

بررسی تغییرات اکسیژن محلول و شفافیت آب در استخرهای پرورش میگوی منطقه تیاب استان هرمزگان

علی اکبر صالحی - حجت‌ا... فروغی‌فرد

salehi_ali2000@yahoo.com

موسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش تکثیر و پرورش، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۰

چکیده

اکسیژن محلول و شفافیت آب از جمله عوامل مهم در مدیریت پرورش میگو می‌باشند. اکسیژن محلول و شفافیت آب یا عمق قابل دید در مزارع پرورش میگوی منطقه تیاب استان هرمزگان در یک دوره پرورش میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*) بررسی گردید. در این بررسی سه مزرعه پرورش میگوی زرازی، اداره کار و مه کیش انتخاب و از هر مزرعه سه استخر مورد بررسی قرار گرفتند. اکسیژن محلول استخرها دوبار در روز (صبح و عصر) هم از سطح و هم از عمق استخر اندازه‌گیری گردید. همچنین شفافیت آب استخرها بصورت روزانه در ساعت ۱۵ بوسیله صفحه سی‌سی اندازه‌گیری و ثبت شد. نتایج بدست آمده از بررسی اکسیژن محلول بیانگر آن است که در هنگام عصر میزان اکسیژن محلول بالاتر از ۳/۵ میلی‌گرم در لیتر بود که برای رشد میگو مناسب است اما مقدار آن در هنگام صبح بخصوص برای مزرعه اداره کار که فاقد دستگاه هواده بود از این مقدار کمتر بود. براساس نتایج بدست آمده کارایی هواده‌های پارویی باز و بلند در مزرعه مه کیش بهتر از هواده‌های پارویی باز و کوتاه مزرعه زرازی بوده است.

نتایج بدست آمده از بررسی شفافیت آب بیانگر آن است که شفافیت در شروع دوره پرورش زیاد (بالاتر از ۱۰۰ سانتیمتر) و سپس کم شده است. در هر سه مزرعه میانگین شفافیت بیشتر از ۳۰ سانتیمتر بود که برای رشد مطلوب میگو مناسب نمی‌باشد.

نکات کلیدی: میگوی سفید هندی، *Penaeus indicus*، اکسیژن، شفافیت، منطقه تیاب، استان

هرمزگان، ایران

مقدمه

توسعه روزافزون فعالیتهای پرورش میگو در کشور لزوم توجه به مسائل مربوط به پرورش میگو را بیش از پیش محسوس می‌سازد. بکارگیری فن‌آوری پیشرفته در امر پرورش آبزیان و رعایت اصول مدیریت آب مزارع پرورشی، نقش مهمی در کاهش تلفات و بالا بردن میزان تولید در واحد سطح دارد.

زندگی میگوها همانند دیگر موجودات آبی وابسته به آب است. کیفیت خوب آب با عواملی مانند مقدار اکسیژن کافی، پایین بودن میزان مواد آلی سمی موجود در آب و pH مناسب برای رشد طبیعی، مشخص می‌گردد (Chiu, 1988).

بهره‌وری بهینه از مزارع پرورش میگو نیازمند فراهم آمدن تمام اجزا و حلقه‌های زنجیره تولید، مانند در اختیار بودن بچه میگو، غذای با کمیت و کیفیت مناسب، تعویض به موقع آب، شفافیت و رعایت سایر اصول می‌باشد که عدم مدیریت صحیح هر یک از این عوامل بر میزان تولید نهایی مؤثر است.

اکسیژن محلول مهم‌ترین عامل محدود کننده در پرورش متراکم میگوست. حیات میگو و پایداری اکوسیستم استخر مستلزم وجود میزان مناسبی از اکسیژن محلول است. مقدار مطلوب اکسیژن محلول برای میگوها ۵ میلی‌گرم در لیتر و کمترین حد آن ۲ میلی‌گرم در لیتر است (بحری، ۱۳۷۵). مقدار نامناسب اکسیژن بر رشد و اشتهای میگو تأثیر منفی برجای می‌گذارد و خطر شیوع بیماریها را افزایش می‌دهد.

شفافیت یا عمق قابل دید در استخرهای پرورش میگو از ابتدای دوره پرورش یعنی قبل از ذخیره سازی تا انتهای دوره پرورش بسیار با اهمیت و مهم است، زیرا نشان دهنده میزان تولیدات طبیعی استخرها بوده که این تولیدات مورد تغذیه لاروهای میگو قرار می‌گیرد و عواملی از قبیل میزان pH استخر، نفوذ نور و رویش جلبکی کف را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مناسب‌ترین میزان آن ۳۵ تا ۴۵ سانتی متر (بحری، ۱۳۷۵) و یا ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر (Chein, 1992) می‌باشد.

مواد و روشها

این بررسی از تاریخ ۷۸/۳/۱۵ تا ۷۸/۹/۱ در مزارع پرورش میگوی سفید هندی (*P. indicus*) در منطقه تیاب (۱۳۰ کیلومتری جنوب شرقی بندرعباس) با همکاری سه شرکت پرورش دهنده میگو به نامهای زر آبی، اداره کار و مه کیش انجام شد و از هر مزرعه پرورش سه استخر یک هکتاری انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. اندازه‌گیری اکسیژن محلول بوسیله دستگاه WTW OXI 323 به صورت روزانه در دو نوبت (قبل از طلوع آفتاب ساعت ۵ صبح و در هنگام عصر ساعت ۱۶) در هر استخر انجام شد. نمونه‌برداری در هر استخر از دو ایستگاه و در هر ایستگاه هم از سطح و هم از عمق استخر انجام گرفت.

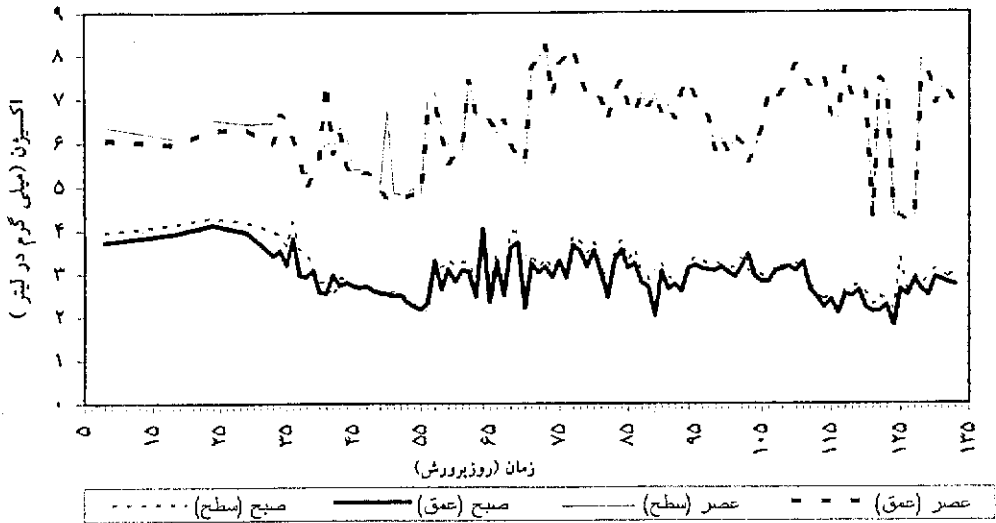
شرکت زر آبی از دستگاه هواده پارویی بازو کوتاه به تعداد سه عدد در هر استخر و شرکت مه کیش از دستگاه هوا ده پارویی بازو بلند (که هر بازو دارای ۹ پره می‌باشد) استفاده نموده است. هواده‌ها در دو مزرعه فوق بعد از ماه اول پرورش از ساعت ۲۱ شب روشن و تا ساعت ۵ صبح مشغول بکار بوده‌اند اما مزرعه شرکت اداره کار فاقد هواده بود.

