

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان:

**مطالعه آلودگی محیط‌های دریایی
ناشی از شکوفایی‌های مضر جلبکی**

مجری مسئول :

کیومرث روحانی قادیکلایی

شماره ثبت

۵۳۹۶۶

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان طرح/پروژه : مطالعه آلودگی محیط‌های دریایی ناشی از شکوفایی‌های مضر جلبکی
کد مصوب: ۹۱۵۵-۱۲-۷۵-۱

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان : کیومرث روحانی قادیکلایی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرح‌های ملی و مشترک دارد) : کیومرث
روحانی قادیکلایی

نام و نام خانوادگی مجری /مجریان : کیومرث روحانی قادیکلایی
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : محمد صدیق مرتضوی، عیسی عبدالعلیان، مریم معزی، حجت‌اله فروغی فرد،
غلامعلی اکبرزاده، مسعود غریب نیا، رضا دهقانی، محمدرضا صادقی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -

محل اجرا: استان هرمزگان

تاریخ شروع: ۹۱/۴/۱

مدت اجرا: ۳ سال و ۳ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۷

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ
بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: مطالعه آلودگی محیط‌های دریایی ناشی از

شکوفایی‌های مضر جلبکی

کد مصوب: ۱-۷۵-۱۲-۹۱۵۵

تاریخ: ۱۳۹۷/۴/۱۸

شماره ثبت (فروست): ۵۳۹۶۶

با مسئولیت اجرایی جناب آقای کیومرث روحانی قادیکلایی دارای

مدرک تحصیلی دکتری در رشته بیولوژی ماهیان می‌باشد.

طرح توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ

۹۵/۸/۱۸ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح، مجری در:

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و

دریای عمان مشغول بوده است.

عنوان	فهرست مطالب	صفحه
چکیده		۱
۱- مقدمه		۳
۲- کلیات		۶
۲-۱- شکوفایی جلبکی		۶
۲-۲- انواع شکوفایی جلبکی		۶
۲-۳- اثرات شکوفایی مضر جلبکی (HABs) بر چرخه غذایی دریا و انسان		۷
۲-۴- رده بندی گونه <i>Cochlodinium polykrikoides</i>		۸
۲-۵- زیست شناسی دینوفلاژلای <i>C. polykrikoides</i>		۸
۲-۶- کلیاتی در باره جلبک دینوفلاژلای <i>Noctiluca scintillans</i>		۱۰
۲-۷- کلیاتی در باره جلبک دینوفلاژلای <i>Protoperdinium quinquecorne</i>		۱۳
۲-۸- روش های کنترل شکوفایی های مضر جلبکی		۱۴
۲-۹- کلیاتی بر میگوی وانامی <i>Litopenaeus vannamei</i>		۱۷
۲-۱۰- سوابق تحقیق در داخل و خارج از کشور		۱۸
۳- مواد و روشها		۲۱
۳-۱- جداسازی و تعیین پارامترهای موثر بر رشد و شکوفایی جلبک های مضر		۲۱
۳-۲- آزمایشات مربوط به تعیین اثر پارامترهای محیطی بر رشد دینوفلاژلا		۲۳
۳-۳- کشت و تولید انبوه جلبک		۲۴
۳-۴- مطالعه تاثیر دوغاب خاک رس بر روی رشد و شکوفایی جلبک های مضر		۲۵
۳-۵- بررسی اثر تراکم های مختلف جلبک های مضر ناشی از بروز پدیده شکوفایی مضر جلبکی بر رشد و بقای مراحل مختلف بچه لاروی میگوی وانامی		۲۸
۳-۶- تجزیه و تحلیل آماری		۳۱
۴- نتایج		۳۲
۴-۱- نتایج مربوط به آزمایشات خالص سازی و کشت دینوفلاژلای <i>C. polykrikoides</i>		۳۲
۴-۲- نتایج بدست آمده در راستای خالص سازی دینوفلاژلای <i>N. scintillans</i>		۳۸
۴-۳- نتایج مطالعه تاثیر خاک رس بر روی رشد و شکوفایی جلبک های مضر		۳۹
۴-۳-۱- تاثیر خاک رس بر دینوفلاژلای <i>P. quinquecorne</i>		۳۹

