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

عنوان :

بررسی اثر جلبک *Cochlodinium polykrikoides* بر بقاء و رشد بچه میگوی وانامی

مجری :
مسعود غریب نیا

شماره ثبت
٤٤٠١٣

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان پروژه : بررسی اثر جلبک *Cochlodinium polykrikoides* بر بقاء و رشد بچه میگوی وانامی

شماره مصوب پروژه : ۸۹۰۷۲ -۱۲ -۷۵-۲

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : مسعود غریب نیا

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : مسعود غریب نیا

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : مریم معزی، کاظم جوکار ، محمد پرورش ، حجت اله فروغی فرد، عیسی عبدالعیان

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -

نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : عباس متین فر

محل اجرا : استان هرمزگان

تاریخ شروع : ۸۹/۷/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ٦ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹٤

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

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی اثر جلبک *Cochlodinium polykrikoides* بـر بقـاء و رشد بچه میگوی وانامی

کد مصوب : ۸۹۰۷۲ -۱۲ -۷۵-۲

شماره ثبت (فروست) : ٤٤٠١٣ تاریخ : ۹۲/۹/۱۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای مسعود غریب نیا دارای مدرک تحصیلی کارشناسی در رشته علوم دامی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۱/۱۱/۷ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ☐ پژوهشکده ■ مرکز ☐ ایستگاه ☐

با سمت کارشناس در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریـای عمـان مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه..... ۳
۲- کلیات..... 5
۱-۲-پرورش میگو..... ۵
۲-۲- کلیاتی بر میگوی سفید غربی..... ۶
۳-۲- تاریخچه پرورش میگو در جهان..... ۷
۴-۲- تاریخچه پرورش میگو در ایران..... ۸
۵-۲- کشند قرمز..... ۹
۳- مواد و روش ها..... ۱۲
۱-۳- تهیه بچه میگو..... ۱۲
۲-۳-تغذیه بچه میگو ۱۲
۳- ۳- نمونه برداری و خالص سازی جلبک کوکلودینیوم..... ۱۳
۴-۳- تیمار بندی و پرورش میگو در شرایط آزمایشگاهی ۱۴
۵-۳- تغذیه بچه میگو طی دوره پرورش..... ۱۵
۶-۳- تعیین طول کل، میزان رشد ویژه و بقاء ۱۵
۷-۳- تجزیه و تحلیل آماری ۱۶
۴- نتایج ۱۷
۱-۴- میانگین رشد وزنی و طولی میگوی سفید غربی با تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم..... ۱۷
۲-۴- نرخ رشد ویژه میگوی سفید غربی با تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم ۱۸
۳-۴- بازماندگی میگو..... ۲۰
۵- بحث..... ۲۱
۶- نتیجه گیری..... ۲۴
پیشنهادها..... ۲۵
منابع ۲۶
چکیده انگلیسی..... ۲۸

چکیده

صنعت تکثیر و پرورش میگو درایران از دهه هشتاد به بعد در نوار ساحلی جنوب دچار رکود شدید گشت، که بخشی از دلایل این رکود بروز بیماری لکه سفید و پائین بودن قیمت میگو در خارج از کشور و تولید پائین گونه داخلی بود. با ورود کشند قرمز در آبهای خلیج فارس و دریای عمان موجب شد که برخی از پرورش دهندگان میگو در سال ۱۳۸۸از ذخیره دار کردن میگو دچار واهمه گردند. عامل کشند که ناشی از شکوفائی جلبک کوکلودینیوم بود، باعث تلفات ماهی و سایر آبزیان در نوار ساحلی گردید، لذا بیم آن می رفت که در استخر نیز همین خسارت را وارد نماید. با توجه به خطرات شکوفایی *Cochlodinium polykrikoies* در آب های خلیج فارس در سال های اخیر و اهمیت صنعت پرورش میگو در کشور، بخصوص در آب های جنوب و نگرانی پرورش دهندگان از خطرات شکوفایی جلبکی تحقیق حاضر انجام گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی اثر غلظت های مختلف جلبک *C. polykrikoides* (۲۰۰۰۰۰، ۶۰۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰۰۰ سلول بر لیتر) بر رشد و بقای بچه میگوی سفید غربی طی سی و پنج روز در شرایط پرورش در تانک در آزمایشگاه بود. در این خصوص از آکواریوم های ۴۰ لیتری جهت انجام آزمایش استفاده شد که درون هر کدام ۱۰ قطعه بچه میگو ذخیره شد و بر اساس تراکم های فوق جلبک مربوطه به آب اضافه گشت و در طی مدت پرورش تراکم جلبکی با همان میزان فوق تقریبا" ثابت بود. در دوره پرورش غذای دستی استارتر به صورت جیره کور جهت تغذیه بچه میگوها بکار رفت. نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد که بچه میگوها از ابتدا تا انتها ی دوره پرورش با عنایت به اینکه در شرایط مناسب رشد جلبک کوکلودینیوم قرار داشتند، علاوه بر استفاده از غذای دستی از جلبک ها نیز تغذیه می نمودند و جلبک کوکلودینیوم علاوه بر اینکه باعث تلفات نشد در ظاهر اثر سویی هم بر رشد بچه میگو ایجاد نکرد.

کلمات کلیدی : میگوی سفید غربی، *Litopenaeus vannamei* ، جلبک *Cochlodinium polykrikoides*، استان هرمزگان، خلیج فارس

۱- مقدمه

امروزه منابع عظیم آبی، علاوه بر تامین بخشی از نیاز غذائی کشور های پیشرفته، از نظر اقتصادی و سیاسی نیز اهمیت ویژه ای یافته است. کشور پهناور ایران با حدود ۲۷۹۲ کیلومتر مرز آبی در جنوب و شمال جزء معدود کشورهائی است که از این نعمت سرشار الهی برخوردار است. دریای عمان و خلیج فارس این آبراه سرشار از مواهب خدادادی، با مساحتی حدود ۲۳۹۰۰۰ کیلومتر مربع مرز آبی حدود ۱۸۰۰ کیلومتر از دماغه گواتر آغاز و تا اروند رود ادامه یافته است. آب رودخانه های دجله وفرات و کارون به آن می ریزد و عمق سواحل آن از ۲۰ متر تجاوز نمی کند و از اهمیت ویژه ای جهت صید میگو برخوردار است.

پرورش میگو به عنوان یکی از فعالیتهای مهم آبزی پروری در ایران در حال توسعه و گسترش می باشد. در کشور ما با توجه به گستردگی سواحل جنوبی و گسترش سریع صنعت و پرورش میگو در طول این مناطق با توجه به تحقیق، بررسی و مطالعه در این زمینه از شاخص ترین رسالت های محققین مرتبط با امر تکثیر و پرورش میگو می باشد. استفاده از گونه های غیر بومی به منظور افزایش تولیدات غذایی در سطح جهان، پراکنده شده است که از جمله می توان به پرورش وانامی اشاره نمود. میگوی سفید غربی با نام علمی و *Litopenaeus vannamei* بطور طبیعی در سواحل دریای مکزیک، مرکز و جنوب امریکا و جنوب پرو یافت White leg shrimpنام عمومی می‌شود.

استان هرمزگان یکی از استان های پر تولید در زمینه پرورش میگو می باشد. مزارع پرورش میگو در ۵ منطقه از این استان شامل بندر مقام، سایه خوش، جزیره هنگام، تیاب شمالی و جنوبی، و بندر سیریک واقع شده است. در سال ۱۳۸۸به علت بروز کشند قرمز سطح زیر کشت میگو در استان هرمزگان به حدود ۵۰۰ هکتار کاهش یافت و در حال حاضر عمده فعالیت در منطقه تیاب شمالی و جنوبی می باشد.

حرفه پرورش میگو شامل مراحل مختلفی است که هر یک به نوبه خود در تولید محصول با کمیت وکیفیت مورد قبول حائز اهمیت است. اگر چه اهمیت این مراحل با یکدیگر یکسان نیست ولی رعایت آنها اجباری است و عدم توجه به هرکدام از مراحل موجب کاهش موفقیت و یا شکست خواهد شد. فرایند مراحل پرورش میگو شامل آماده سازی استخر (شخم زدن، آهک پاشی، شستشو، خشکاندن)، آبگیری استخر و ذخیره دار کردن استخر باپست لارو میگو می باشد. شکوفایی یا بلوم تولید مثل سریع پلانکتون گیاهی را می‌نامند. رنگ آب در اثر حضور رنگدانه‌هایی که در این سلول‌های جلبکی وجود دارد تغییر می کند، به همین جهت این پدیده را کشند قرمز نیز می‌نامند. تغییر رنگ آب بصورت قرمز، زرد، نارنجی، قهوه‌ای، سبز و ارغوانی دیده شده و گاهی بوی بدی نیز به مشام می‌رسد. این پدیده در اکثر آب‌های جهان دیده می‌شود. همچنین در آب‌های خلیج فارس بارها مشاهده و گزارش‌های متعددی در مورد این پدیده وجود دارد. این رویداد اگر به صورت موقت و ناپایدار و ناشی از گونه‌هایی که سمیّتی برای آنان ذکر نشده باشد چندان نگران کننده نمی‌باشد ولی اگر بصورت پایدار در آید ممکن است خسارات جبران ناپذیری بر اکوسیستم آبی و آبزیان وارد نماید (تیغ ساز زاده، ۱۳۸۹).

شکوفایی بصورت پایدار می‌تواند سبب کمبود اکسیژن منطقه (شب هنگام) شده و در نتیجه خفگی آبزیان را در بر داشته باشد و گاهاً به حالت لزج و چسبنده دیده می شود بطوری که وقتی آب را در دست گرفته از بین انگشتان بصورت یک توده غلیظ خارج می‌شود که در این مرحله بیشترین مرگ و میر موجودات دریایی اتفاق می افتد (قاسمی، ۱۳۸۷).

