ارزیابی کیفیت آب مزارع پرورش میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*) در منطقه تیاب‌شمالی استان ل‌هرمزگان (شهرستان میناب)

غلامعلی اکبرزاده[1]*، کیومرث روحانی قادیکلاهی[1]، فرشته سراجی[1]، محمدرضا صادقی[1]، شیوا آقاجری[1]، محمد درویشی[1]

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندر عباس، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۵/۱۹

چکیده

به منظور ارزیابی کیفیت‌آب مزارع پرورشی‌میگوی پاسفید در منطقه تیاب شمالی‌استان هرمزگان، برخی از پارامترهای فیزیکی و شیمیایی موثر بر رشد میگو مانند دمای آب، pH، شوری، اکسیژن محلول، نیتریت، آمونیاک، شفافیت وکلروفیلa در نه استخر (سه استخر در هرمزرعه)، طی یک دوره پرورش شش ماهه (آوخر خرداد الی نیمه اول آذر ماه) در سال۱۳۹۳، مورد مطالعه قرارگرفت. نتایج نشان دادکه حداقل و حداکثر میانگین دمای آب برابر با (^{0}C ۳۷/۴- ۱۵/۵)، pH (۸/۹۷ -۷/۱)، شوری (ppt ۵۹/۵-۴۱)، اکسیژن محلول (mg/l ۹/۵ – ۰/۷)، نیتریت (µm/l ۵۴/۵ –۰/۳)، آمونیاک (mg/l ۰/۱۳ – ۰/۰۱)، شفافیت (cm ۹۵-۱۰) وکلروفیلa (µg/l ۲۵۶/۱۵- ۰/۱۵) بوده است. آنالیزخوشه‌ای نشان دادکه ازبین سه مزرعه مورد بررسی، کیفیت‌آب در مزرعه‌دوم، به‌مراتب نامطلوب‌تر از مزرعه اول و سوم بوده است. نتایج آزمون مولفه‌ها نشان داد که میزان pH، شفافیت، اکسیژن محلول و نیتریت با بارهای‌عاملی قوی در تغییرات‌کلروفیل a، قابل توجه بوده است. همچنین pH، اکسیژن محلول، شفافیت وکلروفیلa، به‌عنوان عامل‌های متمایزکننده کیفیت آب مزارع پرورش میگو، مورد شناسایی قرارگرفتند. دراین تحقیق برخی از پارامترها مانند دمای آب، اکسیژن محلول، شوری، شفافیت و کلروفیل a در برخی از زمان‌ها، خارج از محدوده ایده‌آل برای پرورش میگوی پاسفید بوده است.

کلمات کلیدی: کیفیت‌آب، مزارع پرورش میگو، میگوی پاسفید، استان هرمزگان.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). Ak_gh2010@yahoo.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

مقدمه

یکی از پارامترهای مهمی که علاوه بر میزان تولید میگو بر روی هزینه‌های تمام‌شده در دوره پرورش تأثیر مستقیم دارد، مدیریت کیفیت آب استخرهای پرورش میگو می‌باشد (روحانی و همکاران، ۱۳۹۶). در بسیاری از کشورها همگام با توسعه صنعت آبزی‌پروری مطالعات زیادی درزمینه بهینه‌سازی مدیریت کیفیت آب‌های مزارع پرورش میگو انجام می‌شود که ازجمله می توان به تحقیقات انجام شده توسط Olopade در سال ۲۰۱۳، در نیجریه با موضوع ارزیابی خصوصیات کیفیت آب مزارع پرورش میگو، بررسی اثرات حداقل تعویض آب و غذایی مصرفی به‌عنوان یک رویکرد سازگار با محیط‌زیست در استخرهای پرورش میگوی پاسفید *(Litopenaeus vannamei)* در کشور مکزیک (Audelo-Naranjo *et al.*, 2012)، ارزیابی اثرات مواد آلی و غیرآلی حاصل از کوددهی بر روی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب در پرورش میگوی پاسفید را نام برد (Lara Anguiano *et al.*, 2013). از برخی تحقیقات انجام شده در ایران می توان به بررسی وضعیت اکولوژیک استخرهای پرورش‌میگوی سفید هندی در منطقه تیاب استان هرمزگان (مرتضوی و همکاران، ۱۳۷۸)، بررسی روند تغییرات برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی استخرهای پرورشی میگوی پاسفید (*L.vannami*) در منطقه چوئبده آبادان (کیان ارثی و همکاران، ۱۳۹۱)، بررسی برخی از شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای پرورش میگوی پاسفید (*L.vannami*) در منطقه شیفت بوشهر (افشارنسب و همکاران، ۱۳۹۳)، بررسی روند رشد میگوی پاسفید (*L.vannami*) و ارتباط آن با عوامل فیزیکی و شیمیایی آب در استخرهای گمیشان استان گلستان (صالحان و همکاران، ۱۳۹۴) و پایش عملکرد مدیریت مزارع پرورش میگوی پا سفید (*L.vannami*) در منطقه تیاب شمالی (روحانی و همکاران، ۱۳۹۶)، اشاره نمود. با توجه به اهمیت موضوع، در مطالعه حاضر برخی از پارامتر های فیزیکی و شیمیایی موثر بر رشد میگوی پاسفید(*L.vannami*) ، مانند دمای آب، pH ، شوری، اکسیژن محلول، نیتریت، آمونیاک، شفافیت وکلروفیل a به‌مدت شش ماه در سال۱۳۹۳ در سه مزرعه پرورش میگوی پاسفید غربی واقع در منطقه تیاب شمالی در استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

این تحقیق در منطقه تیاب شمالی شهرستان میناب واقع در استان هرمزگان با همکاری سه مزرعه در نه استخر ۰/۸ هکتاری (سه استخر در هر مزرعه) به‌مدت شش ماه در سال ۱۳۹۳، طی یک دوره پرورش (اواخر خرداد الی نیمه اول آذرماه) مورد بررسی قرار گرفت. در مزرعه‌های اول و دوم تغذیه با استفاده از غذای کارگاهی(ساخت پلیت‌های غذایی درکارگاه) و سوم با استفاده از غذای کارخانه‌ای صورت گرفت. مزرعه‌های اول و سوم فاقد هواده و تراکم لارو میگو در آنها برابر با ۲۵۰ هزار عدد بود. در صورتی‌که در مزرعه دوم، هر استخر داری ۶ هواده و تراکم لارو درآن برابر ۳۵۰ هزار عدد بود. برای سنجش برخی از پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مانند دمای آب، pH، شوری، اکسیژن محلول، نیتریت، آمونیاک، شفافیت وکلروفیل a نمونه‌های برداری آب از هراستخردر لایه میانی ستون آب با استفاده از دستگاه روتنر با دوره زمانی ۱۵روزه

