تغییرات شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب در طول دوره پرورش میگوی وانامی و تأثیر آن بر جمعیت فیتوپلانکتون در مزارع پرورش میگوی مجتمع شهید صنعتی– گواتر–استان سیستان و بلوچستان

چکیده

این مطالعه باهدف تعیین تأثیر تغییرات شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب و رسوب (دما، شوری، pH، نیتریت، نیترات، فسفات، آمونیاک و کدورت) در طول دوره پرورش و تأثیر این تغییرات بر وضعیت شکوفایی فیتوپلانکتونی استخرها در مزارع پرورشی مجتمع گواتر در طول سال ۱۳۹۹ (فروردین تا شهریور) صورت گرفت. جهت انجام مطالعه از ایستگاه‌های مشخص‌شده در بخش‌های مختلف سایت پرورشی گواتر از آب برای تعیین شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی و جمعیت‌های فیتوپلانکتونی هر ۱۴ روز یک‌بار در طول دوره پرورش نمونه‌برداری صورت گرفت. در این مطالعه از مزارع فعال به‌عنوان گروه‌های آزمایشی محیط پرورشی و همچنین از آب مورداستفاده در کانال‌ها به‌عنوان گروه‌های آزمایشی محیط پیرامونی مجتمع جهت سنجش شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب و بلوم فیتوپلانکتونی مورداستفاده قرار گرفت. به‌منظور تعیین ارتباط و همبستگی بین تغییرات شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب در ماه‌های مختلف در استخرهای پرورشی از آزمون همبستگی خطی (Correlation linear) و همچنین داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه و با استفاده از نرم‌افزار SPSS آنالیز شد. در نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه، بیشترین مقادیر شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب مانند نیتریت، نیترات، فسفات و آمونیاک در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور و هم‌زمان با حضور بادهای مانسونی مشاهده و ثبت گردید. علاوه بر این، بلوم‌های جلبکی ناشی از اسپیرولینا، فورمیدیوم، نوکتیلوکا و سیانوکوکوس‌ها در مزارع پرورش میگوی مجتمع شهید صنعتی گواتر مشاهده گردید که غالباً در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور رخ داد که این امر نشان‌دهنده تأثیر مستقیم وجود مقادیر بالای فسفات و دیگر شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب بر شکوفایی جلبکی آب استخرهای پرورش میگو می‌باشد. همچنین اختلاف معنی‌داری در میزان شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب در مزارع، کانال ورودی و خروجی آب مشاهده می‌شود ($p<0/05$). تغییرات میانگین ماهانه شوری، کدورت، رنگ، نیترات، فسفات، آمونیاک و نیتریت، در کانال خروجی و مزارع به ترتیب ۳۶/۲، ۳۷/۲، ۱۲۴/۸، ۱۱/۹۳، ۶/۳۹، ۱/۸۸ و ۲/۳۴ میلی‌گرم نشان می‌دهد که به‌طور معنی‌داری در طول دوره پرورش بالاتر از کانال ورودی می‌باشد. به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان داشت که ارتباط مستقیمی بین تغییرات آب و هوایی بخصوص وجود جریانات مانسونی و تغییر شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب و افزایش شکوفایی جلبکی وجود دارد.

واژگان کلیدی: مزارع پرورش میگو گواتر، تغییرات آب و هوایی، شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی، شکوفایی جلبکی.

عبدالرضا جهانبخشی[۱]

الناز عرفانی فر[۲*]

اشکان اژدری[۳]

سجادپور مظفر[۴]

زهرا امینی خوئی[۵]

۱. استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

۲. کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

۳. کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

۴. استادیار پژوهشی، ایستگاه تحقیقات نرم‌تنان خلیج‌فارس، پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

۵. استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

***مسئول مکاتبات:**

elnaz_erfani@yahoo.com

کد مقاله: ۱۴۰۱۰۲۰۸۸۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۲

این مقاله پژوهشی و برگرفته از طرح پژوهشی است.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مراکز پرورش میگوی ایران سایت پرورش میگوی گواتر در استان سیستان و بلوچستان می‌باشد که دارای وسعتی برابر با ۴۰۰۰ هکتار و با ظرفیت تولید ۷۰۰۰ تن میگو در سال است که در شهرستان چابهار، یکی از قطب های پرورش میگو در کشور می‌باشد. مطابق با

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

بررسی‌های انجام‌شده رشد، درصد بازماندگی و میزان تولید در مزارع پرورشی تحت تأثیر عواملی نظیر خصوصیات شیمیایی و بیولوژیکی آب و رسوب است (Van Wyk *et al*., 1999). با توجه به شرایط خاص جنوب شرقی کشور که متأثر از مانسون و باران های فصلی شبه‌جزیره هند می‌باشد که نوسانات شدید شوری و دمایی آب در این مناطق در دوره مانسون، شرایط خاصی را در پرورش میگوی آن به وجود آورده است. برای داشتن یک سیستم پرورشی میگوی پایدار نیاز به توجه دقیق و نظارت کافی بر مدیریت منابع آبی موجود می‌باشد. آگاهی داشتن از برخی خصوصیات زیستی و اکولوژیکی منطقه مانند تغییرات فیزیکوشیمیایی آب، بلوم‌های جلبکی می‌تواند در توسعه راهکارهایی مدیریتی که جنبه‌های زیستی و اکولوژیکی را در حد نرمال نگه دارد مفید باشد (Masithah *et al*., 2019). نوسانات پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب استخر می‌تواند باعث ایجاد استرس در میگوها شود (Tendencia *et al*., 2011). دما ازجمله فاکتورهای غیرقابل‌کنترلی است که بعضاً از محدوده بهینه خارج می‌باشد. کنترل شوری، ذرات معلق و شفافیت آب استخرها از اهمیت خاصی برخورداراست (خدامی، ۱۳۸۱) در پرورش آبزیان بررسی پارامترهای زیستی و غیر زیستی و تعیین روابط موجود میان آن‌ها جهت شناخت عوامل مثبت و منفی در رشد از اهمیت خاصی برخوردار است (Chen and He, 2019). کیفیت آب تحت تأثیر فرآیندهای بیولوژیکی از قبیل فتوسنتز، تنفس، دفع ضایعات متابولیکی و عوامل فیزیکی از قبیل دما و باد دچار تغییر می‌شود. همچنین کیفیت آب ممکن است به دنبال اتخاذ استراتژی‌های مدیریتی بکار گرفته‌شده دچار تغییر شود، به‌طوری‌که تغذیه بیش‌ازحد منجر به افزایش، مواد معلق محلول در آب می‌شود (Kathyayani *et al*., 2019). مدیریت اعمال‌شده در استخرهای پرورش میگو، فاکتور اصلی مؤثر بر تولید است، بدین معنی که میزان مواد مغذی موجود در استخر می‌تواند بر بیومس مناسب پلانکتونی تأثیرگذار باشد (بحری، ۱۳۷۵). فیتوپلانکتون منبع تولید غذای زنده بخصوص در زمان ذخیره‌سازی و علاوه بر آن، منبع تولید اکسیژن در آب بوده و از اهمیت خاصی برخوردار هستند (Yang *et al*., 2020). میزان مطلوب فیتوپلانکتون را توسط عمق قابل‌رؤیت با سی‌شی دیسک می‌سنجند. میزان شفافیت آب استخرهای پرورش میگو با عمق ۱ تا ۱/۵ توصیه‌شده است. شفافیت بالاتر از میزان ذکرشده دلیل بر جمعیت فیتوپلانکتونی نامناسب، کاهش موجودات طبیعی مورد تغذیه میگو و همچنین هجوم ماکروفیت‌ها در استخر است. البته کدورت آب ناشی از مواد معلقی مانند ذرات خاک، پلانکتون، مواد آلی و ترکیبات آلی محلول در آب می‌باشد. درصورتی‌که کدورت ایجادشده ناشی از شکوفایی پلانکتونی باشد مناسب بوده و درحالی‌که حاصل از مواد معلق باشد نامناسب است (Boyd, 1990). استخرهای آبزی‌پروری معمولاً از شرایط ایده آل برای رشد چندین گونه فیتوپلانکتون برخوردار هستند. جلبک‌های سبز مطلوب‌ترین جلبک‌ها برای استخرهای آب شیرین محسوب می‌شوند. بسیاری از تولیدکنندگان میگو که مدیریت آب‌شور یا لب‌شور را برای پرورش میگو انجام می‌دهند، رشد دیاتوم‌ها را ترجیح می‌دهند. شکوفایی جلبک‌های سبز آبی باعث نوسانات گسترده روزانه غلظت اکسیژن محلول می‌شود و می‌تواند ترکیبات بدبو تولید کند که برای سایر جلبک‌ها یا حیوانات استخر سمی است. فیتوپلانکتون اساس زنجیره غذایی در استخرهای پرورش آبزیان است. اگر یک استخر جدید را آبگیری نماییم، چندین گونه فیتوپلانکتونی در آن وجود دارند که رشد فیتوپلانکتون‌ها توسط عوامل مختلفی ازجمله دما آب، تابش خورشید، کدورت و غلظت عناصر غذایی تنظیم می‌شود. علاوه بر نقش بسیار مهم فیتوپلانکتون به‌عنوان حلقه اول زنجیره غذایی در شرایط شکوفایی و غالبیت گونه‌های سمی به‌ویژه سیانوفیت‌ها مشکلات کمبود اکسیژن و تلفات در اثر مسمومیت نیز در استخر میگو گزارش‌شده است (Falconer, 1993). جلبک‌ها زمانی در آبزی‌پروری مشکل‌ساز می‌شوند که در مقادیر بالا باعث از بین بردن موجودات پرورشی، کاهش میزان تغذیه و رشد، ایجاد مسائل ایمنی غذایی یا تأثیر نامطلوب بر کیفیت محصول شوند (Yang *et al*., 2020). شکوفایی پلانکتونی رشد بیش‌ازحد یک‌گونه خاص جلبکی است که معمولاً در مزارع تکثیر پرورش سبب مرگ‌ومیر خاموش آبزیان، کاهش شفافیت آب کمبود اکسیژن در لایه‌های پایینی، تجمع ترکیبات سمی مثل آمونیاک، نیتریت، سولفید هیدروژن می‌شود. بر اساس مطالعات انجام‌شده در استخرهای پرورش میگوی کشور برزیل مکزیک دیاتومه‌ها درواقع پلانکتون‌های غالب در ابتدای دوره پرورش می‌باشند که به‌تدریج طی دوره پرورش با افزایش مواد مغذی کاهش سیلیکات، سیانوباکترها جایگزین آن‌ها می‌شوند. کدورت ناشی از عوامل غیر زیستی عدم تعویض آب در استخرهای پرورشی مناطق گرمسیری احتمال شکوفایی سیانوباکترها را افزایش می‌دهند. سیانوباکترهایی