شفافیت یا عمق قابل دید استخرها هر روز ساعت ۱۵ بوسیله صفحه سی‌سی اندازه‌گیری شده و در فرمهای مخصوص ثبت می‌گردید و شرایط آب استخرها از نظر گل آلودگی و یا شکوفایی پلانکتونی و رنگ آب که روی شفافیت مؤثر بود نیز، یادداشت می‌شد. سپس داده‌های بدست آمده در برنامه کامپیوتری اکسل وارد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه استخرها و مزارع استفاده شد.

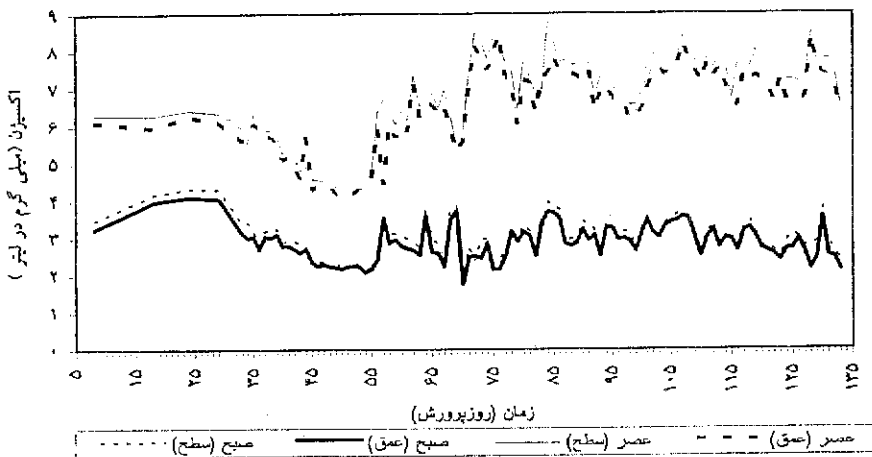
نتایج

روند تغییرات اکسیژن استخر شماره ۹ مزرعه زر آبی در دوره پرورش در نمودار ۱ نشان داده شده است. میانگین اکسیژن صبح معادل ۲/۸۷ میلی‌گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۶/۶۳ میلی‌گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری را بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح (۰/۰۵ = α) نشان می‌دهد، اما اختلاف معنی‌داری در هنگام عصر بین داده‌های سطح و عمق وجود ندارد (جداول ۱ و ۲).

روند تغییرات اکسیژن استخر شماره ۷ همین مزرعه در دوره پرورش در نمودار ۲ نشان داده شده است. میانگین اکسیژن صبح معادل ۲/۹۴ میلی‌گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۶/۶۴ میلی‌گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح ($\alpha = 0/05$) نشان می‌دهد، اما اختلاف معنی‌داری در هنگام عصر بین داده‌های سطح و عمق وجود ندارد.



نمودار ۱: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۹ زرازی در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)



نمودار ۲: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۷ زرازی در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)

جدول ۱: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اکسیژن مزرعه زرازی (صبح)

استخر	میانگین سطح	میانگین عمق	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
۲	۲/۹۵	۲/۷۹	۱۰۰	۰/۰۷۰۷	
۷	۳/۰۲	۲/۸۷	۱۰۵	۰/۰۲۳۵۹	*
۹	۳/۰۸	۲/۹	۱۰۵	۰/۰۰۷۵	*

علامت * معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد ($\alpha = 0/05$)

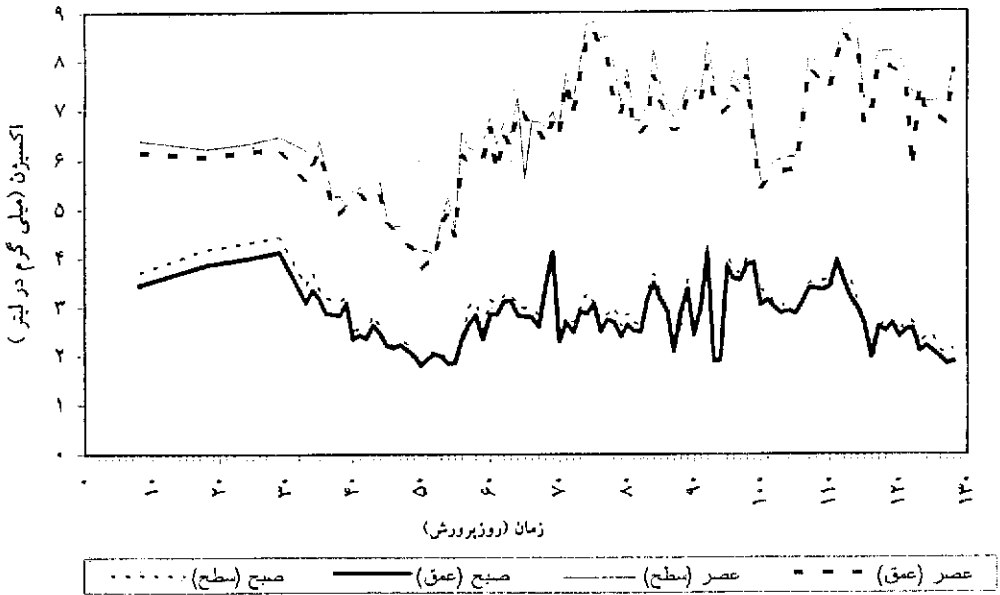
جدول ۲: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اکسیژن مزرعه زرازی (عصر)

استخر	میانگین سطح	میانگین عمق	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
۲	۶/۷۶	۶/۵	۱۰۰	۰/۱۱۹۴	
۷	۶/۷۹	۶/۴۹	۱۰۵	۰/۰۵۳۸	
۹	۶/۵	۶/۴۴	۱۰۵	۰/۶۲۲۹	