در پی وقوع شکوفایی گسترده جلبک تاژک‌دار *Cochlodinium polykrikoies.* در آبهای خلیج‌فارس استان هرمزگان و بخشی از دریای عمان و مرگ و میر آبزیان منطقه، فعالیت صید وصیادی مورد تهدید قرار داده است و بیم آن می‌رود که مشکلات زیست محیطی و اکولوژیکی را در پی داشته باشد. همچنین با توجه به نزدیک شدن فصل تکثیر میگو و نیاز کارگاه‌های تکثیر به آب با کیفیت مطلوب، اگر اقدامی فوری در جهت یافتن راه حلی مناسب برای بهبود کیفیت آب صورت نگیرد، عواقب ناشی از این شکوفایی، صدمات جبران ناپذیری را بر صنعت پرورش میگو وارد نموده و آنرا با مشکل جدی مواجه خواهد کرد. لذا لازم است پیش از شروع فعالیت تکثیر و پرورش میگو بررسی جامعی در خصوص اثرات منفی این شکوفایی و راهکارهای پیشگیری و مبارزه با آن در قالب پروژه تحقیقاتی صورت گیرد. با توجه به مطالب یاد شده و خطرات شکوفایی *Cochlodinium polykrikoies* در آب های خلیج فارس در سال های اخیر و اهمیت صنعت پرورش میگو در کشور، بخصوص در آب های جنوب و نگرانی پرورش دهندگان از خطرات شکوفایی جلبکی تحقیق حاضر انجام گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی اثر غلظت های مختلف جلبک *Cochlodinium polykrikoides* (۲۰۰۰۰۰، ۶۰۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰۰۰ سلول بر لیتر) بر رشد و بقای بچه میگوی سفید غربی طی سی و پنج روز در شرایط پرورش در تانک در آزمایشگاه بود.

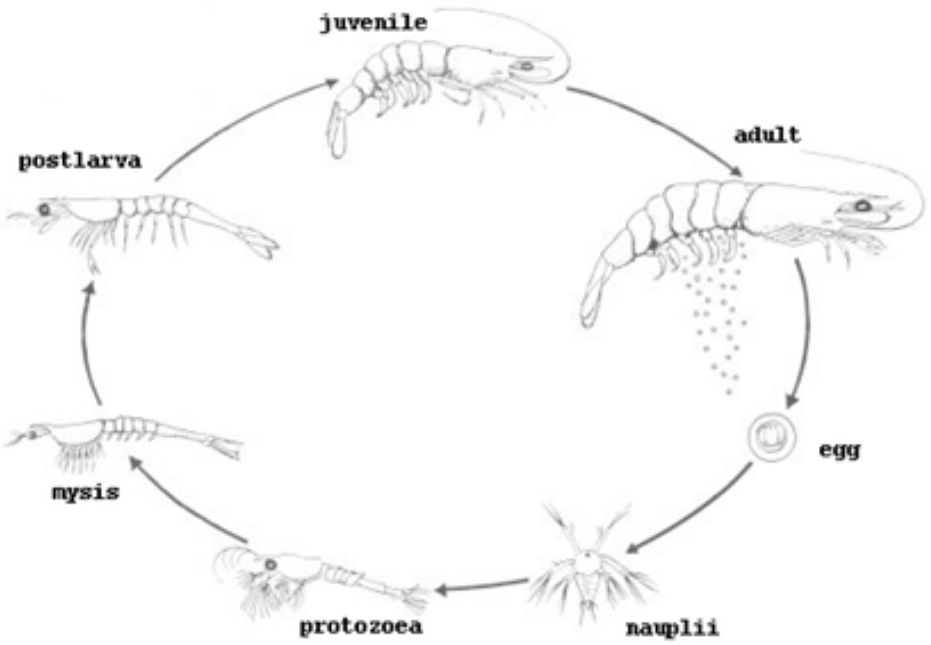
۲- کلیات

۱-۲- پرورش میگو

میگوها جانورانی خونسرد هستند که مجموعه فعالیتهای فیزیولوژیکی آنها مطابقت با محیط آبزی دارد. درجه حرارات داخلی بدن با درجه حرارات محیط یکی است. بطور کلی میگوها در آب های کم عمق دریاها بین ۲۷ تا ۱۸۰ متری و در خلیج فارس بین ۱۵ تا ۲۲ متری و در مناطقی که از نظر طبقات تحت الارضی سست ونرم باشند، زندگی می کنند.

امروزه منابع عظیم آبی، علاوه بر تامین بخشی از نیاز غذائی کشور های پیشرفته، از نظر اقتصادی و سیاسی نیز اهمیت ویژه ای یافته است. کشور ایران با حدود ۲۷۹۲ کیلومتر مرز آبی در جنوب و شمال جزء معدود کشورهائی است که از این نعمت سرشار الهی برخوردار است. دریای عمان و خلیج فارس این آبراه سرشار از مواهب خدادادی، با مساحتی حدود ۲۳۹۰۰۰ کیلومتر مرز آبی حدود ۱۸۰۰ کیلومتر از دماغه گواتر آغاز و تا اروند رود ادامه یافته است. آب رودخانه های دجله وفرات و کارون به آن می ریزد و عمق سواحل آن از ۲۰ متر تجاوز نمی کند و از اهمیت ویژه ای جهت صید میگو برخوردار است. صنعت پرورش میگو یکی از مهم ترین فعالیتهای آبزی پروری در جهان و ایران است که به سرعت در حال توسعه و گسترش می باشد. بی شک میگو شناخته ترین و پر مصرف ترین غذای دریایی در دنیا بوده و صنایع وابسته به آن به صورت تجاری یکی از مهمترین صنایع فرآورده های دریایی به شمار می رود، به طوری که بر اساس آمارها در سال ۲۰۰۳، این محصول با اختصاص ۱۸ درصد از کل سهم تجارت آبزیان در دنیا، مهمترین و اصلی ترین کالای شیلاتی می باشد (تیغ ساز زاده، ۱۳۸۹). با توجه به گستردگی سواحل جنوبی در ایران، استفاده از گونه های غیر بومی به منظور افزایش تولیدات غذایی یکی از رسالت های محققیق صنعت تکثیر و پرورش میگو می باشد. میگوی سفید غربی با نام علمی (میگوی پاسفید) متعلق به سواحل غربی آمریکای white leg shrimp و نام عمومی *Litopenaeus vannamei* لاتین از پرو در جنوب تا مکزیک در شمال می باشد (شکل ۱). این گونه با توجه به خصوصیاتی نظیر تحمل طیف گسترده ای از دما، تحمل تراکم های بالا، سهولت در به گزینی، نیاز کمتر به پروتئین حیوانی در تغذیه نسبت به سایر گونه ها و مقاومت نسبت به بیماری ها و رشد سریع یکی از مهم ترین گونه های پرورش میگو در جهان می باشد (تیغ ساز زاده، ۱۳۸۹).

شکل ۱. میگوی سفید غربی



شکل ۲. چرخه زندگی میگو (SEAFED1984)

۲-۲- کلیاتی بر میگوی سفید غربی *Litopenaeus vannamei*

۲-۲-۱- تعریف علمی و رده بندی

Litopenaeus vannami که میگوی میگوی پاسفید نیز نامیده می شود، یکی از گونه های مهم اقتصادی میگو در جهان می باشد. Litopenaeus یکی از جنس های خانواده Penaeidae که شامل گونه های زیادی بوده و درآبزی پروری دارای ارزش اقتصادی بالا می باشد. رده بندی گونه ای به شکل زیر است:

Scientific classification
Phylum: Arthropoda
class: Crustacea
Order: Decapoda
Suborder: Penaeoidea
Family: Penaeidae
Genus: *Litopenaeus* (*Penaeus*) (Boone, 1931)
Species: *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)

۲-۲-۲- چرخه زندگی میگوی *Litopenaeus vannamei*

بسته به درجه حرارت شکوفایی تخم ها ظرف ۸ تا ۱۲ ساعت بعد از تخم ریزی صورت می گیرد. برای رشد لارو میگو بایستی از مراحل مختلف و متمایز قبل از رسیدن به مرحله پست لاروی عبور نماید. مرحله ناپلئوسی که لارو شناگر آزاد بوده و تغذیه نمی کند و شامل ۶ زیر مرحله می باشد. مرحله پروتوزوآ و مایسیس هر کدام

شامل سه زیر مرحله بوده که بعد از آن لارو وارد مرحله پست لاروی شده که از نظر ظاهری شبیه بالغین است (شکل ۲).

لارو میگو در مرحله ابتدایی ناپلئوسی از کیسه زرده تخم تغذیه کرده و سپس از جلبک های میکروسکوپی و زئوپلانکتون ها در مراحل پروتوزوآ استفاده می نماید. از مرحله مایسیس و مراحل بعدی لارو میگو و میگوهای جوان قادر هستند از طیف گسترده ای از ارگانیسم های غذایی همچون آرتمیا، کرم پلی کت، سخت پوستان کوچک و همچنین دتریتوس بستر تغذیه نمایند (ویلاین، ۱۳۷۹).

۳-۲- تاریخچه پرورش میگو در جهان

آسیایی ها نخستین فعالیت های آبزی پروری را به نام خود ثبت کرده اند. چینی ها از دوازده قرن پیش از میلاد مسیح با پرورش کپورماهیان و اندونزیایی ها از ۱۵ قرن پیش با پرورش خامه ماهی و سایز گونه ها مانند میگوهای دریایی، راهی که امروزه به عنوان یکی از امیدهای بشر برای تأمین مواد غذایی مورد نیاز جمعیت رو به تزاید انسانی مطرح است را پایه گذاری نمودند. پرورش میگو در بدو تولد بشکل بسیار ساده انجام می گرفت و معمولاً میگو به عنوان محصول جانبی در کنار ماهیان دریایی حتی در برخی موارد به عنوان موجود ناخواسته در حوضچه های ساحلی (جزر و مدی) پرورش می یافت (Rosenberry, 2001). پرورش مدرن میگو از سال ۱۹۳۰ شروع شد، هنگامی که موتوساکا فوجی ناگا فارغ التحصیل دانشگاه توکیو، موفق به تخم کشی از میگوی کروما (*Marsupenaeus japanicus*) شد. او لارها را تا سایز بازاری در آزمایشگاه پرورش داد و موفق به تولید انبوه در مقیاس تجاری شد (Rosenberry, 2001).

