

کیفیت آب استخرهای پرورش میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در سایت پرورش میگوی حله - بوشهر

محمد خلیل پذیر^{(۱)*}؛ خسرو آئین جمشید^(۲)؛ فضل الله لک^(۳)؛ محمد افشارنسب^(۴)

و عبدالحمید ماهیان^(۵)

۱ و ۲ - پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر صندوق پستی: ۱۳۷۴

۳ - دانشگاه خلیج فارس، بوشهر صندوق پستی: ۷۵۱۶۹

۴ - موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۱۶

۵ - مرکز آموزش جهاد کشاورزی بوشهر (خلیج فارس)، بوشهر صندوق پستی: ۳۵۷۸

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۸۸

چکیده

جهت دستیابی به تأثیر فاکتورهای کیفیت آب بر رشد میگوی سفید غربی تحقیقی در ایستگاه تحقیقاتی حله واقع در سایت پرورشی حله بوشهر در شهریور ماه ۱۳۸۴ انجام شد. در این تحقیق نمونه برداری از سه استخر ۰/۵ هکتاری حاوی میگوهای سفید غربی صورت گرفت. فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب شامل دمای آب و اکسیژن محلول در آب، شوری، pH و شفافیت و فاکتورهای کیفیت آب از قبیل فسفات کل، نترات، نیتريت، آمونیاک، منیزیم و سولفات مورد اندازه گیری قرار گرفت. براساس نتایج بدست آمده توسط آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و ضریب همبستگی، میانگین دمای آب و شوری دارای رابطه همبستگی منفی با میانگین وزن و طول میگوها بود که این رابطه از لحاظ آماری معنی دار بود ($P < 0.05$). همچنین بررسی نتایج حاصل از مقادیر pH نشان داد که هیچگونه رابطه معنی داری بین میانگین وزن و طول میگوها و مقادیر pH در هنگام صبح وجود ندارد ($P > 0.05$) در حالیکه با مقادیر pH عصر دارای یک رابطه معنی دار منفی بود ($P < 0.05$). از سوی دیگر ضریب همبستگی میان اکسیژن با میانگین وزن و طول مثبت و کاملاً معنی دار بود ($P < 0.05$). شایان ذکر است که آزمون چند متغییری در رابطه با فاکتورهای کیفیت آب مشخص کرد که یک رابطه همبستگی منفی معنی دار میان فسفات کل و میانگین وزن و طول وجود دارد ($P < 0.05$) در حالیکه میان نترات و میانگین وزن و طول میگوها در طول دوره یک رابطه همبستگی معنی دار مثبتی مشاهده شد ($P < 0.05$). در رابطه با عناصر دیگر هیچگونه رابطه همبستگی بین میانگین وزن و طول میگوها با عناصر دیگر مشاهده نشد ($P > 0.05$).

لغات کلیدی: کیفیت آب، میگوی سفید غربی، پرورش، بوشهر

* نویسنده مسئول: dr_pazir@yahoo.com

مقدمه

هر چند روشهای مختلفی برای تکثیر و پرورش لاروها در استخرها پیشنهاد شده است، تولید میگو در استخرها تحت تأثیر کیفیت آب می‌باشد. اگر کیفیت آب و خاک استخر در حد مطلوب حفظ نشود، میگوها به خوبی تغذیه نمی‌کنند و در نتیجه نسبت به بیماریها بسیار حساس خواهند شد و بازماندگی نیز احتمالاً کاهش می‌یابد (بحری، ۱۳۷۵).

آب استفاده شده در آبی‌پروری حاوی مواد آلی و معدنی است. آب محیطی برای موجودات زنده آبی می‌باشد که سطح بدن و آبش این موجودات در تماس مستقیم و پایدار با ترکیبات محلول و معلق در آب می‌باشند. یونهای معدنی محلول، گازهای محلول، مواد معلق، ترکیبات آلی محلول و میکروارگانیسمها کیفیت آب آبی‌پروری را موجب می‌شوند. همچنین کیفیت آب تأثیر مستقیمی بر سلامتی و رشد ارگانیسمهای پرورشی دارد به این صورت که آب با کیفیت ضعیف منجر به استرس، بیماری و نهایتاً مرگ موجود آبی می‌شود (Van Wyk et al., 1999).

ترکیبات معدنی موجود در آب تابع خاک منطقه تأمین آب می‌باشد. این ترکیبات ممکن است موجب ایجاد تغییرات در سختی و اسیدیته آب شوند. بعد از اینکه آب وارد سیستم پرورشی شد کیفیت آن تحت تأثیر فرآیندهای بیولوژیکی از قبیل فتوسنتز، تنفس، دفع ضایعات متابولیکی و عوامل فیزیکی از قبیل دما و باد دچار تغییر می‌شود (Van Wyk et al., 1999).

همچنین کیفیت آب ممکن است به دنبال اصول مدیریتی بکار گرفته شده دچار تغییر شود. بطوریکه تغذیه بیش از حد منجر به افزایش مواد معلق محلول و ارتوتروفیک در آب می‌شود (Boyd, 1990). در نتیجه پرورش‌دهندگان باید بطور منظم کیفیت آب و عوامل تأثیرگذار بر آن را مورد سنجش قرار دهند. از سوی دیگر باید با کیفیت مطلوب آب مورد نیاز برای هر کدام از مراحل پرورشی در گونه‌های مختلف آشنا بوده و از مطلوب بودن کیفیت آب اطمینان حاصل کنند (Van Wyk et al., 1999; Boyd, 1990). از آنجا که میگوی پاسبید (*Litopenaeus vannamei*) یک گونه غیربومی است و دارای مزایای زیادی از جمله کوتاه بودن دوره پرورش، پائین بودن ضریب تبدیل غذایی همراه با ارزش اقتصادی بسیار بالا می‌باشد. لذا باید کلیه عوامل تأثیرگذار بر روی رشد و بازماندگی این میگو بررسی شود. در این مطالعه سعی شد تا علاوه بر شناسایی و معرفی فاکتورهای تأثیرگذار بر رشد و سلامت میگو، راهکارهای ویژه در جهت

بهبود کیفیت آب استخرهای پرورشی میگوی پاسبید در طول فصل پرورش در منطقه حله بوشهر ارائه شود.

