Archive of SID

مطالعه برخی ویژگی‌های اکوبیولوژیک پرتار لوله ساز Pomatoleios Kraussii درساحل اسکله شیلات شهر بندرعباس

نجمه صفری شهواری[۱] ،نرگس امراللهی بیوکی[۲] ، احسان کامرانی [۳] ، عدنان شهدادی[۴] ، مرضیه رزاقی[۵]

۱. کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا، اکولوژی دریا، دانشگاه هرمزگان

Najmesafari1392@gmail.com

۲. استادیارگروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان

۳. دانشیار گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان

۴. مربی گروه زیست شناسی دریا دانشکده علوم وفنون دریایی ،دانشگاه هرمزگان

۵. دکتری زیست شناسی دریا، جانوران دریا، دانشگاه هرمزگان

چکیده

این مطالعه به‌منظور دست‌یابی به برخی از ویژگی های بیولوژیک و اکولوژیک اجتماعات لوله‌زی در ناحیه بین جزرومدی ساحل اسکله شیلات شهر بندرعباس صورت پذیرفت تا بتوان درزمینه ی جمع‌آوری اطلاعات جامع اکوبیولوژی این گروه از موجودات گامی برداشت. نمونه برداری ماهانه طی یک دوره یکساله (فروردین ۱۳۹۲ تا فروردین ۱۳۹۳) از بدنه اسکله شیلات و با استفاده از کوادرات ۵×۵ صورت پذیرفت. برای تعیین تراکم، تعداد لوله‌ها در نمونه‌های برداشت‌شده از کوادرات ۵×۵ با دقت مورد شمارش قرار گرفت و با مشخص کردن تعداد لوله‌های دارای کرم و فاقد کرم، درصد تعداد زنده‌ها و مرده‌ها محاسبه گردید. جهت اندازه‌گیری‌های مورفولوژیک پرتار، ۳۰ عدد نمونه پرتار در هرماه از لوله‌های سیمانی‌شان جداسازی گردید. ارتباط بین پارامترهای مورفولوژیک اندازه‌گیری شده بررسی شد و نتایج نشان دادکه همبستگی مستقیمی بین طول کرم و لوله اش وجود ندارد، رابطه طول بدن و وزن پرتار نشان داد رشد ازنوع آلومتریک منفی است، بین طول کل بدن و دیگر پارامترهای اندازه گیری شده (تعداد انشعابات تاج، طول اپرکولم و پدانکل، عرض بخش سینه‌ای) یک ارتباط خطی مشاهده گردید. همبستگی معنی داری بین پارامترهای مورفولوژیک به دست نیامد. بالاترین میزان تراکم گونه در خرداد ماه (میانگین ۵۳۶۴۱۷/۸ ±۹۲۹۶۰۰ پرتار در مترمربع) و کمترین تراکم ماهانه متعلق به بهمن ماه (۵۴۶۳۹/۰۵ ±۹۴۸۰۰پرتار درمترمربع) بود. بیشترین تراکم به صورت فصلی نیز متعلق به فصل تابستان (۱۴۹۵۹± ۶۴۲۷۷۸ پرتار در مترمربع) و پایین‌ترین تراکم فصلی درفصل زمستان (۱۹۴۱۵ ± ۱۱۶۴۰۰ پرتار درمترمربع) مشاهده گردید. همبستگی مثبت و معنی داری بین تراکم و تمام پارامترهای محیطی اندازه‌گیری شده مشاهده شد.

کلمات کلیدی: پرتار ان، تراکم ماهانه، تراکم فصلی، اکوبیولوژی

مقدمه

www.SID.ir

Archive of SID

پرتاران[1] (Polychaetes) بزرگ‌ترین رده از شاخه کرم‌های حلقوی (Annelida) هستند. کرم‌های پرتار، ازجمله ماکروبنتوزهای ساکن در رسوبات هستند که تقریباً در تمام بوم سامانه‌های دریایی یافت می‌شوند (Gopalakrishnan et al, 2007). ازنظر تعیین وضعیت اکولوژیک به‌خصوص در آب‌های ساحلی و مناطق بین جزر و مدی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین حلقه‌های فون بنتوز مطرح هستند(Bischoff et al,2006). این موجودات با داشتن غنای گونه‌ای بالا و تنوع زیاد، از جمله موجوداتی محسوب می‌گردند که نقش کلیدی در زنجیره‌های غذایی آب‌ها ایفا می‌نمایند (Gregory, 2007). وسیع‌ترین مطالعات انجام‌شده در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان (طول سواحل ایران از بندر امام خمینی در ساحل غربی خلیج‌فارس تا سواحل بلوچستان در جنوب شرقی) به Thorson و Loppenthium در سال‌های ۱۹۳۸-۱۹۳۷ میلادی برمی‌گردد (صالحی فارسانی و همکاران، ۱۳۸۹). گزارش‌های موجود نیز نشان می‌دهد که تنها پرتاران کف‌زی و بدون لوله در این حوزه بررسی‌شده است. بنابراین، با توجه به وجود خلأ اطلاعاتی در این زمینه و اهمیت کرم‌های پرتار به‌خصوص کرم‌های پرتار لوله ساز، بررسی اکولوژیک این گروه از کرم‌های پرتار دارای اهمیت بالایی است. باوجود اهمیت نسبی این جانوران، مطالعات سیستماتیک انجام‌شده روی آن‌ها در خلیج‌فارس و دریای عمان به‌ویژه در سواحل ایرانی آن‌ها بسیار محدود است و بیشتر مطالعات انجام‌شده محدود به اکولوژی این جانوران است (ولوی۱۳۷۶؛ شکوری ۱۳۷۶). از معدود مطالعات به مطالعه اکسیری (۱۳۷۵ ،۱۳۸۴) که به ترتیب مربوط به شناسایی و تنوع گونه‌ای پرتاران است و همچنین مطالعه بنیادی (۱۳۸۸) می‌توان اشاره کرد که در طی آن تعدادی از خانواده‌های کرم‌های پرتار مورد بررسی قرار گرفت (یوسفی، ۱۳۸۸). بااین‌حال، درزمینه‌ی گونه‌های مزاحم[2]، نیاز به شناسایی این‌گونه برای پاسخ‌گویی و فهمیدن حدودی از نیازهای بیواکولوژیکی احساس می شود (Cinar , 2006).

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی برخی از ویژگی های بیولوژیک و اکولوژیک اجتماعات لوله‌زی در ناحیه بین جزرومدی ساحل اسکله شیلات شهر بندرعباس است تا بتوان درزمینه ی جمع‌آوری اطلاعات جامع درزمینه ی اکوبیولوژی این گروه از موجودات گامی برداشت. علاوه بر این برخی تغییرات بیولوژیک و اکولوژیک وضعیت این اجتماعات می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای تعیین وضعیت سلامتی اکوسیستم آبی معرفی گردد و زمینه‌ساز مفیدی برای حفظ و مدیریت محیط‌زیست دریایی باشد.

پرتاران بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین گروه آنلیدها[3] هستند. اکثر گونه‌ها، دریایی‌اند اما برخی با آب‌های لب‌شور و یا حتی آب های شیرین سازگاری یافته‌اند و تعداد کمی خشکی زی هستند. حدود ۵۵۰۰ گونه تا سال ۱۹۹۰ ازنظر علمی شناسایی شد. بیشتر گونه‌ها طویلند و بدنی دارند که از یک سری بخش‌های مشخص ساخته‌شده است. در قسمت جلو یک پروستومیوم[4] و یک پریستومیوم[5] وجود دارد که سر را می‌سازد. درانتهای دیگر پیژیدیوم[6] وجود دارد، همه گونه‌ها با این طرح پایه مطابقت ندارند و گونه‌های کوچکی نیز وجود دارد که با مو یا فلس پوشیده شده‌اند و اصلاً به کرم شبیه نیستند، موش دریایی یا Aphrodite aculeate مثال بارزی از این نمونه است. حدود نیمی ازپرتاران شناسایی‌شده دارای زندگی آزاد، شکارچی یا لاشخور[7] هستند و نیمی دیگر غالباً در حفره‌ها زندگی می‌کنند و دارای رژیم تغذیه‌ای معلق‌خواری[8] هستند. درنتیجه پرتاران به دو گروه اکولوژیک تقسیم می‌شوند، شکل فعال که غذایشان را در محیط

[1] Polycheata
[2] fouling organism
[3] Annelidae
[4] Prostomium
[5] Pristomium
[6] Pigidium
[7] scavengers
[8] Suspension feeder

www.SID.ir

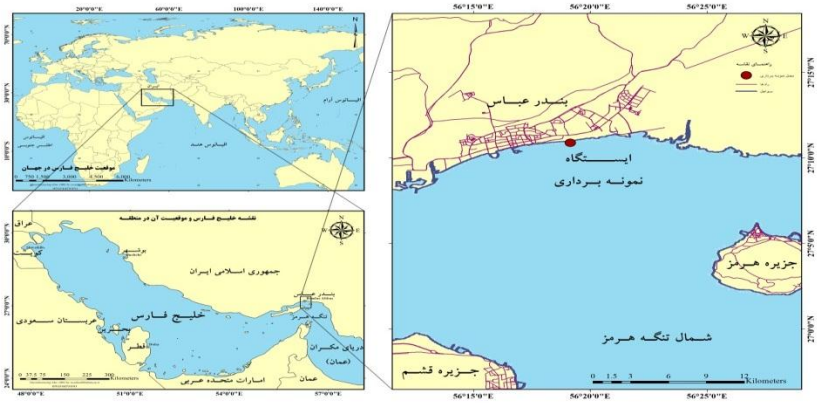
Archive of SID

اطراف جست‌وجو می‌کنند و Errantia (سرگردان) نامیده می‌شوند و گروهی که در حفره‌ها زندگی می‌کنند و Sedentaria (ساکن) نامیده می‌شوند (Ramel, 2001).

