

بسم الله الرحمن الرحيم



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

مدیریت عوامل محیطی مؤثر در بروز بیماری لکه سفید میگوهای پرورشی

نویسندگان:

ابوالفضل سپهداری،

شاپور کاکولکی

۱۳۹۷

سرشناسه	سپهداری، ابوالفضل، ۱۳۳۸ -
عنوان و نام پدیدآور	مدیریت عوامل محیطی مؤثر در بروز بیماری لکه سفید میگوهای پرورشی / نویسندگان ابوالفضل سپهداری، شاپور کاکولکی؛ تهیه شده در موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی.
مشخصات نشر	کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۷۲ ص.: مصور.
شابک	978-964-520-425-7
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	میگو -- بیماری ها
موضوع	Shrimps -- Diseases
موضوع	میگو -- بیماری های ویروسی
موضوع	Shrimps -- Virus diseases
موضوع	میگو -- بیماری ها -- پیشگیری
موضوع	Shrimps -- Diseases -- Prevention
شناسه افزوده	کاکولکی، شاپور، ۱۳۴۶ -
شناسه افزوده	پایان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
رده بندی کنگره	۱۳۹۷ ر ۲ س ۶/۳۸۰ SH
رده بندی دیویی	۶۳۹/۶۸
شماره کتابشناسی ملی	۵۲۴۲۹۱۷

ISBN:978-964-520-425-7

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۲۵-۷



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: مدیریت عوامل محیطی مؤثر در بروز بیماری لکه سفید میگوهای

پرورشی

نویسندگان: ابوالفضل سپهداری، شاپور کاکولکی

ویراستاران ترویجی: ام البنین تاجیک و حسام الدین غلامی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

ویراستار ادبی: محسن ربیعی

سر ویراستار: وجیهه سادات فاطمی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، دفتر

شبکه دانش و رسانه های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۳۹۹۴ به تاریخ ۹۷/۴/۲۳ است.

نشانی: تهران - بزرگراه شهید چمران - خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

ص. پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵

تلفکس: ۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

فهرست

مقدمه	۷
تولید و ارزش تجاری میگو	۹
عوامل بروز انواع بیماری‌های میگو بخصوص بیماری لکه‌سفید	
در ایران	۱۰
اهمیت بیماری لکه‌سفید در میگو	۱۱
شناسایی ویروس میگو	۱۴
تاریخچه پرورش میگوی پاسبید غربی (میگوی وانامی)	۱۸
مدیریت بهداشتی	۲۰
عوامل خطر در بروز بیماری	۲۵
عوامل محیطی موثر بر بروز بیماری لکه‌سفید	۲۷
نتیجه‌گیری	۶۶
منابع	۶۷

مقدمه

بیماری لکه‌سفید یکی از بیماری‌های ویروسی خطرناک و مهم در میگوهای پرورشی است. بروز و شیوع این بیماری در اکثر مناطق پرورش میگو در سراسر جهان هر سال خسارت‌های زیادی را به پرورش‌دهندگان وارد می‌کند. باتوجه‌به وجود مناطق مستعد پرورش میگو در کشور، بخصوص در مناطق جنوبی، سازمان شیلات برای توسعه فعالیت‌های تکثیر و پرورش میگو در مناطق مذکور برنامه‌ریزی کرده است. به‌دنبال توسعه پرورش میگو در دو دهه اخیر، شاهد وقوع بیماری لکه‌سفید میگو و خسارات سنگین در استان‌های جنوبی و به‌دنبال آن در سایر استان‌های پرورش‌دهنده به این صنعت نوپا در کشور بوده‌ایم. اولین گزارش شیوع این بیماری در سال ۱۳۸۱ از استان خوزستان ارائه شد. در رابطه

با ارائه راهکارهای مناسب برای پیشگیری و کنترل بیماری لکه سفید میگو مطالعات و اقدامات زیادی توسط بخش‌های اجرایی و تحقیقاتی کشور انجام شده است. این نشریه به ارائه راهکارهای مدیریتی جهت کاهش تأثیر عوامل خطر محیطی در بروز بیماری لکه سفید در میگوهای پرورشی می‌پردازد.

تولید و ارزش تجاری میگو

میگو از جمله جانوران سخت پوست و خونسرد است که تمام سطح خارجی بدنش از پوسته کتینی سخت پوشیده شده است و به وسیله تعدادی از حلقه های سخت که از طریق یک لایه خارجی نازک و قابل انعطاف به یکدیگر متصل اند، شکل گرفته است.

مجموعه فعالیت های فیزیولوژیکی میگو با محیط آبی سازگاری دارد. همچنین درجه حرارت داخلی بدن میگو با درجه حرارت محیط یکی است. به طور کلی، میگو در دریاها در اعماق ۲۷ تا ۱۸۰ متری و در خلیج فارس در اعماق بین ۱۵ تا ۲۲ متری زندگی می کند، یعنی در مناطقی که از نظر طبقات تحت الارضی سست و نرم باشند. عمر میگو معمولاً ۱۲ تا ۲۵ ماه است. رنگ بدن میگو حتی در بین اعضای یک گونه ثابت نیست و بسته به شرایط محیط از قبیل درجه حرارت، میزان شوری، نوع غذای مصرفی، رنگ محیط و ابتلا به بیماری های مختلف ممکن است تغییر کند.

کم تر از دو دهه سرمایه گذاری کلان در صنعت

پرورش میگو، تحولی نوین در اقتصاد زیربخش کشاورزی را در سواحل جنوبی ایران نوید می‌داد، اما متأسفانه بروز بیماری مهلک لکه سفید و سایر عوامل بیماری‌زای میگو مانع تحول اقتصادی و اجتماعی در این مناطق شد. چنین به نظر می‌رسد که نیمی از عمر این صنعت جوان به درگیری با بیماری‌ها و بخصوص بیماری لاعلاج لکه سفید سپری شده است.

عوامل بروز انواع بیماری‌های میگو بخصوص بیماری

لکه سفید در ایران

- ۱- واردات بی‌رویه غذا و آبزیان بدون رعایت اصول قرنطینه؛
- ۲- تخلیه آب توازن^۱ کشتی‌ها در آب‌های ساحلی ایران؛
- ۳- امکان ورود عوامل بیماری‌زا؛
- ۴- استفاده از غذای تر برای کاهش هزینه‌ها؛
- ۵- برداشت نکردن خاک سیاه در پایان هر فصل پرورشی؛

۱. آب توازن آبی است که در مخازن کشتی‌های باربری به منظور برقراری تعادل آن‌ها به تناسب میزان باری که حمل می‌کنند، تزریق می‌شود.

- ۶- شخم زدن در ابتدای فصل پرورش؛
- ۷- استفاده نابه جا از داروها و مواد شیمیایی و گاهی استفاده نکردن از ضد عفونی کننده ها؛
- ۸- بی توجهی به نوسانات عوامل فیزیکی و شیمیایی؛
- ۹- ذخیره سازی بیش از حد پست لارو میگو؛
- ۱۰- فقدان دانش روز آبی پروری؛
- ۱۱- بی توجهی آبی پروران به نظرات دامپزشکان و متخصصان بهداشت و بیماری ها.