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

نظیر *Anabaenopsis elenkinii* در لایه‌های سطحی آب کلونیزه شده مانع از ورود نور به داخل آب می‌شوند، درنتیجه حالت یوتروفیک در کف استخرها اتفاق می‌افتد که منجر به کاهش رشد میگوها می‌گردد (یگانه و همکاران، ۱۳۸۹). تاکنون مطالعات زیادی در این خصوص صورت گرفته است. به‌طوری‌که خدامی (۱۳۹۰) به بررسی مستمر اثرات متقابل زیست‌محیطی ناشی از فعالیت و توسعه کارگاه‌های پرورش میگو در منطقه گواتر و در سال ۱۳۸۰ به بررسی کیفیت پساب خروجی از مزارع پرورش میگو در گواتر پرداختند. بدین منظور جهت دست‌یابی به یک پرورش موفق در خصوص گونه‌های پرورشی، وضعیت اکولوژیک استخرهای پرورشی بررسی می‌گردد، لذا در مطالعه حاضر تغییرات شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب در طول دوره پرورش و تأثیر آن بر اجتماعات فیتوپلانکتونی مزارع پرورش میگوی مجتمع شهید صنعتی گواتر موردبررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

مراحل انجام تحقیق از فروردین تا شهریور ۱۳۹۹ در دوره آماده‌سازی استخرها و دوره پرورش میگو در سایت پرورش میگوی شهید صنعتی گواتر در استان سیستان و بلوچستان انجام شد. در این مطالعه از مزارع فعال به‌عنوان مزارع آزمایشی و از آب مورداستفاده در کانال‌ها به‌عنوان گروه‌های آزمایشی محیط پیرامونی مجتمع جهت سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب و بلوم‌های فیتوپلانکتونی مورداستفاده قرار گرفت.

هر دو هفته یک‌بار شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب مانند دما، شوری، پی‌اچ، نیتریت، نیترات، فسفات، آمونیاک، کدورت در ایستگاه‌های موردبررسی اندازه‌گیری شد. همچنین از مزارع ذکرشده نمونه‌های فیتوپلانکتونی برای بررسی بلوم جلبکی انجام شد. برای انجام این پروژه از دستگاه‌های قابل‌حمل مانند دماسنج، شوری سنج، جعبه‌های حمل عایق حرارت و برودت، ظروف پلاستیکی جهت اندازه‌گیری و ثبت داده‌ها و نمونه‌برداری استفاده شد. در ابتدا، مطالعات مقدماتی در مورد سایت پرورشی گواتر، روزهای نمونه‌برداری و تمامی اطلاعات موردنیاز در مراحل مختلف انجام طرح موردبررسی قرار گرفت. جهت انجام مطالعه از فروردین تا شهریور ۱۳۹۹ به‌صورت هر ۱۴ روز یک‌بار از مزارع فعال موجود در سایت پرورشی گواتر نمونه‌برداری شد. نمونه‌برداری‌ها از آب دو ایستگاه شامل کانال‌های ورودی، خروجی و چندین مورد از مزارع ایستگاه‌های تعیین‌شده برای انجام آنالیزهای فیزیکوشیمیایی آب و بررسی فیتوپلانکتونی انجام شد.

در طول دوره پرورش، فاکتورهای محیطی دما، pH به‌وسیله دستگاه پرتابل wtw 303i، شوری به‌وسیله دستگاه شوری سنج چشمی (Refractometr) اندازه‌گیری شد. فسفات (به‌روش آمونیوم مولیبدات و اسید آسکوربیک)، نیتریت (به روش سولفانیل آمین و نفتیل آمین)، نیترات –کیت سنجش آماده شرکت HACH-USA، آمونیاک (روش ایندوفنل) و کدورت (اسپکتوفتومتر) به روش اسپکتروفتومتری هر ایستگاه اندازه‌گیری شد (Van Houte-Howes *et al*., 2004 ؛Ropme,1999).

برای نمونه‌برداری از فیتوپلانکتون‌ها آب سطحی در سه بطری شیشه‌ای درب آب مخصوص نمونه‌برداری قرار داده‌شده و با فرمالین ۴ درصد نگه‌داری و جهت شناسایی فیتوپلانکتونی به آزمایشگاه مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار منتقل شدند. نمونه‌های فیکس شده فیتوپلانکتونی با توجه به تراکم نمونه‌ها از ۱ تا ۵ برداشت ۱ میلی‌لیتری نمونه را در لام سدویک رافتر ریخته و با کمک میکروسکوپ اینورت نیکون، ژاپن با بزرگنمایی ۲۰ و ۴۰ و با استفاده از منابع موجود شناسایی و شمارش شدند (Al-Kandari *et al*., 2009; Standard Method for the Examination of Water and Wastewater).

داده‌های به‌دست‌آمده در نرم‌افزارهای Excel با روش‌های موردنیاز تجزیه‌وتحلیل شد. به‌منظور بررسی ارتباط و همبستگی بین ماه‌های پرورش و شاخص‌های فیزیکوشیمیایی در استخرهای پرورشی و محیط‌های پیرامونی از آزمون ضریب همبستگی خطی (Correlation linear) و

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

همچنین داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه و با استفاده از نرم‌افزار spss مورد ارزیابی قرار گرفت، تفاوت معنی‌داری در بین میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن به دست آمد و به‌منظور طراحی نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج

میانگین شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب شامل پی‌اچ، شوری، دما، نیترات، فسفات، آمونیاک، EC، رنگ و نیتریت مزارع، کانال‌های ورودی و خروجی در جداول ۱ ارائه‌شده است.

جدول ۱: میانگین شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب مزارع، کانال‌های ورودی و خروجی (سال ۱۳۹۹).

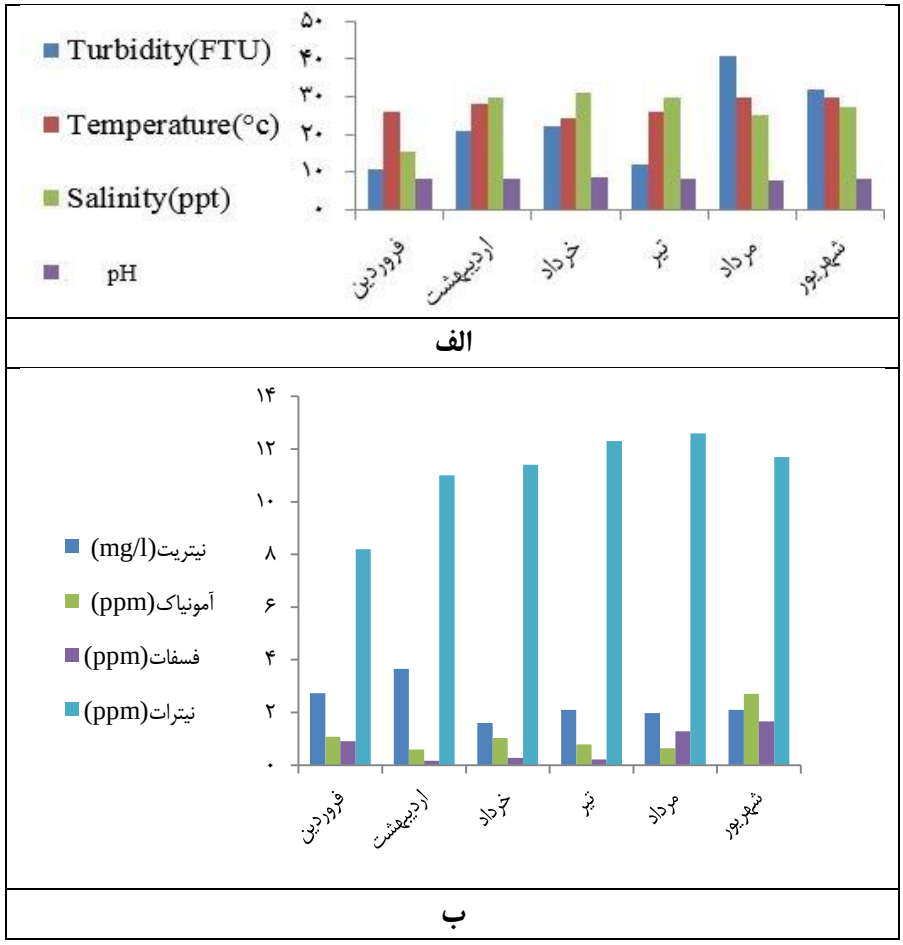
پارامترها	مزارع	کانال ورودی	کانال خروجی
pH	۸/۰۹ ± ۰/۳۲a	۸/۲۸ ±۰/۲۲a	۸/۲۳ ± ۰/۴۴a
شوری (گرم در لیتر)	۳۲/۳۷ ±۳/۳۴a	۳۰/۲۱±۰/۱a	۳۶/۲ ± ۳/۷ b
دما (سانتی‌گراد)	۳۱/۳۳± ۶۸/۱a	۳۰/۵۵ ۳±/۱۵a	۳۱/۷۴± ۳/۲۷a
کدورت(FTU)	±۶۶/۳۹ ۷/۶۲a	۲۶/۳۵ ۲±/۸۱b	±۲/۳۷ ۲/۴۳a
رنگ T.C.U	۱۲۴/۶ ±۵/۱۳a	۴۴/۶۴ ±۰/۷b	۱۲۴/۸ ±۵/۷۷a
هدایت الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتی‌متر)	۴۷۶/۳۳ ۱۶±/۹a	۴۱۳/۶۴ ۱۴±/۷b	۴۰۴/۴ ۲۰±/۱۴c
نیترات (میلی‌گرم بر لیتر)	۱۲/۷۸ ۱±/۶۷a	۸/۰۴ ۰±/۶۷b	۱۱/۹۳ ۱±/۰۳a
فسفات (میلی‌گرم بر لیتر)	۵/۲۶ ۲±/۴۶a	۰/۸۴ ۰±/۱۱b	۶/۳۹ ۱±/۸۲a
آمونیاک (میلی‌گرم بر لیتر)	۱/۷۹ ۰±/۵۷a	۱/۲۳ ۰±/۴۲b	۱/۸۸ ۰±/۷۶a
نیتریت (میلی‌گرم بر لیتر)	۲/۴۷ ۰±/۵۸a	۲/۲۸ ۰±/۵۹b	۲/۳۴ ±۰/۲۴c

حروف انگلیسی غیرمشابه نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۰/۰۵ می‌باشد (P≤۰/۰۵).

