Aequoreidae و Dipleurosomatidae در سواحل بحرکان (خلیج فارس) انجام گردید. نمونه‌های زئوپلانکتونی با استفاده از تور پلانکتونی (۳۰۰ میکرومتر) از ۶ ایستگاه و در تیر، شهرپور، آبان، دی و اسفند ۱۳۸۹ و اردیبهشت ۱۳۹۰ جمع‌آوری گردیدند. فاکتورهای محیطی مانند شوری، pH، دما و اکسیژن محلول اندازه‌گیری شدند. در این تحقیق ۶ گونه مدوز شناسایی گردید. *Aequorea forskalea*، *Aequorea* sp.، *Dipleurosoma* sp.1، *Dipleurosoma* sp.2 و *Cuvieria* sp. برای اولین بار از آب‌های ایرانی خلیج فارس گزارش گردیدند. بیش‌ترین تراکم مدوزها در تیر ماه (۲/۵۶ ± ۶۰/۹۷ فرد در ۱۰ مترمکعب) و کم‌ترین میزان آن در دی ماه (۲/۰۱ ± ۰/۷۶ فرد در ۱۰ مترمکعب) ثبت شد. نتایج حاصل از آزمون همبستگی نشان داد فاکتور دما مؤثرترین عامل در پراکنش و تراکم مدوزها می‌باشد ($P < 0.01$).