مواد و روش کار

این مطالعه در ایستگاه تحقیقاتی واقع در سایت پرورشی حله استان بوشهر که در ۱۱۰ کیلومتری شمال غربی شهرستان بوشهر واقع شده، در شهریور ماه ۱۳۸۴ انجام گرفته است. مختصات جغرافیایی این منطقه ۵۰ درجه و ۴۴ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۱۳ دقیقه عرض شمالی است (شکل ۱). این منطقه در بخش ریگ شهرستان گناوه و در قسمت منتهی‌الیه رودخانه حله بین دو خور گسیر و رمله قرار گرفته است. رودخانه حله که از انشعابات رودخانه‌های شاپور و دالکی است، تأمین کننده آب شیرین سایت می‌باشد. در این مطالعه نمونه‌برداری از سه استخر ۰/۵ هکتاری انجام شد. در ابتدا بمنظور ذخیره‌سازی بچه میگوها آماده سازی استخرها صورت گرفت. بدین صورت که بعد از تخلیه کامل آب و خاک سیاه استخر، کف آن شستشو گردید تا خاکهای سیاه باقیمانده بطور کامل خارج شود و رطوبت استخر در حد ۲۰ تا ۳۰ درصد حفظ گردد. در ادامه بعد از تخلیه استخر جهت افزایش سطح تماس خاک با هوا و خروج گازهای محبوس شده در خاک از جمله آمونیاک و متان عملیات شخم زنی کف استخر صورت گرفت. همزمان با این کار بمنظور اصلاح pH خاک و از بین بردن ارگانیسمهای مضر و بیماریزا در خاک آهک پاشی نیز صورت گرفت. سپس استخرهای تحت آزمایش تا ارتفاع ۹۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر توسط آب با شوری ۴۳ppt آبیگری شدند. قابل ذکر است که جهت تنظیم شوری آب استخرها از آب رودخانه حله با شوری ۱۳ppt استفاده شد. جهت ایجاد بلوم فیتوپلانکتونی از کودهای شیمیایی فسفات و ازت با نسبت ۱/۳ استفاده گردید (اسماعیلی، ۱۳۷۹).

استخرها توسط بچه میگوهای ۱۵ روزه با تراکم ۲۰ عدد در هر مترمربع ذخیره‌سازی شدند. در طول دوره پرورش که ۹۰ روز بطول انجامید بچه میگوها با استفاده از غذاهای مرحله آغازین (۴۰۰۲ - ۴۰۰۱)، رشد (۴۰۰۴ - ۴۰۰۳) و پایانی (۴۰۰۶ - ۴۰۰۵) شرکت هوررانش تغذیه شدند. در ۱۵ روز آغازین دوره پرورش با توجه به وضعیت آب بخصوص فاکتور شوری تعویض آب به میزان ۵ تا ۲۰ درصد از سطح و از ماه دوم به بعد با توجه به شوری، میزان اکسیژن محلول در آب، دما و میزان بلوم

اسپکتوفتومتر مدل HACH DR/2000 استفاده شد. لازم به ذکر است که اندازه‌گیری فاکتورهای فوق براساس دستورالعمل‌های عنوان شده در کاتالوگ دستگاه صورت گرفت (MOOPAM, 1999).

با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 9.0 ضریب همبستگی پیرسون بین داده‌های بدست آمده و میانگین وزن و طول میگوها مورد بررسی قرار گرفت. بدین صورت که با استفاده از آزمون چند متغییری رابطه بین داده‌های موجود و با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون تأثیر داده‌های موجود بر روی یکدیگر و در ادامه معنی‌دار بودن و نبودن این تأثیر از طریق آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون Tukey مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

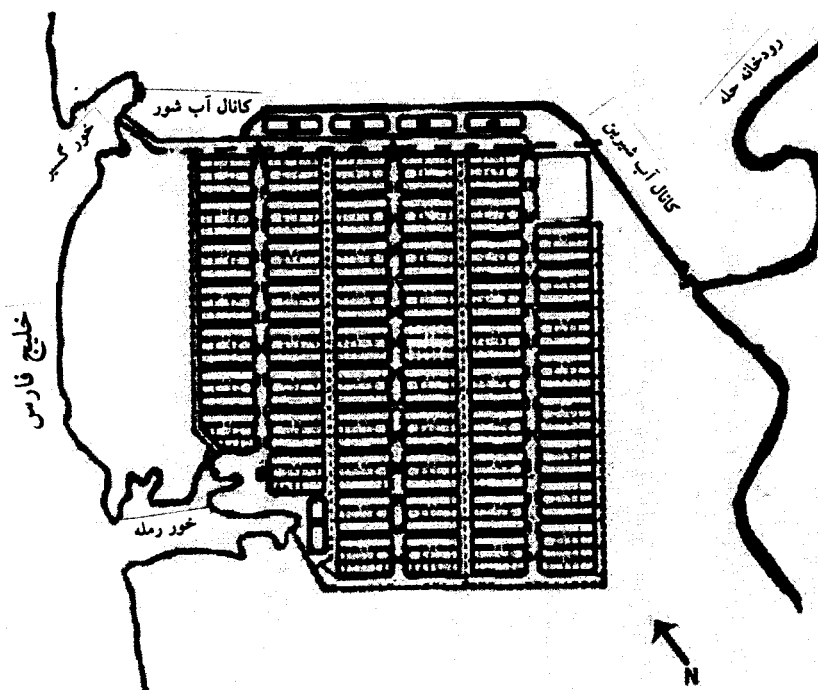
نتایج حاصل از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل: دما، اکسیژن، pH، شوری و همچنین میزان شفافیت و ارتفاع آب طی دوره پرورش در هر کدام از استخرها در جدول ۱ نشان داده شده است.

فیتوپلانکتونی تعویض آب به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد از کف استخر صورت گرفت. از سوی دیگر بعد از گذشت ۳۰ روز از دوره پرورش هر ۱۰ روز یکبار بچه میگوها از لحاظ وزن و طول مورد سنجش قرار گرفتند. لازم به ذکر است که نمونه‌گیری از بچه میگوهای هر استخر جداگانه و بصورت کاملاً تصادفی بود.