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

در دو فاصله زمانی صبح (قبل از طلوع آفتاب) و بعد از ظهر (ساعت ۱۶) صورت گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده در بطری‌های مخصوص پلی‌اتیلن، توسط پودر یخ به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان انتقال یافتند. برای سنجش نیتریت و کلروفیل a، ابتدا حجم معینی از نمونه‌ها (۵۰۰ سی‌سی) توسط کاغذ صافی ممبران ۴۵ صدم میکرون فیلتر شدند. نیتریت نمونه‌ها براساس واکنش با یک آمین‌آروماتیک (سولفانیل‌آمید) و تشکیل یک ترکیب دی‌آزو اندازه‌گیری و جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۴۰ نانومتر به‌روش طیف سنجی با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین گردید. میزان کلروفیل a، براساس استخراج رنگدانه‌ها در استون ۹۰ درصد و سپس سنجش نمونه‌ها در طول موج‌های ۶۳۰، ۷۵۰، ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر به‌روش طیف‌سنجی صورت گرفت. برای سنجش میزان آمونیاک (NH_3)، از کیت تشخیص آمونیاک (Strickland and Parsons, 1972) و دمای آب، pH و اکسیژن محلول از دستگاه دیجیتالی مدل ۳۲۰ (WTW)، شوری از دستگاه شوری‌سنج دستی Otago و میزان شفافیت از سشی دیسک با قطر ۳۰ سانتی‌متر استفاده گردید (APAH, 2005). تجزیه وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ انجام گرفت. برای تأیید نرمال بودن داده‌ها از آزمون‌های شفیرو-ویلک[۱] و کلموگرو-اسمیرنوف[۲] و نرمال کردن داده‌ها، از فرآیند لگاریتم طبیعی بر پایه ۱۰ استفاده گردید (Zhou *et al.*, 2007). جهت کاهش اثرات واریانس‌ها درآزمون‌های چند متغیره، داده‌ها استاندارد و سپس وارد آزمون شدند (Razali and Wah, 2011). برای مقایسه وگروه‌بندی شرایط کیفیت آب مزارع پرورشی از آزمون خوشه‌ای سلسله مراتبی (Hierarchical) به‌روش فاصله اقلیدسی (Ecludiance distance) و ارتباط بین پارامترها و شناسایی عوامل متمایزکننده کیفیت آب در بین مزارع از آزمون مولفه‌های اصلی[۳] استفاده گردید (Zhou *et al.*, 2007).

نتایج

نتایج مربوط به روند تغییرات برخی از پارامترهای کیفیت آب مزارع پرورش میگوی پاسفید در منطقه تیاب شمالی شهرستان میناب در جدول و شکل ۱، ارایه گردیده است. کمترین میانگین دمای آب در انتهای دوره پرورش (۹۳/۹/۱۲)، در زمان صبح (مزرعه ۳) و بیشترین آن در ابتدای دوره پرورش (۹۳/۳/۲۶) در زمان بعد از ظهر (مزرعه سوم) به ثبت رسید. نتایج نشان داد که تفاوت تغییرات دمای آب بین دو زمان صبح و عصر هیچ‌گاه از سه درجه سانتی‌گراد بالاتر نرفته است.

حداقل و حداکثر مقدار اکسیژن محلول در طی دوره پرورش به‌ترتیب در زمان‌های ۹۳/۴/۱۱ (صبح، مزرعه اول) و ۹۳/۹/۱۲ (بعد از ظهر، مزرعه دوم)، به ثبت رسید.

[۱] Shapiro-Wilk
[۲] Two-Sample Kolmogorov-Smirnov
[۳] Principal component analysis

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

جدول۱: تغییرات پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مورد مطالعه دراستخرهای پرورش میگوی پاسفید در منطقه تیاب استان هرمزگان

