



دکتر مهدی ساوه‌درودی

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

ایستگاه تحقیقات نرمتنان خلیج فارس

بررسی آلودگی صدفهای مرواریدساز به موجودات مزاحم و حفار در سواحل شمالی خلیج فارس

چکیده

مهمترین موجودات مزاحم را در مزارع آزمایشی بندر لنگه بارناکله‌ها، اسپات دوکفه‌ایها، کرمهای پرتار لوله‌ای و در بسترهای طبیعی نخیلو و مقام اسفنجها، جلبکها و تونیکاتها تشکیل دادند. اسفنجهای حفار تحت عنوان *Cliona vastifica*, *Cliona margaritifera*, *Cliona carpenteri* و ماسلهای حفار *Lithophaga hanlyana*, *Lithophaga malaccana* بیشترین آسیبها را به پوسته صدفهای مرواریدساز وارد کردند. صدفهای لب سیاه (*Pinctada margaritifera*) واقع در جزیره کیش بالاترین میزان آلودگی را به موجودات مزاحم و حفار نشان دادند. میزان مرگ و میر بالای صدفهای محار (*Pinctada fucata*) مزرعه بندر لنگه را می‌توان ناشی از تهاجم شکارچیان دانست.

مقدمه

تهاجم موجودات مزاحم و حفار (*Fouling & organisms*) به صدفهای مرواریدساز، یکی از مشکلات اساسی مزارع پرورش مروارید در تمامی نقاط جهان می‌باشد (۱۹۹۲ Gervis & Sims). تاکنون محققین بسیاری رابطه بین این موجودات و صدفهای مرواریدساز را مورد بررسی قرار داده‌اند. Mohammad سال ۱۹۷۶، Dharmaraj و همکاران سال ۱۹۸۷ و Jong - Geel و همکاران سال ۱۹۸۸ کلیه موجودات کویت،

هندوستان و کره جنوبی معرفی کردند.

جدا از تحقیقات گسترده‌ای که در دیگر نقاط دنیا صورت پذیرفته، در این زمینه مطالعات محدودی در خلیج فارس بخصوص آبهای ساحل ایران انجام گرفته است. با توجه به اهمیت گسترش صنعت پرورش مروارید در ایران انجام مطالعات پایه‌ای و کاربردی در رابطه با شناسایی و مبارزه با این موجودات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. این مقاله به معرفی تعدادی از مهمترین موجودات مزاحم و حفار و شکارچیان صدفهای مرواریدساز موجود در مزارع پرورشی و زیستگاههای طبیعی پرداخته که در کنار آن در رابطه با اثرات ناشی از تهاجم این موجودات نیز مطالعاتی صورت گرفته است.

روش کار

مزرعه آزمایشی بندرلنگه (53° و 54° طول شرقی و 33° و 26° عرض شمالی)، مزرعه پرورشی جزیره کیش (78° و 53° طول شرقی و 32° و 26° عرض شمالی) و زیستگاههای طبیعی بندر نخیلو و مقام (20° و 53° طول شرقی و 50° و 26° عرض شمالی) به عنوان مناطق موردنظر جهت انجام این مطالعه انتخاب گردیدند. (تصویر ۱).

از ابتدای دی‌ماه سال ۱۳۷۱ الی آذر ۱۳۷۲ ماهانه تعداد ۱۰ عدد صدف محار و ۵ عدد صدف لب سیاه از مزرعه بندرلنگه به آزمایشگاه منتقل، سپس کلیه موجودات مزاحم و حفار موجود بر روی پوسته جدا و جهت انجام مراحل شناسایی آماده گردیدند. فصلی یکبار نمونه برداری از صدفهای لب سیاه مزرعه پرورشی جزیره کیش و صدفهای محار موجود در زیستگاه طبیعی بندر نخیلو و مقام (۵۰ عدد) نیز انجام پذیرفت.

میزان نشست بارناکله‌ها و کرمهای پرتار موجود بر روی صدفهای محار مزرعه بندرلنگه در طول ماههای مختلف سال و درصد آلودگی و چگونگی آسیبهای وارده به صدفهای لب سیاه مزرعه کیش ناشی از تهاجم موجودات حفار مورد بررسی قرار گرفت.

