

راهکارهای مدیریت عوامل زیستی و غیرزیستی در مزارع پرورش میگوی سایت گمیشان

عباسعلی آقایی مقدم^{۱*}، سید مرتضی حسینی^۱، ملیکا قلیچ پور^۱، سارا حق پرست^۲، عبدالله حق پناه^۱، بهروز قره وی^۱، طاهر پورصوفی^۱

^۱ هیات علمی، مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی گرگان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

^۲ هیات علمی، گروه شیلات، دانشکده شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

کلمات کلیدی	چکیده
آبزی پروری سایت گمیشان میگوی وانامی فاکتورهای فیزیوشیمیایی آب زیستمدان	یکی از مشکلات مزارع پرورش میگو نداشتن اطلاعات دقیق از شرایط کمی و کیفی استخرهاست. در این رابطه با داشتن این اطلاعات، مدیریت شرایط و عوامل زیستی و غیرزیستی مزارع می تواند راهگشای بسیاری از مسائل و مشکلات مزارع پرورشی آبزیان از جمله بهبود کیفیت آب، بهبود رشد و سلامت میگو و نهایتاً افزایش حداکثری تولید باشد. در مقاله حاضر مزارع پرورش میگوی سایت گمیشان (سه مزرعه از لاین ۲ سایت میگوی گمیشان، استان گلستان) به عنوان الگو انتخاب و عوامل زیستی و غیرزیستی آن در یک دوره پرورش (خرداد تا شهریور سال ۱۴۰۲) اندازه گیری و معرفی شدند. سپس به نقش و اهمیت هر یک از این عوامل، روابط متقابل آنها با هم و در مدیریت مزارع پرورش میگو پرداخته شد. در پایان به منظور مدیریت عوامل زیستی و غیرزیستی در مزارع پرورش سایت میگوی گمیشان توصیه های ترویجی مرتبط ارائه گردید.

۱. یکی از مشکلات اساسی صنعت پرورش میگو، اطلاعات کم و ناقص و غیرمستمر درخصوص میزان مواد مغذی، میزان تقاضای اکسیژن بیوشیمیایی، کلروفیل آ، پارامترهای فیزیکی و شیمیایی (دما، شوری، اکسیژن محلول، میزان اسیدیته) آب، به همراه شفافیت، کدورت، عمق و رنگ آب، کل مواد محلول، کل مواد معلق، کل ماده آلی و کیفیت بستر استخر می باشد. این

۱. بیان مسئله

در سواحل شمال شرق دریای خزر (گمیشان، استان گلستان)، بخش بزرگی از زمینها، کم بازده و یا شور هستند. سایت میگوی گمیشان با وسعت ۴۰۰۰ هکتار در ۴ لاین با هدف تولید پروتئین، اشتغالزایی و بهره‌وری از زمین ها در این بخش احداث گردیده است (شکل

نشان داده شده است. به منظور تولید مناسب و پایدار مقادیر نشان داده شده است. هر یک از فاکتورهای عنوان شده در جدول مذکور بایستی در محدوده مطلوب نگهداری شوند. این موارد می توانند با تعویض آب به موقع صورت بپذیرند.

۲.۲. زیستمندان موجود در استخرها

غذای زنده موجود در استخرها شامل فیتوپلانکتون‌ها، زئوپلانکتون‌ها و ماکروبتوزها بوده که با فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب مرتبط هستند. فیتوپلانکتون‌ها به عنوان اولین حلقه از زنجیره غذایی در اکوسیستم‌های آبی، نقش حیاتی در چرخه غذایی مزارع پرورش میگو ایفا می‌کنند. کوددهی به موقع و شکوفایی پلانکتونی و استقرار پلانکتون‌های مفید نظیر دپاتومه‌ها از شرایط اولیه ذخیره‌سازی پست لاروها در مزارع بوده و شناسایی گونه‌های موجود، بررسی ارتباط آن‌ها با شرایط محیطی (شامل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب)، تعیین تنوع و تراکم آن‌ها، و تحلیل اثرات آن‌ها بر چرخه غذایی میگوهای پرورشی، از اهمیت بالایی برخوردار است.

