



دکتر مهدی ساوه درودی

سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران

مرکز تحقیقات شیلاتی نرمتان خلیج فارس، بندرلنگه

بررسی میزان آلودگی و چگونگی آسیب های وارد شده به پوسته صدف لب سیاه در اثر تهاجم اسفنج حفار از جنس *Cliona*

چکیده

یکی از مهمترین مشکلات مزارع پرورشی مروارید در خلیج فارس تهاجم موجودات مزاحم و حفار (Boring & Fouling Organisms) به اویسترهای مرواریدساز است. به طوری که این موجودات تأثیر مهم و بسزایی بر روی طول عمر اقتصادی اویستر و کیفیت مروارید تولید شده به وسیله آن می گذارند. صدف لب سیاه یا *Pinctada margaritifera* یکی از کمیاب ترین گونه های اویستر مرواریدساز موجود در خلیج فارس بوده است که برای حفظ ذخایر آن کوشش های بسیاری در حال انجام است. یکی از مهمترین ارگانسیم های حفار، اسفنجی از جنس *Cliona* است که به شدت مزارع پرورشی موجود را مورد حمله قرار داده است. در این مقاله در ارتباط با میزان آلودگی و چگونگی آسیب های وارد شده به پوسته صدف لب سیاه در اثر تهاجم این اسفنج به بحث پرداخته ایم.

مقدمه

یکی از مهمترین صدف های مرواریدساز موجود در خلیج فارس گونه *Pinctada margaritifera* (لب سیاه) است. که در سالهای اخیر ذخایر آن به میزان قابل توجهی کاهش پیدا کرده است. طبق بررسی های به عمل آمده در مکانهایی که از دیرباز محل صید صدف بوده با کمبود چشمگیری از این گونه مواجه هستیم. بنابراین یکی از مهمترین اهداف مرکز تحقیقات



نرمندان جلوگیری از انقراض این گونه است که این مهم به وسیله تکثیر و پرورش و مبارزه با آفات و بیماری های این صدف امکان پذیر می باشد در حال حاضر شماری از این صدف در مزرعه پرورشی واقع در جزیره کیش موجود بوده که برای تولید مروارید و انجام فعالیت های تحقیقاتی از آن استفاده می شود. با بررسی صدف های موجود در این مزرعه به این نتیجه رسیدیم که میزان آلودگی به موجودات مزاحم و حفار (Boring & Fouling Organisms) بسیار زیاد است به طوری که بر روی طول عمر اقتصادی صدف و چگونگی کیفیت مروارید تولید شده تأثیر جدی می گذارند به همین خاطر مصمم شدیم بر روی این موجودات و ارتباط آنها با اویسترهای مرواریدساز و چگونگی کنترل و درمان آنها مطالعه ای داشته باشیم. در این مقاله بر روی میزان آلودگی اویستر به اسفنج های حفار و چگونگی آسیب های وارده به پوسته در اثر تهاجم این اسفنج ها به بحث پرداخته ایم.

تاریخچه

اسفنج های حفار این توانایی را دارند که به مواد آهکدار آسیب جدی وارد کنند و در مناطقی که میزان صدف زیاد است باعث تخریب بستر صدف ها می شوند. Fisherman در ابتدای قرن نوزدهم متوجه پدیده فوق شد و آن را بیماری Spice Bread نامید، اما عامل آن را نتوانست شناسایی کند. Hancock در سال ۱۸۴۹ عامل این پدیده را اسفنج معرفی کرد و در رابطه با آن چنین بیان کرده است، «اینها گروهی موجود زنده هستند که تأثیر بسزایی بر روی طبیعت اقتصادی دارند و تاکنون شناسایی نشده اند». او با مطالعه ای که بر روی پوسته های فسیل شده انجام داد، عنوان کرد که Cliona در طول دوره های زمین شناسی متعدد وجود داشته است. خانواده Clionidae اولین بار توسط Cray در سال ۱۸۶۷ معرفی شد که شامل اسفنج های حفرکننده پوسته صدف ها، مرجانها و Lime stone بود. اسفنج های حفار از جنس Cliona اولین بار توسط Giard در سال ۱۸۸۱ معرفی شدند و در میان تحقیقات بعدی مفیدترین آنها را Old در سال ۱۹۴۱ گزارش کرد که مطالعه بر روی طیفه بندی گونه های موجود در سواحل آتلانتیک آمریکای شمالی بود. Galtsoff در سال ۱۹۶۲ در ارتباط با بیولوژی اسفنج های حفار و Hopkins در سال های ۱۹۵۶ و ۱۹۶۲ در ارتباط با چگونگی انتشارشان مقالاتی را منتشر کردند. از آن زمان تاکنون محققین بسیاری در ارتباط با اثرات اسفنج های حفار بر روی اویسترها به تحقیق پرداخته اند که از بین آنها می توان Nishii (۱۹۶۱)، Alagarwami (۱۹۷۶)، Velayudhan (۱۹۸۳) و... را نام برد.