جهت مطالعه رابطه بین تکرار پاکیزه کردن صدفها از موجودات مزاحم و میزان رشد آنها، صدفهای محار به چهار گروه تقسیم و گروههای مختلف بعد از ۲۳، ۴۵، ۹۰ و ۱۸۰

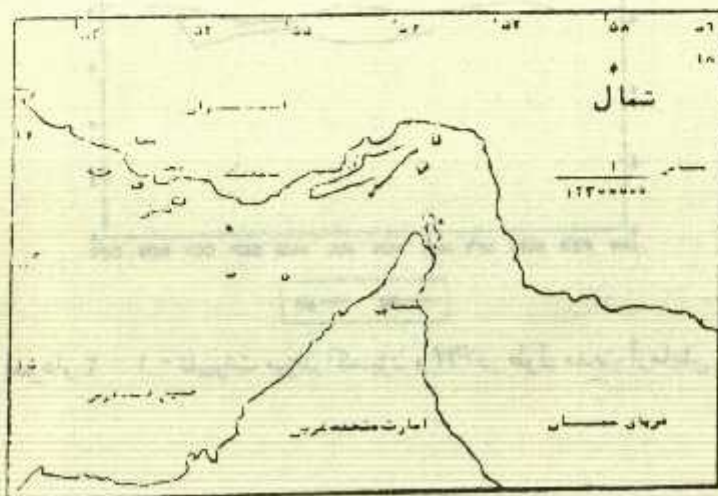


روز از موجودات مزاحم پاکیزه شدند. بعد از ۶ ماه میزان رشد در گروههای مختلف اندازه گیری و با استفاده از آزمون آنالیز واریانس مورد تجزیه و تحلیل و اختلاف در رشد بین ماههای گرم و سرد سال نیز با استفاد از آزمون t مورد بررسی قرار گرفت.

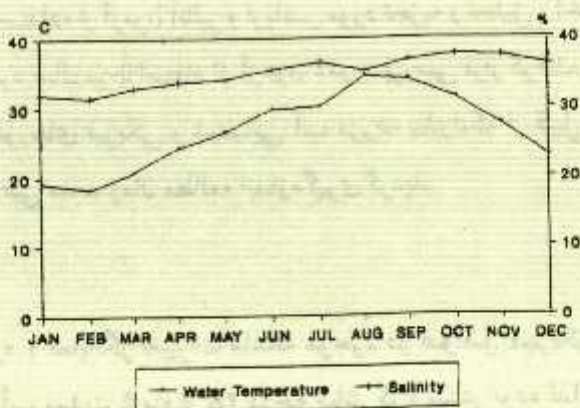
برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب مزرعه بندرلنگه از قبیل شوری، اکسیژن، دمای آب و PH طی مدت زمان مطالعه اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

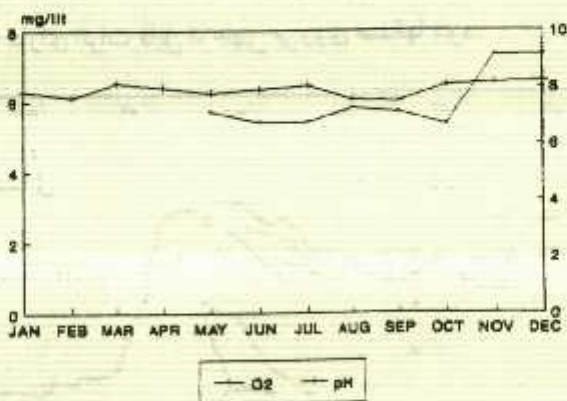
نمودار شماره ۱ نمایانگر تغییرات ماهانه موجود در عوامل فیزیکی و شیمیایی آب می باشد. دمای آب بمدت ۵ ماه از ۲۸ درجه سانتی گراد بیشتر بوده لذا با توجه به اینکه صدفهای محار در درجه حرارتهای بالاتر از ۲۸ درجه تحت استرس گرمایی تضعیف می شوند (Grevis & Sims, 1992) شاید بتوان کاهش رشد در ماههای گرم نسبت به سرد سال را ناشی از این امر دانست. شوری پایین در فصل زمستان را احتمالاً می توان ناشی از بارندگیهای بی سابقه در سال ۷۱ در استان هرمزگان دانست. میزان تغییرات اکسیژن و PH در طول مدت مطالعه دارای اثرات قابل توجهی بر روی صدفها نبود.



