



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا			عنوان دستورالعمل
	تاریخ شروع اجرا		شماره دستورالعمل
	تاریخ اعتبار		شماره بازنگری

دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا

نگارنده:

فرهاد رجبی پور



جمهوری اسلامی ایران

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل	تاریخ شروع اجرا		
شماره بازنگری	تاریخ اعتبار		

فهرست

۲	چکیده
۳	هدف
۵	دامنه
۵	مسئولیت
۶	روش کار
۶	پیشگیری
۶	محیط زیرساخت ها، تجهیزات
۹	پیشگیری از بروز و شیوع عوامل بیماری زا
۱۱	پیشگیری در ورودی های سیستم : خوراک، بچه ماهی
۱۵	آموزش
۱۵	پایش و نظارت
۱۶	کنترل
۱۶	مدیریت و کنترل سیستم پرورش
۱۸	کنترل عوامل بیماری زا
۲۳	درمان
۲۹	مستندات مرتبط
۳۲	مستندات مرجع



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

چکیده

ماهی تیلاپیا دومین ماهیان پرورشی جهان است. طبق آمار فائو تولید جهانی تیلاپیا در سال ۲۰۱۶ به حدود ۵/۶ میلیون تن رسیده است. پرورش تیلاپیا در بیش از ۱۳۵ کشور جهان، در سیستم های مختلف پرورش صورت می گیرد. یکی از مهمترین ویژگی های ماهی تیلاپیا که سبب شده این ماهی بشدت مورد توجه آبی پروران قرار گیرد، مقاومت بیشتر این ماهی نسبت به دیگر ماهیان پرورشی در برابر بیماری ها بویژه در شرایط پرورشی است اما باید توجه داشت که عوامل بیماری زای عفونی متعددی می توانند ماهی تیلاپیا را تحت تأثیر قرار دهند که ممکن است به مشکلات و خسارت های جدی منجر شود.

برای مدیریت بهداشتی ماهیان تیلاپیای پرورشی پیشگیری از بیماری بر درمان ترجیح دارد. پیشگیری شامل مجموعه ای از آبی پروری خوب و مدیریت کارگاه ها است. جنبه های کلیدی مدیریت بهداشت آبزیان شامل کاهش احتمال قرارگیری در معرض پاتوژن ها و کاهش عوامل استرس زا است که ماهی را از نظر آلودگی به عوامل بیماری زا مستعد می کنند. از آنجاکه تیلاپیا در مراحل نخست معرفی به صنعت آبی پروری کشور می باشد، لازم است بررسی بیماری ها و برنامه ریزی اصولی پیشگیری و کنترل آن مورد توجه قرارگیرد.

هدف از تدوین این دستورالعمل، یادآوری نکات اساسی و آشنا کردن مدیران مزارع و آبی پروران با تعاریف و نکات پایه بهداشتی درمورد ماهی تیلاپیا، از بدو ورود و معرفی این ماهی تا مرحله پرورش در کارگاه ها و ارائه راهکارهای عملی ساده و ضروری به منظور پیشگیری، کنترل و درمان است.

واژه های کلیدی: تیلاپیا، تکثیر و پرورش، بهداشت، بیماری



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل	دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا		
شماره دستورالعمل	تاریخ شروع اجرا		
شماره بازنگری	تاریخ اعتبار		

هدف

پرورش تیلاپیا در بیش از ۱۳۵ کشور جهان، در سیستم های مختلف پرورش از جمله استخرهای خاکی، قفس و پن، تانک ها، کانال های جریان دار صورت می گیرد. یکی از مهمترین ویژگی های ماهی تیلاپیا که سبب شده این ماهی بشدت مورد توجه آبی پروران بوده و در جایگاه دومین آبی پرورشی جهان قرار گیرد، مقاومت بیشتر این ماهی نسبت به دیگر ماهیان پرورشی در برابر بیماری ها بویژه در شرایط پرورشی است. به همین دلیل خطر پذیری و تهدیدات ناشی از بیماری ها در پرورش این ماهی کمتر از دیگر ماهیان پرورشی است. تأثیر مطلوب مصرف ماهی تیلاپیا بر سلامت انسان بدلیل نقش حفاظت در برابر سرطان، افزایش پاسخ ایمنی و پیشگیری بیماری های قلبی و عروقی، سلامت انسان مشخص شده است. این ماهی غنی از کاروتنوئیدها است که عملکرد آنتی اکسیدان دارند. وجود منابع سرشار از کاروتنوئیدها در بدن ماهی تیلاپیا علاوه بر فواید مصرف انسانی، عامل مهم مقاوم بودن این ماهی در برابر ابتلاء به بیماری ها نیز می باشد. اما درعین حال باید توجه داشت که عوامل بیماری زای عفونی متعددی می توانند ماهی تیلاپیا را تحت تأثیر قرار دهند.

ضرورت سلامت و کنترل بیماری ماهیان پرورشی باتوجه به اهمیت جنبه های زیست محیطی، کنترل آلودگی، سلامتی انسان، کاربرد تکنولوژی های آبی پروری، مراعات اصول بهداشتی، تشخیص و مداوای بیماری ها، فرموله کردن اقدامات پیشگیری از امراض و تلاش برای افزایش مقاومت آبزیان، بسیار روشن است. بیماری های آبزیان پرورشی و خسارات ناشی از آن بویژه در سال های اخیر، صنعت آبی پروری را در نقاط مختلف جهان تحت تأثیر قرار داده و درموردی موجب توقف کامل فعالیت ها و هدررفتن سرمایه ها شده است. بعلاوه بیماری می تواند بر اقتصاد ماهی تیلایای پرورشی و فروش و صادرات آن تأثیر بگذارد.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

بیماری های مهمی تیلاپیا را تحت تأثیر قرار می دهند که ممکن است به مشکلات جدی منجر شود. برای مدیریت بهداشتی ماهیان تیلاپیا پرورشی پیشگیری از بیماری بر درمان ترجیح دارد. پیشگیری شامل مجموعه ای از آبی پروری خوب و مدیریت کارگاه ها است. جنبه های کلیدی مدیریت بهداشت آبزیان شامل کاهش احتمال قرارگیری در معرض پاتوژن ها و کاهش عوامل استرس زا است که ماهی را از نظر آلودگی به عوامل بیماری زا مستعد می کنند.

در کشور ما مطالعات بهداشتی ماهی تیلاپیا در شرایط پرورشی به موازات جنبه های تکثیر و پرورش آن، در مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور انجام شده است.

از آنجاکه تیلاپیا در مراحل نخست معرفی به صنعت آبی پروری کشور بوده و در عین مقاوم بودن گزارشاتی از ابتلاء آن به بیماری های مختلف عفونی در نقاط مختلف جهان گزارش شده، لازم است بررسی بیماری ها و برنامه ریزی اصولی پیشگیری و کنترل آن مورد توجه قرارگیرد. باتوجه به احتمال ابتلاء این ماهیان به انواع بیماری های عفونی و احتمال انتقال برخی از پاتوژن ها به محیط و پرسنل کارگاه ها، کنترل بیماری ها از نظر شیوع در منطقه فعالیت به منظور حفظ سلامت محیط، موجودات زنده و انسان ها نیز اهمیت زیادی دارد.

هدف از تدوین این دستورالعمل، یادآوری نکات اساسی و آشنا کردن مدیران مزارع و آبی پروران با تعاریف و نکات پایه بهداشتی درمورد ماهی تیلاپیا، از بدو ورود و معرفی این ماهی تا مرحله پرورش در کارگاه ها و ارائه راهکارهای عملی ساده و ضروری است.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا			عنوان دستورالعمل
	تاریخ شروع اجرا		شماره دستورالعمل
	تاریخ اعتبار		شماره بازنگری

دامنه

دامنه زمانی کاربرد دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا به مدت سه سال از آغاز فعالیت کارگاه های تکثیر و پرورش تیلاپیا بوده و پس از این مدت بازبینی و تکمیل خواهد شد.
دامنه مکانی استفاده از این دستورالعمل کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا خواهد بود.

مسئولیت

استفاده از این دستورالعمل و بکارگیری توصیه ها و راهکارهای ارائه شده توسط مدیران مزارع تکثیر و پرورش تیلاپیا و آبزی پروران، در حفظ شرایط بهداشتی و اجتناب از بروز بیماری های عفونی و خسارت های ناشی از آن مؤثر بوده و در حیطه مسئولیت ایشان است.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

روش کار

ماهی تیلاپیا نسبت به دیگر ماهیان پرورشی در برابر بیمار ها مقاومت بیشتری دارد اما این به معنی عدم ابتلاء به بیماری و نادیده گرفتن یا سهل انگاری در رعایت ملاحظات بهداشتی و اجراء ضوابط و الزامات مربوط به آن نیست.