شایان ذکر است که نمونه‌های آب پس از جمع‌آوری با بطری روتنر جهت اندازه‌گیری فاکتورهای مربوطه به آزمایشگاه صحرایی واقع در ایستگاه منتقل شدند. (Clesceri *et al.*, 1989).

طی این مدت جهت اندازه‌گیری کلیه فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب که شامل دمای آب و اکسیژن محلول در آب، شوری، pH و شفافیت بترتیب از دستگاههای دماسنج و اکسیژن سنج مدل WTW OXi 330، شوری سنج چشمی مدل ATAGO S/Mill، pH متر WTW و ساچی دیسک استفاده شد. لازم به ذکر است که کلیه این فاکتورها دو بار در روز براساس روش کار Standard Method (Clesceri *et al.*, 1989, 1990; Boyd, 1998; Mandal, 1998) اندازه‌گیری شدند.

جهت اندازه‌گیری فاکتورهای کیفیت آب از قبیل فسفات کل، نیترات، نیتريت، آمونیاک، منیزیم و سولفات از دستگاه



شکل ۱: موقعیت استخرهای نمونه‌برداری در سایت حله - بوشهر

جدول ۱: میانگین (± انحراف استاندارد) فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و شفافیت و ارتفاع آب (میانگین ± میانگین انحراف معیار) در سه استخر تحت آزمایش

استخر			پارامتر
۱	۲	۳	
۲۹/۲۵±۰/۶۹	۲۹/۰۳±۰/۷۳	۲۹/۰۵±۰/۷۳	دمای آب ۶ صبح (درجه سانتیگراد)
۳۱/۱۴±۰/۶۹	۳۱/۱±۰/۶۸	۳۱/۱۴±۰/۷	دمای آب ۳ بعدازظهر (درجه سانتیگراد)
۴/۵۱±۰/۳۵	۴/۸۲±۰/۳۵	۴/۵۶±۰/۳۵	اکسیژن ۶ صبح (میلیگرم در لیتر)
۶/۹±۰/۵۷	۶/۹۵±۰/۵۵	۶/۹۳±۰/۴۸	اکسیژن ۳ بعدازظهر (میلیگرم در لیتر)
۸/۱۷±۰/۶۸	۸/۱۳±۰/۶۲	۸/۱۳±۰/۸۱	pH صبح
۸/۲۲±۰/۶۴	۸/۲۱±۰/۶۱	۸/۲۱±۰/۶۳	pH ۳ بعدازظهر
۶۰/۱۳±۳/۸۵	۵۳/۷۷±۲/۹۱	۵۹/۴۴±۳/۷۹	شفافیت (سانتیمتر)
۱۹۸/۸۲±۷۲/۳۷	۱۲۲/۰۷±۲/۰۱	۱۳۲/۴۵±۲/۸۹	ارتفاع آب (سانتیمتر)

همانگونه که از نتایج بدست آمده بر می آید حداکثر و حداقل میزان فسفات کل، نیترات، نیتريت، آمونیاک، منیزیم، سولفات در روز ۶۰ پرورش بترتیب ۰/۵۲±۰/۰۰۵ و ۰/۱۲±۰/۰۰۳، ۱/۷±۰/۰۰۵ و ۱/۹±۰/۰۰۵، ۰/۱±۰/۰۰ و ۰/۰۳۵±۰/۰۰۰۳ و ۰/۰۱۷±۰/۰۰۰۵، ۰/۰۱۹±۰/۰۰۰۳ و ۰/۰۱±۰/۰۰۰۳ میلی گرم بر لیتر در روز ۶۰ پرورش می باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده حداکثر و حداقل میزان فسفات کل، نیترات، نیتريت، آمونیاک، منیزیم، سولفات در روز ۸۰ پرورش بترتیب ۰/۲۴±۰/۰۰۳ و ۰/۲۵±۰/۰۰۳، ۰/۱۵±۰/۰۰۸ و ۰/۱۴±۰/۰۰۸، ۰/۰۴۳±۰/۰۰۰۳ و ۰/۰۴۵±۰/۰۰۰۳، ۰/۱۶۸±۰/۰۰۵ و ۰/۰۳۳±۰/۰۰۰۳ و ۰/۰۱۸±۰/۰۰۰۳ و ۰/۰۶۵±۰/۰۰۵ و ۰/۲۲±۰/۰۰۲ میلی گرم بر لیتر در روز ۸۰ پرورش بود.

همزمان با اندازه گیری فاکتورهای مربوط به کیفیت آب استخرها فاکتورهای مربوط به کیفیت آب دریا، آب شیرین و پساب در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۸۰ پرورش اندازه گیری شد (جدول ۳).

نتایج آماری در رابطه با عناصر فوق نشان داد که هیچگونه رابطه همبستگی بین میانگین وزن و طول میگوها با عناصر دیگر وجود ندارد ($P>0.05$).

از سوی دیگر میانگین وزن و طول میگوها (میانگین ± میانگین انحراف معیار) در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۸۰ پرورش در جدول ۴ و نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است. طی این مطالعه میزان همبستگی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و کیفیت آب با میانگین وزن و طول میگوها مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۵).

با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده شد که میانگین دمای آب در سه استخر تحت آزمایش در ساعات ۶ صبح و ۳ بعدازظهر بترتیب ۲۹/۱۱±۰/۷۲ و ۳۱/۱۲±۰/۶۹ درجه سانتیگراد و درجه سانتیگراد بود. بیشترین و کمترین میزان اکسیژن محلول در آب و pH در ساعات ۶ صبح و ۳ بعدازظهر بترتیب مربوط به استخرهای ۲ و ۱ بود. همچنین در رابطه با نتایج حاصل از شفافیت و ارتفاع آب حاکی از این مطلب بود که بیشترین و کمترین میزان شفافیت بترتیب مربوط به استخرهای ۱ و ۲ می باشد. نتایج حاصل از آنالیز آماری نشان داد که دمای آب و شوری هر دو دارای یک رابطه همبستگی منفی با میانگین وزن و طول میگوها دارد که این رابطه از لحاظ آماری معنی دار می باشد ($P<0.05$). در حالیکه pH و اکسیژن محلول در آب دارای یک رابطه همبستگی مثبت کاملاً معنی دار با میانگین رشد و طول بودند ($P<0.05$). از آنجا که دوره پرورش ۹۰ روز بطول انجامید لذا در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۸۰ پرورش فاکتورهای مربوط به کیفیت آب که عبارت بودند از: فسفات کل، نیترات، نیتريت، آمونیاک، منیزیم و سولفات اندازه گیری شدند (جدول ۲).

