

بررسی اثرات برخی عوامل فیزیکی و شیمیایی بر رشد و بازماندگی

میگوی ببری سبز *Penaeus semisulcatus*

مهراب بنافی و وحید یگانه

mehrabshrimp@yahoo.com

بخش آبی‌پروری، پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر صندوق پستی: ۱۳۷۴

تاریخ ورود: آبان ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۳

چکیده

این تحقیق در ۳ استخر ۰/۴ هکتاری با تراکم ۲۵ عدد پست لارو در مترمربع در سایت پرورشی حله استان بوشهر در سال ۱۳۸۱ انجام گردید. میانگین میزان برداشت از سه استخر میگوی ببری سبز طی ۱۰۹ روز دوره پرورش، ۷۸۱ کیلوگرم معادل ۱۹۵۴ کیلوگرم در هکتار با میانگین وزنی ۱۰/۵۹ گرم و ضریب غذایی ۱/۳ بود.

فاکتورهای ثبت شده در دوران پرورش از قبیل دمای آب، اسیدیته، میزان شفافیت، شکوفایی پلانکتونی، شوری، نیترات، فسفات، عمق آب استخر، اکسیژن محلول و میزان غذای مصرنی همبستگی‌های متفاوتی را با متغیر وابسته وزن میگوها داشته‌اند که در این میان میزان شکوفایی پلانکتونی در میگوی ببری سبز به میزان $I=0/807$ بیشترین همبستگی را داشت. مجموع مقادیر همبستگی چهار فاکتور میزان شکوفایی پلانکتونی، اکسیژن صبحگاهی، ثبات اسیدیته در محیط استخر و میزان غذایی بترتیب اهمیت ($I=0/939$) برآورد گردید.

لغات کلیدی: رشد، میگوی ببری سبز، *Penaeus semisulcatus*

مقدمه

در چند سال اخیر تنها گونه میگوی آب شور پرورشی ایران میگوی سفید هندی *Penaeus indicus* بوده است که در مقیاس وسیعی در بخش خصوصی در سیستم پرورشی نیمه متراکم و متراکم پرورش داده

می‌شود. صنعت پرورش آبزیان براساس پرورش تک‌گونه‌ای علاوه بر مزایایی که دارد، می‌تواند در صورت بروز بیماری با خطرات جدی مواجه شود. بنابراین یکی از راهکارها، تنوع بخشی به پرورش گونه‌ها بخصوص گونه‌های بومی می‌باشد. از جمله این گونه‌های بومی می‌توان به میگوی ببری سبز اشاره نمود. از اهداف اجرای این پروژه علاوه بر تنوع بخشی به گونه‌های پرورشی، استفاده منطقی از ذخیره مولدین میگوی ببری سبز می‌باشد که در آبهای استان بوشهر بوقور یافت می‌شوند که در نهایت به کاهش فشار بر صید مولدین دریایی میگوی سفید هندی منجر می‌شود. از نتایج مطالعات انجام شده قبلی در پژوهشکده میگوی کشور (بوشهر) با عنوان "تعیین بیونرماتیو پرورش میگوی ببری سبز" بهترین تراکم پست لاروها در مرحله ذخیره‌سازی ۲۰ عدد در مترمربع برآورد گردید (بنافی، ۱۳۸۰).

در سال ۱۳۸۰ نیز پروژه دیگری با عنوان "تعیین بیونرماتیو پرورش میگوی ببری سبز" اجرا گردید و مدل رشد میگوها تعیین شد (بنافی، ۱۳۸۰).

اطلاعات اندکی در مورد تکثیر و پرورش گونه ببری سبز در دنیا وجود دارد. از جمله این اطلاعات می‌توان به پرورش این گونه در کشور امارات متحده عربی در سال ۱۹۹۷ اشاره نمود که در تانکهای فایبرگلاس با شوری ۵۰ تا ۵۵ در هزار در جزیره ابوالبیاد انجام شد و بعد از گذشت ۱۰ ماه وزن میگوها به ۱۴/۱۷ گرم رسید (Mobarak et al., 2000).