روش کار

مزرعه کیش در فاصله ۲ کیلومتری از ساحل شرقی جزیره قرار گرفته و صدف ها در درون



خیمه‌ها در عمق ۱۰ تا ۱۲ متری واقع شده‌اند. پایه این خیمه‌ها در بستر که جنس آن ماسه‌ای کلی می‌باشد، فرو رفته است. قسمت پایه آن فلزی و دو طبقه بالایی و پایینی نوری بوده که بر روی آن صدف‌ها چیده می‌شوند.

به طور کلی بررسی انجام شده در دو مرحله صورت گرفت، در مرحله اول ۳۳۹ صدف و در مرحله دوم ۲۸۰ صدف لب سیاه مورد بررسی قرار گرفت و به طور کلی عملیات به دو بخش دریایی و آزمایشگاهی تقسیم شد. در بخش دریایی پس از حضور در محل مزرعه غواصها به دنبال غوص های اکتشافی محل دقیق مزرعه را پیدا کرده و آنگاه سبدهای از قبل تهیه شده را به داخل آب فرستاده تا به وسیله آن صدف‌ها را به داخل قایق و سپس به ساحل منتقل کنند. سپس در ساحل این صدف‌ها را از نظر میزان آلودگی به اسفنج‌های حفار مورد بررسی قرار دادیم به طوری که آنهایی را که به طور قابل توجه به اسفنج‌ها آلوده بودند شمارش کرده و تعداد ۱۵ عدد از این صدف‌ها را به آزمایشگاه منتقل کرده تا از نظر آسیب‌های وارده به پوسته مورد مطالعه قرار دهیم و بقیه را بعد از تمیز کردن پوسته به مزرعه برگرداندیم.

نتایج

در بررسی اول که بر روی ۳۳۹ صدف صورت گرفت نتایج ذیل به دست آمد. تقریباً ۱۰۰ درصد صدف‌ها آلوده به موجودات مزاحم (Fouling Organisms) بودند زیرا مدت زمان زیادی بود که پاکیزه نشده بودند.

۱۵ صدف در داخل خیمه‌ها از بین رفته، که ۱۳ عدد از آنها آلوده به اسفنج حفار بودند. بعد از بررسیهای انجام شده تعداد ۷۶ صدف به علت ازدیاد سن و آلودگی شدید به موجودات مزاحم و حفار به خصوص اسفنج حفار از مزرعه حذف شدند و از ۲۴۸ صدف باقی مانده نیز ۸۸ عدد از آنها با چشم غیر مسلح آلودگی به اسفنج حفار را نشان می‌دادند. در بین این صدفها تعدادی نیز دارای پوسته‌های شکسته بودند که تمامی این پوسته‌ها از نظر میزان آسیب وارده در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند. در نوبت دوم بررسی بر روی ۲۸۰ صدف دیگر صورت گرفت که این صدفها به میزان بیشتری بود که مورد رسیدگی قرار نگرفته بودند. بعد از بیرون آوردن صدفها از خیمه‌ها متوجه شدیم که ۱۶۶ صدف در خود مزرعه از بین رفته‌اند که تماماً به موجودات مزاحم آلوده بوده و درصد بالایی نیز به اسفنج حفار آلوده بودند. از ۱۱۴ صدف باقی مانده ۱۰۰ درصد به موجودات مزاحم و ماسل لیتوفاز آلوده و ۶۰ درصد از این صدفها مورد هجوم اسفنج حفار قرار گرفته بودند. اسفنج حفار بر روی پوسته صدفها به دو رنگ زرد نارنجی و قرمز دیده می‌شد اما ضایعات هر دوی آنها به یک شکل بود، اگرچه تعداد پوسته‌هایی که اسفنج قرمز بر روی آن دیده می‌شد بیشتر بود. بر طبق مطالعات انجام گرفته به وسیله دکتر بابامخیر این اسفنج گونه‌ای از جنس *Cliona* معرفی شده است.