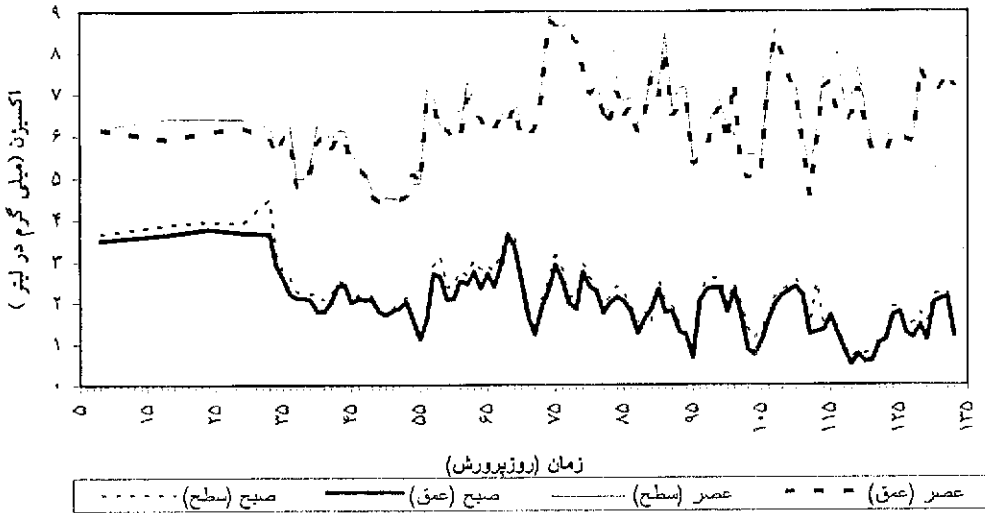
علامت * معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد ($\alpha = 0/05$)

نمودار ۳ روند تغییرات اکسیژن را در استخر شماره ۲ همین مزرعه نشان می‌دهد. میانگین اکسیژن صبح معادل ۲/۹۹ میلی‌گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۶/۴۷ میلی‌گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح و همچنین سطح و عمق در هنگام عصر نشان نمی‌دهد اما بین داده‌های اکسیژن صبح و عصر اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

روند تغییرات اکسیژن استخر شماره ۲ مزرعه اداره کار طی دوره پرورش در نمودار ۴ نشان داده شده است. میانگین اکسیژن صبح معادل ۲/۰۷ میلی‌گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۶/۳۹ میلی‌گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح را نشان می‌دهد اما اختلاف معنی‌داری در هنگام عصر بین داده‌های سطح و عمق وجود ندارد (جدول ۳ و ۴).



نمودار ۳: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۲ زرازی در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)



نمودار ۴: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۲ زرازی در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)

جدول ۳: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اکسیژن مزرعه اداره کار (صبح)

نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	میانگین عمق	میانگین سطح	استخر
*	۰/۰۴۱۶	۱۰۵	۱/۹۷	۲/۱۸	۲
*	۰/۰۲۸۶	۱۰۵	۲/۴۴	۲/۶۱	۳
*	۰/۰۳۷۵	۱۰۵	۲/۱۶	۲/۳۵	۴

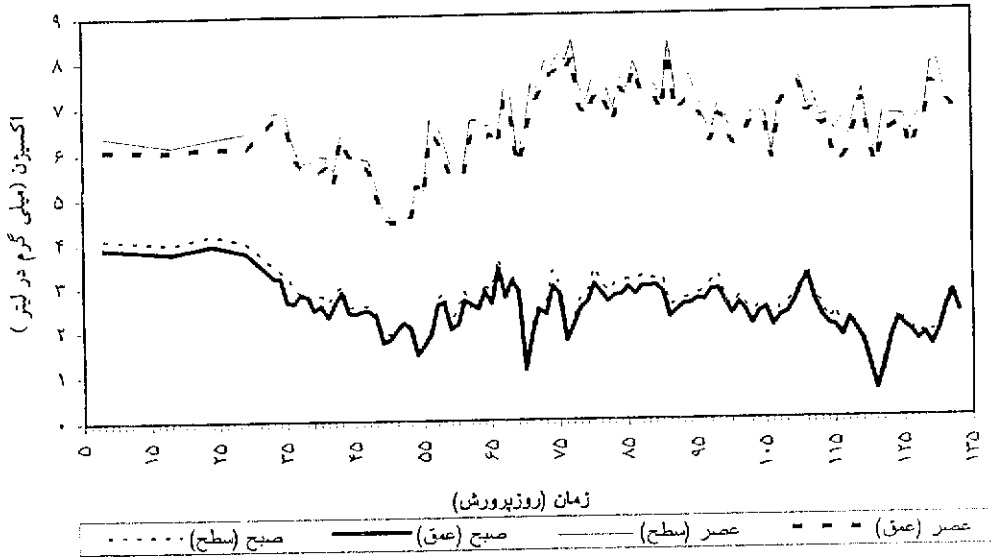
جدول ۴: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اکسیژن مزرعه اداره کار (عصر)

نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	میانگین عمق	میانگین سطح	استخر
	۰/۱۳۹	۱۰۵	۶/۲۹	۶/۵	۲
*	۰/۰۲۷۵	۱۰۵	۶/۴۱	۶/۶۶	۷
	۰/۰۷۷۵	۱۰۵	۶/۴	۶/۶۱	۹

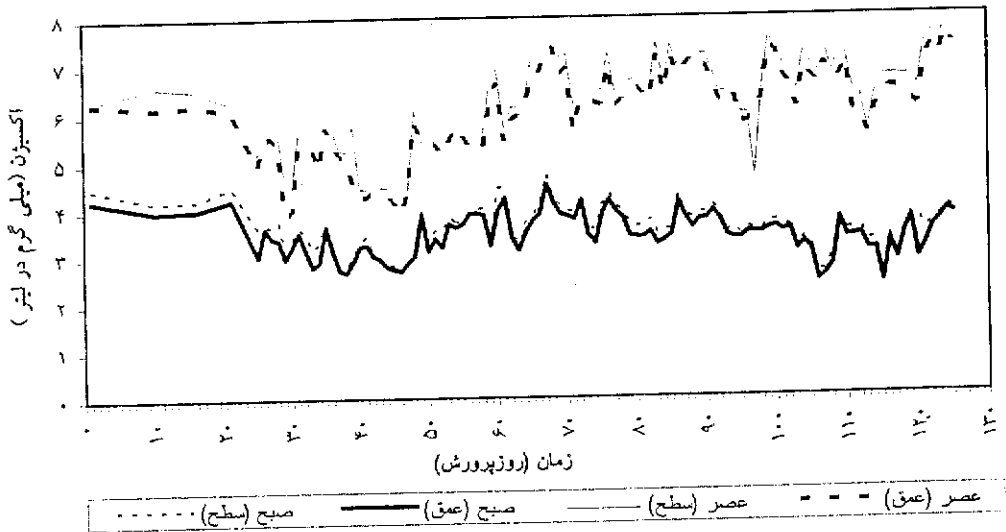
علامت * معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد ($\alpha = 0/05$)

روند تغییرات اکسیژن استخر شماره ۳ مزرعه اداره کار طی دوره پرورش در نمودار ۵ نشان داده شده است. میانگین اکسیژن صبح معادل ۲/۵۲ میلی گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۶/۵۳ میلی گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح را نشان می‌دهد و همچنین در هنگام عصر نیز اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

نمودار ۶ روند تغییرات اکسیژن را در طی دوره پرورش در استخر شماره ۴ همین مزرعه نشان می‌دهد. میانگین اکسیژن صبح معادل ۲/۲۵ میلی گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۶/۵۰ میلی گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح را نشان می‌دهد اما اختلاف معنی‌داری در هنگام عصر بین داده‌های سطح و عمق مشاهده نگردید (جداول ۳ و ۴).