مطالعه دیگری نیز در کشور ترکیه در سال ۱۹۹۹ با هدف شناخت تاثیر گذاری شوری و دما بر رشد و بازماندگی و زمان تکامل لارو در مراحل مختلف لاروی میگوی ببری سبز انجام شد. در این پروژه از ترکیب چهار دمای ۲۲، ۲۶، ۳۰ و ۳۴ درجه سانتیگراد با سه سطح شوری ۲۲، ۳۰ و ۳۵ قست ذر هزار در از مرحله پروتوزا I تا پست لارو I استفاده شد. بالاترین میزان بازماندگی لاروها از زوا I تا پست لارو I در دمای ۲۲ درجه سانتیگراد به میزان ۶۹ درصد، در دمای ۲۶ درجه سانتیگراد به میزان ۶۱ درصد و در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد به ۴۴ درصد و در دمای ۳۴ درجه سانتیگراد به میزان ۱۲ درصد بدست آمد. در دمای ۲۲ درجه، تأخیر به مدت ۲ تا ۴ روز در تکامل لاروی اتفاق افتاد، بنحویکه میزان رشد در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد ۰/۴۴ تا ۰/۴۸ میلی‌متر در روز (دو برابر میزان رشد ۲۲ درجه سانتیگراد) بود. علاوه بر آن، در همه شوریها نیز بازماندگی لاروها تا پست لارو I در دمای ۲۶ درجه سانتیگراد بمیزان ۶۹ تا ۷۷ درصد، در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد بمیزان ۴۴ تا ۷۳ درصد، در دمای ۳۴ درجه سانتیگراد به میزان ۱۴ تا ۲۱ درصد

بدست آمد. بنابراین بهترین دما ۳۰ درجه سانتیگراد و بهترین شوری ۳۰ قسمت در هزار برای پرورش لارو پیشنهاد گردیده است (Kumlum et al., 2000).

شناخت روابط بین عوامل زیستی و غیرزیستی و تعیین این روابط پیچیده و مدل بندی آنها بسیار مهم است که به تعیین مدل رشد میگو و شناخت عوامل افزایشده و کاهشده رشد میگوها منتهی می‌گردد. اما بطور خلاصه تنظیم برنامه‌ای مناسب برای تنوع بخشی و پرورش گونه‌های جدید با استفاده از مدل‌های رشد شامل مراحل ذیل است (Staples, 1990):

۱ - شناخت عوامل اکولوژیک که در سال‌های مختلف پرورش باعث تغییراتی در میزان تولید می‌شوند و پیش‌بینی‌ها یا مدیریتهایی که می‌توان اعمال نمود. تا روند افزایش تولید در سال‌های آتی تداوم یابد.

۲ - شناخت عوامل بیولوژیک و اکولوژیک مؤثر بر رشد و بازماندگی و حرکت رشد میگوها به منظور کمک به بقای این صنعت.

۳ - ارزش‌گذاری عوامل مؤثر بر رشد میگو.

۴ - تعریف و شناخت ارتباط بین زمان و عوامل اکولوژیک در مراحل مختلف رشد میگوها به منظور شناخت زمان بحرانی یا زمان کاهش بازماندگی و رشد.

۵ - جمع‌آوری اطلاعات از الگوها و مدل‌های رشد در سال‌های مختلف.

۶ - آماده‌سازی و فراهم نمودن برنامه‌ای اصولی و پایه‌ای برای مدیریت پرورش میگو.

۷ - تهیه یک طرح مناسب مدیریتی پرورش در سطح منطقه.

