

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی

دستورالعمل فنی پیشگیری از بیماری‌ها در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا



مرکز تحقیقات ملی آبزیان آب‌های شور

۱۳۹۸



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی

دستورالعمل فنی پیشگیری از بیماری ها در کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا

نویسنده:

فرهاد رجبی پور

۱۳۹۸

سرشناسه	: رجبی پور، فرهاد، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: دستورالعمل فنی پیشگیری از بیماری‌ها در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا/ نویسنده فرهاد رجبی پور؛ [آتهیه‌کننده] مرکز تحقیقات ملی آبزیان آب‌های شور، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۶۶ ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۵۶۷-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: ماهی‌ها -- پرورش و تکثیر
موضوع	: Fish culture
موضوع	: تیلاپیا
موضوع	: Tilapia
موضوع	: ماهی‌ها -- بیماری‌ها -- پیشگیری
موضوع	: Fishes -- Diseases -- Prevention
موضوع	: ماهی‌ها -- بیماری‌ها -- درمان
موضوع	: Fishes -- Diseases -- Treatment
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	: مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. مرکز تحقیقات ملی آبزیان آب‌های شور
شناسه افزوده	: مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
رده بندی کنگره	: SH151
رده بندی دیویی	: ۶۳۹۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۸۱۹۶۲۸

ISBN: 978-964-520-567-4

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۵۶۷-۴



عنوان: دستورالعمل فنی پیشگیری از بیماری‌ها در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
نویسنده: فرهاد رجبی پور
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
ویراستاران ترویجی: فرانک صحرایی، نصیبه پورفاتیح
ویراستار ادبی: سمیرا میرنظامی
تهیه شده در: مرکز تحقیقات ملی آبزیان آب‌های شور، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۸
قیمت: رایگان
مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۶۰۷۰
 به تاریخ ۹۸/۰۶/۰۴ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، ساختمان دکتر حسایی، طبقه ۱۲ | تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸

مخاطبان:

- ♦ کارشناسان و مروجان مسئول پهنه‌های تولیدی
- ♦ مدیران مزارع تکثیر و پرورش ماهی تیلاپیا
- ♦ آبی‌پروران

اهداف آموزشی:

- ♦ شما پس از مطالعه این دستنامه با نکات اساسی و پایه بهداشتی درباره ماهی تیلاپیا، از بدو ورود و معرفی این ماهی تا مرحله پرورش در کارگاه‌ها و راهکارهای عملی ساده و ضروری به‌منظور پیشگیری، کنترل و درمان بیماری‌های عفونی این ماهیان آشنا می‌شوید.

فهرست

صفحه	عنوان
۷.....	مقدمه
۸.....	ضرورت مطالعات بهداشتی ماهی تیلاپیا
۱۰.....	پیشگیری از ابتلاء تیلاپیا به بیماری های عفونی
۱۱.....	محیط، زیرساخت ها و تجهیزات
۱۷.....	پیشگیری از بروز و شیوع عوامل بیماری زا
۲۱.....	پیشگیری در ورودی های سیستم: خوراک، بچه ماهی
۲۸.....	آموزش های بهداشتی
۳۰.....	پایش و بررسی شرایط بهداشتی و نظارت بر وضعیت کارگاه ها
۳۱.....	کنترل عوامل بیماری زای عفونی
۳۱.....	مدیریت و کنترل سیستم پرورش
۳۴.....	کنترل عوامل بیماری زا
۴۱.....	درمان
۵۷.....	مستندات مرتبط
۶۲.....	مستندات مرجع

مقدمه

ماهی تیلاپیا دومین ماهیان پرورشی جهان است. طبق آمار فائو تولید جهانی تیلاپیا در سال ۱۳۹۴ به حدود ۵/۶ میلیون تن رسیده است. پرورش تیلاپیا در بیش از ۱۳۵ کشور جهان، در سیستم‌های مختلف پرورش انجام می‌شود. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ماهی تیلاپیا که باعث شده است این ماهی به شدت مورد توجه آبی‌پروران قرار گیرد، مقاومت بیش‌تر این ماهی نسبت به دیگر ماهیان پرورشی در برابر بیماری‌ها به‌ویژه در شرایط پرورشی است. اما باید توجه کرد که عوامل بیماری‌زای عفونی متعددی می‌توانند ماهی تیلاپیا را تحت تأثیر قرار دهند که ممکن است به مشکلات و خسارت‌های جدی منجر شود.

برای مدیریت بهداشتی ماهیان تیلاپیای پرورشی پیشگیری از بیماری بر درمان ترجیح دارد. پیشگیری شامل مجموعه‌ای از آبی‌پروری خوب و مدیریت کارگاه‌هاست. جنبه‌های کلیدی مدیریت بهداشت آبیان شامل کاهش احتمال قرارگیری در معرض پاتوژن‌ها (عوامل بیماری‌زا) و کاهش عوامل استرس‌زا است که ماهی را از نظر آلودگی به عوامل بیماری‌زا مستعد می‌کنند. از آنجا که تیلاپیا در مراحل نخست معرفی به صنعت آبی‌پروری کشور است، لازم است بررسی بیماری‌ها و برنامه‌ریزی اصولی پیشگیری و کنترل آن مورد توجه قرار گیرد.

ضرورت مطالعات بهداشتی ماهی تیلاپیا

پرورش ماهی تیلاپیا (شکل‌های ۱ و ۲) در بیش از ۱۳۵ کشور جهان، در سیستم‌های مختلف پرورش از جمله استخرهای خاکی، قفس و پن، تانک‌ها، کانال‌های جریان‌دار انجام می‌شود.



شکل ۱- ماهی تیلاپیای نیل سیاه *Oreochromis niloticus*



شکل ۲- ماهی تیلاپیای هیبرید قرمز *Oreochromis sp.*



ماهی تیلاپیا مقاومت بیش‌تری نسبت به دیگر ماهیان پرورشی در برابر بیماری‌ها به‌ویژه در شرایط پرورشی دارد. به همین دلیل خطرپذیری و تهدیدات ناشی از بیماری‌ها در پرورش این ماهی کم‌تر از دیگر ماهیان پرورشی است. مصرف ماهی تیلاپیا به‌دلیل نقش حفاظت در برابر سرطان، افزایش پاسخ ایمنی و پیشگیری بیماری‌های قلبی و عروقی، در سلامت انسان تأثیر مطلوب دارد. این ماهی غنی از کاروتنوئیدهاست که عملکرد آنتی‌اکسیدان دارند. وجود منابع سرشار از کاروتنوئیدها در بدن ماهی تیلاپیا علاوه بر فواید مصرف انسانی، عامل مهم مقاوم بودن این ماهی در برابر ابتلا به بیماری‌ها نیز است. اما درعین حال باید توجه کرد که عوامل بیماری‌زای عفونی متعددی می‌توانند ماهی تیلاپیا را تحت تأثیر قرار دهند.

ضرورت سلامت و کنترل بیماری ماهیان پرورشی با توجه به اهمیت جنبه‌های زیست‌محیطی، کنترل آلودگی، سلامتی انسان، کاربرد تکنولوژی‌های آبی‌پروری، مراعات اصول بهداشتی، تشخیص و مداوای بیماری‌ها، فرموله کردن و اقدامات پیشگیری از امراض و تلاش برای افزایش مقاومت آبزیان، بسیار روشن است. بیماری‌های آبزیان پرورشی و خسارات ناشی از آن به‌ویژه در سال‌های اخیر، صنعت آبی‌پروری را در نقاط مختلف جهان تحت تأثیر قرار داده و در مواردی باعث توقف کامل فعالیت‌ها و هدر رفتن سرمایه‌ها



شده است. به‌علاوه بیماری بر اقتصاد ماهی تیلاپای پرورشی و فروش و صادرات آن تأثیر می‌گذارد.

بیماری‌های مهمی تیلاپیا را تحت تأثیر قرار می‌دهند که ممکن است به مشکلات جدی منجر شود. برای حفظ بهداشت و تولید ماهیان تیلاپای پرورشی سالم، پیشگیری از ابتلا به بیماری بر درمان آن ترجیح دارد. پیشگیری از بیماری‌های عفونی شامل اعمال مجموعه‌ای از آبی‌پروری خوب و مدیریت کارگاه‌هاست. کاهش احتمال قرارگیری ماهی در معرض عوامل بیماری‌زا و کنترل عوامل استرس‌زا که ماهی را از نظر آلودگی به عوامل بیماری‌زا مستعد می‌کنند، محورهای عمده مدیریت بهداشت کارگاه‌ها هستند.

پیشگیری از ابتلاء تیلاپیا به بیماری‌های عفونی

در مدیریت بهداشتی ماهیان تیلاپای پرورشی پیشگیری از بیماری بر درمان ترجیح دارد. پیشگیری شامل مجموعه‌ای از آبی‌پروری خوب و مدیریت کارگاه‌هاست. به‌منظور پیشگیری از بروز بیماری در کارگاه‌های تیلاپیا، راهکارهای پیشگیرانه در مرحله ورود، زیرساخت‌ها و فضای پرورش ماهی، تغذیه و تأمین بچه‌ماهی ارائه شده و بر ضرورت آموزش، پایش و نظارت بهداشتی بر کارگاه‌ها تأکید شده است.