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، اختلاف معنی‌داری در میزان شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب در مزارع، کانال ورودی و خروجی آب مشاهده می‌شود (P<۰/۰۵). بر اساس جدول ۱ میزان کدورت، نیتریت، نیترات، فسفات، رنگ در کانال خروجی و مزارع به‌صورت معنی‌داری بالاتر از کانال ورودی می‌باشد.

میانگین تغییرات ماهانه شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب شامل پی‌اچ، شوری، دما، نیترات، فسفات، آمونیاک، EC، رنگ و نیتریت کانال ورودی در شکل ۱ مشاهده می‌شود.

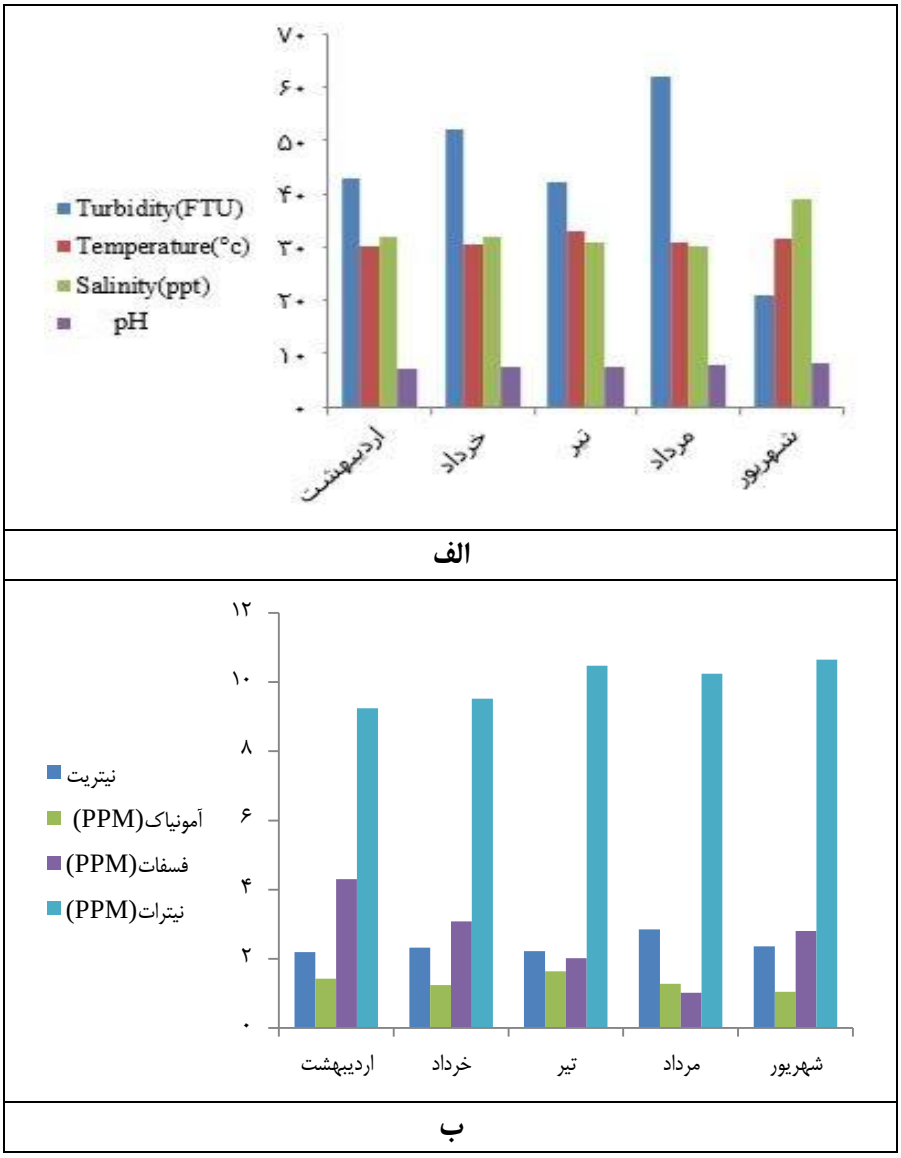
[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]



شکل ۱: میانگین تغییرات ماهانه شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب کانال ورودی (سال ۱۳۹۹).

میانگین تغییرات ماهانه شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب شامل پی‌اچ، شوری، دما، نیترات، فسفات، آمونیاک، EC، مواد آلی کل، رنگ و نیتریت کانال خروجی در شکل ۲ مشاهده می‌شود.

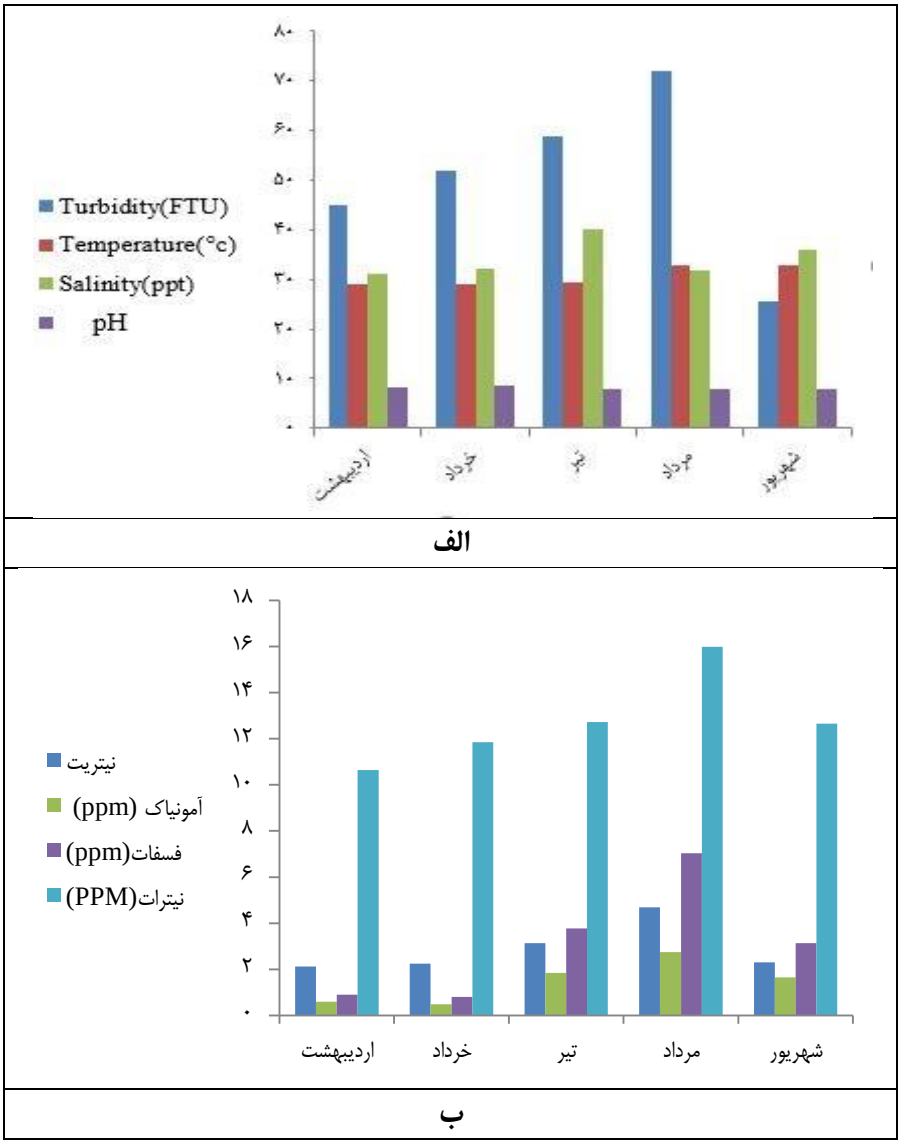
[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]



شکل ۲: میانگین تغییرات ماهانه شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب کانال خروجی (سال ۱۳۹۹).

میانگین تغییرات ماهانه شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب شامل پی‌اچ، شوری، دما، نیترات، فسفات، آمونیاک، EC، مواد آلی کل، رنگ و نیتریت مزارع فعال در شکل ۳ مشاهده می‌شود.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