دستورالعمل بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش تیلاپیا شامل مهمترین راهکارهای پیشگیری و کنترل بیماری های ماهیان تیلاپیا در کارگاه های تکثیر و پرورش طبق موارد ذیل می باشند.

پیشگیری

در مدیریت بهداشتی ماهیان تیلاپیای پرورشی پیشگیری از بیماری بر درمان ترجیح دارد. پیشگیری شامل مجموعه ای از آبی پروری خوب و مدیریت کارگاه ها است. به منظور پیشگیری از بروز بیماری در کارگاه های تیلاپیا، راهکارهای پیشگیرانه در مرحله ورود، زیرساخت ها و فضای پرورش ماهی، تغذیه و تأمین بچه ماهی ارائه شده و بر ضرورت آموزش، پایش و نظارت بهداشتی بر کارگاه ها تأکید شده است:

محیط، زیرساخت ها و تجهیزات

- مدیریت کارآمد اساس پیشگیری از بیماری ها و کنترل بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش تیلاپیا است. با ترکیب آبی پروری با مدیریت مناسب بیماری می توان صنعت تیلاپیا را به بیش از ۹۰٪ بازماندگی رساند.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- حضور عوامل بیماری زا عامل ضروری برای توسعه بیماری است اما به تنهایی برای بروز بیماری کافی نیست. توسعه بیماری در شرایطی روی می دهد که ترکیبی از عوامل محیطی غیرمعمول وجود داشته باشد و میزان استرس جمعیت در حال پرورش به نقطه ای برسد که برای ایمنی ماهی مضر است. مثلاً ممکن است درجه حرارت همراه با تغییرات فصلی زیاد یا کم شود و این امر به ماهی استرس وارد می کند. استرس به هر نحو کلید بروز بیماری است و باید از بروز آن در حد امکان جلوگیری کنید.
- شیوع و شدت بیماری بستگی به عوامل محیط زیستی مانند شرایط اقلیمی، سیستم پرورش، تراکم، شرایط آب، و عوامل زیستی مانند سن، ژنتیک، تغذیه و استرس دارد. برای گونه تیلاپیای نیل *O. niloticus* دمای مناسب آب $24-32^{\circ}\text{C}$ و شوری مناسب ppt ۵-۱۵ است. دمای $16-10^{\circ}\text{C}$ باعث استرس شده و در این شرایط کاهش تغذیه و بروز بیماری مطرح می شود. مقدار اکسیژن را $2-3\text{ mg/L}$ و نیتروژن آمونیاکی غیریونیزه را در سطوح پایین و کمتر از 0.05 ppm حفظ کنید. محدوده pH مناسب برای تیلاپیا ۷-۹ است.
- تغییرات فصلی و آب و هوایی نقش مهمی در ابتلاء ماهیان تیلاپیای پرورشی به بیماری ها و توسعه آلودگی در ماهیان آب شیرین دارد بویژه در اواخر پاییز و زمستان که دما پایین است. بنابراین تدابیر لازم برای تثبیت و کنترل شرایط محیطی بویژه تثبیت دمای کارگه ها را قبل از تغییر فصل بکار ببرید.
- پرورش متراکم در استخرها و سیستم های بسته با استفاده از سیستم آب بازگشتی که با کاهش کیفیت آب توأم است، موجب استرس در ماهیان پرورشی می شود و احتمال بروز و شدت بیماری در تیلاپیا را افزایش می دهد. حتی الامکان اولویت را در استفاده از سیستم های غیرمتراکم تولید قرار دهید.
- برای حفظ شرایط قرنطینه، کلیه محیط های تکثیر و پرورش را به شکل مناسب ضدعفونی کنید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل	تاریخ شروع اجرا		
شماره بازنگری	تاریخ اعتبار		

- واحدهای آبی پروری یعنی تانک ها، استخرها، آبراهه ها و دیگر محیط های آبی پروری باید تمیز باشند. این واحدها را به نحوی طراحی کنید که مواد دفعی و غذای مصرف نشده تجمع نکند.
- استخرهای خاکی متداول ترین و اقتصادی ترین سیستم پرورش تیلاپیا هستند و امکان پرورش نیمه متراکم تیلاپیا در این سیستم ها وجود دارد. بروز بیماری های عفونی و مشکلات ناشی از بیماری ها و خسارات ناشی از آن در استخرهای خاکی پرورش تیلاپیا به حداقل می رسد. حتی الامکان تولید را در این سیستم ها برنامه ریزی کنید.
- توجه داشته باشید که در سیستم بازگردش تیلاپیا خوب رشد می کند اما در این سیستم ها انتشار ناخواسته عوامل بیماری زا مشکلاتی را بوجود می آورند. سیستم بازگردشی محیط مطلوبی برای افزایش و چند برابر شدن پاتوژن ها است زیرا حرارت، مواد غذایی، آب غنی مکان های مناسب برای بروز امراض به میزان فراوان دردسترس می باشد.
- بمنظور عملکرد بهتر مدیریت و کیفیت بهتر ذخیره در کارگاه تکثیر، تانک های حاوی آب بازگردش را از یکدیگر جدا کنید بطوریکه هر مجموعه واجد سیستم بازگردش مخصوص خود باشد زیرا سبب کنترل بیماری ها بویژه آلودگی های انگلی و ایمنی بیشتر می شود.
- تورها، تجهیزات و دیگر عوامل انتقال دهنده پاتوژن ها را مرتباً با استفاده از شوینده ها ضدعفونی کنید. در مزارع مکرراً یادآوری کنید که ماهی، آب، دست و کفش پرسنل راه های عمده انتقال عوامل بیماری زا هستند. حفظ بهداشت شخصی پرسنل، شستشوی دست ها، ضدعفونی کردن ظروف و کفش ها و آلوده نبودن وسایل حمل و نقل از موارد مهم است.
- تجهیزات پرورش باید بین مزارع مجزا باشد تا انتشار افقی عوامل بیماری زا کاهش یابد.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل	تاریخ شروع اجرا		
شماره بازنگری	تاریخ اعتبار		

پیشگیری از بروز و شیوع عوامل بیماری زا

- استرپتوکوک ها از آب استخر، گل ولای کف استخر، کودهای آلی استفاده شده برای بارورکردن استخر و ماهی های آلوده شده به این باکتری بدست آمده اند. لازم است درمورد روش های آماده سازی استخر، تأمین مناسب آب، حذف سریع نمونه های مشکوک و استفاده از کود های پاک توجه ویژه داشته باشید.
- توجه داشته باشید که در سیستم های سرپوشیده آلودگی به استرپتوکوک تشدید می شود.
- باکتری ادواردزیلا *Edwardsiella* در تیلاپیاهای پرورشی شیوع دارد و محیط منبع آلودگی به این باکتری محسوب می شود. شرایط نامتعادل محیطی مانند دمای نامناسب و درجه حرارت بالای آب بیش از 30°C ، کیفیت پایین آب و مواد آلی زیاد در آب شرایط بروز آن را مهیا می کند.
- بهترین گزینه برای اجتناب از ابتلاء به ادواردزیلا مدیریت استرس در محیط پرورش و پیشگیری است.
- در هچری ها قارچ های ساپروولگنیا مهمترین معضل هستند که روی تخم و نوزادان رشد می کنند و از طریق انتقال افقی منتشر می شوند. برای اجتناب از آلودگی قارچی مدیریت بهداشت آب، فضاها و ظروف کارگاه را با شستشوی کارگاه، ضدعفونی کردن ابنیه و تجهیزات، حفظ کیفیت آب، ضدعفونی کردن تخم، با جدیت دنبال کنید.
- ساپروولگنیا قارچ شایعی است که پس از باکتری ها می تواند سبب تلفات سنگین ماهیان تیلاپیای پرورشی شود. این قارچ بر اثر مدیریت ضعیف بویژه در شرایط کیفیت پایین آب و دمای نامناسب بروز می کند.
- جهت پیشگیری از شیوع قارچ های بیماری زا، باید از کودهای آلی استریل که برای باروری استخرها بکار می روند استفاده کنید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- قارچ آسپرژیلوس آفاتوکسین هایی را تولید می کند که برای ماهی ها و مصرف انسانی سمی است. نگهداری نامناسب غذای ماهی باعث رشد این قارچ می شود. خوراک ماهیان را در جای خشک و خنک و مجهز به تهویه، بر روی پالت های پلاستیکی، و دور از نور و دسترس جوندگان نگهداری کنید.
- عوامل انگلی باعث افزایش پاسخ استرس می شود و این شرایط مقاومت در برابر بیماری را کاهش داده ماهی را برای ابتلاء به انواع عفونت ها مستعد می کند. انگل ها می توانند حامل ویروس ها و باکتری های ماهیان باشند و احتمال انتقال عوامل بیماری زا از یک ماهی به ماهی دیگر از طریق آنها وجود دارد. کاهش انگل ها خودبخود شیوع بسیاری از عوامل بیماری زای دیگر را محدود می کند. لازم است ماهیان را از نظر ابتلا به عوامل انگلی کنترل و پایش کنید.
- هرگونه معرفی یا انتقال ماهی جدید به مزرعه و کارگاه را همراه با بررسی انگلی انجام دهید.
- بهترین راه مبارزه با آلودگی انگلی ماهیان پرورشی جلوگیری از معرفی انگل به سیستم جدید است. پروتوکل قرنطینه را بصورت قرنطینه شدن نمونه ها ۳ هفته قبل از ورود به سیستم جدید اجراء کنید.
- در صورت عدم امکان قرنطینه، ماهی را برحسب گونه انگل در آب شور یا شیرین که متضاد محیط طبیعی زندگی انگل باشد قرار دهید.
- در برخی شرایط ممکن است انگل ها بخشی از محیط طبیعی ماهی بوده و اجتناب ناپذیر باشند. طبیعت انگل ها بسته به سیستم پرورش متفاوت است. بنابراین مهم است که روش های پرورش به نحوی انتخاب شود که زیست شناسی انگل را تحت تأثیر قرار داده و فشار بروز انگل را کاهش دهد. مثلاً معمولاً در هجری تیلاپیا شوری بین ppt ۱۰-۵ نگه داشته می شود تا جمعیت مژکداران مضر مانند *Trichodina* کنترل شود.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- ماهیان در معرض استرس بیشتر به انگل ها مبتلا می شوند. بصورت یک قانون طلایی به پرورش دهندگان یادآوری کنید که لازم است سطح استرس تا حد امکان کاهش یابد. بویژه استرس های انتقال و جابجایی، تغییرات فصلی و کیفیت آب بسیار اهمیت دارند. کنترل شیوع انگل ها (مانند نمونه گیری، شناسایی نمونه های رایج و ضدعفونی کردن) را به پرورش دهندگان آموزش دهید.