محیط، زیرساخت‌ها و تجهیزات

◀ مدیریت کارآمد، اساس پیشگیری از بیماری‌ها و کنترل بهداشتی کارگاه‌های تکثیر و پرورش تیلاپیاست. با ترکیب آبی‌پروری با مدیریت مناسب بیماری می‌توان صنعت تیلاپیا را به بیش از ۹۰ درصد بازماندگی رساند.

◀ حضور عوامل بیماری‌زا، عاملی ضروری برای توسعه بیماری است؛ اما به‌تنهایی برای بروز بیماری کافی نیست. توسعه بیماری در شرایطی روی می‌دهد که ترکیبی از عوامل محیطی غیرمعمول وجود داشته باشد و میزان استرس جمعیت در حال پرورش به نقطه‌ای 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 می‌کند. استرس به هر نحوی، باعث بروز بیماری می‌شود و باید از بروز آن تا حد امکان جلوگیری کنید.

◀ شیوع و شدت بیماری بستگی به عوامل محیط‌زیستی مانند شرایط اقلیمی، سیستم پرورش، تراکم، شرایط آب، و عوامل زیستی مانند سن، ژنتیک، تغذیه و استرس دارد. برای گونه تیلاپای نیل *O. niloticus* دمای مناسب آب ۲۴ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد و شوری مناسب ۵ تا ۱۵ پی‌پی‌تی (ppt) است. دمای ۱۰ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد باعث استرس می‌شود و این شرایط باعث کاهش تغذیه و بروز بیماری

می‌شود. مقدار اکسیژن را ۲ تا ۳ میلی‌گرم بر لیتر (mg/L) و نیتروژن آمونیاکی غیریونیزه را در سطوح پایین و کم‌تر از ۰/۰۵ پی‌پی‌ام (ppm) (بخش در میلیون) حفظ کنید. محدوده pH مناسب برای تیلاپیا ۷ تا ۹ است.

◀ تغییرات فصلی و آب‌وهوایی نقش مهمی در ابتلاء ماهیان تیلاپای پرورشی به بیماری‌ها و توسعه آلودگی در ماهیان آب شیرین دارد، به‌ویژه در اواخر پاییز و زمستان که دما پایین است. بنابراین تدابیر لازم برای تثبیت و کنترل شرایط محیطی به‌ویژه تثبیت دمای کارگاه‌ها را قبل از تغییر فصل به‌کار ببرید. ▶ پرورش متراکم در استخرها و سیستم‌های بسته با استفاده از سیستم آب بازگشتی که با کاهش کیفیت آب همراه است، باعث استرس در ماهیان پرورشی می‌شود و احتمال بروز و شدت بیماری در تیلاپیا را افزایش می‌دهد. تا حد امکان اولویت را در استفاده از سیستم‌های غیرمتراکم تولید قرار دهید.

◀ واحدهای آبی‌پروری یعنی تانک‌ها، استخرها، آبراهه‌ها و دیگر محیط‌های آبی‌پروری باید تمیز باشند. این واحدها را به‌نحوی طراحی کنید که مواد دفعی و غذای مصرف‌نشده تجمع نکند (شکل ۳).

◀ برای حفظ شرایط قرنطینه، تمامی محیط‌های تکثیر و پرورش را به شکل مناسب ضدعفونی کنید (شکل‌های ۴ و ۵).



شکل ۳- شست‌وشوی تانک پرورش تیلاپیا



شکل ۴- حوضچه ضد عفونی کفش در ورودی کارگاه‌ها



شکل ۵- شخم‌زدن و آهک‌پاشی استخر خاکی پرورش تیلاپیا
به‌منظور کنترل و حذف عوامل بیماری‌زا

◀ استخرهای خاکی متداول‌ترین و اقتصادی‌ترین سیستم پرورش تیلاپیا هستند و امکان پرورش نیمه‌مترکم تیلاپیا در این سیستم‌ها وجود دارد. بروز بیماری‌های عفونی و مشکلات ناشی از بیماری‌ها و خسارات ناشی از آن در استخرهای خاکی پرورش تیلاپیا به‌حداقل می‌رسد. تا حد امکان تولید را در این سیستم‌ها برنامه‌ریزی کنید (شکل ۶).

◀ توجه کنید که در سیستم بازگردش، تیلاپیا خوب رشد می‌کند؛ اما در این سیستم‌ها انتشار ناخواسته عوامل بیماری‌زا مشکلاتی را به‌وجود می‌آورند. سیستم بازگردشی محیط مطلوبی برای افزایش و چند برابر شدن پاتوژن‌ها (عوامل بیماری‌زا) است؛ زیرا حرارت، مواد غذایی، آب غنی مکان‌های مناسب برای بروز امراض به‌میزان فراوان در دسترس است.



شکل ۶- استخر خاکی پرورش تیلاپیا

◀ به‌منظور عملکرد بهتر مدیریت و کیفیت بهتر ذخیره در کارگاه تکثیر، تانک‌های حاوی آب بازگردش را از یکدیگر جدا کنید، به‌طوری که هر مجموعه واجد سیستم بازگردش مخصوص خود باشد؛ زیرا باعث کنترل بیماری‌ها به‌ویژه آلودگی‌های انگلی می‌شود. ▶ تورها، تجهیزات و دیگر عوامل انتقال‌دهنده پاتوژن‌ها (عوامل بیماری‌زا) را مرتباً با استفاده از شوینده‌ها ضدعفونی کنید. در مزارع مکرراً یادآوری کنید که ماهی، آب، دست و کفش پرسنل راه‌های عمده انتقال عوامل بیماری‌زا هستند. حفظ بهداشت شخصی، شست‌وشوی دست‌ها، ضدعفونی کردن ظروف و کفش‌ها و آلوده نبودن وسایل حمل‌ونقل از موارد مهم است (شکل‌های ۷ و ۸).



شکل ۷- ضد عفونی کردن ظروف مورد استفاده در کارگاه‌ها



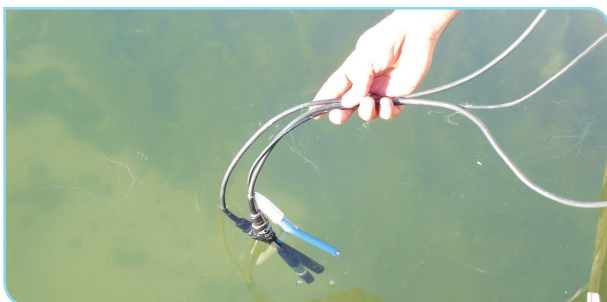
شکل ۸- استفاده از لباس و کفش مخصوص در کارگاه‌ها

◀ تجهیزات پرورش باید بین مزارع مجزا باشد تا انتشار افقی عوامل بیماری‌زا کاهش یابد.

◀ شرایط محیطی را بررسی کنید. تثبیت عوامل آب نقش مهمی در حفظ سلامت ماهیان تیلاپیای پرورشی دارد (شکل‌های ۹ و ۱۰).



شکل ۹- سازگاری در زمان ذخیره‌سازی بچه‌ماهیان
به‌منظور پیشگیری از شوک عوامل محیطی



شکل ۱۰- سنجش فاکتورهای آب

پیشگیری از بروز و شیوع عوامل بیماری‌زا

◀ باکتری‌های استرپتوکوک از آب استخر، گل‌ولای کف استخر، کودهای آلی استفاده‌شده برای بارور کردن استخر و ماهی‌های آلوده‌شده به این باکتری به‌دست آمده‌اند. لازم است به

روش‌های آماده‌سازی استخر، تأمین مناسب آب، حذف سریع نمونه‌های مشکوک و استفاده از کودهای پاک توجه ویژه کنید. ◀ توجه کنید که در سیستم‌های سرپوشیده آلودگی به باکتری استریپتوکوک تشدید می‌شود.

◀ باکتری ادواردزیلا *Edwardsiella* در تیلاپیاها پرورشی شیوع دارد و محیط منبع آلودگی به این باکتری است. شرایط نامتعادل محیطی مانند دمای نامناسب و درجه حرارت بالای آب بیش از ۳۲ درجه سانتی‌گراد، کیفیت پایین آب و مواد آلی زیاد در آب شرایط بروز آن را فراهم می‌کند.

◀ بهترین گزینه برای اجتناب از ابتلا به ادواردزیلا مدیریت استرس در محیط پرورش و پیشگیری است.

◀ در کارگاه‌های تکثیر، قارچ‌های ساپروولگنیا مهم‌ترین معضل هستند که روی تخم و نوزادان رشد می‌کنند و از طریق انتقال افقی منتشر می‌شوند. برای اجتناب از آلودگی قارچی مدیریت بهداشت آب، فضاها و ظروف کارگاه را با شست‌وشوی کارگاه، ضدعفونی کردن ابنیه و تجهیزات، حفظ کیفیت آب، ضدعفونی کردن تخم با جدیت دنبال کنید (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- کارگاه تکثیر ماهی تیلاپیا

◀ ساپروولگینا قارچ شایعی است که پس از باکتری‌ها می‌تواند باعث تلفات سنگین ماهیان تیلاپیای پرورشی شود. این قارچ بر اثر مدیریت ضعیف به‌ویژه در شرایطی که کیفیت آب پایین و دمای آن نامناسب است، بروز می‌کند.