در بیشتر پرتاران، به‌ویژه شکل آزادزی، سر به‌خوبی رشد کرده است، دارای چشم هستند و علاوه بر دهان تانتاکول های حسی هم وجود دارد. دهان شامل آرواره‌های کیتینی و یک حلق قابل‌برگشت[10] است. در تعدادی از اشکال آزادزی، چشم‌ها، ساختار آرواره و دستگاه حسی کاهش یافته یا حذف شده است. هم‌چنین این دو شکل از زندگی تمایز دیگری نیز دارند که در سیستم عصبی نشان داده می‌شود، سیستم عصبی در اشکال متحرک نسبت به اشکال ساکن بهتر رشد کرده است. همه اشکال فعال ضمایم جانبی دارند که به‌خوبی رشد کرده‌اند، این ضمایم پای واقعی نیستند بلکه شبه پا به نظر می‌رسند و پاراپودیا[11] نامیده می‌شوند. پاراپودیاها حاوی ماهیچه، اعصاب و ستا[12]های مربوط مربوط به خود هستند و کاربردهای مختلفی دارند اما در اشکال سرگردان، غالباً به‌عنوان اندام‌های حرکتی هستند. در اشکال ساکن پاراپودیاها اغلب کاهش‌یافته یا حذف‌شده است. اشکال ساکن اغلب تعدادی تانتاکول دارند که به سر جانور متصل است و به جمع‌آوری غذا کمک می‌کند. در برخی اشکال پاراپودیای بخش اول یا دوم بدن ممکن است به سیری[13] یا ضمایم نازک و بلندی مانند آنتن یا تانتاکول تغییر شکل یافته باشد (Ramel, 2001).

روش کار

به‌منظور مطالعه مقدماتی برخی ویژگی‌های اکوبیولوژیک پرتار لوله‌ساز خانواده Serpulidae ساحل بندرعباس، ابتدا طی گشت زنی‌های مقدماتی در اسفند ۱۳۹۱ و با توجه به حضور گونه مورد نظر در ساحل بندرعباس، ناحیه ای ساحلی واقع در روبروی پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان با موقعیت جغرافیایی "۵۳/۲۶'۱۰°۲۷ شمالی و "۱۹'۰۸/۹۱°۵۶ شرقی به عنوان منطقه مطالعه انتخاب گردید. در ادامه نمونه برداری ماهانه طی یک دوره یکساله (فروردین ۱۳۹۲ تا فروردین ۱۳۹۳) از بدنه اسکله شیلات و با استفاده از کوادرات ۵×۵ صورت پذیرفت (Belal and Ghobashy, 2012) (شکل۱).



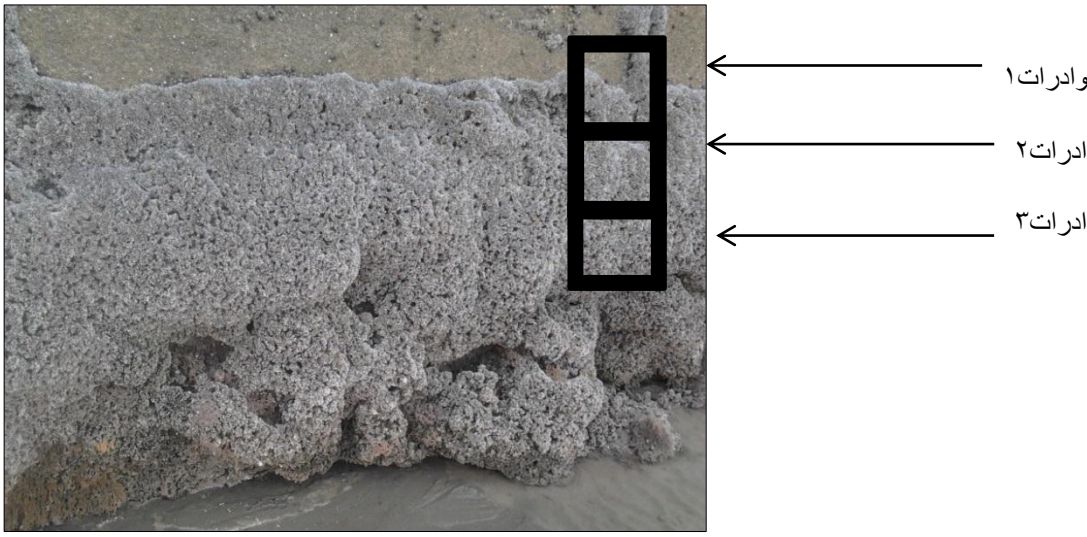
شکل ۱. موقعیت ایستگاه مورد مطالعه

[9] Tentacul
[10] Eversible pharynx
[11] Parapodia
[12] chaeta
[13] Ciri

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه‌برداری در شرایط جزر بیشینه صورت گرفت به‌این‌ترتیب که جداول جزر و مدی برای ماه‌های مختلف از سایت www.iranhydrography.ir تهیه گردیده و روزها و ساعات مناسب برای نمونه‌برداری از قبل مشخص شد. در هر بار نمونه‌گیری پارامترهای اکولوژیک محیط شامل دمای آب، دمای هوا، شوری آب، اکسیژن محلول آب، pH و مواد مغذی آب شامل نیتریت و فسفات ثبت شد. دمای هوا و دمای آب با استفاده از ابزارهای مناسب سنجش دما در محیط اندازه‌گیری شد و شوری آب، اکسیژن محلول و pH آب نیز با استفاده از دستگاه Horiba (مدل U۵۲) و در محیط آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. اندازه گیری نیتریت و فسفات آب هم بر اساس روش‌های استاندارد (Clesceria et al., 1998) سنجیده شد. اندازه‌گیری‌ها در آزمایشگاه در کمترین زمان ممکن و بلافاصله پس از نمونه‌برداری و انتقال نمونه آب به آزمایشگاه انجام شد. نمونه‌های پرتار از سه ایستگاه بالای جزر و مدی، میان جزر و مدی و پایین جزر و مدی در اسکله و با سه تکرار به‌وسیله چکش و کاردک برداشت شد. با توجه به ارتفاع دیوار اسکله سه منطقه مذکور روی یک ترانسکت عمودی به منظورداشتن اکوسیستم‌های مختلف در زمان‌های غرقابی متفاوت انتخاب گردید و به‌صورت مقایسه‌ای تحلیل شد (شکل ۲).



شکل ۲. ایستگاه نمونه‌برداری (عکس از نگارنده در تاریخ ۱۳۹۲/۳/۷)

نمونه‌های پرتار پس از جمع‌آوری در کیسه‌های پلاستیکی مناسب قرار داده شد و به آزمایشگاه گروه زیست‌شناسی دانشگاه هرمزگان منتقل گردید. در آزمایشگاه نمونه‌ها در فرمالین ۴ درصد فیکس گردید و پس از ۴۸ ساعت از فرمالین خارج و با آب معمولی شست‌وشو داده شد، این کار برای جلوگیری از واکنش فرمالین با الکل و ایجاد ساختارهای بلوره مانند رسوبی است. سپس نمونه‌ها برای حفظ و نگهداری به مدت طولانی به الکل ۷۰ درصد انتقال یافت (Becker, 1993).

www.SID.ir

Archive of SID

برای تعیین تراکم، تعداد لوله‌ها در نمونه‌های برداشت‌شده از کوادرات ۵×۵ با دقت مورد شمارش قرار گرفت و با مشخص کردن تعداد لوله‌های دارای کرم و فاقد کرم، درصد تعداد زنده‌ها و تعداد مرده‌ها محاسبه گردید (Belal, 2012). تمامی این بررسی‌ها برای نمونه‌های کل ماه‌های سال انجام گرفت.

برای بررسی قدرت اتصال و نشست کلنی‌های این‌گونه پرتار روی بستر مصنوعی بسترهایی از جنس‌های مختلف شامل سیمانی، پلاستیکی، چوبی، آهنی با سایز ۱۵ در ۱۵ (شکل ۳-۴) آماده گردید و در محل ایستگاه نمونه‌برداری قرار داده شد و در طی دو فصل سرد و گرم سال به‌طور مداوم نشست گونه روی آن‌ها موردبررسی قرار گرفت (Becker, 1993) (Cinar, 2006).

بررسی مورفولوژیک

جهت اندازه‌گیری‌های مورفولوژیک پرتار، ۳۰ عدد از نمونه‌های پرتار را در هرماه از لوله‌های سیمانی‌شان جداسازی کرده که برای این‌کار از پنس و سوزن استفاده گردید و با دقت پرتار از لوله بیرون کشیده شد و برای مشاهده دقیق‌تر نمونه زیر لوپ و آسان ترشدن اندازه‌گیری‌های مورفولوژیک نمونه با محلول رزبنگال (۰/۵ گرم در نیم لیتر، SIGMA) رنگ‌آمیزی گردید. پرتار رنگ‌آمیزی شده درون پتری دیش قرار داده شد و چند قطره الکل روی آن ریخته تا هنگام کار نمونه زیرلوپ خشک نشود. سپس نمونه را زیرلوپ قرار داده و با استفاده از کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ پارامترهای مورفولوژیک نمونه اندازه‌گیری شد. پنج پارامترطول کل کرم (Total length)، طول کل لوله (Tube length)، عرض سینه (Thoracic width)، طول اپرکولم (Operculum length)، قطراپرکولم (Operculum diameter) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین تعداد ستاهای سینه‌ای و تعداد ستاهای شکمی نیز شمارش شد (Cinar, 2006). همچنین برای محاسبه‌ی زی‌توده،۳۰ عدد پرتار جداشده از لوله‌هایشان با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۱ میلی گرم وزن گردید. همزمان با اندازه‌گیری‌های مورفولوژیک، نمونه ها زیر لوپ تشریح شده و جنسیت آن‌ها نیز تعیین گردید به این صورت که نمونه هایی که سلوم آن‌ها حاوی تخم بود ماده و نمونه‌های بدون تخم نر تشخیص داده شد سپس با استفاده از فرمول زیر نسبت جنسی محاسبه شد (Cinar, 2006) (Belal, 2012).

$$\text{نسبت جنسی} = \frac{\text{تعداد ماده ها}}{\text{تعداد نرها}}$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها

بررسی الگوی پراکنش مکانی و زمانی .Pomtoleios sp در ساحل بندرعباس

در این مطالعه مرتب کردن داده‌ها جهت انجام آنالیزهای آماری و همچنین رسم نمودارها توسط نرم‌افزار Excell (Microsoft Office 2010) صورت پذیرفت. میانگین‌ها و انحراف معیار با استفاده از حداقل سه تکرار در هر ارتفاع جزرومدی محاسبه گردید و سطح معنی داری آزمون‌ها ۵ درصد در نظرگرفته شد.