کلمات کلیدی: زئوپلانکتون، مدوز، ریخت‌شناسی، بحرکان، خلیج فارس



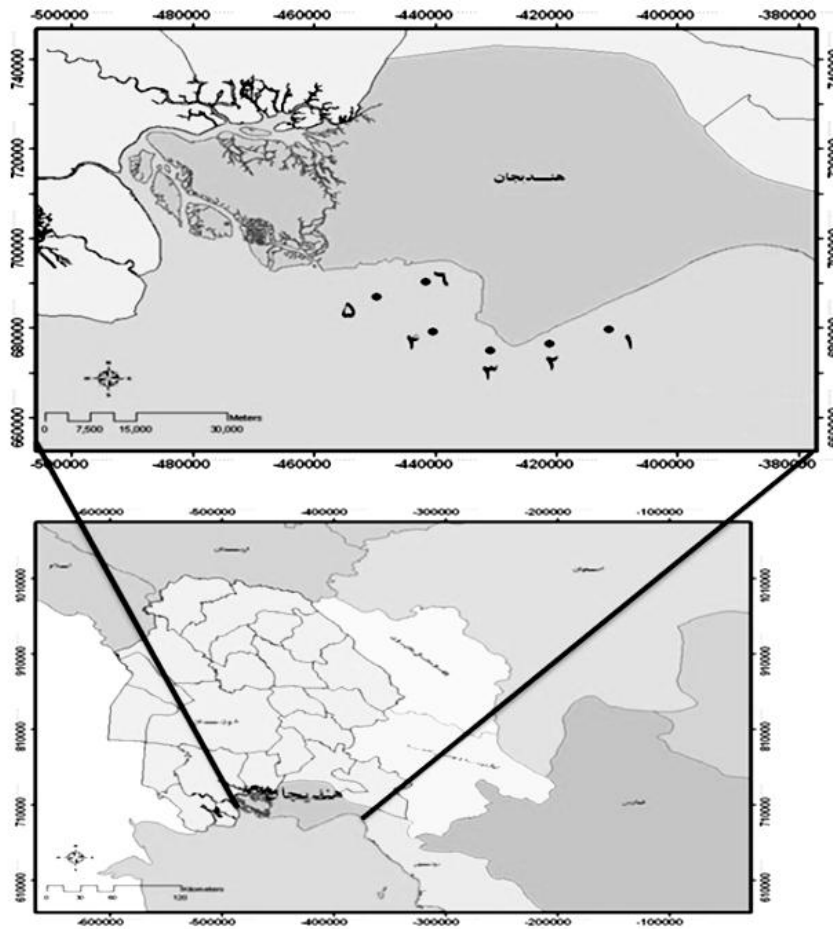
مقدمه

مدوز کیسه‌تنان گروهی از زئوپلانکتون‌ها می‌باشند که به دلیل حضور مؤثر در زیستگاه‌های دریایی، از عوامل مهم ساختاری اغلب جوامع پلانکتونی محسوب می‌گردند. این جانداران از شکارچیان اولیه بسیاری از جوامع پلانکتونی بوده (Richardson, 2008) و نسبت به سایر زئوپلانکتون‌ها نقش برتری در اکوسیستم دارند. زیرا توانایی فوق‌العاده‌ای در شکار انواع زئوپلانکتون‌ها، خصوصاً پاروپایان و لارو ماهیان داشته (Matsakis و Conover, 1991) و همچنین بر پویایی جوامع پلانکتونی بسیار مؤثرند (Kelly و Feigenbaum, 1984؛ Shushkina و Musayeva, 1983؛ Phillips و همکاران، 1969). در خلیج فارس، مدوزها از جمله زئوپلانکتون‌های مهم محسوب می‌شوند که تاکنون مطالعات اندکی روی آنها صورت گرفته است. خانواده Aequoreidae گروهی از هیدرومدوزها می‌باشد که حدود 30 گونه از آنها در آب‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری شناسایی گردیده است (Krampe, 1961) و در مطالعات قبلی خلیج فارس به حضور دو گونه از آنها اشاره شده است (Al-Yamani و همکاران، 2011؛ Al-Yamani و همکاران، 2004؛ موسوی‌ده‌موردی، 1385). خانواده Dipleurosomatidae گروه دیگری از هیدرومدوزها می‌باشد که شامل 4 جنس و 9 گونه می‌باشد (Bouillon و Boero, 2000) و تاکنون هیچ گونه‌ای از آن در آب‌های خلیج فارس گزارش نگردیده است. با توجه به اهمیت مدوزهای متعلق به خانواده‌های Aequoreidae و Dipleurosomatidae در اکوسیستم‌های ساحلی (Boero و همکاران، 2005) و با توجه به این‌که اطلاعات کافی در رابطه با ساختار اجتماعات این موجودات در آب‌های بحرکان که از مناطق مهم صید و صیادی در خلیج فارس محسوب می‌شود (ROMPE, 1999) وجود ندارد، در مطالعه حاضر سعی شده است گونه‌های متعلق به خانواده‌های Aequoreidae و Dipleurosomatidae شناسایی و تراکم آنها در ماه‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این بررسی در سواحل بحرکان واقع در استان خوزستان (شمال غرب خلیج فارس) صورت گرفت. نمونه‌برداری به صورت یک‌ماهه در میان، از تیر 1389 تا اردیبهشت 1390، در 6 ایستگاه انجام گردید. در شکل 1 ایستگاه‌های نمونه‌برداری شده در منطقه مورد مطالعه نشان داده شده و همچنین مختصات و عمق هر کدام از ایستگاه‌ها در جدول 1 قید گردیده است. نمونه‌برداری به وسیله تور پلانکتون با اندازه چشمه 300 میکرون مجهز به جریان‌سنج انجام گردید (Omori و Idkeda, 1984). از هر ایستگاه 3 نمونه و به صورت مورب از کف به سطح برداشت شد. نمونه‌ها بلافاصله پس از جمع‌آوری توسط فرمالین 5٪ بافر شده توسط گلیسر فسفات سدیم، تثبیت و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه، با استفاده از استریومیکروسکوپ مدوزها جداسازی و با توجه به مشخصات مورفولوژیک تیپ‌بندی شدند. سپس مدوزها به وسیله میکروسکوپ و استریومیکروسکوپ مورد شناسایی گونه‌ای قرار گرفتند. لازم به ذکر است شناسایی گونه‌ها براساس کلیدهای شناسایی معتبر انجام گرفت (Al-Yamani و همکاران، 2011؛ Conway و همکاران، 2006؛ Bouillon و Boero, 2000؛ Russell, 1970؛ Krampe, 1961؛ Russell, 1953). تراکم مدوزها به روش تعداد در 10 مترمکعب محاسبه گردید (Omori و Idkeda, 1984). در هر مرحله نمونه‌برداری فاکتورهای محیطی دما، شوری، اکسیژن محلول و میزان اسیدیته آب به وسیله دستگاه قابل حمل از نوع WTW اندازه‌گیری شدند. برای محاسبات آماری از برنامه SPSS 11.5 و برای رسم نمودارها از برنامه Excell 2007 استفاده گردید. در ابتدا برای تعیین نرمال بودن داده‌ها، آزمون Shapiro-Wilk انجام شد. به دلیل نرمال بودن داده‌ها از آمار پارامتریک استفاده گردید. سپس برای بررسی وجود اختلاف معنی‌دار میان داده‌ها، از آنالیز واریانس یک‌طرفه ANOVA استفاده گردید. در صورت وجود اختلاف معنی‌دار میان داده‌ها، از پس‌آزمون Tukey استفاده شد. جهت بررسی ارتباط میان فاکتورهای محیطی و تراکم مدوزها، از آزمون ضریب همبستگی Pearson استفاده شد.





شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه در سواحل بحرکان (۹۰-۱۳۸۹)

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

ایستگاه	عمق (متر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	۶	۳۰° ۰۷' N	۴۹° ۲۵' E
۲	۶	۳۰° ۰۶' N	۴۹° ۴۱' E
۳	۶	۳۰° ۰۵' N	۴۹° ۲۵' E
۴	۸	۳۰° ۰۳' N	۴۹° ۳۹' E
۵	۸	۳۰° ۰۱' N	۴۹° ۲۶' E
۶	۸	۳۰° ۵۹' N	۴۹° ۳۲' E

نتایج

جنس‌ها دیده می‌شود، وجود معده پهن بدون ساقه معدی و تعداد زیادی کانال‌های شعاعی منشعب یا ساده می‌باشد. گونه‌های شناسایی شده از این خانواده شامل *Aequorea parva* و *A. forskalea* می‌باشند. این گونه‌ها در برخی از خصوصیات ریخت‌شناسی متفاوت هستند (جدول ۲).

در مطالعه حاضر سه نمونه مدوز (دو نمونه مدوز در حد گونه و یک نمونه مدوز در حد جنس) متعلق به خانواده *Dipleurosomatidae* و سه جنس متعلق به خانواده *Aequoreidae*. در سواحل بحرکان شناسایی گردید از خصوصیات مهم و کلیدی خانواده *Aequoreidae* که تقریباً در تمام



هستند که ممکن است ساده یا منشعب باشند (شکل‌های ۵، ۶ و ۷). در جدول ۴ فراوانی گونه‌های مختلف شناسایی شده در ماه‌های مختلف و همچنین میانگین فراوانی آن‌ها در کل سال نشان داده شده است. بیش‌ترین میزان میانگین تراکم مدوزهای متعلق به خانواده‌های مورد مطالعه، در تیرماه ($16 \pm 0/52$) و کم‌ترین میزان میانگین تراکم آن‌ها در دی ماه (۰) ثبت گردید (شکل ۸). گونه *A. parva* بیش‌ترین فراوانی نسبی (۵۶٪) را در کل دوره مطالعه دارا بود. نوسانات فاکتورهای محیطی دما، شوری، اکسیژن محلول و pH در طول دوره مطالعاتی بررسی گردید (جدول ۵). نتایج حاصل از آزمون همبستگی (جدول ۶) نشان داد فاکتور دما مؤثرترین عامل در پراکنش و تراکم مدوزها می‌باشد ($P < 0/01$).

صفات ریخت‌شناسی گونه‌های یاد شده در اشکال ۲ تا ۴ نشان داده شده است. قابل ذکر است در گونه‌های متعلق به خانواده Aequoreidae، گنادها بخش اعظم کانال‌های شعاعی را می‌پوشانند.

صفات مهم و کلیدی ریخت‌شناسی که در تمام جنس‌های متعلق به خانواده Dipleurosomatidae، دیده می‌شود وجود معده کوچک و عدم وجود ارگانل حسی در حاشیه چتر می‌باشد. مدوزهای شناسایی شده در این خانواده شامل *Dipleurosoma sp.1* و *Cuvieria sp.1* می‌باشند و تفاوت‌های ریخت‌شناسی آن‌ها در جدول ۳ قید شده است. همچنین تصویر واقعی آن‌ها به صورت مجزا در شکل‌های ۵ تا ۷ نشان داده شده است. مدوزهای متعلق به خانواده Dipleurosomatidae معده‌ای کوچک دارند. دارای ۳-۴ یا تعداد بیش‌تری کانال شعاعی