◀ برای پیشگیری از شیوع قارچ‌های بیماری‌زا، باید از کودهای آلی استریل که برای باروری استخرها به کار می‌روند، استفاده کنید.

◀ قارچ آسپرژیلوس، آفلاتوکسین‌هایی را تولید می‌کند که برای ماهی‌ها و مصرف انسانی سمی است. نگهداری نامناسب غذای ماهی باعث رشد این قارچ می‌شود. خوراک ماهیان را در جای خشک و خنک و مجهز به تهویه، بر روی پالت‌های پلاستیکی و دور از نور و دسترس جوندگان نگهداری کنید.

◀ عوامل انگلی باعث افزایش پاسخ استرس می‌شود و این شرایط

مقاومت در برابر بیماری را کاهش می‌دهد و ماهی را برای ابتلا به انواع عفونت‌ها مستعد می‌کند. انگل‌ها می‌توانند حامل ویروس‌ها و باکتری‌های ماهیان باشند. احتمال انتقال عوامل بیماری‌زا از یک ماهی به ماهی دیگر از طریق آن‌ها وجود دارد. کاهش انگل‌ها خودبه‌خود شیوع بسیاری از عوامل بیماری‌زای دیگر را محدود می‌کند. 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. فرایند قرنطینه را به‌صورت قرنطینه شدن نمونه‌ها ۳ هفته قبل از ورود به سیستم جدید اجرا کنید.

◀ در صورتی که امکان قرنطینه ماهیان وجود نداشت، برحسب گونه انگل آن‌ها را مدتی در آب شور یا شیرین که متضاد محیط طبیعی زندگی انگل باشد، قرار دهید. بدین معنی که ماهیان آب شیرین را در آب شور و ماهیان آب شور را در آب شیرین قرار دهید. ◀ در برخی شرایط ممکن است انگل‌ها بخشی از محیط طبیعی ماهی بوده و اجتناب‌ناپذیر باشند. طبیعت انگل‌ها بسته به سیستم پرورش متفاوت است. بنابراین مهم است که روش‌های پرورش



به نحوی انتخاب شود که زیست‌شناسی انگل را تحت تأثیر قرار داده و فشار بروز انگل را کاهش دهد. مثلاً معمولاً در هجری تیلاپیا شوری بین ۵ تا ۱۰ پی‌پی‌تی نگه داشته می‌شود تا جمعیت مژک‌داران مضر مانند تریکودینا^۱ کنترل شود.

◀ ماهیان در معرض استرس بیش‌تر به انگل‌ها مبتلا می‌شوند. به‌صورت قانونی طلایی به پرورش‌دهندگان یادآوری کنید که لازم است سطح استرس تا حد امکان کاهش یابد. به‌ویژه استرس‌های انتقال و جابه‌جایی، تغییرات فصلی و کیفیت آب بسیار اهمیت دارند. کنترل شیوع انگل‌ها (مانند نمونه‌گیری، شناسایی نمونه‌های رایج و ضدعفونی کردن) را به پرورش‌دهندگان آموزش دهید.

پیشگیری در ورودی‌های سیستم: خوراک، بچه‌ماهی

◀ تهیه خوراک مطلوب از مهم‌ترین عوامل حفظ بهداشت و سلامت ماهیان پرورشی است.

◀ تغذیه مناسب باعث افزایش مقاومت ماهی به بیماری‌ها می‌شود. به‌ویژه کیفیت غذا در سیستم تانک و آبراهه مهم است، چرا که ماهی در این سیستم‌ها به غذای طبیعی دسترسی ندارد. از این‌رو در سیستم‌هایی که دسترسی به غذای طبیعی وجود ندارد، مانند تانک‌های پرورش و استخرهای بتنی، از خوراک با درصد پروتئین بالا استفاده می‌شود. در حال حاضر که خوراک

1. Trichodina

فرموله شده تیلاپیا در کشور به تولید تجاری نرسیده است، استفاده از خوراک قزل‌آلا در این زمینه مناسب است. در سیستم‌های واجد غذای طبیعی مانند پرورش نیمه‌متراکم در استخرهای خاکی از خوراک دارای درصد پروتئین پایین مانند خوراک کپور یا پروتئین پایین‌تر تا ۲۵ تا ۳۰ درصد استفاده کنید.

◀ ترکیب مناسب جیره غذایی تیلاپیا برای دست‌یافتن به فیله دارای ارزش غذایی مناسب به‌ویژه از نظر ترکیب اسیدهای چرب اهمیت دارد. بر استفاده از خوراک مطلوب دقت کافی داشته باشید. ◀ خوراک را از مرکز و کارخانجات معتبر دارای مجوزهای بهداشتی لازم تهیه کنید.

◀ نگهداری خوراک به‌صورت بلندمدت یا در اماکن نامناسب که شرایط دمایی، نور و رطوبتی مطلوب ندارند، ممکن است منجر به فساد آن شود. بیش‌تر خوراک‌های تجاری ماهی شامل چربی‌های اشباع‌نشده با پیوندهای دوگانه متعدد هستند. این خوراک‌ها که از روغن ماهی گرفته شده‌اند، با اکسیژن هوا واکنش می‌دهند و انواع ترکیبات سمی را به‌وجود می‌آورند. این شرایط می‌تواند موجب بیماری ماهیان پرورشی شود. در حفظ جنبه‌های کیفیت خوراک در مرحله تهیه و نگهداری توجه کنید.

◀ برای پیشگیری از رشد و کنترل قارچ‌ها به نگهداری خوراک ماهیان پرورشی در شرایط مناسب و رعایت بهداشت انبار، ظروف نگهداری خوراک و تغذیه ماهیان توجه ویژه کنید.

◀ کپک‌هایی که روی غذای انبارشده رشد می‌کنند، مواد سمی تولید می‌کنند. از خوراک‌های باکیفیت استفاده کنید، غذا را بیش از ۹۰ روز نگهداری نکنید و در ذخیره‌سازی خوراک به اندازه مصرف، برای پیشگیری از کاهش کیفیت غذا دقت داشته باشید.

◀ پنسیلیوم از قارچ‌های محیطی و انباری است. تولید سم اوکراتوکسین توسط پنسیلیوم در شرایط نگهداری محصول در مکان‌های سرد و نسبتاً مرطوب روی می‌دهد. قارچ آسپرژیلوس، آفلاتوکسین‌هایی را تولید می‌کند که برای ماهی‌ها سمی است. نگهداری نامناسب غذای ماهی باعث رشد این قارچ می‌شود. رطوبت انبار نگهداری خوراک ماهیان را کنترل کنید. استفاده از کولر گازی در این مورد مناسب است.

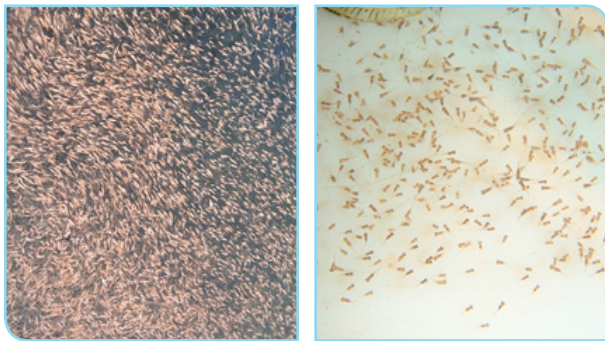
◀ عمومی‌ترین راه بروز آلودگی معرفی ماهی آلوده به محیط است. بنابراین لازم است در تهیه بچه‌ماهیان غیرآلوده حداکثر دقت را به کار برید و در هرگونه جابه‌جایی احتمال وجود آلودگی را مورد توجه قرار دهید.

◀ عوامل بیماری‌زا عموماً همراه با بچه‌ماهیان از کارگاه تکثیر منتقل می‌شوند. در صورتی که عامل بیماری‌زا بروز کند، نرخ آن به سرعت افزایش می‌یابد. بچه‌ماهیان را قبل از انتقال به مزرعه یا کارگاه هدف از نظر بهداشتی کنترل کنید.

◀ ماهیان وارداتی را باید برای سنجش‌های مختلف احراز صلاحیت

و اخذ مجوز سلامت به مدت مناسب برای ارزیابی وضعیت سلامت در شرایط قرنطینه نگهداری کنید.

◀ دستجات بچه ماهی نارس یا انگشت قد را باید از یکدیگر جدا کنید تا در صورت بروز مشکل، کنترل شیوع بیماری ممکن باشد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- دستجات بچه ماهیان نارس (راست) و انگشت قد (چپ)

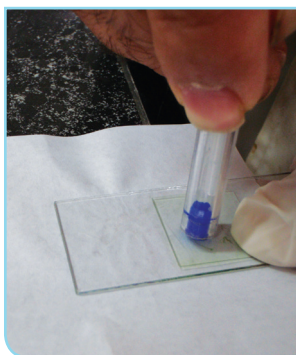
◀ برای تولید بچه ماهی تیلاپیا با حجم انبوه، به مولدین، غذای باکیفیت و برنامه کنترل بیماری‌ها توجه کنید. بیماری‌های تیلاپیا عمدتاً به تراکم محیط‌های پرورشی مربوط می‌شود.