جهت بررسی تفاوت در الگوی پراکنش مکانی و زمانی .Pomtoleios sp طی دوره مورد مطالعه، ابتدا چگونگی همسان بودن پراش و پیروی داده‌ها از توزیع طبیعی توسط آزمون کلموگروف اسمیرنوف بررسی گردید. آزمون کلموگروف اسمیرنوف نشان داد که داده ها از توزیع طبیعی و پراش همسان برخوردار نیستند، از این رو به منظور کاهش اثر غالبیت از ریشه چهارم داده‌ها برای فراوانی و زی‌توده.Pomtoleios sp در آزمون‌های آماری استفاده شد. آزمون آنالیز واریانس در نرم افزار SPSS 21 صورت پذیرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

به‌منظور تفاوت در تراکم .Pomtoleios sp بین ماه‌ها و فصل‌های مختلف از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردید. در این آزمون فاکتور فصل با چهار سطح (بهار، تابستان، پاییز و زمستان)؛ ثابت (Fixed) و مستقل (Orthogonal) مورد بررسی قرار می گیرد. همچنین به‌منظور تفاوت در تراکم .Pomtoleios sp بین سه ارتفاع جزرومدی متفاوت در فصول مختلف از آنالیز واریانس دوطرفه استفاده گردید. در این آزمون از دو فاکتور فصل (چهار سطح: بهار، تابستان، پاییز و زمستان)؛ ثابت (Fixed) و مستقل (Orthogonal) و ارتفاع جزرومدی (سه سطح: ثابت (Fixed) و مستقل (Orthogonal) استفاده گردید.

بحث و نتیجه گیری

توصیف مورفولوژیک گونه

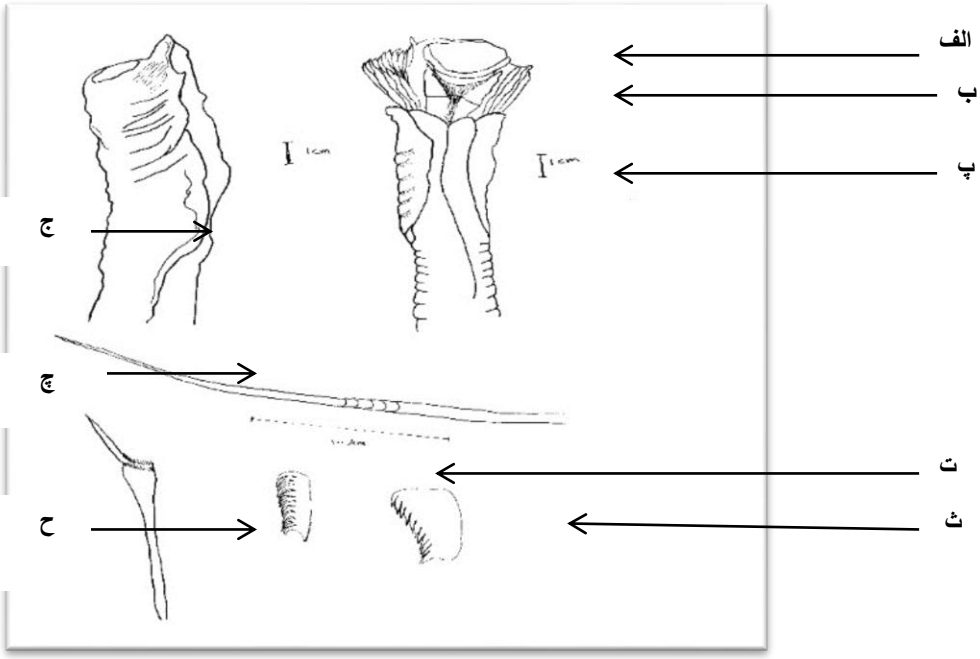
با استفاده از مطالعاتی که Cinar (2006) روی سرپولیدهای ساحل لوانتین ترکیه و barbary (۲۰۰۶) روی سرپولیدهای خلیج سوئز مصر انجام دادند و همچنین با توجه به مطالعات مورفولوژیکی که توسط نگارنده انجام‌گرفته است و تطبیق آن با کلید شناسایی مورفولوژیکی Fauchald (1977) و ، Ten hove و Kuprianova (2009)، گونه موردنظر در این مطالعه Pomatoleios kraussii می‌باشد. نمونه توسط دکتر Danny Eibye-Jacobsen[۱۴] کارشناس موزه جانوری Universitesparken دانمارک بررسی و صحت شناسایی آن تایید گردید.

یک نمونه پرتار P.Kraussii کامل و بزرگ حدوداً ۳۷/۵۲ میلی‌متر طول دارد. توراکس یا بخش سینه‌ای ۵/۷ میلی متر طول و ۲/۲۹ میلی متر عرض دارد و در هر طرف از توراکس ۶ عدد تارچه (Ceatae) دیده می‌شود. در راس قدامی بدن پرتار دو دسته تاج برانشیال وجود دارد که به صورت قرینه در مقابل هم قرار گرفته اند طول تاج برانشیال ۳/۶ میلی‌متر می باشد و ۲۳ عدد انشعاب یا رادیول درهردسته وجود دارد. دو سوم انشعابات توسط پدانکل پوشانده شده است. پدانکل و اپرکولم روی‌هم‌رفته ۵/۰۸ میلی‌متر طول دارند .پدانکل عریض و مسطح است و بالچه‌های جانبی نرمی دارد. اپرکولم نیز از یک صفحه آهکی مسطح و یا کمی مقعر تشکیل شده است. در گونه P.Kraussii ستای یقه‌ای مشاهده نشد. بدن طبق الگوی سایرکرم‌های حلقوی به قطعاتی تقسیم شده است که در بزرگترین نمونه و به عبارتی یک نمونه بالغ به ۶۰ قطعه می‌رسد هر قطعه ازبدن دارای یک جفت تارچه ازنوع سوزنی می‌باشد (شکل ۳).

[14] Dejcobsen@snm.Ku.dK

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۳ - طرح شماتیک رسم شده ازPomatoleios kraussii بوسیله استرئومیکروسکوپ با لوله ترسیم یا Drawing tube (مدل wild m3) توسط نگارنده (الف: اپرکولم، ب: پدانکل، پ:غشای بخش سینه ای، ت: Uncini بخش سینه ای، ث: Uncini بخش شکمی، ج: ساختارلوله، چ: ستای بخش سینه ای، ح: ستای شکمی ترومپت شکل)

رنگ بدن. تمام بدن پرتار P. kraussii، کرم رنگ است. پایه‌ی رادیول‌ها به رنگ مشکی یکدست دیده می‌شود و بعد از آن تا راس رادیول لکه‌های قهوه ای و با فاصله از هم دیده می شود. پدانکل نیز کرم رنگ می باشد.

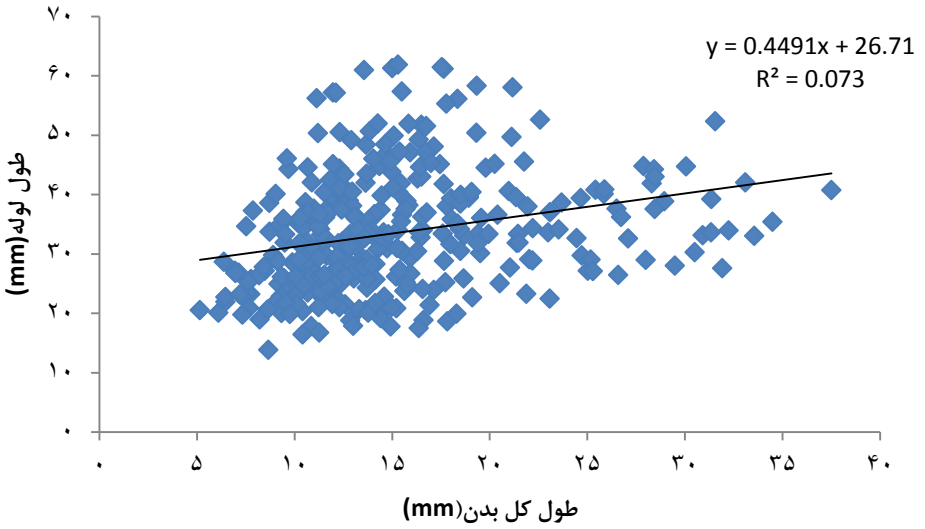
ساختار و رنگ لوله‌ها. سطح درونی و بیرونی لوله‌ها سفید رنگ است ولی گاهی سطح درونی آن‌ها به رنگ آبی روشن نیز دیده می‌شود. در قسمت پشتی لوله یک حاشیه برآمده و امتداد یافته تا دهانه لوله وجود دارد.

بررسی ارتباط طول بدن و طول لوله‌ی پرتار P. kraussii طی دوره مطالعه

به منظور اندازه‌گیری دامنه طولی بدن و طول لوله‌ی پرتار مورد مطالعه، در هر ماه، طول بدن و طول لوله‌ی ۳۰ عدد پرتار زیر لوپ و با استفاده از کولیس دیجیتال اندازه‌گیری گردید و مشاهده شد که اندازه‌ی طول لوله‌ی پرتار بین ۱۶/۴۲ میلی متر در اسفند ماه تا ۷۵/۵۶ میلی متر در ماه مهر در نوسان است. حداقل و حداکثر طول بدن مربوطه به آذرماه با مقدار ۵/۱۵ میلی متر و اردیبهشت ماه با مقدار ۳۷/۵۲ میلی‌متر به دست آمد. ارتباط بین طول بدن و طول لوله پرتار P. kraussii طی دوره بررسی شد و مشاهده گردید که همبستگی مستقیمی بین طول کرم و لوله اش وجود ندارد. همچنین همبستگی معنی داری بین اندازه طول لوله و طول بدن پرتار هم مشاهده نگردید ($P>0/05$) ($R^2=0/07$) (شکل ۴-۲).