پیشگیری در ورودی های سیستم: خوراک، بچه ماهی

- تهیه خوراک مطلوب از مهمترین عوامل حفظ بهداشت و سلامت ماهیان پرورشی است.
- تغذیه مناسب سبب افزایش مقاومت ماهی نسبت به بیماری ها می شود. بویژه کیفیت غذا در سیستم تانک و آبراهه مهم است چرا که ماهی در این سیستم ها به غذای طبیعی دسترسی ندارد. ازاین رو در سیستم هایی که دسترسی به غذای طبیعی وجود ندارد مانند تانک های پرورش و استخرهای بتنی، از خوراک با درصد پروتئین بالا استفاده می شود. در حال حاضر که خوراک فرموله شده تیلاپیا در کشور به تولید تجاری نرسیده استفاده از خوراک قزل آلا در این زمینه مناسب است. در سیستم های واجد غذای طبیعی مانند پرورش نیمه متراکم در استخرهای خاکی از خوراک دارای درصد پروتئین پایین مانند خوراک کپور و یا پروتئین پایین تر تا ۲۵-۳۰ درصد استفاده نمایید.
- ترکیب مناسب جیره غذایی تیلاپیا برای دست یافتن به فیله دارای ارزش غذایی مناسب اهمیت دارد. استفاده از غذای مطلوب می تواند بر کیفیت گوشت ماهی پرورشی بویژه از نظر ترکیب اسیدهای چرب تأثیر بگذارد. بر استفاده از خوراک مطلوب دقت کافی داشته باشید.
- خوراک را از مرکز و کارخانجات معتبر دارای مجوزهای بهداشتی لازم تهیه کنید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل	تاریخ شروع اجرا		
شماره بازنگری	تاریخ اعتبار		

- برای نگهداری خوراک، ایجاد شرایط مطلوب (بخشنامه ۴۰/۸۰۲۸۳ مورخ ۹۲/۱۱/۱۸ سازمان دامپزشکی کل کشور) ضرورت دارد. نگهداری خوراک بصورت طولانی مدت یا در اماکن نامناسب که شرایط دمایی، نور و رطوبی مطلوب ندارند ممکن است منجر به فساد آن گردد. بیشتر خوراک های تجاری ماهی شامل چربی های چندغیراشباعی هستند که از روغن ماهی گرفته شده و با اکسیژن هوا واکنش نشان داده اند و انواع ترکیبات سمی را بوجود می آورند. این شرایط می تواند موجب بیماری ماهیان پرورشی شود. در حفظ جنبه های کیفیت خوراک در مرحله تهیه و نگهداری توجه کنید.
- برای پیشگیری از رشد و کنترل قارچ ها به نگهداری خوراک ماهیان پرورشی در شرایط مناسب و رعایت بهداشت انبار، ظروف نگهداری خوراک و تغذیه ماهیان توجه ویژه داشته باشید.
- کپک هایی که روی غذای انبار شده رشد می کنند مواد سمی تولید می نمایند. از خوراک های باکیفیت استفاده کنید، غذا را بیش از ۹۰ روز نگهداری ننمایید و در ذخیره سازی خوراک به اندازه مصرف، به منظور پیشگیری از کاهش کیفیت غذا دقت داشته باشید.
- پنسیلیوم از قارچ های محیطی و انباری محسوب می شود. تولید سم اوکراتوکسین توسط پنسیلیوم در شرایط نگهداری محصول در مکان های سرد و نسبتا مرطوب روی می دهد. قارچ اسپرژیلوس آفلاتوکسین هایی را تولید می کند که برای ماهی ها سمی است. نگهداری نامناسب غذای ماهی باعث رشد این قارچ می شود. رطوبت انبار نگهداری خوراک ماهیان را کنترل کنید. استفاده از کولر گازی در این مورد مناسب است.
- عمومی ترین راه بروز آلودگی معرفی ماهی آلوده به محیط است. بنابراین لازم است در تهیه بچه ماهیان غیرآلوده حداکثر دقت را بکار برده و در هرگونه جابجایی احتمال وجود آلودگی را مورد توجه قرار دهید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- عوامل بیماری زا عموماً همراه با بچه ماهیان از کارگاه تکثیر منتقل می شوند. در صورتی که عامل بیماری زا بروز کند نرخ آن بسرعت افزایش خواهد یافت. بچه ماهیان را قبل از انتقال به مزرعه یا کارگاه هدف از نظر بهداشتی کنترل کنید.
- ماهیان وارداتیرا باید برای سنجش های مختلف احراز صلاحیت و اخذ مجوز سلامت به مدت مناسب برای ارزیابی وضعیت سلامت در شرایط قرنطینه نگهداری نمایید.
- دستجات بچه ماهی نارس یا انگشت قد را باید از یکدیگر جدا کنید تا در صورت بروز مشکل، کنترل شیوع بیماری امکان پذیر شود.
- در مورد تولید مقادیر زیاد بچه ماهی تیلاپیا، به مولدین، غذای با کیفیت و برنامه کنترل بیماری ها توجه داشته باشید. بیماری های تیلاپیا عمدتاً به تراکم محیط های پرورشی مربوط می شود.
- علاقه بهره بردار به افزایش تراکم با هدف تولید و سود بیشتر است اما در مقابل این امر خطر ابتلاء به بیماریو بروز خسارت را افزایش می دهد. در موارد غیرضروری از تکثیر و نگهداری انبوه بچه ماهیان اجتناب کنید.
- بهتر است از منابع محلی برای تهیه بچه ماهی استفاده نمایید زیرا احتمال بروز بیماری ماهی کاهش می یابد. محققین بیماری هایی در گونه های مختلف تیلاپیا گزارش کرده اند که ناشی از انتقال پاتوژن ها بین مناطق مختلف بوده است. در شرایط ایده آل باید هر کشور و حتی هر استان و هر منطقه از نظر تولید بچه ماهی خودکفا باشد.
- کیفیت آب و غذا و شرایط حمل و نقل بچه ماهیان باید کنترل شده باشد. باید بچه ماهیان نارس سالم که در معرض استرس قرار نداشته اند در اختیار آبی پروران محلی قرار گیرد.
- استرپتوکوکوس از طریق بلعیدن، همونوع خواری و جراحات های پوست یا انتقال از محیط به ماهی منتقل می شود. برای جلوگیری از همونوع خواری، ماهیان هم اندازه را ذخیره سازی کنید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- ماهی تیلاپیای نر جنه ۲-۳ برابر ماهی ماده دارد. به منظور تولید ماهیان هم اندازه در انتهای دوره، در اغلب محیط های پرورش از بچه ماهیان تک جنس نر استفاده می شود. مطابق دستورالعمل های بین المللی خلوص بچه ماهیان تک جنس شده نر به میزان حداقل ۹۵٪ مورد پذیرش می باشد. با نمونه برداری از بچه ماهیان قبل از ذخیره سازی و تعیین جنسیت به روش اسکواش، میزان خلوص را بررسی کنید.
- چنانچه تکثیر تیلاپیا در کارگاه با آب شیرین صورت می گیرد جهت شناور سازی ابتدایی تخم های فاسد و آلوده از محیط آب نمک ppt ۶ به مدت ۲۰ دقیقه استفاده کنید. در انکوباتورهای آب لب شور شناوری تخم های ناسالم در انکوباتور صورت می گیرد و بردن به محیط آب شیرین ضرورتی ندارد.
- برای ضد عفونی کردن تخم جهت هرنوع جابجایی در کارگاه تکثیر از دو محلول استفاده نمایید. محلول اول شامل ۱۰CC فرمالین خالص ۳۷٪ در ۲۰ لیتر آب است و بلافاصله پس از آن بمدت ۳۰ ثانیه با آب خالص شستشو دهید. مدت زمان نگهداری تخم در حمام فرمالین بستگی به مرحله آن دارد. در مراحل ۱ و ۳ تخم به مدت سه دقیقه، در مرحله ۲ تخم را به مدت دو دقیقه و مرحله ۴ و ۵ تخم را به مدت یک دقیقه در محلول قرار دهید. در ادامه کار از محلول دوم شامل ۲۰۰ لیتر آب با ۱ گرم اکریدین HCL استفاده کنید. تخم ها را به مدت ۳۰-۶۰ ثانیه در این محلول نگه دارید. سپس تخم ها را بلافاصله بمدت ۳۰ ثانیه با آب خالص شستشو دهید.
- برای شستشوی بچه ماهیان نارس و انگشت قد، از محلول فرمالین ppm ۲۰۰۰ بمدت ۳-۱ دقیقه استفاده کنید. بچه ماهیان انگشت قد را در پایان مرحله نرسری (nursery) و معرفی به حوضچه های پرورش به مدت ۱۰-۵ دقیقه در محلول فرمالین به میزان CC ۴۰۰ در ۱۰۰ لیتر آب، قرار دهید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