از اواسط دهه ۱۹۷۰ ماهیگیران و مراکز تکثیر مقدار زیادی بچه میگو را عرضه نمودند که موجب افزایش میزان تولید میگوی پرورشی گردید، به طوری که در سال ۱۹۷۵ مقدار آن به ۲۲۶۰۰ تن رسید. در اواخر سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ میگوی سفید غربی از مکزیک و پرو به سواحل امریکای لاتین انتقال یافت، سپس به شمال غربی سواحل امریکا و هاوایی منتقل شد و در سواحل شرقی اتلانتیک از کارولینای شمالی و تگزاس در سرتاسر شمال مکزیک، نیکاراگوئه و برزیل منتشر گردید. اکثر این کشورها هم اکنون در حال پرورش میگوی سفید غربی می باشند. همچنین در آسیای جنوب شرق و کشورهایی مانند چین، تایوان، تایلند، فیلیپین و مالزی این گونه پرورش داده می شود. با توجه به نتایج خیره کننده و مناسب میگوی سفید غربی در مرحله آزمایشی و پژوهشی، در زمان کوتاهی پرورش تجاری آن نه تنها در مناطق بومی آن، بلکه در سایر کشورهای دارای صنعت پرورش میگو از جمله کشورهای عمده آسیای جنوب شرقی توسعه پیدا کرد. با توجه به گسترش سریع مزارع پرورش میگوی سفید غربی در آسیا و بالاخص چین و تایلند تولید در سال ۲۰۰۴ به بیش از ۱۳۸۶۰۰۰ تن رسیده است و رتبه نخست را در بین گونه های میگوی پرورشی دارا می باشد (FAO, 2003). این گونه برای اولین بار توسط موسسه

تحقیقات شیلات ایران در تابستان ۱۳۸۳ جهت انجام کارهای پژوهشی به ایران معرفی گردید (تیغ ساز زاده، ۱۳۸۹).

میگوی سفید غربی دارای توانایی متعددی از جمله جزء سریع الرشدترین گونه های تجاری میگو، مقاوم به دامنه وسیعی از تغییرات دما و شوری، ماندگاری بالا در مراحل لاروی در نوزادگاه و در شرایط استخرهای پرورشی می باشد. نیاز پروتئینی پایین نسبت به سایر گونه های میگو، بازار مصرف شناخته شده، تولید لاین های مولد مقاوم به بیماری (SPR) و لاین های مولد عاری از بیماری (SPF) و نهایتا هزینه تولید پایین می باشد. این خصوصیات مناسب، این میگو را به عنوان جایگزین خوبی برای میگوهای تجاری و پرورشی مناطق مختلف دنیا که به علت ابتلا به بیماری کشنده مانند لکه سفید توان تولید انبوه را از دست داده اند می باشد.

٤-۲- تاریخچه پرورش میگو در ایران

به دلیل امکان تکثیر و پرورش میگو و شرایط مناسب آب و هوایی در سواحل جنوبی کشور، شرکت سهامی شیلات ایران که متولی تولیدات آبزیان در ایران نیز بود، از اواخر دهه ۶۰ به بررسی و شناسایی امکان تکثیر و پرورش و همچنین مکان یابی برای ایجاد مراکز وابسته در استان های جنوبی کشور پرداخت (معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران، ۱۳۷۶).

برای اولین بار در ایران به منظور مطالعه چگونگی و پرورش میگو از بهمن ماه ۱۳۶۳ در استان بوشهر بررسی هایی صورت گرفت و در ادامه در سال ۱۳۶۸ از میگوی *P. Semisulcatus* تخم کشی شد، که منجر به تولید لارو در سطحی نسبتاً بالا شد. پرورش میگو عملاً با وارد کردن ۳۰۰۰۰۰ قطعه پست لارو میگوی *P. monodon* از کشور مالزی در سال ۱۳۷۱ توسط شیلات ایران در بوشهر صورت پذیرفت. در همین سال در بندر کلاهی هرمزگان نیز پرورش آزمایشی چند گونه از قبیل *P. semisulcatus*، *P. merguensis* و *Metapenaeus affinis* انجام گرفت (معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران، ۱۳۷۶).

سال ۱۳۷۴ را می توان سال ورود ایران به عرضه تجاری میگوی پرورشی دانست. در این سال گونه *P. indicus* گونه رسمی پرورشی بود، اما پس از بروز بیماری لکه سفید و کاهش تولید میگو در استان های جنوبی، میگوی *L. vannamei* از هاوایی وارد گردید و درحال حاضر گونه غالب پرورشی در ایران می باشد. استان هرمزگان یکی از استان های پرتولید در زمینه پرورش میگو می باشد (تیغ ساز زاده، ۱۳۸۹). مزارع پرورش میگو در ۵ منطقه از این استان واقع شده است:

الف: بندر مقام با حدود ۳۰۰ هکتار مزرعه واقع در ۱۰کیلومتر غرب بندرلنگه

ب: منطقه سایه خوش با حدود ۱۶۰۰ هکتار مزرعه واقع در ۵۰کیلومتر شرق بندرلنگه

ج: جزیره هنگام با حدوده ۳۵ هکتار مزرعه واقع در جنوب جزیره قشم

د: تیاب شمالی و جنوبی با حدود ۱۸۰۰ هکتار مزرعه واقع در ۱۳۵ کیلومتری شرق بندرعباس

ه: منطقه سیریک (سایت عدالت) که در حال حاضر غیر فعال می باشد.

در سال ۸۸ به علت بروز کشند قرمز سطح زیر کشت میگو در استان هرمزگان به حدود ۵۰۰ هکتار کاهش یافته است. که عمده فعالیت در منطقه تیاب شمالی و جنوبی می باشد.

مناطق یاد شده هر کدام با توجه به شرایط اکولوژیک خاص خود جهت ایجاد سایت پرورش میگو مطالعه، طراحی و ساخته شده است. با توجه به اهمیت میگو، وقوع پدیده کشند قرمز در استان هرمزگان و نگرانی پرورش دهندگان میگو از اثرات مخرب شکوفایی جلبک کوکلودینیوم موجب گردید پروژه ای کنونی درباره اثرات جلبک یاد شده در تراکم های مختلف بر روی میگوی سفید غربی بررسی گردد. اگر چه که کشند قرمز در زمستان و اوائل سال ۸۸ خساراتی را به بخشی از آبزیان سواحل بندر عباس وارد نمود اما در همین سال در بعضی از مناطق هرمزگان از جمله سواحل کلاهی و تیاب و بندر عباس میزان صید خرچنگ و میگو افزایش چشمگیری پیدا نمود (مشاهدات مجری).

حرفه پرورش میگو شامل مراحل مختلفی است که هر یک به نوبه خود در تولید محصول با کمیت وکیفیت مورد قبول حائز اهمیت است. اگر چه اهمیت این مراحل با یکدیگر یکسان نیست ولی رعایت آنها اجباری است و عدم توجه به هرکدام از مراحل موجب کاهش موفقعیت و یا شکست خواهد شد. فرایند مراحل پرورش میگو شامل آماده سازی استخر (شخم زنی، آهک پاشی، شستشو، خشکاندن) آبگیری استخر و ذخیره دار کردن استخر با بچه میگوی با کیفیت است، که در اینجا مرحله دوم یعنی آ بگیری و ذخیره دار کردن استخر ها مورد بررسی قرار می گیرد.

جهت تعیین کیفیت آب ورودی به استخر ها باید به فاکتورهای مهمی از جمله شوری، دما، pH و سپس شفافیت پلانکتونی توجه نمود که شفافیت پلانکتونی باتوجه به ورودی آب از دریا و یا خور متفاوت است که بخشی از این تفاوت ناشی از تغیرات جمعیت پلانکتون در دریا می باشد، یعنی وجود جلبک های مضر و مفید در نوار ساحلی و مدخل ورودی خوریات و ایستگاهای پمپاژ آبگیری استخرها. وجود برخی جلبک های فوق که در اثر کشند شکوفا[1] می شوند قبل از ورود به استخر باید شناسائی و شمارش شوند. منظور جلبک های مضر است که بصورت بلوم های وسیع (Red tide) ظاهر می شوند.

۵-۲-کشند قرمز [2]

شکوفایی یا بلوم ، تولید مثل سریع پلانکتون گیاهی در محیط دریایی می باشد. در اثر حضور رنگدانه‌هایی که در این سلول‌های جلبکی وجود دارد رنگ آب تغییر می کند، به همین جهت این پدیده را کشند قرمز نیز می‌نامند. تغییر رنگ آب بصورت قرمز، زرد، نارنجی، قهوه‌ای، سبز و ارغوانی دیده شده و گاهی بوی بدی نیز