www.SID.ir

Archive of SID



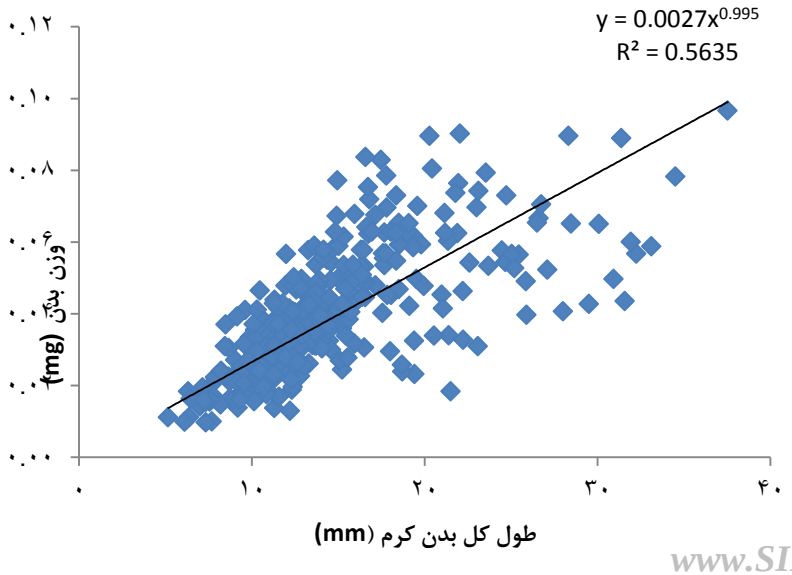
شکل ۴. ارتباط بین طول بدن و طول لوله پرتار P. kraussii

بررسی ارتباط طول بدن با وزن بدن، تعداد انشعابات تاج، طول اپرکولم و پدانکل و عرض بخش سینه ای پرتار P. kraussii طی دوره مطالعه

محدوده طول کل نمونه در جمعیت بین ۵/۱۵ تا ۳۷/۵۲ به دست آمد. ارتباط طول بدن با وزن بدن، تعداد انشعابات تاج، طول اپرکولم و پدانکل و عرض بخش سینه ای پرتار P. kraussii طی دوره مطالعه در نمودارهای اشکال شماره۶ تا ۹ آورده شده است. طبق نمودارهای رسم شده، ارتباط طول و وزن پرتار از نوع نمایی و رشد آلومتریک منفی($b<3$) می‌باشد و پارامتر b، ۰/۹۹ به دست آمد. یعنی به موجب رشد، بخش‌های بدن جانور در سطوح مختلفی رشد می‌کند. درفرمول روبرو(W) وزن کل بدن برحسب گرم، (L) طول کل بدن برحسب سانتیمتر، (a) ضریب چاقی و b ضریب همبستگی است. (۱)

$$W = aL^b$$

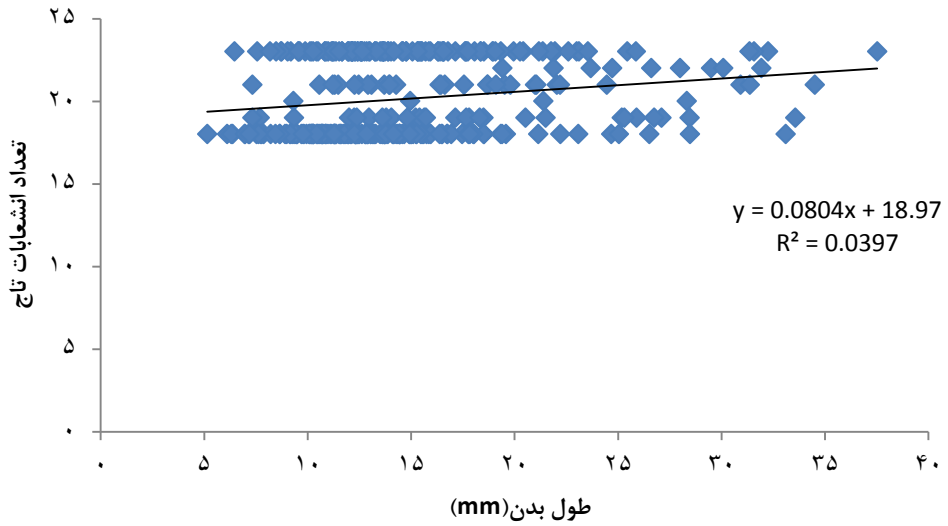
بین طول کل بدن و دیگر پارامترهای اندازه گیری شده (تعداد انشعابات تاج، طول اپرکولم و پدانکل، عرض بخش سینه ای) یک ارتباط خطی دیده می شود. ضریب همبستگی بین پارامترها منفی است و همبستگی معنی داری بین آن ها وجود ندارد ($P>0/05$).



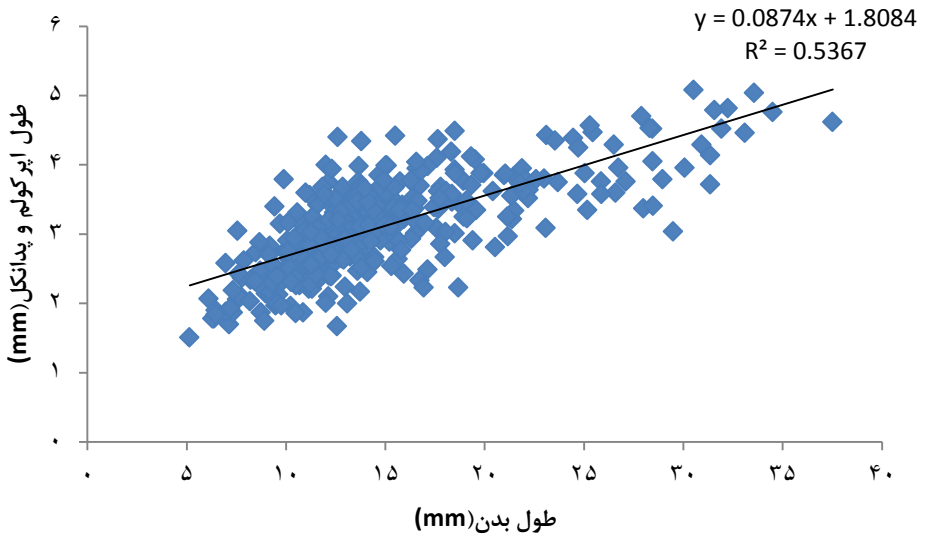
www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۵- ارتباط بین طول بدن و وزن بدن پرتار P. kraussii



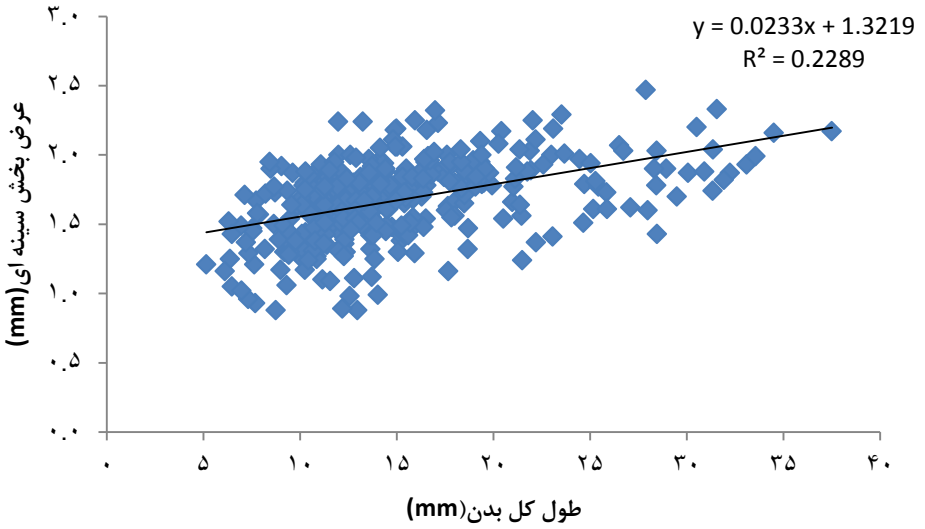
شکل ۶- ارتباط بین طول بدن و تعداد انشعابات تاج پرتار P. kraussii



شکل۷- ارتباط بین طول بدن و طول اپرکولم و پدانکل پرتار P. kraussii

www.SID.ir

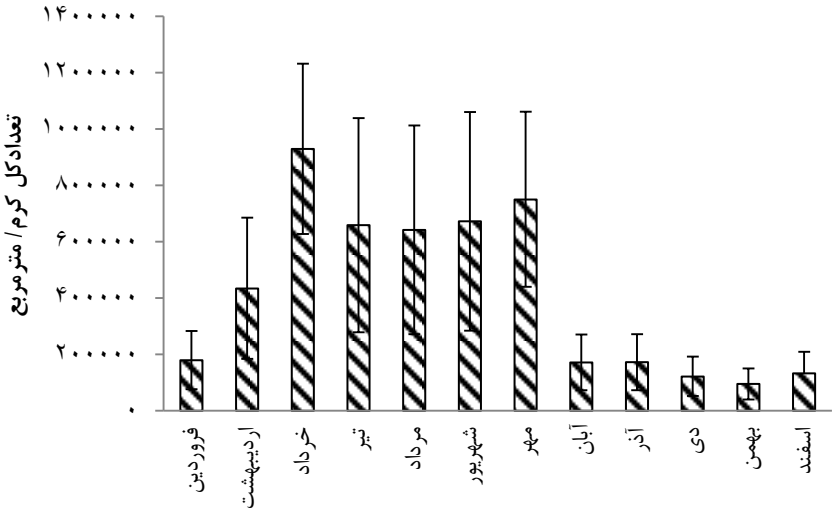
Archive of SID



شکل۸-ارتباط بین طول بدن و عرض بخش سینه ای پرتار P. kraussii

تغییرات تراکم و زی توده سرپولید طی فصول و ماه‌های مختلف در منطقه مورد مطالعه

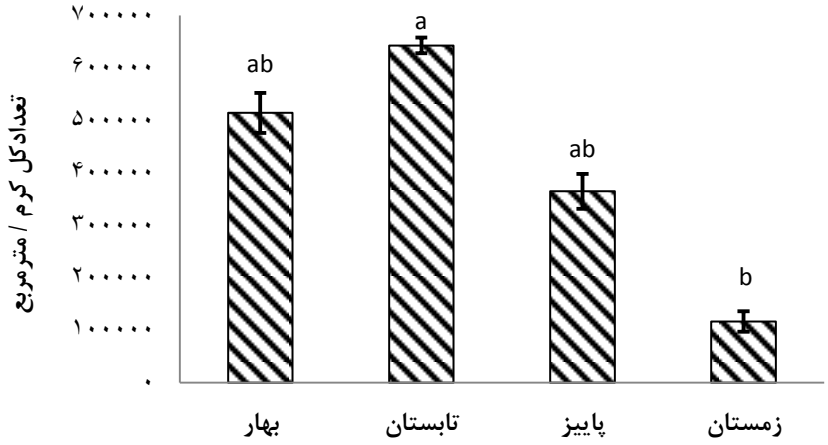
روند تغییرات تراکم P. kraussii طی مطالعه یکساله (فروردین ۱۳۹۲ تا فروردین ۱۳۹۳) در اسکله شیلات در شکل۱۰ آورده شده است. همانگونه که مشاهده می شود بالاترین میزان تراکم گونه در خرداد ماه (میانگین ۵۳۶۴۱۷/۸ ±۹۲۹۶۰۰ پرتار در مترمربع) و کمترین تراکم ماهانه متعلق به بهمن ماه (۵۴۶۳۹/۰۵ ±۹۴۸۰۰پرتار درمترمربع) می-باشد. بیشترین تراکم به صورت فصلی نیز متعلق به فصل تابستان (۱۴۹۵۹± ۶۴۲۷۷۸ پرتار در مترمربع) و پایین ترین تراکم فصلی درفصل زمستان (۱۹۴۱۵ ± ۱۱۶۴۰۰ پرتار درمترمربع) مشاهده گردید (شکل ۱۱). آنالیز واریانس یکطرفه، تفاوت معناداری در تراکم P. kraussii بین فصل های مختلف نشان داد (P<۰/۰۵، F =۳، df=۳).