مجموع این عوامل سبب شده که این بیماری در ایران طی ۱۰ روز، موجب تلفات ۱۰۰ درصدی شده است.

اهمیت بیماری لکه سفید در میگو

ویروس لکه سفید میگو که باعث تلفات ۱۰۰ درصدی ذخیره استخرهای پرورشی طی ۷ تا ۱۰ روز می شود، موجب کاهش تولید و روند توسعه صنعت پرورش میگو در سراسر جهان شده است. با بروز این بیماری در مزارع آبادان در سال ۱۳۸۱، هزینه ای بالغ بر ۱۰۰ میلیون تومان برای ضد عفونی استخرها صرف شده است. برآورد خسارت ناشی از این بیماری ها طی سال های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ در دو استان خوزستان و بوشهر بالغ بر ۵۰ میلیارد

تومان بوده است که با احتساب خسارت ناشی از همه گیری سال ۱۳۸۶ در منطقه چابهار این خسارت به ۱۰۰ میلیارد تومان می رسد.

به موازات نقش مهم حضور عوامل بیماری زا در بروز بیماری های عفونی، توجه به عوامل محیطی و مدیریتی مؤثر در پیشگیری یا شیوع بیماری از جایگاه ویژه ای برخوردار است. در چرخه ایجاد بیماری باید به روابط فی مابین عامل بیماری زا، محیط و میزبان توجه کرد و با مدیریت مناسب عوامل و شرایط مذکور، خطر بروز بیماری را به حداقل رسانید. در این راستا، مطالعات همه گیری شناسی، بررسی نقش و تعیین میزان تأثیرگذاری عوامل ذکر شده در بروز بیماری، از مهم ترین اقدامات پیشگیرانه محسوب می شود و به روند تشخیص بیماری نیز کمک می کند.

تشخیص زودهنگام می تواند در کنترل به موقع بیماری در یک استخر و جلوگیری از سرایت آن به سایر استخرها و مزارع مؤثر باشد و از وارد آمدن زیان کلان اقتصادی به مزرعه داران جلوگیری کند. از این رو، آبی پروران و نیز بخش دولتی متحمل هزینه های زیادی برای کنترل و بخصوص تشخیص بیماری های میگو می شوند. در عصر حاضر، تشخیص بیماری با

ابزارهای پیشرفته، در کنار بررسی عوامل خطرآفرین (از جمله عوامل فیزیکی و شیمیایی، بررسی راههای انتقال عوامل بیماری‌زا و تعیین عوامل ایمنی به‌عنوان الگوی جدید تشخیص، پیشگیری و مبارزه با بیماری‌ها) در علوم پزشکی و دامپزشکی کاربرد فراوان دارد.

امروزه شناخت اهمیت و تأثیر برخی عوامل محیطی از جمله شوری، دما و pH در بروز بیماری لکه سفید ضرورت بررسی تأثیر عوامل محیطی در بروز این بیماری در میگو را دوچندان کرده است. استرس‌های ناشی از عوامل محیطی باعث کاهش ایمنی در بدن میگو می‌شود. تحقیقات و بررسی‌ها نشان داده است که تغییرات ایجادشده (نوسان) شوری و دما در کنار پایین بودن غلظت اکسیژن و بالابودن غلظت مواد ازته (آمونیم) ارتباط مستقیم با استرس میگو دارد و باعث گسترش سریع ویروس در بدن میگو می‌شود. در میان سایر عوامل، دمای آب از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است؛ زیرا آب بر کل بیولوژی بدن و متابولیسم میگو و ضریب رشد و درصد بقا تأثیر مستقیم می‌گذارد.

شناسایی ویروس میگو

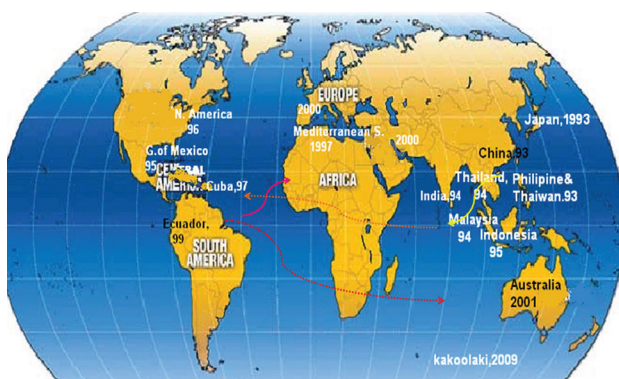
نزدیک به ۲۰ گونه ویروس مهاجم در گونه‌های مختلف میگو شناسایی شده است. ویروس لکه سفید میگو یکی از حادث‌ترین ویروس‌های خانواده پنائیده است که جزو خانواده *Nimaviridae* و از جنس *Whispovirus* است. این ویروس در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد کم‌تر از ۲ دقیقه و در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد کم‌تر از ۱ دقیقه دوام خواهد داشت و این مدت در استخر پرورشی، حدود ۳ تا ۴ روز گزارش شده است.

میگوهای مرده آلوده، منبع ویروس در بروز بیماری‌های بعدی هستند که از طریق همجنس‌خواری و آلودگی آب به صورت افقی انتقال پیدا می‌کنند. نگهداری میگوها به صورت متراکم یکی از عوامل تشدید تلفات در مزارع پرورشی است.

نکته: نگهداری میگو به صورت متراکم باعث تشدید تلفات در مزارع پرورشی می‌شود.

همه گیری بیماری

گزارش ها نشان می دهند که این بیماری در سطح جهان و بخصوص در آسیا بسیار شایع است. گزارش تلفات میگو در تایلند در سال ۱۹۹۴ حکایت از همه گیری بیماری لکه سفید دارد که شیوع آن در ماه های اسفند تا اردیبهشت با دامنه حداقل ۰ تا ۶ درصد و در سایر ماه ها با حداکثر میزان ۶ تا ۱۸ درصد بوده است (شکل ۱).



شکل ۱- مهاجرت ویروس لکه سفید میگو از قاره ای به قاره دیگر

روش انتقال بیماری لکه سفید

این بیماری به دو روش عمودی و افقی منتقل می شود. راه اصلی انتقال افقی، جابه جایی میگو یا سایر میزبانان از مناطق آلوده به مناطق غیر آلوده است. سریع ترین راه انتقال هم آب آلوده و همجنس خواری است.

نکته: سریع ترین راه انتقال ویروس بیماری لکه سفید، آب آلوده و همجنس خواری است.

اصلی ترین منبع آلودگی مزارع پرورشی، مولدین و پست لاروهای آلوده هستند. گزارش های فراوانی دال بر ارتباط یک هسته آلوده میگو و بروز بعدی بیماری در مزرعه یا در مزارع دیگر و همچنین انتقال عمودی در مولدین آلوده وجود دارد.

نکته: منبع اصلی آلودگی بیماری لکه سفید در مزارع پرورشی، مولدین و پست لاروهای آلوده هستند.

منابع آلوده کننده بیماری لکه سفید

- ۱- مولدین و پست لاروهای آلوده؛
- ۲- فعالیت های انسانی؛
- ۳- مهاجرت مرغان ماهی خوار یا سایر حیوانات (حشرات و ماهی ها)؛
- ۴- محصولات منجمد آلوده؛
- ۵- بستر مزارع آلوده؛
- ۶- وسایل آلوده مورد استفاده در مزرعه؛
- ۷- محصولات شیلاتی حاصل از میگوهای آلوده در کارخانجات عمل آوری.