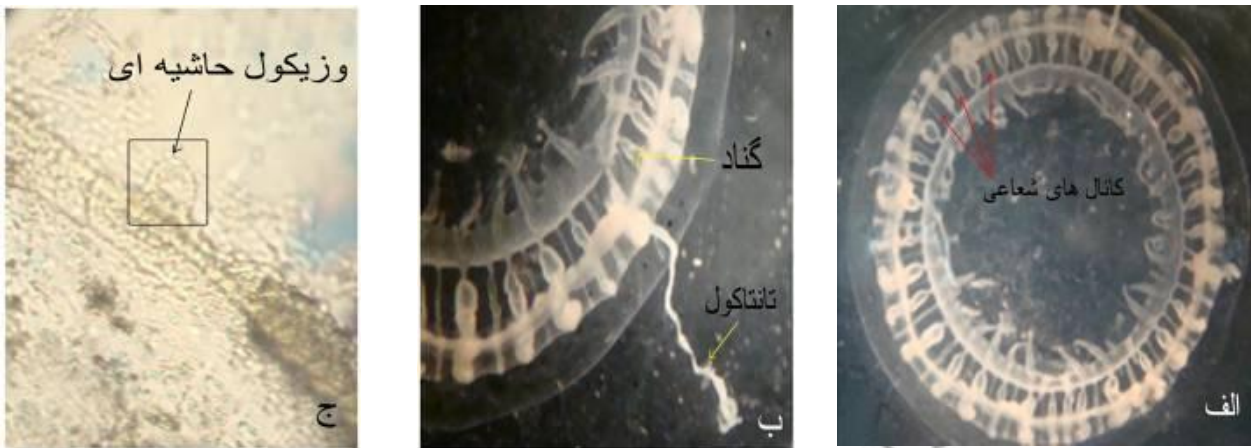
جدول ۲: خصوصیات ریخت‌شناسی افتراقی گونه‌های شناسایی شده در خانواده Aequoreidae

گونه	<i>A. parva</i>	<i>A. forskalea</i>	<i>Aequorea sp.1</i>
شکل چتر	قسمت بالای چتر حالت مقعر و قسمت زیر چتر صاف است	شکل چتر مسطح تر از حالت نیم‌کره است	حالت نیم‌کره دارد
قطر چتر	۲۷-۱۲ میلی‌متر	۱۳۰-۴۰ میلی‌متر	۸ میلی‌متر
ارتفاع چتر	۴ میلی‌متر	۴-۸ میلی‌متر	۳ میلی‌متر
معده	معده بزرگ است و اندازه آن تقریباً برابر با نصف قطر چتر است	معده بزرگ است و اندازه آن نصف قطر چتر است	اندازه معده تقریباً ۱/۳ قطر چتر است
کانال شعاعی	تعداد کانال‌های شعاعی بسیار متعدد است	دارای ۸۰-۶۰ و گاهی بیش از ۱۰۰ کانال شعاعی	دارای ۹ کانال شعاعی
گناد	گنادها ۱/۳ تا ۱/۲ طول کانال‌های شعاعی را پوشانده‌اند	گنادها باریک هستند و روی کانال‌های شعاعی قرار گرفته‌اند	گنادها تخم‌مرغی شکل بوده و کل سطح کانال شعاعی را می‌پوشانند
تانناکول	دارای ۸-۴ تانناکول	تانناکول‌ها معمولاً به تعداد کانال‌های شعاعی هستند. اما گاهی به تعداد ۱/۲ یا ۲ برابر کانال‌های شعاعی در حاشیه چتر دیده می‌شوند	بین ۳۰ تا ۳۵ تانناکول دارد
وزیکول حاشیه‌ای	در حاشیه چتر تعدادی وزیکول حاشیه‌ای وجود دارد	فاقد وزیکول حاشیه‌ای است	داری تعداد اندکی وزیکول حاشیه‌ای است

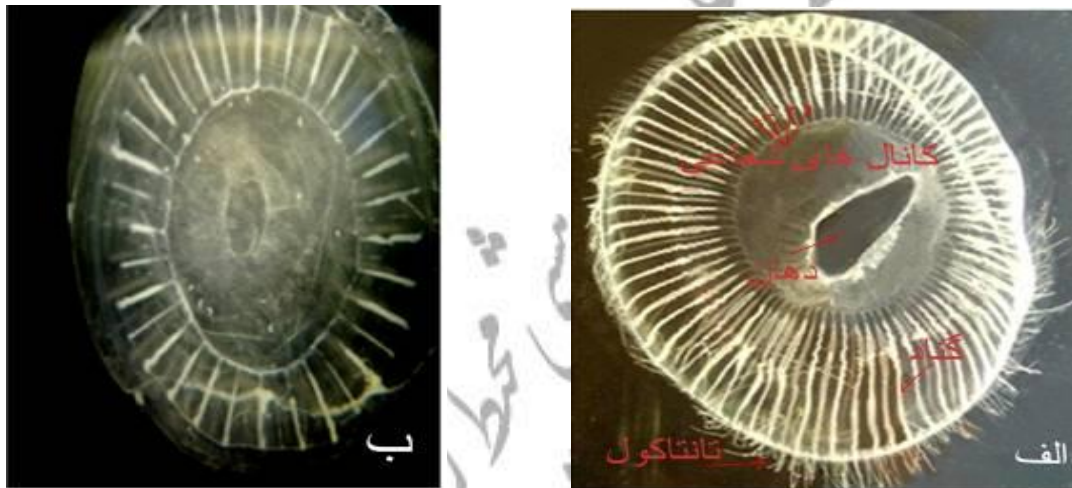
جدول ۳: خصوصیات ریخت‌شناسی افتراقی گونه‌های شناسایی شده در خانواده Dipleurosomatidae