آموزش

- بمنظور پیشگیری از بیماری، شناسایی عوامل بیماری و عوامل همه گیر شناسی توسعه بیماری اهمیت دارد. آموزش بهداشتی پرسنل مرتبط با کارگاه را در برنامه ها قرار دهید.
- آموزش رعایت بهداشت فردی به پرسنل مرتبط جهت استفاده از لباس و کفش مشخص و استریل و ضرورت دارد.
- در زمینه عوامل استرس زا در کارگاه های تکثیر و پرورش، راه های متداول انتقال و شیوع عوامل بیماری زا و عوامل بیماری زای مشترک بین انسان و ماهیان پرورشی به پرسنل آموزش بدهید.
- تشخیص رفتارهای غیرطبیعی ماهیان پرورشی و شناسایی کلی عوامل بیماری زا بویژه انگل ها را به پرسنل آموزش دهید.
- کارگران باید درمورد روش های ضدعفونی کردن لوازم، تجهیزات، فضاها و ماهیان مشکوک به بیماری آموزش های لازم را ببینند.
- در سایت های تکثیر و پرورش، از تردهای غیرضروری ممانعت کنید و حتی الامکان پرسنل مشخص آموزش دیده امکان تردد به مکان های مزبور را داشته باشند.

پایش و نظارت

- لازم است نظارت بر وضعیت بهداشت و سلامت کارگاه ها و مزارع در فواصل زمانی منظم توسط کارشناسان دامپزشکی اعمال گردد.
- پایش یکنواخت می تواند شاخص سلامت جمعیت را نشان دهد. برای شناسایی کامل عوامل بیماری زا باید نمونه گیری از ماهی و بررسی همه گیری در چند مزرعه بمدت ۱-۲ سال صورت گیرد.
- برخی از پرورش دهندگان آلودگی را از آب آلوده که از مکان های دیگر گرفته اند دریافت می کنند. کانال هایی که آب را از یک مزرعه به مزرعه دیگر می برند انواع عوامل بیماری زا را دارند و باید از نظر بهداشتی آنها را پایش کنید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- آلودگی های باکتریایی یکی از عوامل مهم بروز تلفات و خسارت در مزارع پرورش تولید تیلاپیا بویژه در پرورش متراکم هستند. توجه داشته باشید که ابتلاء تیلاپیا به باکتری ها می تواند بدون علامت بیماری باشد و عدم مشاهده علامت خاص بیماری دلیل بر نبودن عامل بیماریزا نیست. بدین ترتیب پایش باکتریایی را با جدیت دنبال کنید.
- پایش انگلها بخش مهمی از مدیریت سلامت است و باید مرتباً آن را دنبال کنید تا در صورت بروز واکنش مناسب اتخاذ کرد.

کنترل

باتوجه به احتمال ابتلاء ماهیان تیلاپیا به انواع بیماری های عفونی و احتمال انتقال برخی از پاتوژن ها به محیط و پرسنل کارگاهها، کنترل بیماری ها از نظر شیوع در منطقه فعالیت به منظور حفظ سلامت محیط، موجودات زنده و انسان ها نیز اهمیت زیادی دارد.

مدیریت و کنترل سیستم پرورش

- مدیریت بهینه پرورش و حفظ شرایط مطلوب محیط پرورش مهمترین راه کنترل بیماری بویژه پس از بروز علائم اولیه بیماریهای عفونی محسوب می شود.
- تغییرات فصلی تأثیر مشخصی بر بروز آلودگی در گونه های مختلف تیلاپیا دارند. آلودگی انگلی شدید در زمستان مشاهده می شود و کمترین آلودگی در تابستان گزارش شده است. با پایش آلودگی ماهیان به انگل ها بویژه در فصل سرد شیوع بیماری را کنترل کنید.
- در کشت متراکم مثلاً در پرورش تیلاپیا در سیستم بازگردش می توان با فیلتر کردن آب، پاتوژن ها را کاهش داد. استفاده از نور UV و ازون هم در این سیستم ها مناسب است.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- متناسب با سطح قابل پذیرش تلفات در پایان دوره تولید، هرمرزعه باید درمورد درصد روزانه تلفات تصمیم گیری کند که در هر واحدشانگر زمان ضرورت بررسی درزمینه بیماری ها است. مزرعه دار باید براساس پایش و سیستم هشدار در مراحل اولیه بیماری را شناسایی و بسرعت اقدام نماید. وقتی تلفات به سطح هشدار دهنده برسد باید از نظر بیماری نمونه برداری صورت گیرد.
- صید و انتقال تیلاپیا از یک استخر به استخر دیگر، ماهی را تا ۵۰٪ را بیشتر در معرض بیماری قرار می دهد بنابراین تا حد ممکن از جابجایی ماهی پرهیز کنید.
- حتی الامکان باید ماهی را از مرحله بچه ماهی نورس نابالغ در سریع ترین زمان پرورش دهید.
- دمای زیاد آب استرس آور است و بیماری را تشدید می کند. چنانچه کاهش دما امکان پذیر باشد روش مناسبی است، مثلاً در مزارع کوچک ایجاد سایه و آب پاشی می تواند مؤثر باشد.
- در روش پرورش تیلاپیا در قفس استفاده از روکش بر روی قفس ها بویژه در شرایط تراکم زیاد، در کنترل شرایط بهداشتی مؤثر است اما برای قفس های بزرگ کاربرد ندارد.
- درروش تولید تیلاپیا در قفس موقعیت قرارگیری قفس ها، نامشخص بودن هوا، کیفیت آب، مقدار آب، جریان آب، دانش و تجربه، کیفیت بچه ماهی و اندازه، تلفات، همگی از عواملی هستند که می توانند سیستم را تحت تأثیر قرار دهند و باید بخوبی مدیریت شوند.
- در روش پرورش تیلاپیا در قفس، با حرکت دادن قفس به قسمت عمقی تر آب می توان از آلودگی انگلی آنها جلوگیری کرد.
- حوضچه ها و استخرهای پرورش باید مرتباً از نظر وجود تلفات کنترل شوند. چنانچه ماهی بر اثر بیماری مرده باشد عوامل بیماری را منتشر می کند. ماهیان تلف شده و بیحال باید از سیستم خارج و دفن شوند.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