میزبان

باتوجه به مبتلا شدن سایر سخت پوستان و خرچنگ های دریایی به بیماری لکه سفید، میگوهای خانواده پنائیده بشدت به ویروس لکه سفید حساس هستند.

همچنین گزارش هایی نیز درباره آلوده شدن خرچنگ دراز آب شیرین و میگوی ماکروبراکیوم رزنبری وجود دارد.

تاریخچه پرورش میگوی پاسبید غربی

(میگوی وانامی)

این گونه به طور طبیعی در سواحل دریای مکزیک، مرکز و جنوب آمریکا و جنوب پرو یافت می شود. در اواخر دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ میگوی وانامی از مکزیک و پرو به سواحل آمریکای لاتین انتقال یافت، سپس به شمال غربی سواحل آمریکا و هاوایی منتقل شد و در سواحل شرقی آتلانتیک از کارولینای شمالی و تگزاس در سرتاسر شمال مکزیک، نیکاراگوئه و برزیل منتشر شد. اکثر این کشورها هم اکنون در حال پرورش میگوی وانامی هستند. همچنین این گونه در آسیای جنوب شرقی و کشورهایمانند چین، تایوان، تایلند، فیلیپین و مالزی به عنوان گونه مناسب پرورش انتخاب شده است. این گونه را برای اولین بار مؤسسه تحقیقات شیلات کشور در تابستان ۱۳۸۳ برای انجام کارهای پژوهشی و به منظور بررسی امکان پرورش در شرایط سرزمینی ایران به کشور وارد کرد و امروز به عنوان گونه پرورشی اصلی در صنعت پرورش میگوی کشور مطرح است.

خصوصیات میگوی وانامی

- ۱- رشد سریع؛
- ۲- مقاوم در برابر تغییرات دما و شوری؛
- ۳- مقاوم در مراحل لاروی در هچری و در شرایط استخرهای پرورشی؛
- ۴- نیاز به پروتئین پایین نسبت به سایر گونه‌های میگو؛
- ۵- بازار مصرف شناخته شده این میگو؛
- ۶- تولید لاین‌های مولد مقاوم به بیماری (SPR)؛
- ۷- تولید لاین‌های مولد عاری از بیماری (SPF)؛
- ۸- هزینه پایین تولید این میگو.

خصوصیات مناسب این میگو باعث شده است جایگزین خوبی برای میگوهای تجاری و پرورشی مناطق مختلف دنیا باشد، میگوهایی که به علت ابتلا به بیماری‌های کشنده مانند لکه سفید توان تولید انبوه را از دست داده‌اند.

مدیریت بهداشتی

توجه به اعمال مدیریت بهداشتی در استخرهای پرورش میگو موضوع بسیار مهمی است که معمولاً پرورش دهندگان به آن توجه کافی ندارند. از جمله این اقدامات می‌توان به مباحثی از جمله ثبت منظم مشاهدات، کنترل دوره‌ای سینی‌های غذادهی و نمونه‌برداری استخرها اشاره کرد. این اقدامات ساده از جمله تأثیرگذارترین کارها برای پیشگیری از بروز بیماری‌ها و کنترل ایجاد آلودگی در مزارع به حساب می‌آیند. با توجه به ناآگاهی پرورش دهندگان و نیز هزینه‌بر و وقت‌گیر بودن برخی از اقدامات ذکر شده، معمولاً مزرعه‌داران تمایل چندانی به به‌کارگیری توصیه‌های بهداشتی از خود نشان نمی‌دهند. بی‌توجهی به مدیریت بهداشتی مزارع، عاملی مؤثر در بروز بیماری‌ها و وارد آمدن خسارات سنگین به مزرعه‌داران محسوب می‌شود.

۱- بررسی مشاهده‌ای استخرها

معمولاً روش استاندارد برای مشاهده استخرها وجود ندارد، اما بررسی روزانه به‌صورت قدم‌زدن حداقل در یک طول استخر ضروری است. این اقدام

به منظور پیدا کردن علائمی دال بر این مشکلات است: کمبود اکسیژن، میگوهای مرده یا در حال مرگ، حضور پرندگان مهاجم یا مستقر در استخر مانند حواصیل، غذای خورده نشده، به هم خوردن و ایجاد شکست ناگهانی در شکوفایی فیتوپلانکتونی، دزدیدن محصول از استخر یا سایر مشاهدات غیرعادی. در صورت کاهش اکسیژن محلول آب یا مشکلات ایجاد شده در کیفیت آب یا بروز هر گونه بیماری، میگو به صورت نامنظم و گیج و مبهوت روی سطح آب شنا می کند. در صورتی که در بررسی ها وضعیت غلظت اکسیژن در حد معقولی باشد، نمونه برداری از میگوهای ضعیف و در حال مرگ (به منظور تعیین مشکلات بیماری) انجام خواهد شد. یکی از اقدامات احتیاطی در هنگام مشاهده میگوهای در حال مرگ یا مرده، برداشتن آنها از استخر است تا احتمال انتقال عامل مرگومیر از این میگوها به میگوهای سالم از طریق همجنس خواری (انتقال افقی) کاهش یابد.

۲- کنترل مصرف غذا

یکی از اولین نشانه های بروز بیماری، کاهش ناگهانی مصرف غذا توسط میگو است. این موضوع

باعث می شود باقی مانده های مواد غذایی خورده نشده آلودگی ایجاد کنند که کاهش جمعیت، شیوع بیماری و کاهش کیفیت آب (مثل کاهش اکسیژن محلول آب) را در پی دارد.

البته کاهش میزان غذای مصرفی میگوها در پاره ای از موارد طبیعی است و در زمان پوست اندازی، در هنگام بروز بیماری و همچنین در مواقع حاکم شدن شرایط نامناسب محیطی بر استخر شاهد بروز این پدیده هستیم. قطع یا کاهش تغذیه در زمان پوست اندازی پدیده ای طبیعی و بیولوژیک است و بیماری محسوب نمی شود؛ ولی پرورش دهنده باید از این اتفاق آگاه باشد.

میگوها قبل از پوست اندازی اشتهای خود را از دست می دهند و برعکس، پس از پوست اندازی اشتهایشان دوچندان می شود؛ بنابراین پرورش دهندگان باید باتوجه به تجربه پوست اندازی در دفعات قبل، میزان غذادهی را کاهش دهند. در هر حال در چنین شرایطی لازم است به منظور جلوگیری از افزایش ورود مواد آلی به استخر، از غذادهی بدون برنامه و کورکورانه دوری کرد؛ زیرا این عمل از طرفی باعث آلودگی کف استخر و افزایش احتمال بروز بیماری می شود

و از سوی دیگر، به افزایش ضریب تبدیل غذایی و در نتیجه افزایش هزینه تمام شده به ازای هر کیلوگرم میگو منجر خواهد شد.