مواد و روش کار

پس از آماده‌سازی ۳ استخر ۰/۴ هکتاری مربوط به پژوهشکده در سایت حله استان بوشهر که شامل تعمیر خروجی و ورودی استخرها، لایروبی کانالها، زدودن رسوبات کف استخرها و شخم زنی بود، استخرها به میزان ۱۲۰ سانتیمتر آبگیری شدند و در هر استخر به میزان ۱۵ کیلوگرم کود ازته و ۲/۵ کیلوگرم کود فسفات استفاده گردید و دو روز بعد، از کود مرغی به میزان ۲۵ کیلوگرم استفاده شد.

ذخیره‌سازی لاروها نیز بعد از گذشت ۵ روز در شرایطی که وضعیت دمایی و شوری آب استخرها مشابه

شرایط پرورش پست لاروها در تفریخگاه بود، انجام شد. لاروهای میگوی ببری سبز از ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه تأمین گردید که شامل سیصد هزار لارو بود و مراحل سازگاری لاروها نیز در استخرها به دقت انجام شد.

هر بار که میزان شفافیت بیش از ۵۰ سانتیمتر می شد اقدام به کوددهی با کود مرغی به میزان ۲۰ تا ۳۰ کیلوگرم و کود معدنی با نسبت N:P=۱۰:۱ در استخرهای با مساحت فوق می گردید (بنافی، ۱۳۸۰). مدت زمان پرورش بطور متوسط ۱۰۹ روز از تاریخ ۸۱/۳/۲۰ لغایت ۸۱/۷/۱۰ بود و از غذای کنسانتره شرکت هوراش^۱ از سایز ۴۰۰۱ تا ۴۰۰۵ استفاده شد. غذادهی در ابتدای پرورش به ازاء هر ۱۰۰ هزار عدد لارو یک کیلوگرم و به ازای هر روز ۵۰ گرم افزایش غذا تا چهل و پنجمین روز پرورش انجام گرفت و بعد از آن نیز میگوها براساس بیوماس و بیومتری، غذادهی شدند (Fast & Lester, 1992).

در نخستین روزهای ذخیره سازی در هر دو الی سه روز به میزان ۲ تا ۸ سانتیمتر آب به استخرها اضافه شد و تا سی امین روز پرورش ادامه یافت که پس از این مدت تا پایان دوره پرورش بسته به نیاز استخر ۱۰ تا ۴۵ سانتیمتر (۵ تا ۳۰ درصد) از آب تعویض گردید.

همچنین به منظور تأمین نیاز اکسیژن میگوها دو هواده پارویی دوار مدل تایلندی با قدرت هر کدام ۱/۵ اسب بخار در دو انتهای استخر و در روی یک قطر استخر نصب شدند.

عوامل مورد سنجش طی دوران پرورش عبارت بودند از: دمای آب، شوری، pH و اکسیژن در صبح و بعدازظهر بطور روزانه، حداقل و حداکثر تفاوت pH در روز، میزان آمونیاک، فسفات، سولفید هیدروژن با استفاده از دستگاه Hach مدل U2000 و میزان شفافیت با سشی دیسک و عمق آب استخرها با تخته شاخص و وزن میگوها در هر ده روز و میزان غذای مصرفی در هر وعده با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی گرم سنجیده شدند.

به منظور یافتن رابطه بین عوامل اندازه گیری شده، بر متغیر وابسته وزن میگوها از آنالیز رگرسیون چندگانه یا Multiple regression و روش گام به گام یا Stepwise با ۱۶ متغیر مستقل و یک متغیر وابسته وزن استفاده شد (فرشادفر، ۱۳۷۹). از محاسن این روش آماری می توان به این نکته اشاره کرد که

۱ - شرکت هوراش؛ سازنده غذای میگو در سایزهای ۴۰۰۱ (غذای لاروی) تا غذای مولدین در سایز ۲۰۰۵

متغیرها یا عواملی وارد مدل رشد میگوها می‌شوند که حداقل تأثیرگذار معنی‌دار یا حداقل تحمل را داشته باشند و عوامل با متغیرهایی که از چنین شرطی برخوردار نباشند وارد مدل نمی‌شوند. داده‌ها ابتدا از نظر نرمال بودن بررسی شدند و سپس استاندارد گردیده و روی آنها تست‌های همبستگی متغیرها، تشخیص همخطی^۱، نمودار پراکنش باقیمانده‌ها و تبدیلات مقادیر^۲ برای روابط غیرخطی انجام گردید (رضایی، ۱۳۷۷).