عنوان	فهرست مطالب	صفحه
۲-۳-۴- تأثیر خاک رس بر دینوفلاژلای <i>C. polykrikoides</i>	۴۰.....	
۴-۴- میانگین رشد وزنی و طولی میگوی سفید غربی با تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم.....	۴۲.....	
۴-۵- نرخ رشد ویژه میگوی سفید غربی با تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم.....	۴۴.....	
۴-۶- بازماندگی میگو.....	۴۶.....	
۵- بحث.....	۴۷.....	
۶- نتیجه گیری.....	۵۲.....	
منابع.....	۵۴.....	
پیوست.....	۵۷.....	
چکیده انگلیسی.....	۶۲.....	

چکیده

مطالعات نشان داده است که بیشتر شکوفایی‌های جلبکی برای حاصل‌خیزی محیط‌های دریایی مفید می‌باشند ولی وقوع شکوفایی‌های ناشی از برخی از این جلبک‌های مضر بوده و شواهد جدید نشان داده است، به عنوان یک پدیده جهانی، تعداد و شدت آن در حال افزایش می‌باشد. از اینرو در صورت شکوفایی گسترده این گروه از جلبک‌های مضر در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان، دور از انتظار نخواهد بود تا صدمات جبران‌ناپذیری را بر ذخایر آبیان (از طریق تولید سم، کاهش اکسیژن، تغذیه از تخم ماهی و تولیدکنندگان اولیه) و اکوسیستم آبی وارد نموده و جامعه صیادی را با مشکل جدی مواجه نماید. هدف از این طرح پژوهشی در قدم نخست جداسازی، کشت و تعیین پارامترهای موثر بر رشد و شکوفایی‌های مضر جلبکی، تعیین میزان رشد و بقای پست‌لارو میگوی وانامی در تراکم‌های مختلف این جلبک و همچنین مناسب‌ترین، مطمئن‌ترین و موثرترین راهکارهای کنترل شکوفایی این گروه از فیتوپلانکتون‌ها (کنترل فیزیکی و شیمیایی) بوده است. به منظور تعیین پارامترهای بهینه رشد بر شکوفایی جلبکی مضر با توجه به ویژگی خاص هرگونه، نمونه‌برداری از آب‌های ساحلی منطقه بندرعباس، جزایر هنگام و قشم (مناطق که شکوفایی این گونه رخ داده) با استفاده از ظرف‌های نمونه‌بردار تمیز و در بازه زمانی اردیبهشت ۱۳۹۱ تا خردادماه ۱۳۹۴ صورت گرفت. نمونه‌ها از خلال تور پلانکتون ۱۰۰ میکرون عبور داده شده تا مواد زائد از نمونه جدا گردد. سپس نمونه‌ها را به بطری‌های ۱ لیتری محتوی آب دریای فیلتر شده ریخته و تحت شرایط خنک به آزمایشگاه کشت فیتوپلانکتون پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان انتقال و در آب دریای فیلتر شده آداپته گردید. در آزمایشگاه برخی از نمونه‌ها با استفاده از ویژگی نورگرایی مثبت جداسازی و خالص و به کمک محیط کشت‌های تغییر یافته F/2 با تیمارهای مختلف شوری ۳۰، ۳۲ و ۳۵ ppt، دمایی ۲۰، ۲۳، ۲۶ و ۲۸°C و نوری ۳۵، ۷۰ و ۹۰ $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ کشت گردید. در این بررسی ۳ گونه از دینوفلاژلا که شکوفایی‌هایی را در مناطق مورد مطالعه ایجاد نمودند شناسایی گردیدند. گونه نخست دینوفلاژلا تحت نام *Noctiluca scintillans* شناسایی گردید. این گونه در محیط کشت تغییر یافته F (F/2 و F/4) و در غالب تیمارهای مورد بررسی قرار گرفت که فقط در محیط کشت F/4، شوری ppt ۳۲، درجه حرارت ۲۵°C و ۱۱-۱۳ ساعت (روشنایی - تاریکی) در طی چندین جابجایی به مدت ۴ ماه زنده ماندند. گونه دیگر دینوفلاژلای *Protoperdinium quinquecorne* بوده که شکوفایی‌های مقطعی را بدنبال داشته که امکان خالص‌سازی آن در محیط کشت‌های مرسوم و تغییر یافته فراهم نگردید. گونه دیگری که شکوفایی‌های پراکنده‌ای را در مناطق ساحلی استان هرمزگان ایجاد نموده و امکان خالص‌سازی آن فراهم گردید دینوفلاژلای *Cochlodinium polykrikoides* بوده است. نتایج نشان داده است که بهترین محیط کشت جهت تولید انبوه این جلبک، محیط کشت A_۲، شوری ppt ۳۲، درجه حرارت ۲۶°C و شدت نور ۹۰ با ۱۳ ساعت تاریکی و ۱۱ ساعت روشنایی بدست آمده است. تراکم سلول‌های جلبکی در ارلن‌های ۵ لیتری به تراکم تقریبی ۱/۶ میلیون سلول در لیتر و شامل زنجیره‌های ۱۲-۲ تایی و گاه‌ها ۱۶ تایی رسیده است. نتایج بدست آمده