در مرحله بعد ۱۵ صدف آلوده به *Cliona sp.* را به آزمایشگاه منتقل کرده و از نظر آسیب های ناشی از آلودگی مورد بررسی قرار دادیم. این قسمت از مطالعه براساس تعاریف عنوان شده توسط Thomas (۱۹۸۳) انجام گرفته است. به طور کلی هدف اصلی اسفنجهای حفار مواد آهنی موجود در کفه ها است و مکانیزمی که اسفنج می تواند وارد پوسته میزبان شود در تمامی گونه ها یکسان است اما صدفهای گونه های مختلف واکنشهای متفاوتی در برابر اسفنجها نشان می دهند (Thomas 1983). آسیب های وارده به پوسته صدف لب سیاه که براساس مشاهدات ماکروسکوپی و میکروسکوپی به دست آمده به قرار ذیل است:

حفر کردن (Prosis) - ابتدای آلودگی توسط ایجاد منفذ کوچک بر روی پوسته است. لارو اسفنج آزادانه شنا می کند و بعد از قرار گرفتن بر روی پوسته صدف در سطح آن گسترش می یابد و عمل حفاری را آغاز می کند (Sindermann 1990). تئوریهای متعددی مرتبط با چگونگی این پدیده عنوان شده است. Hancock در سال ۱۸۶۷ و Fischer در سال ۱۸۶۸ عنوان کردند این امر در نتیجه عمل مکانیکی اسپیکولها صورت می گیرد، اما بعد از مشاهدات Nassanow در سال ۱۸۸۳، Old در سال ۱۹۴۲ و Warburton در سال ۱۹۵۸ مبنی بر اینکه قبل از تکامل اسپیکول نیز لارو *Cliona* می تواند عمل حفاری را انجام دهد، نظریه های قبلی به دست فراموشی سپرده شد تا این که Old در سال ۱۹۴۲، Warburton در سال ۱۹۵۸ عنوان کردند که اعمال مکانیکی باعث انجام عمل حفاری هستند و به دو دلیل این امر را ثابت کردند. اول اینکه اجزای کنکیولین (concioline) در اشکال منظم و زاویه دار (هندسی) از پوسته جدا می شدند و دوم آن که سلولهای اسفنج هنگام تماس با لایه ها در اندازه تکه های جدا شده از کنکیولین تفاوت نشان می دهند. بعد از تمامی اینها Rutzler & Rieger در سال ۱۹۷۳ ترکیبی از اعمال شیمیایی و آنزیمی را علت این امر و اعمال مکانیکی را فقط عاملی جهت کمک دانستند. منفذ ابتدایی در حدود ۱٫۵ میلیمتر ایجاد می گردد که تصویر آن به طور واضح توسط لوپ دور بین دار گرفته شده است.

نفوذ یک طرفی یا دوطرفی (Monofacial & Bifacial prosis) - صدفهای جوان که از آمادگی دفاع بالا برخوردارند توسط تشرح کنکیولین و نفیر در سمت داخل کفه از نفوذ اسفنج به قسمت داخل کفه جلوگیری می کنند. اما در صدفهای پیر یا آنهایی که از لحاظ فیزیولوژیک ضعیف هستند این امکان وجود دارد که کفه ها از داخل نیز سوراخ شوند و اسفنج به داخل کفه نفوذ پیدا کند. در حالت اول عمل حفر را یک طرفی و در حالت دوم دوطرفی می نامند. این مورد به طور آشکار در صدفهای مزرعه کبیش مشاهده می گردد (تصویر شماره ۱).

اختلال در عمل لولا (Hinge Imbalance) - عمل لولا در دو کفه ایها نقش مهمی را برعهده دارد و هر گونه آسیب وارده به این منطقه توسط اسفنج باعث اختلال در عمل طبیعی



لولا شده و در نتیجه باعث اختلال در زیست صدف می شود. یکی از مهمترین نقاطی که اسفنجها مورد حمله قرار می دهند منطقه پاشنه صدف در ناحیه لولا است. دقیقاً در صدفهایی که مورد تهاجم شدید قرار گرفته اند کل ناحیه پاشنه مورد تهاجم بوده است. در تمام صدفهایی که به علت آلودگی از مزرعه حذف کردیم ناحیه لولا به شدت مورد حمله قرار گرفته بود.