نمودار ۵: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۳ مزرعه اداره کار در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)



نمودار ۶: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۴ مزرعه اداره کار در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)

جدول ۵: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اکسیژن مزرعه مه کیش (صبح)

نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	میانگین عمق	میانگین سطح	استخر
*	۰/۰۰۴۸	۱۰۵	۳/۴۷	۳/۶۶	۱۲
*	۰/۰۰۶۹	۱۰۵	۳/۴۴	۳/۶	۱۳
*	۰/۰۰۲۴	۱۰۵	۳/۳۸	۳/۵۹	۱۴

جدول ۶: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اکسیژن مزرعه مه کیش (عصر)

نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	میانگین عمق	میانگین سطح	استخر
	۰/۰۵۲۹	۱۰۵	۶/۲	۶/۴۳	۱۲
	۰/۰۰۶۵	۱۰۵	۶/۰۳	۶/۲۶	۱۳
*	۰/۰۴۷۵	۱۰۵	۵/۸۷	۶/۱۱	۱۴

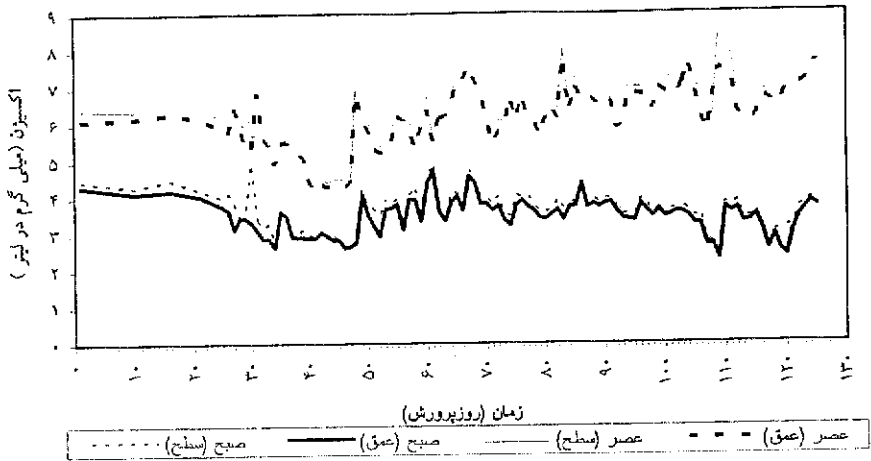
علامت * معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد (۰/۰۵ = α)

روند تغییرات اکسیژن استخر شماره ۱۲ مزرعه مه کیش طی دوره پرورش در نمودار ۷ نشان داده شده است. میانگین اکسیژن صبح معادل ۳/۵۶ میلی‌گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۶/۳۱ میلی‌گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح را نشان می‌دهد اما اختلاف معنی‌داری در هنگام عصر بین داده‌های سطح و عمق وجود ندارد (جداول ۵ و ۶).

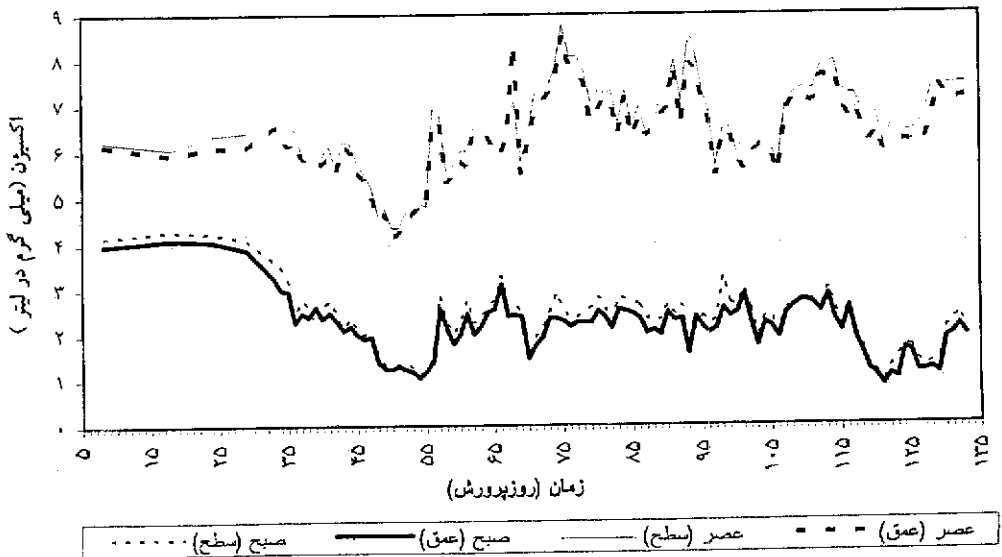
روند تغییرات اکسیژن استخر شماره ۱۳ مزرعه مه کیش طی دوره پرورش در نمودار ۸ نشان داده شده است. میانگین اکسیژن صبح معادل ۳/۵۲ میلی‌گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۶/۱۴ میلی‌گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری را بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح نشان می‌دهد، اما بین داده‌های سطح و عمق در هنگام عصر اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جداول ۵ و ۶).

نمودار ۹ روند تغییرات اکسیژن طی دوره پرورش در استخر شماره ۱۴ همین مزرعه را نشان

می‌دهد. میانگین اکسیژن صبح معادل ۳/۴۸ میلی‌گرم در لیتر و میانگین اکسیژن عصر معادل ۵/۹۹ میلی‌گرم در لیتر در طول دوره پرورش می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری را بین اکسیژن سطح و عمق در هنگام صبح نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده بوسیله آزمون آنالیز واریانس در مقایسه مزارع مورد بررسی نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین آنها در هنگام صبح و عصر می‌باشد و فقط داده‌های هنگام عصر مزارع اداره کار و زر آبرزی اختلاف را نشان نمی‌دهند (جداول ۷ و ۸).