گونه	<i>Dipleurosoma sp.1</i>	<i>Dipleurosoma sp.2</i>	<i>Cuvieria sp.1</i>
شکل چتر	حالت نیم‌کره دارد	حالت نیم‌کره دارد	حالت نیم‌کره دارد
قطر چتر	۶-۲ میلی‌متر	۷-۴ میلی‌متر	۱۰-۸ میلی‌متر
ارتفاع چتر	۳ میلی‌متر	۳-۲ میلی‌متر	۳ میلی‌متر
کانال شعاعی	۳ کانال شعاعی ساده	کانال‌های شعاعی منشعب شده‌اند و کلیه انشعابات به کانال حلقوی رسیده‌اند	دارای ۴ کانال شعاعی اصلی می‌باشد که به صورت مکرر منشعب می‌شوند و کلیه انشعابات به کانال حلقوی می‌رسند.
گناد	گنادها در انتهای کانال‌ها قرار دارند	گنادها روی کانال‌های شعاعی را پوشانده‌اند	گنادها در بخش انتهایی انشعابات کانال‌ها قرار گرفته‌اند
تانناکول	بیش از ۳۵ تانناکول‌ها کوتاه دارد. تانناکول‌ها دارای پياز تانناکولی هستند	۴۰-۳۰ تانناکول دارد	بین ۳۰ تا ۳۵ تانناکول دارد





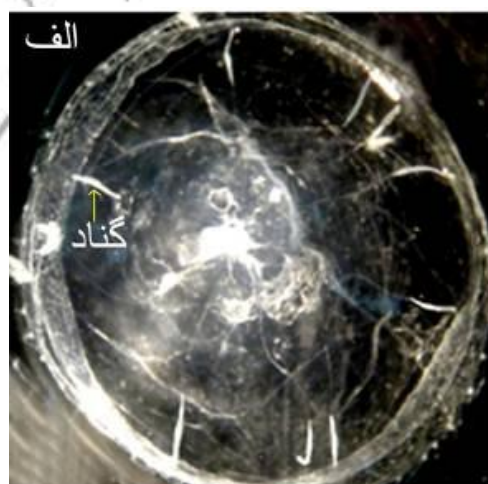
شکل ۲: *A. parva*: الف) نمای زیر چتر (1x استریومیکروسکوپ) ب) گناد و تانتاکول (3x استریومیکروسکوپ) ج) وزیکول حاشیه ای (40x میکروسکوپ)



شکل ۳: *A. forskalea*: الف) نمای زیر چتر (1x استریومیکروسکوپ) ب) نمونه جوان (1x استریومیکروسکوپ)



شکل ۴: *Aequorea sp.1*: الف) نمای زیر چتر (1x استریومیکروسکوپ) ب) تانتاکول و پیاز تانتاکولی (1x استریومیکروسکوپ)

شکل ۶: *Dipleurosoma sp.2* (1x استریومیکروسکوپ)شکل ۵: *Dipleurosoma sp.1* (1x استریومیکروسکوپ)شکل ۷: *Cuvieria sp.1* (الف) نمای زیر چتر (1x استریومیکروسکوپ) (ب) کانال‌های شعاعی (4x استریومیکروسکوپ)شکل ۸: نمودار میانگین تراکم مدوزهای شناسایی شده در دوره مطالعاتی حروف غیرهمسان بیانگر اختلاف معنی‌دار بین ایستگاه‌ها است (ANOVA, $P < 0.05$).