شکل ۹. تراکم ماهانه P. kraussii (تعداد پرتار/مترمربع) در منطقه مورد مطالعه، آنتنک ها نشان دهنده-ی انحراف معیار هستند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۰ - تراکم فصلی P. kraussii (تعدادپرتار/مترمربع) در منطقه مورد مطالعه، آنتنک ها نشان دهنده‌ی انحراف معیار هستند. حروف متفاوت نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنا دار بین فصول مختلف می باشد.

محاسبه تراکم درماه های مختلف درمنطقه مورد مطالعه با تفکیک جنسیتی و محاسبه نسبت جنسی

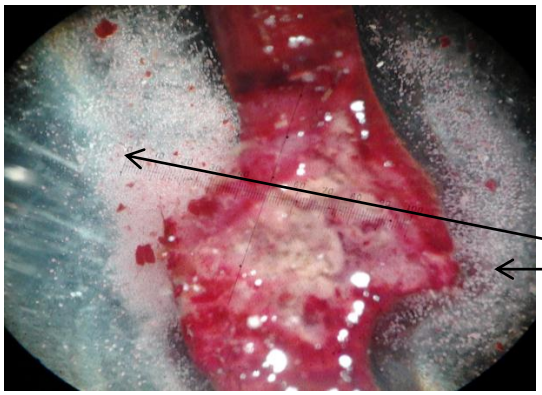
در نمودار شکل (۱۳)، تراکم پرتار در ماه های مختلف به تفکیک جنسیتی آورده شده است. تفکیک جنسیت با تشریح سلوم گونه و مشاهده تخمک های موجود درسلوم صورت گرفت (۱۲). همانگونه که مشاهده می‌شود در تمام ماه‌های نمونه برداری، اکثریت پرتاران مورد بررسی متعلق به جنس نر بوده اند و در ماه‌های اسفند و بهمن در نمونه برداشت شده، پرتار جنس ماده مشاهده نشده است. با استفاده از فرمول (۲) نسبت جنسی درهر ماه نیز محاسبه گردید. نسبت جنسی به صورت فصلی محاسبه شد(جدول۱).

(۲)

$$\text{نسبت جنسی} = \frac{\text{تعداد ماده ها}}{\text{تعداد نرها}}$$

جدول۱. تعداد افراد نر و ماده و نسبت جنسی محاسبه شده درهر فصل

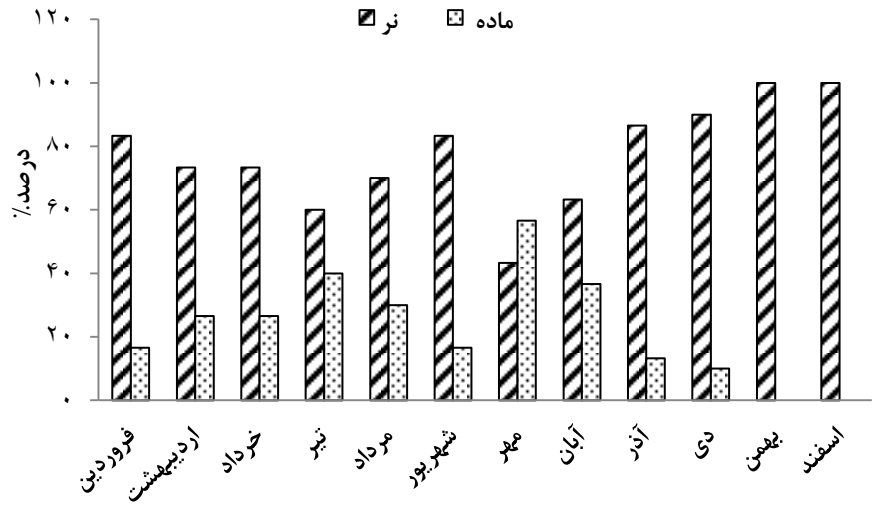
فصل	تعداد نر	تعداد ماده	نسبت جنسی
بهار	۶۹	۲۱	۰/۳
تابستان	۶۴	۲۶	۰/۴
پاییز	۵۸	۳۲	۰/۵
زمستان	۸۷	۳	۰/۰۳



شکل ۱۱- سلوم پرتارحاوی تخم، تشریح شده زیر لوپ (عکس از نگارنده)

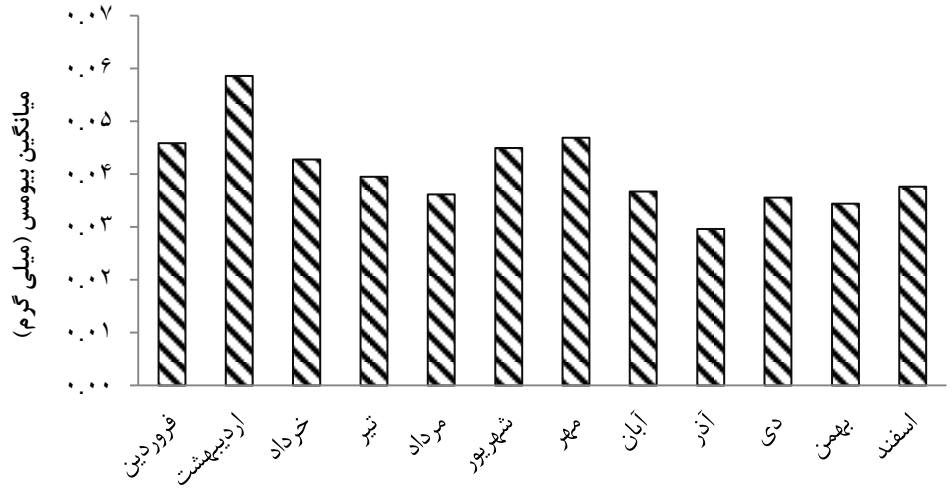
www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱۲. تراکم P. kraussii در ماه های مختلف در منطقه مورد مطالعه به تفکیک جنسیتی

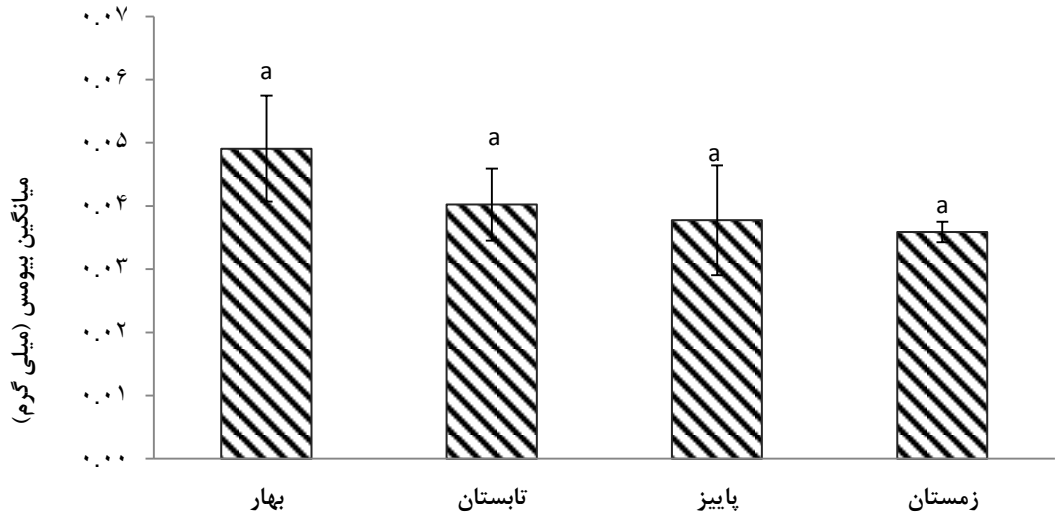
همچنین اندازه گیری زی توده طی دوره یکساله نشان داد که میزان زی توده در اردیبهشت ماه به حداکثر مقدار خود (میانگین ۰/۰۵ میلی گرم) می‌رسد و کمترین میزان زی توده در آذرماه (۰/۰۲ میلی گرم) مشاهده گردید (شکل ۱۳). در نمودار شکل (۱۴)، روند تغییرات زی توده طی فصول مختلف آورده شده است و همانطور که مشاهده می‌گردد بیشترین میزان زی توده متعلق به فصل بهار (۰/۰۴میلی‌گرم) و کمترین مقدار برای فصل زمستان (۰۳/میلی‌گرم) به دست آمده است. با این وجود، آنالیز واریانس یکطرفه تفاوت معنی‌داری بین دو فصل زمستان و بهار در میزان زی‌توده نشان نداد (P>۰/۰۵، F =۲، df=۳).