نتایج

نتایج مجموعه کارهای مدیریتی از قبیل مدیریت آب، بهداشت و تغذیه که طی دوران پرورش بر میگوها اعمال گردید در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: نتایج حاصله از عملیات پرورش میگو.

شماره استخر	روزهای پرورش	مساحت استخر (مترمربع)	تراکم (تعداد در مترمربع)	میزان برداشت (کیلوگرم)	میانگین وزن (گرم)	درصد بازماندگی	ضریب تبدیل غذایی
۱	۱۰۸	۴۰۰۰	۲۵	۸۵۰	۱۱/۶	۷۳/۲	۱/۲
۲	۱۰۸	۴۰۰۰	۲۵	۸۲۰	۱۱/۵۲	۷۱/۱	۱/۳
۳	۱۱۰	۴۰۰۰	۲۵	۶۷۰	۸/۶۶	۷۸/۱	۱/۴

در بررسی عوامل اکولوژیک مؤثر بر رشد میگوی ببری سبز و ارزش‌گذاری این عوامل و تعیین مدل این روابط تأثیرگذار در شرایط استخر از روش گام به گام در رگرسیون چندگانه استفاده شد که نتیجه این تحلیل‌ها در جداول ۲ و ۳ آورده شده است.

۲ - تبدیلات مقادیر: Transform values

۱ - تشخیص همخطی: collinearity diagnostics

جدول ۲: خلاصه مدل رشد میگوی ببری سبز

مدل	ضریب همستگی	ضریب تبیین	ضریب تبیین تعدیل شده	خطای استاندارد تخمین	شاخصهای تغییرات آماری تغییرات ضریب تبیین	میزان F	F معنی دار
میزان شفافیت	۰/۸۰۷	۰/۶۵۱	۰/۶۳۷	۰/۶۰۲۲۰	۰/۶۵۱	۴۸/۴۵۳	۰/۰۰۰
اکسیژن صبحگاهی	۰/۸۷۴	۰/۷۶۴	۰/۷۴۵	۰/۵۰۵۳۳	۰/۱۱۳	۱۱/۹۲۳	۰/۰۰۲
حداقل تفاوت pH	۰/۹۱۳	۰/۸۳۳	۰/۸۱۲	۰/۴۳۳۳۸	۰/۰۶۹	۹/۹۹۱	۰/۰۰۴
میزان غذایی	۰/۹۳۹	۰/۸۸۲	۰/۸۶۲	۰/۳۷۱۶۷	۰/۰۴۹	۹/۶۳۰	۰/۰۰۵

از بین این چهار عامل، تعدادی عوامل کاهشنده و تعدادی نیز عامل افزایشنده میانگین وزنی میگو بوده‌اند که در جدول ۳ مقادیر آنها ارائه شده است.