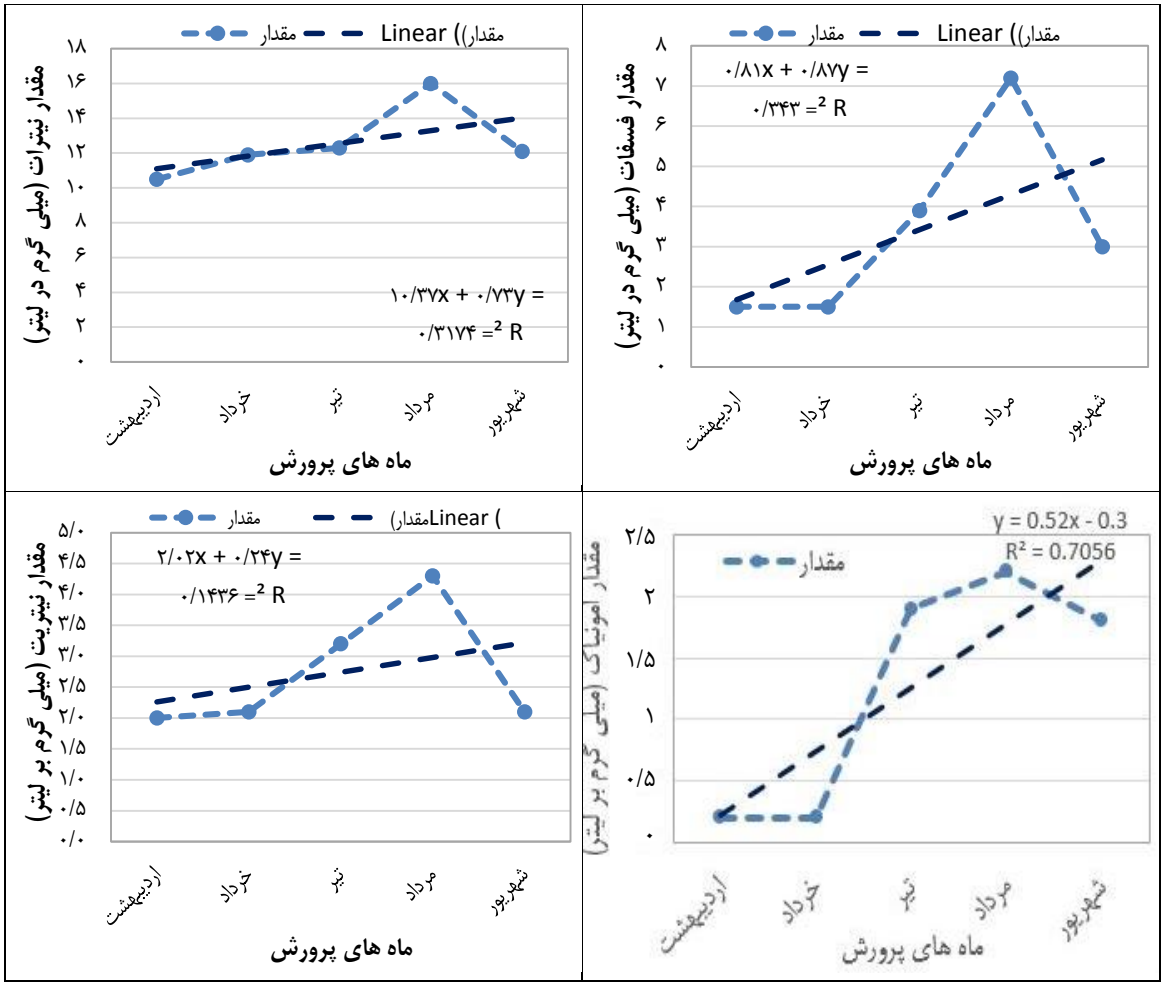


شکل ۳: میانگین تغییرات ماهانه شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب مزارع (سال ۱۳۹۹).

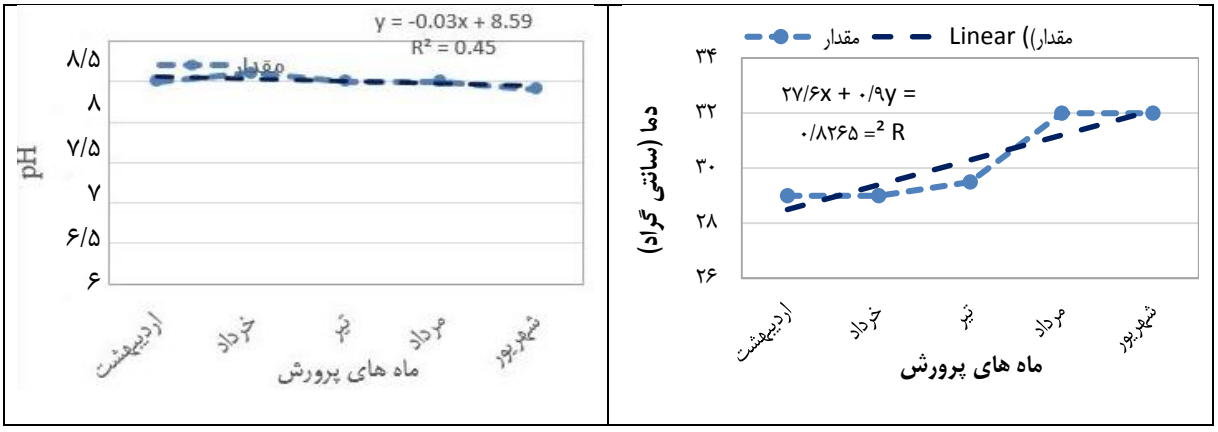
همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در مزارع فعال در ماه‌های مختلف سال در طول دوره پرورشی در حال تغییر است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بیشترین میزان نیترات، نیتریت، آمونیاک، فسفات و کدورت در ماه‌های تیر و مرداد و کمترین این مقادیر در ابتدای دوره پرورش یعنی اردیبهشت و خردادماه وجود دارد.

آنالیزهای انجام‌شده به‌وسیله رگرسیون خطی نشان می‌دهد که در بین ماه‌های سال و تغییرات فیزیکوشیمیایی آب نسبت مستقیم و مثبتی وجود دارد که باگذشت ماه‌های سال از اردیبهشت به مرداد میزان نیترات، نیتریت، آمونیاک، فسفات و کدورت رو به افزایش بوده و دوباره در شهریورماه با کاهش اندکی روبه‌رو می‌باشد. نتایج حاصل نشان می‌دهد که این افزایش صعودی مقادیر فیزیکوشیمیایی آب در مزارع فعال احتمالاً به دلیل وجود بادهای مانسونی و همچنین وجود بار مواد آلی بیشتر در استخرهای زیر کشت بستگی دارد. در اشکال ۴ و ۵ رگرسیون خطی نیترات، نیتریت، فسفات و آمونیاک و رگرسیون خطی دما، شوری، پی‌اچ و کدورت در ماه‌های مختلف پرورش ارائه‌شده است.

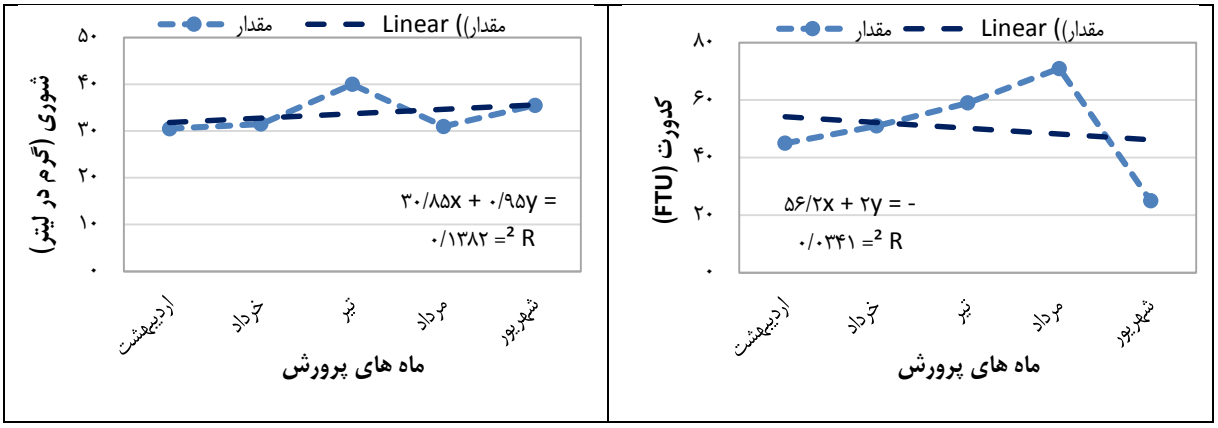
[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]



شکل ۴: رگرسیون خطی نیترات، نیتریت، فسفات و آمونیاک در ماه‌های مختلف پرورش (سال ۱۳۹۹).

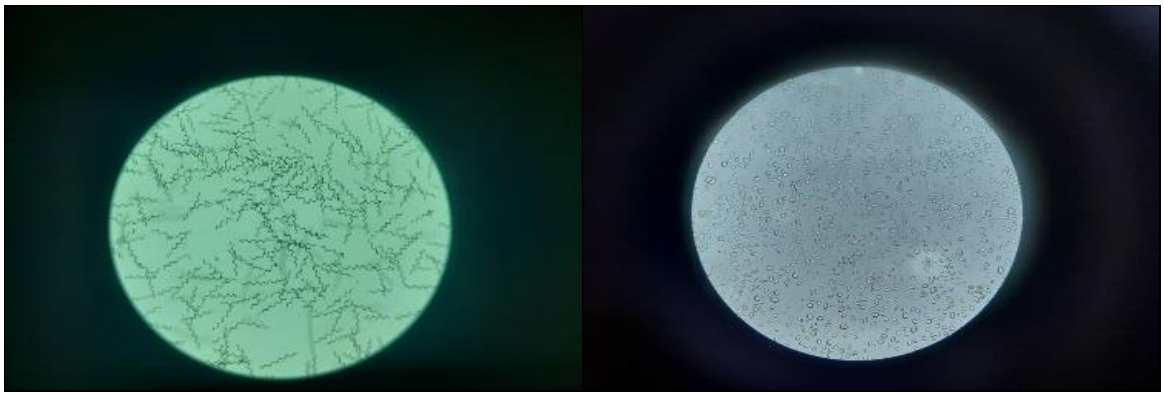


[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]



شکل ۵: رگرسیون خطی دما، شوری، پی‌اچ و کدورت در ماه‌های مختلف پرورش (سال ۱۳۹۹).

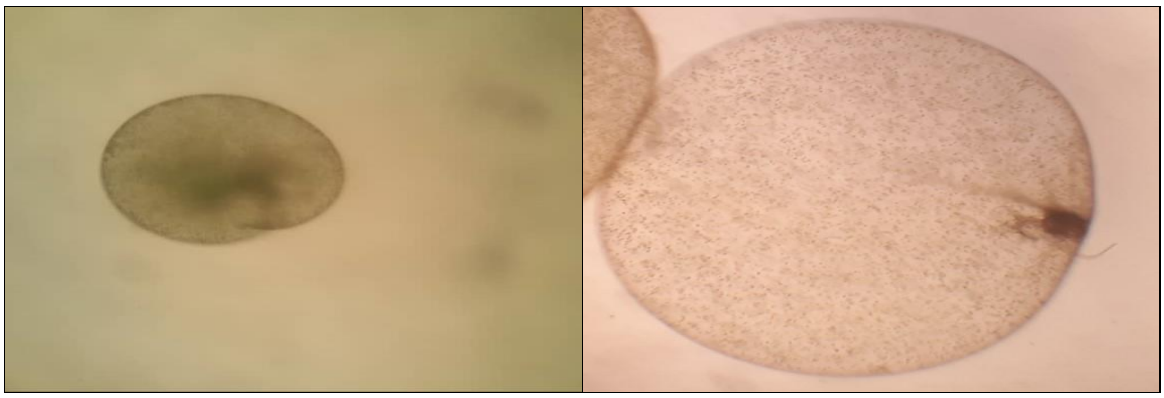
نمونه‌برداری‌های فیتوپلانکتونی از ایستگاه‌های مشخص‌شده در مزارع فعال فقط به هنگام بلوم فیتوپلانکتون انجام گردید. نتایج بررسی در مزارع دارای بلوم جلبکی و کانال ورودی اصلی نشان‌دهنده این است که اکثر بلوم‌های اتفاق افتاده ناشی از شکوفایی جلبکی مربوط به ریز جلبک‌های سیانوباکتر فورمیدیوم، اسپیرولینا و نوکتیلوکامی‌باشد. بلوم‌های جلبکی رخداده در فاز دو مربوط به گونه سیانوباکتر فورمیدیوم و اسپیرولینا می‌باشد (شکل ۶). نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که بلوم جلبکی در مزارع فعال بیشتر ناشی از جلبک سیانوباکتر فورمیدیوم است.