شکل۱۳. تغییرات ماهانه زی توده P. kraussii (وزن پرتار برحسب گرم/ مترمربع) درمنطقه مورد مطالعه.

www.SID.ir

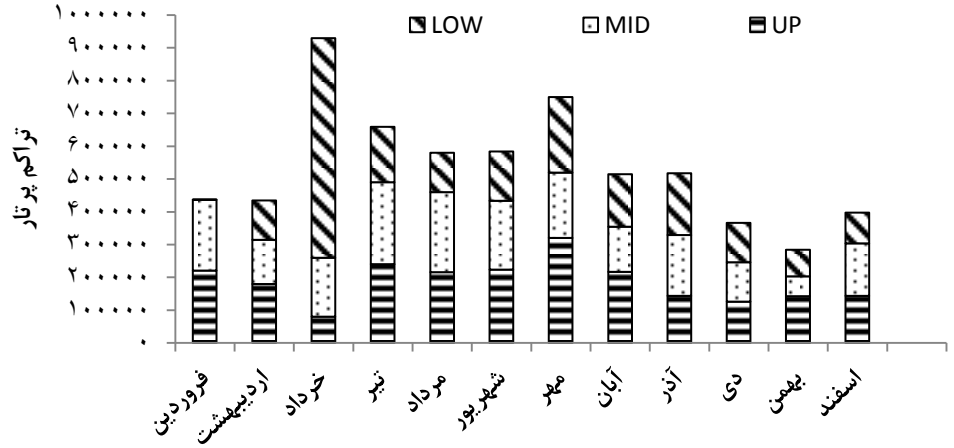
Archive of SID



شکل ۱۴. تغییرات فصلی زی توده P. kraussii (وزن پرتار برحسب گرم / مترمربع) درمنطقه مورد مطالعه، آنتنک ها نشان دهنده‌ی انحراف معیار هستند. حروف مشابه نشان دهنده‌ی عدم تفاوت معنی دار بین فصول مختلف می باشد.

تغییرات تراکم سرپولید در سطوح مختلف جزرومدی در منطقه مورد مطالعه

تراکم پرتار P. kraussii در سطوح مختلف جزرومدی در ۱۲ ماه نمونه برداری در نمودار شکل (۱۵) آورده شده است. همانگونه که در نمودار مشاهده می‌گردد تراکم پرتار در منطقه بالای جزر و مدی بیش از دو منطقه میانه و پایین جزر و مدی می‌باشد.

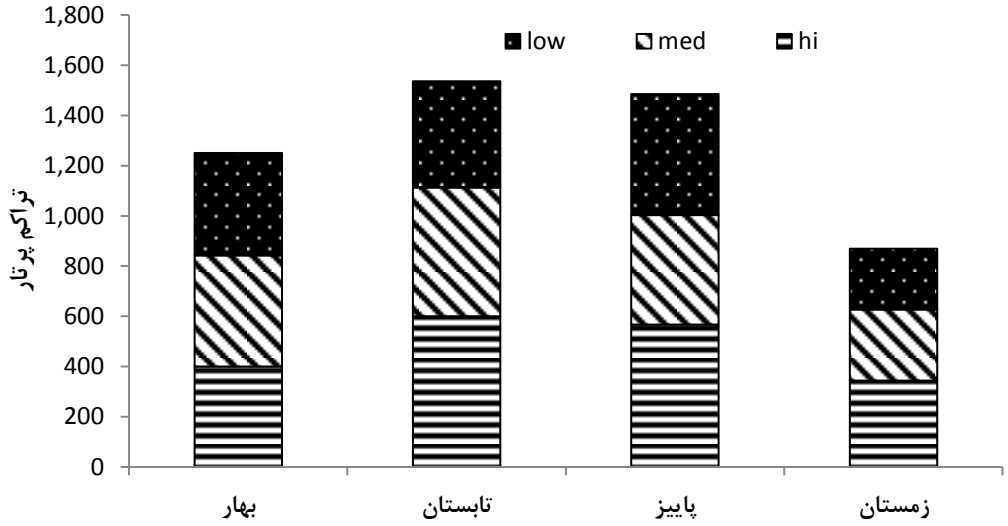


شکل ۱۵. تراکم پرتار P. kraussii در سطوح مختلف جزرومدی درمنطقه مورد مطالعه در ۱۲ ماه نمونه برداری

تراکم پرتار P. kraussii در سطوح مختلف جزر و مدی در فصول مختلف در نمودار شکل(۱۶) آورده شده است. در فصول تابستان (۸۶/۲۱±۶۰۰)، پاییز (۲۲۱±۵۶۷/۳۳) و زمستان (۲۴/۸۴±۳۴۴/۶۶) منطقه بالای جزرومدی بیشترین تعداد پرتار را به خود اختصاص داده بود و تنها در فصل بهار (۱۰۰±۴۴۲) بیشترین تعداد در منطقه میانه جزرومدی مشاهده گردید. آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که تفاوت معنا داری در میزان تراکم P. kraussii درارتفاع‌های جزرومدی مختلف و همچنین فصول متفاوت وجود دارد (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۶. تراکم پرتار P. kraussii در سطوح مختلف جزرومدی در فصول مختلف درمنطقه مورد مطالعه

جدول ۲ . نتایج آنالیز واریانس دو طرفه به منظور نشان دادن تفاوت در فراونی P. kraussii در فصول و ارتفاع‌های جزرومدی مختلف

منبع تغییرات	df	MS	F
ارتفاع جزرومدی	۲	۲۹۸۰۶/۰۰	۱/۰۰**
فصل	۳	۹۰۸۷۲/۰۰	۴/۰۰**
ارتفاع جزرومدی × فصل	۶	۷۹۴۰/۰۰	۰/۰۱۴**
باقیمانده	۲۴	۱۹۵۹۲/۰۰	
کل	۳۶		

**P < ۰/۰۱، *P <۰/۰۵، ns (فاقد معنی)P>۰/۰۵

بحث

توصیف گونه

با استفاده از مطالعاتی که Cinar (2006) روی سرپولیدهای ساحل لوانتین ترکیه و barbary (۲۰۰۶) روی سرپولیدهای خلیج سوئز مصر انجام دادند و همچنین با توجه به مطالعات مورفولوژیکی که توسط نگارنده انجام‌گرفته است و تطبیق دادن با کلیدهای شناسایی Fauchald (1977) و Ten hove و Kuprianova (2009) و همچنین بررسی نمونه توسط دکتر Danny Eiby-Jacobsen کارشناس موزه جانوری Universitesparken دانمارک شناسایی گونه و نام آن تایید شد.

دریک نمونه کامل بزرگ پرتار طول کل بدن ۱۷/۸میلی متر، طول بخش سینه ای ۸/۷ میلی‌متر، عرض بخش سینه ای ۱/۳ میلی متر با ۷ ستا، بخش شکمی ۷۸ ستا، طول تاج برانشیال ۳/۷ با ۳۲ انشعاب رادیولی، طول پدانکل واپرکولم ۵ میلی متر، اپرکولم مقعر همراه با شیارهای طولی و رنگ بدن زرد کمرنگ واپرکولم قهوه ای رنگ است (Belal, 2012).

درتوصیفات Cinar (2006) طول یک نمونه کامل بزرگ ۱۰/۲ میلی متر، طول بخش سینه ای ۴/۳ میلی متر وعرض آن ۱/۹ میلی مترمی‌باشد. تعداد ستاهای سینه ای ۶ عدد و ستای یقه ای وجود ندارد. بخش شکمی ۵۱ ستا دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

طول تاج برانشیال۲/۷ میلی متر ودارای ۴۴ انشعاب می‌باشد. دو سوم رادیول ها با یک پرده پوشانده شده است. طول پدانکل واپرکولم ۲/۷ میلی متر می‌باشد.

Pixel (1913) در توصیفاتش دندانه‌های Uncini را ۱۰-۱۱ دندانه و Belal (2012) تعداد دندانه‌ها را ۸-۱۰ دندانه گزارش کرد.

درگزارش حاضر یک نمونه پرتار کامل و بزرگ حدوداً ۳۷/۵۲ میلی‌متر طول دارد که تقریباً بیشتر از دو برابر طول گزارش شده توسط Cinar و Belal می باشد، که این اختلاف می‌تواند به دلیل تفاوت شرایط آب وهوایی و اکولوژیک خلیج فارس با مکان تحقیق Cinar و Belal باشد. توراکس یا بخش سینه‌ای ۵/۷ میلی‌متر طول و ۲/۲۹ میلی متر عرض دارد و در هر طرف از توراکس ۶ عدد تارچه (Ceatae) دیده می‌شود که طول و عرض توراکس با گزارش Cinar وBelal مغایرت نشان می‌دهد. طول تاج برانشیال ۳/۶ میلی‌متر می‌باشد تعداد تارچه ها و طول تاج برانشیال با نمونه گزارش شده توسط Cinar یکسان می‌باشد. درگزارش حاضر ۲۳ عدد انشعاب یا رادیول در هر دسته وجود دارد که از تعداد رادیول های نمونه های گزارش شده توسط Belal وCinar کمتر می‌باشد. پدانکل و اپرکولم روی‌هم-رفته ۵/۰۸ میلی‌متر طول دارند و مطابق با طول پدانکل واپرکولم گزارش شده توسط Cinar می‌باشد اپرکولم نیز از یک صفحه آهکی مسطح و یا کمی مقعر تشکیل شده است. ستای یقه‌ای وجود ندارد. بدن طبق الگوی سایرکرم‌های حلقوی به قطعاتی تقسیم شده است که در بزرگترین نمونه و به عبارتی یک نمونه بالغ به ۶۰ قطعه می‌رسد هر قطعه از بدن دارای یک جفت تارچه می‌باشد. تارچه ها ازنوع سوزنی می‌باشد.

نتایج شمارش دندانه‌های Uncini در مطالعه حاضر (۱۰-۱۱) با مطالعه Pixel مطابقت دارد و مغایر با نتیجه‌ی گزارش شده توسط Belal (2012) می‌باشد.

طول بدن و طول لوله‌ی پرتار P. kraussii طی دوره مطالعه

طول کل بدن درگزارشات مختلف ۱۴میلی‌متر(Pixel,1913)، ۲۵ میلی‌متر (Day,1987)، ۱۷ میلی‌متر(Shalla, 1985)، ۲۵/۲۵میلی‌متر(Belal, 2012) اندازه گیری شد و Cinar در سال ۲۰۰۶ بزرگ‌ترین نمونه با طول ۱۰/۲ میلی‌متر را از ساحل لوانتین ترکیه گزارش کرد. Belal در سال ۲۰۱۲بزرگ‌ترین طول P. kraussii را ۲۳ میلی‌متر و متوسط طول بدن را ۱۴/۷۱ میلی متر گزارش کرد. Crisp (۱۹۷۴) درمطالعاتش دریافت که طول نهایی بدن P. Kraussii، ۲۵ میلی‌متر می‌باشد.