جدول ۴: فراوانی مدوزهای مورد مطالعه در سواحل بحرکان (تعداد در ۱۰ مترمکعب)

گونه	تیر ۸۹	شهریور ۸۹	آبان ۸۹	دی ۸۹	اسفند ۸۹	اردیبهشت ۹۰	مجموع فراوانی در کل سال
<i>A. parva</i>	۵۵۴/۶۲	.	.	.	۸۱/۵۳	۲۴۵/۲۶	۸۸۱/۴۱
<i>A. forskalearia</i>	.	.	.	.	.	۱۸/۰۷	۱۸/۰۷
<i>Aequorea sp.1</i>	۷۳/۸	.	.	.	.	.	۷۳/۸
<i>Dipleurosoma sp.1</i>	۶۲/۸۸	.	۱۲۹	.	.	۱۵۹/۱۱	۳۵۰/۹۹
<i>Dipleurosoma sp.2</i>	۶۷/۵	.	.	.	.	.	۶۷/۵
<i>Cuvieria sp.1</i>	.	.	۱۷۶/۸۵	.	.	.	۱۷۶/۸۵
مجموع تراکم در هر ماه	۶۳۸/۵۴	.	۳۰۵/۸۵	.	۸۱/۵۳	۴۲۲/۴۴	۱۵۶۸/۶۲

جدول ۵: تغییرات فاکتورهای محیطی در آب‌های بحرکان (۹۰-۱۳۸۹)

فاکتورهای محیطی	تیر	شهریور	آبان	دی	اسفند	اردیبهشت
دما (سانتی‌گراد)	۲۹/۶۸	۳۴/۰۷	۲۴/۰۹	۱۵/۱۸	۱۷/۰۹	۲۳/۷۶
شوری (PSU)	۴۳/۶۹	۴۷/۸	۴۳/۳	۴۵/۱۷	۳۶/۱۲	۴۳/۴۴
اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر)	۵/۲۷	۴/۷۹	۵/۵	۵/۹۲	۵/۷	۵/۴۱
pH	۷/۸۸	۸/۴	۸/۲	۸/۳۴	۸/۳۳	۸/۲۲

جدول ۶: نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی Pearson

اکسیژن محلول	شوری	اسیدیته	دما
-	-	R = -۰/۴۳	R = ۰/۵۲
		P < ۰/۰۱	P < ۰/۰۱

همبستگی معنی‌داری بین تراکم مدوزها و فاکتورهای محیطی اکسیژن محلول و شوری مشاهده نشد.

بحث

مدوزهای متعلق به خانواده Dipleurosomatidae به‌خاطر عدم وجود ارگانل حسی در حاشیه چتر و کانال‌های شعاعی ساده یا منشعب از سایر مدوزها قابل تشخیص می‌باشند. در مدوزهای متعلق به این خانواده گنادها روی کانال‌های شعاعی قرار دارند و در حاشیه چتر آن‌ها تانتاکول‌های کوتاه به‌همراه پیاز تانتاکولی دیده می‌شود. هم‌چنین فاقد مژک‌های حاشیه‌ای یا جانبی هستند (Boero و Bouillon, ۲۰۰۰).

لازم به‌ذکر است در تحقیق حاضر، مدوزهای *A. forskalearia*، *Dipleurosoma sp.1*، *Aequorea sp.1*، *Dipleurosoma sp.2* و *Cuvieria sp.1* برای اولین بار از سواحل ایرانی خلیج فارس گزارش گردیدند. گونه *A. parva* با تعداد کل ۸۸۱/۴۱ فرد در ۱۰ مترمکعب در ماه‌های اسفند، اردیبهشت و تیر مشاهده شده است و ۵۶٪ از جمعیت کل مدوزها را تشکیل داده است. این گونه از اجتماعات غالب دریاهای گرمسیری و

در تحقیق حاضر، صفات اختصاصی مدوزهای متعلق به خانواده‌های *Aequoreidae* و *Dipleurosomatidae* شرح داده شده که در جداول ۲ و ۳، صفات متمایز کننده این گونه‌ها قید شده است. به‌طور کلی مدوزهای متعلق به خانواده *Aequoreidae*، به‌واسطه وجود معده بزرگ و کانال‌های شعاعی متعدد از دیگر خانواده‌های مدوزها قابل تمایز می‌باشند. در حاشیه چتر آن‌ها تانتاکول‌های توخالی و ساده وجود دارد که اصطلاحاً به آن‌ها تانتاکول‌های حاشیه‌ای گفته می‌شود. قسمت پایه تانتاکول‌ها متسع شده و پیاز تانتاکولی را به‌وجود می‌آورد. فاقد مژک‌های حاشیه‌ای و جانبی هستند. ممکن است در برخی از گونه‌ها در حاشیه چتر وزیکول‌های حاشیه‌ای دیده شوند. هم‌چنین ممکن است در برخی از گونه‌ها، لکه‌های نوری در حاشیه چتر دیده شوند (Boero و Bouillon, ۲۰۰۰).