کنترل عوامل بیماری زا

- در هر مرحله از جابجایی نمونه ها از حمام فرمالین استفاده کنید.
- ماهیان جوان در برابر مواد شیمیایی نسبتاً حساس تر از بالغین هستند و نسبت به کاربرد تراکم مواد مشابه از مواد شیمیایی واکنش یکسان نشان نمی دهند. در مورد آنها دقت ویژه بکار ببرید.
- در هر شرایط به محض مشاهده آثار بیماری در ماهیان لازم است اقدامات ممکن کنترلی آغاز و با هماهنگی کارشناسان مرتبط، نسبت به رفع مشکل اقدام کنید.
- نمونه های مشکوک به آلودگی را جداسازی کنید. از دستکاری و آسیب فیزیکی ماهی جلوگیری نمایید. بهداشت استخر و آب را برای کنترل باکتری ها باجدیت رعایت نمایید.
- بطور کلی دو عامل پاتوژن مهم در تیلاپیا باکتری *Streptococcus iniae* عامل تلفات شدید در سیستم های متراکم تیلاپیا و دیگری ترماتود منوژن *Gyrodactylus* مشکل ساز در ذخایر تیلاپیای جوان و متراکم در آب های غنی یوتروفیک، می باشند. پیشگیری و کنترل بیماری ها را با توجه خاص به این دو عامل برنامه ریزی کنید.
- برخی از عوامل محیطی مانند درجه حرارت کم یا زیاد آب، شوری زیاد، قلیایی بودن آب و pH بیش از ۸، کاهش اکسیژن محلول در آب، تراکم بالای نیتريت و نیز تراکم بالای ماهی عوامل استرس زا برای ماهیان تیلاپیای پرورشی بوده و موجب ابتلاء ماهی به استرپتوکوکوس می شوند. کیفیت آب را از طریق تعویض، گردش آب، هوادهی، همچنین استفاده از سیستم های نیمه متراکم پرورش، حفظ نمایید.
- استرپتوکوک بیشتر در سیستم های آب بازگردشی و متراکم رخ می دهد بنابراین کاربرد این روش ها باید کارشناسی شود.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- استرپتوکوک همه مراحل زندگی ماهی را تحت تأثیر قرار می دهد اما ماهیان در وزن های ۱۰۰ گرم تا اندازه های بازاری برای ابتلاء مستعدتر هستند. بررسی ماهیان بالای ۱۰۰ گرم از نظر آلودگی باکتریایی را با جدیت دنبال کنید.
- برای درمان آلودگی به استرپتوکوکوس مدیریت استرس بسیار اهمیت دارد. تراکم یکی از مهمترین عوامل بروز استرس برای ماهیان است. در پرورش تیلاپیا در سیستم های بسته و استخر با تراکم ذخیره سازی بالا، شرایط برای بروز بیماری های استرپتوکوکی مستعد بوده و تلفات تا ۷۵٪ در سیستم بسته و ۵۰٪ در استخر رخ داده است. تا حد امکان از بکار بردن تراکم های زیاد ذخیره سازی ماهیان اجتناب کنید.
- استرپتوکوک از ماهی به انسان منتقل می شود. این باکتری می تواند از طریق جراحی دست وارد بدن انسان شود. عمل آوری و تمیز کردن تیلاپای مبتلاء به بیماری استرپتوکوکوس باید با دقت و احتیاط شود. رعایت اصول بهداشتی و بویژه استفاده از دستکش وعدم لمس ماهی در حد امکان بسیار اهمیت دارد. در زمینه انتقال استرپتوکوک از ماهی آلوده به انسان، اطلاعات و آموزش کافی به پرسنل مرتبط بدهید.
- باکتری های استرپتوکوکوس می توانند توانایی تجاری مزرعه دار را تحت تأثیر قرار دهند. استرپتوکوک روی رشد ماهی اثر کرده نرخ رشد را بطور معنی دار کاهش می دهد. این عامل بیماری زا خطری جدی محسوب می شود. استرپتوکوک می تواند بسرعت شدت یافته و طی ۲-۳ هفته با افزایش دما سبب مرگ و میر شود اما در دمای پایین اغلب مزمن بوده و تلفات تدریجی و مداوم ایجاد می کند. برنامه ریزی کنترل دما در کارگاه ها در این زمینه بسیار مهم است.
- در هر شرایط تجمع جلبکی یا قارچی در سیستم های آبی پروری نباید روی دهد. فضاهای پرورش را برای اجتناب از تجمع جلبکی و قارچی کنترل کنید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- تغییر فصل که سبب کاهش دما می شود در ابتلاء ماهیان تیلاپیا به قارچ ها مؤثر است. حفظ دما و کیفیت آب را در زمان تغییر فصل و نوسانات دمای هوا با جدیت بیشتر دنبال کنید.
- قارچ ها سبب تولید سموم مختلف می شوند. رشد قارچ اسپرژیلوس و تولید سم آفلاتوکسین توسط آن و تولید سموم اکروتوکسین A و پاتولین توسط قارچ پنسیلیوم، بستگی به کیفیت آب و میزان دما دارد. البته این دو عامل در رشد همه عوامل قارچی و تولید میکوتوکسین ها مؤثر هستند. پاتولین، اسید پنسیلیوم و اوکراتوکسین A در شرایط آب با جریان کم و دمای پایین آب تولید می شوند. بدین ترتیب تثبیت شرایط محیطی و جریان مناسب آب را برای اجتناب از رشد قارچ ها و تولید سموم را کنترل کنید.
- مواد دفعی و باقیمانده غذای ماهیان، نمونه های تلف شده و اجزاء لاشه گیاهان محیط های مناسب رشد قارچ ها هستند. از ورود یا انداختن آنها توسط کارگران به درون زهکش ها جلوگیری کنید.
- تأثیر آلودگی قارچی آب بر جانوران پرورشی در هچری ها مشکلی عمومی است. بطور خاص مشکل ساپروولگنیا که بیماری قارچی با گسترش وسیع است، مطرح می باشد. ساپروولگنیا می تواند سبب تلفات سنگین ماهیان شده و در اکوسیستم های آب شیرین مشکل ساز می شود. این قارچ بر روی ماهیان محیط های طبیعی و پرورشی و نمونه های زنده، تلف شده و تخم ها یافت می شود. توجه داشته باشید که بدلیل غنی بودن آب خروجی کارگاه ها از ترکیبات ازته حاصل از متابولیسم، محیط مناسبی برای فعالیت قارچ ها بوجود می آید. برای پیشگیری از بروز و تجمع قارچی، زهکشی صحیح و هدایت آب خروجی به حوضچه های ذخیره را انجام دهید. آب قبل از خروج از مزرعه باید در حوضچه های ذخیره ضدعفونی شود.
- درمورد انگل ها با کنترل عوامل زیست محیطی، پیشگیری از عوامل بیماری و کاربرد مواد شیمیایی می توانید عوامل بیماری را از بین ببرید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- باید توجه داشت که عوامل مختلفی در شیوع انگل مؤثر هستند. نمونه های کوچک تر نسبت به انگل آسیب پذیرترند. استرس از جمله تغییر کیفیت آب و افزایش تراکم می تواند سیستم ایمنی را تحت تأثیر قرار دهد و ماهی را در برابر انگل مستعد کند. تراکم سبب بروز استرس شده و شیوع انگل را تسهیل می کند و موجب تسریع انتقال انگل از ماهی به ماهی دیگر می شود. تغذیه نامناسب بویژه در مراحل اولیه موجب تضعیف سیستم ایمنی و کاهش مقاومت ماهی می گردد. عوامل محیطی مخصوصاً شوری آب و نوع سیستم پرورش در شیوع انگل ها مؤثر هستند مثلاً پرورش در تانک یا قفس بدلیل تراکم زیاد موجب افزایش شیوع انگل ها بویژه منورن ها می گردد. برای پیشگیری و کنترل شیوع انگل ها، درمورد سیستم پرورش، مدیریت عوامل محیطی و تغذیه برنامه ریزی مناسب داشته باشید.
- در سیستم های پرورش غیرمتراکم در استخرخاکی، کنترل حلزون ها و پرندگان مهمترین استراتژی برای نابودسازی چرخه ترماتودهای دیژن است تا از حضور آنها در استخر جلوگیری شود.
- انگل منورن ژیروداکتیلوس در آب های غنی از مواد غذایی یافت می شود و بیشتر ذخایر ماهی های جوان را تحت تأثیر قرار می دهد. تیلاپیا در برابر انگل ژیروداکتیلوس مقاومت ندارد و این آلودگی می تواند موجب تلفاتشدید در مدت کوتاه شود، بنابراین باید سرعت آن را کنترل کنید.
- ژیروداکتیلوس زنده زا است. بوسیله قلاب بزرگ و قلابچه های زیاد به آبشش ها، باله ها و پوست ماهی می چسبد. در بررسی ماهیان باید این اندام ها مورد توجه قرار گیرند. جابجایی انگل از یک نقطه به نقطه دیگر بدن ماهی سبب جراحات اپیتلیوم می گردد. ابتلاء به ژیروداکتیلوس موجب ورود باکتری های تهاجمی می شود. انگل منورن داکتیلوژیروس روی آبشش ماهیان یافت می شود و تخمگذار است. این موارد را برای تشخیص سریع انگل های متداول به پرسنل آموزش دهید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- توجه داشته باشید که آب شور برای کنترل مژکداران مضر مفید است اما پمپاژ آب دریا به مزرعه بدون فیلتر می تواند سبب بروز باکتری ها یا دیگر عوامل ناخواسته بیماری را شود.
- برای کنترل مژکداران از فرمالین استفاده کنید. فرمالین را می توان با دقت در استخرهای پرورش بکار برد اما استفاده زیاد از فرمالین می تواند سبب مرگ پلانکتون ها شود.
- کاربرد مواد شیمیایی مجاز مانند نمک، فرمالین، پروکسید هیدروژن و پرمنگنات پتاسیم برای کنترل انگل ها مفید است اما دوز و مدت کاربرد آنها بسیار مهم است.
- در اثر کاربرد مواد شیمیایی میزان اکسیژن محیط کاهش می یابد. برای ایجاد توازن و رفع این مشکل، لازم است هوادهی و اکسیژن دهی انجام دهید. در این مورد نوع سیستم هواده اهمیت دارد. اکسیژن دهی در طی درمان با حمام فرمالین با توجه به کاهش میزان اکسیژن بسیار ضروری است.
- ماهیان آلوده در صید زنده و زنده فروشی بشدت تلف می شوند. شکل ظاهری ماهی آلوده و غیر آلوده در هنگام عرضه در بازار متفاوت است. ماهیان آلوده که در تانک ها عرضه می شوند یک یا هردو چشم را ندارند، بدن آنها پوشیده از لکه قارچی است و در سراسر بدن خونریزی دارند. این ماهیان زود می میرند.
- نگهداری ماهی بعد از رسیدن به وزن تجاری صحیح نیست و باید زودتر برداشت شود. در صورت عدم برداشت به موقع، بیماری بروز خواهد کرد.
- پس از هر دوره پرورش سیستم های نگهداری ماهی را تمیز و ضد عفونی نمایید تا عوامل بیماری از یک دوره به دوره بعد منتقل نشود.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