شکل ۶: سیانوباکتر فورمیدیوم و اسپیرولینا در مزارع فعال (سال ۱۳۹۹).

بلوم جلبکی مشاهده‌شده در کانال ورودی در این مجتمع از نوع بلوم جلبکی نوکتیلوکا (Noctiluca) بود (شکل ۷).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]



شکل ۷: نوکتیلوکا در کانال ورودی (سال ۱۳۹۹).

بحث و نتیجه‌گیری

مدیریت آب استخرهای پرورشی از مهم‌ترین مسائل در امر پرورش میگو می‌باشد (یوسفی، ۱۳۸۳). حفظ شاخص‌های کیفی آب مزارع پرورش میگو در دامنه مناسب و مطلوب برای رشد بهینه میگوهای پرورشی بسیار ضروری می‌باشد، زیرا اگر کیفیت آب استخرها در حد مطلوب حفظ نشود تغذیه میگوها به‌خوبی انجام نگرفته و میگوها نسبت به بیماری حساس می‌شوند و درنهایت بازماندگی آن‌ها کاهش می‌یابد (افشار نسب و همکاران، ۱۳۹۳؛ کیان ارثی و همکاران، ۱۳۹۱). بررسی‌های انجام‌شده بر میانگین شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب کانال‌های ورودی، خروجی و مزارع مجتمع پرورش میگوی شهید صنعتی گواتر نشان داد که اختلاف معنی‌داری در اکثر پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب نظیر کدورت، نیترات، نیتریت و رنگ وجود دارد که همان‌گونه که در بخش نتایج ذکر گردید این امر نشان‌دهنده تغییر در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب دریا درنتیجه استفاده برای پرورش میگو می‌باشد. همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میزان کدورت، نیتریت، نیترات، فسفات و رنگ و در کانال خروجی و مزارع به‌صورت معنی‌داری بالاتر از کانال ورودی می‌باشد که احتمالاً این امر ناشی از استفاده از خوراک برای تغذیه میگوها و همچنین متابولیسم، مواد دفعی و فعالیت‌های فیزیکی میگو می‌باشد. همچنین استخرهای مزارع پرورشی و کانال‌های زهکش به دلیل ماندگاری آب و افزایش در میزان تبخیر دارای شوری بالاتری (۳۶) نسبت به کانال ورودی هستند. بررسی میانگین تغییرات ماهانه شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب در مزارع فعال مجتمع شهید صنعتی گواتر به دست آمد، به‌گونه‌ای که بیشترین میزان کدورت، نیتریت، نیترات فسفات، آمونیاک، بار مواد آلی کل در مردادماه مشاهده گردید که این افزایش در میزان شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب احتمالاً به دلیل نزدیک شدن به پایان دوره پرورشی، بالا رفتن میزان مواد آلی موجود در آب و رسوبات کف استخرها ناشی از مرگ‌ومیر بیومس موجود در آب و همچنین ناشی از غذاهای مصرف نشده توسط میگوها می‌باشد که در استخرها تجمع پیداکرده است. ورود مقادیر بالای مواد آلی و ذرات معلق به داخل آب کانال ورودی و درنهایت ورود این مواد به داخل مزارع پرورشی موجب بالا رفتن میزان فسفات در مزارع پرورش میگوی مجتمع شهید صنعتی گواتر در مردادماه می‌گردد.

دمای آب تأثیر مستقیم بر رشد و متابولیسم میگو دارد (Boyd, 1990). دمای مناسب برای پرورش میگو ۲۸ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته می‌شود. دامنه دمایی مناسب برای پرورش میگوی وانامی در محدوده‌ی ۲۶ تا ۳۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (Maia *et al.*, 2011). درجه حرارت‌های کمتر و یا بیشتر از حد سبب کاهش رفتار تغذیه‌ای میگو به میزان ۳۰ تا ۵۰ درصد می‌شود (خدامی، ۱۳۸۱). در این مطالعه، در طی دوره پرورش دما در محدوده‌ی مناسب تعریف‌شده برای پرورش میگو قرار داشت که این نتایج همسو با نتایج مطالعات یوسفی (۱۳۸۳)، سبز علیزاده و همکاران (۱۳۸۳) و شریف پور و همکاران (۱۳۹۵) می‌باشد. افشار نسب و همکاران (۱۳۹۳) محدوده‌ی دمایی استخرهای پرورش میگوی وانامی واقع در سایت پرورش میگوی شیف استان بوشهر را ۲۲ تا ۳۱ درجه سانتی‌گراد گزارش کردند که دلیل آن خشک بودن منطقه عنوان شد. در این

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

مطالعه همچنین در کانال ورودی بیشترین میزان دما در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور مشاهده شد؛ که این نتایج بامطالعه یوسفی (۱۳۸۳) در منطقه گواتر مطابقت و همخوانی دارد.

مناسب‌ترین محدوده pH برای رشد مناسب و بهینه میگوی وانامی ۷ تا ۹ می‌باشد (Boyd, 1990). در pH های پایین‌تر از ۶ و بالاتر از ۹، تغذیه و رشد میگو کاهش‌یافته و در صورت تداوم این موضوع برای میگو کشنده می‌باشد (Boyd, 1998). همچنین Jory (۱۹۹۶) بیان کرد که بهترین pH برای میگو وانامی را محدوده بین ۷/۸ تا ۸/۲ عنوان می‌باشد. میزان pH در طول روز افزایش می‌یابد و در طول شب به دلیل مصرف اکسیژن استخر به دنبال عمل تنفس گیاهان و افزایش سطح دی‌اکسید کربن کاهش پیدا می‌کند (افشار نسب و همکاران، ۱۳۹۳). در این مطالعه، مقدار pH اندازه‌گیری شده بین ۸/۰۹ تا ۸/۲۳ متغیر بود که با مقدار اندازه‌گیری شده در مزارع پرورش میگوی باهوکلات تقریباً برابر می‌باشد (شریف پور و همکاران، ۱۳۹۵)؛ بنابراین با توجه به مطالب بیان‌شده دامنه تغییرات pH در مزارع پرورش میگوی شهید صنعتی گواتر در حد مطلوب می‌باشد. در مطالعه‌ای دیگر، سبز علیزاده و همکاران (۱۳۸۳) گزارش دادند که دامنه تغییرات pH در مراکز تکثیر میگوی واقع چوئبده آبادان بین ۸/۴۸ در نیمه اول اردیبهشت تا ۸/۰۴ در نیمه دوم خردادماه بود.

شوری یکی دیگر از عوامل مهم و تأثیرگذار در پرورش میگو می‌باشد. میگوی وانامی قادر است درجات مختلف شوری از صفر تا ۵۰ گرم در لیتر را تحمل کند (Briggs, 2004). ازاین‌رو شوری مطلوب برای پرورش این‌گونه در محدوده‌ی ۱۵ تا ۲۵ گرم در لیتر قرار دارد (افشار نسب و همکاران، ۱۳۹۳). این میگو در شوری‌های پایین‌تر از ۱۵–۱۰ گرم در لیتر که در آن دامنه شوری محیط و خون در حالت ایزواستاتیک می‌باشد، خوب رشد می‌کند (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶). بارش و تبخیر ازجمله مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در شوری می‌باشند (افشار نسب و همکاران، ۱۳۹۳). در این مطالعه، شوری در دامنه‌ی ۳۰ تا ۳۲ گرم در لیتر قرار داشت که برای پرورش این‌گونه مناسب می‌باشد که این نتایج با شوری‌های اندازه‌گیری شده در چوئبده آبادان (۲۵/۱ تا ۳۵/۳ گرم در لیتر) (سبز علیزاده و همکاران، ۱۳۸۳) نزدیک بود، اما در سایر مطالعات، میزان شوری در مزارع منطقه شیف استان بوشهر در محدوده‌ی ۴۶ تا ۵۷ گرم در لیتر، باهوکلات در گواتر–چابهار در دامنه ۴۳ تا ۵۳ گرم در لیتر (شریف پور و همکاران، ۱۳۹۵) و گواتر واقع در استان سیستان و بلوچستان ۵۷/۴۳ گرم در لیتر (یوسفی، ۱۳۸۳) بود. افزایش شوری آب در استخرهای پرورش باعث از دست دادن مقادیر زیادی آب به دلیل تنظیم فشار اسمزی در میگوها می‌شود، لذا میگوها بایستی مقادیر بیشتری انرژی صرف کند که این امر موجب افزایش تغذیه، بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی و درنهایت کاهش میزان تولید در استخر را به همراه خواهد داشت (افشار نسب و همکاران، ۱۳۹۳). در مطالعه‌ای دیگر که توسط مختاری و همکاران در سال ۱۳۹۰ انجام گرفت، شوری آب در کانال آب‌رسان مجتمع پرورش میگوی گواتر ۳۵ تا ۴۱ گرم در لیتر ثبت شد که به نظر می‌رسد عواملی همچون تبخیر، سرعت باد و دمای هوا علت تفاوت شوری مشاهده‌شده با این مطالعه بود (Boyd and Tucker, 1998). هدایت الکتریکی معیاری از قدرت الکتریکی آب است که به‌طور تقریبی نشان‌دهنده‌ی میزان یون‌های محلول در آب است (Allan, 1995). در این مطالعه کمترین و بیشترین هدایت الکتریکی به ترتیب در کانال خروجی و مزارع به ثبت رسید.