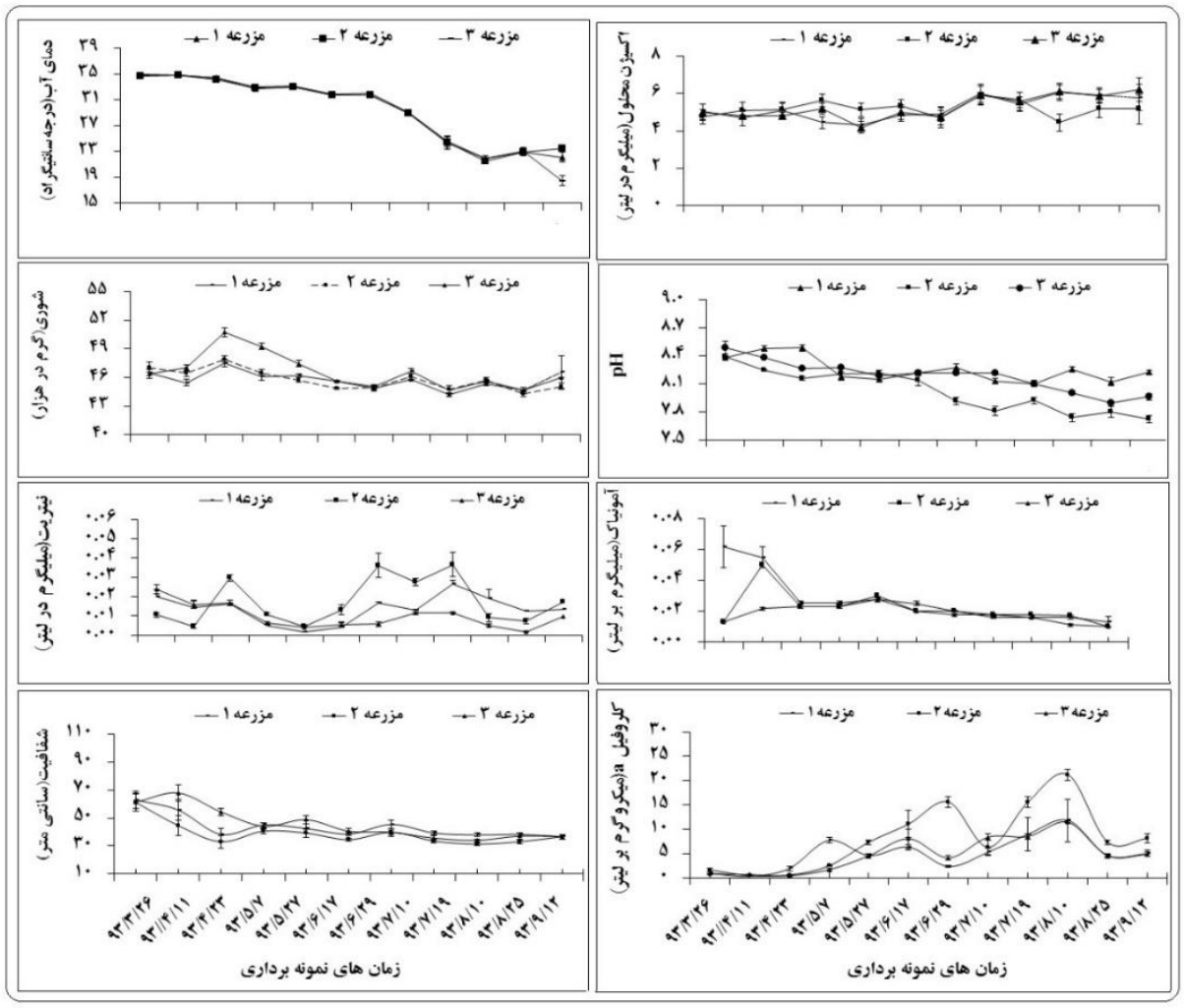
کلروفیل a (میکروگرم در لیتر)	شفافیت (سانتی‌متر)	آمونیاک (میلی‌گرم در لیتر)	نیتریت (میکرومول در لیتر)	اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر)	pH	شوری (گرم در هزار)	دمای آب (درجه سانتی‌گراد)	تغییرات	زمان
۰/۱۵	*	*	۰/۳۶	۰/۷	۷/۰۷	۴۲	۸/۱۴-۶/۱۵	حداقل	صبح
۲۵۴/۷	*	*	۵۴/۵	۹/۵	۸/۹۷	۵۳	۳۴/۷	حداکثر	
۵۹/۲	*	*	۱۳/۷۲	۳/۵۳	۸/۱	۴۶/۳	۲۸/۸	میانگین	
۵/۷	*	*	۱/۱	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۱	۰/۲۶	خطای معیار	
۰/۴	۱۰	۰/۰۱	۰/۳	۴/۲	۷/۷	۴۱	۱۸	حداقل	عصر
۲۵۶/۲	۹۵	۰/۱۳	۵۴/۲	۹/۵	۸.۹۴	۵۹/۵	۳۷/۴	حداکثر	
۶۰/۷۹	۴۳/۲	۰/۰۲	۱۳/۴۵	۶/۹	۸/۲۱	۴۵/۸	۳۰/۷	میانگین	
۵/۹	۰/۸	۰/۰۰۱	۱/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۱	۰/۲۶	خطای معیار	

* در زمان صبح مورد سنجش قرار نگرفت.

بیشترین تفاوت تغییرات اکسیژن محلول بین دو زمان صبح و بعد از ظهر به‌ترتیب در مزرعه اول، دوم و سوم برابر با ۸۴ mg/l ۳/۴ (۹۳/۴/۱۱)، ۴/۸۸ mg/l (۹۳/۶/۲۹) و ۷۳ /۴ mg/l (۹۳/۷/۱۰) بوده است. روند تغییرات میزان شوری نشان دادکه کمترین و بیشترین میزان این پارامتر به‌ترتیب در زمان‌های ۱۹ /۷ ۹۳ (صبح، مزرعه اول) و ۹۳/۴/۲۳ (بعدازظهر، مزرعه سوم) بوده است. نتایج نشان داد که بیشترین تفاوت میزان شوری به‌ثبت‌رسیده بین دو زمان صبح و بعد از ظهردر مزرعه‌های اول، دوم و سوم در طی دوره به‌ترتیب برابر با ۳/۸ (۹۳/۹/۱۲)، ۱/۴۶ (۹۳/۴/۱۱) و ۱ /۲۵ (۹۳/۳/۲۶) بوده است.کمترین مقدار pH، در انتهای دوره پرورش (۹۳/۸/۱۰) در زمان صبح (مزرعه ۲) و بیشترین آن در ابتدای دوره پرورش (۹۳/۴/۲۳)، هنگام صبح در مزرعه ۳ به ثبت رسید. نتایج نشان دادکه حداکثر تفاوت تغییرات pH محاسبه‌شده مابین دو زمان صبح و بعد از ظهر در طی زمان‌های نمونه‌برداری به‌ترتیب در مزرعه اول، دوم و سوم برابر با ۱ /۱ (۹۳/۸/۲۵)، ۱/۹ (۹۳/۵/۷) و ۰/۷۷ (۹۳/۶/۱۷)، بوده است. در مطالعه انجام‌شده کمترین و بیشترین مقدار نیتریت ثبت‌شده به‌ترتیب در زمان‌های (۹۳/۵/۲۷) و (۹۳/۷/۱۹)، مربوط به مزرعه های اول و دوم (در هنگام صبح) بوده است. تغییرات میزان نیتریت بین دو زمان صبح و عصر در اکثر زمان‌های مورد مطالعه هیچ‌گاه از ۰/۰۰۲ میلی‌گرم بر لیتر بالاتر نرفته به‌طوری‌که بیشترین تفاوت به‌ثبت رسیده در مزرعه‌های اول، دوم و سوم به‌ترتیب برابر با ۰/۰۰۱۸ (۹۳/۷/۱۹)، ۰/۰۰۱۸ (۹۳/۷/۱۰) و ۰/۰۰۲۲ (۹۳/۴/۲۳) میلی‌گرم بر لیتربوده است. روند تغییرات میزان آمونیاک نشان داد که کمترین مقدار آن در مزرعه سوم (۹۳/۹/۱۲) و بیشترین آن مربوط به مزرعه اول (۹۳/۴/۱۱)، بوده است. تغییرات میزان شفافیت نشان داد که کمترین مقدار شفافیت به