جدول ۳: مدل رشد میگوی ببری سبز

مدل	ضرایب استاندارد نشده شیب خط	خطای استاندارد	ضرایب استاندارد شده شیب خط	میزان t	t معنی دار
۱ ضریب ثابت	۱/۰۰۲E-۰۶	۰/۱۱۴	۱/۰۰۲E-۰۶	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰
میزان شفافیت	-۰/۸۰۷	۰/۱۱۶	-۰/۸۰۷	-۶/۹۶۱	۰/۰۰۰
۲ ضریب ثابت	۸/۲۵۶E-۰۷	۰/۰۹۵	۸/۲۵۶E-۰۷	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰
میزان شفافیت	-۰/۶۷۳	۰/۱۰۵	-۰/۶۷۳	-۶/۴۳۲	۰/۰۰۰
اکسیژن صبحگاهی	۰/۶۳۱	۰/۱۰۵	۰/۳۶۱	۳/۴۵۳	۰/۰۰۲
۳ ضریب ثابت	۵/۲۶۱E-۰۷	۰/۰۸۲	۵/۲۶۱E-۰۷	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰
میزان شفافیت	-۰/۵۰۹	۰/۱۰۴	-۰/۵۰۹	-۲/۹۰۲	۰/۰۰۰
اکسیژن صبحگاهی	۰/۴۲۶	۰/۰۹۲	۰/۴۲۶	۴/۶۲۷	۰/۰۰۰
حداقل تفاوت pH	۰/۳۰۵	۰/۰۹۵	۰/۳۰۵	۳/۱۶۱	۰/۰۰۴
۴ ضریب ثابت	۴/۰۲۳E-۰۷	۰/۰۷۰	۴/۰۲۳E-۰۷	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰
میزان شفافیت	۰/۳۵۱	۰/۱۰۲	۰/۳۵۱	-۳/۴۳۲	۰/۰۰۲
اکسیژن صبحگاهی	-۰/۳۷۷	۰/۰۸۰	۰/۳۷۷	۴/۶۸۸	۰/۰۰۰
حداقل تفاوت pH	۰/۲۷۳	۰/۰۸۳	۰/۲۷۳	۳/۲۷۷	۰/۰۰۳
میزان غذایی	۰/۲۹۶	۰/۰۹۵	۰/۲۹۶	۳/۱۰۳	۰/۰۰۵

بحث

طبق نتایج بدست آمده چهار عامل میزان پلانکتون، اکسیژن صبحگاهی، حداقل تفاوت pH و میزان غذای مصرفی بترتیب بیشترین تأثیرگذاری را دارند که در مجموع ۸۸/۲ درصد یا (ضریب تبیین $R^2=0/882$)^۱ تغییرات وزنی میگوی ببری سبزی طی دوران پرورش تحت تأثیر این چهار عامل بوده است. عبارتی دیگر برای داشتن میانگین وزنی بالاتر در میگوی ببری سبزی بایستی بیشترین توجه و بهترین مدیریت را بر روی این چهار عامل در تراکم ۲۵ عدد پست لارو در مترمربع اعمال نمود.

همچنین از جدول ۲ چنین برمی آید که از بین چهار عامل ورودی به مدل، میزان شکوفایی پلانکتونی بیشترین تأثیرگذاری را دارد که میزان همبستگی آن ۰/۸۰۷ است.

عبارتی دیگر می بایست بر روی افزایش شکوفایی پلانکتونی بیشتر تمرکز نمود و با اعمال مدیریت صحیح پلانکتونی بتوان از مصرف غذای کنسانتره و پلت شده میگو کاست و در نتیجه ضریب تبدیل غذایی کمتری را بدست آورد. بنظر می رسد میزان بهینه شفافیت استخر با توجه به داده های ثبت شده طی دوران پرورش حدود ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر می باشد، بطوریکه این دامنه از شفافیت، همبستگی مثبتی با میانگین وزنی میگوها داشته است و بیشتر از ۶۰ سانتیمتر، همبستگی منفی را با میانگین وزنی میگوها نشان می دهد.

sig.F نیز در جدول ۲ صحت ورود متغیرها رابه مدل تأیید می کند زیرا در روش گام به گام متغیرها از با اهمیت ترین تا کم اهمیت ترین به شرط حداقل تأثیرگذاری و حداقل تحمل وارد مدل می شوند (رضایی و سلطانی، ۱۳۷۹).