بر اساس نتایج بدست آمده حداکثر و حداقل میزان فسفات کل، نیترات، نیتريت، آمونیاک، منیزیم، سولفات در روزهای ۳۰ پرورش بترتیب ۰/۲۳±۰/۰۰۲ و ۱/۲۱±۰/۰۰۳، ۰/۷±۰/۰۰۵ و ۰/۱۰±۰/۰۰ و ۰/۰۳۵±۰/۰۰۱ و ۰/۰۴۴±۰/۰۰۷، ۰/۲۶±۰/۱۲ و ۰/۰۶۶±۰/۰۰۶ و ۰/۲۹±۰/۰۰۸ و ۰/۰۱۱±۰/۰۰۱ و ۰/۸۱±۰/۰۰۵ و ۰/۲۱±۰/۱۸ میلی گرم بر لیتر در روز ۳۰ پرورش بود.

جدول ۲: میانگین (±) انحراف استاندارد) فاکتورهای کیفیت آب در استخرهای پرورشی در روز ۳۰، ۶۰ و ۸۰ پرورش

استخر (میلیگرم در لیتر)	روز ۳۰			روز ۶۰			روز ۸۰		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
پارامتر									
فسفات کل (PO ₄ ⁻³)	۱/۲۳x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۱x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۳x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}
نیترات (NO ₃)	۲/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۲x۱۰ ^{-۳}	۱/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۳۰x۱۰ ^{-۳}	۲/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۲x۱۰ ^{-۳}	۱/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۱۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۱۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۱۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۱۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۱۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۱۰x۱۰ ^{-۳}
نیتریت (NO ₂)	۳/۵۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۶۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۶۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}
آمونیاک (NH ₃ -N)	۷/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۸x۱۰ ^{-۳}	۸/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۷/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۸x۱۰ ^{-۳}	۷/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۷/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۷/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۷/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۷/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۷/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}
شکر (MG)	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱/۰۰x۱۰ ^{-۳}
سولفات (SO ₄ ⁻²)	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}

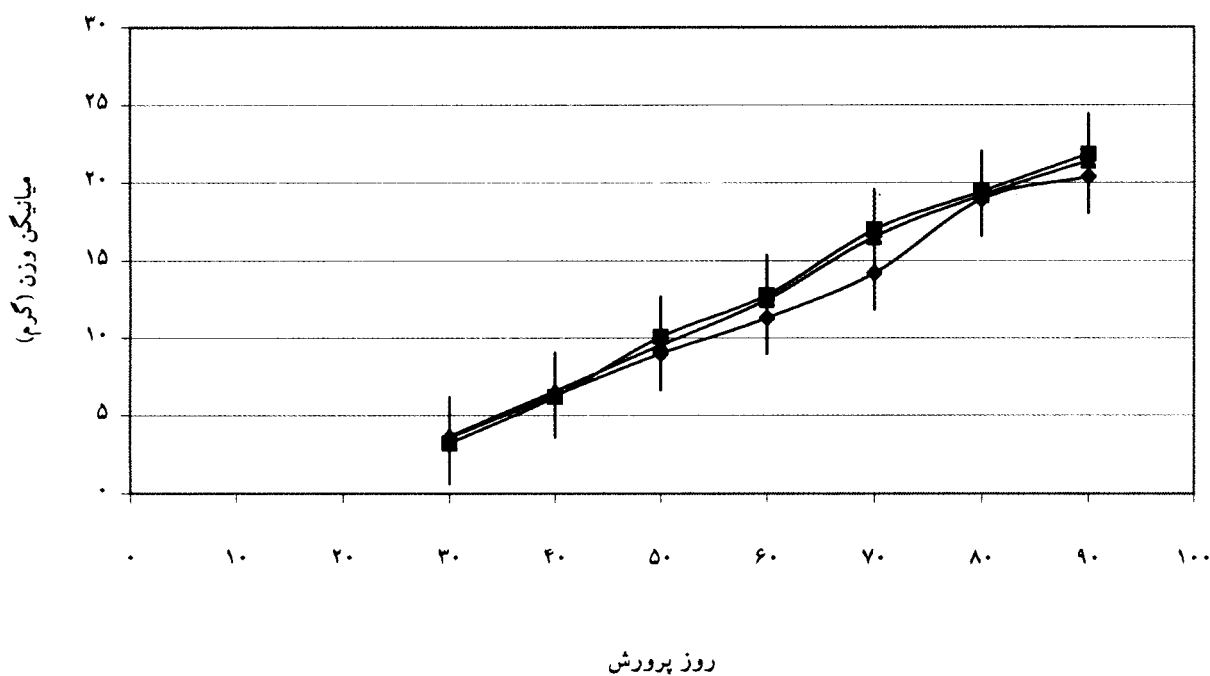
جدول ۳: میانگین (±) انحراف استاندارد) فاکتورهای کیفیت آب دریا، آب شیرین و پساب در روز ۳۰، ۶۰ و ۸۰ پرورش