از طرف دیگر، در صورت بروز بیماری نیز میگو اشتهاى خود را از دست می دهد و تمایلی به خوردن غذا از خود نشان نمی دهد. به همین منظور بهترین وسیله تشخیص مصرف غذا، کنترل غذای موجود در سینی های غذادهی است (شکل ۲). شاید مزرعه دار موفق باید بیش ترین وقتش را صرف بازدید منظم از سینی های غذادهی کند. به عبارت دیگر، یکی از بهترین روش های بررسی وضعیت عمومی جمعیت میگوها در استخرهای پرورشی، مدیریت سینی های غذادهی است.



شکل ۲- نمونه ای از سینی غذادهی

در اغلب بیماری‌های عفونی میگوهای پرورشی، بویژه در شکل حاد بیماری، قطع ناگهانی مصرف غذا و کاهش اشتها در میگوهای مبتلا کاملاً مشخص است. به همین دلیل در بازرسی‌های منظم و دوره‌ای سینی‌های غذادهی در استخر پرورش میگو، غذای مصرف‌نشده و میگوهای مرده در این سینی‌ها مشاهده می‌شوند. این موضوع می‌تواند به دلیل همجنس‌خواری در میگوها باشد، اما ضعف رو به مرگ در میگوهای مبتلا نیز ممکن است باعث بروز همجنس‌خواری شود. البته هنگام پوست‌اندازی و در صورت وجود هر گونه استرس در میگوها نیز امکان همجنس‌خواری افزایش می‌یابد. بنابراین به‌طور کلی باید گفت مشاهده میگوهای تکه‌تکه‌شده ناشی از همجنس‌خواری می‌تواند دلیلی بر بروز بیماری باشد. به همین دلیل مزرعه‌دارانی که از سینی غذادهی استفاده نمی‌کنند یا درست از آن استفاده نمی‌کنند، امکان تشخیص کاهش ناگهانی مصرف غذا را ندارند و در صورت وقوع بیماری، با دادن غذای بیشتر، آلودگی آب استخرها را تشدید می‌کنند. یکی دیگر از مزایای استفاده و مدیریت صحیح سینی‌های غذادهی، ارزیابی و برآورد تعداد میگوهای موجود

در استخر است. برآورد محقق نمی‌شود مگر آنکه مدیریت سینی‌های غذادهی از همان ابتدای پرورش اعمال شود. برای رسیدن به این برآورد باید از همان درصدهای غذادهی استاندارد استفاده کنید که کارخانه تولیدکننده غذا توصیه می‌کند. این درصدها با رشد میگو بتدریج کم می‌شوند.

عوامل خطر در بروز بیماری

در سیستم‌های آبی‌پروری، عامل خطر خودش در واقع یک عامل مرتبط با تولید است که به آسانی قادر به افزایش یا کاهش احتمالی بروز وضعیت خطرناک در طول دوره‌ای مشخص است. برای مثال، بیماری لکه سفید وضعیتی خطرناک در طول دوره پرورش میگو است. حال اگر شیوع زیاد ویروس لکه سفید در بچه میگوهای ذخیره شده در استخر باعث افزایش احتمال ظهور بیماری لکه سفید در میگوهای موجود شود، شیوع زیاد ویروس در بچه میگوها یک «عامل خطر» برای بیماری لکه سفید محسوب می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳- لکه های سفید ناشی از بیماری لکه سفید در میگو

در هر حال، یک عامل خطر مانند ویروس لکه سفید صرفاً «شرط لازم» برای ایجاد بیماری لکه سفید است و به تنهایی قادر به ایجاد بیماری نیست. بنابراین برای ایجاد بیماری وجود تمام عوامل خطر در قالب «شرط لازم» ضروری است تا «شرط کافی»

برای بروز بیماری حادث شود. مطالعات سازمان ناکا در هندوستان نشان می‌دهد که ویروس لکه سفید به تنهایی بیماری‌زا نیست. لذا مدیریت عوامل و شرایط محیطی تأثیرگذار بر بروز بیماری باید به شکل جدی مد نظر قرار گیرد. در ادامه به معرفی شرایط و عواملی که در صورت غفلت می‌توانند به بروز بیماری لکه سفید کمک کنند، می‌پردازیم.

عوامل محیطی مؤثر بر بروز بیماری لکه سفید

- ۱- فصل ذخیره سازی؛
- ۲- آماده سازی استخر؛
- ۳- آبیگری و نحوه تهیه آب؛
- ۴- انتخاب پست لارو و مراحل ذخیره سازی آن؛
- ۵- مدیریت کیفیت آب؛
- ۶- مدیریت کف استخر؛
- ۷- اجرای ایمنی زیستی.

عوامل خطر هر مرحله از دوره پرورش و رابطه آنها با بروز بیماری لکه سفید

عوامل خطر هر مرحله از دوره پرورش و نیز رابطه آنها با بروز بیماری لکه سفید در قالب «زنجیره ایجاد بیماری» در زیر مورد اشاره قرار گرفته است:

۱- بروز بیماری ویروسی لکه سفید (WSD) نتیجه مجموعه‌ای از تغییرات است که باعث بیمار شدن میگوی سالم شده است.

۲- در هر مرحله از چرخه تولید، تعدادی از عوامل مستعدکننده موجب تسریع بیماری در میگو به صورت انفرادی یا گروهی در هر استخر می‌شوند.

۳- ویروس بیماری لکه سفید قادر است از طرق مختلف وارد استخر یا بدن میگو شود، از جمله از طریق: بچه میگو، آب، حیوانات ناقل مثل خرچنگ، انتقال میگوهای دارای عفونت به محل دیگر و نیز انتقال وسایل یک مزرعه آلوده به مزرعه دیگر.

۴- مشاهده یک بیماری همه گیر و انتقال عامل بیماری از میگوهای دچار عفونت به جمعیت استخر، مستلزم وجود شرایط نامطلوب و مستعدکننده محیطی است. بنابراین با مدیریت صحیح می‌توان عوامل

محیطی را کنترل کرد و تا حد زیادی از بروز خطر در استخر جلوگیری کرد.

۱- فصل ذخیره سازی

الف- عوامل خطر

مطالعات نشان داده است که فصل های مختلف سال تأثیرات متفاوتی بر بروز بیماری لکه سفید در میگو دارند. هرچه دمای هوا بالاتر می رود، احتمال شیوع بیماری لکه سفید در میان پست لاروهای میگو کم تر می شود. تحقیقات نشان داده است استخرهایی که زودتر ذخیره سازی می کنند، در برداشت میگو موفقیت بیش تری دارند.

ب- راهنمای مدیریتی

الگوی آب و هوا ممکن است بین سال های مختلف متفاوت باشد، ولی بهتر است مزرعه داران زودتر دست به ذخیره سازی بزنند. بنابراین با توجه به موارد یادشده حتماً آماده سازی استخرها قبل از ماه های گرم سال و ذخیره سازی در ماه تیر به بعد انجام شود. لذا ذخیره سازی به منظور پرورش بعد از اواسط مهرماه توصیه نمی شود.