◀ علاقه بهره‌بردار به افزایش تراکم با هدف تولید و سود بیش‌تر است؛ اما در مقابل این امر خطر ابتلا به بیماری و بروز خسارت را افزایش می‌دهد. در موارد غیر ضروری از تکثیر و نگهداری انبوه بچه ماهیان اجتناب کنید.

◀ بهتر است از منابع محلی برای تهیه بچه‌ماهی استفاده کنید؛ زیرا احتمال بروز بیماری ماهی کاهش می‌یابد. محققان بیماری‌هایی در گونه‌های مختلف تیلاپیا گزارش کرده‌اند که ناشی از انتقال پاتوژن‌ها (عوامل بیماری‌زا) بین مناطق مختلف بوده است. در شرایط ایدئال باید هر کشور و حتی هر استان و هر منطقه از نظر تولید بچه‌ماهی خودکفا باشد.

◀ کیفیت آب و غذا و شرایط حمل‌ونقل بچه‌ماهیان باید کنترل شده باشد. باید بچه‌ماهیان نارس سالم که در معرض استرس قرار نداشته‌اند، در اختیار آبی‌پروران محلی قرار گیرد. ◀ باکتری استرپتوکوکوس از طریق بلعیدن، هم‌نوع‌خواری و جراحات‌های پوست یا انتقال از محیط به ماهی منتقل می‌شود. برای جلوگیری از هم‌نوع‌خواری، ماهیان هم‌اندازه را ذخیره‌سازی کنید.

◀ ماهی تیلاپیا نر جثه‌ای ۲ تا ۳ برابر ماهی ماده دارد. به‌منظور تولید ماهیان هم‌اندازه در انتهای دوره، در اغلب محیط‌های پرورش از بچه‌ماهیان تک‌جنس نر استفاده می‌شود. مطابق دستورالعمل‌های بین‌المللی خلوص بچه‌ماهیان تک‌جنس شده نر به‌میزان حداقل ۹۵ درصد مورد پذیرش است. با نمونه‌برداری از بچه‌ماهیان قبل از ذخیره‌سازی و تعیین جنسیت به روش اسکواش، میزان خلوص را بررسی کنید (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- جداسازی و گستردن غده جنسی به منظور تعیین جنسیت

◀ چنانچه تکثیر تیلاپیا در کارگاه با آب شیرین انجام می‌گیرد، به‌منظور شناورسازی ابتدایی تخم‌های فاسد و آلوده از محیط آب نمک ۶ پی‌پی‌تی به مدت ۲۰ دقیقه استفاده کنید. در انکوباتورهای آب لب شور شناوری تخم‌های ناسالم در انکوباتور صورت می‌گیرد و بردن به محیط آب شیرین ضرورتی ندارد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- انکوباتور تخم ماهی تیلاپیا

◀ برای ضد عفونی کردن تخم برای هر نوع جابه‌جایی در کارگاه تکثیر از دو محلول استفاده کنید. محلول اول شامل ۱۰ سی‌سی فرمالین خالص ۳۷ درصد در ۲۰ لیتر آب است و بلافاصله پس از آن به مدت ۳۰ ثانیه با آب خالص شست‌وشو دهید. مدت زمان نگهداری تخم در حمام فرمالین بستگی به مرحله آن دارد. در مراحل اول و سوم تخم را به مدت ۳ دقیقه، در مرحله دوم تخم را به مدت ۲ دقیقه و در مراحل چهارم و پنجم تخم را به مدت ۱ دقیقه در محلول قرار دهید. در ادامه کار از محلول دوم شامل ۲۰۰ لیتر آب با ۱ گرم اکریفلاوین (HCL) استفاده کنید. تخم‌ها را به مدت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه در این محلول نگه دارید. سپس تخم‌ها را بلافاصله به مدت ۳۰ ثانیه با آب خالص شست‌وشو دهید.

◀ برای شست‌وشوی بچه‌ماهیان نارس و انگشت قد، از

محلول فرمالین ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام (بخش در میلیون) به مدت ۱ تا ۳ دقیقه استفاده کنید. در مرحله معرفی بچه‌ماهیان انگشت‌قد به حوضچه‌های پرورش آن‌ها را به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه در محلول فرمالین به میزان ۴۰۰ سی‌سی در ۱۰۰ لیتر آب قرار دهید (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- حمام فرمالین و شست‌وشوی بچه‌ماهیان به منظور انتقال

آموزش‌های بهداشتی

- ◀ به منظور پیشگیری از بیماری، شناسایی عوامل بیماری و عوامل همه‌گیرشناسی توسعه بیماری اهمیت دارد. آموزش بهداشتی پرسنل مرتبط با کارگاه را در برنامه‌ها قرار دهید.
- ◀ آموزش رعایت بهداشت فردی به کارکنان مرتبط برای

استفاده از لباس و کفش مشخص و استریل ضرورت دارد.
 ▶ به کارکنان کارگاه‌ها، در زمینه عوامل استرس‌زا در کارگاه‌های تکثیر و پرورش، راه‌های متداول انتقال و شیوع عوامل بیماری‌زا و عوامل بیماری‌زای مشترک بین انسان و ماهیان پرورشی آموزش بدهید.

▶ تشخیص رفتارهای غیرطبیعی ماهیان پرورشی و شناسایی کلی عوامل بیماری‌زا به‌ویژه انگل‌ها را به کارکنان آموزش دهید.
 ▶ باید به کارگران درباره روش‌های ضدعفونی کردن لوازم، تجهیزات، فضاها و ماهیان مشکوک به بیماری آموزش داده شود.
 ▶ در سایت‌های تکثیر و پرورش، از تردهای غیرضروری جلوگیری کنید و تا حد امکان کارکنان مشخص آموزش دیده امکان تردد به مکان‌های مزبور را داشته باشند (شکل‌های ۱۶ و ۱۷).



شکل ۱۶- کارگاه نگهداری مولدین تیلاپیا



شکل ۱۷- استخر گلخانه‌ای پرورش تیلاپیا

پایش و بررسی شرایط بهداشتی و نظارت بر وضعیت کارگاه‌ها

◀ نظارت بر وضعیت بهداشت و سلامت کارگاه‌ها و مزارع در فواصل زمانی منظم ضرورت دارد.

◀ بررسی یکنواخت می‌تواند شاخص سلامت جمعیت را نشان دهد. برای شناسایی کامل عوامل بیماری‌زا باید نمونه‌گیری از ماهی و بررسی همه‌گیری در چند مزرعه به مدت ۱ تا ۲ سال صورت گیرد.

◀ برخی از پرورش‌دهندگان آلودگی را از آب آلوده که از مکان‌های دیگر گرفته‌اند، دریافت می‌کنند. کانال‌هایی که آب را از یک مزرعه به مزرعه دیگر می‌برند، انواع عوامل بیماری‌زا را دارند و باید از نظر بهداشتی آن‌ها را بررسی کنید.



◀ آلودگی‌های باکتریایی یکی از عوامل مهم بروز تلفات و خسارت در مزارع پرورش تولید تیلاپیا به‌ویژه در پرورش متراکم هستند. توجه کنید که ابتلاء تیلاپیا به باکتری‌ها می‌تواند بدون علامت بیماری باشد و مشاهده نکردن علامت خاص بیماری دلیل بر نبودن عامل بیماری‌زا نیست. بدین ترتیب بررسی باکتریایی را با جدیت دنبال کنید.

◀ بررسی انگل‌ها بخش مهمی از مدیریت سلامت است و باید مدام آن را دنبال کنید تا در صورت بروز، واکنش مناسب اتخاذ کرد.

کنترل عوامل بیماری‌زای عفونی

با توجه به احتمال ابتلاء ماهیان تیلاپیا به انواع بیماری‌های عفونی و احتمال انتقال برخی از پاتوژن‌ها (عوامل بیماری‌زا) به محیط و کارکنان کارگاه‌ها، کنترل بیماری‌ها از طریق مدیریت بهداشتی سیستم‌های پرورش و کنترل عوامل بیماری‌زا، از نظر شیوع در منطقه فعالیت به‌منظور حفظ سلامت محیط، ماهیان پرورشی، دیگر موجودات زنده و انسان‌ها اهمیت زیادی دارد.

مدیریت و کنترل سیستم پرورش

◀ مدیریت بهینه پرورش و حفظ شرایط مطلوب محیط پرورش مهم‌ترین راه کنترل بیماری به‌ویژه پس از بروز علائم اولیه بیماری‌های عفونی است.

◀ تغییرات فصلی بر بروز آلودگی در گونه‌های مختلف تیلاپیا تأثیر دارند. آلودگی انگلی شدید در زمستان مشاهده می‌شود و کم‌ترین آلودگی در تابستان گزارش شده است. با بررسی آلودگی ماهیان به انگل‌ها به‌ویژه در فصل سرد شیوع بیماری را کنترل کنید.

◀ در کشت متراکم مثلاً در پرورش تیلاپیا در سیستم بازگردش می‌توان با فیلتر کردن آب، پاتوژن‌ها (عوامل بیماری‌زا) را کاهش داد. استفاده از نور فرابنفش (Ultra Violet, UV) و ازون هم در این سیستم‌ها مناسب است.