[1] -Bloom
[2] - Red tide

به مشام می‌رسد. شکوفایی جلبک‌های مضر یک پدیده جهانی بوده و شواهد جدید نشان داده است که تعداد و شدت آن در حال افزایش است. آنها خطری جدی برای سلامت انسان، آبزی پروری، شیلات و اکوسیستم دارد. دینوفلاژلاها گروه مهمی از فیتوپلانکتون‌های محیط دریا می‌باشند که مطالعات کمی در مورد متابولیسم آنها نسبت به سایر گروه‌های فیتوپلانکتونی همچون دیاتومه‌ها و جلبک‌های سبز صورت گرفته است و این کمبود، بخشی ناشی از مشکلات کشت و تهیه محیط کشت مناسب برای این گروه از فیتوپلانکتونی می‌باشد. شکوفایی ناشی از برخی از گونه‌های فیتوپلانکتونی به ویژه دینوفلاژلاها مشکلات زیادی را برای اکوسیستم‌های آبی و آبزی‌پروری ایجاد نموده است. شکوفایی ناشی از این گروه از فیتوپلانکتون‌ها علاوه بر تولید سموم، از طریق کاهش میزان اکسیژن محیط به ویژه هنگام تجزیه، باعث افت شدید میزان اکسیژن محیط و مرگ‌ومیر آبزیان در معرض خواهد گردید (Smayda, 1997). راهکارهای زیادی برای کنترل شکوفایی و کاهش اثرات شکوفایی این گروه از فیتوپلانکتون‌ها صورت گرفته است ولی در هر حال کنترل فقط در یک منطقه محدود همچون هچری ها و استخرهای تکثیر وپرورش عملی می باشد و تحقیقات جهت دستیابی به روشهای مختلف جهت کنترل این پدیده در حال گسترش می‌باشد. شکوفایی این گونه از پلانکتونها در دهه اخیر، از نظر زمان و محدوده پراکنش، افزایش یافته و سبب مرگ ومیر وسیع آبزیان و آسیب های جدی به مزارع پرورش و همچنین صخره های مرجانی بخصوص در نواحی شرق و جنوب شرقی آسیا گردیده است . هر ساله در مناطق مختلف دنیا، شکوفایی این جلبک، تلفات زیادی را در برداشته که از آنجمله می توان به مواردی از قبیل سواحل امریکا (۲۰۰۴ و۲۰۰۲ و۱۹۹۶)، فیلیپین (۲۰۰۵) و شرق مالزی (۲۰۰۵) اشاره نمود که در تمامی این موارد، انواع آبزیان بخصوص کفزیان در مقیاس زیادی تلف شده بودند. در سواحل کره، وجود جلبک کوکلودینیوم با ایجاد پدیده کشند بصورت سالانه خساراتی را بر صنعت پرورش ماهی در قفس وارد می کند (تیغ ساز زاده، ۱۳۸۹). مکانیسم و مرگ و میر آبزیان در زمان شکوفایی جلبک کوکلودینیوم مورد بحث است ولی آنچه می توان گفت اینکه وجود سم در این موجود به اثبات نرسیده است ولی از آنجائیکه توان تولید اکسیژن واکنشگر[1] را دارد، می تواند سبب مرگ ومیر آبزیان گردد. همچنین علاوه بر مصرف اکسیژن آب در هنگام شب و خفه کردن آبزیان وحتی ممانعت از انجام عمل فتوسنتز در آبهای عمقی تر در روز (بدلیل ایجاد کدورت در آب ونرسیدن نور خورشید) و بالطبع عدم تولید اکسیژن، این گروه از پلانکتونها پس از مرگ و متلاشی شدن به یکدیگر چسبیده و تشکیل توده ژلاتینی را می دهند که در صورت وارد شدن به آبشش ماهی ها وسایر آبزیان می تواند سبب مسدود نمودن آبشش وجلوگیری از کسب اکسیژن از آب و بالطبع خفگی ومرگ آبزیان گردد. از این رو وجود این جلبک با تراکم بالا در دریا و نوار ساحلی باعث تلفات سنگینی در مزارع پرورش ماهی (قفس های دریایی) می شود (شکل ۳) و از طرفی چنانچه از طریق خوریات و یا کانال های آبرسان مزارع پرورش میگو در ساحل وارد استخرها شود، ممکن است با توجه به تراکم جلبکی بالا سبب مرگ و میر گردد.

[1]- Reactive Oxygen

شکل۳. مرگ و میر ماهی ناشی از بلوم جلبکی(Fukuyo.,2006)

۳- مواد و روش ها

۱-۳- تهیه بچه میگو

جهت انجام آزمایش تعداد ۵۰۰ قطعه بچه میگو با میانگین طول ۱۵ میلی‌متر از کارگاه تکثیر میگوی جاسک تهیه (در این کارگاه از مولدین تولید شده در استخر های پرورش میگو برای تکثیر استفاده گردیده است) و به سالن تکثیر بخش آبزی پروری پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان انتقال یافت. بچه میگوها درون تانک های ۲۰۰ لیتری حاوی ۱۵۰ لیتر آب دریا فیلترشده به منظور آداپتاسیون ذخیره‌سازی گردید. شایان ذکر است به منظور آداپتاسیون، از آب دریای فیلترشده با شوری ppt ۳۷ ، درجه حرارت ۲۸ درجه سانتی‌گراد و pH معادل ۷/۸ استفاده گردید (شکل ۴).

شکل ٤. تانک های استفاده شده جهت آداپتاسیون بچه میگو

۲-۳- تغذیه بچه میگو

پیش از شروع آزمایش، بچه میگوها با غذای پیش آغازین[1] و آغازین[2] (شرکت اینوه[3] بلژیک) مورد تغذیه قرار گرفته‌اند. بدین منظور با توجه به اینکه در ماه نخست پرورش معمولا تغذیه بچه میگو براساس جیره کور صورت می‌گیرد، میزان غذای روزانه تا سیرشدن کامل و سه بار در بیست وچهار ساعت غذا دهی صورت گرفته است. لازم به یادآوری است که با توجه به شوری پائین تر کشت جلبک کوکلودینیوم که ppt ۲۵ بود، روزانه با افزودن آب شیرین نسبت به کاهش شوری تانک حاوی بچه میگو که در ابتدای آداپتاسیون ppt ۳۷ بود، اقدام گردید. همچنین فاکتورهای شوری، pH و دما نیز به طور روزانه چک گردیده است.

---

[1] -Pre-starter
[2] - Starter
[3] - Inve

۳-۳- نمونه برداری و خالص سازی جلبک میکروسکوپی

نمونه برداری *Cochlodinium polykrikoies* در آبان ۱۳۸۷ از مناطق مختلف آبهای ساحلی و دور از ساحل و در فاصله ۳۰۰- ۲۰۰ متری ساحل و یا از مناطقی که شکوفایی اینگونه رخ داده بود، با استفاده از بطر یهای نمونه بردار صورت گرفته سپس از از خلال تور پلانکتون ۱۰۰ میکرون عبور داده شده تا مواد زائد از نمونه اصلی جدا شود. سپس آب محتوی جلبک به آرامی و بدون اینکه ضربات فیزیکی زیادی به آنها وارد شود، به آزمایشگاه منتقل شد. پس از انتقال جلبک ها به آزمایشگاه ابتدا باید عمل آداپتاسیون اولیه صورت پذیرد. بنابراین ابتدا به آرامی آب محتوی جلبک را در داخل ظروف شیشه ای مختلف ریخته و درب آن را بسته تا ارتباط آن با محیط بیرون قطع شده، سپس بدون اینکه ظروف را جابجا نموده و یا تکان داده شود، در مجاورت نور مهتابی قرار داده و دمای اتاق همانند دمای محیط یکسان سازی گردید. این مرحله معمولاً ۷-۵ روز به طول می انجامد. در طول این مدت بدلیل تغییرات دمایی که معمولاً در طـول شبانه روز اتفاق می افتد و تقریباً هم غیر قابل کنترل می باشد، باعث می شود سلول های ضعیف تر و آسیب دیده، به ته ظرف رسوب نموده و سلول های سالم تر و فعال تر در فضای آب شناور شوند (Guillard,1975). پس از مرحله اول آداپتاسیون، مرحله دوم آن یعنی آداپتاسیون با آب دریای فیلتر شده صورت پذیرفت. بدین صورت که ابتدا آب دریای تازه را به منظور حفظ فلور باکتریایی بدلیل همزیستی احتمالی این جلبک با باکتری، از خلال کاغذ صافی ۴۵٪ میکرون عبور داده (بدون اتوکلاو شدن) و در داخل ظروف استریل که تقریباً ۸۰٪ از حجم یا ارتفاع آن تیره شده بود، ریخته و نگهداری شد. در این مرحله سلول های جمع شده از ظرف قبل به ظروف جدید منتقل می شوند و این عمل چند بار و به فاصله ۷-۵ روز تکرار می شود. در مرحله بعد آب دریای استریل شده را به همراه محیط کشت F2 –SI (Guillard,1975) در درون لوله های آزمایش استریل شده ای که ۸۰٪ ارتفاع آن تیره شده، به همراه انواع مختلف آنتی بیوتیک ریخته و سپس سلول های جمع آوری شده از مرحله قبل را به این لوله ها انتقال می دهیم. در این لوله ها بدلیل فضای محدود رقابتی جهت دریافت نور از یک طرف و وجود آنتی بیوتیک های مختلف (Droop,1967) در محیط آب از طرف دیگر و همچنین بدلیل تحرک زیاد این جلبک (*C. polykrikoides*) و فتوتروپیسم مثبت آنها، باعث می شود تا تراکم شان در لایه بالایی آب (لوله آزمایش) به سرعت افزایش یافته و این عمل خود باعث جلوگیری از نفوذ نور به لایه های پایین تر شده و در نتیجه از تکثیر سایر موجودات از جمله دیاتومه ممانعت بعمل می آید. این فرایند به همراه جابجایی و انتقال پی در پی و مداوم در فاصله زمانی ۷-۵ روز و در یک مدت زمان ۵-۴ ماه ، باعث می شود تا استوک خالص از این گونه بدست آید این روش که با کمک نور صورت می پذیرد، بنام روش تکرار شستشو (جابجایی) به کمک پیپت های نازک می باشد (Kim *et al,* 2004).

در آزمایشگاه با استفاده از روش های موجود نسبت به جداسازی و خالص سازی جلبک اقدام شده است، بدین صورت که با جمع آوری نمونه جلبکی از دریا و حمل آن به آزمایشگاه و سپس با استفاده از آب دریا اتوکلاو

شده که به آن محیط کشت F2 تغیر یافته افزوده شده است، در دمای بیست و پنج درجه سانتیگراد و با شوری سی و دو گرم در لیتر دورن آکواریوم چهل لیتری عملیات کشت صورت می گیرد. مدت زمان کشت جلبک از وارد شدن به آکواریم تا تراکم قابل قبول حدود پانزده الی بیست روز طول می کشد. شایان ذکر است از آنجائی که جلبک کوکلودینیوم به هوادهی حساس است از سنگ هوا استفاده نمی شود و همچنین سطح اکواریم بوسیله پلاستیک پوشانده می شود. پس از کشت جلبک چنانچه شرایط محیطی در طول دوره مساعد باشد و دچار نوسانات زیاد بخصوص حرارتی نشود، جلبک از روز ۱۰ الی ۱۵ شروع به بلوم نموده و در روز ۲۸-۲۴ به اوج خود رسیده و قابل برداشت می باشد.