۲- آماده سازی استخر

الف- عوامل خطر

برای کاهش احتمال ابتلای میگو به بیماری ضروری است که استخر آماده سازی شود. عوامل ذیل تا حد زیادی در کاهش ابتلا به بیماری مؤثرند:

الف- برداشتن لجن کف، بخصوص در استخرهایی که تراکم ذخیره سازی آنها از حدود ۸ تا ۱۰ قطعه در مترمربع بیش تر است.

ب- شخم زدن خاک کف استخر زمانی که خاک، کمی مرطوب است، بویژه در استخرهایی که تراکم آنها از ۸ تا ۱۰ قطعه در مترمربع بیش تر است.

ج- استفاده از آهک پاشی در آماده سازی استخر.

توجه کنید که استفاده از خاک سیاه برای ترمیم دیواره های کناری استخر موجب می شود تا هنگام بارندگی یا پرکردن آب، مواد لجنی مجدداً به داخل استخر برگردند و به عنوان یک عامل خطر، سلامتی میگوها را تهدید کنند. بنابراین احتمال بروز بیماری در استخرهایی که سابقه بیماری در گذشته را داشته اند، بیش تر خواهد شد. بنابراین در آماده سازی چنین استخرهایی در اجرای تمام توصیه های بالا دقت کنید.

استخرهایی که کف نامناسب دارند، بخصوص استخرهایی که یک لایه سیاه از خاک در کف آن‌ها نشسته است، مانع موفقیت پرورش می‌شوند. نکات ذکر شده تماماً عواملی کلیدی در پیشگیری از بروز بیماری در استخرها هستند.

ب- راهنمای مدیریتی

۱- برداشتن خاک سیاه: تمیز کردن کف استخر یکی از فعالیت‌های بسیار مهم در آماده‌سازی استخر است. هنگامی که خاک استخر خیس است، باید خاک را از نظر وجود لایه سیاه امتحان کرد (شکل ۴). اگر خاک استخر خشک شود، به دلیل انجام اکسیداسیون، رنگ خاک سیاه، روشن می‌شوند و تشخیص وجود لایه سیاه در خاک دشوار می‌شود. برداشتن خاک سیاه باعث عدم شکوفایی فیتوپلانکتونی یا مرگ ناگهانی در شکوفایی فیتوپلانکتونی در فصل آینده پرورش خواهد شد. بنابراین باید لایه خاک سیاه برداشته شود. عمل برداشت خاک سیاه به صورت ماشینی یا دستی صورت می‌گیرد (شکل‌های ۵، ۶ و ۷).

بهتر است خاک سیاه را از مزرعه دور کنید تا از طریق کانال‌های آب یا دیواره‌های استخر مجدداً وارد استخر نشود. بدیهی است برداشتن خاک سیاه

موجب پایداری شکوفایی فیتوپلانکتونی در فصل آینده پرورش می‌شود. برداشت خاک سیاه بویژه از مناطقی که تغذیه دستی بیش تری صورت گرفته است، انجام می‌شود. برداشتن خاک سیاه از استخرهایی که تراکم ذخیره‌سازی آن‌ها در هر مترمربع ۵ قطعه یا کم‌تر از آن باشد، ضرورتی ندارد. برداشتن خاک سیاه از مناطقی که تجمع مواد آلی بیش تری دارند، یعنی مناطقی که غذادهی در آنجا صورت می‌گیرد، باید با دقت بیش تری انجام شود (شکل ۵).



شکل ۴- لایه ضخیم خاک سیاه روی لایه خاک

نکته: برداشتن خاک سیاه استخرهایی که تراکم ذخیره سازی آن‌ها در هر مترمربع ۵ قطعه یا کم تر از آن باشد، ضرورتی ندارد.



شکل ۵- خاک سیاه کف استخر



شکل ۶- برداشت ماشینی (تراکتور یا بولدوزر) خاک سیاه



شکل ۷- برداشت دستی خاک سیاه

۲- شخم زدن: هدف اصلی از عمل شخم زدن، قراردادن لایه خاک سیاه در معرض نور آفتاب و اکسیژن هواست (شکل ۸). با این عمل اضافات آلی (لجن و...) توسط هوا اکسیده می شوند. اگر هنگام شخم زدن خاک دارای رطوبت کمی باشد، باکتری ها نیز در شکسته شدن و تجزیه مواد آلی شرکت می کنند و عمل تجزیه توسط شخم زدن را آسان می کنند. اصولاً خشک کردن خاک استخر ۵ تا ۷ روز طول می کشد و اگر رنگ سیاه خاک باقی بماند، بهتر است شخم زدن تکرار شود. لازم است بعد از شخم زدن استخر کمی آبگیری شود و پس از یک شبانه روز دوباره تخلیه شود تا خاک مرطوب شود و سپس در معرض هوا خشک شود.



شکل ۸- خاک خشک شده بعد از شخم زدن با تراکتور

۳- آهک پاشی: آهک پاشی در طول آماده سازی استخر باعث تنظیم pH و قلیایی شدن خاک و آب می شود. میزان و نوع آهک مورد مصرف به pH خاک و pH آب استخر بستگی دارد که بهتر است قبل از استفاده میزان آن ها را مشخص کنید. از آهک آبدار $(Ca(OH)_2)$ برای ابتدای دوره و از آهک کشاورزی یا سنگ آهک در طول دوره و در آماده سازی می توان استفاده کرد (شکل ۹).



شکل ۹- نحوه پخش آهک در کف استخر

۳- آبیگری و نحوه تهیه آب

الف- عوامل خطر

بررسی‌ها نشان می‌دهد اگر قبل از آبیگری بعضی از اقدامات مدیریتی صورت پذیرد، به میزان زیادی از عوامل خطر کاسته خواهد شد. این اقدامات مدیریتی عبارت‌اند از:

۱- استفاده از فیلترهای کیسه‌ای با چشمه ۶۰ سوراخ به‌ازای هر ۶/۴۵ سانتی مترمربع که با جلوگیری از ورود ناقلان به استخر، مانع بروز بیماری می‌شود.

۲- ضد عفونی استخر باعث کاهش عوامل خطر بروز بیماری، بخصوص در مزارع با ذخیره‌سازی بالا

در استخر می شود.

۳- استخرهای ذخیره اضطراری به منظور تأمین آب؛ ولی چون برخی از آبی پروران علاقه مند به کسب حداکثر تولید با امکانات موجود هستند، این استخرها را نیز ذخیره سازی می کنند.

ب- راهنمای مدیریتی

نگهداری استخر ذخیره و آبیگری استخر: چنین به نظر می رسد که استفاده از استخرهای آب که حدود ۲ متر در آن آبیگری شود، بسیار ضروری است. در مزرعه ای که ۱۶ استخر ۰/۷ هکتاری دارد، وجود یک استخر ذخیره آب ۲ تا ۳ هکتاری برای تأمین آب سبز (شکوفایی شده)، بویژه در مناطقی مثل چوئبدی آبادان در استان خوزستان، لازم است. در این گونه مناطق که آفتاب شدید و سوزانی دارند، در صورت مرگ ناگهانی فیتوپلانکتون های استخر، آب شفاف می شود و اشعه فرابنفش خورشید تنش زیادی را به میگو وارد می کند. این تنش می تواند مقدمه ای برای بروز بیماری ها باشد. چنین به نظر می رسد که به دلیل شوری بالای آب در این سایت ها، امکان شکوفایی مجدد و سریع استخر وجود ندارد یا دیرتر

صورت می گیرد. این تأخیر نه تنها می تواند باعث تنش ناشی از تابش نور خورشید در میگو شود، بلکه باعث افزایش نوسان دامنه pH در طول شبانه روز خواهد شد.