تصویر ۱ - نقشه منطقه مورد مطالعه



نمودار ۱-۱ - تغییرات درجه حرارت و شوری آب در طول مدت آزمایش



نمودار ۱-۲ - تغییرات میزان اکسیژن و PH در طول مدت آزمایش



موجودات مزاحم و حفار

طی یکسال نمونه برداری از صدفهای موجود در مناطق تحت آزمایش تعداد ۷۸ گونه از موجودات مزاحم، حفار و شکارچیان صدفهای مرواریدساز شناسایی گردید (جدول ۱).

جدول شماره ۱ - موجودات مزاحم و حفار و شکارچیان صدفهای مرواریدساز.

طبقه بندی	مناطق مورد مطالعه		
	بدرلنگه	کیش	مقام و نخیلو
Algae			
<i>Padina</i> sp.	*		
<i>Ulva</i> sp.	*		
<i>Sargssum</i> (2 species)		*	*
unidentified: 1 brown & 1 green algae	*		*
Porifera			
<i>Cliona vastifica</i> Hancock		*	*
<i>Cliona vastifica</i> Hancock (Beta growth stage)		*	*
<i>Cliona carpenteri</i> Hancock		*	*
<i>Cliona margaritifera</i> Dendy		*	*
<i>Haliclona</i> (2 species) (probably undescribed)	*	*	*
<i>Chalina</i> sp.			*
Annelida: polychateta			
<i>Nereis</i> (3 species)	*	*	
<i>Perinereis</i> (2 species)	*	*	
<i>Leonnaes</i> sp.		*	
<i>Hydroides</i> sp.	*		*
<i>Serpula</i> (2 species)	*		*
<i>Polvdora</i> sp.		*	
<i>Euthalenessa</i> sp.		*	
<i>Eunice</i> (3 species)	*		*
<i>Lumbrineris</i> sp.		*	
<i>Pseudeurythoe</i> sp.	*		*
Unidentified: 6 species			



<i>Arthropoda: Crustacean</i>			
<i>Conchodytes meleagunae (in the mantle cavity)</i>			*
<i>Balanus (2 species)</i>	*	*	
<i>Sphaeroma sp.</i>	*	*	
<i>Scyllarus sp.</i>			*
<i>Unidentified: 3 Decapoda</i>	*	*	
<i>Unidentified: 1 Amphipoda</i>	*		
<i>Chordata: Ascidian</i>			
<i>Leptoclinides sp.</i>			*
<i>Didemnum sp.</i>	*		*
<i>unidentified: 2 simple & 3 compound ascidians</i>			*
<i>Mollusca</i>			
<i>Sacosstrea cuculata Born, spat</i>	*		
<i>Pinctada fucata Gould, spat</i>	*	*	*
<i>Pteria penguin Lamarck, spat</i>	*	*	*
<i>Lithophaga hanlyana Reeve</i>			*
<i>Lithophaga malaccama Reeve</i>			*
<i>Mytilus sp.</i>	*	*	
<i>Arca sp.</i>			*
<i>Unidentified, spat; 4 species</i>	*		*
<i>Murex sp.</i>	*		
<i>Cypraea sp.</i>	*		
<i>Acmaea sp.</i>	*		*
<i>Vermetus sp.</i>	*		
<i>Terebra sp.</i>	*		*
<i>Trochus sp.</i>	*		
<i>Vermicularis sp.</i>		*	*
<i>Unidentified: 1 Chiton</i>			*
<i>Platyhelminths: Polycladida</i>			
<i>Stylochus sp.</i>	*	*	
<i>Bryozoa</i>			
<i>Unidentified: 1 species</i>	*		
<i>Cnidaria</i>			



Unidentified: 1 Coral	*		
Unidentified: 4 Sea Anemones	*		
Echinodermata			
Unidentified: 1 Brittle star	*		*
Cordata: Fish			
Tetradon stellatus Schneider	*		
Mud with other attaching materials	*	*	*