٤-۳- تیماربندی و پرورش میگو در شرایط آزمایشگاهی

جهت انجام آزمایش پس از مراحل بالا در بخش فایکولب جلبک مورد نیاز برای آزمایش تهیه و ۶ تیمار مجزا، به ترتیب زیر برای آزمایش اثر جلبک بر روی میزان رشد و بقای بچه میگوی سفید غربی تهیه گردید:

تیمار ۱ : پرورش بچه میگو در محیط آبی حاوی ۲۰۰۰۰۰ سلول جلبکی کوکلودینیوم در لیتر

تیمار ۲ : پرورش بچه میگو در محیط حاوی جلبک کوکلودینیوم بدون استفاده از غذای دستی

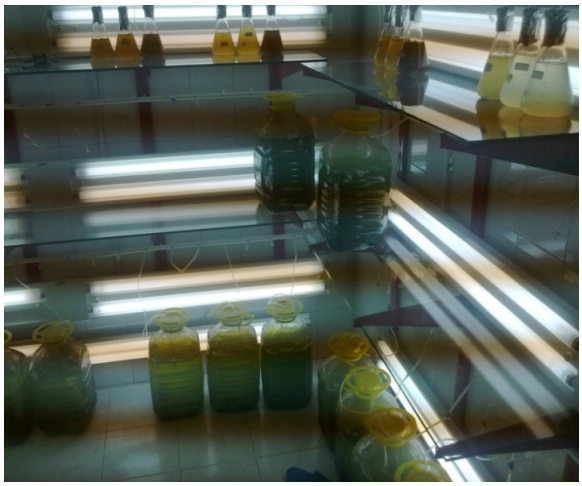
تیمار ۳: پرورش بچه میگو در محیط آبی حاوی ۶۰۰۰۰۰ سلول جلبکی کوکلودینیوم در لیتر

تیمار ۴: پرورش بچه میگو در محیط آبی حاوی ۲۰۰۰۰۰۰ سلول جلبکی کوکلودینیوم در لیتر

تیمار ۵ : تیمار شاهد پرورش بچه میگو در محیط آبی بااستفاده غذای دستی

تیمار ۶ : محیط حاوی عصاره جلبک وبچه میگو با استفاده از غذای دستی.

بدین منظور کشت جلبک کوکلودینیوم در آزمایشگاه فایکولب پژوهشکده انجام و غلظت های مختلف تهیه گردید هر تیمار در سه تکرار انجام شده و هر کدام از غلظت های فوق درون آکواریم ۴۰ لیتری تزریق گردید و ۱۰ قطعه بچه میگو به هر آکواریم معرفی شد و از آنجائی که شرایط کشت جلبک در محیط آزمایشگاهی انجام گرفته و دمای مورد نیاز ۲۵ درجه سانتیگراد نتیجتا محیط انجام آزمایش نیز ۲۵ درجه مطابق با شرایط کشت جلبک کوکلودینیوم تعیین شد و از طرفی چون جلبک نسبت به هوادهی حساس است (عبدالعلیان ۱۳۹۱). از هیچ نوع سنگ هوا در آکواریم استفاده نشد و پرورش بچه میگو بدون هوادهی انجام گرفته است(شکل ۵).



شکل ۵. کشت کوکلودینیوم در فایکولب پژوهشکده

۵-۳- تغذیه بچه میگو طی دوره پرورش

تغذیه سه بار در روز و مطابق با جیره کور و تا سیر شدن کامل انجام گرفته و دما، pH و شوری نیز روزانه اندازه گیری گردید. هر روز ۲-۱ میلی لیتر از نمونه سلول های جلبکی برداشت شده و با استفاده از لام هموسیتومتر شمارش گردیده است تا تراکم سلول های جلبکی در تمام تیمار ها مشخص شود. شایان ذکر است تراکم سلول جلبکی کوکلودینیوم روزانه کاهش می یابد و علت این کاهش تغذیه کامل بچه میگو از جلبک است و جلبک در شرایط پرورش میگوئی فوق قادر به تکثیر نمی‌باشد در نتیجه هر دو الی سه روز یکبار بر اساس تراکم هر آکواریم به همان میزان جلبک اضافه گردید تا تراکم به میزان اولیه تیمار برسد. هر دو روز یکبار بوسیله سیفون کردن غذای اضافی و مدفوع میگو و ضایعات دیگر خارج و هر هفته میگوها توسط ترازوی با حساسیت یک‌دهم گرم وزن شده و میانگین وزن میگوها ثبت گردید.

٦-۳- تعیین طول کل، میزان رشد ویژه و بقاء

برای تعیین طول کل بدن تعداد ۵ عدد لارو را بطور تصادفی از هر تیمار انتخاب نموده و با استفاده از خط کش مدرج از نوک روستروم تا انتهای تلسون اندازه‌گیری گردید.

میزان رشد ویژه (SGR[1]) با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (Kim *et al,* 2004).

$$SGR = 100\ [(\ln TL_f - \ln TL_i)/t]$$

SGR = نرخ رشد ویژه (بر حسب گرم بر روز)

TL_i= طول کل در شروع پرورش(برحسب میلی متر)

TL_f = طول کل در پایان دوره پرورش (برحسب میلی متر)

[1] - Specific Growth Rate

t = مدت زمان (بر حسب روز) می باشد.

درصد بقای لارو نیز با شمارش تعداد لارو میگو در هر تیمار با استفاده از بشر مدرج و به کمک فرمول زیر بدست آمده است:

$$\text{میزان بقا}\ (\%) = \frac{\text{تعداد لارو میگو در زمان مشخص}}{\text{تعداد لارو اولیه ذخیره سازی شده}} \times ۱۰۰$$

۷-۳- تجزیه و تحلیل آماری

اطلاعات و داده‌های بدست آمده در نرم‌افزار Excel وارد شده و نتایج توصیفی بصورت جدول و نمودار تهیه گردید. تحلیل آماری نتایج در برنامه SPSS 13.0 و با بکارگیری آزمون‌های پارامتری (آنالیز واریانس یک طرفه و دو طرفه و آزمون‌های تفریقی Duncan) انجام گرفت. برای انجام محاسبات از سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده شد.

٤- نتایج

٤-۱- میانگین رشد وزنی و طولی میگوی سفید غربی با تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم

جدول شماره ۱ میزان رشد میگوی سفید غربی بر حسب میزان وزن (میلی‌گرم) طی ۶ هفته در معرض تیمارهای مختلفی از جلبک کوکلودینیوم ($cell\ L^{-1}$ ۲۰۰۰۰۰، ۶۰۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰۰۰)، عصاره آبی استخراجی از کشت این جلبک و همچنین شاهد را نشان می‌دهد.

جدول۱: میزان رشد وزنی (میلی‌گرم) میگوی سفید غربی (میانگین ± انحراف معیار) در تیمارهای مختلف جلبک *Cochlodinium polykrikoies* در طی شش هفته دوره آزمایش

تیمار	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم
T1	۲۱۸ ± ۱	۳۳۶ ± ۱۷ a	۴۱۵ ± ۱ a	۵۱۷ ± ۱۰ a	۶۵۱ ± ۴ a	۷۶۷ ± ۲ a
T2	۲۱۷ ± ۲	۳۰۲ ± ۷ b	۳۳۳ ± ۴ b	۳۷۸ ± ۸ b	۴۶۳ ± ۱۳ b	۵۳۳ ± ۹ b
T3	۲۱۷ ± ۳	۳۳۵ ± ۵ a	۴۱۶ ± ۳ a	۵۲۵ ± ۵ a	۶۴۵ ± ۵ a	۷۶۷ ± ۲ a
T4	۲۱۸ ± ۳	۳۴۲ ± ۸ a	۴۱۷ ± ۳ a	۵۲۳ ± ۱۲ a	۶۴۴ ± ۳ a	۷۶۳ ± ۳ a
T5	۲۱۹ ± ۱	۳۳۷ ± ۳ a	۴۱۷ ± ۳ a	۵۱۵ ± ۱۰ a	۶۴۳ ± ۲ a	۷۶۲ ± ۳ a
T6	۲۱۸ ± ۱	۳۳۴ ± ۶ a	۴۱۸ ± ۵ a	۵۲۴ ± ۷ a	۶۴۷ ± ۳ a	۷۶۴ ± ۵ a

حروف کوچک a و b در هر ردیف نمایانگر اختلاف معنی دار در بین میانگین ها می باشد ($P < 0.05$)

نتایج به روشنی نشان داده‌اند که تیمارهای بچه میگوها در معرض تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم و همچنین عصاره آبی استخراجی از کشت این جلبک همراه با غذای پلیت بخوبی رشد کرده و افزایش وزنی از ۲۱۸ میلی‌گرم به ۷۶۷ میلی‌گرم (به جزء تیمار ۲) در طی ۶ هفته دوره آزمایش رسیده است که اختلاف معنی داری با شاهد (تیمار ۱) نشان نداده است ($P> 0.05$). این درحالیست که تیمار ۲ که در آن بچه میگوی بدون غذادهی در معرض کوکلودینیوم قرار گرفت، افزایش وزنی از ۲۱۷ میلی‌گرم به ۵۳۳ میلی‌گرم در طی ۶ هفته دوره آزمایش رسیده که اختلاف معنی‌داری را با دیگر تیمارها و همچنین شاهد نشان داده است ($P< 0.05$).

جدول شماره ۲ میزان رشد میگوی سفید غربی بر حسب میزان افزایش طول (میلی‌متر) طی ۶ هفته در معرض تیمارهای مختلفی از جلبک کوکلودینیوم ($cell\ L^{-1}$ ۲۰۰۰۰۰، ۶۰۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰۰۰)، عصاره آبی استخراجی از کشت این جلبک و همچنین شاهد را نشان می‌دهد. نتایج به روشنی نشان داده‌اند که تیمارهای بچه میگوها در معرض تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم و همچنین عصاره آبی استخراجی از کشت این جلبک همراه با غذای پلیت بخوبی رشد کرده و افزایش طولی از ۱۶/۷ میلی‌متر به ۶۱/۱ میلی‌متر (به جزء تیمار ۲) در طی ۶ هفته

دوره آزمایش رسیده است که اختلاف معنی داری با شاهد (تیمار ۱) نشان نداده است (P> 0.05). این درحالیست که تیمار ۲ که در آن بچه میگوی بدون غذادهی در معرض کوکلودینیوم قرار گرفت، افزایش طول از ۱۷/۰ میلی‌متر به ۴۹/۰ میلی‌متر در طی ۶ هفته دوره آزمایش رسیده که اختلاف معنی‌داری را با دیگر تیمارها و همچنین شاهد نشان داده است (P< 0.05).