درمان

توجه داشته باشید که اگر عامل بیماری زا وارد سیستم بازگردش شود تقریباً غیرقابل ریشه کنی است. ریشه کن شدن عامل بیماری زا مستلزم حذف جمعیت پرورشی، ضدعفونی کردن و تجدید جمعیت است و در این شرایط قطعاً پرورش دهنده خسارت می بیند. با ضدعفونی کردن، نابودی عوامل بیماری زا ۱۰۰٪ انجام نمی شود.

- با مشاهده هرگونه علامت ظاهری در ماهیان مانند تغییر رنگ و فرم بدن، لکه های پوستی، پیگمانتاسیون، خونریزی، تورم در شکم و چشم ها، اختلال چشمی یا بیرون زدگی، تغییرات رفتاری در تعادل ماهیان و شنا، بی حالی، تجمع در سطح آب، تغییر در رفتار تغذیه ای، بی اشتها، افزایش تلفات، بدنبال یافتن علت، کنترل شرایط محیطی و بررسی عوامل احتمالی بیماری باشید.
- برای یافتن عوامل احتمالی بیماری زا در صورت مشاهده علائم فوق و وجود ماهیان مشکوک به بیماری، نخستین گام بررسی از نظر وجود انگل ها و سپس بررسی باکتری ها و قارچ ها است. در اغلب موارد بیماری های ویروسی، تلفات سنگین به عنوان نخستین علائم آلودگی نمود می کند.
- برخی عوامل بیماری زا ممکن است سبب علامت یا تغییر خاص ظاهری یا رفتاری در ماهیان پرورشی نشوند و در نتیجه پایش عوامل بیماری زا گزارش شوند. برنامه های درمانی را برای کنترل و درمان این عوامل انجام دهید.
- در شرایط آلودگی باکتریایی، تا حد امکان با استفاده از استراتژی های عملکردی استرس ماهی را کاهش دهید. استفاده از آنتی بیوتیک ها را در اولویت بعد قرار دهید. کاربرد واکسن ها و آنتی بیوتیک ها روش های درمانی فعال هستند و در موارد لزوم می توانند بکار روند.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل	دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا		
شماره دستورالعمل	تاریخ شروع اجرا		
شماره بازنگری	تاریخ اعتبار		

- مشخصات کلینیکی ابتلاء ماهی به استرپتوکوک شامل علائم مختلف رفتاری، ظاهری و احشایی هستند. مهمترین علائم رفتاری شامل بیحالی و ضعف، حرکت نامنظم، شنا و حرکت مارپیچی، کاهش اشتها، تغذیه غیرطبیعی، علائم ظاهری انحناء بدن، بادکردن شکم، وجود مایع یا آب آوردگی شکم، بیرون زدگی مخرج، اختلالات چشمی، خونریزی در چشم، مات شدن قرنیه یک یا هر دو چشم، بیرون زدگی یا درون رفتگی چشم، خونریزی پوستی بویژه در اطراف دهان و قاعده باله ها، گاهی پیگمانتاسیون قرمز در اطراف مخرج، خونریزی، و علائم داخلی شامل سپتی سمی هموراژیک، عفونت خونی، لوله گوارش خالی همراه با کیسه شنای بزرگ که علامت مهم نبودن فعالیت گوارشی است، وجود لکه های خون در اندام های داخلی، عضلات و ناحیه شکم، تورم کلیه ها، طحال و کبد هستند که باید مورد توجه قرار گیرد.
- ماهیان مبتلا به ادواردزیلا علائمی شامل شنای چرخشی، حرکات مارپیچی و شنا نزدیک به سطح آب، کاهش رنگدانه ها، بیرون زدگی چشم، تیرگی چشم، تورم شکم، خونریزی لکه ای پوست و باله ها، فتق رکتوم، آب آوردگی شکم، و جمع شدگی کبد، طحال و کلیه را نشان می دهند که باید مورد توجه قرار گیرد.
- در موارد آلودگی شدید استرپتوکوکی با کاهش تدریجی یا کامل تغذیه، تلفات را کنترل کنید.
- در موارد بیماری حاد برای کاهش اثرات بیماری می توان با تغییر سیستم پرورش، استراتژی های پرورشی دیگر بکار برد.
- جهت پایش مزارع مشکوک به بیماری باکتریایی حداقل ۱۰-۵ ماهی از مزرعه باید آزمایش شود.
- برای کنترل و درمان بیماری های باکتریایی استفاده از آنتی بیوتیک ها باید مسئولانه باشد.
- درمان با آنتی بیوتیک باید طبق نظر متخصص بهداشت ماهی و دامپزشکان، با دوز و دوره کاربرد مشخص، حتی الامکان در مدت کوتاهی بصورت اورژانسی صورت گیرد.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل	دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا		
شماره دستورالعمل	تاریخ شروع اجرا		
شماره بازنگری	تاریخ اعتبار		

- استرپتوکوک توسط آنتی بیوتیک کاملاً کنترل نمی شود. استفاده نامناسب از آنتی بیوتیک می تواند موجب مقاومت باکتری شده و صادرات محصول را با مشکل روبرو کند. در کاربرد نوع و مقدار آنتی بیوتیک ها دقت کافی داشته باشید.
- درمان برخی بیماری های عفونی با استفاده از آنتی بیوتیک ها صورت می گیرد اما ابهامات زیادی در مورد کاربرد آنتی بیوتیک ها در غذاهای دریایی وجود دارد که بیشتر مرتبط با مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک ها و باقی مانده های آنتی بیوتیکی در محصولات است. انتخاب آنتی بیوتیک باید براساس حساسیت آنتی بیوتیک و قوانین موجود صورت پذیرد.
- برای جلوگیری از توسعه مقاومت ماهی در برابر آنتی بیوتیک ها آنها را بطور صحیح به مقدار مناسب و در زمان معین بکار برید.
- هرگز از آنتی بیوتیک های کنار گذاشته شده استفاده نکنید. آنتی بیوتیک ها را از منابع قابل اعتماد تهیه کنید تا از نظر کیفیت مطمئن بوده و تراکم مورد نظر در محصول حاصل شود.
- توجه کنید که برای درمان بیماری های باکتریایی یا ویروسی با استفاده از واکسیناسیون، لازم است میکروارگانیسم در سطح گونه شناسایی شود.
- منظور کردن دوره های قطع دارو که هنوز امکان دارد باقیمانده آنتی بیوتیک در ماهی یافت شود، قبل از صید و مصرف ماهیان پرورشی بسیار مهم است.
- واکسیناسیون یکی از راه های پیشگیری از ابتلاء به استرپتوکوک و کاهش اثرات منفی اقتصادی آن استماهیان واکسینه شده در مناطق آلوده همانند ماهیان غیرواکسینه در محیط های غیرآلوده عمل نمی کنند. استفاده از این روش توصیه می شود.
- واکسن های تجاری دردسترس چندان متنوع نیستند درحالیکه هر واکسن مربوط به پاتوژنی خاص است (مثلاً واکسیناسیون در برابر باکتری *Streptococcus iniae* فقط روی همین گونه اثر می کند). حتی واکسن مؤثر برای هر نژاد و هر منطقه متفاوت است.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

بنابراین خرید واکسن آماده از کشورهای دیگر جهت پیشگیری چندان مفید نیست و برای تأثیرگذاری مناسب باید خاص هر منطقه ساخته شود.