نمودار ۷: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۱۲ مزرعه مه‌کیش در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)



۴۴ نمودار ۸: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۱۳ مزرعه مه‌کیش در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)

جدول ۷: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اکسیژن صبح در مزارع مورد بررسی

مزرعه	میانگین زرازی	واریانس زرازی	میانگین اداره‌کار	واریانس اداره‌کار	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
زرازی و اداره‌کار	۲/۹۴	۰/۲	۲/۳	۰/۲۶	۱۰۰	$4,37 \times 10^{-10}$	⊖
مزرعه	میانگین به کیش	واریانس به کیش	میانگین اداره‌کار	واریانس اداره‌کار	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
به کیش و اداره‌کار	۳/۵۲	۰/۱۸	۲/۳	۰/۳۶	۱۰۰	$4,65 \times 10^{-19}$	⊖
مزرعه	میانگین به کیش	واریانس به کیش	میانگین زر	واریانس زر	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
به کیش و زر	۳/۵۲	۰/۱۸	۲/۹۴	۰/۲	۱۰۰	$4,94 \times 10^{-17}$	⊖

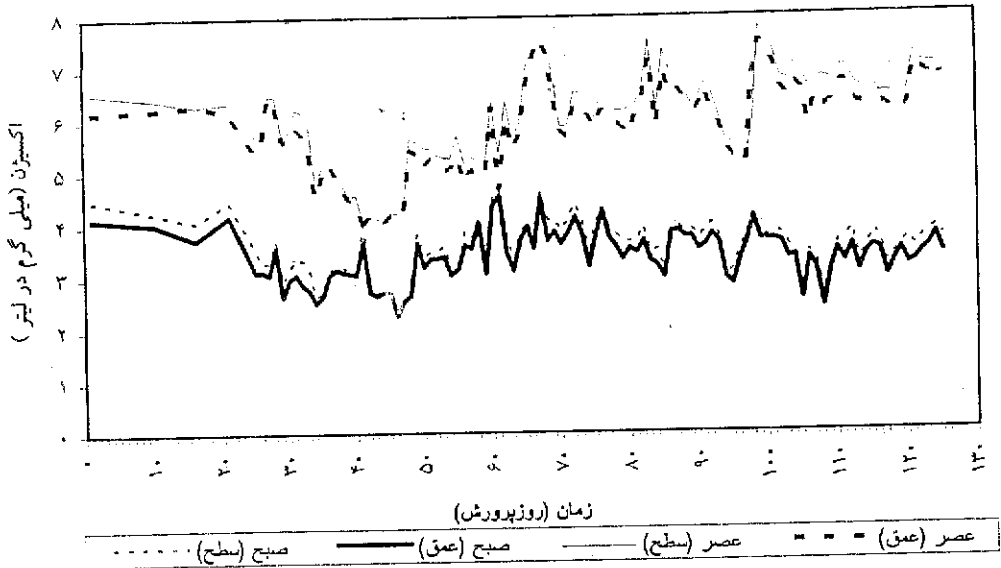
علامت ⊖ معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد ($\alpha = 0/05$)

جدول ۸: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اکسیژن عصر در مزارع مورد بررسی

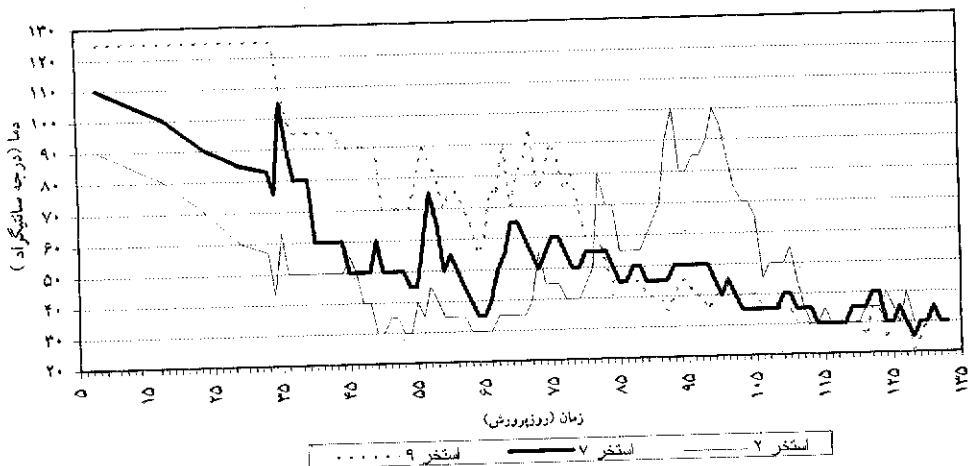
مزرعه	میانگین زرازی	واریانس زرازی	میانگین اداره‌کار	واریانس اداره‌کار	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
زرازی و اداره‌کار	۶/۵۶	۰/۹۶	۶/۴۴	۰/۶۸	۱۰۰	۰/۳۶۲	
مزرعه	میانگین به کیش	واریانس به کیش	میانگین اداره‌کار	واریانس اداره‌کار	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
به کیش و اداره‌کار	۶/۱	۰/۶۴	۶/۴۴	۰/۶۸	۱۰۰	$0/0031$	⊖
مزرعه	میانگین به کیش	واریانس به کیش	میانگین زر	واریانس زر	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
به کیش و زر	۶/۱	۰/۶۴	۶/۵۶	۰/۹۶	۱۰۰	$0/0003$	⊖

علامت ⊖ معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد ($\alpha = 0/05$)

نمودار ۱۰ نوسانات شفافیت را طی دوره پرورش در استخرهای مزرعه زر آبی نشان می‌دهد. میزان شفافیت از ابتدا تا انتهای دوره پرورش تقریباً روند کاهشی دارد.



نمودار ۹: تغییرات اکسیژن در استخر شماره ۱۴ مزرعه مه کیش در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)



نمودار ۱۰: تغییرات شفافیت در مزرعه زر آبی در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)

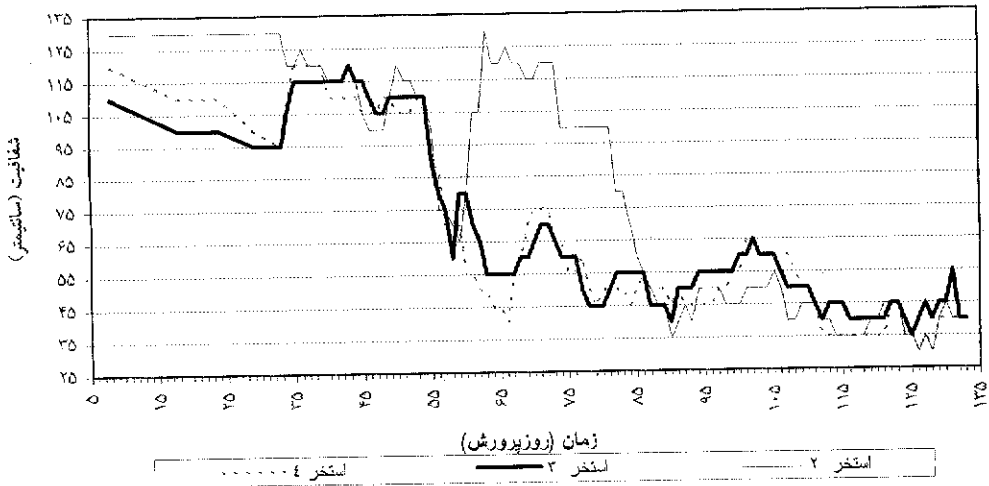
میانگین شفافیت در طول دوره پرورش در استخر شماره ۹ معادل ۶۲/۹ سانتی متر، در استخر شماره ۷ معادل ۵۰/۹۹ و در استخر شماره ۲ معادل ۴۹/۸۸ بود. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی داری را بین استخرهای شماره ۹ و ۲، ۷ و ۹ نشان می‌دهد. اما بین استخرهای شماره ۲ و ۷ اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ۹).