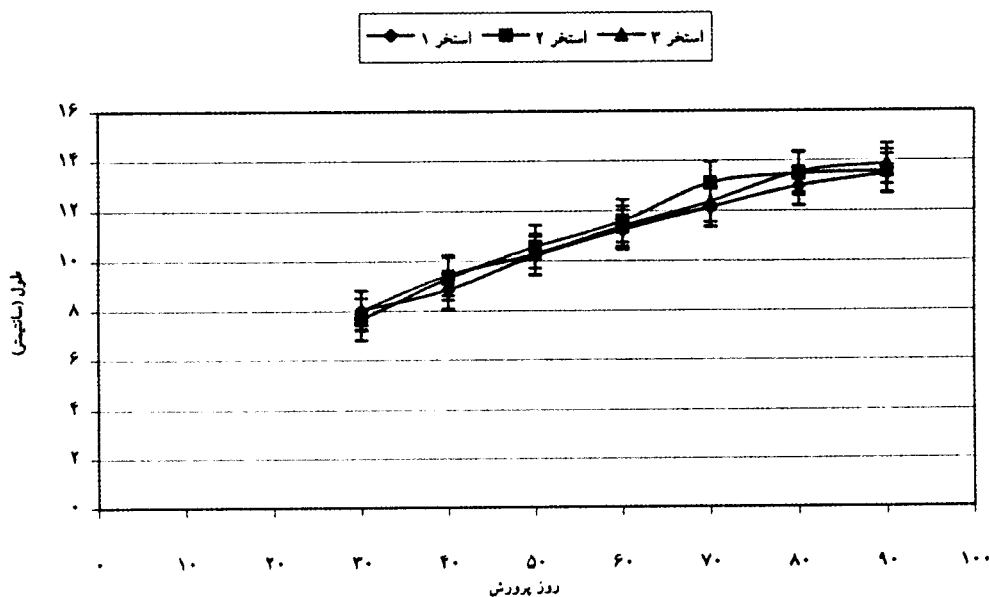
نمونه (میلیگرم در لیتر)	روز ۳۰			روز ۶۰			روز ۸۰		
	آب دریا	آب رودخانه حله	پساب	آب دریا	آب رودخانه حله	پساب	آب دریا	آب رودخانه حله	پساب
فسفات کل (PO ₄ ⁻³)	۵/۷۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۶/۵۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۹/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۵/۱۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۵/۵۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۹/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۵۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۵۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}
نیترات (NO ₃)	۵/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۲/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۳/۷۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۵/۷۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۲/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۵/۵۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}
نیتریت (NO ₂)	۱/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}
آمونیاک (NH ₃ -N)	۱/۶۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۳۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۲۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}
شکر (MG)	۲/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۲/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۲/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}	۱/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۱x۱۰ ^{-۳}
سولفات (SO ₄ ⁻²)	۲/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۳/۷۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۲/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۵/۰۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}	۱/۸۰x۱۰ ^{-۳} ±۳x۱۰ ^{-۳}

جدول ۴: میانگین وزن و طول (میانگین \pm میانگین انحراف معیار) در استخر پرورشی ۱ و ۲

استخر	روز پرورش			پارامتر
	۸۰	۶۰	۳۰	
۱	۱۸/۹۲ \pm ۰/۲۸	۱۱/۲۸ \pm ۰/۲۶	۳/۵۶ \pm ۰/۲۴	وزن (گرم)
	۱۲/۹۷ \pm ۰/۰۸	۱۱/۲۴ \pm ۰/۰۹	۸/۰۳ \pm ۰/۰۵	طول (سانتیمتر)
۲	۱۹/۴۲ \pm ۰/۲۷	۱۲/۷۵ \pm ۰/۲۶	۳/۲۱ \pm ۰/۲۱	وزن (گرم)
	۱۳/۴۶ \pm ۰/۰۸	۱۱/۵۹ \pm ۰/۰۸	۷/۶۶ \pm ۰/۰۵	طول (سانتیمتر)
۳	۱۹/۱۸ \pm ۰/۲۵	۱۲/۴۵ \pm ۰/۲۳	۳/۶۸ \pm ۰/۲۲	وزن (گرم)
	۱۳/۵۳ \pm ۰/۰۷	۱۱/۳۷ \pm ۰/۰۸	۸/۰۳ \pm ۰/۰۶	طول (سانتیمتر)

استخر ۱ — استخر ۲ — استخر ۳

نمودار ۱: میانگین وزن (میانگین \pm انحراف معیار) میگوهای استخرهای تحت آزمایش در طول دوره پرورش



نمودار ۲: میانگین طول بدن (میانگین \pm انحراف معیار) میگوهای استخرهای تحت آزمایش در طول دوره پرورش

جدول ۵: میزان ضریب همبستگی پیرسون میان وزن و طول با فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و کیفیت آب

سولفات	منیزیم	آمونیاک	نیتريت	نترات	نفسات کل	اکسیژن		pH		شوری	دمای		فاکتور پارامتر	
						۲ بعدازظهر	۶ صبح	۳ بعدازظهر	۶ صبح		۳ بعدازظهر	۶ صبح		
۰/۲۳	۰/۵۲	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۴۰	۰/۶۱	۰/۸۴	۰/۹۰	۰/۲۷	۰/۰۹	۰/۷۱	۰/۸۸	۰/۹۴	وزن	ضریب همبستگی
۰/۲۰	۰/۵۸	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۳۹	۰/۶۷	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۲۸	۰/۱۱	۰/۷۶	۰/۸۸	۰/۹۵	طول	پیرسون

بحث

میزان رشد، درصد بازماندگی و میزان تولید در مزارع پرورشی تحت تأثیر عوامل مختلفی از قبیل شوری، دما، pH آب، اکسیژن محلول در آب و مواد مغذی می باشد (Fast & Lester, 1992). سخت پوستان بویژه میگوهای خانواده پنائیده موجوداتی خونسرد هستند و قادر به تنظیم دمای بدن خود نیستند، بطوریکه دمای بدن آنها دارای یک رابطه موازنه‌ای با دمای آب می باشد. دمای مناسب جهت پرورش اکثر گونه‌های میگو از خانواده پنائیده در حدود ۲۲ - ۲۸ درجه سانتیگراد گزارش شده است (Stickney, 1979). براساس نتایج بدست آمده در این مطالعه، میانگین دمای آب طی دوره پرورش $29/11 \pm 0/07$ بود. بررسی‌های انجام شده توسط آنالیز واریانس یکطرفه و رابطه همبستگی پیرسون بترتیب درخصوص مقایسه میانگین

میزان رشد، درصد بازماندگی و میزان تولید در مزارع پرورشی تحت تأثیر عوامل مختلفی از قبیل شوری، دما، pH آب، اکسیژن محلول در آب و مواد مغذی می باشد (Fast & Lester, 1992). سخت پوستان بویژه میگوهای خانواده پنائیده موجوداتی خونسرد هستند و قادر به تنظیم دمای بدن خود نیستند، بطوریکه دمای بدن آنها دارای یک رابطه موازنه‌ای با دمای آب می باشد. دمای مناسب جهت پرورش اکثر گونه‌های میگو از خانواده پنائیده در حدود ۲۲ - ۲۸ درجه سانتیگراد گزارش شده است (Stickney, 1979). براساس نتایج بدست آمده در این مطالعه، میانگین دمای آب طی دوره پرورش $29/11 \pm 0/07$ بود. بررسی‌های انجام شده توسط آنالیز واریانس یکطرفه و رابطه همبستگی پیرسون بترتیب درخصوص مقایسه میانگین

در حالیکه با مقادیر pH عصر دارای یک رابطه معنی‌دار منفی بود ($P < 0.05$). همچنین مشاهده شد که بیشترین میزان رشد میگوها در pH صبح و عصر بترتیب مربوط به مقادیر ۸ و ۸/۱ بود در حالیکه کمترین میزان بترتیب مربوط به مقادیر ۷/۸ و ۸/۹ می‌باشد. مقادیر بسیار بالا و پائین pH به آبشش میگوها آسیب رسانده و موجب کند شدن رشد میگوها می‌شود (Wurts & Durborow, 1992).