- واکسن زدن تا قبل از بچه ماهی ۲۰ گرمی امکان پذیر نمی باشد درحالیکه بچه ماهیان نیز در معرض آلودگی هستند. برای اجتناب از بیماری در بچه ماهیان بر استراتژی های دیگر ازجمله پیشگیری از بروز بیماری تاکید کنید.
- در استراتژی پیشگیرانه نوین بیماری، هدف کاهش استرس در مزارع به منظور اجراء یک برنامه آبی پروری خوب، استفاده از تقویت کننده سیستم ایمنی ماهی و استفاده از واکسن های تجاری دردسترس است. در پرورش متراکم دیگر جانوران پرورشی مأكول مشخص شده که کاربرد وسیع واکسن ها پیش از آنکه جانوران در معرض بیماری قرار گیرند می تواند بیماری های مخرب را کنترل نماید و مفید است.
- درعین حال واکسیناسیون در کنار مزایا، محدودیت ها و معایبی نیز دارد. افزایش هزینه یکی از مهمترین معایب کاربرد واکسن هاست. قیمت هر واکسن تیلاپیا ۶۰٪ قیمت هر بچه ماهی است و چندان به صرفه نیست. در این زمینه لازم است قبل از کاربرد واکسیناسیون، تجزیه و تحلیل اقتصادی براساس شرایط و برنامه تولید انجام دهید.
- ماهی سالم بندرت مورد تهاجم بیماری های قارچی قرار می گیرد. ماهیان عفونی شده که تحت استرس شوک دمایی، کاهش فصلی دما، آسیب مکانیکی قرار گرفته یا مبتلا به بیماری های دیگر هستند، به قارچ ها مبتلا می شوند. بدین ترتیب مشاهده علائم بیماری قارچی می تواند هشدار دهنده وجود عوامل بیماری زای دیگر باشد. در این موارد وجود دیگر عوامل بیماریزا را نیز بررسی نمایید.
- ماهیان آلوده به قارچ ساپروولگنیا بیحال بوده و تغذیه مناسب ندارند و علائم لکه پنبه ای توده ای سفید رنگ در سطح بدن آنها و آسیب روی باله، دهان و پوست اغلب همزمان با آلودگی باکتریایی در آنها مشاهده می شود. آلودگی قارچی و لکه های رشته ای و



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

پنبه ای سفید بشدت در تخم های فاسد شیوع دارد و می تواند به تخم های زنده منتقل شده سبب مرگ آنها گردد. لازم است بسرعت آن را کنترل کنید.

- استفاده از مالاشیت گرین ممنوع است. این ترکیب هرچند اثر قارچ کشی دارد اما روی اکوسیستم تأثیر مستقیم داشته و سبب سرکوب سیستم ایمنی ماهی بویژه در صورت کاربرد مکرر می شود. آثار تراژوئی و باقی ماندن این ماده در بافت ماهی از دیگر اثرات مخرب آن است. استفاده از پراکسید هیدروژن و آکریفلاوین به میزان ۱ گرم در لیتر بدلیل سازگاری بیشتر با محیط زیست جهت مبارزه با آلودگی های قارچی تخم و ماهی مناسب است.
- پرمنگنات پتاسیم می تواند باکتری های کالمناریس و قارچ ها که آسیب های پوستی می رسانند را کنترل کند. کاربرد پرمنگنات پتاسیم بصورت طولانی مدت ۲ mg/L و در کوتاه مدت ۱۰ mg/L به مدت ۳۰ دقیقه است.
- مرگ ومیر ناشی از منوژن ها در کارگاه ها و مزارع تیلاپیا بر اثر تراکم شدید، کاهش کیفیت آب و عدم رعایت اصول بهداشتی پیش می آید. لازم است این عوامل را کنترل کنید.
- منوژن ها میزبان حدواسط ندارند و انتقال آنها از یک ماهی به ماهی دیگر از طریق تماس مستقیم روی می دهد. بعلاوه منوژن ها هرمافروdit هستند و تخم یا نوزادان را در آب رها می کنند. نوزاد فوراً به میزبان دیگر می چسبد. این شرایط احتمال شیوع بیماری را افزایش می دهد. لذا عوامل هرگونه آلودگی مستقیم را کنترل و کاهش دهید.
- آلودگی به انگل ممکن است منجر به آلودگی به باکتری یا ویروس شود که می تواند مستقیماً بدلیل آسیب دیدگی پوست یا بطور غیرمستقیم بدنال تغییرات فیزیولوژیک و سرکوب سیستم ایمنی روی دهد. بنابراین در صورت بروز انگل ها، باید عوامل باکتریایی و ویروسی را پایش کنید.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- حضور یک یا تعدادی انگل در یک ماهی علامت نگران کننده نیست اما تعداد انبوه انگل در ماهی نیاز به درمان جدی جمعیت دارد و باید در برابر آن واکنش سریع نشان دهید.
- موارد نیاز برای تشخیص مؤثر انگل در مزرعه یک میکروسکوپ نوری جهت اندازه گیری و شکل شناسی آن و دانش پایه ای مربوط به شناخت انگل هاست. شناسایی انگل در سطح جنس برای استفاده از روش های درمانی کافی است و نیازی به شناسایی گونه نیست. این موارد را در مزرعه مهیا کنید و به پرسنل مرتبط آموزش دهید.
- برای استفاده از هر ماده شیمیایی جهت مبارزه با انگل ها ابتدا باید آن را در مقیاس کوچک ارزیابی کنید تا نتیجه کاربرد قبل از استفاده در مزرعه مشخص شود.
- برای درمان منوژن ها از فرمالین استفاده کنید. دوز مورد استفاده فرمالین بصورت دراز مدت حمام 25 mg/L ، یا در کوتاه مدت حمام $250-150 \text{ mg/L}$ به مدت ۳۰ دقیقه است.
- برای درمان انگل منوژن جنس داکتیلوژیروس معمولاً درمان های ۳-۴ هفته ای توصیه می شود اما جنس ژیروداکتیلوس با یک تیمار از محلول های ضد عفونی کننده نابود می شود.
- در طی فرآیند ضد عفونی با فرمالین ماهیان بیمار وارونه می شوند که باید بلافاصله آنها را به وان حاوی آب تمیز منتقل نمایید.
- استفاده از اکسیژن در طی درمان با حمام فرمالین با توجه به کاهش میزان اکسیژن بسیار ضروری است.
- پرمنگنات پتاسیم بصورت طولانی مدت 2 mg/L و در کوتاه مدت 10 mg/L به مدت ۳۰ دقیقه نیز برای از بین بردن منوژن ها بکار می رود. استفاده از پراکسید هیدروژن، ترکیبات ارگانوفسفوره و تغییرات شوری راه های دیگر مبارزه با انگل ها هستند و کاربرد آنها توصیه می شود.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

- برای بیماری های ویروسی تیلاپیا درمان چندان مؤثری بجز جدا کردن و از بین بردن ماهی بیمار وجود ندارد. بهترین راه اجتناب از بیماری های ویروسی آن است که برای پیشگیری، قرنطینه کردن نوزادان و جلوگیری از وارد شدن ماهی های دارای سابقه بیماری ویروسی به کارگاه های پرورش ماهی اقدام کنید.
- پس از انجام مطالعات یا پروسه های مختلفی که در آنها از فرآورده های دارویی مختلف استفاده می شود، انجام مطالعه تکمیلی بررسی و پالایش باقی مانده های دارویی ضرورت دارد. در این شرایط برای انجام آزمایشات مربوط اقدام کنید.

مستندات مرتبط

Abou- El-Atta, M. E. (2008). Saprolegniosis in freshwater cultured tilapia *Nilotica (oreochromis niloticus)* and trial for control by using bafry D50/500. 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture, 12-14 Oct. 2008, Cairo, Egypt.

Barbosa, T. S., Pereyra, C. M., Soleiro, C. A., Dias, E. O., Oliveira, A. A., KellerK, K. M., Silva, P. PO., Cavaglieri, L. R. Rosa, C. AR. (2013). Mycobiota and mycotoxins present in finished fish feeds from farms in the Rio de Janeiro State, Brazil. International Aquatic Research, 5(3).

Bullock, G. L. and Herman, R. L. (1985). *Edwardsiella* infections of fishes. U.S. Fish and Wildlife Service. Fish disease leaflet 71, United States department of the interior, Fish and Wildlife Service, Division of Fishery Research, Washington.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا			عنوان دستورالعمل
	تاریخ شروع اجرا		شماره دستورالعمل
	تاریخ اعتبار		شماره بازنگری

Chitmanat, C., Lebel, P., Whangchai, N., Promya, J. and Lebel, L. (2014) Tilapia diseases and management in river-based cage culture in northern Thailand. World Aquaculture 2014, Adelaide, South Australia, June 7-11.