شکندگی (Fragility) - در نتیجه احداث بیش از حد کانال در داخل پوسته به خصوص در لایه میانی، پوسته صدفها در نتیجه کمترین فشاری می شکند. این چنین پوسته هایی از خارج به ظاهر سالم هستند ولی با کمترین فشاری از بین می روند. اسفنج بعد از نفوذ از سطح پوسته در قسمت میانی آن شروع به پیشرفت کرده و کل طبقه میانی پوسته را حجره حجره می کند و به این علت است که مقاومت پوسته از بین می رود (تصویر شماره ۲).

ایجاد تاول (Blister Formation) - صدفهای جوان جهت جلوگیری از تماس اسفنج با بافتهای نرم بر روی منفذ ایجاد شده در داخل پوسته یک لایه تغییر ترشح می کنند تا بدین وسیله از تماس پاپیلهای اسفنج با بافت نرم جلوگیری کنند. در نتیجه ترشح تغییر بر روی منفذ برآمدگی ایجاد می شود که به آن Blister می گویند (تصویر شماره ۳).

ملانوزیس (Melanosis) - هنگامی که متفها در سطح داخلی ایجاد و به وسیله تغییر سمرت می شوند یک لکه سیاه رنگ اغلب در محل این سمرت به وجود می آید که به آن ملانوزیس می گویند.

ضایعات دیگری نیز هنگام تهاجم اسفنج به اویستر مرواریدساز ایجاد می شود که عبارتند از: عدم تعادل ناشی از حفره های زخمی (Insertion Scar Imbalance)، تموج (Undolosis)، از بین رفتن ضخامت (Loss of Thickness)، آویزه های مرواریدی (Nacreerosis)، کورک (Pustulosis) (THOMAS 1983).

بحث

آیا اسفنجهای حفار انگل اویسترها هستند؟

کلمه انگل در اغلب منابع در ارتباط با اسفنجهای حفار به کار رفته است. اما ساختمان و فیزیولوژی اسفنج حفار همانند دیگر گونه هایی است که زندگی آزاد دارند. آب به وسیله مجاری ورودی (Incurrent canals) داخل اسفنج می شود و پس از رساندن مواد غذایی و اکسیژن به بافتها از طریق مجاری خروجی (Excurrent canals) خارج می شود. در مورد اسفنجهای حفار کانالهای ورودی و خروجی به وسیله پاپیلهای جداگانه ساخته می شوند. به علت اینکه آنها به هیچ نحو از میزبان به عنوان غذا استفاده نمی کنند لذا نمی توان به عنوان انگل آنها را معرفی کرد (Thomas 1979). Galtsoff در سال ۱۹۶۴ چنین بیان کرده است: «این امر مشخص نشده که اسفنجهای حفار از پوسته صدف (کانکیولین) به عنوان غذا

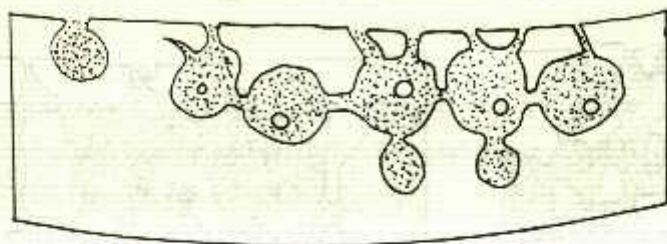


استفاده کنند، اما آشکار است که آنها غذایشان را از بافتهای نرم اویستر تأمین نمی‌کنند. بر طبق نظر Old در سال ۱۹۴۱ به اسفنجهای حفار انگل نمی‌گویند زیرا غذایشان را از منابع خارجی به دست می‌آورند و مرجانها و صدفها صرفاً پناهگاهی برای آنها هستند. از طرفی گونه‌های Cliona را عامل ایجاد بیماری و اختلال در پوسته صدفها و بستر آنها دانسته‌اند (Sindermann 1990). Wada در سال ۱۹۷۳ عنوان کرده، ارگانیسهای حفار نه تنها بر روی رشد اویسترها بلکه بر روی کیفیت مروارید آنها نیز تأثیر می‌گذارند. بر اساس مطالعات دیگران می‌توان به این نتیجه رسید که این دسته از موجودات عامل بسیار مهمی در تخریب بستر اویسترها، کاهش طول عمر و تولید مروارید نامرغوب در آنها هستند.