آمونیاک برای موجودات آبزی سمی و خطرناک می‌باشد. تماس طولانی‌مدت ماهی و میگو با آمونیاک می‌تواند موجب از دست رفتن اشتها، رشد ضعیف و درنهایت مرگ شود. غلظت آمونیاک تا ۱۰۰ میکروگرم در لیتر برای میگوهای خانواده پنائیده بی‌خطر می‌باشد، اما غلظت بیش از ۱ میلی‌گرم در لیتر برای میگوها کشنده می‌باشد (Chen and Chen, 1992). یکی از عمومی‌ترین علائم سمیت با آمونیاک هایپرپلازی آب‌شش‌ها می‌باشد و غلظت‌های زیر حد کشنده آن می‌تواند باعث ایجاد تغییرات بافتی شود و تأثیر منفی بر رشد آبزی داشته باشد. میگوها قبل و بعد از پوست‌اندازی حساسیت بیشتری نسبت به غلظت آمونیاک‌دارند (Stickney, 2000). میزان آمونیاک اندازه‌گیری شده در قسمت‌های مختلف سایت پرورش میگوی شهید صنعتی گواتر بین ۱/۲۳ تا ۱/۸۸ میلی‌گرم در لیتر متغیر بود. شریف پور و همکاران (۱۳۹۵) گزارش دادند که میزان آمونیاک نیز از ۰/۰۱ تا ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر در نوسان بود. به‌علاوه، کیان ارثی و همکاران (۱۳۹۱) دامنه تغییرات آمونیاک در سایت پرورش میگوی واقع در بهمنشیر رابین صفر تا ۰/۰۴۹ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری کردند. تفاوت در میزان آمونیاک مشاهده‌شده با این مطالعه می‌تواند

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

ناشی از تفاوت در مدیریت غذادهی و تراکم ذخیره‌سازی در استخرها باشد. همچنین دامنه تغییرات آمونیاک در مراکز تکثیر میگوی وانامی از صفر تا ۸۱۱ میکروگرم در لیتر در نوسان بود (سبز علیزاده و همکاران، ۱۳۸۳). در این مطالعه بیشترین میزان آمونیاک در شهریورماه به ثبت رسید که همسو بامطالعه احمدی و همکاران (۱۳۹۱) می‌باشد. احمدی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش دادند که میزان آمونیاک در زمان برداشت در شهریورماه نسبت به مردادماه افزایش معنی‌داری داشت.

هرچند که سمیت نیتریت نسبت به آمونیاک کمتر می‌باشد اما مقادیر بالای آن برای آبزیان کشنده می‌باشد. این ماده در غلظت‌های پایین استرس‌زا بوده، به‌طوری‌که میزان ۵ میلی‌گرم در لیتر موجب اختلال در انتقال اکسیژن به درون سلول و سیستم گردش خون می‌شود (Lazur, 2007). مقدار قابل‌قبول نیتریت برای میگوی وانامی باید غلظتی کمتر از ۰/۳ میلی‌گرم در لیتر باشد (Boyd and Tucker, 1998). میزان LC50 در طول ۹۶ ساعت برای میگوها بین ۸/۵ تا ۱۵/۴ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد (امیدی، ۱۳۸۷). درصورتی‌که غلظت نیتریت در استخرهای پرورش میگوی هندی (*Penaeus indicus*) پس از ۳۴ روزبه ۴/۶ میلی‌گرم در لیتر برسد، میزان رشد ۵۰ درصد کاهش می‌یابد (ANCAP, 1978). ازآنجایی‌که نیتریت یک محصول حد واسط بوده و در اثر فعالیت‌های باکتریایی از تبدیل آمونیاک به نیترات تولید می‌گردد، لذا تغییرات دمایی و متابولیسمی می‌تواند بر میزان تبدیل نیتریت به نیترات و درنتیجه غلظت نیتریت تأثیرگذار باشد (Ferreira *et al.*, 2011). در این مطالعه میزان نیتریت بین ۲/۲۸ تا ۲/۴۷ میلی‌گرم در لیتر در نوسان بود. اگرچه میزان یون نیتریت در این مطالعه بیش‌ازحد مجاز می‌باشد، اما فاصله زیادی تا LC50 دارد. میزان یون نیتریت در مراکز تکثیر میگو واقع در چوئبده آبادان از ۱۰ تا ۴۲۱ میکروگرم در لیتر اندازه‌گیری شد (سبز علیزاده و همکاران، ۳۴). در مطالعه کیان ارثی و همکاران (۱۳۹۱) بیشترین میزان نیتریت ۰/۱۸ میلی‌گرم در لیتر در کانال آب‌رسان مزارع پرورش میگوی وانامی واقع در رودخانه بهمنشیر اندازه‌گیری شد. همچنین میزان نیتریت در طول دوره پرورش میگوی سفید هندی در مزارع پرورش گواتر و جزیره شیف به ترتیب ۰/۲۵ و ۰/۰۹ میلی‌گرم در لیتر بود (افشار نسب و همکاران، ۱۳۹۳؛ یوسفی، ۱۳۸۳). در این مطالعه، بیشترین میزان نیتریت در ماه‌های آبان و آذر در کانال‌های خروجی ثبت شد که دارای اختلاف و نوسانات بالایی می‌باشد که احتمالاً به دلیل راکد بودن آب در بعد از فصل برداشت در کانال خروجی می‌باشد.

سمیت نیترات به‌مراتب کمتر از نیتریت و آمونیاک بوده و موجودات آبزی قادرند مقادیر بالاتری نسبت به نیتریت و آمونیاک تحمل کنند. به‌علاوه، نیترات می‌تواند توسط فیتوپلانکتون‌های موجود در استخر مصرف شود و یا به میزان کمتری نیز به گاز نیتروژن تبدیل شود (افشار نسب و همکاران، ۱۳۹۳). مقدار قابل‌قبول نیترات برای میگوی وانامی بین ۰/۴ تا ۰/۸ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد (Clifford, 1994). در این مطالعه میزان نیترات ۸/۰۴ تا ۱۲/۷۸ میلی‌گرم در لیتر بود. در پژوهش کیان ارثی و همکاران (۱۳۹۱) کمترین و بیشترین میزان نیترات به ترتیب ۲/۲۱ و ۸/۴ میلی‌گرم در لیتر بود که در مزارع پرورش میگو به ثبت رسید. همچنین در کانال ورودی بیشترین میزان نیترات در مرداد مشاهده گردید که با نتایج احمدی و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی دارد، به‌طوری‌که حداکثر میزان نیترات اندازه‌گیری شده در ماه مرداد مشاهده شد.

میزان فسفات غالباً کنترل‌کننده تولیدات آب‌های طبیعی است و در بیشتر آب‌های طبیعی قابلیت پذیرش فسفات و متعاقب آن زیادتر شدن تولیدات اولیه را به دنبال دارد. فسفات در استخرهای پرورش آبزیان مورداستفاده فیتوپلانکتون‌ها و جلبک‌ها قرار می‌گیرد (Guidelines, 1999). دامنه تغییرات فسفات آب‌های شور مناطق مختلف بین ۰/۱ تا ۳/۷ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد (Stickney, 2000). این مقدار برای آب‌های طبیعی صفر تا ۱/۶ میلی‌گرم در لیتر در نظر گرفته می‌شود (Kevern, 1973). دامنه قابل‌قبول برای استخرهای پرورش میگو بین ۰/۰۱۵ تا ۰/۶ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد (Boyd and Tucker, 1998). همچنین حداکثر غلظت اولیه فسفات کل در آب پساب مزارع پرورش میگو ۰/۳ میلی‌گرم در لیتر باشد (Boyd, 1990). میزان فسفات در این مطالعه ۰/۸۴ تا ۶/۳۹ میلی‌گرم در لیتر بود که نسبت به دامنه مجاز مقادیر بالایی است. همچنین در این مطالعه، بیشترین میزان فسفات در مزارع و کانال خروجی به ثبت رسید. به‌منظور کم کردن میزان فسفر می‌توان از آهک استفاده کرد، زیرا آهک تمایل شدید به اتصال به فسفر دارد. لذا بخش زیادی از فسفات بااتصال به آهک در رسوبات کف استخر مدفون می‌شوند (افشار نسب و

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

همکاران، ۱۳۹۳). در طول فصول مختلف بالاترین میزان فسفات کانال‌های ورودی مربوط به تیر، مرداد و شهریورماه بود که این امر به دلیل پدیده مانسون و ایجاد جریان‌های شدید در آب کانال ورودی مزارع می‌باشد که مقادیر بالایی از مواد آلی و رسوبات بالادست را از طریق جریانات آب شستشو داده‌شده و به داخل آب ورودی کانال‌ها آورده می‌شود (خدامی، ۱۳۹۰). میزان ترکیبات فسفات در بعد از مانسون نسبت به قبل از مانسون در خلیج گواتر و کانال آب‌رسان افزایش نشان داده است. تغییرات غلظت مواد مغذی در محدوده دریای عمان بر اساس پدیده مانسون تغییر می‌یابد به‌طوری‌که میزان غلظت فسفات ۱/۵ تا ۲ میلی‌گرم در لیتر افزایش می‌یابد (Gindy and Dorgham., 1992). از سوی دیگر زمانی که آب وارد مزارع پرورشی می‌گردد، عوامل محیطی و عوامل خارجی همانند عوامل زیستی، راکت ماندن آب، تغذیه و غذادهی میگوها و سایر عوامل محیطی می‌تواند بر کیفیت آب پرورشی تأثیرگذار باشد و باعث تولید پساب باکیفیت‌های متفاوت باشد که میزان مواد مغذی تولیدی در پساب نشان‌دهنده نوع مدیریت آب و تغذیه در مزرعه می‌باشد (کیان ارثی و همکاران، ۱۳۹۱). در کانال ورودی بیشترین میزان فسفات در مرداد و شهریورماه که این مقادیر بالای فسفات نشان‌دهنده بار بالای مواد مغذی و آلی در آب ورودی می‌باشد که مشخصاً علت بالا رفتن این مواد در آب ورودی جریانات مانسونی می‌باشد که باعث شستشوی حجم بالایی از مواد آلی و رسوبات به داخل کانال ورودی می‌گردد. همسو با این نتایج، احمدی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش دادند که مقدار فسفات در مزارع پرورش میگو واقع در گمیشان استان هرمزگان یک‌روند صعودی داشته و در انتهای دوره به حداکثر خود می‌رسد. همچنین نوری نژاد و امیدی (۱۳۸۲) در بررسی اثرات زیست‌محیطی پساب‌های مزارع پرورش میگو در حله استان بوشهر گزارش دادند که میانگین غلظت فسفات در طول دوره پرورش برابر با ۰/۱۰۳ میلی‌گرم در لیتر بود که از حداقل ۰/۰۲۷ میلی‌گرم در لیتر در ماه آذر تا حداکثر ۰/۱۸ میلی‌گرم در شهریورماه در نوسان بود.