هدف از ارائه این مدلها، شناسایی عوامل مؤثر کاهنده و افزایشنده رشد میگو می باشد که مدیریت استخر می تواند با افزایش نقش عوامل افزایشنده و کاهش یا حذف عوامل کاهنده رشد میگو، عملکرد موفقیت در زمینه ضریب تبدیل غذایی، درصد بازماندگی و میانگین وزنی میگوها در پایان دوره پرورش داشته باشند. از این چهار عامل ورودی به مدل میزان افزایش شفافیت تأثیر منفی دارد که مقدار ۰/۰۳۵۱ مؤید این نکته است. اکسیژن صبحگاهی با میزان ۰/۳۴۷ یکی از عوامل مؤثر است که می توان با افزایش آن از طریق افزایش تعداد و یا کارایی هوادهها در استخر این عامل افزایشنده رشد میگو را تقویت نمود. ثبات در pH آب و میزان غذای مصرفی و مدیریت تغذیه، عوامل بعدی مؤثر هستند که می توانند باعث افزایش رشد میگوها شوند. از ستون شیب خط استاندارد شده در جدول ۳ نیز می توان به اهمیت و ارزش نسبی

۱- ضریب تبیین R^2

این چهار عامل پی برد.

در تحقیقی مشابه که به منظور بررسی الگوی رفتاری تغذیه‌ای میگوی *P. subitilis* در برزبل تحت شرایط پرورش نیمه متراکم انجام شد، میزان همبستگی (r) عوامل فیزیکی و شیمیایی آب مانند دمای آب، pH، شوری و اکسیژن محلول بر میزان غذای خورده شده ۰/۲۶۷ بدست آمد. بنابراین مدیریت این مؤلفه‌های تأثیرگذار بر رشد میگو بسیار ضروری است (Nunes, 1996).

در پرورش میگوی ببری سبز متغیر غذای مصرفی وارد مدل گردیده است که به نوعی بیان کننده کیفیت غذا نیز می‌باشد. بنابراین با افزایش کیفیت غذا، مدیریت تغذیه بهتر اعمال می‌گردد و این متغیر با وزن میگو دارای رابطه معنی‌داری می‌شود. غذای با کیفیت پایین، تغییرات زیادی در روند میزان غذای داده شده به استخر ایجاد می‌کند که احتمالاً با وزن میگو رابطه معنی‌داری برقرار نمی‌کند و به نوعی کیفیت غذا و ورود آن به مدل رشد میگو تابعی از کیفیت غذا می‌باشد. در مجموع برای داشتن تولیدی مناسب کلیه عوامل تولید از مرحله فرمولاسیون و تهیه غذای میگو تا مدیریت استخرها که شامل مدیریت آب، تغذیه، آهک پاشی، کوددهی و بهداشت می‌باشد تأثیرگذار است و همه این عوامل می‌بایست در کنار هم و زنجیروار به صورت مکمل ارائه شوند تا تولیدی مناسب بدست آید.

با توجه به شناسایی عوامل مؤثر بر رشد میگوی ببری سبز، این گونه می‌تواند در شرایط پرورشی استان بوشهر قابل پرورش باشد. بررسی شاخصهای آماری متغیرهای مستقل در طول دوره پرورش نشان می‌دهد که میزان اکسیژن صبحگاهی عامل مهم و تأثیرگذار در رشد میگو می‌باشد بنابراین با افزایش تعداد و یا کارایی هواده‌ها در استخر می‌توان این عامل افزایش‌دهنده رشد میگو را تقویت نمود. باید رفتار پرورشی میگوهای ببری سبز در سالهای مختلف پرورش بررسی و رابطه عوامل اکولوژیک با وزن میگوها مدل بندی شوند تا بتوان یک مدل رشد با دقت بالا برای گونه نامبرده در استان بوشهر ارائه نمود.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای مهندس نیامیندی ریاست محترم پژوهشکده میگوی کشور و آقای مهندس نادر سامانی معاونت تحقیقاتی و مهندس راستی معاونت محترم اداری - مالی که در طول پروژه مساعدت‌های لازم را جهت انجام این تحقیق فراهم آوردند تشکر و قدردانی می‌گردد. از جناب آقایان دکتر متین‌فر، فضل‌ا. لک، فریبرز احتشامی، بحری، دلیر پور، دشتیان نسب و اسدی و سرکار خانم آسیه پژمان فرد که با صرف وقت و حوصله بسیار و ارائه نقطه نظرات علمی و آموزشی موجبات اجرای این پروژه را فراهم آوردند، سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