◀ مزرعه‌دار باید بر اساس بررسی و سیستم هشدار در مراحل اولیه بیماری را شناسایی و به‌سرعت اقدام کند. وقتی تلفات به سطح هشداردهنده برسد، باید از نظر بیماری نمونه‌برداری انجام شود.

◀ صید و انتقال تیلاپیا از یک استخر به استخر دیگر، ماهی را تا ۵۰ درصد بیش‌تر در معرض بیماری قرار می‌دهد. بنابراین تا حد ممکن از جابه‌جایی ماهی پرهیز کنید.

◀ تا حد امکان باید ماهی را از مرحله بچه‌ماهی نورس نابالغ در سریع‌ترین زمان پرورش دهید.

◀ دمای زیاد آب استرس‌آور است و بیماری را تشدید می‌کند. چنانچه کاهش دما امکان‌پذیر باشد، روش مناسبی است، مثلاً

در مزارع کوچک ایجاد سایه و آب‌پاشی می‌تواند مؤثر باشد. ◀ در روش پرورش تیلاپیا در قفس (شکل ۱۸) استفاده از روکش بر روی قفس‌ها به‌ویژه در شرایط تراکم زیاد، در کنترل شرایط بهداشتی مؤثر است؛ اما برای قفس‌های بزرگ کاربرد ندارد.



شکل ۱۸- قفس‌های پرورش تیلاپیا

◀ در روش تولید تیلاپیا در قفس، موقعیت قرارگیری قفس‌ها، وضعیت هوا، کیفیت آب، مقدار و جریان آب، دانش و تجربه، کیفیت و اندازه بچه‌ماهی و تلفات همگی از عواملی هستند که می‌توانند سیستم پرورش را تحت تأثیر قرار دهند. این عوامل را به‌دقت بررسی و مدیریت کنید.

◀ در روش پرورش تیلاپیا در قفس، با حرکت دادن قفس به قسمت

عمقی‌تر آب می‌توان از آلودگی انگلی آن‌ها جلوگیری کرد. ◀
حوضچه‌ها و استخرهای پرورش باید مرتباً از نظر وجود تلفات کنترل شوند. چنانچه ماهی بر اثر بیماری مرده باشد، عوامل بیماری‌زا را منتشر می‌کند. ماهیان تلف‌شده و بی‌حال باید از سیستم خارج و دفن شوند.

کنترل عوامل بیماری‌زا

◀ در هر مرحله از جابه‌جایی نمونه‌ها از حمام فرمالین استفاده کنید.

◀ ماهیان جوان در برابر مواد شیمیایی نسبتاً حساس‌تر از بالغین هستند و به کاربرد تراکم مواد مشابه از مواد شیمیایی واکنش یکسان نشان نمی‌دهند. در مورد آن‌ها دقت ویژه به کار ببرید.

◀ در هر شرایط به‌محض مشاهده آثار بیماری در ماهیان لازم است اقدامات ممکن کنترلی آغاز شود و با هماهنگی کارشناسان مرتبط، برای رفع مشکل اقدام کنید.

◀ نمونه‌های مشکوک به آلودگی را جداسازی کنید. از دست‌کاری و آسیب فیزیکی ماهی جلوگیری کنید. بهداشت استخر و آب را برای کنترل باکتری‌ها با جدیت رعایت کنید.

◀ به‌طور کلی دو عامل پاتوژن (بیماری) مهم در تیلاپیا باکتری استرپتوکوکس اینی *Streptococcus iniae* عامل تلفات شدید در سیستم‌های متراکم تیلاپیا و دیگری ترماتود منوژن *Gyrodactylus*

مشکل‌ساز در ذخایر تیلاپای جوان و متراکم در آب‌های غنی یوتروفیک هستند. پیشگیری و کنترل بیماری‌ها را با توجه خاص به این دو عامل برنامه‌ریزی کنید.

◀ باکتری استرپتوکوک همه مراحل زندگی ماهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ اما ماهیان در وزن‌های ۱۰۰ گرم تا اندازه‌های بازاری برای ابتلا مستعدتر هستند. بررسی ماهیان بالای ۱۰۰ گرم از نظر آلودگی باکتریایی را با جدیت دنبال کنید.

◀ برخی 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 استرس‌زا برای ماهیان تیلاپای پرورشی محسوب می‌شوند و موجب ابتلاء ماهی به استرپتوکوکوس می‌شوند. کیفیت آب را از طریق تعویض، گردش آب، هوادهی، همچنین استفاده از سیستم‌های نیمه‌متراکم پرورش حفظ کنید.

◀ استرپتوکوک بیش‌تر در سیستم‌های آب بازگردشی و متراکم رخ می‌دهد. بنابراین کاربرد این روش‌ها باید کارشناسی شود.

◀ برای درمان آلودگی به استرپتوکوکوس مدیریت استرس بسیار اهمیت دارد. تراکم یکی از مهم‌ترین عوامل بروز استرس برای ماهیان است. در پرورش تیلاپیا در سیستم‌های بسته و استخر با تراکم ذخیره‌سازی بالا، شرایط برای بروز بیماری‌های استرپتوکوکی

مستعد است و تلفات تا ۷۵ درصد در سیستم بسته و ۵۰ درصد در استخر رخ داده است. تا حد امکان از به کار بردن تراکم‌های زیاد ذخیره‌سازی ماهیان اجتناب کنید.

❖ باکتری استرپتوکوک از ماهی به انسان منتقل می‌شود. این باکتری می‌تواند از طریق جراحی دست وارد بدن انسان شود. عمل‌آوری و تمیز کردن تیلاپیای مبتلا به بیماری استرپتوکوکوس باید با دقت و احتیاط انجام شود. رعایت اصول بهداشتی و به‌ویژه استفاده از دستکش و لمس نکردن ماهی در حد امکان بسیار اهمیت دارد. در زمینه انتقال استرپتوکوک از ماهی آلوده به انسان، اطلاعات و آموزش کافی به کارکنان مرتبط بدهید.

❖ باکتری‌های استرپتوکوکوس می‌توانند توانایی تجاری مزرعه‌دار را تحت تأثیر قرار دهند. استرپتوکوک روی رشد ماهی اثر می‌کند و نرخ رشد را به‌طور معنی‌داری کاهش می‌دهد. این عامل بیماری‌زا خطری جدی محسوب می‌شود. استرپتوکوک می‌تواند به سرعت شدت یابد و طی ۲ تا ۳ هفته با افزایش دما باعث مرگ و میر شود؛ اما در دمای پایین اغلب مزمن است و تلفات تدریجی و مداوم ایجاد می‌کند. برنامه‌ریزی کنترل دما در کارگاه‌ها در این زمینه بسیار مهم است.

❖ در هر شرایط تجمع جلبکی یا قارچی در سیستم‌های آبی پروری نباید روی دهد. فضاها پرورش را برای اجتناب از تجمع جلبکی و قارچی کنترل کنید.

◀ تغییر فصل که باعث کاهش دما می‌شود، در ابتلاء ماهیان تیلاپیا به قارچ‌ها مؤثر است. حفظ دما و کیفیت آب را در زمان تغییر فصل و نوسانات دمای هوا با جدیت بیش‌تری دنبال کنید.

◀ قارچ‌ها باعث تولید سموم مختلف می‌شوند. رشد قارچ آسپرژیلوس و تولید سم آفلاتوکسین توسط آن و تولید سموم اکروتوکسین A و پاتولین توسط قارچ پنیسلیوم، بستگی به کیفیت آب و میزان دما دارد. البته این دو عامل در رشد همه عوامل قارچی و تولید میکوتوکسین‌ها مؤثرند. پاتولین، اسید پنیسلیوم و اوکراتوکسین A در شرایط آب با جریان کم و دمای پایین آب تولید می‌شوند. بدین ترتیب تثبیت شرایط محیطی و جریان مناسب آب را برای اجتناب از رشد قارچ‌ها و تولید سموم کنترل کنید.

◀ مواد دفعی و باقی‌مانده غذای ماهیان، نمونه‌های تلف‌شده و اجزاء لاشه گیاهان محیط‌هایی مناسب برای رشد قارچ‌ها هستند. از ورود یا انداختن آن‌ها توسط کارگران به درون زهکش‌های خروج آب جلوگیری کنید.