میزان اکسیژن محلول در آب صبح و عصر با میانگین وزن و طول ضریب همبستگی مثبت و کاملاً معنی‌دار بود ($P < 0.05$) بطوریکه در مقادیر مربوط به اکسیژن صبح و عصر بیشترین میزان رشد بترتیب در ۶/۱ و ۸/۸ میلی‌گرم در لیتر و کمترین میزان رشد بترتیب در ۳/۵ و ۵/۴ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. میزان اکسیژن محلول مطلوب پرورش میگوی پاسبید می‌بایست بالای ۵ میلی‌گرم در لیتر یا به عبارت دیگر میزان اکسیژن به ازای هر ۴ کیلوگرم میگو در هر متر مکعب می‌بایستی بالای ۵ میلی‌گرم در لیتر باشد. بهترین میزان رشد و ضریب تبدیل غذایی زمانی حاصل می‌شود که درجه اشباع اکسیژن محلول در آب در حدود ۸۰ درصد یا بالاتر باشد. از سوی دیگر هنگامیکه میزان اکسیژن محلول در آب به کمتر از ۱/۵ میلی‌گرم در لیتر برسد میگوها تنها برای مدت کوتاهی زنده می‌مانند (Villalon, 1991).

میزان حلالیت اکسیژن در آب به عواملی از قبیل دما، شوری و عمق آب بستگی دارد. با افزایش دما، شوری و عمق حلالیت اکسیژن در آب کاهش می‌یابد. بعنوان مثال حلالیت اکسیژن در آب شیرین با دمای ۲۶ درجه سانتیگراد، ۸/۱ میلی‌گرم در لیتر بوده در صورتیکه در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد حلالیت اکسیژن در آب ۷/۶ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد. این در حالی است که حلالیت اکسیژن در آب شور بطور معنی‌داری کمتر از آب شیرین می‌باشد (Fast & Lester, 1992).

نتیروژن یکی دیگر از عناصر مهم و مغذی است که در ساختار اسیدهای آمینه، پروتئینها و اسیدهای نوکلئیک نقش اساسی دارد. همچنین فسفر یکی از مواد مغذی مهم است که در ساختار اسیدهای نوکلئیک و ATP حضور دارد. آزمون چند متغییری در رابطه با فاکتورهای کیفیت آب مشخص کرد که فسفات کل دارای یک رابطه همبستگی منفی معنی‌دار با

حداکثر خود برسد. از سوی دیگر در دماهای بسیار بالا حداکثر ۵۵ درجه سانتیگراد میزان واکنشهای متابولیکی به سرعت کاهش یافته که در نتیجه با از بین رفتن آنزیمهای گوارشی و کاهش رشد و مرگ میگوها همراه است (Van Wyk *et al.*, 1999).

میگوها قادرند در محدوده وسیعی از دما زنده بمانند. پایین‌ترین حد دما برای این آبی تقریباً ۱۵ درجه سانتیگراد بود و میگوها تنها برای مدت کوتاهی در دماهای پایین‌تر قادرند زنده بمانند. از سوی دیگر بالاترین حد دما ۳۵ درجه سانتیگراد می‌باشد که برای مدت زمان طولانی‌تری نسبت به محدوده پایین دمای قادر به زنده ماندن هستند. میگوها در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد تنها برای مدت کوتاهی زنده می‌مانند (Van Wyk *et al.*, 1999).

بررسی اثرات فاکتور شوری بر میانگین وزن و طول میگوها نشان می‌دهد که این فاکتور دارای یک رابطه معنی‌دار منفی با میانگین وزن و طول میگوها می‌باشد ($P < 0.05$). میزان شوری آب استخرهای پرورشی در محدوده ۵۰ ppt - ۳۹/۱ قرار داشت بیشترین میزان رشد در شوری ۳۹/۱ ppt و کمترین میزان رشد در شوری ۵۰ ppt مشاهده گردید.

میگوهای پاسبید قادرند محدوده‌ای از شوری بین ۴۰-۰/۵ ppt را تحمل نمایند. حداقل شوری مورد نیاز جهت پرورش میگوی پاسبید ۵ ppt است (Van Wyk *et al.*, 1999). شوری مطلوب و میزان تحمل میگوی پاسبید نسبت به شوری در طول دوران مختلف زندگی متفاوت می‌باشد بطوریکه شوری مناسب جهت نگهداری و پرورش میگوهای بالغ ۲۵-۲۸ ppt است. این در حالی است که در مراحل اولیه لاروی به شوری بالایی نیاز می‌باشد. با افزایش شوری فشار اسمزی محیط افزایش یافته، لذا بدن میگو برای تنظیم فشار اسمزی آب خود را از دست داده که این امر منجر به کاهش رشد یا مرگ میگو می‌شود (Van Wyk *et al.*, 1999). گفتنی است که در بعضی از نقاط استان بوشهر شوری آب دریا به بالای ۵۵ ppt می‌رسد.

pH مطلوب جهت پرورش میگوی پاسبید ۷/۸ - ۷/۴ بوده و این میگوها قادرند تا مقادیر pH بین ۹-۷ را تحمل نمایند (جلالی، ۱۳۸۷). بررسی نتایج حاصل از pH با فاکتورهای رشد نشان داد که هیچگونه رابطه همبستگی معنی‌داری بین میانگین وزن و طول میگوها و مقادیر pH صبح وجود نداشت ($P > 0.05$).