۱.۲.۲. فیتوپلانکتون‌ها

مجموع نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در این سایت نشان می‌دهد که فیتوپلانکتون‌ها در مزارع پرورش میگوی گمیشان دارای تنوع و تراکم متفاوتی بوده که تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی قرار می‌گیرند. از بین فیتوپلانکتون باشد. دما یکی از فاکتورهای بسیار موثر در تغییر تنوع فیتو-پلانکتون‌ها می‌باشد. هر چه دما کاهش یابد یا بیش از حد

موارد جهت تعیین عملکرد تغذیه، کوددهی استخرهای پرورشی، مطالعه سرنوشت نوترینت‌ها در اکوسیستم استخرها، ارزیابی پتانسیل آلودگی و بررسی تأثیر آن‌ها بر رشد و بازماندگی میگو ضروری می‌باشند. نبود این اطلاعات باعث اختلال اساسی در تجزیه و تحلیل داده‌ها و مدیریت بهینه مزارع شده و در نهایت تولید حداکثری و بهره‌وری بهینه از آب و شرایط موجود را تحت تأثیر خود قرار میدهد. لذا اندازه‌گیری این موارد در طی دوره پرورش و انجام اقدامات اصلاحی مرتبط، می‌تواند راهگشای تولیدکنندگان و بهره‌برداران گشته و اهمیت مانیتورینگ استخرها و اطلاعات در مدیریت بهینه مزارع را مشخص نماید.

۲. معرفی دستاورد یا راهکار

در این مقاله سایت میگوی گمیشان واقع در استان گلستان به عنوان مدل انتخاب شده و اطلاعات مختلف آن شامل شرایط فیزیکی و شیمیایی آب و همچنین زیستمندان جمع‌آوری شده و به منظور ارائه راهکارهای مدیریتی جهت تولید بهینه مورد استفاده قرار گرفته که در ذیل به آنها پرداخته می‌شود.

۱.۲. فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب

منبع تامین آب مزارع میگو در این سایت، آب دریای کاسپین بوده که توسط یک کانال آبرسان اصلی به سایت تزریق می‌شود. فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی این آب در جدول ۱



شکل ۱. نمای از سایت پرورش میگوی گمیشان

را تشکیل می دهند) اهمیت دارد.

۲.۲.۲. زئوپلانکتون‌ها

دومین گروه مهم از زیست‌مندان موجود در استخرهای سایت گمیشان، زئوپلانکتون‌ها بوده که جزو اصلی‌ترین غذای زنده میگوها تا دو ماهه اول پرورش هستند (شکل ۲). مهم‌ترین گروه‌های زئوپلانکتونی شناسایی شده در استخرهای مورد اشاره کوپه‌پودا، روتیفرها، لارو پرتاران و سخت‌پوستان بودند که گونه کوپه‌پودا به عنوان غالب‌ترین جمعیت حضور داشت. حضور چشمگیر فورامینیفرها در بین پروتوزوآها به عنوان بخشی از جمعیت زئوپلانکتونی موجود در استخرهای سایت مشهود می باشد. تنوع و تراکم زئوپلانکتون‌ها به‌طور مستقیم تحت تأثیر بلوم فیتوپلانکتونی استخرها و عوامل فیزیکی و شیمیایی آب مانند شوری، دما و pH قرار دارد. در این رابطه، ارتفاع آب به بالای ۱۶۰ سانتیمتر و سبز نگهداشتن استخرها می تواند حضور مستمر فیتوپلانکتون‌های مفید نظیر دیاتومه‌ها را تقویت نماید. حضور این فیتوپلانکتون‌ها از دو منظر تغذیه