در صورتی که ۱ تا ۲ روز قبل از ذخیره سازی بچه میگو از آب استخر ذخیره اضطراری استفاده نشود، توصیه می شود استخر پرورش ۵ تا ۸ روز قبل از آن به صورت مستقیم آبگیری شود (شکل ۱۰). برای جلوگیری از بروز بیماری بخصوص در سایت هایی که نوسان دمای آب در شبانه روز بیش از ۴ تا ۵ درجه سانتی گراد است، بهتر است آب ورودی بعد از صافی شنی، توسط صافی های کیسه ای فیلتر شود (شکل های ۱۱ و ۱۲). در مناطقی که قبلاً بیماری ویروسی لکه سفید در آنجا اتفاق افتاده است، پرورش دهندگان باید از فیلتر دو کیسه ای استفاده کنند. همچنین سایز چشمه ها باید حدوداً ۰/۸ میلی متر باشد تا از ورود حاملان ویروس از جمله خرچنگ، میگوی وحشی، زئوپلانکتون یا ناقلان مکانیکی از جمله بچه ماهی یا تخم آن ها جلوگیری شود.

نکته: در مناطقی که قبلاً بیماری ویروسی لکه سفید اتفاق افتاده است پرورش دهندگان باید از فیلتر دو کیسه ای استفاده کنند.



شکل ۱۰- ورود آب تمیز از استخر ذخیره



شکل ۱۱- تصفیه آب به کمک فیلترهای کیسه‌ای

انتخاب پست لارو و مراحل ذخیره سازی آن

الف- عوامل خطر

برخی از مهم ترین عوامل خطر مرتبط با پست لارو به شرح ذیل است:

۱- ذخیره سازی پست لارو کم کیفیت (دارای حرکت ضعیف و تلفات زیادتر)، خطر بروز بیماری را افزایش می دهد.

۲- اگر مدت زمان حمل و نقل پست لاروها از هچری به مزرعه بیش از ۶ ساعت باشد، یکی از عوامل خطر مهم در بروز بیماری ها شناخته شده است.

۳- نگهداری و مراقبت از پست لارو در استخرهای نرسری قبل از ذخیره سازی در استخرهای پرورشی (تثبیت وضعیت و کاهش استرس).

ب- راهنمای مدیریتی

تصمیمات مدیریتی که می توانند باعث کاهش عوامل خطر شوند عبارت اند از:

۱- قبل از خرید پست لارو، بررسی و مشاهده آن از نظر حرکت، رنگ، اندازه و... ضروری است (شکل ۱۲). هم اندازه و هم رنگی پست لاروها و حرکت و شنای آن ها

در مسیر جریان ایجادشده در تانک، از مشخصه‌های بارز در تعیین کیفیت بچه میگوهاست (شکل ۱۳). اگر تعدادی بچه میگو با رنگ‌های غیرطبیعی و مرده در تانک مشاهده شد، کل آن تانک باید حذف شود.

۲- انتخاب تصادفی پست لارو از تانک دارای پست لاروهای مشکوک به بیماری برای انجام آزمایش PCR (شکل ۱۴).

۳- انتقال پست لاروها از هچری به مزرعه نباید بیشتر از ۶ ساعت طول بکشد. به‌ازای افزایش مسافت باید میزان هوادهی تزریقی یا اکسیژن بیش تر شود. در ایران انتقال پست لارو با کمک کیسه پلاستیکی و هوادهی درون آن به میزان کل حجم موجود خواهد بود. همچنین میزان تراکم پست لارو به منظور حمل به قرار ذیل است:

پست لارو ۲۰ = ۱۰۰ تا ۲۰۰ قطعه در هر لیتر

پست لارو ۱۲ = ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ قطعه در هر لیتر

۴- حذف پست لاروهای مرده قبل از ذخیره‌سازی با روش آزمایش فرمالین با غلظت ۱۰۰ میلی‌لیتر فرمالین در ۱۰ لیتر آب به مدت ۳۰ دقیقه.



شکل ۱۲- میگوهای جوان، فعال و سالم نرسری



شکل ۱۳- پست لاروهای هم اندازه و هم رنگ سالم و فعال



شکل ۱۴ - انتقال پست لاروها به تانک فایبر گلاس

توصیه می‌شود طی این مدت هوادهی یا اکسیژن‌دهی به شکل مطلوب انجام شود که برای میگوهای جوان باید از غلظت ۱۵۰ ppm در مدت ۱۵ دقیقه استفاده شود. این آزمایش برای مناطقی که قبلاً مشکوک یا مبتلا به بیماری‌های مهلک بوده‌اند بسیار ضروری است. بدیهی است پست لاروهایی که مبتلا باشند پس از این آزمایش دچار ضعف، بیحالی، افتادن بر کف تشت و بی‌حرکی می‌شوند و در صورت ایجاد جریان گردابی با دست، همگی در مرکز تشت جمع می‌شوند. در این حال، میگوهای سالم و قوی بالاتر از کف و در اطراف تانک به صورت شناور قرار می‌گیرند که با یک لوله پلاستیکی

می توان آن ها را سیفون کرد. بهتر است ابتدا بخشی از آب تخلیه شود تا میگوها بهتر دیده شوند و کار راحت تر انجام شود.

نکات مهم

۱- فرمالین فقط در حضور هوادهی استفاده شود. در صورتی که امکان هوادهی وجود ندارد، تمام اقدامات بدون فرمالین انجام شود.

۲- در صورت پوست اندازی طی حمل و نقل یا در صورت مرگ تعدادی از آن ها، مراحل بالا بدون فرمالین انجام شود.

۳- انجام آزمایش فرمالین برای خرید پست لارو از هچری هایی که قبلاً بیماری لکه سفید را گزارش کرده اند، ضروری است. فرمالین باعث حذف تمامی آلودگی ها و انگل های خارجی بدن بچه میگو خواهد شد.

۴- از خرید پست لاروهای کم سن خودداری کنید، چرا که برخی بافت ها از جمله سیستم تنفس میگو کامل نشده است.

۵- برای یکسان سازی دما، شوری، pH و... بهتر است آب استخر به صورت تدریجی به آب تانک اضافه شود (شکل ۱۵).

۶- ذخیره سازی پست لارو کم کیفیت باعث حرکت ضعیف و افزایش تلفات می شود و خطر بروز بیماری را افزایش می دهد.

۷- تمام مراحل برای انتخاب پست لارو شامل بازدید از هچری، آزمایش PCR، حمل و نقل و... باید حداقل ۲ روز قبل از خرید انجام شود (شکل ۱۶).

۸- باتوجه به اینکه انجام مراحل PCR توسط پرورش دهنده سخت و دارای بار مالی است و بعضاً ممکن است برخی هچری ها اجازه چنین اقداماتی را به پرورش دهندگان ندهند، این امور بهتر است توسط دامپزشکی هر استان صورت گیرد.