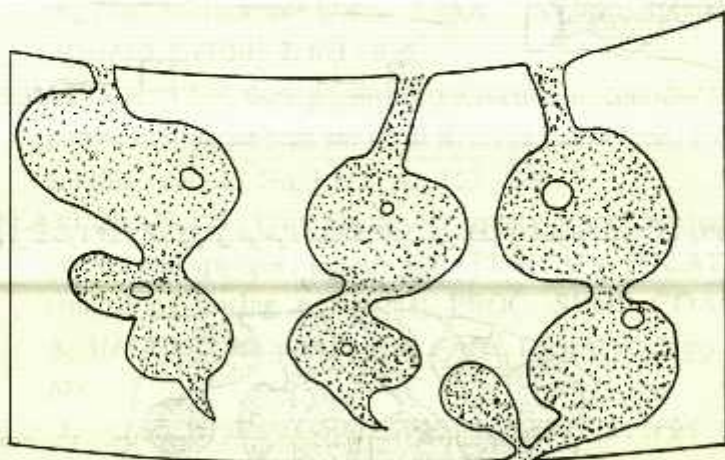
به طور کلی اسفنجهای حفار بر روی پوسته صدفها، آبستکهای مرجانی و جلبکهایی که آهکدار هستند دیده می‌شوند و فراوانی انتشار این گونه‌ها از زمان به زمان دیگر تفاوت می‌کند. در مزرعه پرورشی موجود در جزیره کیش فراوانی موجودات مزاحم و حفار اویسترهای مرواریدساز در حد بالایی است و تأثیر بسزایی بر روی صنعت تولید مروارید می‌گذارد و از طرفی بر اساس گزارشات رسیده در مزارع لاوان، گابندی و بندر لنگه نیز تهاجم Cliona به صدف محار مشاهده شده است. بنابراین یافتن روشی اصولی جهت مبارزه با این موجودات می‌بایست یکی از ابتدایی‌ترین اعمال در جهت پیشرفت این صنعت باشد. پاکیزه کردن صدفها توسط ساطور جهت مقابله با این ارگانیسها کارا نبوده زیرا در این روش به اسفنجهای حفار آسیبی وارد نمی‌شود و آنها به راحتی به تخریب خود ادامه می‌دهند، بنابراین می‌بایست از روشهای دیگری جهت مبارزه با این موجودات استفاده نمود.

در ارتباط با مرگ و میر بالا در نوبت دوم بررسی به نظر می‌رسد که عامل این امر موجودات مزاحم یا حفار بوده باشند زیرا اینها علاوه بر اثرات مستقیم، میزبان را مستعد ابتلا به بیماریهای دیگر می‌کنند. مکانیسم بیماریزایی این موجودات به این قرار است که با سنگین شدن کفها و آسیب وارده به ناحیه پاشنه، عمل لولا مختل می‌شود و همانطور که مشخص است عمل لولا در دو کفه ایها نقش بسیار حیاتی در زندگی این جاندار بازی می‌کند. از طرفی به علت نفوذ بیش از حد در منطقه اتصال عضله سبب می‌شود با کمترین فشاری پوسته شکسته شده، در نتیجه اویستر توسط آفات و سایر دشمنان طبیعی از بین برود. اویستری که بدین نحو ضعیف شده باشد به راحتی تحت اثر عوامل میکروبی و سایر پاتوژن‌ها قرار می‌گیرد.

در نهایت اینکه مزارع توازن اکولوژیکی موجود بین جانداران مختلف را از بین می‌برد و محیط زیست مناسب برای موجودات مزاحم همچنین اسفنجها به وجود می‌آورد. در بین چنین سیستمی استرمن بیشتر به اویستر وارد شده در نتیجه مقاومت کمتری نسبت به حالت طبیعی در برابر اسفنجهای حفار از خود نشان می‌دهند.