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

ثبت رسیده در مزرعه دوم (۹۳/۸/۱۰) و بیشترین آن مربوط به مزرعه سوم (۹۳/۴/۲۳) بوده است. حداقل میانگین‌های میزان شفافیت محاسبه‌شده برای مزارع موردمطالعه ۱، ۲ و ۳ در طی زمان‌های نمونه‌برداری به ترتیب برابر با ۳۶/۶۷، ۳۱/۳۳ و ۳۴ سانتی‌متر و حداکثر آن برابر با ۶۹/۹۲، ۶۱/۲۵، ۶۷/۹۲ سانتی‌متربوده است. در طی دوره پرورش کمترین میانگین کلروفیل a به‌دست آمده در ابتدای دوره پرورش(۹۳/۴/۱۱) در زمان صبح (مزرعه ۱) و بیشترین آن در انتهای دوره پرورش (۹۳/۸/۱۰) در زمان بعد از ظهر (مزرعه ۲) به ثبت رسید.

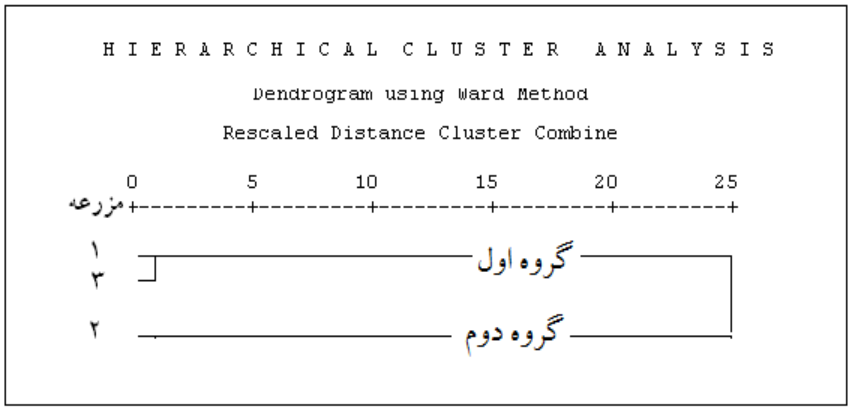


شکل ۱: تغییرات (خطای از معیار ± میانگین) برخی از پارامترهای کیفیت آب مزارع پرورش میگوی پاسفید غربی در منطقه تیاب شمالی شهرستان میناب

نتایج آنالیز خوشه‌ای (شکل ۲) به‌روش سلسله مراتبی و براساس فاصله اقلیدسی نشان داد که کیفیت آب مزارع پرورش میگو را می‌توان بر اساس برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی به دو گروه اول (مزرعه اول و سوم) و دوم (مزرعه سوم)، تقسیم بندی نمود. نتایج مربوط به آزمون مولفه‌ها جهت شناسایی عوامل متمایز کننده مابین دوگروه ازنظرشرایط کیفی آب و پارامترهای مهم اثر گذار برتغییرات

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

کلروفیل a در جدول۲ آمده است. در آزمون مولفه‌های اصلی انجام شده شاخص KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) در گروه اول و دوم به‌ترتیب برابر با ۰/۶۲ و ۰/۶۸ و آزمون بارتلت (Bartlett's Test of Sphericity) در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی‌داربوده است (P<0.05). با در نظر گرفتن مقادیر ویژه بزرگتر از واحد، دو مولفه برای هر گروه انتخاب گردید.



شکل۲: نمودار درختی (دندوگرام) حاصل از آنالیز خوشه‌ای جهت مقایسه شرایط کیفی آب مزارع موردبررسی در منطقه تیاب شمالی

جدول۲: تغییرات مربوط ماتریس عاملی دوران‌یافته متغیرهای مورد مطالعه در آزمون مولفه‌ها

متغیر	گروه اول		گروه دوم	
	مولفه اول	مولفه دوم	مولفه اول	دوم مولفه
دمای آب	۰/۵۵	۰/۷۸	۰/۷۶	۰/۲۸
شوری	۰/۵۴	۰/۱۲	۰/۷۱	۰/۰۶
pH	۰/۷۷	۰/۰۱	۰/۷۵	-۰/۳
اکسیژن	۰/۰۴	-۰/۸۱	۰/۸۴	-۰/۲
نیتریت	۰/۴۱	-۰/۶۳	۰/۷۶	۰/۷۶
آمونیاک	۰/۳۱	۰/۵۸	-۰/۲	۰/۶۹
شفافیت	۰/۷۹	۰/۰۶	۰/۷۸	۰/۴۶
کلروفیل a	-۰/۸۸	۰/۰۲	-۰/۸۱	-۰/۰۴

بحث

دمای آب یکی از مهم‌ترین عوامل موثر درکنترل گازهای محلول درآب بوده و می‌تواند برروی متابولیسم میگو، تغذیه، تنفس، حلالیت اکسیژن محلول و سمیت آمونیاک و نیتریت تأثیرگذارد (Robert, 2008). دراین تحقیق دمای آب از ابتدا تا انتهای دوره پرورش یک روندکاهشی معنی‌داری (P<0.05) را ازخودنشان داد. براساس برخی از مطالعات انجام شده در منطقه می‌توان دریافت که کاهش دمای‌آب استخرهای پرورش میگو در انتهای دوره پرورش، تحت تاثیر کاهش دمای هوا و افزایش آن در فصل تابستان بیشتر تحت تاثیرماندگاری و عدم تعویض به‌موقع آب در استخرها قرار گرفته است (مرتضوی و همکاران، ۱۳۷۸). نتایج این مطالعه نشان دادکه در اکثر زمان‌ها، دمای آب استخرهای پرورش میگوی پاسفید در منطقه تیاب خارج از محدوده ایده‌آل اعلام شده (جدول ۳) بوده است. بررسی نوسانات زمانی