تنوع موجودات مزاحم و فراوانی آنها از مکانی به مکان دیگر دارای تفاوت‌های ملموسی است. بطوریکه در این مطالعه فراوانترین آنها را در مزارع پرورشی، بارناکلها، اسپات دوکفه‌ایها، کرمهای پرتار و در بسترهای طبیعی اسفنجها، جلبکها و تونیکاتها تشکیل دادند. نمودار شماره ۲ نمایانگر میزان نشست بارناکلها و کرمهای پرتار در ماههای مختلف سال در مزرعه بندرلنگه می‌باشد. نشست بارناکلها در ماههای بهمن و تیر بیشتر از دیگر ماههای سال می‌باشد. *Chellam* و *Dyarmaraj* سال ۱۹۸۳ نیز به چنین نتیجه‌ای دست پیدا کردند. میزان نشست بارناکلها بر روی صدفهای مزارع بندرلنگه و کیش بسیار بیشتر از صدفهای زیستگاه طبیعی نخیلو و مقام می‌باشد. این پدیده همچنین با یافته *Dharmaraj* و همکاران سال ۱۹۸۷ همخوانی دارد. علت فراوانی بارناکلها در مزارع را می‌توان ناشی از میزان لای بیشتر موجود بر روی صدفهای مزارع و شناور بودن لار و بارناکلها در قسمتهای سطحی آب دانست (*Dharmaraj*, ۱۹۸۳).

موجودات حفار قابلیت حل و حفر مواد آهکی موجود در پوسته صدفها، مرجانها و جلبکهای آهکی را جهت تغذیه و بدست آوردن پناهگاه دارند (*Thomas*, ۱۹۷۹). جزیره کیش دارای بستری ماسه‌ای بوده که سنگفرشهای مرجانی نیز در مناطق مختلف آن به چشم می‌خورد از طرفی در کف بستر مزرعه پوسته صدفهای مرواریدساز ناشی از چندین سال فعالیت تولید مروارید در آن منطقه موجود می‌باشد. وجود چنین بستری باعث افزایش بیش

از حد آلودگی در جزیره کیش نسبت به دیگر مناطق تحت مطالعه می‌باشد، به همین جهت مهاجم دوکفه‌ایهای حفار تنها در جزیره کیش دیده شد. اسفنجهای حفار

شماره تجدید بندهی:



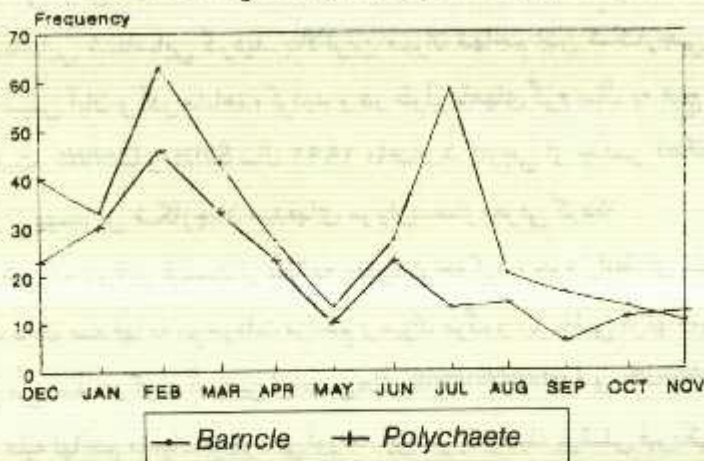
C. carpenteri, *C. margaritifera*, *C. vastifica* و دو کفهای حفار *L. malaccana*, *L. hanlyana* مهمترین موجودات حفار را در بین موجودات شناسایی شده تشکیل دادند که آسیبهای قابل توجهی را به صدفهای لب سیاه وارد نمودند (جدول شماره ۲).

کرمهای پرتار از خانواده‌های *Spionidae*، *Nereidae* و *Terebellidae* پوست صدفهای مرواریدساز موجود در مناطق تحت مطالعه را سوراخ کردند. در میان آنها جنس *Polydora* بیشترین آسیبه‌ها را به پوسته صدفها وارد کرد. *Mohammad* سال ۱۹۷۲ آلودگی صدف لب سیاه را با کرم پرتار *Polydora vulgaris* در آبهای ساحلی کویت گزارش کرد. هر چه صدفها از سن بالاتری برخوردار باشند میزان آلودگی شدیدتری را به کرمهای پرتار نشان می‌دهند که با نتایج *Mohammad* سال ۱۹۷۲ و *Velayudhan* سال ۱۹۸۳ همخوانی دارد. این رابطه مستقیم بین درصد آلودگی و سن صدفها را می‌توان ناشی از مدت زمان در معرض موجودات حفار بودن دانست.