الف



ب



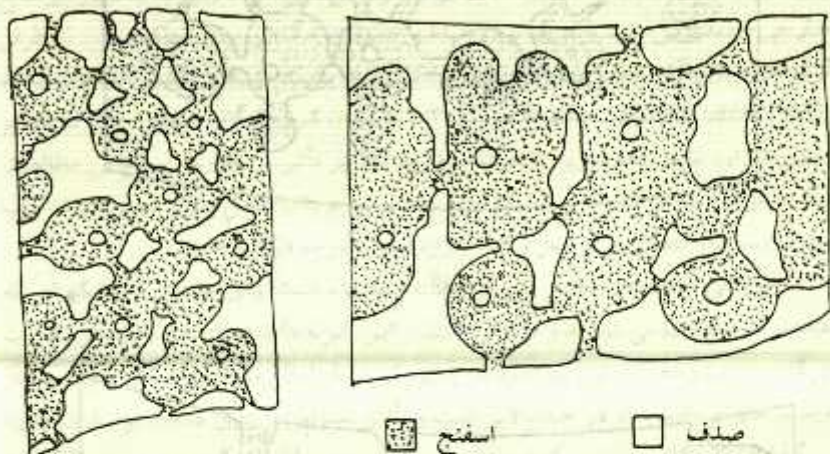
اسفنج



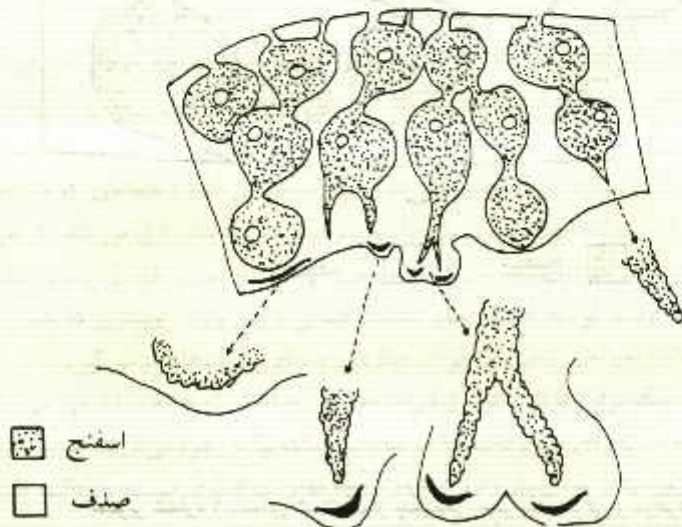
صدف

تصویر شماره ۱ - نمای شماتیک از چگونگی حفر یک طرفی و دوطرفی

تصویر شماره ۲ - طرح شماتیک از پیشرفت Cliona در پوسته صدف



تصویر شماره ۳ - برآمدگیهای موجود نمایانگر تاول می باشد و خطوط سیاه رنگ ملانوزیس را نشان می دهند





منابع

- DHARMARAJ S., A. CHELLAM and T. S. VELAYUDHAN; 1987; Biofouling, boring and predation of pearl oyster; CMFRI BULLETIN No. 39, pp. 92 - 97
- SINDERMANN C.J.; 1990; Principal diseases of marine fish and shellfish; vol. 2; pp. 236 - 239; Academic press, Inc.; San Diego, California
- THOMAS P.A.; 1983; Some pathological aspects askin to sponge boring in molluscan shell; PROC. SYMP. COASTAL AQUACULTURE, 2; 671 - 676.
- THOMAS P.A.; 1979; Boring sponges destructive to economically important molluscan beds and coral Reefs in Indian Seas; INDIAN J. FISH., vol. 26; No. 1 & 2; pp. 163 - 200
- VELAYUDHAN T.S.; 1983; On the occurrence of shell boring polychaetes and sponges of pearl oyster PINCTADA FUCATA and control of boring organisms; PROC. SYMP COASTAL AQUACULTURE; MAR. BIOL. ASS. INDIA; pt. 2; pp. 614 - 618

مخبر بابا، ۱۳۷۱، آفات و آلودگیهای انگلی صدفهای مرواریدساز خلیج فارس. اولین سمینار علوم دریایی و جوی



Infection of pearl oyster pinctada margaritifera with Cliona sp. and subsequent destruction of oyster shell.

Mehdi saveh Doroudi, DVM

Persian Gulf Mollusks Fisheries Research Center. Bandar Lengeh,
I.F.R.T.O.

ABSTRACT

One of the major problems of pearl oyster cage culture in the Persian Gulf is boring and fouling organisms attacking oyster under culture.

The infected oyster lose their commercial longevity, thereby resulting in a decrease in pearl production capability.

P. margaritifera is one of the rarest species of pearl oysters in the Persian Gulf.

As such much research is now being undertaken to study the parasites and their relationship with host organism in an effort to protect its stocks.

Cliona sp. has been found to be the most common parasite, causing much destruction to the oysters.

In this article the extent of oysters infested with this parasite and subsequent destruction of oyster shells is described.