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

pH ، نشـــان داد کـه مقـدار آن در اوایـل دوره پروش اندکی بیشتر از پایان دوره پرورش بوده است. دربررسی تغییرات مکـانی نوســانات pH مزرعـه دوم، نسـبت به مزرعه اول و سوم بیشترین تغییرات را از خود نشان داد. دراین مزرعـه میزان شـــکوفایی پلانکتونی بـالا و میزان شـــفافیـت در اکثر زمان‌های موردبررســی کمتر از ۳۰ سـانتی‌متر بوده است که به‌نظر می‌رسد در افزایش میزان pH ، از طریق تولید اکسـیژن (مصـرف CO2) به هنگام بعـد از ظهر و یـا کـاهش میزان pH، ازطریق مصـــرف اکسـیژن (تولیدCO2) به هنگام صـبح، موثر بوده باشـد (Boyd، 1992). روحـانـی و هـمـکـاران (۱۳۹۶)، در مـطـالـعـات خـود افـزایـش نـرخ تـجـزیـه مـوادآلـی، بروزشـکوفایی‌پلانکتونی وکمبود دسـتگاههای هواده را در برخی موارد بـه عنوان عوامل اثرگذار بر افزایش pH وکـاهش نســبی‌آن در صـــبح را (قبل از طلوع آفتاب) به‌دلیل افزایش تولید دی‌اکســیدکربن درآب اســتخرها بیـان می‌نمـاینـد. بررســی آزمون مولفـه‌هـا بـا توجـه به نمره‌های عاملی‌حاصـل، نشان داد که دمای آب به‌عنوان یـک عـامـل قوی، در تغییرات pH موثر بوده اســت. تغییرات pH آب اسـتخرها در اکثر زمان‌ها به هنگام بعد از ظهر بیشـــتر از صـــبح و این اختلاف ازنظرآمـاری مـعـنـی‌دار بـوده اســـت ($P<0.05$). دراین تـحـقـیق محـدوده‌تغییرات میزانpH ، در دامنـه مطلوب گزارش شـده بوده اسـت (جدول ۳). بررسـی تغییرات شوری در این مطـالعـه نشـــان دادکـه میزان آن در طی زمـان‌هـای موردمطـالعـه از رونـد خـاصـــی پیروی نکرده اســـت، هرچنـدکـه تحلیل واریانس‌ها نشـــان دادکه اثرات زمان برروند تغییرات شـوری معنی‌دار بوده اسـت ($P<0.05$). نتـایج آزمون‌تی نشـــان دادکـه تفاوت معنی‌داری از نظر میزان شـــوری در بین دو فاصـــله زمانی صـــبح و بعد از ظهرجود نداشـته است ($P<0.05$). بالا بودن سطح میزان شـــوری‌آب‌های ورودی به اســـتخرها، ماندگاری‌آب و تبخیر زیـاد ســـبـب گردیـدکه در اکثر زمان‌ها، ســـطح تغییرات میزان شـــوری‌آب اســـتخرهـا از افزایش قـابـل توجهی برخوردارگردد (اکبرزاده و همکـاران، ۱۳۹۷). با توجه به دامنه مطلوب تغییرات شوری گزارش‌شده در منـابع مختلف (جـدول ۳) می‌توان دریـافـت که در اکثر موارد حـداکثر میزان شـــوری به ثبت رســـیده به‌مراتب بیشـــتر از حـد مجـاز ارایـه شـــده برای پرورش میگوی پاسفید در منطقه مورد مطالعه بوده است. از نظر نگارنده در حال حاضر تغییرات شوری در مزارع پرورش میگوی پـاســـفید در منطقه تیاب اســـتان هرمزگان به‌عنوان یک عامل منفی در پایین بودن میزان تولید نقش به‌ســـزایی را ایفـا می‌نماید. تغییرات میزان اکســـیژن محلول به هنگام صـبح در مزارع پرورشـی نوسانات زیادی(۰/۷ الی ۴/۹ میلی‌گرم برلیتر) را از خود نشـــان داد بـه‌طوری‌کـه در برخی از موارد خصوصا در مزرعه دوم، به‌دلیل بالا بودن ذخیره‌سازی و خرابی هواده‌ها از افت شدیدی برخوردار بوده اسـت. افت شـدید اکسـیژن محلول می‌تواند باعث کاهش رشد و تغذیه و افزایش پوست‌اندازی در میگوها گردد (Poonkodi, 2014). تراکم ذخیره‌سـازی، تراکم پلانکتونی، تراکم ارگـانیســـم‌هـای اکســـیژن خواه و واکنش‌هـای تجزیـه‌ای جزء عوامـل مهم اثرگـذار بر نوسـانات اکسـیژن محلول در اسـتخرهای پرورش‌میگو محســـوب می‌گردنـد (Boyd, 1998). با توجه به دامنه ایـده‌آل اکســـیژن محلول ارایـه‌شـــده توســـط برخی از محققین (جدول ۳) و مقایســه آن با نتایج این تحقیق می توان اظهار نمود که در بیشـــتر زمان‌ها در هنگام صـــبح میزان آن خارج از حد مجاز ارایه شـده (۷۷/۸ درصـد)، برای پرورش میگوی موردنظر بوده اســت. نیتریت یکی