جدول ۹: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به شفافیت مزرعه زرازی

استخر	میانگین ۲	میانگین ۷	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
۷ و ۲	۴۹/۸۸	۵۰/۹۹	۱۰۰	۰/۶۶۲۷	
استخر	میانگین ۲	میانگین ۹	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
۷ و ۹	۴۹/۸۸	۶۲/۹	۱۰۰	۰/۰۰۰۱۸	*
استخر	میانگین ۷	میانگین ۹	تعداد نمونه	مقدار P	نتیجه
۹ و ۷	۵۰/۰۳	۶۱/۳۳	۱۰۵	۰/۰۰۰۶۶	*

علامت * معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد ($\alpha = 0/05$)

نمودار ۱۱ نوسانات شفافیت را طی دوره پرورش در استخرهای مزرعه اداره کار نشان می‌دهد. میانگین شفافیت در استخر شماره ۲ در طول دوره پرورش معادل ۷۷/۹ سانتی متر، در استخر شماره ۳ معادل ۶۷/۲۵ سانتی متر و در استخر شماره ۴ معادل ۶۵/۳ سانتی متر بود. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده اختلاف معنی داری را بین استخرهای شماره ۲ و ۳ و ۴ را نشان می‌دهد. اما بین استخرهای شماره ۳ و ۴ اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ۱۰).



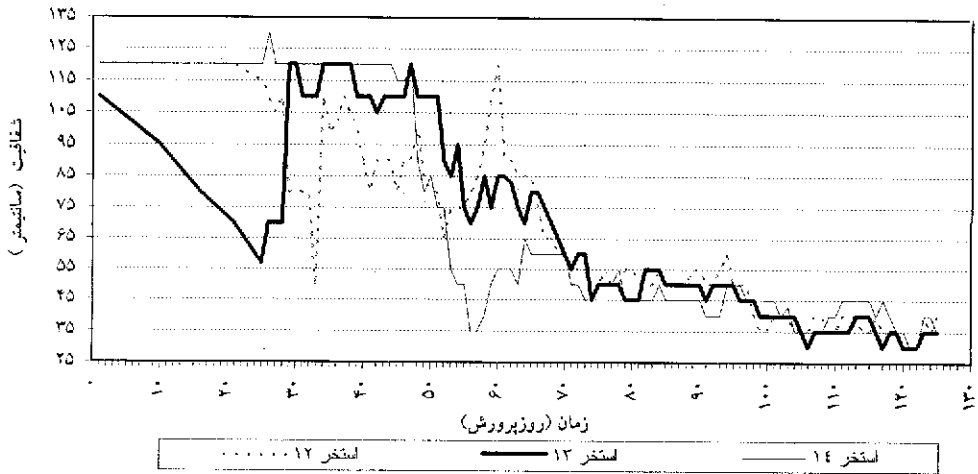
نمودار ۱۱: تغییرات شفافیت در مزرعه اداره کار در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)

جدول ۱۰: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به شفافیت مزرعه اداره کار

نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	میانگین ۳	میانگین ۲	استخر
*	۰/۰۱۴۳	۱۰۵	۶۷/۲۵	۷۷/۹	۲ و ۳
نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	میانگین ۴	میانگین ۲	استخر
*	۰/۰۰۴۷	۱۰۵	۶۵/۳	۷۷/۹	۲ و ۴
نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	میانگین ۴	میانگین ۳	استخر
	۰/۰۶۰۶۶	۱۰۵	۶۵/۳	۶۷/۲۵	۳ و ۴

علامت * معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد ($\alpha = 0/05$)

نمودار ۱۲ نوسانات شفافیت را طی دوره پرورش در مزرعه مه کیش نشان می‌دهد. میانگین شفافیت در طول دوره پرورش در استخر شماره ۱۲ معادل ۶۵/۹۹ سانتی‌متر، در استخر شماره ۱۳ معادل ۶۷/۳۳ سانتی‌متر و در استخر شماره ۱۴ معادل ۶۶/۳۶ سانتی‌متر بود. آزمون آنالیز واریانس داده‌های بدست آمده هیچگونه اختلاف معنی‌داری را بین استخرهای مزرعه مه کیش نشان نمی‌دهد (جدول ۱۱).



نمودار ۱۲: تغییرات شفافیت در مزرعه مه کیش در طول دوره پرورش (۱۳۷۸)

جدول ۱۱: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به شفافیت مزرعه مه کیش

نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	میانگین ۱۳	میانگین ۱۲	استخر
نتیجه	۰/۷۳۰۶	۱۰۵	۶۷/۳۳	۶۵/۹۹	۱۳ و ۱۲
نتیجه	۰/۹۲۸۹	۱۰۵	۶۶/۳۶	۶۵/۹۹	۱۴ و ۱۲
نتیجه	۰/۸۲۳۵	۱۰۵	۶۶/۳۶	۶۷/۳۳	۱۴ و ۱۳

علامت * معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد ($\alpha = 0/05$)

همچنین آزمون آنالیز واریانس انجام شده بین مزارع مورد بررسی اختلاف معنی‌داری را بین مزرعه اداره کار و زرازی، مزرعه مه کیش و زرازی را نشان می‌دهد، اما بین مزرعه اداره کار و مه کیش اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۱۲).