نکته: مراحل انتخاب پست لارو باید حداقل ۲ روز قبل از خرید صورت گیرد.



شکل ۱۵- همدماسازی آب پلاستیک با آب استخر برای جداسازی میگوهای ضعیف



شکل ۱۶- رهاکردن پست لاروهای سالم در استخر با کمک لوله پلاستیکی

۵- مدیریت کیفیت آب

الف- عوامل خطر

۱- عملیات تعویض آب: این عمل اگر به موقع و با مدیریت خوب انجام شود، باعث تولید محصول نهایی بهتر خواهد شد. بدیهی است شرایط گرمای زیاد در جنوب کشور ایجاب می کند که ذخیره سازی بیش تر از ۲۵ قطعه در مترمربع نباشد. در صورت شفافیت آب، کوددهی پس از آگیری توصیه می شود.

۲- استخر رزرواسیون: این استخر در ابتدای ورود آب به مزرعه قرار دارد. از مزایای این استخر می توان به رسوب مواد معلق آب ورودی، اصلاح و نهایتاً نگهداری آب قبل از ورود به مزارع به مدت ۳ تا ۴ روز به منظور پیشگیری از جاگزینی ویروس لکه سفید در موجود زنده اشاره کرد. همان طور که پرورش دهندگان می دانند، در صورتی که این ویروس های آزاد یکی از سخت پوستان را برای میزبانی پیدا نکنند از بین خواهند رفت. البته مشخص است که آب ورودی به این استخر مشتمل بر تخم، لارو و پست لارو میگوهای وحشی، خرچنگ و سایر سخت پوستان است که ناقلان خوبی برای این ویروس هستند. بنابراین در

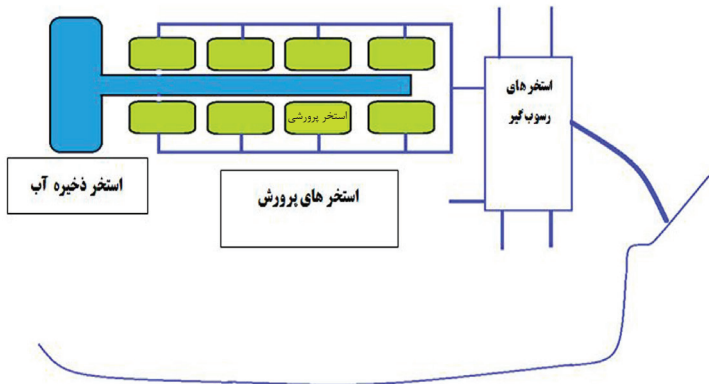
خصوص استخر ذخیره اضطراری چند نکته حائز اهمیت است (شکل ۱۷):

الف. نصب صافی مناسب کیسه‌ای قبل از ورودی استخر ذخیره‌سازی اضطراری؛

ب. شست‌وشوی مناسب فیلتر به‌صورت دوره‌ای؛

پ. بررسی فیلتر برای جلوگیری از استفاده از فیلترهای پاره‌شده؛

ت. هوادهی مرتب استخر ذخیره‌سازی اضطراری و تعویض آب آن در صورت راکد ماندن زیاد.



شکل ۱۷- استخر ذخیره آب در مزارع پرورشی

۳- فیلتراسیون آب ورودی: قبل از ورود آب به استخرها بهتر است آن را فیلتر کرد. استفاده از فیلتراسیون شنی و فیلتر کیسه‌ای و پایش دائم آن‌ها برای اطمینان از سالم بودن یا تمیز بودن صافی شنی حائز اهمیت است. بهتر است در مناطق مشکوک به بیماری لکه سفید از دو فیلتر کیسه‌ای استفاده شود و آب قبل از ورود به استخرها، به استخر ذخیره برود. در این استخر می‌توان آب را اصلاح کرد و از باقی ماندن آب به مدت ۳ تا ۴ روز مطمئن شد. در برخی مناطق ایران مشاهده شده است که به منظور پیشگیری از بروز بیماری لکه سفید، از استخر ذخیره استفاده می‌شود، اما ورود و خروج آب از آن همزمان است که این موضوع با باقی ماندن آب در استخر در تناقض است. با توجه به اینکه ویروس لکه سفید قریب به ۳ روز بدون میزبان در آب استخر فعال باقی می‌ماند، باقی ماندن آب در استخر یا وجود جریان ضعیف جاری از آن اهمیت دارد.

۴- هوادهی: هرچه هوادهی با کمیت و کیفیت بهتری انجام شود، کمیت و کیفیت محصول نهایی نیز بیش تر خواهد بود. همان طور که در شکل ۱۸ مشاهده می‌شود، در روش‌های جدید، طراحی هواده‌ها

به شکلی است که جریان چرخش در آب بهتر انجام شود. شایسته است صنعتگران ایرانی و مزرعه‌داران با کمک یکدیگر به سمت تولید هوادهی‌های محوری بزرگ روی آورند.

۵- شوری بالا و pH بیش تر از ۸/۵: مطالعات ناکا در کشور هندوستان حاکی از آن است که شوری بالا تأثیر چندانی در تولید محصول نهایی ندارد. در این گونه آب‌ها تنها نگهداری شکوفایی فیتوپلانکتونی و کیفیت آب کمی مشکل خواهد بود که در نتیجه مدیریت قوی‌تری را می‌طلبد. برای مثال، مدیریت کیفیت آب در سایت دلوار بوشهر از سایت حله در همان شهرستان کمی مشکل‌تر است. اما شاهد بوده‌ایم که در سال‌های گذشته پرورش‌دهنده نمونه کشوری از سایت دلوار انتخاب شده که آب شورتری دارد. اگر pH از ۸/۵ بیش تر شود، شرایط مناسب جهت افزایش میزان سمیت ناشی از آمونیاک تولیدشده در استخر فراهم می‌شود و مشکلاتی جدی در مدیریت استخر به وجود می‌آورد. این وضعیت می‌تواند بر کمیت و کیفیت محصول نهایی اثرات نامطلوبی داشته باشد.

تجربه سال‌ها پرورش میگو در ایران و تجارب سایر کشورها از جمله کشورهای جنوب شرقی آسیا نشان داده است که رابطه معناداری بین بروز مشکلات، از جمله بروز بیماری، و جمعیت پلانکتونی وجود دارد. به همین دلیل در این قسمت به این مسئله اشاره می‌کنیم.

رابطه بین بروز مشکلات و جمعیت پلانکتونی: استخرهایی که در ابتدای آماده‌سازی به شکوفایی فیتوپلانکتونی خوبی نرسیده باشند، معمولاً تولید نهایی خوبی هم نخواهند داشت. معمولاً پلانکتون‌ها در آب معلق‌اند و اگر آب شفاف باشد، احتمال رشد و نمو آن‌ها بیش‌تر خواهد بود. از طرفی، شفافیت آب موجب نفوذ بیش‌تر نور خورشید به داخل آب استخر می‌شود و استرس بیش‌تری به میگو وارد می‌شود و نیز مرگ و میر فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها افزایش می‌یابد که بر کف می‌نشینند و رفته‌رفته به‌صورت قشری روی سطح آب جمع می‌شوند. به این توده حاصل از تکثیر پلانکتون‌ها در استخر به اصطلاح "لب لب" گفته می‌شود.