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

از گازهای سمی برای موجودات آبزی خصوصاً ماهی و میگو محسوب می‌شود، تجمع بیش‌ازحد آن در آب می‌تواند بیماری‌هایی نظیر مت‌هموگلوبینی را ایجاد نماید (Robert, 2008). نتایج این تحقیق نشان داد که میزان نیتریت در طی زمان‌های مورد مطالعه از تغییرات نامنظمی برخوردار و این تغییرات ازنظر آماری معنی‌دار بوده است (P<0.05). سطح غلظتی میزان این پارامتر در طی دو فاصله زمانی صبح و بعد از ظهر بسیار نزدیک و مابین این دو زمان تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است (P>0.05). بررسی نتایج تغییرات مربوط به غلظت نیتریت نشان داد که در اکثر زمان‌ها سطوح غلظتی نیتریت درمزرعه دوم خصوصا در هنگام بعد از ظهر به مراتب بالاتر از سایر مزارع و ازنظر میزان غلظت محاسبه شده مابین مزارع موردبررسی نیز اختلاف معنی‌داری وجود داشته است (P<0.05). به‌نظر می‌رسد که ایجاد شرایط محیطی نسبتا نامناسب از قبیل افزایش شدت شکوفایی جلبکی، تجزیه مواد آلی و یا کاهش سطح اکسیژنی خصوصا در هنگام صبح از اواسط دوره پرورش، در افزایش غلظت این پارامتر در در مزرعه دوم نسبت به مزرعه اول و سوم، نقش موثری داشته است. به‌طورکلی مقادیر مربوط به نیتریت در طی دوره بررسی، هیچ‌گاه بالاتر از ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر نبوده و مقدارآن در محدوده ایده‌آل برای پرورش میگوی پاسفید بوده است. آمونیاک غیریونیزه(NH3)، به‌عنوان یکی از محصولات دفعی میگو می‌تواند درنتیجه تجزیه موادآلی، غذای اضافی و محصولات دفعی در کف استخرها تولید و وارد محیط آب استخرهاگردد (Lin and Chen, 2003). روند تغییرات زمانی این پارامتر نشان دادکه به‌طور نسبی در هر سه مزرعه، سطح غلظتی‌آن در انتهای دوره پرورش نسبت به ابتدا یا اواسط دوره پرورش،کاهش معنی‌داری را از خود نشان می‌دهد (P<0.05). به‌نظر می‌رسدکه تغییرات مربوط به درجه حرارت (کاهش)، ثبات pH و اکسیژن کافی قابل‌دسترس، سبب شده است‌که در فرآیندهای مربوط به معدنی‌شدن ترکیبات ازته به سمت تولید نیترات و یون آمونیوم پیش رفته و باعث کاهش تولیدآمونیاک در فرآیند دنیتریفیکاسیون گردد. بنابه اظهارات Yoo و Boyd (۲۰۱۲)، برخی از گونه های فیتوپلانکتونی قادر به جذب‌آمونیاک هستندکه در صورت شکوفایی مناسب جلبکی در استخرها می‌توانند جهت حذف آمونیاک، نقش بسزایی داشته باشند. میزان‌آمونیاک اندازه‌گیری‌شده در برخی از زمان‌ها، مابین مزارع مورد مطالعه، تفاوت‌های معنی‌داری را از خود نشان دادکه احتمالاً عامل اصلی این تفاوت‌ها مربوط به تفاوت مدیریت استخرها ازنظر کیفیت آب، غذادهی و تراکم میگو بوده باشد. محدوده تغییرات مربوط به آمونیاک اندازه‌گیری‌شده دراین مطالعه، برابر۰/۰۱± ۰/۰۶ – ۰/۰۰۱ ± ۰/۰۱ میلی‌گرم بر لیتر که درمقایسه با مقدار مجاز ارائه‌شده آن برای استخرهای پرورش میگوی پاسفید (جدول ۳) به‌مراتب پایین‌تر بوده است. شفافیت در استخرهای پرورش میگو به‌عنوان شاخصی از حضور فیتوپلانکتونها در مدیریت استخرها بسیار مهم می‌باشد، البته بخشی از شفافیت می تواند تحت تأثیر عوامل مختلف مانند املاح معلق‌آلی در حال تجزیه و غیرآلی حاصل از گل‌آلودگی وکدورت ناشی‌ازتلاطم‌ها و جریانات ایجادشده در آب استخرها یا ایجاد جریان توسط هواده‌های موجود قرارگیرد (Chien and Yew-Hu, 1992). در این تحقیق میزان شفافیت در ابتدای دوره پرورش پایین (۹۰ الی ۹۵ سانتی‌متر)، ولی از اواسط تا انتهای دوره، افزایش چشمگیری را (۱۰ الی ۲۰

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

سانتی‌متر) از خود نشان داد. با توجه به محدوده ایده‌آل و قابل قبول میزان شفافیت (جدول ۳) و مقایسه آن با محدوده تغییرات به‌دست آمده در این تحقیق می‌توان دریافت که میزان شفافیت استخرهای پرورش میگوی پاسفید در بسیاری از زمان‌ها خارج از محدوده قابل قبول برای پرورش‌میگو بوده است. کلروفیل a، به‌عنوان شاخصی از تولیدات اولیه در محیط‌های‌آبی می‌تواند تحت تأثیر پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و یا زیستی آب قرارگیرد (Miroslave, *et al*., 1999). روند تغییرات کلروفیل a در این مطالعه نشان دادکه مقدارآن در هرسه مزرعه، به‌طور نسبی از اواسط تا انتهای دوره پرورش، افزایش معنی‌داری را از خود نشان داده است ($P<0.05$). بررسی نمودارها نشان دادکه میزان کلروفیل a به ثبت رسیده در مزرعه دوم در اکثرموارد به‌مراتب بیشتر از مزرعه‌های اول وسوم و این اختلاف ازنظر آماری معنی‌دار بوده است ($P<0.05$). به نظرمی‌رسد که افزایش میزان غذادهی و هم‌چنین دفع مواد در اثر فعالیت‌های زیستی‌میگو و یا سایر ارگانیسم‌ها و افزایش مواد مغذی قابل‌دسترس برای فیتوپلانکتون ها، از عوامل اصلی اثرگذار در بالارفتن میزان کلروفیل a (به‌عنوان شاخص تولیدات اولیه و یا شکوفایی پلانکتونی) در آب استخرهای پرورش میگوبوده باشد. نتایج حاصل از این تحقیق با تحقیقات انجام شده توسط مرتضوی و همکاران (۱۳۷۸) در منطقه تیاب بسیارنزدیک، ولی با نتایج مطالعات انجام شده در منطقه‌گمیشان استان گلستان (صالحان و همکاران، ۱۳۹۴)، منطقه چوئبده آبادان (کیان ارثی و همکاران، ۱۳۹۱) و منطقه شیفت بوشهر(افشارنسب و همکاران، ۱۳۹۳) برای برخی از پارامترها، مانند اکسیژن محلول، شوری، شفافیت و کلروفیل a تفاوت های‌آشکاری وجود داشته است.