نشان داد که در صورت فراهم بودن شرایط مناسب، شکوفایی این جلبک از روز ۸ شروع و تا روز ۲۴ دوره پرورش ادامه خواهد یافت. تراکم سلولی این دینوفلاژلا در ارلن‌های ۵ لیتری به ۱/۶ میلیون سلول در لیتر و شامل زنجیره‌های ۱۲-۲ تایی و گاهاً ۱۶ تایی رسیده است. نتایج بدست آمده نشان داد که در صورت فراهم بودن شرایط مناسب، شکوفایی این دینوفلاژلا از روز ۸ شروع و تا روز ۲۴ دوره پرورش ادامه خواهد یافت. به منظور بررسی مناسب‌ترین، مطمئن‌ترین و موثرترین راهکار کنترل شکوفایی، از روش فیزیکی (خاک رس با غلظت‌های ۰/۵، ۱، ۲، ۴ و ۱۰ گرم در لیتر) استفاده گردید. نتایج حاصل از کنترل از طریق فیزیکی نشان داده است که استفاده از دوغاب خاک رس در غلظت ۴ و ۱۰ گرم در لیتر بطور کارایی سبب جلوگیری از رشد جلبک *C. polykrikoides* گردیده و درصد کارایی حذف سلولهای جلبکی با استفاده از دوغاب خاک رس بعد از گذشت ۲۴ ساعت ۹۹ درصد بدست آمد. همچنین نتایج حاصل از استفاده روش فیزیکی دوغاب خاک رس بر روی گونه *P. quinquecorne* نشان داد که دوغاب خاک رس در غلظت ۴ و ۱۰ گرم در لیتر به ترتیب سبب کاهش سلولهای جلبکی پس از گذشت ۲۴ ساعت با کارایی ۹۹٪ گردیده است. از اینرو استفاده از دوغاب خاک رس می تواند به عنوان راهکاری مناسب برای کنترل HABs در آبهای ساحلی خلیج فارس کارایی لازم را داشته باشد. به منظور بررسی اثر تراکم‌های مختلف جلبک‌های مضر بر رشد و بقای پست لارو میگوی وانامی، پست لاروهای میگو به مدت ۶ هفته در معرض تراکم‌های مختلف دینوفلاژلای *C. polykrikoides* (۲۰۰۰۰۰، ۵۰۰۰۰۰، ۶۰۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰۰۰ سلول بر لیتر) در شرایط پرورش در آکواریوم در آزمایشگاه قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که اختلاف معنی‌داری در میزان رشد و بازماندگی بچه میگوها در طی دوره پرورش در تراکم‌های مختلف دینوفلاژلای *C. polykrikoides* مشاهده نگردیده است و پست لارو میگو در حضور دینوفلاژلای *C. polykrikoides* به خوبی رشد نموده است.

واژه‌های کلیدی: شکوفایی مضر جلبکی، خالص سازی، خاک رس، میگوی وانامی