◀ تأثیر آلودگی قارچی آب بر جانوران پرورشی در هچری‌ها مشکلی عمومی است. به‌طور خاص مشکل ساپروولگنیا که بیماری قارچی شایعی است، مطرح است. ساپروولگنیا می‌تواند باعث تلفات سنگین ماهیان شود و در اکوسیستم‌های آب شیرین مشکل‌ساز می‌شود. این قارچ بر روی ماهیان محیط‌های طبیعی و پرورشی

و نمونه‌های زنده، تلف‌شده و تخم‌ها یافت می‌شود. توجه کنید که به دلیل غنی بودن آب خروجی کارگاه‌ها از ترکیبات ازته حاصل از متابولیسم، محیط مناسبی برای فعالیت قارچ‌ها به وجود می‌آید. برای پیشگیری از بروز و تجمع قارچی، زهکشی صحیح و هدایت آب خروجی به حوضچه‌های ذخیره را انجام دهید. آب قبل از خروج از مزرعه باید در حوضچه‌های ذخیره ضدعفونی شود (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- استفاده از سیستم UV، هوادهی و انتقال هدایت‌شده آب بازگشتی کارگاه‌ها

◀ با کنترل عوامل محیطی، پیشگیری از عوامل بیماری و کاربرد مواد شیمیایی می‌توانید عوامل بیماری‌زای انگلی را از بین ببرید. ◀ باید توجه داشت که عوامل مختلفی در شیوع انگل مؤثرند. نمونه‌های کوچک‌تر در برابر انگل آسیب‌پذیرترند. استرس از جمله تغییر کیفیت آب و افزایش تراکم می‌تواند سیستم ایمنی را تحت تأثیر قرار دهد و ماهی را در برابر انگل مستعد کند. تراکم باعث



بروز استرس می‌شود و شیوع انگل را تسهیل می‌کند و باعث تسریع انتقال انگل از ماهی به ماهی دیگر می‌شود. تغذیه نامناسب به‌ویژه در مراحل اولیه موجب تضعیف سیستم ایمنی و کاهش مقاومت ماهی می‌شود. عوامل محیطی به‌خصوص شوری آب و نوع سیستم پرورش در شیوع انگل‌ها مؤثرند. برای مثال پرورش در تانک یا قفس به‌دلیل تراکم زیاد باعث افزایش شیوع انگل‌ها به‌ویژه منوزن‌ها می‌شوند. برای پیشگیری و کنترل شیوع انگل‌ها، درخصوص سیستم پرورش، مدیریت عوامل محیطی و تغذیه برنامه‌ریزی مناسب داشته باشید.

◀ در سیستم‌های پرورش غیرمتراکم در استخر خاکی، کنترل حلزون‌ها و پرندگان مهم‌ترین استراتژی برای نابودسازی چرخه ترماتودهای دیزن است تا از حضور آن‌ها در استخر جلوگیری شود.

◀ انگل منوزن ژیروداکتیلوس (*Gyrodactylus*) در آب‌های غنی از مواد غذایی یافت می‌شود و بیش‌تر ذخایر ماهی‌های جوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تیلاپیا در برابر انگل ژیروداکتیلوس مقاومت ندارد و این آلودگی می‌تواند باعث تلفات شدید در مدت کوتاه شود. بنابراین باید به‌سرعت آن را کنترل کنید.

◀ ژیروداکتیلوس زنده‌زاست. این انگل به‌وسیله قلاب بزرگ و قلابچه‌های زیاد به آبشش‌ها، باله‌ها و پوست ماهی می‌چسبد. در بررسی ماهیان باید به این اندام‌ها توجه شود. جابه‌جایی



انگل از یک نقطه به نقطه دیگر بدن ماهی سبب جراحت لایه سطحی پوست و ورود باکتری‌های تهاجمی می‌شود. انگل منورن داکتیلوزیروس (*Dactylogyrus*) روی آبشش ماهیان یافت می‌شود و تخم‌گذار است. این موارد را برای تشخیص سریع انگل‌های متداول به کارکنان آموزش دهید.

◀ توجه کنید که آب شور برای کنترل مژک‌داران مضر مفید است؛ اما پمپاژ آب دریا به مزرعه بدون فیلتر می‌تواند باعث بروز باکتری‌ها یا دیگر عوامل ناخواسته بیماری‌زا شود.

◀ برای کنترل مژک‌داران از فرمالین استفاده کنید. فرمالین را می‌توان با دقت در استخرهای پرورش به کار برد؛ اما استفاده زیاد از فرمالین می‌تواند باعث مرگ پلانکتون‌ها شود. کاربرد مواد شیمیایی مجاز مانند نمک، فرمالین، پروکسید هیدروژن و پرمنگنات پتاسیم برای کنترل انگل‌ها مفید است؛ اما دُز و مدت کاربرد آن‌ها بسیار مهم است.

◀ در اثر کاربرد مواد شیمیایی میزان اکسیژن محیط کاهش می‌یابد. برای ایجاد توازن و رفع این مشکل لازم است هوادهی و اکسیژن‌دهی انجام دهید. در این مورد نوع سیستم هواده اهمیت دارد. اکسیژن‌دهی در طی درمان با حمام فرمالین با توجه به کاهش میزان اکسیژن بسیار ضروری است.

◀ ماهیان آلوده در زنده‌فروشی به‌شدت تلف می‌شوند. شکل



ظاهری ماهی آلوده و غیرآلوده در هنگام عرضه در بازار متفاوت است. ماهیان آلوده یک یا هر دو چشم را ندارند، بدن آن‌ها پوشیده از لکه قارچی است، در سراسر بدن خون‌ریزی دارند و زود می‌میرند.

◀ نگهداری ماهی بعد از رسیدن به وزن تجاری موجب ابتلا به بیماری می‌شود و باید زودتر آن را برداشت کنید.

◀ پس از هر دوره پرورش سیستم‌های نگهداری ماهی را ضدعفونی کنید تا عوامل بیماری از یک دوره به دوره بعد منتقل نشود.

درمان

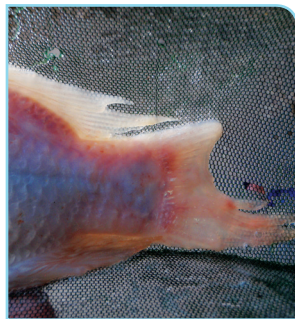
توجه کنید که اگر عامل بیماری‌زا وارد سیستم بازگردش آب شود، ریشه‌کنی آن تقریباً ناممکن است. ریشه‌کن شدن عامل بیماری‌زا مستلزم حذف جمعیت پرورشی، ضدعفونی کردن و تجدید جمعیت است و در این شرایط قطعاً پرورش‌دهنده خسارت می‌بیند. با ضدعفونی کردن، نابودی عوامل بیماری‌زا صددرصد انجام نمی‌شود.

◀ با مشاهده هرگونه علامت ظاهری در ماهیان به‌دنبال یافتن علت، کنترل شرایط محیطی و بررسی عوامل احتمالی بیماری باشید. این علائم عبارت‌اند از تغییر رنگ و فرم بدن، لکه‌ها و علائم پوستی، پیگمانتاسیون، خون‌ریزی، تورم در شکم و چشم‌ها،

اختلال چشمی یا بیرون زدگی، تغییرات رفتاری در تعادل ماهیان و شنا، بی حالی، تجمع در سطح آب، تغییر در رفتار تغذیه‌ای، بی‌اشتهایی، افزایش تلفات (شکل‌های ۲۰ و ۲۱).



شکل ۲۰- خون‌ریزی پوستی در تیلاپیای پرورشی



شکل ۲۱- خوردگی باله دم و ریزش پولک‌های تیلاپیای پرورشی

◀ در صورت مشاهده علائم فوق و وجود ماهیان مشکوک به بیماری، نخستین گام برای یافتن عوامل احتمالی بیماری‌زا بررسی ماهیان از نظر وجود انگل‌ها و سپس بررسی باکتری‌ها و قارچ‌هاست. در شرایط ابتلا به بیماری‌های ویروسی، اغلب تلفات سنگین به‌عنوان نخستین علائم آلودگی نمود می‌کند.

◀ برخی عوامل بیماری‌زا ممکن است باعث علامت یا تغییر خاص ظاهری یا رفتاری در ماهیان پرورشی نشوند و در نتیجه بررسی عوامل بیماری‌زا گزارش شوند. برنامه‌های درمانی را برای کنترل و درمان این عوامل انجام دهید.

◀ در شرایط آلودگی باکتریایی، تا حد امکان با استفاده از استراتژی‌های عملکردی استرس ماهی را کاهش دهید. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها را در اولویت بعد قرار دهید. کاربرد واکسن‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها روش‌های درمانی فعال هستند و در موارد لزوم می‌توانند به کار روند.

◀ 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 می‌شوند. علائم ظاهری عبارت‌اند از انحناء بدن، بادکردن شکم، وجود مایع یا آب‌آوردگی شکم، بیرون‌زدگی مخرج، اختلالات چشمی، خون‌ریزی در چشم، مات شدن قرنیه یک یا هر دو چشم، بیرون‌زدگی یا درون‌رفتگی چشم، خون‌ریزی پوستی به‌ویژه در اطراف دهان و قاعده باله‌ها،

گاهی پیگمانتاسیون قرمز در اطراف منخرج و خون‌ریزی. علائم داخلی عبارت‌اند از سپتی سمی هموراژیک، عفونت خونی، لوله‌گوارش خالی همراه با کیسه‌شنای بزرگ که علامت مهم نبودن فعالیت گوارشی است، وجود لکه‌های خون در اندام‌های داخلی، عضلات و ناحیه شکم، تورم کلیه‌ها، طحال و کبد. به تمامی این علائم باید توجه شود (شکل ۲۲).