دراین مطالعه به‌نظر می‌رسد مدیریت استخرهای پرورش میگو در مزرعه دوم بسیار ظعیف‌تر از مزرعه اول و دوم بوده باشد، به‌طوری‌که براساس نمودار درختی حاصل از آنالیز خوشه‌ای می‌توان دریافت که مزرع دوم ازنظر طبقه بندی‌انجام شده در یک گروه و مزرعه های اول و سوم درگروه بعدی قرار گرفته است. نتایج آنالیز مولفه‌ها نشان دادکه پارامترهای pH، اکسیژن محلول، شفافیت و کلروفیل a از عوامل متمایزکننده‌کیفیت‌آب مزارع پرورش‌میگو در بین این دوگروه بوده است. براساس ضرایب عاملی حاصل ازآزمون مولفه ها، متغییرها را می‌توان ازنظر اثرگذاری بر یک متغیرمستقل، به سه طبقه قوی (>۰/۷۵)، متوسط (۰/۷۵-۰/۵) و ضعیف (<۰/۵) تقسیم بندی نمود (Liu *et al*., 2003b). براین اساس می‌توان اظهارنمود که در مزرعه‌های اول و سوم pH و شفافیت و در مزرعه‌دوم، pH ، اکسیژن و نیتریت با بارهای عاملی قوی می‌توانند به‌عنوان متغیرهای اثرگذار بر کلروفیل a مورد توجه قرارگیرند. به‌طورکلی با بررسی نتایج مربوط به این تحقیق و سایر مطالعات انجام شده (مرتضوی و همکاران، ۱۳۷۸ ;اکبرزاده و همکاران، ۱۳۸۷; استکی و همکاران، ۱۳۸۵; روحانی و همکاران، ۱۳۹۶) می‌توان دریافت‌که بیشینه دمای‌آب، میزان شوری و شفافیت خارج ازکرانه آیده‌آل خود برای پرورش میگوی پاسفید در منطقه مورد بررسی بوده و می تواند به‌عنوان فاکتورهای محدودکننده رشد در جهت تولید میگو عمل نمایند. تعویض به‌موقع و مناسب آب تا حدی می‌تواند در بهبود کیفیت‌آب موردتوجه قرارگیرد. اصلاح جیره غذایی روزانه میگو بر اساس میزان برخی از پارامترها مانند شفافیت، اکسیژن محلول و نصب هواده‌ها در هر استخر و عدم افزایش تراکم میگو در واحد سطح، می‌تواند علاوه برجلوگیری

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

از افت شدید اکسیژن محلول، موجب کاهش استرس، افزایش کیفیت آب و رشد بهینه میگو گردد.

جدول۳: حد مجاز کیفیت آب برای پرورش میگوی‌پاسفید (*Litopenaeus vannamei*)

پارامتر آب	حد مجاز	منبع
دمای آب (^oC)	۲۸-۳۳ [۱] ; ۲۲-۳۰ [۲و۳]	(۱) : (کریمی، ۱۳۸۹) ; (۲) : (Wyban and Sweeney, 1991) ; (۳) : صالحان و همکاران (۱۳۹۴) ; (۴) : (Stickney, 2000) ; (۵) : (Chantratchakool *et al.*, 1995) ; (۶): (Boyed, 1992) ; (۷) : (Ramanathan *et al.*, 2005) ; (۸) : (Sturmer and Lawrence, 1989) ; (۹) : (Chien., 1992 ‘ Chen, and Chen, 1992) ; (۱۰) : (Chavez, 2008) ; (۱۱) : (EPA, 1994) ; (۱۲) : (Clifford, 1994) ; (۱۳) : (Boyd and Tucker, 1998)
	۲۸-۳۲ [۴]	
pH	۷/۵ - ۸/۵ [۵و۱]	
	۷-۹ [۶] ; ۶/۸-۷/۸ [۷]	
شوری (p.p.t)	۲-۴۰ [۲] ; ۵-۳۵ [۸]	
	۱۵-۲۵ [۶]	
اکسیژن محلول	۳/۷-۵ [۱] ; ۲-۵ [۱۰] ; >۵ [۱۱و۱۲]	
	۴-۸ [۹] ; ۳/۵ [۶] الی ۳<	
نیتریت(mg/l)	۱>: [۱۳] ; ۰/۳> [۱۲] ; ۰/۱۷> [۱]	
آمونیاک (mg/l)	۱> [۱] ; ۰/۱> [۱۳]	
شفافیت (Cm)	۳۵-۴۵ [۱۲] ; ۳۰-۴۰ [۹]	

سپاسگزاری

نویسندگان برخود لازم می‌دانند از زحمات تمامی همکاران محترم در بخش اکولوژی وآبزی‌پروری پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان که در انجام این تحقیق از هر گونه زحمتی فروگذار نبودند مرا یاری نمودند، تشکر و قدردانی نمایم.

منابع

۱. اکبرزاده، غ.، صادقی، م.، روحانی قادیکلاهی، ک.، عبدالعلیان، ع.، خدادادی جوکار، ک.، سراجی، ف.، ایاق، ر.، دهقانی، ر.، محبی نوذر، س.ل.، مرتضوی، م.ص.، ۱۳۹۷. بررسی شرایط محیطی استخرهای پرورش میگو در منطقه تیاب شمالی استان هرمزگان (شهرستان میناب). مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور،۱۱۴ صفحه.

۲. اکبر زاده، غ.، سجادی، م.م.، مرتضوی، م.ص.، ۱۳۸۷. بررسی و مقایسه اثرات زیست محیطی ناشی از توسعه مزارع پرورش میگودر منطقه تیاب و سایه خوش برآب های ساحلی‌استان هرمزگان، دانشگاه آزاداسلامی واحد بندرعباس، مهندسی منابع طبیعی(گرایش شیلات)، پایان نامه کارشناسی ارشد،۹۷ صفحه.

۳. استکی، ع.، اکبرزاده، غ.، ابراهیمی، م.، سراجی، ف.، اجلالی، ک.، سلیمی، م.، مرتضوی، م.ص.، ۱۳۸۵. بررسی مستمر اثرات متقابل زیست محیطی ناشی‌از فعالیت و توسعه پرورش میگودرمنطقه تیاب، موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان. بندرعباس، ۷۵ صفحه.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

۴. افشار نسب، م. فرامرزی، م.، جوادزاده، ن.، پذیر، خ.، ۱۳۹۳. بررسی ماکروبنتوزها و شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای پرورش میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*) درسایت پرورش میگوی شیفت- بوشهر. نشریه توسعه آبزی‌پروری، ۸ (۱)، ۱۷-۱.

۵. روحانی‌قادیکلایی، ک.، عبدالعلیان، ع.، معزی، م.، فروغی فرد، ح.، اکبرزاده، غ.، صادقی، م.، ایاق، م.، دهقانی، ر.، کریمی، ع.، محبی، پ.، قاسمی افشار، ک.، مرتضوی، م.، ۱۳۹۶. پایش عملکرد مدیریت مزارع پرورش میگوی پاسفید "*Litopenaeus vannamei*" در منطقه تیاب. وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مؤسسه تحقیقات‌شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، ۷۰ صفحه.