افزایش یابد می‌تواند تنوع و تراکم فیتوپلانکتون‌ها را به سرعت تغییر دهد (صالحان و همکاران، ۱۳۹۴). حضور فیتوپلانکتون‌های مفید، به‌ویژه دیاتومه‌ها، می‌تواند بهبود کیفیت آب و جلوگیری از شکوفایی جلبک‌های مضر را به دنبال داشته باشد (بختیاری و همکاران، ۱۳۹۱). شاخص‌های تنوع و یکنواختی در این تحقیق نشان دادند که تنوع فیتوپلانکتون‌ها ضعیف بوده و در طول دوره پرورش متغیر است. در این رابطه شاخص سیمپسون کمتر از ۰/۵ و شاخص شانون بین ۱/۱ تا ۱/۳ محاسبه شد که نشان‌دهنده تنوع کم این موجودات بود. تنوع کم فیتوپلانکتون‌ها می‌تواند تأثیر منفی بر چرخه غذایی میگوها داشته باشد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مدیریت صحیح استخرها و بهینه‌سازی شرایط محیطی برای افزایش تنوع و تراکم فیتوپلانکتون‌ها ضروری است. کوددهی با کود اوره (۱۶ کیلوگرم در هکتار) و فسفات (۴ کیلوگرم در هکتار) در یک نوبت پس از شستشوی استخر و آبیگری به ارتفاع ۸۰ سانتیمتر و پس از بلوم، رساندن پست لاروها و زئوپلانکتون‌ها (که خود نیز بخشی از غذای میگوها

جدول ۱. فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ورودی به سایت پرورش میگوی گمیشان (نتایج اندازه‌گیریهای این جدول، حاصل فعالیت نویسندگان میباشد).

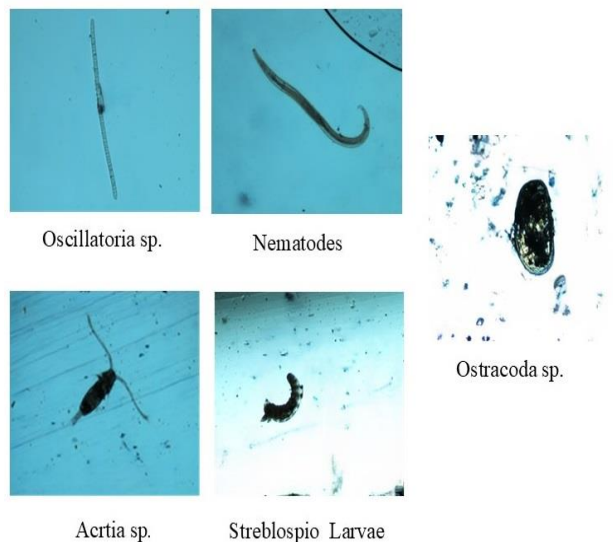
ردیف	نوع فاکتور	حداقل میزان سنجش شده	حداکثر میزان سنجش شده	میزان مطلوب برای میگوی وانامی
۱	دما (درجه سانتیگراد)	۲۲/۴۱	۲۹/۸۱	۲۶-۳۳
۲	شوری (گرم بر لیتر)	۱۸/۸	۳۱/۱	۱۵-۲۰
۳	اکسیژن (میلی گرم بر لیتر)	۶/۲	۸/۶۶	بالای ۴
۴	شفافیت (سانتیمتر)	۴۱	۱۶۰	۳۵-۴۵
۵	آمونیاک (میلی گرم بر لیتر)	۰/۰۲	۱/۱۱	زیر ۰/۱
۶	نترات (میلی گرم بر لیتر)	۰/۳۷	۰/۶۸	۲۵
۷	pH	۸/۱	۸/۷۳	۷/۵-۸/۵
۸	TDS (میلی گرم بر لیتر)	۱۸/۶۳	۲۸/۷۵	۱۵-۲۰
۹	TOM (درصد)	۴/۶۵	۸/۴۷	۵