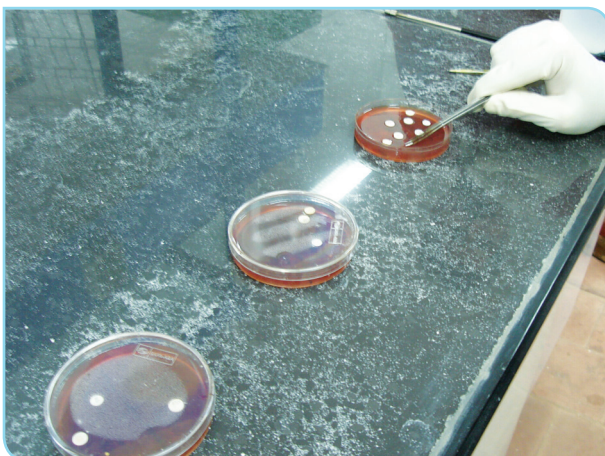
شکل ۲۲- خوردگی باله دم، بیرون‌زدگی چشم و رکتوم و تورم شکم در ماهی تیلاپیای آلوده به *Streptococcus*

◀ ماهیان مبتلا به ادواردزیلا علائمی شامل شنای چرخشی، حرکات مارپیچی و شنا نزدیک به سطح آب، کاهش رنگ‌دانه‌ها، بیرون‌زدگی چشم، تیرگی چشم، تورم شکم، خون‌ریزی لکه‌ای پوست و باله‌ها، فتق رکتوم، آب‌آوردگی شکم و جمع‌شدگی کبد و طحال و کلیه را نشان می‌دهند که باید بدان‌ها توجه شود (شکل ۲۳).

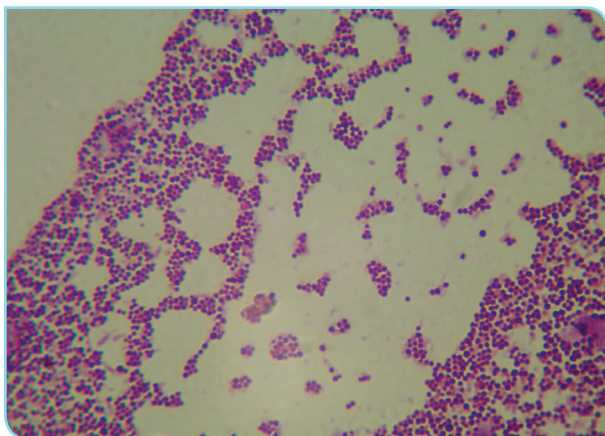


شکل ۲۳- بیرون زدگی چشم ماهی تیلاپیای آلوده به *Edwardsiella*

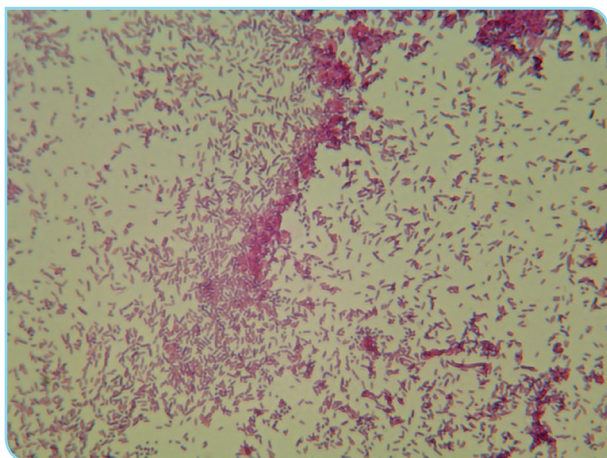
- ◀ در موارد آلودگی شدید استرپتوکوکی با کاهش تدریجی یا کامل تغذیه، تلفات را کنترل کنید.
- ◀ در موارد بیماری حاد برای کاهش آثار بیماری می‌توان با تغییر سیستم پرورش، استراتژی‌های پرورشی دیگری به کار برد.
- ◀ برای بررسی مزارع مشکوک به بیماری باکتریایی حداقل ۵ تا ۱۰ ماهی از مزرعه باید آزمایش شوند (شکل‌های ۲۴ و ۲۵ و ۲۶).



شکل ۲۴- کشت میکروبی برای بررسی آلودگی باکتریایی



شکل ۲۵- نمای میکروسکوپی کوکسی گرم مثبت
Streptococcus (×۱۰۰)



شکل ۲۶- نمای میکروسکوپی باسیل گرم منفی
Edwardsiella (×۱۰۰)

◀ برای کنترل و درمان بیماری‌های باکتریایی استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها باید مسئولانه باشد. درمان با آنتی‌بیوتیک را طبق نظر متخصصان بهداشت ماهی و دام‌پزشکان، با دز و دوره کاربرد مشخص تا حد امکان در مدت کوتاه انجام دهید.

◀ استرپتوکوک به وسیله آنتی‌بیوتیک کاملاً کنترل نمی‌شود. استفاده نامناسب از آنتی‌بیوتیک می‌تواند باعث مقاومت باکتری شود و صادرات محصول را با مشکل روبه‌رو کند. در کاربرد نوع و مقدار آنتی‌بیوتیک‌ها دقت کافی کنید.

◀ درمان برخی بیماری‌های عفونی با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها

صورت می‌گیرد؛ اما ابهامات زیادی درباره کاربرد آنتی‌بیوتیک‌ها در غذاهای دریایی وجود دارد که بیش‌تر مرتبط با مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها و باقی‌مانده‌های آنتی‌بیوتیکی در محصولات است. انتخاب آنتی‌بیوتیک باید بر اساس حساسیت آنتی‌بیوتیک و قوانین موجود صورت گیرد.

◀ برای جلوگیری از توسعه مقاومت ماهی در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها آن‌ها را به‌طور صحیح به مقدار مناسب و در زمان معین به کار برید. ◀ هرگز از آنتی‌بیوتیک‌های کنار گذاشته‌شده استفاده نکنید. آنتی‌بیوتیک‌ها را از منابع قابل‌اعتماد تهیه کنید تا از نظر کیفیت مطمئن باشد و تراکم مدنظر در محصول حاصل شود.

◀ توجه کنید که برای درمان بیماری‌های باکتریایی یا ویروسی با استفاده از واکسیناسیون لازم است میکروارگانیسم در سطح گونه شناسایی شود.

◀ منظور کردن دوره‌های قطع دارو که هنوز امکان دارد باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک در ماهی یافت شود، قبل از صید و مصرف ماهیان پرورشی بسیار مهم است.

◀ واکسیناسیون یکی از راه‌های پیشگیری از ابتلا به استرپتوکوک و کاهش تأثیرات منفی اقتصادی آن است. ماهیان واکسینه‌شده در مناطق آلوده همانند ماهیان غیرواکسینه در محیط‌های غیرآلوده عمل نمی‌کنند. استفاده از این روش توصیه می‌شود.

◀ واکسن‌های تجاری در دسترس چندان متنوع نیستند، در حالی که هر واکسن مربوط به پاتوژنی خاص است (مثلاً واکسیناسیون در برابر باکتری *Streptococcus iniae* فقط روی همین گونه اثر می‌کند). حتی واکسن مؤثر برای هر نژاد و هر منطقه متفاوت است. بنابراین خرید واکسن آماده از کشورهای دیگر برای پیشگیری چندان مفید نیست و برای تأثیرگذاری مناسب باید خاص هر منطقه ساخته شود.

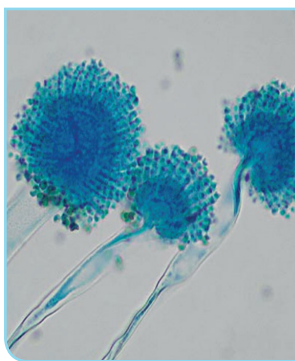
◀ واکسن زدن تا قبل از بچه‌ماهی ۲۰ گرمی امکان‌پذیر نیست، در حالی که بچه‌ماهیان نیز در معرض آلودگی هستند. برای اجتناب از بیماری در بچه‌ماهیان بر استراتژی‌های دیگر از جمله پیشگیری از بروز بیماری تأکید کنید.

◀ در استراتژی پیشگیرانه نوین بیماری، هدف کاهش استرس در مزارع به‌منظور اجراء یک برنامه آبی‌پروری خوب، استفاده از تقویت‌کننده سیستم ایمنی ماهی و استفاده از واکسن‌های تجاری در دسترس است. در پرورش متراکم دیگر جانوران پرورشی ماکول مشخص شده است که کاربرد وسیع واکسن‌ها پیش از آنکه جانوران در معرض بیماری قرار گیرند، بیماری‌های مخرب را کنترل می‌کند و مفید است.

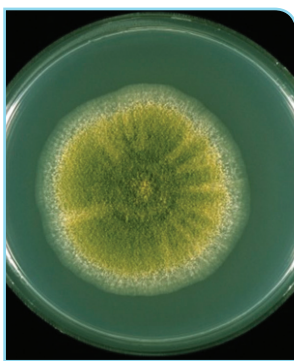
◀ در عین حال واکسیناسیون در کنار مزایا، محدودیت‌ها و معایبی نیز دارد. افزایش هزینه یکی از مهم‌ترین معایب کاربرد واکسن‌هاست.

قیمت هر واکسن تیلاپیا ۶۰ درصد قیمت هر بچه ماهی است و چندان به صرفه نیست. در این زمینه لازم است قبل از کاربرد واکسیناسیون، تجزیه و تحلیل اقتصادی بر اساس شرایط و برنامه تولید انجام دهید.