شکستگی (*Fragility*)، ایجاد تاول (*Blister Formation*)، اختلال در عمل لولا (*Hinge Imbalance*)، از دست دادن ضخامت (*Loss of Thickness*) و ملانوزیس (*Melanosis*) از آسیبهای وارده به پوسته صدفهای لب سیاه مزرعه کیش ناشی از تهاجم موجودات حفار می‌باشد. مکانیسم ایجاد چنین آسیبهایی بطور دقیق توسط *Thomas* در سال ۱۹۸۳ عنوان گردیده است.



نمودار ۲ - میزان نشست بارناکلها و کرمهای پرتار بر روی صدفهای محار مزرعه بندرلنگه طی مدت مطالعه



جدول شماره ۲ - میزان آلودگی صدفهای لب سیاه مزرعه پرورشی جزیره کیش به اسفنج حفار و ماسل حفار

تاریخ	تعداد	میانگین ارتفاع DVM	آلودگی با اسفنج حفار	آلودگی با ماسل حفار
تابستان ۷۱	۱۶۰	۱۶۸ میلی متر	٪۵۷/۵	٪۷۶/۶
پاییز ۷۱	۸۴	۱۵۴ میلی متر	٪۵۸/۳	٪۶۶/۶
زمستان ۷۱	۳۰	۱۵۳ میلی متر	٪۵۶/۶	٪۶۳/۶
بهار ۷۲	۴۲	۱۷۰ میلی متر	٪۵۹/۵	٪۷۶/۲

شکارچیان و مرگ و میر صدفها

تاکنون محققین متعددی گونه‌های مختلفی از شکارچیان صدفهای مرواریدساز را معرفی کرده‌اند (Crossland ۱۹۵۷, Nasr ۱۹۸۲, Dyarmaraj et al. ۱۹۸۷).

مرگ و میر ناشی از تهاجم شکارچیان ۷۳٪ از کل مرگ و میر صدفهای محار مزرعه بندر



لنگه را تشکیل می‌داد که نشاندهنده اهمیت این مسئله در مدیریت مزارع می‌باشد (نمودار شماره ۳) ماهی فوگل *Tetradon stellatus* بعنوان مهمترین شکارچی در مزارع آزمایشی بندرلنگه شناسایی شناسایی گردید. بالاترین میزان تهاجم این شکارچی در ماههای فروردین و سپس آبان و آذر مشاهده گردید و در طول ماههای گرم سال به هیچ وجه تلفاتی حاصل نگشت. *Gervis* و *Sims* سال ۱۹۹۲ ماهیان شکارچی از جنس *Tetradon* را به عنوان یکی از مهمترین شکارچیان صدفهای مرواریدساز معرفی کردند.

نکته جالبی که در این قسمت از مطالعه جلب توجه کرد وجود رابطه‌ای معکوس بین میزان آلوده بودن صدفها به موجودات مزاحم و میزان مرگ و میر ناشی از تهاجم شکارچیان بود. به نظر می‌رسد دو گونه آسیدین از جنس‌های *Leptoclinides* و *Didemnum* حالت دافعه را بر علیه تهاجم ماهیان بوجود می‌آورند. این امر یا بوسیله پوشش فیزیکی و یا توسط تولید مواد دفع کننده، شیمیایی انجام می‌پذیرد. اکثر صدفهای از بین رفته در ارتفاع کمتر از ۴۰ میلی متر بودند زیرا اکثر گونه‌های *Tetradon* از صدفهای جوان کمتر از یک سال تغذیه می‌کنند (Dharmarj et al, ۱۹۸۷).

جدول شماره ۳ - میزان مرگ و میر صدفهای محار مزرعه بندر لنگه ناشی

تهاجم ماهیان پافر

میزان مرگ و میر ناشی از تهاجم شکارچیان	میزان مرگ و میر ناشی از دیگر عوامل	گروه‌های مختلف آزمایشی*
٪۳۵/۳	٪۴۳/۳	گروه اول
٪۲۷/۸	٪۲۶/۶	گروه دوم
۰	٪۳۰	گروه سوم
۰	٪۲۶/۶	گروه چهارم