و Dipleurosomatidae در ماه‌های گرم سال می‌باشد. گرچه برای نتیجه‌گیری قطعی باید بررسی‌های دقیق‌تر و جامع‌تری صورت گیرد.

منابع

1. موسوی‌ده‌موردی، ل.، ۱۳۸۵. شناسایی و تعیین تراکم مدوزهای کیسه‌تنان در خوریات دورق و غزاله در استان خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۹۶ صفحه.
2. Al-Yamani, F.Y.; Bishop, E.; Ramadhan, M. and Al-Ghadban, A.N., 2004. Oceanographic Atlas of Kuwait's Waters. Kuwait Institute Scientific Research, Kuwait. 203 P.
3. Al-Yamani, F.Y.; Skryabin, V.; Gubanova, A.; Khvorov, S. and Prusova, I., 2011. Marine Zooplankton practical Guid for the Northwestern Persian Gulf. Kuwait Institute for Science Research, Kuwait. pp:126-153.
4. Attrill, M.J.; Earl, Z. and Hamya, K.L., 2007. Climate-related increases in jellyfish frequency suggest a more gelatinous future for the North Sea. *Limnol Ocean*. Vol. 52, pp: 480–485.
5. Boero, F.; Bouillon, J. and Pimno, S., 2005. The role of Cnidaria in evolution and ecology. *Ital. J. Zool*. Vol. 72, pp: 65-71.
6. Bouillon, J. and Boero, F., 2000. Synopsis of the family and genera of the Hydromedusa of the world, with a list of the worldwide species. Université Libre de, Bruxelles. 296 p.
7. Conway, V.P.D.; White, R.G.; Hoguest Dit Ciles, J.; Gallienne, C.P. and Robine, D.B., 2006. Guid to the coastal and surface zooplankton of the south-western Indian Ocean. Darwin Initiativ, London, UK. 354 p.
8. Feigenbaum, D. and Kelly, M., 1984. Changes in the lower Chesapeake Bay food chain in presence of the Sea Nettle *Chrysaora quinquecirrha* (Scyphomedusa). *Mar. Ecol. Prog. Vol.* 19, pp: 39–47.
9. Gibbons, M.J. and Richardson, A.J., 2008. Patterns of pelagic cnidarian abundance in the North Atlantic. *Hydrobiol*. Vol. 616, pp: 51-65.
10. Graham, W.M.; Pages, F. and Hammer, M., 2001. A physical context for gelatinous zooplankton aggregations. *Hydrobiol*. Vol. 155, pp: 199-212.
11. Kramp, R.L., 1961. Synopsis of the medusae of the world. Cambridge University Press,

نیمه‌گرمسیری می‌باشد (Zeng, ۱۹۸۹) و در آب‌های کویت نیز گزارش شده است (Al- Yamani و همکاران، ۲۰۰۴).