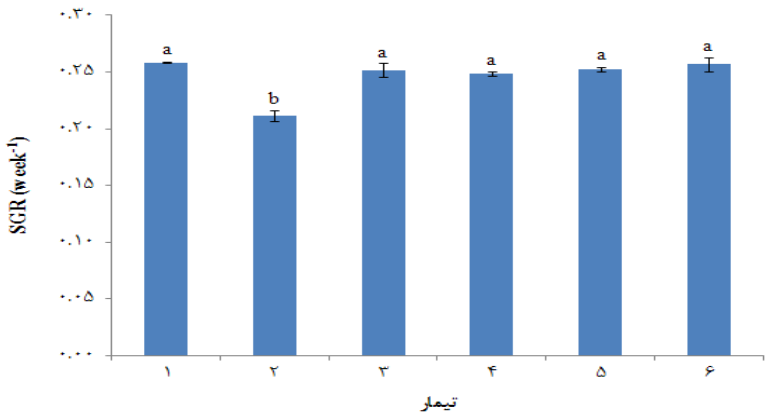
جدول ۲: میزان رشد طولی (میلی‌متر) میگوی سفید غربی (انحراف معیار ± میانگین) در تیمارهای مختلف جلبک *Cochlodinium polykrikoies* در طی شش هفته دوره آزمایش

تیمار	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم
T1	۱۶/۹ ±۰/۱	۲۵/۵ ± ۰/۳ ab	۳۶/۴±۰/۲ab	۴۳/۷ ±۰/۴ a	۵۰/۴ ±۰/۱ a	۶۱/۴ ±۰/۱ a
T2	۱۷/۰±۰/۲	۲۵/۲ ± ۰/۲ b	۳۵/۰±۰/۲ b	۴۱/۵±۰/۶ b	۴۶/۱±۰/۷ b	۴۹/۰ ± ۱/۰b
T3	۱۶/۷±۰/۴	۲۵/۶±۰/۱ a	۳۶/۵ ±۰/۳ a	۴۲/۸±۰/۴ a	۵۰/۵±۰/۲ a	۶۱/۵ ± ۰/۵ ab
T4	۱۶/۹ ± ۰/۲	۲۵/۷ ± ۰/۱ a	۳۶/۴ ± ۰/۱a	۴۲/۲ ± ۰/۲a	۵۰/۰ ± ۰/۳a	۶۱/۷ ± ۰/۱ ab
T5	۱۷/۰ ± ۰/۱	۲۵/۶ ± ۰/۱a	۳۶/۳ ± ۰/۲a	۴۴/۴ ± ۰/۱a	۵۰/۳ ± ۰/۲a	۶۰/۱ ± ۰/۵ ab
T6	۱۶/۹ ± ۰/۱	۲۵/۶ ± ۰/۱a	۳۶/۲ ± ۰/۱a	۴۴/۰ ± ۰/۴a	۵۰/۳ ± ۰/۲a	۶۱/۱ ± ۰/۶

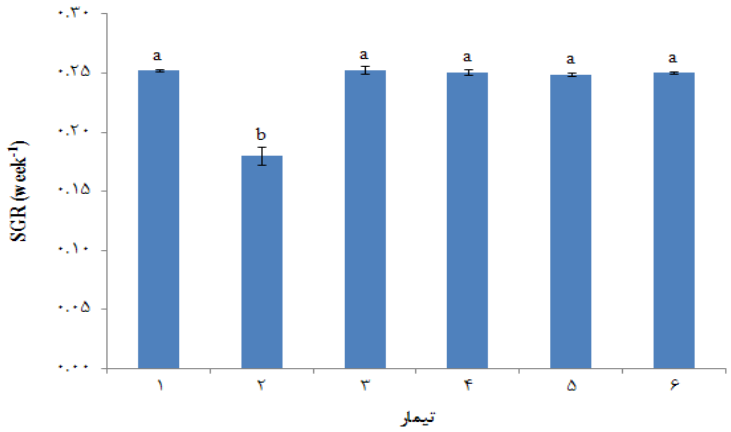
حروف کوچک a و b در هر ردیف نمایانگر اختلاف معنی دار در بین میانگین ها می باشد (P < 0.05)

۲-٤- نرخ رشد ویژه میگوی سفید غربی با تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم

شکل های شماره ۶ و ۷ میزان رشد ویژه میگوی سفید غربی به ترتیب بر حسب میزان وزن و طول (هفته) طی ۶ هفته در معرض تیمارهای مختلفی از جلبک کوکلودینیوم ($cell\ L^{-1}$ ۲۰۰۰۰۰، ۶۰۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰۰۰)، عصاره آبی استخراجی از کشت این جلبک و همچنین شاهد را نشان می‌دهد. نتایج به روشنی نشان داده‌اند که نرخ رشد ویژه، هنگامی‌که پارامتر طول کل بچه میگو مد نظر قرار گیرد (شکل شماره ۱)، تیمارهای بچه میگوها در معرض تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم و همچنین عصاره آبی استخراجی از کشت این جلبک همراه با غذای پلیت (به جزء تیمار ۲) در طی ۶ هفته دوره آزمایش اختلاف معنی داری با شاهد (تیمار ۱) را نشان نمی دهد (P> 0.05). این درحالیست که تیمار ۲ که در آن بچه میگوی بدون غذادهی در معرض کوکلودینیوم قرار گرفت، میزان رشد ویژه اختلاف معنی‌داری را با دیگر تیمارها و همچنین شاهد را نشان داده است (P< 0.05).



شکل ٦: میزان رشد ویژه (week-1) میگوی سفید غربی بر حسب طول طی ٦ هفته در معرض تیمارهای مختلفی از جلبک کوکلودینیوم.



شکل ۷: میزان رشد ویژه (week-1) میگوی سفید غربی بر حسب وزن طی ٦ هفته در معرض تیمارهای مختلفی از جلبک کوکلودینیوم.

از سوی دیگر هنگامی‌که پارامتر طول کل بچه میگو مد نظر قرار گیرد (شکل شماره ۲)، نرخ رشد ویژه همانند بالا در تیمارهای که بچه میگوها در معرض تراکم‌های مختلف جلبک کوکلودینیوم و همچنین عصاره آبی استخراجی از کشت این جلبک همراه با غذای پلیت (به جزء تیمار ۲) در طی ۶ هفته دوره آزمایش اختلاف معنی داری با شاهد (تیمار ۱) نشان نداده است ($P> 0.05$) و در تیمار ۲ که در آن بچه میگوی بدون غذادهی در معرض کوکلودینیوم قرار گرفت، میزان رشد ویژه اختلاف معنی‌داری را با دیگر تیمارها و همچنین شاهد نشان داده است ($P< 0.05$). میزان رشد ویژه میگوی سفید غربی بر حسب میزان وزن و طول طی ۶ هفته در معرض تیمارهای مختلفی در جدول شماره ۳ و ۴ نشان داده شده است.

جدول شماره ۳: میزان رشد ویژه (week-1) میگوی سفید غربی بر جسب وزن (میلی‌گرم) در تیمارهای مختلف جلبک *Cochlodinium polykrikoies* در طی شش هفته دوره آزمایش

تیمار	شروع آزمایش	پایان آزمایش	SGR
T1	۲۱۸ ± ۱	۷۶۷ ± ۲ [a]	۰/۲۵۲ ±۰/۰۰۱ [a]
T2	۲۱۷ ± ۲	۵۳۳ ± ۹[b]	۰/۱۸۰ ±۰/۰۰۸ [b]
T3	۲۱۷ ± ۳	۷۶۷ ± ۲ [a]	۰/۲۵۳ ±۰/۰۰۳ [a]
T4	۲۱۸ ± ۳	۷۶۳ ± ۳ [a]	۰/۰۲۵۱ ± ۰/۰۰۳[a]
T5	۲۱۹ ± ۱	۷۶۲ ± ۳ [a]	۰/۲۴۹ ± ۰/۰۰۲[a]
T6	۲۱۸ ± ۱	۷۶۴ ± ۵ [a]	۰/۲۵۰ ± ۰/۰۰۱[a]

حروف کوچک a و b در هر ردیف نمایانگر اختلاف معنی دار در بین میانگین ها می باشد ($P < 0.05$)

جدول شماره ۴: میزان رشد ویژه (week-1) میگوی سفید غربی بر جسب طول (میلی‌متر) در تیمارهای مختلف جلبک *Cochlodinium polykrikoies* در طی شش هفته دوره آزمایش

تیمار	شروع آزمایش	پایان آزمایش	SGR
T1	۱۶/۹ ±۰/۱	۶۱/۴ ±۰/۱ [a]	۰/۲۵۸ ±۰/۰۰۱ [a]
T2	۱۷/۰±۰/۲	۴۹/۰ ± ۱/۰[b]	۰/۲۱۱ ±۰/۰۰۵ [b]
T3	۱۶/۷±۰/۴	۹۵/۵ ± ۰/۵ [ab]	۰/۲۵۲ ±۰/۰۰۶ [a]
T4	۱۶/۹ ± ۰/۲	۹۵/۷ ± ۰/۱ [ab]	۰/۲۴۹ ± ۰/۰۰۲[a]
T5	۱۷/۰ ± ۰/۱	۶۰/۱ ± ۰/۵ [ab]	۰/۲۵۲ ± ۰/۰۰۲[a]
T6	۱۶/۹ ± ۰/۱	۶۱/۱ ± ۰/۶	۰/۲۵۷ ± ۰/۰۰۶[a]

حروف کوچک a و b در هر ردیف نمایانگر اختلاف معنی دار در بین میانگین ها می باشد ($P < 0.05$)

۳-٤- بازماندگی میگو

در پایان آزمایش درصد باز ماندگی میگوها در تراکم های مختلف جلبک کوکلودینیوم عالی بوده است و هیچگونه تلفاتی نداشته است که نشان از بازماندگی صد در صدی دارد.