در مقایسه با میگوهای بالغ کمتر است. زمانی که غلظت آمونیاک بالا باشد، میزان رشد میگو کاهش یافته و ضریب تبدیل غذایی (FCR) نیز افزایش می‌یابد. همچنین غلظتهای بالای آمونیاک موجب تحریک آبشش میگوها شده که با هیپرپلازی آبششها و التهاب رشته‌های آبششی همراه بود که منجر به کاهش جذب اکسیژن از آب می‌گردد. از سوی دیگر، اگر میگوها به صورت مزمن در معرض غلظتهای بالای آمونیاک قرار بگیرند مقاومت میگوها در برابر بیماریها کاهش می‌یابد (Chen & Chin, 1988). در نتیجه میزان آمونیاک غیر یونیزه محلول در آب مزارع پرورشی باید کمتر از 0.3 ppm باشد (Chen & Lei, 1990). در مورد آمونیاک نیز در تحقیق حاضر میزان بدست آمده 89.0 ± 0.3 میلی‌گرم در لیتر بود.

با توجه به اینکه بعد از روز ۳۰ پرورش تعویض آب استخرهای پرورشی به طور مرتب از کف، هر ۳ روز یکبار انجام می‌گرفت، لذا ممکن است یکی از دلایل مناسب بودن آب استخرها اعمال راهکارهای مدیریتی مناسب و پایش فاکتورهای مربوط به کیفیت آب باشد. از سوی دیگر می‌توان چنین عنوان نمود که کیفیت آب استخرهای پرورشی به ویژگی‌های آب ورودی و منطقه تأمین آن بستگی دارد. بطور مثال میزان اکسیژن محلول آب چاه پایین است در حالیکه میزان آمونیاک، آهن، هیدروژن سولفید، دی‌اکسید کربن یا ترکیباتی از این قبیل در آن بالا می‌باشد.

همچنین نتایج نشان داد که در میزان رشد (میانگین وزن و طول) میگوها طی زمانهای مختلف دوره پرورش دارای اختلاف است ($P < 0.05$). بطوریکه با افزایش زمان پرورش، میانگین وزن و طول با افزایش همراه بود. این در حالی بود که در میزان میانگین وزنی و طولی میگوها در استخرهای مختلف هیچگونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

نتایج حاصل از بررسی فاکتورهای کیفیت آب دریا، رودخانه و پساب در طول دوره حاکی از آن بود که میزان فسفات کل آب پساب نسبت به آب دریا و رودخانه بطور معنی‌داری بیشتر بود ($P < 0.05$) در حالیکه به رغم بیشتر بودن میزان این فاکتور در آب رودخانه نسبت به آب دریا هیچگونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$). در رابطه با یون منیزیم مشاهده شد که میزان آن در آب دریا نسبت به آب رودخانه و پساب در طول کل دوره بطور معنی‌داری بیشتر بود ($P < 0.05$).

میانگین وزن و طول می‌باشد. بدین صورت که با افزایش مصرف این عنصر رشد میگو نیز افزایش می‌یابد ($P < 0.05$).

غلظت بالای فسفات که باعث رشد سریع گیاهان آبی و مصرف شدید اکسیژن می‌گردد از عناصر محدود کننده رشد جانوران آبی می‌باشد (خضری، ۱۳۸۲). میزان فسفات در آبهای ساحلی بوشهر در حدود 0.37 میلی‌گرم در لیتر گزارش شده است (ایزدپناهی، ۱۳۷۳). همچنین قلیانیت و pH دارای اثرات مستقیمی بر روی غلظت این نوترینت می‌باشد (Guy delince, 1992). اهمیت فسفر بیشتر بواسطه کمبود آن در هیدروسفر و ایفای نقش کلیدی در متابولیسم موجودات زنده است. کودهای فسفره که به استخرهای پرورشی اضافه می‌شود باعث افزایش غلظت فسفات در آب می‌گردد (Guy delince, 1992) و در این تحقیق میزان فسفات کل بدست آمده برابر با 55.0 ± 0.8 میلی‌گرم در لیتر می‌باشد.

همچنین یک رابطه همبستگی معنی‌دار مثبتی میان نیترات و میانگین وزن و طول میگوها در طول دوره مشاهده شد ($P < 0.05$). لازم به ذکر است که میزان این عنصر باید کمتر از 60 ppm باشد. در سیستمهای بیوفیلترینگ نیتروباکترها نیتريت را به نیترات تبدیل می‌کنند. از آنجا که نیترات برای میگوها سمی نیست و میگوها قادرند در سطوح بسیار بالای نیترات (200 ppm) را تحمل نمایند ولی هنوز مشخص نشده که این مقدار چه اثر سوئی بر میزان رشد و مقاومت میگوها نسبت به بیماری به همراه دارد (McGee, 1990). در مطالعه حاضر میانگین میزان نیترات موجود در استخرهای پرورش میگو در طول دوره پرورش 0.14 ± 0.75 میلی‌گرم در لیتر بود. همچنین سطح قابل قبول نیتريت می‌بایست کمتر از ۱ میلی‌گرم در لیتر باشد (Chen & Chin, 1988) که در این مطالعه میزان آن برابر با 3.0 ± 0.1 میلی‌گرم در لیتر بود.

در رابطه با عناصر دیگر هیچگونه رابطه همبستگی بین میانگین وزن و طول میگوها با عناصر دیگر مشاهده نشد ($P > 0.05$).

از آنجا که آمونیاک مهمترین محصول دفعی نیتروژن توسط میگوها و سایر موجودات آبی ناشی از متابولیسم پروتئینها می‌باشد لذا سمیت آمونیاک بستگی به سن میگوها دارد. بدین صورت که تحمل میگوهای جوان نسبت به غلظتهای بالای آمونیاک غیر یونیزه

حسین خضری، پ. ، ۱۳۸۲. بررسی وضعیت مدیریت کیفیت آب استخرهای پرورش میگوی ببری سبز سایت حله - بوشهر. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۵ صفحه.

Boyd C.E. 1990. Water quality in pond for aquaculture. Birmingham Publishing Co. Auburn University, Auburn, Alabama, USA. 482P.

Chen C.J. and Chin T.S., 1988. Joint action of ammonia and nitrite on tiger prawn *Penaeus monodon*. Journal of the World Aquaculture Society, pp.143-148.