۳.۲.۲. ماکروبتوزها

با افزایش تمایل میگو به حضور در بستر در اواسط دوره پرورش، ماکروبتوزها نقش خود را در چرخه غذایی در مزارع پرورش میگو ایفا می‌نمایند (سقلی و همکاران، ۱۳۹۲). تغییرات در تنوع و تراکم ماکروبتوزها در تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که در سال‌های مختلف در مزارع پرورش در یک منطقه با توجه به شرایط سال زراعی، مقادیر می‌تواند متفاوت باشد. از یک طرف شرایط مکانی، زمانی و پرورشی خاص استخرها در زمان پرورش و از طرف دیگر درصد استفاده از آنها که بستگی به سن و دوره‌های مختلف زندگی میگو دارد می‌تواند در این موضوع دخیل باشد (فرخ بین و همکاران، ۱۳۹۱). به طور کلی بین میزان فراوانی بتوزها و میزان مواد آلی بستر رابطه خطی معکوس وجود دارد. بدین معنا که با افزایش بار آلی بستر، از میزان فراوانی ماکروبتوزها کاسته می‌شود. فراوانی *Cerastoderma* و *Ecrobia* در مزارع سایت گمیشان بیشتر از سایر بتوزها بوده که می‌تواند نشان دهنده سازگاری دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان با شرایط موجود بخصوص افزایش بار آلی کل بستر باشد. به طور کلی با توجه به اینکه هر چه به سمت انتهای دوره می‌رویم دما، شوری آب و مواد آلی بستر افزایش یافته و در کل شرایط استخرها به سمت نامطلوب پیش می‌رود، شرایط برای حضور و فراوانی ماکروبتوزها نامناسب‌تر می‌گردد. به منظور جلوگیری از این شرایط نامساعد، مدیران مزارع باید محصول سرپا را به دقت اندازه‌گیری نموده و میزان غذا دهی روزانه را مدیریت نمایند. دقت در پراکندگی یکسان غذا در سطح استخر توسط کارگران (ترجیحا استفاده از غذا ده اتوماتیک در صورت وجود برق) و میزان مناسب غذا می‌تواند از ایجاد مانده غذا در بستر و افزایش ناخواسته مواد آلی جلوگیری نماید.

جمع بندی مطالب فوق نشان می‌دهد که مزارع پرورش میگو در سایات گمیشان از نظر غنای گونه‌ای زیست‌مندان فقیر

بیشترین دما در مرداد ماه ثبت که بیشترین فراوانی گونه کوبه‌پودا را در پی داشت که مؤید تأثیر دما بر پویایی این جانداران است. از سوی دیگر، عدم حضور کلادوسرا و فراوانی پایین روتیفر در مقایسه با آب‌های دریای کاسپین نشان دهنده نقش معنی‌دار بالا بودن شوری در زیست‌مندان موجود در استخرهای پرورش است. همچنین، لاروهای پلی‌کت و نماتدهای آزاد در اواخر مرداد (زمانیکه شوری زیاد است) دیگر مشاهده نمی‌شوند. تغییرات آب و هوایی، به‌ویژه نوسانات دمایی می‌تواند بر ترکیب گونه‌ای و فراوانی زئوپلانکتون‌ها تأثیرگذار باشد. باروری اولیه استخرها و عدم مصرف گونه‌های موجود توسط پست لاروهای میگو می‌تواند بر تنوع و تراکم تأثیرگذار بوده و با پیشرفت دوره پرورش، تغییرات محیطی از جمله شوری بالا، تغییرات دمایی، استفاده از فیلترهای ریز و تجمع مواد آلی در انتهای دوره پرورش و افزایش رقابت بین گونه‌ها، از تراکم و تنوع زئوپلانکتونی کاسته شود. این شرایط ضمن کاهش تنوع گونه‌ای، می‌تواند تأثیر مستقیمی بر کیفیت محیط زیست داخل استخرها و در نتیجه بر روند پرورش میگو داشته باشد.



شکل ۲. برخی زیست‌مندان جدا شده از استخرهای پرورش میگوی سایت گمیشان

۵. بعد از ماه اول ذخیره‌سازی میگوها، نمونه‌برداری و زیست‌سنجی ۲۰ روز یک بار به منظور تنظیم و برآورد غذای مصرفی (براساس ۴ درصد بیومس) انجام گردد.

۶. تعویض مستمر آب بعد از ۲ ماه از معرفی PL، به خصوص با توجه به افزایش شوری در اواخر دوره پرورش، بدین صورت که شوری در حد ۲۰ الی ۲۵ گرم در لیتر تنظیم شود.

۷. زمان پرورش از اواسط اردیبهشت آغاز گردد که با احتساب دوره ۱۱۰ روزه، برداشت در اواسط شهریور به پایان برسد تا ریسک کاهش ناگهانی دما تقلیل یابد.

فهرست منابع

بختیاری، نرگس، فرهادیان، امیدوار، محبوبی صوفیانی، نصرت‌اله، محمدی، مهدی. (۱۳۹۱). بررسی ترکیب و فراوانی فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌های استخرهای خاکی پرورش میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*). نشریه شیلات. مجله منابع طبیعی ایران. ۶۵ (۳): ۲۶۹-۲۵۷.