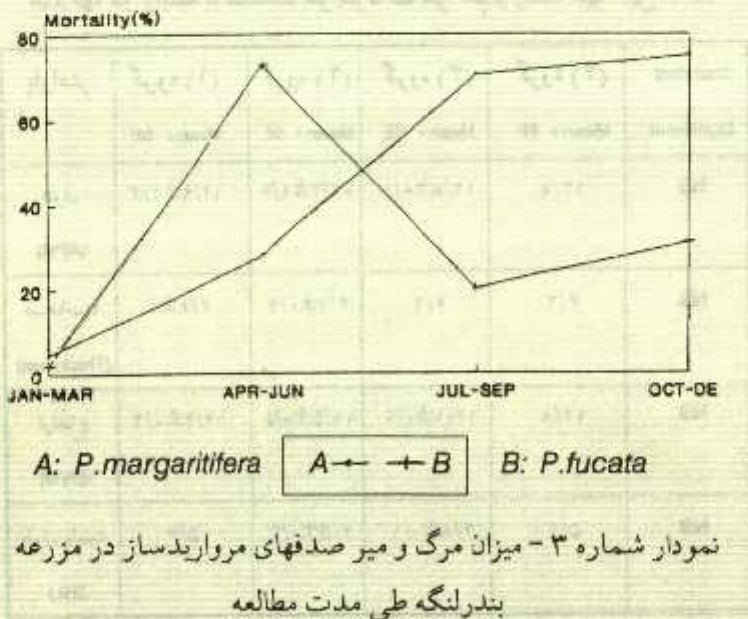
*- گروه‌های مختلف به ترتیب بعد از ۲۳، ۴۵، ۹۰ و ۱۸۰ روز از موجودات مزاحم پاکیزه شدند.



بررسی آلودگی صدفهای ...

دو کرم پهن از جنس *Stylochus* بطور مداوم از صدفهای لب سیاه از بین رفته در جزیره کیش جدا گردیدند. کرمهای پهن بعنوان شکارچیان گونه‌های مختلفی از بی مهرگان شناخته گردیده‌اند اما چگونگی ایجاد مرگ و میر توسط آنها در صدفها هنوز به خوبی روشن نگردیده است (Newman et al., ۱۹۹۳).

علت مرگ و میر صدفهای لب سیاه مزرعه بندر لنگه ناشناخته باقی ماند. اجزاء تشکیل دهنده بستر این مزرعه از ۷۵٪ ماسه، ۱۵٪ لای و ۱۰٪ رس تشکیل گردیده است و قفس‌های حاوی صدفها بروی کف دریا در عمق ۶ متری قرار گرفته‌اند. احتمالاً مرگ و میر صدف لب سیاه را می‌توان ناشی از درجات بالای لای و رس موجود در منطقه مزرعه دانست. چنانچه میزان درجات لای در آب بالا رود سیستم تغذیه و تنفس صدفها مختل خواهد گردید (Gervis & Sims, ۱۹۹۲).



مطالعات آماری نشان داد هیچگونه اختلاف معنی‌داری بین میزان رشد صدفهای محار در گروههای مختلف آزمایشی در مدت زمان شش ماه وجود ندارد (جدول ۴).

فقدان اختلاف در میزان رشد گروههای آزمایشی (هر یک از گروهها به ترتیب بعد از هر ۲۳، ۴۵، ۹۰ و ۱۸۰ روز از موجودات مزاحم تمیز می‌گشتند) را می‌توان ناشی از بالغ بودن صدفهای تحت مطالعه و کوتاه بودن دوره آزمایش دانست. این امکان وجود دارد با طولانی کردن مدت آزمایش و با استفاده از صدفهای جوانتر اختلاف آشکاری در میزان رشد گروههای مختلف مشاهده گردد. از طرف دیگر وجود اختلاف معنی دار در میزان رشد صدفها بین ماههای گرم و سرد سال مشخص کرد که صدفها در فصل زمستان از رشد بیشتری نسبت به تابستان برخوردار می‌باشند. علت این امر را می‌توان ناشی از فرآیند تخم‌ریزی و درجه حرارت و شوری بالاتر در ماههای گرم سال دانست.