◀ ماهی سالم به ندرت مورد تهاجم بیماری‌های قارچی قرار می‌گیرد. ماهیان عفونی که تحت استرس شوک دمایی، کاهش فصلی دما، آسیب مکانیکی قرار می‌گیرند یا مبتلا به بیماری‌های دیگر هستند، به قارچ مبتلا می‌شوند (شکل‌های ۲۷ و ۲۸). بدین ترتیب مشاهده علائم بیماری قارچی می‌تواند هشداردهنده وجود عوامل بیماری‌زای دیگر باشد. در این موارد وجود دیگر عوامل بیماری‌زا را نیز بررسی کنید.

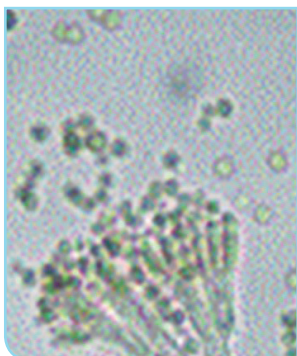


(ب)



(الف)

شکل ۲۷- نمای ماکروسکوپی قارچ آسپرژیلوس در محیط کشت (الف)،
نمای میکروسکوپی آسپرژیلوس (ب).



(ب)



(الف)

شکل ۲۸- نمای ماکروسکوپی قارچ پنسیلیوم در محیط کشت (الف)،
نمای میکروسکوپی پنسیلیوم (ب).

❖ ماهیان آلوده به قارچ ساپروولگنیا بی حال هستند و تغذیه مناسب ندارند و علائم لکه پنبه‌ای توده‌ای سفیدرنگ در سطح بدن آن‌ها دیده شده و آسیب روی باله، دهان و پوست اغلب هم‌زمان با آلودگی باکتریایی در آن‌ها مشاهده می‌شود. آلودگی قارچی و لکه‌های رشته‌ای و پنبه‌ای سفید به شدت در تخم‌های فاسد شیوع دارد و می‌تواند به تخم‌های زنده منتقل شود و سبب مرگ آن‌ها شود. لازم است به سرعت آن را کنترل کنید.

❖ استفاده از مالاشیت گرین (به عنوان قارچ کش) ممنوع است. این ترکیب روی اکوسیستم تأثیر مستقیم دارد و سبب سرکوب سیستم ایمنی ماهی به ویژه در صورت کاربرد مکرر می‌شود. آثار تراژوژنی و باقی ماندن این ماده در بافت ماهی از دیگر تأثیرات

مخرب آن است. استفاده از پراکسید هیدروژن و آکریفلاوین به میزان ۱ گرم در لیتر به دلیل سازگاری بیش‌تر با محیط زیست برای مبارزه با آلودگی‌های قارچی تخم و ماهی مناسب است.
▶ پرمنگنات پتاسیم می‌تواند باکتری‌های کالماریس و قارچ‌ها را که آسیب‌های پوستی می‌رسانند، کنترل کند. کاربرد پرمنگنات پتاسیم به صورت بلندمدت ۲ میلی گرم بر لیتر و در کوتاه مدت ۱۰ میلی گرم بر لیتر به مدت ۳۰ دقیقه است.

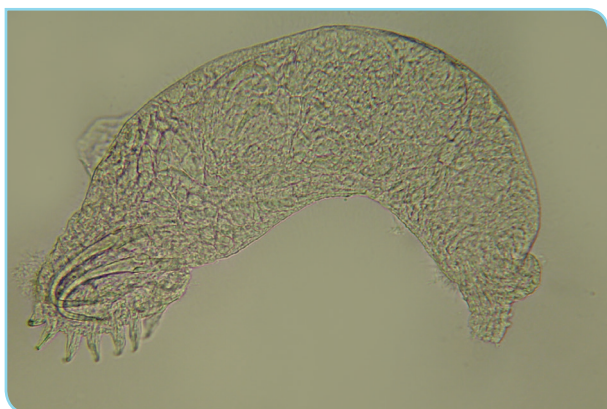
▶ مرگومیر ناشی از منوژن‌ها در کارگاه‌ها و مزارع تیلاپیا بر اثر تراکم شدید، کاهش کیفیت آب و رعایت نکردن اصول بهداشتی پیش می‌آید. لازم است این عوامل را کنترل کنید.

▶ منوژن‌ها میزبان حد واسط ندارند و انتقال آن‌ها از یک ماهی به ماهی دیگر از طریق تماس مستقیم روی می‌دهد. به علاوه منوژن‌ها هرمافرودیت (نرماده) هستند و تخم یا نوزادان را در آب رها می‌کنند. نوزاد فوراً به میزبان دیگر می‌چسبد. این شرایط احتمال شیوع بیماری را افزایش می‌دهد. بنابراین عوامل هر گونه آلودگی مستقیم را کنترل و کاهش دهید.

▶ آلودگی به انگل ممکن است منجر به آلودگی به باکتری یا ویروس شود که می‌تواند مستقیماً به دلیل آسیب دیدگی پوست یا به طور غیرمستقیم به دنبال تغییرات فیزیولوژیک و سرکوب سیستم ایمنی روی دهد. بنابراین در صورت بروز انگل‌ها، باید عوامل باکتریایی و ویروسی را بررسی کنید.

◀ حضور یک یا تعدادی انگل در یک ماهی علامت نگران‌کننده 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 برای اندازه‌گیری و شکل‌شناسی آن و دانش پایه‌ای مربوط به شناخت انگل‌هاست. کرم‌های پهن منوژن و مژک‌دار تریکودینا شایع‌ترین انگل‌هایی هستند که ماهیان تیلاپیا را آلوده می‌کنند (شکل‌های ۲۹ و ۳۰ و ۳۱). شناسایی انگل در سطح جنس برای استفاده از روش‌های درمانی کافی است و نیازی به شناسایی گونه نیست. این موارد را در مزرعه مهیا کنید و به کارکنان مرتبط آموزش دهید.



شکل ۲۹- انگل منوژن *Gyrodactylus* جداسازی شده از پوست بچه‌ماهیان تیلاپیا



شکل ۳۰- انگل منوژن *Dactylogyrus* جداسازی شده از آبشش
بچه ماهیان تیلاپیا



شکل ۳۱- انگل مژکدار *Trichodina* جداسازی شده از
پوست ماهی تیلاپیا

◀ برای استفاده از هر ماده شیمیایی برای مبارزه با انگل‌ها ابتدا باید آن را در مقیاس کوچک ارزیابی کنید تا نتیجه کاربرد قبل از استفاده در مزرعه مشخص شود.



- ◀ برای درمان منوزن‌ها از فرمالین استفاده کنید. دز مورد استفاده فرمالین به صورت بلندمدت حمام ۲۵ میلی گرم بر لیتر، یا در کوتاه مدت حمام ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر به مدت ۳۰ دقیقه است.
- ◀ برای درمان انگل منوزن جنس داکتیلوزیروس معمولاً درمان‌های ۳ تا ۴ هفته‌ای توصیه می‌شود؛ اما جنس ژیروداکتیلوس با یک تیمار از محلول‌های ضد عفونی کننده نابود می‌شود.
- ◀ برای درمان تریکودینا از حمام فرمالین به مقدار ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر به مدت ۱ ساعت استفاده کنید.
- ◀ طی فرایند ضد عفونی با فرمالین ماهیان بیمار وارونه می‌شوند که باید بلافاصله آن‌ها را به وان حاوی آب تمیز منتقل کنید.
- ◀ استفاده از اکسیژن طی درمان با حمام فرمالین با توجه به کاهش میزان اکسیژن بسیار ضروری است.
- ◀ پرمنگنات پتاسیم به صورت بلندمدت ۲ میلی گرم بر لیتر و در کوتاه مدت ۱۰ میلی گرم بر لیتر به مدت ۳۰ دقیقه نیز برای از بین بردن منوزن‌ها به کار می‌رود. استفاده از پراکسید هیدروژن، ترکیبات ارگانو فسفوره و تغییرات شوری راه‌های دیگر مبارزه با انگل‌هاست و کاربرد آن‌ها توصیه می‌شود.
- ◀ برای بیماری‌های ویروسی تیلاپیا درمان چندان مؤثری به جز جدا کردن و از بین بردن ماهی بیمار وجود ندارد. بهترین راه اجتناب از بیماری‌های ویروسی آن است که برای پیشگیری،



قرنطینه کردن نوزادان و جلوگیری از وارد شدن ماهی‌های دارای سابقه بیماری ویروسی به کارگاه‌های پرورش ماهی اقدام کنید. ◀ در صورت استفاده از فراورده‌های دارویی در حوضچه‌های پرورش و نگهداری تیلاپیا، انجام مطالعه تکمیلی برای بررسی و پالایش باقی‌مانده‌های دارویی ضرورت دارد. در این شرایط برای انجام آزمایش‌های 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.
- ▶ 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.
- Gussev, A. V. (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.
- ▶ 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. *Revislamvz 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. Extension Institute Food and Agricultural Science, FA-28, University of Florida.
- ▶ 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 Akın, 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.
- ▶ 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.
- ▶ Jakiã-Dimiã, D., Jeremiã, S., Nešiã, K. and Radosavljeviã, V. (2005). The influence of mycotoxins in food on fish health status. Zbornik Maticesrpskezaprirodnenuke / Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad, 109, 73-79.
- ▶ 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 asiaticain 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.



یادداشت

Blank lined area for notes.

مدیریت دانش در راستای نظام نوین ترویج



978 964 520 567 4



978 964 520 567 4



نشر آموزش کشاورزی