مطابق جدول ۴ که تراکم مدوزها را در منطقه مورد مطالعه و در ماه‌های مختلف نشان می‌دهد، بیش‌ترین تراکم در ماه‌های گرم (اردیبهشت و تیر) وجود دارد. نتایج حاصل از پردازش آماری داده‌ها، نشان داد که بیش‌ترین اختلاف فراوانی بین تیرماه و ماه‌های شهریور و دی می‌باشد که ناشی از بیش‌ترین فراوانی مدوزها در تیرماه و عدم حضور مدوزها در شهریور و دی می‌باشد. در تحقیقات پیشین در خلیج فارس نیز بیش‌ترین تراکم مدوزها در تیر ماه و کم‌ترین تراکم آن‌ها در اواخر تابستان و فصل زمستان گزارش شده است (موسوی‌ده‌موردی، ۱۳۸۵؛ Michel و همکاران، ۱۹۸۲). میزان مواد غذایی قابل دسترس و دمای آب، از عوامل محیطی مهم و مؤثر بر تراکم و پراکنش مدوزها می‌باشند (Mills و همکاران، ۲۰۰۳). در مطالعه حاضر، افزایش تراکم مدوزها در تیرماه و کاهش تراکم آن‌ها در فصل زمستان مؤید این مطلب است. چراکه در اکثر مطالعات انجام شده در سواحل خوزستان، پیک تولید زئوپلانکتون‌ها به‌عنوان بخش مهمی از غذای مدوزها، در اواخر بهار و اوایل تابستان اعلام شده است (نیل‌ساز و همکاران، ۱۳۸۱). طبق نتایج حاصل از آزمون همبستگی در مطالعه حاضر (جدول ۵)، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین دما و فراوانی مدوزها مشاهده شد که با نتایج حاصل از فراوانی مدوزها در ماه‌های گرم سال مطابقت داشت. در توجیه علت عدم حضور مدوزها در شهریور ماه می‌توان به افزایش شوری و اسیدیته اشاره نمود (جدول ۶). شوری بر روی تولیدمثل غیرجنسی مدوزها تأثیر می‌گذارد. افزایش بیش از حد شوری می‌تواند منجر به کاهش فراوانی مدوزها گردد (Graham و همکاران، ۲۰۰۱). طبق نتایج حاصل از آزمون همبستگی در مطالعه حاضر (جدول ۵)، همبستگی منفی و معنی‌داری بین فراوانی مدوزها و اسیدیته آب مشاهده شد. مطابق با آخرین مطالعاتی که در دریای شمال صورت گرفته است، نیز بین فراوانی مدوزها و اسیدیته آب همبستگی منفی مشاهده شد (Attrill و همکاران، ۲۰۰۷). زیرا اکثر مدوزها دارای استاتولیت‌هایی از جنس کربنات کلسیم هستند که از آن‌ها برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند. شرایط بسیار اسیدی باعث از بین رفتن استاتولیت‌ها می‌گردد. در نتیجه منجر به مرگ مدوزها و کاهش فراوانی آن‌ها می‌گردد (Richardson و Gibbons، ۲۰۰۸).

در نهایت با توجه به نتایج حاصل از مطالعه حاضر، می‌توان این‌گونه اظهار نظر کرد که بیش‌ترین میزان تراکم Aequoreidae



- London, UK. 469 p.
12. **Matsakis, S. and Conover, R.J., 1991.** Abundance and feeding of Medusae and their potential impact as predators on other zooplankton in Bedford Basin (Nova Scotia, Canada) during spring. *Fish. Aquat. Sci.* Vol. 48, pp: 1419-1430
 13. **Michel, H.B.; Behbehani, M.; Herring, D.; Arar, M. and Shoushani, M., 1982.** Zooplankton diversity, distribution and abundance in Kuwait waters. *Proceeding, Kuwait University, Kuwait.* Pp: 53-68.
 14. **Mills, C.E.; Mittermeier, C.G. and Earle, S.A., 2003.** Jellyfish and ctenophora bloom. *Wildlife Spetacles, New York, USA.* pp: 274-279.
 15. **Omori, M. and Ikeda, T., 1984.** *Methods in marine zooplankton ecology.* Wiley, New York, USA. 332 P.
 16. **Phillips, P.J.; Burke, W.D. and Keener, E.J., 1969.** Observations on the trophic significance of jellyfishes in Mississippi sound with quantitative data on the association of small fishes with medusae. *Trans. Am. Fish. Soc.* Vol. 98, pp: 703-712.
 17. **ROPME. 1999.** *Manual of oceanographic and pollutant analysis method.* Third Edition. Kuwait. pp: 1-100.
 18. **Rusell, F.S., 1970.** *The medusea of the British Isles. Vol. 2. Pelagic Scyphozoa with a supplement to the first volume on Hydromedusae.* Cambridge University Press, Great Britain. 452 p.
 19. **Rusell, F.S., 1953.** *The medusea of the British Isles. Vol. 1. Anthomedusae, Leptomedussae, Limnomedusae, Trachymedusae and Narcomedusae.* Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain. 611 p.
 20. **Shushkina, E.A. and Musayeva, E.I., 1983.** The role of jellyfish in the energy system of Black Sea plankton communities. *Oceanol.* Vol. 23, pp: 92-96.
 21. **Zeng, Z., 1989.** *Marine planktology.* China Ocean Press, Heidelberg, China. 454 p.