Conroy, G. (2001). Diseases Found in Tilapia Culture in Latin America *Global Aquaculture Alliance*, 52-55.

Czczuga, B., Semeniuk, A. and Czczuga-Semeniuk, E. (2014). Straminipiles fungi growing on the alevins of the Nile tilapia in limnologically and trophically different water bodies. *African Journal of Agricultural Research*, 9(18), 1346-1356.

Encarnacao, P. (2010). Mycotoxin in aquaculture. ASAIM Southeast Asia Aquaculture Conference, August 2-5, 2010, Manila Philippine.

Getchell, R. (1998). *S. iniae* causes tilapia infection. Fish farming news 6, 16.

Gusse, V. A. (1985). Parasitic metazoan. Class monogenea. In: Bauer, ON (Ed.), Key to the parasites of freshwater fishes of the USSR. (1st Edn.), Vol, 2. Nauka, Leningrad. p425 (In Russian).

Komar, C. (2007). Parasitic Diseases of Tilapia the Fish Site. MSD Animal Health Co. www.thefishsite.com/articles/294/parasitic-diseases-of-tilapia/

Komar, C. (2008). Disease Management in Tilapia. *Global Aquaculture Advocate*, 77-79.

Little, D. C. (1989). An evaluation of strategies for production of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry suitable for hormonal treatment. PhD thesis, Institute of Aquaculture, University of Stirling, UK.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا			عنوان دستورالعمل
	تاریخ شروع اجرا		شماره دستورالعمل
	تاریخ اعتبار		شماره بازنگری

Little, D. C., Bhujel, R. C. and Pham, T. A. (2003). Advanced nursing of mixed-sex and mono-sex tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry, and its impact on subsequent growth in fertilized ponds. *Aquaculture*, 221, 265-276.

Nguenga, D. (1988). A note on infestation of *Oreochromis niloticus* with *Trichodina* sp. and *Dactylogyrus* sp., 117-119. In: R. S. V. Pullin, T. Bhukaswan and J. L.K. Tonguthai.

Office International des Epizooties (OIE) (2012). Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. Epizootic Haematopoietic Necrosis, Chapter 2.3.1. pp. 256-276.

Office International des Epizooties (OIE) (2012). Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. Koi herpesvirus Disease, Chapter 2.3.6. pp. 328-344.

Pantoja, W., Neves, L., Dias, M., Marinho, R., Montagner, D. and Tavares-Dias, M. (2012). Protozoan and metazoan parasites of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* cultured in Brazil. *Revistamvz Córdoba*, 17(1), 2812-9.

Park, S. B., Aoki, T. and Jung, T. S. (2012). Pathogenesis of and strategies for preventing *Edwardsiella tarda* infection in fish. *Veterinary Research*, 4, 43-67.

Plumb, J.A. (1997). Infectious diseases of tilapia. In: *Tilapia aquaculture in the Americas* (ed by B.A. Costa-Pierce & J.E. Rakocy), 212-228, World Aquaculture Society, Bataon Rouge, Louisiana.

Ramadan, H. H. (1991). Effect of Host Species, Sex, Length, Diet and Different Seasons on the Parasitic Infection of Tilapia Fish in Lake Manzalah. *Journal of King Abdulaziz University, Marine Science*, 2, 81-91.

Reed, P., Francis-Floyd, R. and Klinger, R. E. (2003). Monogenean Parasites of Fish. Extention Institue Food and Agricultural Science, FA-28, University of Florida.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

Shoemaker, C. A., Evans, J.J. and Klesius, P.H. (2000). Density and dose: factors affecting mortality of *Streptococcus iniae* infected tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 188 (3-4), 229-235.

Shoemaker, C. A., Xu, D. H., Klesius, P. H. and Evans, J. J. (2007). Concurrent infections (parasitism and bacterial disease) in tilapia. *Aquatic Animal Health Research Laboratory. USDA-Agricultural Research Service*.

Tang, K. F. J. and Nelson, S. G. (1998). Identification, control, and prevention of diseases on fish farms in Guam. Department of Veterinary Science University of Arizona University of Guam Marine Laboratory. Technical Report No. 104.

Tilapia Aquaculture Dialogue, TAD. (2011). The International Standards for Responsible Tilapia Aquaculture (ISRTA). World Wild Foundation Pub. Switzerland.

Turgut, E. and Akin, S. (2003). A Review on Gyrodactylidae and dactylogyridae (Monogeneans) and Their Importance in Aquaculture. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa, Gaziosmanpasa University, Ziraat Fakültesi Dergisi, Tokat, Turkey*, 2, 43-48.

Whitman, K. A. (2004): *Finfish and Shellfish Bacteriology Manual; Techniques and Procedures*. ISBN 0-8138-1952-0 – Iowa State Press. 258P.

مستندات مرجع

Banu, A. N. H. and Khan, M. H. (2004). Water quality, stocking and parasites of freshwater fish in four selected areas of Bangladesh. *Pakistan Journal of Biological Science*, 7, 436-440.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا			عنوان دستورالعمل
	تاریخ شروع اجرا		شماره دستورالعمل
	تاریخ اعتبار		شماره بازنگری

- Bhujel, R. C. (2014). A Manual for Tilapia Business Management. CABI Pub. 216P.
- Chang, P. H. and Plumb, J. A. (1996). Effects of Salinity on *Streptococcus* Infection of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. Journal of Applied Aquaculture, 6(1), 39-45.
- Cullen, B. R. and Owens, L. (2002). Experimental challenge and clinical cases of Bohleiridovirus (BIV) in native Australian anurans. *Disease of Aquatic Organisms*, 49, 83-92.
- Czczuga, B., Czczuga-Semeniu, E. K., Kłyszczko B. and Szumiec J. (2005). Carotenoid content in the Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) cultured In Poland. The Polish Journal of Aviation Medicine and Psychology, 4(1) 25-32.
- DeLong, D. P., Losordo, T. M. and Rakocy, J. E. (2009). Tank Culture of Tilapia. SRAC Publication No. 282.
- El-Sayed, A. M. (2006). *Tilapia culture*. CABI Pub. 277P.
- F.A.O. (2014). The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and challenges. Rome, 2014.
- F.A.O., 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and challenges. Rome, 2016
- Hassan, A. A., Hassan, M. A., El-Shafei, H. M, El-Ahl, R. M. H. S. and Abd-El-Dayem, R. H. (2011). Detection of Aflatoxigenic Moulds Isolated From Fish and their Products and its Public Health Significance. *Nature and Science*, 9(9), 106-114.
- Jakiš-Dimiš, D., Jeremiš, S., Nešiš, K. and Radosavljeviš, V. (2005). The influence of mycotoxins in food on fish health status. *Zbornik Matice srpske za prirodnu nauku / Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad*, 109, 73-79.



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ملی آبزیان آبهای شور

عنوان دستورالعمل			دستورالعمل فنی و اجرایی بهداشتی کار گاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
شماره دستورالعمل			تاریخ شروع اجرا
شماره بازنگری			تاریخ اعتبار

Mahrous, K. F., Khalil, W. K. B., Mahmoud, M. A. (2006). Assessment of toxicity and clastogenicity of sterigmatocystin in Egyptian Nile tilapia. *African Journal of Biotechnology*, 5 (12), 1180-1189.

Marsh, I. B., Whittington, R. J., O'Rourke B., Hyatt, A. D. and Chisholm, O. (2002). Rapid differentiation of Australian, European and American ranaviruses based on variation in major capsid protein gene sequence. *Molecular and Cellular Probes*, 16, 137-151.

Mjoun, K. and Rosentrater, K. A. (2010). Tilapia: Environmental Biology and Nutritional Requirements. South Dakota Cooperative Extension Service, FS963-02 7P.

Park, D. L., Ayala, C. E., Guzman-Perez, S. E., Lopez-Garcia, R. and Trujillo, S. (2000). Microbial Toxins in Foods: Algal, Fungal, and Bacterial. CRC Press, 43P.

Pillay, T.V.R. (1990). Aquaculture: principles and practices. Oxford, Fishing News Books, 575P.

Popma, T. and Masser, M. (1999). Tilapia Life History and Biology, 2. SRAC Pub. No. 283.

Roberts, R. J. (2000). Fish Pathology. 3rd ed. 472 pp. W. B. Saunders, Edinburgh.

Samson, R., Hoekstra, E.S., Frisvad, J.C. and Filtenborg, O. (2001). Introduction to food and airborne fungi, Ponsen&Looyen, Wageningen, Netherlands, 389pp.

Roberts, R. Y. (2001). Fish pathology, third edition, Sunders, London, UK, 380-412P.

Soto E. (2010). *In vivo* and *in vitro* pathogenesis of *francisella asiatica* in *Tilapia nilotica* (*Oreochromis niloticus*). The Interdepartmental Program in Veterinary Medical Sciences through the Department of Pathobiological Sciences. Graduate Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College.