در این گزارش محدوده طول لوله ۱۶/۴۲تا ۷۵/۵۶ میلی‌متر و محدوده طول بدن ۵/۱۵ تا ۳۷/۵۲ میلی‌متر اندازه گیری شد. محدوده‌های طولی اندازه‌گیری شده برای نمونه‌ی P. kraussii موجود درتحقیق حاضر بزرگتر از تمام اندازه‌های ذکر شده در گزارشات قبلی می‌باشد. احتمال داده شد که لارو پرتار لوله‌های خالی بالغین را برای نشست و متامورفوز انتخاب کند. زیرا درحین عملیات آزمایشگاهی و خارج کردن پرتار از درون لوله‌هایشان پرتاران کوچکی مواجه مشاهده شد که درون لوله هایی چند برابر اندازه خود قرار داشتند. پس از رسم نمودارهای آماری و انجام آنالیزهای همبستگی مشخص شد که همبستگی مستقیمی بین طول بدن و طول لوله پرتار وجود ندارد و رابطه معنی‌داری بین آن‌ها برقرار نیست. وجود پرتاران کوچک درون لوله‌های بزرگ نشان‌دهنده این موضوع است که نشست و متامورفوز لاروها درون پوسته همنوعان بالغشان رخ می‌دهد و این باعث می‌شود هیچگونه رابطه مستقیمی بین طول لوله و طول بدن پرتار وجود نداشته باشد زیرا پرتاران کوچک درون لوله های بزرگتر که از قبل وجود داشته نیز قادر به زندگی هستند و نیازی به ساخت لوله جدید ندارند (Crisp, 1976).

بررسی رابطه طول بدن با وزن بدن، تعداد انشعابات تاج، طول اپرکولم و پدانکل و عرض بخش سینه ای پرتار P. kraussii طی دوره مطالعه

به طور کلی مطالعه فرآیندهای وابسته به اندازه در پرتاران نیازمند شناسایی پارامترهای دیگری غیر از دو پارامتر طول کل بدن و وزن بدن است به این دلیل که درصد افرادی که در طول جمع‌آوری نمونه آسیب می‌بینند بالاست.

www.SID.ir

Archive of SID

هنگامی‌که تمام افراد در دسترس باشند در بسیاری از رده‌ها مانند Eunicid وSabellid و Serpulid ها طول کل افراد برآورد خوبی از رشد را نشان می‌دهد. اما دیگر رده‌ها مانند spionid ها ممکن است آسیب‌دیدگی‌های قابل توجهی در ابعاد بدنشان در زمان حفظ و نگهداریشان ایجاد شود که این موضوع باعث می‌شود از طول بدن نتوان به عنوان یک برآورد کننده‌ی رشد استفاده کرد. بخش‌های اسکلتی بدن مانند آرواره‌های حلقی می‌تواند یک برآوردگر قابل اعتماد اندازه بدن و رشد در رده‌هایی باشد که این ساختارها را دارند. از دیگر ساختارهایی که به عنوان برآورد کننده رشد در پرتاران استفاده می‌شود شامل عرض پریستومیوم و اندازه‌های پاراپودیوم در نرئیدهاست (Pardo et al, 2010).

پارامترهای بیومتریک مورد استفاده در خانواده Serpulidae علاوه برطول کل بدن شامل عرض بخش سینه ای، طول رادیول‌ها، طول پدانکل و اپرکولم، طول صفحه انتهایی ستاهای نوک تیز و تعداد ستاهای سینه ای و شکمی می‌باشد (Cinar, 2006). Cinar درسال ۲۰۰۶ پارامترهای بدن یک نمونه پرتار کامل جمع‌آوری شده از اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه را اندازه‌گیری وگزارش کرد، طول کل بدن ۱۷/۸میلی‌متر، طول بخش سینه‌ای ۸/۷ میلی‌متر، عرض بخش سینه‌ای۱/۳ میلی‌متر با ۷ ستا، بخش شکمی ۷۸ ستا، طول تاج برانشیال ۳/۷ با ۳۲ انشعاب رادیولی،طول پدانکل واپرکولم ۵ میلی‌متر، اپرکولم مقعر همراه با شیارهای طولی و رنگ بدن زرد کمرنگ و اپرکولم قهوه‌ای رنگ است.

Cinar درسال ۲۰۰۶ دربررسی رابطه اندازه طول و وزن گونه پرتارP.kraussii دریافت که این ارتباط از نوع نمایی است و گونه دارای رشد آلومتریک می‌باشد پارامتر b را ۲/۴۸ گزارش کرد. بین طول کل و سایر پارامترهای اندازه‌گیری شده یک رابطه خطی مشاهده شد. آنالیز همبستگی بین پارامترها مثبت و معنی‌دار گزارش شد (P<۰/۰۵).

در مطالعه حاضر نیز پارامترهایی مشابه پارامترهای اندازه‌گیری شده توسط Cinar مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفت. درگزارش حاضر براساس نمودار اندازه طول بدن و وزن گونه، تابع رشد پرتار از نوع نمایی است و پارامتر b=۰/۹۹ اندازه‌گیری شد بنابراین رشد پرتار از نوع آلومتریک منفی می‌باشد که به‌موجب این نوع رشد قسمت‌های مختلف بدن پرتار درسطوح مختلفی رشد می‌کند. بین طول کل و سایر پارامترهای اندازه‌گیری شده یک رابطه خطی مشاهده شد. همبستگی بین پارامترها پایین بوده و هیچگونه ارتباط معناداری بین پارامترهای طول بدن وطول لوله‌ی پرتار، طول بدن و تعداد انشعابات تاج پرتار، طول بدن و طول اپرکولم وپدانکل پرتار وطول بدن وعرض بخش سینه ای پرتار مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

تراکم گونه درسطوح مختلف جزرو مدی

Straughan در سال ۱۹۶۹ بیان کرد که P.kraussii در سطوح امن و پناهگاهی تراکم بیشتری نسبت به سطوحی دارد که در معرض امواج شدید هستند. به طور کلی P.kraussii در ایستگاه‌هایی که در معرض امواج هستند در ناحیه بالای جزر و مدی فراوان‌تر است در واقع عمل شدید امواج مانع نشست لاروها می‌شود. Miura و Kajiharaدر سال ۱۹۸۴ نیز بیان کردند که لارو P.kraussii مناطق پناهگاهی را برای نشست ترجیح می‌دهد. مکان‌هایی با هوادهی مناسب که مرطوب نیز باشد برای نشست لارو P.kraussiiمناسب است (Pillai, 1960). همانطور که در تحقیق حاضر مشاهده شد که P.kraussii در ناحیه بالای جزرو مدی که دورتر از امواج سهمگین قرار دارد تراکم بیشتری دارد و تراکم جمعیت به طور میانگین در ناحیه بالای جزرو مدی ۴۷۸/۱۶۶۷ پرتار در مترمربع در ناحیه میانی جزر و مدی ۴۱۸/۲۵ پرتار بر مترمربع و در ناحیه پایین جزر و مدی ۳۸۸/۹۱۶۷ پرتار بر متر مربع می باشد و با گزارشات Straughan (۱۹۶۹) و Miura و Kajihara (۱۹۸۴) و Pillai (۱۹۶۰) مطابقت دارد.

نسبت جنسی

P.kraussii غالب‌ترین گونه‌ی پرتار در ناحیه‌ی جزر و مدی و بین جزرومدی در خلیج سوئز است متوسط نسبت جنسی P.kraussii ۱:۲.۱۳ است یعنی یک نر در مقابل ۲/۱۳ ماده. همچنین بیان شد که نسبت جنسی در ماه‌های مختلف متغییر است برای مثال در ماه‌های می و ژوئن این نسبت پایین بوده (۱:۱/۴۶ و ۱:۱/۳۵) که ممکن است بخاطر

www.SID.ir

Archive of SID

شروع فصل تخم‌ریزی باشد و ماده‌ها در دوره‌ی رشد و پرورش تخمک هستند درحالیکه در ژانویه این نسبت بالاتر است (۴:۱/۳۳) که این احتمالا به علت تعداد بالای بالغین (۶۳/۴ درصد) در این ماه می‌باشد (Belal, 2012).

Nishi (۱۹۹۶) نسبت جنسی برای گونه‌های P.kraussii را ۱:۲ (یک نر در مقابل دو ماده) بیان کرد (Belal, 2012).

در مطالعه حاضر نیز نسبت جنسی سالیانه P.kraussii ۰/۲۹ :۱یعنی یک نر در مقابل ۰/۲۹ ماده تخمین زده شد که با گزارش‌های ارائه شده توسط Nishi و Belal تفاوت دارد. در محاسبات فصلی در.این تحقیق در فصل پاییز تعداد ماده‌ها افزایش یافته و نسبت جنسی به ۰/۵ :۱ می‌رسد یعنی یک نر در مقابل ۰/۵ ماده که ممکن است به علت رشد بالغین در این فصل باشد و در فصل زمستان کمترین نسبت (۰/۲۹ : ۱) وجود داردکه احتمالا به این دلیل است آغاز فصل تخم‌ریزی است و ماده‌ها دوره‌ی رشد و پرورش تخمک را می‌گذرانند. سپس ازفصل بهار که تخم‌یزی شروع می‌شود نسبت جنسی نیز روبه افزایش گذاشته درفصل بهار نسبت جنسی به ۰/۳ :۱ یعنی یک نر در مقابل ۰/۳ ماده می‌رسد.

تغییرات تراکم و زی توده سرپولید طی فصول مختلف در منطقه مورد مطالعه

Belal (۲۰۱۲) در مطالعاتش دریافت که تراکم گونه P. kraussii در فصل زمستان و بهار به دلیل ورود فاضلاب شهری شهر سوئز به درون دریا و همچنین پایین بودن دمای آب دراین دو فصل افزایش می‌یابد و متوسط تراکم در این دو فصل را به ترتیب ۲۸۳۵۲ و۲۱۸۸۴ پرتار در مترمربع گزارش کرد و در ادامه اشاره شد که در تابستان و پاییز کمترین تراکم پرتار مشاهده شده است و متوسط تراکم به ترتیب ۶۱۹۵ و۸۱۶۷ پرتار در مترمربع گزارش شده است که ظاهراً دمای بالا برای نشست گونه مطلوب نیست. افزایش دمای آب به دلیل قرارگیری یکی ازایستگاه‌های مورد مطالعه Belal درکنار نیروگاه برق را نیز می‌توان باعث کاهش تراکم پرتار دانست و تراکم آن را ۱۳۸۵ پرتار در مترمربع بیان کرد. پس از استفاده ازآب دریا برای خنک کردن ماشین‌های نیروگاه، آب گرم خروجی وارد آب دریا شده و باعث ایجاد آلودگی گرمایی (دمای بالای ۳۷ درجه در ماه جولای و متوسط دمای سالیانه ۲۷/۷ درجه سانتی گراد) می‌شود. همچنین تراکم بوسیله آب‌های آلوده خروجی توسط پالایشگاه نفت نیز تحت تاثیر قرارمی‌گیرد (Said, 1992).