مقادیر قابل‌قبول کدورت برای استخرهای میگو برابر با NTU ۲۰ می‌باشد (EPA, 2003). مقادیر ثبت‌شده کدورت در این مطالعه NTU ۲۶ تا ۳۹ بود. این میزان بالاتر از استانداردهای موجود می‌باشد. در مطالعه کیان ارثی و همکاران (۱۳۹۱) بیشترین و کمترین میزان کدورت به ترتیب مربوط به رودخانه بهمنشیر (NTU ۳۰۴۷) و مزارع پرورش میگو (NTU ۱۱) بود. کانال ورودی میزان کدورت آب در ماه‌های مرداد و آبان ماه از بالاترین میزان خود برخوردار بود که احتمالاً به دلیل تلاطم‌های ایجادشده در آب ورودی درنتیجه جریان‌های مونسون می‌باشد.

فراوانی کمی و کیفی پلانکتون‌ها و ارتباط آن با شرایط محیطی امری ضروری در تکثیر و پرورش آبزیان است. تولید پلانکتون‌ها به تعادل اکولوژیکی میان عوامل فیزیکوشیمیایی بستگی دارد (ناعمی و همکاران، ۱۳۹۹). شکوفایی پلانکتون و کدورت حاصل از آن رشد گیاهان کف زی و ماکروفیت‌ها را در استخر محدود می‌کند و موجب تولید مواد مغذی اولیه بیشتر و حضور موجودات زنده برای تغذیه می‌شود. فیتوپلانکتون‌ها منبع تولید غذای زنده بخصوص در زمان ذخیره‌سازی و منبع تولید اکسیژن در آب می‌باشد. میزان فیتوپلانکتون‌ها را توسط عمق قابل‌رؤیت با سی‌شی دیسک می‌سنجند. میزان شفافیت بین ۳۵ تا ۴۵ سانتی‌متر برای استخرهای پرورش میگو با عمق ۱ تا ۱/۲ توصیه می‌گردد (شریف پور و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین این محققین میزان کدورت اندازه‌گیری شده در ۲۲ عدد استخرهای پرورش میگو واقع در باهوکلات چابهار رابین ۲۳/۷ تا ۴۱/۲ سانتی‌متر اندازه‌گیری کردند. به‌طورکلی کدورت آب ناشی از مواد معلقی همچون ذرات خاک، پلانکتون، مواد آلی و ترکیبات آلی محلول در آب می‌باشد (Boyd, 1990). اگر میزان شفافیت در استخرهای پرورش میگو کمتر از ۳۵ سانتی‌متر باشد، دلیل بر رشد بیش‌ازحد فیتوپلانکتون و آمادگی استخر برای مواجهه با کمبود اکسیژن محلول در آب می‌باشد (دندانی، ۱۳۷۴). بررسی‌های فیتوپلانکتونی از ایستگاه‌های مشخص‌شده در مجتمع شهید صنعتی گواتر نشان می‌دهد که اکثر بلوم‌های اتفاق افتاده ناشی از شکوفایی جلبکی مربوط به ریز جلبک‌های سیانوباکتر فورمیدیوم، نوکتیلوکا و ریز جلبک اسپیرولینا می‌باشد. این در حالی است که بلوم جلبکی موجود در مزارع پرورش میگوی باهوکلات واقع در چابهار–گواتر شامل جلبک‌های دیاتومه، قهوه‌ای و سبز–آبی بود (شریف پور و همکاران، ۱۳۹۵). در آب‌های شور فراوانی جلبک‌های سبز، سبز–آبی و دیاتومه‌ها بیشتر می‌باشد. در آب‌های لب‌شور فراوانی جلبک‌های سبز–آبی نسبت به آب‌شور کمتر می‌باشد (Boyd, 1990). دیاتومه‌ها نسبت به انواع دیگر جلبک‌ها برای میگو غذای مناسب‌تری می‌باشد (بحری، ۱۳۷۵). همچنین بلوم جلبکی مشاهده‌شده در کانال‌های ورودی مجتمع شهید صنعتی

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

ناشی از شکوفایی جلبکی نوکتیلوکا بود. بلوم جلبکی حاصل از نوکتیلوکا در آب‌های استان‌های سیستان و بلوچستان و هرمزگان گزارش‌شده است (عطاران فریمان و شریفیان، ۱۳۹۳؛ سراجی و همکاران، ۱۳۹۵). نتایج حاصل از بررسی‌های فیتوپلانکتونی نشان می‌دهد که اکثر بلوم‌های جلبکی در ماه‌های تیر و مردادماه رخداده است و این بدین معنی است که ارتباط مستقیمی بین افزایش مواد مغذی آب بخصوص فسفات و شکوفایی فیتوپلانکتونی وجود دارد که فسفات بالای آب باعث می‌شود که شرایط مناسبی برای شکوفایی سیانوفیت‌ها در آب مزارع پرورش میگو به وجود آید که به علت ترشح مواد سمی باعث ضعف و حتی تلفات میگوی پرورشی می‌شود (Watanabe *et al.*, 1995; Sunda *et al.*, 2006). در مطالعه‌ایFried و همکاران در سال ۲۰۰۳ بیان داشتند که میزان بالای رواناب‌ها می‌تواند باعث ورود مقادیر زیادی نیترات و فسفات به سیستم‌های آبی شود. این مواد مغذی وقتی به یک حجم آبی اضافه شوند می‌توانند موجب تکثیر جلبک‌ها شوند که برای کیفیت آب مضر هستند. بلوم‌های جلبکی سطح اکسیژن موجود در اکوسیستم‌های آبی را کاهش می‌دهند و بنابراین بر روی موجودات زنده موجود در سیستم تأثیر مخربی می‌گذارند. Fried و همکاران ۲۰۰۳ با اندازه‌گیری سطح نسبی کلروفیل، اثرات نه ترکیب مختلف از نیترات و فسفات بر رشد جلبک را ارزیابی کردند. نتایج این بررسی نشان داد که نیترات و فسفات اثرات مثبتی بر رشد جلبک دارند. بااین‌حال، نیترات و فسفات به‌طور مستقل از یکدیگر بر رشد جلبک تأثیر می‌گذارند و هیچ تعاملی بین این دو وجود ندارد بدین معنی که هر دو نیترات و فسفات مواد مغذی محدودکننده‌ای هستند که می‌توان با کاهش آن‌ها افزایش جلبک‌ها را کنترل کرد؛ که نتایج این مطالعه فوق تأییدکننده نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه حاضر می‌باشد. همچنین Fu و همکاران در سال ۲۰۱۰ در یک مطالعه نشان دادند که مقادیر دی‌اکسید کربن و فسفات می‌توانند میزان سمیت برخی جلبک‌ها (دینوفلاژله) را کنترل کنند. عواملی که باعث رشد جلبک‌های سبز آبی در استخرها می‌شوند شامل غلظت مواد مغذی بالا و pH بالای ۸/۳ هستند. pH قلیایی، جلبک‌های سبز آبی را به رشد تشویق می‌کند، زیرا این جلبک‌ها برای میزان کم‌کربن غیر آلی موجود در pH بالا، با یکدیگر رقابت می‌کنند. استخرهای آبزی‌پروری به دلیل فراوانی مواد مغذی برای شکوفایی جلبک‌های سبز آبی ایده آل هستند که باعث تکثیر سریع این جلبک‌ها شده و کاهش غلظت دی‌اکسید کربن و افزایش pH را به دنبال دارد.

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه حاضر می‌توان بیان داشت که ارتباط مستقیمی بین افزایش میزان برخی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب و ماه‌های دوره پرورش (زمان) وجود دارد و باگذشت زمان و با نزدیک شدن به انتهای دوره پرورش برخی از شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب نظیر فسفات، نیترات، نیتریت، آمونیاک و بار مواد آلی تغییر می‌کند. همچنین نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که دما، pH، شوری طی طول دوره بررسی در حد مجاز منابع مورد استناد بود؛ اما نیتریت، آمونیاک، نیترات و فسفات از حد مجاز بالاتر بود. افزایش موادی نیتروژن دار و فسفات نقش مهمی در سمیت محیط‌های پرورش میگو دارند. فسفات می‌تواند به‌صورت مستقیم باعث شکوفایی برخی از فیتوپلانکتون‌های موجود در آب شود که این افزایش فیتوپلانکتونی یا شکوفایی جلبکی در آب استخرهای مزارع پرورشی می‌تواند اثرات منفی بر موجود پرورشی داشته باشد که درنهایت این تغییرات، منجر به کاهش میزان تولید و بهره‌برداری نهایی می‌گردد. لذا با اصلاح شیوه‌های غذادهی و مدیریت آب ورودی به مزارع تا حد زیادی از بروز مشکلات ناشی از مواد نیتروژن دار و فسفات جلوگیری خواهد شد.

سپاسگزاری

با تشکر از موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و همکاران مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار به جهت فراهم آوردن امکانات برای انجام این تحقیق ضمناً این مقاله پژوهشی و برگرفته از طرح پژوهشی با کد مصوب ۹۹۰۷۸۲-۰۲۷-۱۲۵۷-۷۸-۳۴ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی می‌باشد.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

منابع

احمدی، ز.، اکرمی، ر.، چاری، م. و ضیایی، ر.، ۱۳۹۱. رابطه بین برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای پرورشی با رشد میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*). شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، ۳: صفحات ۹۸-۷۸.

افشار نسب، م.، فرامرزی، م.، جواد زاده، ن. و پذیر، خ.، ۱۳۹۳. بررسی ماکروبنتوزها و شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای پرورش میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در سایت پرورش میگوی شیف-بوشهر. توسعه آبزی‌پروری، ۱: صفحات ۱۷-۱.

امیدی، س.، ۱۳۸۷. بررسی کیفیت آب‌های ورودی و خروجی استخرهای پرورش میگو، سایت حله. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۵۸ ص.

بحری، آ.، ۱۳۷۵. کیفیت آب در پرورش میگو. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان – اداره کل آموزش و ترویج. ۵۹ ص.