جدول شماره ۴ - محاسبه آزمون آنالیز و اریانس یکطرفه بر روی چهار گروه مختلف صدفها در رابطه با نشست موجودات مزاحم و رشد آنها طی ۶ ماه

Statistical Significant	گروه (۴) Mean+ SE	گروه (۳) Mean+ SE	گروه (۲) Mean+ SE	گروه (۱) Mean+ SE	پارامتر
NS	۱۳/۷	۱۲/۸±۰/۱	۱۲/۲±۱/۶	۱۲/۹±۲/۳	طول (APM)
NS	۲/۲	۲/۲	۴/۲±۰/۲	۳/۶±۱	ضخامت (Thickness)
NS	۱۲/۸	۱۴/۱±۰/۶	۱۱/۵±۰/۵	۱۲/۲±۰/۲	ارتفاع (DVM)
NS	۵/۶	۴/۸±۰/۱	۴/۵±۰/۲	۵/۶	طول پاشنه (HL)

NS = اختلاف معنی داری وجود ندارد (Non Significant)

Mean = میانگین حسابی (Arithmetic Means)

SE = خطای انحراف معیار (Standard Error of Mean)



نتیجه گیری و پیشنهادات

تهاجم موجودات مزاحم و حفار به میزان زیاد باعث ایجاد اختلال در مکانیسم طبیعی زندگی صدف می‌گردد لذا بدست آوردن بهترین روش جهت مبارزه با چنین مشکلی در مزارع پرورشی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

یکی از مخربترین آفت‌های مزارع پرورشی، ماهیان شکارچی صدفها می‌باشند. لذا در مناطقی که میزان چنین شکارچیان بالا می‌باشد، حتی الامکان از روش نگهداری در پانلهایی با تور سیمی استفاده گردد.

پاکیزه کردن صدفها با استفاده از ساطور و کاردک بخصوص زمانی که صدفها به میزان زیادی آلوده به موجودات مزاحم باشند، باعث می‌شود از کیفیت پوسته صدفها کاسته گردد و در نتیجه از بین رفتن لبه‌های پوسته، صدف قادر به بستن کامل کفه‌های خود نمی‌باشد و در معرض هجوم شکارچیان از قبیل کرم‌های پهن، شکم‌پایان، ستاره دریایی و خرچنگها قرار می‌گیرد. لذا می‌بایست این روش منسوخ و روشهای اصولی جایگزین آن گردد.

در مناطقی که سنگفرشهای مرجانی موجود می‌باشد (همانند جزیره کیش) میزان وجود موجودات حفار بالا بوده لذا احداث مزارع پرورشی در چنین نقاطی می‌بایست با آگاهیهای لازم در جهت مقابله با چنین مشکلی همراه باشد.

در مناطقی که درصد بالایی از جنس بستر را گل‌ولای تشکیل داده باشد، نگهداری صدفها به روش کفی با مرگ و میر بالایی توأم بوده، لذا حتی الامکان در چنین مناطقی مزارع پرورش مروارید می‌بایست احداث نگردد و در صورت لزوم صدفها به صورت خطی و نزدیک به سطح آب نگهداری شوند. این احتمال داده می‌شود که میزان رشد صدفهایی که به صورت خطی در این مناطق نگهداری شوند، کمتر از مناطق مساعد کشت و پرورش صدفهای مرواریدساز باشد.

شرایط فیزیکی و شیمیایی آب خلیج در ماههای سرد سال جهت زیست صدفهای مرواریدساز مطلوبتر از ماههای گرم می‌باشد و صدفها تحت استرس کمتری می‌باشند. از طرفی هر چه صدفها به موجودات مزاحم بخصوص آسیدینها آلوده‌تر باشند کمتر مورد



تهاجم ماهیان شکارچی قرار می‌گیرند، لذا با توجه به اینکه نشست موجودات مزاحم در ماههای سرد سال تأثیر بسزایی بر روی رشد و مرگ و میر صدفهای مرواریدساز ندارد می‌توان تکرار پاکیزه کردن صدفها از موجودات مزاحم را در این مدت طولانی‌تر نمود تا کمتر مورد تهاجم ماهیان شکارچی قرار گرفته و از طرفی از نظر اقتصادی هزینه کمتری را برای پرورش دهندگان مروارید همراه داشته باشد.

تشکر و قدردانی

از آقایان دکتر بابا مخیر و دکتر ایرج نوروزیان از دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران بخاطر راهنماییهای ارزشمند و مشاوره جهت انجام مطالعات آماری تقدیر و تشکر می‌گردد. از دکتر *P.A. Thomas* از مرکز *CMFRI* هندوستان، دکتر *K.H. Kleemann* از دانشگاه وین، دکتر *L. Newman* و دکتر *J.H. Hooper* از موزه تاریخ طبیعی *Queensland* استرالیا و دیگر محققین خارجی که در امر شناسایی موجودات مزاحم و حفار ما را یاری نمودند، تقدیر و تشکر می‌گردد.