جدول ۱۲: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به شفافیت آب منازع مورد بررسی

نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	واریانس اداره کار	میانگین اداره کار	واریانس زرازی	میانگین زرازی	مزرعه
*	۴/۳۱×۱۰-۷	۱۰۰	۷۸۲	۷۱/۵۶	۲۶۹/۵	۵۴/۵۹	زرازی و اداره کار
نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	واریانس مه کیش	میانگین مه کیش	واریانس زرازی	میانگین زرازی	مزرعه
*	۳/۴۳×۱۰-۵	۱۰۰	۷۵۷	۶۸/۱۷	۲۶۹/۵	۵۴/۵۹	زرازی و مه کیش
نتیجه	مقدار P	تعداد نمونه	واریانس مه کیش	میانگین مه کیش	واریانس اداره کار	میانگین اداره کار	مزرعه
*	۰/۳۸۸	۱۰۰	۷۵۷	۶۸/۱۷	۷۸۲	۷۱/۵۶	اداره کار و مه کیش

علامت * معنی دار بودن اختلافات را نشان می‌دهد. ($\alpha = 0/05$)

بحث

اکسیژن یکی از عوامل محیطی است که تأثیر مهمی روی رشد میگو و همچنین سوخت و ساز غذا بطور مستقیم دارد و نیز بطور غیرمستقیم روی شرایط محیطی اثر می‌گذارد. اکسیژن بر قابلیت انحلال و دسترسی تعدادی از مواد مغذی تأثیر دارد. کاهش اکسیژن محلول می‌تواند باعث تغییراتی در اکسیداسیون مواد از حالت اکسید شده به حالت احیا گردد. این عمل سبب ایجاد شرایط بی‌هوای می‌گردد که این مواد بجای اکسیژن به عنوان گیرنده الکترون عمل می‌کنند. اشکال احیاء شده و غیر یونی مواد آلی نیتروژن - سولفور و کربن مانند آمونیاک، هیدروژن سولفید و متان برای میگو حتی در غلظتهای پایین زیان آور می‌باشند. در حضور اکسیژن کافی، میکروارگانسیم‌ها این مواد آلی را به اشکال بی‌خطر و یا کم‌خطر (نیترات - سولفات و دی اکسید کربن) تبدیل می‌کنند (Chiu, 1988).

با افزایش بار مواد مغذی، میزان بالایی از مواد آلی تولید می‌شود و مصرف اکسیژن به شدت افزایش می‌یابد که اگر این امر بطور صحیح مدیریت نشود، حالت بی‌اکسیژنی در بستر استخر می‌تواند رخ دهد. فقدان اکسیژن محلول بطور مستقیم و یا به دلیل افزایش میزان مواد آلی سمی برای میگوها زیان آور می‌باشد بنابراین، حفظ میزان اکسیژن محلول در آب در حد طبیعی بالای ۳/۵ میلی‌گرم در لیتر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Chiu, 1988).

برخی گزارشات مقدار مطلوب اکسیژن برای میگو را ۵ میلی‌گرم در لیتر و کمترین حد آنرا ۲ میلی‌گرم در لیتر ذکر نموده‌اند (بحری، ۱۳۷۵) و بعضی دیگر میزان اکسیژن بالاتر از ۳ میلی‌گرم در لیتر را برای رشد میگو مناسب دانسته‌اند (مجدی نسب، ۱۳۷۶). گزارش دیگری میزان اکسیژن بالاتر از ۴ میلی‌گرم در لیتر را برای رشد میگو ضروری می‌داند (Chein, 1992). با توجه به موارد فوق و نتایج بدست آمده از این بررسی میزان اکسیژن در استخرهای مزرعه زرابزی تقریباً در بیشتر اوقات مطلوب بوده است. اکسیژن استخرها بطور طبیعی از سه منبع تولید اکسیژن یعنی هوا، گیاهان (طی عمل فتوسنتز) و ورود آب، تأمین می‌شود و حلالیت آن در آب با افزایش درجه حرارت و شوری کاهش می‌یابد. در فصل تابستان زمانی که میزان دما و شوری آب استخر به ۳۴ درجه سانتیگراد و ۴۰ ppt می‌رسد حداکثر اکسیژن محلول حدود ۵/۶ میلی‌گرم خواهد بود (Chiu).

(1988) و همچنین عواملی از قبیل انجام عمل تنفس موجودات آبی، واکنش اکسیداسیون مواد احیا شده در آب و رسوبات بستر استخر، باعث کاهش آن در استخر می‌گردد.

در منطقه تیاب در طول دوره پرورش، بعلت هوای آفتابی و انجام عمل فتوسنتز و وجود باد، همواره در تمام مدت پرورش در هنگام عصر میزان اکسیژن محلول بالاتر از ۵ میلی‌گرم در لیتر بوده و هیچ خطری برای پرورش میگو وجود ندارد اما در طول شب بعلت انجام عمل تنفس و تجزیه مواد آلی موجود در کف و همچنین بالا بودن شوری و درجه حرارت که از عوامل کاهشده حلالیت اکسیژن محلول می‌باشند، میزان اکسیژن کاهش یافته و حتی در مزرعه اداره کار به زیر ۲ میلی‌گرم در لیتر و در برخی مواقع (خصوصاً استخر ۲) به زیر یک میلی‌گرم در لیتر نیز می‌رسد. در مزرعه زر آبی و مه کیش کمبود اکسیژن در هنگام شب بوسیله هوادهای پارویی جبران می‌شود بطوریکه استفاده از هواده پارو بلند در مزرعه مه کیش کارآیی بهتری نسبت به هوا ده پارویی مزرعه زر آبی داشته است چون همواره میزان اکسیژن محلول استخرهای مزرعه مه کیش بیشتر از مزرعه زر آبی بوده است. تولید اکسیژن در روز در سطح استخرها بوسیله عمل فتوسنتز و وزش باد بیشترین مقدار را داشته و به سبب سایه حاصل از رشد پلانکتونهای گیاهی باافزایش عمق این مقدار کاهش می‌یابد. همچنین اکسیژن محلول عمق بعلت وجود مواد مغذی، تراکم مواد آلی، مرگ و میر پلانکتونها و مصرف میگوها، همواره کمتر از سطح بوده و اختلاف معنی داری بین اکسیژن سطح و عمق وجود دارد.

پدیده‌های فتوسنتز و تنفس با تأثیر بر غلظت اکسیژن محلول در آب، سبب نوسانات شبانه‌روزی در میزان اکسیژن محلول در آب می‌گردند، بطوریکه بیشترین میزان اکسیژن محلول (بالاتر از ۵ میلی‌گرم در لیتر) در ساعات عصر و کمترین میزان آن (یک تا ۲ میلی‌گرم در لیتر) در هنگام طلوع خورشید مشاهده شده است و آزمون آنالیز واریانس انجام شده نیز اختلاف شدیداً معنی داری را بین اکسیژن صبح و عصر نشان می‌دهد.

اکسیژن محلول در آب استخرها تابع عواملی مانند دما، شوری، مواد آلی و رشد فیتوپلانکتون‌ها می‌باشد. بدین معنا که با افزایش دما میزان حلالیت اکسیژن در آب کاهش می‌یابد. همچنین افزایش شوری نیز باعث کاهش حلالیت اکسیژن می‌شود. میزان مناسب اکسیژن

برای میگو بیش از ۳/۵ میلی گرم در لیتر است. در دراز مدت میزان اکسیژن محلول کمتر از ۱/۵ میلی گرم در لیتر برای میگوها کشنده می باشد (Fast, 1992).