۶. صالحان، ا.ح.، قربانی، ر.، حسینی، س.ع.، یلقی، س.، صالحی، ح.، عمویی خوزانی، ا.، ۱۳۹۴. روند رشد میگوی پاسفید (*Liptopenaeus vannamei*) و ارتباط آن با عوامل فیزیکوشیمیایی آب در استخرهای گمیشان استان گلستان. نشریه توسعه آبزی‌پروری، ۹ (۳)، ۵۰ - ۳۹.

۷. کریمی، ع.، ۱۳۸۹. مدیریت کیفیت آب در پرورش میگو، http://migoparvaran.blogsky.com/1389/05/24/post-12.

۸. کیان ارثی، ف.، مزرعاوی، م.، دهقان، س.، زرشناس، غ.، فرخی مقدم، ص.، ۱۳۹۱. بررسی روند تغییرات برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در استخرهای پرورشی میگوی پا سفید (*Liptopenaeus vannami*) از رودخانه بهمن‌شیر تا پساب خروجی مزارع پرورشی. مجله علمی شیلات ایران، ۲۱ (۲)، ۲۴-۱۵.

۹. مرتضوی، م.، اکبرزاده، غ.، آقاجری، ن.، جوکار، ک.، ۱۳۷۸. بررسی وضعیت اکولوژیک استخرهای پرورش میگو در منطقه تیاب، موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای‌عمان، بندرعباس، ۷۶ صفحه.

10. APHA, 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater 21st Edition, 258-259.
11. Audelo-Naranjo, J.M., Voltolina, D., Romero-Beltran, E., 2012. Culture of white shrimp (*Litopenaeus vannamei Boone, 1931*) with zero water exchange and no food addition: eco-friendly approach. Latin American Journal of Aquatic Research, 40, 441-447.
12. Boyd, C.E., 1992. Shrimp pond bottom soil and sediment management. In Proceedings of the special session on shrimp farming. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, 66-181.
13. Boyd, C.E., and Pillai, V.K., 1985. Water quality management in aquaculture. CMFRI special Publication, 22:1-44.
14. Boyd, C.E., Tucker, C.S., 1998. Pond aquaculture water quality management. Kluwer Academic Publishers, London, 700pp.
15. Chantratchakool, P., Turnbull, F., Funye, S., Smith, F., Limsuwan, C., 1998. Health management shrimp ponds. Aquatic animal health research institute Bangkok. Thailand.
16. Chavez, J., 2008. Parametro squimico susadosenacua cultura. Sociedad Latinoamericana de Aquaculture (SLA).
17. Chen, J. C., Chen, S. F., 1992. Effects of nitriteon growth and molting of *Penaeus monodon* juveniles. Jurnal of Comparative Biochemistryand Physiology, Part C: Comparative Pharmacology, 101,453–458.
18. Chien, 1992.Water quality requirements and management for marine shrimp culture. In Proceedings of the special session on

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]

shrimp farming, World Aquaculture Society Baton Rouge, LA, USA, 146-156.
19. Clifford, H.C., 1994. Semi-intensive sensation: A case study in marine shrimp pond management. World Aquaculture, 25,98-102.
20. EPA (U.S. Environmental Protection Agency)., 1994. Briefing report to the EPA science advisory board on the EqP approach to predicting metal bioavailability in sediment and the derivation of sediment quality criteria for metals, EPA 822/D-94/002.Washington, DC., USA.60 pp.
21. Lara Anguiano, G.F., Esparza Leal, H.M., Sainz Hernández, J.C., Ponce Palafox, J.T., Valenzuela Quinonez, W., Apun Molina, J.P., and Klanian, M.G., 2013. Effects of inorganic and organic fertilization on physicochemical parameters, bacterial concentrations, and shrimp growth in Litopenaeus vannamei cultures with zero water exchange. Journal of the World Aquaculture Society, 44,499-510.
22. Liu, C.W., Lin, K.H., Kuo, Y.M., 2003b. Application of factor analysis in the assessment of groundwater quality in a Blackfoot disease area in Taiwan. Science of the Total Environment, 313, 77-89.
23. Miroslav radojevic and Vladimir N. Bashkin., 1999. Practical environmental analysis. Published by Royal society of chemistry (www.Rsc. Ogr), 466pp.
24. Olopade, O., 2013. Assessment of water quality characteristics for aquaculture uses in Abeokuta North Local Government Area, Ogun State, Nigeria. Lakes reservoirs and ponds, Romanian Limnogeographical Association, 7,9-19.
25. Poonkodi, A., 2014.water and sediment quality characteristics in Litopenaeus vannamei Shrimp culture systems. Thesis submitted in part fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Fisheries Science in Aquatic Environment Management to the Tamil Nadu Fisheries University, Nagapattinam, 123 pp.
26. Ramanathan, N., Padmavathy, P., Francis, T., Athithian, S., Selvaranjitham, N., 2005. Manual on polyculture of tiger shrimp and carps in freshwater. Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University, Fisheries College and Research Institute, Thoothukudi, 1,1-16
27. Razali, N. M., Wah, Y. B., 2011. Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. Journal of statistical modeling and analytics, 2, 21-33.
28. Robert, W.H., 2008.Coastal nitrogen pollution: A review of sources and trends globally and regionally. Department of Ecology and Evolutionary Biology, Harmful Algae, 8, 14–20.
29. Stickney R.R., 2000. Encyclopedia of aquaculture. John Wiley & Sons, Inc. 1063pp.
30. Strickland, J.D.H., Parsons, T.R., 1972. "A Practical handbook of Seawater analysis", Bull. Fisher, Res. Board of Canada, 167. 310pp.
31. Sturmer, L.N., Lawrence, A.L., 1989. Salinity effects on Penaeus vannamei production in nursery and growout ponds. Journal of the World Aquaculture Society, 20 (Abstract 73A).
32. Wyban, J.A., Sweeney, J.N., 1991. Intensive shrimp production technology the oceanInstitute shrimp manual. Honolulu, Hawaii :The Oceanic Institute, Hawaii, USA.
33. Yoo, K.H., Boyd, C.E., 2012. Hydrology and water supply for pond aquaculture. Springer Science, Business Media.
34. Zhou, F., Guo, H., Liu, Y., Jiang, Y., 2007. Chemometrics data analysis of marine water quality and source identification in Southern Hong Kong. Marine Pollution Bulletin, 54,745-756.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.2.6.6]