۵- بحث

نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد که بچه میگوها از ابتدای پرورش تا انتها ی دوره پرورش با عنایت به اینکه در شرایط مناسب رشد جلبک کوکلودینیوم قرار داشتند، علاوه بر استفاده از غذای دستی از جلبک ها نیز تغذیه می نمودند و جلبک کوکلودینیوم علاوه بر اینکه باعث تلفات نشد هیچگونه اثر سوئی هم بر رشد بچه میگو ایجاد نکرد و بچه میگوها همزمان با شاهد رشد نموده و هیچ اختلاف معنی دار بین تیمارها و شاهد بوجود نیامد. شکوفائی دیاتومه ها و کلروفیت ها برای میگوی های پرورشی مفید هستند. همچنین دیاتومه و داینو فلاژله ها و دیگر تاژکداران به عنوان غذای دلخواه برای میگو ها در نظر گرفته می شود (جونیور و همکاران، ۲۰۰۷)[1] اما برخی از سیانوباکتریها و داینو فلا ژلا ها به عنوان غذای غیر دلخواه هستند زیرا آنها انواعی از سموم را تولید می کنند که می تواند برای آبزیان سمی باشد (اسچاردر و تاچر، ۲۰۰۳)[2]

مطالعه ای که در خصوص تشخیص اثرات سم شناختی در میگوهای پاسفیدی که در معرض تراکم های مختلف سلولی جلبک های *Gymnodinium catentum* و *Karenia brevis* قرار گرفته بودند، انجام دادند. ارزیابی حاد، نرخ بقای مناسبی را در میگوهای در معرض تراکم کم داینوفلاژله نشان داد، در حالی که در میگوهای در معرض تراکم بالا مرگ و میر و رفتار غیر طبیعی مشاهده شد. ارزیابی مزمن تفاوت های معنی داری را در نرخ بقا، درصد غذاهی و وزن اضافه شده در موجودات در معرض داینوفلاژله در مقایسه با گروه شاهد معین کرد. آسیبهای بافتی در قلب، غده های گوارشی و مغز مشاهده گردید. (پریز لاینر و همکاران، ۲۰۰۹)[3]در مطالعاتی دیگر که توسط (ریورا منری و همکاران، ۱۹۹۹) [4] انجام گرفت ، عنوان شده است که آب و پساب های استخرهای پرورش میگو توسط مواد جامد معلق و مواد آلی و مواد مغذی غنی می شوند و غلظت آن ها به طور عمده بستگی به مدیریت اعمال شده دارد. در گزارشی دیگربیان شد که در مزارع پرورش گسترده، مواد زائد استخرها کم است، در حالی که مزارع پرورش نیمه متراکم بارهای متوسطی از آنها آزاد می شوند. واضح است که با توجه به درجه تراکم ذخیره اولیه، آب مصرفی و غذا وکود ها بار ضایعات بیشتری تولید می شود (پییز اوسانا، ۲۰۰۱)[5].

نیتروژن وفسفر در پساب های سیستم های متراکم و نیمه متراکم نوسانات بسیار گسترده ای را نشان می دهد، سطوع مناسب مواد مغذی اجازه ایجاد بیومس و ساختار پلانکتونی مناسبی را خواهد داد، ذخیره بیش از حد مواد غذائی منجر به غنای بیش از حد و سرانجام شکوفائی جلبکی، توسعه تولیدات اولیه و رشد برخی ماکروفیت ها می شود. همچنن افزایش مواد مغذی می تواند ترکیب فیتوپلا نکتونی را بنفع گونه ها با سایز مختلف تغیر دهد از جمله تغیرات جایگزینی دیاتومه ها با داینوفلاژلا ها می باشد. از این رو بحث ایجاد تلفات در استخرهای پرورش

1- Junior et al
2- Schrader & Tuche et al
3- Perez Linares et. al
4- Rivera-Monroy et al
5- Paez-Osuna

میگو (با رعایت شرایط متعادل از نظر تراکم، مواد غذائی مورد استفاده، مدیریت آب) با وجود جلبک کوکلودینیوم تا دو میلیون در هر لیتر کاملاً منتفی است و حتی چون این جلبک مورد تغذیه میگو قرار می گیرد، مفید هم می تواند باشد. البته این بخاطر عدم سمی بودن جلبک نیز است (آلونسو ردریجز و پییز اوسانا,۲۰۰۳)[1].

پریز لاینر و همکاران (۲۰۰۳) اثر جلبک *Schizothrix calcicola* را بر روی بچه میگوی سفید غربی بررسی کردند. نتایج مطالعه یاد شده نشان داد که بچه میگوی قرار گرفته در معرض جلبک فوق طی ۱۵ روز در مقایسه با میگوی شاهد، از رشد کمتر و کاهش وزن برخودار بوده و آنالیز های هیستولوژیک بچه میگوهای مواجه شده با جلبک فوق نشان داد که بیشترین آسیب مربوط به Gastrointestinal Line بوده است. از این رو وجود جلبک فوق در استخرهای پرورش میگو باعث کاهش وزن و عدم رشد مناسب خواهد شد.

پریز لاینر و همکاران (۲۰۰۳) هم چنین پیشنهاد کردند، چنانچه تراکم بیش از میزان فوق باشد و مدیریت پرورش حساس باشد، باید قبل از ذخیره دار نمودن بچه میگو نسبت به تعویض آب از سطع استخر اقدام نمود، زیرا جلبک یاد شده به نور حساس است و بصورت ورقه ای نازک سطع آب را می‌پوشاند. از این رو با تعویض سطحی براحتی خارج می شود. از طرفی چنانچه در کانال ورودی آب تراکم جلبک فوق بالا باشد با آب گیری از کف به هنگام مد کامل و در ساعات روشنائی روز میتوان از ورود آن به میزان زیادی جلوگیری کرد. البته تراکم اینگونه جلبک در خوریات منطقه بدلیل جزر و مد و فرسایش دیواره و ورود سیلت و رس به آب خود باعث رسوب جلبک خواهد شد.

نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر نشان داد که غلظت های مختلف جلبک کوکلودینیوم اثر منفی بر روی کاهش میزان رشد بچه میگوی سفید غربی ندارد و در برخی موارد حتی باعث افزایش میزان رشد آن در مقایسه با تیمار شاهد نیز شد. در مطالعه ای یان و همکاران (۲۰۰۳)[2]، اثرات داینوفلاژله *Alexandrium tamarense* بر رشد و نمو مراحل اولیه زیست Bay Scallop، *Argopecten irradians concentricus* را تحت شرایط آزمایشگاهی بررسی کردند. بقای لاروهای Scallop هنگامی که آنها با غلظت ۱۰۰۰۰-۵۰۰ سلول/ میلی لیتر *A.tamarense* برای مدت ۴۸ ساعت رشد داده شدند، تحت تاثیر قرار نگرفت. با این حال از فعالیت لاروهای D شکل پس از ۴۸ ساعت قرار گرفتن آنها در معرض *A.tamarense* با غلظت 10,000 cells/ml ممانعت شد. همچنین از رشد Scallop ها به طور معنی داری در مدت ۱۴ روز قرار گرفتن در معرض *A.tamarense* تا شروع مرحله eye-spot ممانعت شد. سایز Scallop جوان در گروه 10,000 cells/ml تنها ۳۲٪ گروه شاهد بود، با این حال هیچ اثر واضحی از *A.tamarense* بر سرعت متامورفوز لاروی یافت نشد. در نهایت نتایج آنها مشخص کرد که در برخی موارد شکوفایی *A.tamarense* می تواند اثرات مشخصی بر صدفها در مراحل اولیه زیست داشته باشد و بنابر این باید توجه ویژه ای به شکوفایی جلبکی مضر در مناطق زادآوری صدفها معطوف شود. اما در مطالعه حاضر چنین

1- Alonso–rodriguez & Paez-Osauna
2- Yan

تأثیری مشاهد نشد. این تفاوت در میزان تأثیر پذیری از جلبک می تواند به دلیل تفاوت های فیزیولوژیکی لارو میگو با صدف باشد. (کامپا کردوا و همکاران، ۲۰۰۹).[۱]

جلبک های میکروسکوپی بدنه های آبی که آب مورد استفاده استخرها را تشکیل می دهند در مراحل اولیه رشد میگو در این مزارع یافت می شود. ترکیب و فراوانی فیتوپلانکتون ها در استخرهای پرورش میگو متغیر است. در برخی از سیستم های پرورش، که در آن ها شوری به دلیل اختلال با آب شیرین رودخانه ها کاهش می یابد، دیاتومه ها، سیانوباکتری ها، کلروفیت ها و داینوفلاژله ها غالب هستند. غالبیت آن ها بستگی به عوامل متعدد محیطی از قبیل نور، شوری، درجه حرارت و میـزان مواد مغذی دارد. وقـوع برخی از گونه ها می تواند موقتی باشد و یا این که برای مدت زیادی باقی بمانند. گاهی شکوفایی های جلبکی در دوره های کوتاه مدت رخ می دهند، اما فراوانی بسیار بالا از یک یا چند گونه است که می تواند رشد میگو را بسته به دلیل کاهش اکسیژن در شـب تغییر دهـد (آلونسو ردریگز وپییز اوسانا، ۲۰۰۳).[۲]

بـه نظر می رسد که تراکم، گونه غالب و مدت زمان شکوفایی از عوامل خیلی مهم در میزان رشد میگو طی دوره شکوفایی جلبک می باشد. در مزارع پرورش میگو اکوادور، هنگامی که آب از خلیج همجوار که تحت تاثیر کشند قرمز قرار گرفته بود، به داخل مزارع پمپ شد شکوفایی به تراکم ۹×۱۰^{۴} سلول/لیتر رسید و موجب مرگ گسترده میگوها شد (جیمنز، ۱۹۸۹)[۳].

با این وجود به طور قطع نمی توان استنتاج نمود که شکوفایی جلبکی در همه موارد موجب مرگ آبزیان می گردد. گرت لیزاراگا و همکاران (۲۰۰۴)[۴] بررسی را بر روی شکوفایی جلبکی *Cochlodinium polykrikoided* در خلیج کالیفرنیا در مکزیک انجام دادند و این شکوفایی جلبکی به مدت چهار روز- پس از دو روز بارندگی- در آب دریا در دمای ۳۱-۲۹ درجه سانتیگراد مشاهد شد. فراوانی تعداد سلول های *C. polykrikoided* از ۳۶۰×۱۰^{۳} تا $۷/۰۵ \times ۱۰^{۶}$ سلول/لیتر متغیر بود. در این مطالعه کشند قرمز در بسیاری از مزارع پرورش میگو رخ داد، اما تلفاتی در آن ها مشاهده نگردید. گرت لیزاراگا و همکاران (۲۰۰۴) احتمال دادند که میگوها در آزمایش آنها قادر به تحمل سطح اکسیژنی مشاهده شده (۶/۰-۵/۵ میلی لیتر/لیتر) بوده اند. نتایج مطالعه حاضر نیز با مشاهدات و نتایج گرت لیزاراگا و همکاران (۲۰۰۴) قابل مقایسه است و به نظر می رسد که بچه میگوهای وانامـی مـورد مطالعه در این آزمایش نیز قادر به تحمل غلظت های بالای جلبک کوکلودینیوم می باشد.