<https://www.sid.ir/paper/162135/fa>

سقلی، محمود، یحیوی، مازیار و یلقی، سعید. (۱۳۹۲). بررسی ترکیب و فراوانی ماکروبتوزهای استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان استان گلستان. مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر. ۷ (۱): ۳۴-۴۰

صالحان، امیرحسین، قربانی، رسول، حسینی، سیدعباس، یلقی، سعید، صالحی حسن و عمویی خوزانی، الهه. (۱۳۹۴). روند رشد میگوی وانامی و ارتباط آن با عوامل فیزیکی و شیمیایی آب دراستخرهای گمیشان، استان گلستان. نشریه توسعه آبی پروری. ۹ (۳): ۵۱-۳۹

<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23223545.1394.9.3.7.4>

صالحی، علی‌اکبر. (۱۳۸۹). بررسی پرورش، امکان مولدسازی و تکثیر میگوی سفید غربی در استان گلستان. موسسه تحقیقات شیلات کشور. ۵۱ صفحه.

فرخ‌بین، شکراله، طاهری زاده، محمدرضا، آوخ کیسمی، مهران و کامران، احسانی. (۱۳۹۱). بررسی فون بنتیک استخرهای پرورش

می‌باشند. از دلایل این موضوع می‌توان به شرایط نامساعد انتهای فصل پرورش مانند افزایش شوری، مواد آلی و کاهش دما اشاره کرد. به منظور مدیریت عوامل زیستی و غیرزیستی در مزراع پرورش سایت میگوی گمیشان توصیه ترویجی ذیل پیشنهاد می‌گردد.



شکل ۲. نمایی از فیلترهای استفاده شده در کانال آب ورودی به سایت پرورش میگوی گمیشان

۳. توصیه های ترویجی

۱. استفاده از فیلتر شنی با دانه‌بندی قلوه سنگ (قطر ۱۰ سانتیمتر)، بادامی (قطر ۳ سانتیمتر)، ماسه شسته و ماسه بادی (۱ تا ۳ میلیمتر)، استفاده از فیلتر پارچه‌ای سه لایه، ۱۰۰۰، ۵۰۰ و ۳۰۰ میکرون با جدار خارجی محافظ تور پشه‌بندی در کانال آب ورودی به مزرعه.

۲. مقدار شفافیت آب در استخرها بین ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر حفظ گردد.

۳. پایش مستمر فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب بویژه اکسیژن محلول، شوری، آمونیاک و pH و حفظ آنها در محدوده مناسب.

۴. نمونه‌برداری مستمر از پلانکتون‌ها به منظور برآورد غذای زنده.

میگو سایت میگوی دلوار بوشهر و رابطه آن با تولید میگو. مجله
شیلات، دانشگاه آزاداسلامی، واحد آزادشهر. ۶ (۳): ۵۹-۴۹.
[https://dorl.net/dor/20.1001.1.20080026.1391.
6.3.5.6](https://dorl.net/dor/20.1001.1.20080026.1391.6.3.5.6) .(

Strategies for managing biotic and abiotic factors in shrimp farms at the Gomishan site

Abbasali Aghaei Moghaddam¹, Seyyedmorteza Hoseini¹, Melika Gholichpour¹, Sara Haghpoorest¹,
Abdollah Haghpanah², Behrooz Gharehavi¹, Taher pour Sufi¹

¹ Faculty member, Inland Waters Aquatics Resources Research Center-Gorgan, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran.

² Faculty member, Fisheries Department, Faculty of Fisheries, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran.

Key words	Abstract
Aquaculture Gomishan site Vanami shrimp Water physicochemical factors Organisms	White One of the problems of aquaculture farms is the lack of accurate information on the quantitative and qualitative conditions of the ponds. In this regard, managing the conditions and biotic and abiotic factors of the farms could be a solution to issues and problems of shrimp farms, including production fluctuations. In present article, the shrimp farms of the Gomishan shrimp site (3 farms from Line 2 of the Gomishan shrimp site, Golestan Province) were chosen as a model and their biotic and abiotic factors of the farms were introduced. Then, the role and importance of each of these factors in the management of shrimp farms were discussed. Finally, relevant promotional recommendations were presented in order to manage the biotic and abiotic factors in the Gomishan shrimp site.