- Crossland, C. , 1957. *The cultivation of the mother of pearl oyster in the Red Sea. Aust. J. Mar. Freshwat. Res.* 8: 111 - 130.
- Dharmaraj, S. , A. Chellam. 1983. *Settlement and growth of barnacle and associated fouling organisms in pearl culture farm in the Gul of Mannar. proc. symp. coastal Aquaculture, Mar. Biol. Ass. India. pt.2: 608 - 613.*
- Dharmaraj, S . , A . Chellam and T . S . Velayudhan. 1987. *Biofouling, boring and predation of pearl oyster, P. 92 - 97. In K.Alagarswami (ed.) pearl culture. Bull. Cent. Mar. Fish. Res. Inst. No.39. Central Marine Fisheries Research Institute, cochin, India.*
- Gervic, M.H. and N.A.Sims. 1992. *The biology and culture of pearl oysters (Bivalbia: Pteriidae). ICLARM, Philippines.*
- Jong - Geel Jae - Sung Hong and Soon - Kil Yi. 1988. *A study on the fouling organisms in the pearl oyster culture grounds in the southern coast of Korea. Ocean Reseach, 10 (1) : 85 - 105.*
- Mohammad, M.B.M. , 1972. *Intestation of the pearl oyster Pinctada margaritifera by a new species of polydora in Kuwait Persian Gulf. Hydrobiologia 39 (4): 463 - 477.*
- Mohammad, M.B.M. , 1976. *Relationship between biofouling and arowth of the pearl oyster, Pinctada fucata (Gould) in Kuwait, Persian Gulf. Hydrobiologia, 51 (2): 129 - 138.*
- Nasr, D.H. , 1982. *Obserbations of the mortality of the pearl oyster,*



Pinctada margaritifera, in Dongonab Bay, Red Sea. *Aquaculture*,
28: 271 - 281.

Newman L.J. L.R.G. Cannon and H.Govan, 1993. *Stylochus* (*Imogene*)
matatasi n.sp. (*Platyhelminthes, Polycladida*): Pest of
Hydrobiologia, 257: 185 - 189.

Thomas P.A. , 1979. Boring sponges destructive to economically
important molluscan beds and coral reefs in Indian seas.
Indian J.Fish. 26 (1): 163 - 200.

Thomas, P.A. , 1983. Some pathological Aspects Akin to Sponge
Boring in Molluscan Shells. *Pro. Symp. Coastal Aquaculture*,
2: 671 - 676.

Velayudhan, T.S. , 1983. On the occurrence of shell boring polychaete
and sponges on pearl oyster *Pinctada fucata* and control of
boring organisms. *Symposium on Coastal Aquaculture*, 12 - 18
January 1980. Part 2. Molluscan Culture. *Symp. Ser. Mar. Biol.*
Assoc. India 6: 614 - 618.



M. S. Doroudi, D. V. M
Persian Gulf Mollusc Fisheries Research Center
I. F. R. T. O

INFESTATION OF THE PEARL OYSTERS BY THE BORING AND FOULING ORGANISMS IN THE NORTHERN COAST OF PERSIAN GULF.

Abstract

*Infestation of the pearl oysters *Pinctada margaritifera* and *Pinctada fucata* by the boring and fouling organisms at pearl culture farms as well as in the wild were studied in the northern coast of Persian Gulf. Barnacles, spat of edible oysters and tubicolous polychaete were major fouling organisms in the pearl culture farms. In natural beds, however, sponges, algae and ascidians were considered to be the main fouling organisms. The boring sponges, *Cliona vastifica*, *Cliona margaritifera*, *Cliona carpenleri* and the boring mussels, *Lithophaga hanlyana*, *Lithophaga malaccana* were the most destructive boring organisms among studied species, causing considerable damage to the shells. The pearl oyster, *Pinctada margaritifera* farmed in the Kish Island were found to be the most affected. The maximum rate of the pearl oysters was apparently related to the invasion by predators. The relationship between frequency of cleaning and growth of the pearl oysters also was investigated during this study.*