Chen C.J. and Lei S.C., 1990. Toxicity of ammonia and nitrite to *Penaeus monodon* juveniles. Journal of The World Aquaculture Society, pp.300-306.

Clesceri L.S., Greenberg A.E. and Trussel RR., 1989. Standard methods for the examination of water. American Public Health Associated. pp.46-101.

Fast A.W. and Lester L.J., 1992. Marine shrimp culture: Principles and Practices. Elsevier Science Publishers Inc., New York, USA. 862P.

Guy Delince, 1992. The ecology of the fish pond ecosystem. Kluwer Academic Publishers. Dordercht/Boston/London.

Mandal L.N., 1998. Chemical analysis of fish pond soil and water. Daya Publishing House, Dehli. pp.12-75.

McGee M., 1990. Understanding and interpreting water quality. IFAS Fact Sheet FA-2 By IFAS, University of Florida, Gainesville, Florida, USA.4P.

MOOPAM, 1999. Manual of Oceanographic Observation and Pollutant Analysis Methods, ROPME Publisher. pp.1-10.

با توجه به اینکه میزان نیترات آب دریا نسبت به آب رودخانه و پساب بیشتر بود ولی هیچگونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0.05$). از سوی دیگر میزان نیتريت و سولفات آب پساب نسبت به آب دریا و رودخانه بیشتر و از لحاظ آماری کاملاً اختلاف معنی‌دار بود ($P<0.05$). همچنین میزان آمونیاک آب دریا و پساب نسبت به آب رودخانه بطور معنی‌داری بیشتر بود ($P<0.05$) در حالیکه با توجه به بیشتر بودن آمونیاک پساب نسبت به آب دریا هیچگونه اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($P>0.05$).

با توجه به نتایج بدست آمده از این مطالعه، مشاهده شد در شرایطی که میزان دمای آب، شوری، اکسیژن محلول در آب، pH، فسفات کل، نیترات، نیتريت، آمونیاک، منیزیم و سولفات بترتیب ۲۵/۳-۲۵/۶، ۳۹/۱ppt، ۸/۸ - ۶/۱ میلی‌گرم در لیتر، ۸ - ۸/۱ میلی‌گرم در لیتر، ۰/۷۵±۰/۱۴ میلی‌گرم در لیتر، ۰/۱۷۵±۰/۱۰۱ میلی‌گرم در لیتر، ۰/۱۸۹±۰/۳۶ میلی‌گرم در لیتر، ۰/۱۰۲±۰/۱۰۱ میلی‌گرم در لیتر باشد، میگوهای پاسبید از بیشترین میزان رشد وزنی و طولی برخوردار خواهند شد.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای مهندس غلامحسین فقیه، مهندس قاسم غربی و مهندس غلامحسین دلیرپور، به دلیل همکاری‌های راهنمایی‌های ارزنده تشکر و سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

جلالی، ب. و برزگر دولت‌آبادی، م. ، ۱۳۸۷. مدیریت بهداشتی پرورش میگو. انتشارات نوربخش. صفحات ۱۵۳ تا ۱۷۵.

اسماعیلی ساری، ع. ، ۱۳۷۹. مبانی مدیریت کیفیت آب در ارزی پروری. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۴۵ صفحه. ایزدپناهی ، غ. ، ۱۳۷۳. بررسی فاضلابهای شهری بوشهر. پژوهشکده میگوی کشور. ۵۰ صفحه.

بحری ، ا. ، ۱۳۷۵. مدیریت کیفیت آب در استخرهای پرورش میگو. مجله ارزی پرور، سال چهارم، شماره ۱۵، ۱۲ صفحه.

- Stickney R.R., 1979.** Principles of warm water aquaculture. John Wiley and Sons, Inc., New York, USA. 375P.
- Van Wyk P., Hodgikins M.D, Laramore R.L, Main K., Mountain J. and Scarpa J., 1999.** Farming marine shrimp in recirculating freshwater system. Harbor Branch Oceanographic Institution. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. pp.141-161.
- Villalon R., 1991.** Practical manual for semi-intensive commercial production of marine shrimp. Texas A & M University, Sea Grant College Program, Texas A & M University, USA.104P.
- Wurts W.A and Durborow M.R.,1992.** Interaction of pH, Carbon Dioxide, Alkalinity and Hardness in fish pond. Southern Regional Aquaculture Center, IFAS, University of Florida, Gainesville, Florida. USA. 4P.

The effects of water quality on growth of the reared Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

Pazir M.Kh.^{(1)*}; Aein Jamshid Kh.⁽²⁾; Lak F.⁽³⁾; Afsharnasab M.⁽⁴⁾ and
Maheyaneh A.H.⁽⁵⁾

1,2- Iran Shrimp Research Center, P.O.Box: 1374 Bushehr, Iran

3- Persian Gulf University, P.O.Box: 75169 Bushehr, Iran

4- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

5 – Jihad-e-Agriculture Higher Education Center, P.O.Box: 3578 Bushehr, Iran

Received: December 2008

Accepted: December 2009

Keywords: Water quality, *Litopenaeus vannamei*, Culture, Bushehr, Iran

Abstract

We investigated effects of water quality on growth of the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) reared in Heleh region of Bushehr in the south of Iran. Physico-chemical parameters such as water temperature, dissolved oxygen, salinity, pH and clarity were investigated in three 0.5ha shrimp ponds. Nutrients (nitrate, nitrite, ammonia and total phosphate), magnesium and sulphate as water quality factors were also investigated. Using one-way analysis of variance (ANOVA), a significant correlation ($P<0.05$) and inverse relationship were detected between water temperature and salinity with increase in length and weight of the shrimps. The morning pH values had no relationship with length and weight increase in the shrimps ($P>0.05$) while the afternoon pH values had negative significant correlation with the growth factors ($P<0.05$). Dissolved oxygen had positive significant correlation with the studied growth factors ($P<0.05$). Also, the total phosphate had negative significant correlation with length and weight growth of the shrimps ($P<0.05$) while nitrate had positive significant correlation with those growth factors ($P<0.05$). No significant correlation was found between the growth factors and other nutrients ($P>0.05$).

* Corresponding author: dr_pazir@yahoo.com