---

[1]- Campa-Cordova
[2]- Alonso–rodriguez & Paez-Osauna
3- Jiménez
[1]- Gárate-Lizárraga

٦- نتیجه گیری

به دلیل خطرات شکوفایی *Cochlodinium polykrikoies* در آب های خلیج فارس در سال های اخیر و اهمیت صنعت پرورش میگو در کشور، بخصوص در آب های جنوب و نگرانی پرورش دهندگان از خطرات شکوفایی جلبکی تحقیق حاضر انجام گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی اثر غلظت های مختلف جلبک *Cochlodinium polykrikoides* (۲۰۰۰۰۰، ۶۰۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰۰۰ سلول بر لیتر) بر رشد و بقای بچه میگوی سفید غربی در شرایط پرورش در تانک در آزمایشگاه بود. نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد که بچه میگوها از ابتدای پرورش تا انتها ی دوره پرورش با عنایت به اینکه در شرایط مناسب رشد جلبک کوکلودینیوم قرار داشتند، علاوه بر استفاده از غذای دستی از جلبک ها نیز تغذیه می نمودند و جلبک کوکلودینیوم علاوه بر اینکه باعث تلفات نشد هیچگونه اثر سوئی هم بر رشد بچه میگو ایجاد نکرد. بچه میگوها همزمان با تیمار شاهد رشد نموده و هیچ اختلاف معنی دار بین تیمارها و شاهد بوجود نیامد. شکوفائی دیاتومه ها و کلروفیت ها برای میگوی های پرورشی مفید هستند. همچنین دیاتومه و داینو فلاژله ها و دیگر تاژکداران به عنوان غذای دلخواه برای میگو ها در نظر گرفته می شود.

پیشنهادها

همانطور که در بررسی میزان بر داشت خرچنگ ومیگوی تجاری در سال ۱۳۸۸افزایش چشمگیری مشاهده شده واین امر مصادف بود با اوج تراکم جلبک کوکلودینیم در ابهای منطقه هرمزگان از اینرو بنظر گرچه باعث تلفات در گونه های ماهی در نوار ساحلی شده ولی برای آبزیان کف زی مفید بوده وامکان استفاده از آن به عنوان غذای زنده در تکثیر میگو باید مورد بررسی قرار گیرد .دلیل آنهم تغذیه مستقیم بچه میگو از جلبک یاد شده میباشد .

منابع

- تیغ ساز زاده، ع.، ۱۳۸۹. مطالعه تغییرات مورفولوژیک و بافت شناسی میگوهای پرورشی پاسفید *Litopenaeus vannamei* واقع شده در معرض شکوفایی جلبک *Mesodinium rubrum* در شرایط طبیعی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هرمزگان.
- قاسمی، ش.، ۱۳۸۷. بررسی علل بلوم اخیر گونه *Cochlodinium polykrikoidoes* در خلیج همیشه فارس. پایگاه اطلاع رسانی شیلات ایران.
- معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران، ۱۳۸۶. عملکرد تکثیر و پرورش آبزیان. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران.
- ویلاین، خ.، ۱۳۷۹. مترجم پیروز آهنین. راهنمای کاربردی پرورش تجاری میگوی دریایی به روش نیمه متراکم. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران
- Agbebi, O.T., S.O. Otubusin and F.O. Ogunleye, 2009. Effect of different levels of substitution of fishmeal with blood meal in pelleted feeds on catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) culture in net cages. Eur. J. Sci. Res., 31: 6-10.
- Alonso-Rodrigueza, R., Paez-Osuna, F., 2003. Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. Aquaculture, 219, 317-336.
- Campa-Cordova, A.I., Nunez-Vazquez, E.J., Luna-Gunzalez, A., Romero-Geraldo, M.J., Ascencio, F., 2009. Superoxide dismutase in juvenile *Litopenaeus vannamei* and Nodipecten subnodosus exposed to the toxic dinoflagellate Prorocentrum lima. Comparative Biochemistry and Physiology, Part C, 149, 317-322.
- Droop, M.R., 1967. A procedure for routine purification of algal cultures with antibiotics. Br. Phycol. Bull. 3:295-7.
- FAO, 2003. Health Management and Biosecurity Maintenance in White Shrimp (*Penaeus vannamei*) Hatcheries in Latin America. FAO Fisheries Technical Paper. No. 420. Rome, 58 pp.
- Fukuyo Y.,2006. Threats to global food security - Harmful algal blooms, microbial and chemical agents. 1-6 October 2006. Hiroshima, Japan,13.
- Gárate-Lizárraga, I., Lopez-Cortez, D.J., Bustilus-Guzman, J.J., Hernandez-Sandoval, F.E., 2004. Blooms of *Cochlodinium polykrikoidoes* (Gymnodiniaceae) in the Gulf of California, Mexico. Marine Pollution Bulletin, 58, 145-149.
- Guillard, R.R.L. – Culture of Phytoplankton for feeding marine invertebrates. In: W.L. Smith and M. H. Chanley, eds., Culture of marine invertebrate animals. pp.29-60, Plenum Book Publ. Corp., New York, 1975.
- Heinbokel, J. F. 1978. Studies on the functional role of tintinnids in the Southern California Bight. I. Grazing and growth rates in laboratorycultures. Mar. Biol., 47:177–189.
- Hopkins, J.S., Hamilton, R.D., Sandifer, P.A., Browdy, C.L., Stokes., A.D., 1993. Effects of water exchange rate on production water quality, effluent characteristics and nitrogen budgets of intensive shrimp ponds. J. World. Aquac. Soc. 24, 303-320.
- Kim G.H. and Klotchkova T.A. 2004. Development of the protoplasts induced from wound response in fifteen marine green algae. Jap. J. Phycol. 52(Supplement): 111-116.
- Jimenez, R., 1989. Red tide and shrimp activity in Ecuador. In: Olsen, S., Arriaga, L., (Eds.). A sustainable Shrimp Mari culture Industry for Ecuador. Coastal Resource Center, University of Rhode Island, Narragansett, RI, pp. 180-194.
- Junior,M.M.A.,Neto, E. B ,Koeninng, M. L ., Leca, E,e., 2007.chemical composition of three microage species for possible use in mariculture. Brazilian Archives of biology and Technology 50 ,461-467.
- Paerl H.W.1988. Nuisance phytoplankton bloom incoastal, estuarine and inland waters. Limnology and oceanography 33,823-847.
- Paez-Osuna, F., 2001. The environmental impact of shrimp aquaculture: causes, effects, and mitigating alternatives. Environ. Manage. 28, 131-140.
- Paez-Osuna, F., Guerrero-Gavan, S.R., Ruiz-Fernandez, A.C., Espinoza-Angulo, R., 1997. Fluxes and mass balances of nutrients in a semi-intensive shrimp farm in northwestern Mexico. Mar. Pollut. Bull. 34, 290-297.

- Perez Linares, L., Ochoa, J.L., Martinez, A.G., 2009. Retention and tissue damage of PSP and NSP toxins in shrimp: Is cultured shrimp a potential vector of toxins to human population. Toxicon, 53: 185-195.
- Rosenbery, B., 2001. World shrimp farming 2001. Shrimp News International, 316p.
- Riva-Monory, V.H., Torres, L.A., Bahamon, N., Newmark, F., Twilley, R.P., 1999. The potential use of mangrove forests as nitrogen sinks of shrimp aquaculture pond sffluents: the role of denitrification. J. World Aquac. Soc. 30, 12-25.
- Schrader, K.K., Rimando, A.M., Duke,S. O., 2002. Naturecompond for the management of undesirable freshwater phytoplankton blooms.
- Shelby, A.R., Schrader, k.k.,Tucker, A.,Klesius,P.Myers ,L.j.200 4 Detection,of catfish 0ff-flavour compounds by tainend dogs. Aqucaculture Research 35, 888-892.
- Schrader,K.K., Tucker, C.S.2003. Evaluation of diquat as a potential algicide for controlling the musty – odorproducing cyanobacterium *Oscillatoria perornata* in catfish aquaculture pond . Journal Applied aquacultuer14, 149-154.
- Smayda, T.J., 1997. Harmful algal bloom: their ecophysiology and general relevance to phytoplankton bloom in the sea. Limnol. And Oceanogr., 42: 1137-1153.
- SEAFED Aquaculature Departeman1984

Abstract:

Reproductive and culture shrimp industry in the southern coastal line of Iran, due to white spot syndrome, external market sluggish, and internal market low production had a severe recession at the last decade. Occurrence of red tide in the waters of Persian Gulf and Oman Sea caused that some of shrimp farmers had fear from stocking of shrimp at 2004. The cause of red tide was an alga, *Cochlodinium polykrikoides*, caused death of fish and other aquatics. It was feared that the same damage brought on the shrimp pound. Regarding to the risks of *C. polykrikoides* blooms in Persian Gulf waters and matter of shrimp industry in the country and fear of farmers from hazards of bloom, this project has done. The purpose of this study was to study the effect of different concentrations of *C. polykrikoides* (20000, 600000, and 2000000 cell/l) on the growth and survival of shrimp larvae during a 35 days culture period in lab tanks. In this regard, the 40-liter tank was used for tests, within each of the 10 pieces of post larve were reared, Based on the density of the algae was added to the water. In the period of food rations to hand starter blind feed shrimp used to feed post larve.

The results of the study show that children raised shrimp from the beginning to the end of the period, thanks to the growth of algae *Cochlodinium* were in good condition, In addition, the use of algae as food and feed were manually and algae in addition to causing casualties *Cochlodinium* no adverse effect on the appearance of a shrimp not post larve.

Keywords: *Litopenaeus vannamei, Cochlodinium polykrikoides*, Hormozgan, growth rate

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

---

Project Title : The effect of Cochlodinium Polykrikoides ongrowt andsurvival post larve of *Litopenaeus vannamei*

Approved Number: 2-75-12-89072
Author: Masoud Gharibnia

Project Researcher : Masoud Gharibnia

Collaborator(s) *:* M Moeazy , H. Fourooghi fard , E. Abdolalian,M.Parvaresh,K.Jokar
Advisor(s): -
Supervisor: A.Matinfar
Location of execution : Hormozgan province
Date of Beginning : 2011
Period of execution : 1 Year & 6 Months
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Date of publishing : *2015*
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - Persian Gulf and Oman Sea
Ecology Research Center

Project Title :

The effect of Cochlodinium Polykrikoides ongrowt andsurvival post larve of *Litopenaeus vannamei*

Project Researcher :

Masoud Gharibnia

Register NO.

44013