- بنافی، م.، ۱۳۸۰. تعیین بیونرماتیو پرورش میگوی ببری سبز- فاز ۲. مرکز تحقیقات میگوی کشور. صفحات ۶ تا ۲۵.
- رضایی، ع.م. و سلطانی، الف.، ۱۳۷۷. مقدمه‌ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۵۰ صفحه.
- فرشادفر، ع.، ۱۳۷۹. اصول و روشهای آماری. معاونت پژوهش دانشگاه رازی. ۶۰۰ صفحه.
- Fast, A.W. and Lester, I.J., 1992.** Marine shrimp culture: Principle and Practice. Elsevier publisher. pp.369-535.
- Kumlum, M. ; Eroidoyan, O.T. and Aktas, M. , 2000.** Effects of temprature and salinity on larva growth, survival and development of *Penaeus semisulcatus*. Aquaculture 2000. Vol 1, No. 188, pp.163-173.
- Mobarak, S. ; Alahbabi,O. ; Yusif, M. , 2000.** Shrimp culture in hypersaline waters of the United Arab Emirates. Fish farmer. Vol. 4, No. 4, July/August. pp.14-15.
- Nunes, A.J.P. , 1996.** Feeding activity pattern of the southern brown shrimp *Penaeus subtilis* under semi-intensive culture in Brazil. Aquaculture, Vol. 144, No. 4, pp.371-386.
- Vunes, A.G. , 1996.** Feeding activity pattern of the Souphern Brown shrimp (*Penaeus subtilis*) under semi-intensive culture in Brazi. Aquaculture. Vol. 144, No. 4, pp.371-386.
- Staples, D.J. , 1990.** IOC-FAO Workshop on the identification of Penaeid prawn larvae and postlarvae. CSIRO Laboratories Cleveland, Australia, 23-28 Septamer 1990.

Investigating the effects of physico-chemical properties of water on growth and survival rate of

the cultured *Penaeus semisulcatus*

Banafi M. and Yeganeh V.

mehrabshrimo@yahoo.com

Aquaculture Dept., Iran Shrimp Research Center, P.O.Box: 1374
Bushehr, Iran

Received: November 2003

Accepted: January 2005

Keywords: Growth, *Penaeus semisulcatus*

Abstract

Studying the likely relationships between biotic and abiotic factors and their effects on growth and survival of the cultured aquatics is one of the most important fishery research areas. In this study, we used three *Penaeus semisulcatus* culture ponds, each with 0.4 hectares surface area and a stocking rate of 25 shrimps per square meter in Bushehr Province of Iran to examine the effects of physico-chemical properties of water on growth and survival rate of the shrimp.

The average body weight of the shrimp reached as high as 10.59 grams and with an estimated food conversion ratio of 1.3, a mean yield of 1954 kg/ha was recorded in this study. The independent variables including water temperature, pH, planktonic bloom, salinity, nitrate and phosphate, water depth, dissolved oxygen and food consumption had all significant correlations with the shrimp weight as dependent variable. The planktonic bloom showed the highest correlation with the shrimp weight ($r=0.8.7$). The overall correlation of first four most important factors with the shrimp weight, namely planktonic bloom, morning dissolved oxygen, pH stability and feeding rate was estimated to be $r=0.939$.