نتایج بدست آمده نشان دهنده آن است که در هنگام عصر اکسیژن محلول برای استخرهای پرورش میگو ایجاد مشکل نمی نماید اما در هنگام صبح به علت مقدار پایین آن علاوه بر این که روی بسیاری از عوامل فیزیکی و شیمیایی آب تأثیر می گذارد، مستقیماً باعث کاهش اشتها و رشد میگو و ایجاد بیماری می شود. در نتیجه مدیریت مزرعه می تواند با اعمال تدابیر صحیح، از جمله قرار دادن تعداد مناسبی هواده و استفاده صحیح از دو زمان مد دریا در ۲۴ ساعت برای آبیگری و قرار دادن پمپهای آبیگری با ظرفیت بالا، این ضعف را جبران نماید.

گزارشات نشان می دهد تنها کمبود اکسیژن محلول کشنده نیست، بلکه مدت زمان کمبود اکسیژن محلول نیز در تلفات تأثیر می گذارد. همچنین تغییرات روزانه اکسیژن نیز در رشد میگوها مؤثر است و اگر اختلاف اکسیژن روز و شب بسیار زیاد باشد، تأثیر منفی این تغییرات روزانه بر میگوها بیشتر خواهد بود (Boyd, 1989).

کمبود اکسیژن محلول علاوه بر کاهش رشد میگوها موجب سریع تر شدن تجزیه بی هوازی مواد آلی و تولید مواد شیمیایی نامطلوب مانند سولفید هیدروژن، آمونیاک، متان و اسیدهای آلی می شود (بحری، ۱۳۷۵).

تحقیقات انجام شده معلوم کرده است که مواد دفعی تجمع یافته در کف استخرها بیشترین مصرف اکسیژن را دارند (حدود ۵۰ تا ۷۵ درصد) و مصرف اکسیژن توسط فیتوپلانکتونهای گیاهی و مواد معلق آلی حدود ۲۰ تا ۴۵ درصد می باشد. میگوها درست قبل از برداشت محصول که بیشترین توده زنده را در استخر دارند، حدود ۵ درصد اکسیژن محلول را مصرف می کنند (مجدی نسب، ۱۳۷۶).

یکی دیگر از عوامل مهم در پرورش میگو شفافیت یا عمق قابل دید در استخر می باشد. شفافیت آب استخرها در طول دوره پرورش خصوصاً در مرحله آماده سازی استخر و قبل از رها سازی بچه میگو در آن از اهمیت خاصی برخوردار است. شفافیت یا عمق قابل دید در پرورش میگو ناشی از شکوفایی زپلانکتوها، گل آلودگی و وجود ذرات معلق و غیره می باشد اما مسئله مهم

در پرورش میگو شفافیت ناشی از شکوفایی پلانکتونی می باشد (مجدی نسب، ۱۳۷۶). نتایج بدست آمده از اندازه گیری شفافیت در استخرهای پرورش میگو نشان دهنده آن است که بطور کلی شفافیت در ابتدای دوره پرورش بالا بوده (بیش از ۱۰۰ سانتیمتر) و بتدریج میزان آن کمتر شده است. گزارشات موجود در زمینه شفافیت استخرهای پرورش میگو بیانگر آن است که مناسب ترین شفافیت برای میگو ۳۵ تا ۴۵ سانتی متر (بحری، ۱۳۷۷) و یا ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر (Boyd, 1992 ; Chein, 1992) است ولی شفافیت استخرهای پرورش میگوی تیاب با این حالت فاصله داشته و به هیچ وجه مطلوب نمی باشد.

لاروهای میگو در اوایل دوره پرورش متکی به تولیدات طبیعی استخرها (پلانکتونها) هستند و مدت زمانی طول می کشد تا به غذای مصنوعی و دستی عادت کنند. شفافیت بالا نشان دهنده کاهش تراکم پلانکتونهای گیاهی و جانوری و در نتیجه کاهش غذای لازم برای لاروهای میگو می باشد که همراه با کاهش رشد و تلفات میگوهاست.

فیتوپلانکتونها علاوه بر هضم و جذب مواد معدنی فوایدی مانند کم کردن میزان نور در استخر، تولید اکسیژن، تأثیر بر pH، تثبیت دما و همچنین گاهی مواد غذایی هستند و شکوفایی مناسب پلانکتونی باعث جذب نیتروژن و فسفر شده و مواد نیتروژن دار سمی مانند آمونیاک و نیتريت را کاهش می دهد (مجدی نسب، ۱۳۷۶).

در استخرهای پرورش میگوی تیاب علاوه بر کدورتی که پلانکتونها ایجاد می کنند، وزش بادهای موسمی در اکثر روزهای پرورش با ایجاد تلاطم در آب، بقایای مواد غذایی موجود در کف استخر را به حالت معلق درآورده و نیز با شستشوی دیواره استخرها بر میزان کدورت می افزاید.

در مزارع پرورش میگو، برای ایجاد شفافیت ۳۵ تا ۴۵ سانتی متر ناشی از شکوفایی پلانکتونی در استخرها، بایستی مراحل آماده سازی استخر، آهک پاشی و کوددهی قبل از ذخیره سازی بخوبی انجام شود و در طول دوره پرورش نیز از آهک کشاورزی، کودهای آلی و کودهای شیمیایی بصورت شیرابه که میزان آنها با توجه به کیفیت آب استخر مشخص می شود، مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

در خاتمه از آقای داریوش کریمی ریاست وقت مرکز و مهندس غلامعباس زرشناس معاون تحقیقاتی مرکز بدلیل فراهم آوردن امکانات لازم و پرسنل محترم بخش تکثیر و پرورش مرکز و پرسنل محترم معاونت آبزیان شیلات و کارگاه تکثیر و پرورش کلاهی و همچنین از خانم زهرا روشن برای تایپ این مقاله تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- بحری، ا.، ۱۳۷۵. کیفیت آب در پرورش میگو. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. ۱۲ صفحه.
- بحری، ا.، ۱۳۷۷. مدیریت آب و هوادهی در پرورش میگو. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. ۷۷ صفحه.
- مجددی نسب، ف.، ۱۳۷۶. مدیریت بهداشت در استخرهای پرورش میگو. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان اداره کل آموزش و ترویج. ۱۸۰ صفحه.
- Boyd, C.E. , 1989.** Water quality management and areaion in shrimp farming. Technical Bulletin, ASA Pubi.?
- Boyd, C.E. , 1992.** Water quality management for pond fish culture (4 Thed) Elsevier Science Publishers B.V. Netherland.?
- Chien, Y.H. , 1992.** Water quality requirements and management for marine shrimp culture. In: Wyban, J. proceedings of the special session on shrimp farming. World Aquaculture Society, Baton Rouge. Los Angles, USA. pp.30-41.
- Chiu, Y.N. , 1988.** Water quality management for intensive prawn ponds.In: Technical consideration for the management and operation of intensive prawn farms U. P. Aquaculture Society. (Eds. Y.N. Chiu ; L.M. Santos and R.O. Juliano). Iloilo City, Philippines. pp.102-128.

Fast, A.W. , 1992. Pond monitoring and management shrimp culture, principles marine and practices, Elsevier Press. pp.494-512.