Crisp در سال ۱۹۷۷نیز بیان کرد که دمای کمترازحد مطلوب تاثیر قابل توجهی هم روی دوره‌ی رشد و هم روی بقای P.kraussii دارد.

سه نمونه کمی برای تعیین تراکم و زی توده P. kraussii از سه ایستگاه در ساحل ترکیه توسط Cinar در سال ۲۰۰۶ جمع‌آوری شد. درایستگاه اول تراکم ۲۵۶۰۰ فرد در مترمربع و زی‌توده ۷۹/۲۰ گرم بر مترمربع، ایستگاه دوم تراکم ۵۲۰۰۰ فرد در مترمربع و زی‌توده ۱۵۴/۷۶ گرم بر مترمربع، ایستگاه سوم تراکم ۳۱۳۷۵ فرد در مترمربع وزی‌توده ۸۰/۲۵ گرم بر مترمربع گزارش شد.

در مطالعه حاضر بیشترین تراکم P.kraussii در فصول تابستان (۱۴۹۵۹± ۶۴۲۷۷۸ پرتار در مترمربع) و بهار (۳۸۱۶۰۱ ± ۵۱۴۳۵۶ پرتار در مترمربع) و کم‌ترین تراکم آن در فصول زمستان (۱۹۴۱۵±۱۱۶۴۰۰) و پاییز (۳۳۳۷۰۹ ± ۳۶۴۶۶۶) مشاهده شد به نظر می‌رسد که دمای پایین برای نشست گونه مطلوب نمی‌باشد و با نتایج حاصل از تحقیق Belal تفاوت نشان می‌دهد. علاوه بر کاهش دما ممکن است در فصل زمستان و پاییز غذای مطلوب گونه کم شده و یا بستر بیوفولینگ مناسب برای نشست گونه وجود نداشته باشد و باعث کاهش تراکم گونه گردد.

منابع

www.SID.ir

Archive of SID

اکسیری، ف.، عمادی، ح.، نبوی، م. و وثوقی، غ. ۱۳۸۴ . بررسی تنوع کرم‌های پرتارجنگل های حرای لافت وخمیر. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام وآبزیان. ۷۳: ۱۵۵-۱۶۱.

بنیادی، ع و رحیمیان، ح. ۱۳۸۸.کرم های پولکی (Polychaeta, Sigalionidae, Polynoidae) بین جزرو مدی سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان.ZooKeys. ۳۱: ۵۳-۷۱.

زمانی، ر.۱۳۹۳.بررسی خواص ضدفولینگی بر لارو سیپریس بارناکل گونه ی Amphibalanus Amphitrite.پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی دریا گرایش جانوران دریا، دانشگاه هرمزگان ،۱۲۵ صفحه.

صالحی فارسانی، ع.، احمدی، س.، نگارستان، ح .و عمادی، ح.. ۱۳۸۹ بررسی شناسایی و تراکم پرتاران

طاهری، م.، سیف آبادی، م.، ابطحی، ب. و یزدانی، ف. ۱۳۸۳.گزارش اولین مشاهده خانواده Spionidae در ساحل جنوبی دریای خزر(شهرستان نور). مجله علوم وفنون دریایی.۲(۲-۳): ۸۳-۸۶.

کفزی در نواحی جزر و مدی در ساحل گلشهر بندر عباس .مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۷(۲): ۷۵-۶۴

لطفی، ح.، بقایی، ح، موسوی، ر. و خیامباشی، س.۱۳۸۹. محیط زیست خلیج فارس و حفاظت ازآن. فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیایی انسانی. ۱:۱-۹.

نبوی، م.، یاوری، و.، سید مرتضایی، ر.، دهقان مدیسه. و جهانی، ن. ۱۳۸۹ . بررسی تغییرات فراوانی و تنوع پرتاران (Polychaetes) در زیر قفس‌های پرورش ماهی خور غزاله (خور موسی). نشریه علمی پژوهشی اقیانوس شناسی.۹: ۱-۹.

یوسفی، ش. ۱۳۸۸. بررسی تاکسونومیکی و پراکنش پرتاران گونه های Nereidae درمناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گرایش بیوسیستماتیک جانوری، دانشگاه تهران، ۱۲۰ صفحه.

Arias, A., Giangrande, A., Gambi, M.C and Anadon, N., 2012. Biology and new records of the invasive species Branchiomma bairdi (Annelida: Sabellidae) in the Mediterranean Sea. Meditrranean marine scince, 14:162-171.

Akesson, B., 1676.Temperature and life cycle in Ophryotrocha Labronica (Polychaeta, Drovilleidae). Ophelia. 15:37-47.

Ben-eliahu, N., Ten hove, H. A., 2011. **Serpulidae (Annelida: Polychaeta) from the Suez Canal-From a Lessepsian Migration Perspective (a Monograph).** Zootaxa, 2848.

Barbary, M. S., 2006. Sperm morphology and spermatogenesis in the tube-worm Pomatoleios kraussii (polychaeta: spirobranchinae) from the Suez Bay Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 4:1-20.

Becker, K., 1993. Attachment strength and colonization patterns of two macrofouling species on substrata with different surface tension (in situ studies). Marine Biology. 117:301-309.

Belal, A. A. M., Ghobashy, A.F.A., 2012. Settlement behaviour and description of the lessepsian immigrant of the serpulid polychaete Pomatoleios kraussii in the Suez Bay. Egyptian Journal of Aquatic Research, 38: 23-30.

Belal, A. A. M., 2012. Oogenesis and spawning of Pomatoleious kraussii (Baired, (Polychaeta: Serpulidae) in Suez Bay. Egyptian Journal of Aquatic Research, 38: 1865) 119- 124.

2009. Review of the Genus Megalomma Capa, M and Murry,A., (polychaeta:Sabellidae) in Australia With Description of three new species,New records

www.SID.ir

Archive of SID

Features with phylogenetic Implications. Journal compilation © and Notes on certain Australian Museum, 61:201-224

Cinar, M.E., 2006. Serpulid species (Polychaeta: Serpulidae) from the Levantine coast of Turkey(eastern Mediterranean), with special emphasis on alien species. Aquatic Invasions, 4: 223- 240

Clesceria, L. S., Greenberg, A. E., and Eaton, A. D., eds., 1998. Standard method for the axamination of water and wastewater, APHA, WEF, AWWA, 20TH Ed., Washington DC., 528-748.

Currie, D.R,. McArthur, M.A and Cohen, B.F., 2000. Reproduction and distribution of the invasive European fanworm Sabella spallanzanii (Polychaeta: Sabellidae) in Port PhillipBay,Victoria, Australia. Marine Biology, 136: 645-656.

Crisp, M.,1977. The development of the serpulid Pomatoleios kraussii (Annelida Polychaeta). Jornal of Zoology, London, 183:147-160.

Fauchald. K., 1977. The polychaete worms Difinition and Keys to orders, families and genera. Science series, 28: 1-198.

Gong, A. J., 2003. Biology 122L – Invertebrate zoology lab Polychaete diversity lab guid. **Migration Perspective (a Monograph).** Zootaxa, 2848.

Gopalakrishnan, G., B.D. Cornuelle, G. Gawarkiewicz, and J.L. McClean. 2013. Structure and evolution of the polychaeta off northeastern Taiwan: Oceanography, 26(1): 66–79

Giangrande, A., Licciano, M., Pagliara, P and Gambi, M.C., 2000. Gametogenesis and larval development in Sabella spallanzanii (Polychaeta: Sabellidae) from the Mediterranean Sea. Marine Biology, 136: 847-861

Gregory, R., Pleijel, F., 2007. Polychaetes. Printed jackt, 384.

Martin, D., Koh, B.S., Bhaud, M., Dutrieux, E and Gil, J., 2006. The genus with description of Owenia persica Owenia(Annelida:Polychaeta)in the Persian Gulf, sp.nov.org.Drivers **. Electronic Supplement**, 15:1-21.

Mohammad. M.B., Murad,F.L.S., 1975. Competitive relationship between balanus amphitrite amphitrite and Pomatoleios kraussii with special reference to their larvalsettlement. Hydrobiologia, 46: 1-15.

1980. Malformations in some Polychaete Annelids from Mohammad. M.B., Murad, kuwait, Arabian gulf.

Nelson, W.G., 1979. Observations on the Settlement Patterns of Janua (Dexiospira) 4: 213-217. brasiliensis (Polychaeta: Serpulidae). Estuaries .

Orrhage, L., Eibye-Jacobsen, D., 2010. On the Anatomy of the Central Nervous System of Phyllodocidae (Polychaeta) and the Phylogeny of Phyllodocid Genera: a New Alternative. The Royal Swedish Academy of Sciences. 79: 215-234.

Pardo, E.V., Laund, L., Cecilia, T., Cecilia, A., 2010. Morphometric analysis of capitella capitata (Polychaeta, Capitellidae). Porto Alegre, 100(1): 13-18.

Pillae, T.G., 2009. Descriptions of new serpulid polychaetes from the kimberleys of of Australian and Indo-West Pacific Species of Australia and discussion the Australian Museum, 61: Spirobranchus and Superficially Similar Taxa. Records of 93–199

402: 239–253. Qian, Y.P., 1999. Larval settlement of polychaetes. Hydrobiologia ,

Rajagopal, s., Nair, k.v.k., Van, G. and Jenner, H.A., 1997. Seasonal settlement and succession of fouling communities in kalpakkam, east coast of India. Netherlands journal of aquatic ecology, 30(4): 309-325.

www.SID.ir

Archive of SID

Ten Hove, H. A., Kupriyanova, E. K., 2009. Taxonomy of Serpulidae (Annelida, affairs.Zootaxa, 2036. Polychaeta): The state of

Wehe, T., Fige, D., 2002. Annotated checklist of the polychaete species of the seas surrounding the Arabian Peninsula: Red Sea, Gulf of Aden, Arabian Sea, Gulf of Oman, Arabian Gulf. Fauna of Arabia, 19: 7–238.

Wilson, H., 2000. Sexual Reproductive Modes in Polychaetes:Classification And Diversity. Bullten of Marine Science, 48(2):500-516.

www.SID.ir