بحری، آ.، ۱۳۷۵. کیفیت آب در پرورش میگو. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان – اداره کل آموزش و ترویج، ۵۹ ص.

خدامی، ش.، ۱۳۸۱. بررسی جامع اکولوژی استخرهای پرورش میگو منطقه گواتر. گزارش نهایی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۴۵ ص.

خدامی، ش.، ۱۳۹۰. بررسی مستمر اثرات متقابل زیست‌محیطی ناشی از فعالیت و توسعه کارگاه‌های پرورش میگو در منطقه گواتر. گزارش نهایی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۸۵ ص.

داندانی، ع.، ۱۳۷۴. مدیریت آماده‌سازی استخرهای پرورش میگو. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان-اداره کل آموزش و ترویج، ۴۶ ص.

دندانی، ع.، ۱۳۷۴. تاریخچه و زیست‌شناسی میگوی سفید هندی - فصلنامه آبزی‌پروری، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران. ۵۹ ص.

زرشناس، غ. و پذیر، م.خ.، ۱۳۸۶. معرفی و انتقال میگوی سفید غربی (*Penaeus vannamei*) و میگوی آبی (*Penaeus stylirstris*) به آسیا و اقیانوسیه. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۷۵ ص.

سبز علیزاده، س.، سید مرتضایی، س.ر.، دهقان مدیسه، س. و یاوری، و.، ۱۳۸۳. بررسی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب مراکز تکثیر میگوی چوئبده آبادان. ۳: صفحات ۷۸-۶۹.

سراجی، ف.، صادقی، م.ر. و کریم زاده، ر.، ۱۳۹۵. کشند سبز در آب‌های خلیج‌فارس (آب‌های ساحلی بندرعباس). اولین همایش بین‌المللی مخاطرات طبیعی و بحران‌های زیست‌محیطی ایران، راهکارها و چالش‌ها، صفحات ۹-۱.

شریف پور، ع.، عابدیان امیری، آ. و کاکولکی، ش.، ۱۳۹۵. مطالعه اپیدمیولوژیک تأثیر برخی شاخص‌های فیزیکی و شیمی آب و مدیریت مزارع پرورشی در وقوع بیماری لکه سفید (White Spot Disease) در میگوی پا سفید (*Litopenaeus vannamei*) در استان سیستان و بلوچستان. توسعه آبزی‌پروری، شماره ۳، صفحات ۱۳۵-۱۱۹.

عطاران فریمان، گ. و شریفیان، س.، ۱۳۹۳. فراوانی و پراکنش گونه‌های فیتوپلانکتونی دارای پتانسیل تشکیل شکوفایی‌های مضر در سواحل جنوب شرقی ایران. اقیانوس‌شناسی، ۱۸: صفحات ۱۰-۱.

کیان ارثی، ف.، مرزعاوی، م.، دهقان، س.، زرشناس، غ. و فرخی‌مقدم، ص.، ۱۳۹۱. بررسی روند تغییرات برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در استخرهای پرورشی میگوی پا سفید غربی از رودخانه بهمنشیر تا پساب خروجی مزارع پرورشی. مجله علمی شیلات ایران، ۲: صفحات ۱۲۴-۱۱۵.

مختاری، ع.ر.، ولی‌اللهی، ج.، محمدی، س. و خدامی، ش.، ۱۳۹۰. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی توسعه پرورش میگو در مجتمع پرورشی گواتر چابهار. تالاب/دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۳: صفحات ۲۱-۱۵.

ناعمی، آ.، پاتیمار، ر.، هرسیج، م. و یلقی، س.، ۱۳۹۹. بررسی روند تغییرات جمعیت فیتوپلانکتونی در ارتباط با شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی در استخرهای پرورش میگوی گمیشان، جنوب شرق دریای خزر. فیزیولوژی و بیوتکنولوژی آبزیان، شماره ۲، صفحات ۱۵۷-۱۳۳.

نوری نژاد، م. و امیدی، س.، ۱۳۸۲. بررسی اثرات زیست‌محیطی پساب‌های مزارع پرورش میگو در منطقه حله بوشهر. علوم و فنون دریایی، ۲: صفحات ۸۱-۶۹.

یگانه، و.، میر بخش، م.، حق‌شناس، آ و لیاقت، م.، ۱۳۸۹. تأثیر شکوفایی پلانکتونی بر بروز بیماری در میگو. شانزدهمین کنگره دامپزشکی ایران، ۷۲ ص.

یوسفی، س.، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر پیراسنجه‌های فیزیکی و شیمیایی در استخرهای پرورش میگو در خلیج گواتر (استان سیستان و بلوچستان). پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۶۳: صفحات ۴۰-۳۶.

Al-Kandari, M., Al-Yamani, F. and Al- Rifel, K., 2009. Marine Phytoplankton Atlas of Kuwait, waters, Kuwait: Kuwait Institute for Scientific Research, 344 pp.

Allan J. D., 1995. Stream ecology. Structure and function of running waters. Kluwer, Netherland, 388 pp.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

ANCAP., 1978. Manualon pond culture of penaeid shrimp. ASEAN National Cording Agency of the Philippines, 133 pp.

Boyd, C. E., 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing, Birmingham, AL 482 pp.

Boyd, C. E. and Tucker, C. S., 1998. Pond aquaculture water quality management. Pond aquaculture water quality management.

Chen, J. C. and Chen S. F., 1992. Effects of nitrite on growth and molting of *Penaeus monodon* juveniles. Journal of Comparative Biochemistry and Physiology C, 101: 453–458.

Chen, Y. H. and He, J. G., 2019. Effects of environmental stress on shrimp innate immunity and white spot syndrome virus infection. Fish and Shellfish Immunology, 84:744-755.

Clifford, H. C., 1994. Semi-intensive sensation: A case study in marine shrimp pond management. World Aquaculture, 25(6): 98-102.

El-gindy, A. A. H. and M. M. Dorgham, 1992. Interrelations of Phytoplankton, Chlorophyll and Physico-Chemical factors in Arabian Gulf and Gulf of Oman during Summer. Ind. J. Mar. Sci. 21: 257-267.

EPA (U.S. Environmental Protection Agency), 2003. Aquaculture management and environment protection (water quality) policy. www.epa.sa.gov.au/pub.html.

Falconer, I. R. 1993. Algal Toxins in Seafood and Drinking Water. San Diego: Academic Press. pp: 224.

Ferreira, N. C., Bonetti, C. and Seiffert, W. Q., 2011. Hydrological and water quality indices as management tools in marine shrimp culture. Aquaculture, Vol. 318(3-4): 425-433.

Fried, S., Mackie, B. and Nothwehr, E., 2003. Nitrate and phosphate levels positively affect the growth of algae species found in Perry pond. Tillers. 4: 21-24.

Fu, F. X., Place, A. R., Garcia, N. S. and Hutchins, D. A., 2010. CO_2 and phosphate availability control the toxicity of the harmful bloom dinoflagellate Karlodinium veneficum. Aquatic Microbial Ecology, 59: 55-65.

Guidelines, 1999. Adopting improved technology for increasing production and productivity in traditional and improved traditional system of shrimp farming. Aquaculture Authority, Government of India, Ministry of Agriculture, Department of Animal Husbandry and Dairying. New Delhi-110001- 13 pp.

Jory, D. E., 1996. Penaeid shrimp hatcheries. Part 2: Broadstock management. Aquaculture Magazine Arkansas, 23: 65-75.

Kathyayani, S. A., Muralidhar, M., Kumar, T. S. and Alavandi, S. V., 2019. Stress quantification in Penaeus vannamei exposed to varying levels of turbidity. Journal of Coastal Research, 86(SI):177-183.

Kevern, N. R., 1973. A Manual of Limnological Methods. Department of Fisheries and Wildlife, Michigan State University.

Lazur, A., 2007. Growout pond and water quality management. JIFSAN (Joint Institute for Safety and applied Nutrition) Good Aquacultural Practices Program, University of Maryland, 17 pp.

Maia, E. D. P., Gàlvez, A. O. and Da Silva, L. O. B., 2011. Brazilian shrimp farms for *Litopenaeus vannamei* with partial and total recirculation systems. International Journal of Aquaculture Society, 2: 16-26.

Masithah, E. D., Annisha, F. and Soegianto, A., 2019. Concentration of microcystin in an intensive vannamei farm at Banyuwangi, East Java Indonesia. Indian Veterinary Journal, 96: 45-47.

Ropme., 1999. Manual of oceanographic observations and pollutant analysis methods, chapter 3: Chemical oceanography. 97 pp, ROPME, Kuwait. (Measurement).

Shumway, S. E., 1990. A review of the effects of algal blooms on shellfish and aquaculture. Journal of the World Aquaculture Society, 21: 65-104.

Standard Method For the Examination of Water and Wastewater , 2005. Edited 21.

Stickney, R. R., 2000. Encyclopedia of aquaculture. John Wiley & Sons, Inc. 1063 pp.

Sunda, W. G., Granelli, E. and Gobler, C. J., 2006. Positive feedback and the development and persistence of ecosystem disruptive algal blooms. Journal of Phycology, 42: 963-974.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

Tendencia, E. A., Bosma, R. H. and Verreth, J. A. J., 2011. WSSV risk factors related to water physic chemical properties and microflora in semi-intensive *Penaeus monodon* culture ponds in the Philippines. Aquaculture, 302: 164-168.

Van Houte-Howes, K. S. S., Turner, S. J. and Pilditch, C. A., 2004. Spatial differences in macroinvertebrate communities in intertidal seagrass habitats and unvegetated sediment in three New Zealand estuaries. Estuaries, 27: 945–957.

Van Wyk, P., Hodgikins, M. D., Laramore, R. L., Main, K., Mountain, J. and Scarpa, J., 1999. Farming marine shrimp in recalculating freshwater system. Harbor branch oceanographic institution. Florida department of agriculture and consumer services, pp. 141-161.

Watanabe, M. F., Harada, K., Carmichael, W. W. and Fujiki, H., 1995. Toxic Microcystis. Boca Raton: CRC Press, 272 pp.

Yang, W., Zheng, Z., Lu, K., Zheng, C., Du, Y., Wang, J. and Zhu, J., 2020. Manipulating the phytoplankton community has the potential to create a stable bacterioplankton community in a shrimp rearing environment. Aquaculture, 520:734789.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-28]