مرگ و میر جلبک‌های کفزی می‌تواند باعث مرگ و میر و تولید کم‌تر محصول نهایی شود.

این استرس وارده، میگو را مستعد بیماری می کند (شکل های ۱۹ و ۲۰). آب سبز (رنگ آب استخر) تولید بهتر و بروز بیماری کم تری را موجب خواهد شد (شکل ۲۱).

برخی شرکت ها اقدام به واردات و استفاده از محصولات باکتریایی (پروبیوتیک) از خارج کشور کرده اند. نظر به اینکه باکتری های موجود در محصولات ذکر شده ممکن است با فون باکتری های بومی سازگار شده و با شرایط پرورشی تطابق لازم را نداشته باشند، احتمال دارد که معرفی آنان به استخر تبعات نامناسبی برای میگوهای پرورشی داشته باشد. البته این موضوع نیاز به مطالعات جدی دارد. بنابراین توصیه می شود که در صورت ضرورت استفاده از پروبیوتیک ها، محصولاتی به کار گرفته شوند که در تولید آنان از باکتری های بومی استفاده شده باشد.

ب- مدیریت استخر ذخیره و تعویض آب

پیشنهاد می شود برای تعویض آب تا حد ممکن از استخر ذخیره استفاده شود. در استخر ذخیره مواد معلق رسوب می کند و امکان اصلاح وضعیت آب نیز وجود دارد. اگر آب در این استخر حداقل ۴ روز

باقی بماند (بخصوص در مناطق مشکوک یا مبتلا به بیماری لکه سفید) احتمال بروز بیماری ویروسی لکه سفید کاهش می یابد. بهتر است سیفون پمپ استخر ذخیره که آب را به استخرهای پرورشی منتقل می کند، حداقل ۳۰ سانتی متر بالاتر از کف استخر و در قسمت عمیق تر استخر باشد. همچنین بهتر است هر بار ۱۰ درصد از آب استخر عوض شود. این موضوع سبب می شود تا از تغییرات ناگهانی کیفیت آب مثل تغییر ناگهانی در بلوم، pH، شوری و... جلوگیری شود. برای مدیریت بهتر استخر ذخیره می توان آن را به دو قسمت تقسیم کرد که در این صورت در یک بخش می توان ۳ تا ۴ روز آب را ذخیره کرد و سپس به بخش دیگر انتقال داد.

ج- آهک پاشی و حفظ ثبات pH

آهک پاشی صرفاً در شروع پرورش یا در موارد اضطراری به کار نمی رود، بلکه جهت حفظ pH و بلوم نیز کاربرد منظمش ضروری است. مشاهده شده است که در برخی مزارع برنامه منظمی برای این کار وجود ندارد. اگر pH در ابتدای صبح کم تر از ۷/۵ باشد و در طول شبانه روز بیش از ۰/۵ تا ۱ درجه نوسان داشته باشد، استفاده از آهک به صورت روزانه ضروری است.

اگر pH زیر ۷/۵ نباشد، هر ۲ تا ۳ روز یک بار از آهک استفاده می‌کنند. اگر pH عصر از ۸/۵ بالاتر بود، بعد از تعویض آب، آهک پاشی ضروری است.

د- باروری آب و حفظ شکوفایی

یکی از مهم‌ترین راه‌های تشخیص وضعیت خوب استخر، حفظ و پایداری شکوفایی فیتوپلانکتونی است. در ابتدای دوره پرورش و به دلیل کافی نبودن مواد مغذی (نیتрат، فسفات و...) و دی‌اکسید کربن در آب استخرهای پرورشی ممکن است در شرایط شکوفایی گاهی دستخوش تغییر شود. بنابراین بهتر است مواد مغذی در قالب بارورکننده‌ها به استخر اضافه شود. توصیه می‌شود ابتدا از کودهای آلی مثل کود گاوی یا کود مرغی برای حفظ و پایداری بلوم استفاده شود. (به سبب مصرف بی‌رویه مرغداری‌ها از ترکیبات آنتی‌بیوتیکی و احتمال جذب آنتی‌بیوتیک توسط میگوها و عوارض ناشی از آن توصیه می‌شود که از کودهای مرغی با احتیاط بیش‌تری استفاده شود). برای استفاده از کودهای آلی روش‌های متفاوتی وجود دارد که هدف تمامی آن‌ها کمک به افزایش مواد مغذی آب استخر با رعایت جلوگیری از ورود

آشغال‌های همراه با کودهای آلی به استخر است. مقدار مصرفی توصیه شده کود آلی ۱۰۰ کیلوگرم برای هر هکتار است که معمولاً به دو روش انجام می‌شود. در روش اول، میزان کود مورد نیاز استخر محاسبه و داخل گونی ریخته می‌شود، سپس گونی حاوی کود در کنار استخر تثبیت می‌شود و به شکل معلق در آب قرار می‌گیرد. بدین ترتیب، شیرابه‌اش خارج می‌شود و مواد اضافی داخل گونی باقی می‌ماند و استخر را آلوده نمی‌کند. در روش دیگر که روش مناسب‌تری محسوب می‌شود، میزان کود مورد نیاز استخر ابتدا در مخازن ۲۰۰ لیتری که در مجاورت استخر قرار دارند، ریخته می‌شود و به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم کود آلی، مقدار ۵۰ کیلوگرم سبوس برنج و ۱۰۰ گرم مخمر به آن اضافه می‌شود. پس از گذشت ۳ تا ۴ روز، ترکیب مذکور فیلتر می‌شود و به استخر اضافه می‌شود. اضافه کردن این محلول به استخر باید در جلوی هواده انجام شود.

همزمان با کود آلی از کود معدنی نیز استفاده می‌شود. کود معدنی به شکوفایی سریع جلبک‌ها منجر می‌شود، ولی این شکوفایی کم‌دوام است و بنابراین کود آلی مصرفی به جبران این نقیصه می‌پردازد.

کود اوره و کود فسفاتة از جمله کودهای معدنی معمول برای باروری استخرها هستند. برخی از منابع و کارشناسان کشورهای جنوب شرق آسیا نسبت کود اوره به فسفاتة را ۳ به ۱ می‌دانند، حال آنکه تجربه نشان داده است این نسبت به شرایط استخر بستگی دارد. در ابتدای دوره پرورش یا در استخرهایی که پرورش در آن‌ها تازه شروع شده است، هر چه میزان ماده آلی استخر کم باشد، این نسبت به مقدار پیشنهادی کارشناسان جنوب شرق آسیا نزدیک‌تر است و حدوداً ۱۵ به ۵ کیلوگرم خواهد بود. اما در ماه سوم پرورش به بعد یا در استخرهایی که در مناطق مستعد کشاورزی احداث شده‌اند، هر چه ماده آلی استخر بیش‌تر باشد، نیاز به کود اوره کم‌تر است و این نسبت به ۱ یا کم‌تر نزدیک می‌شود و برای مثال، برای ۷/۵ کیلوگرم اوره به ۷/۵ کیلوگرم کود فسفاتة یا حتی برای ۵ کیلوگرم اوره به ۱۰ کیلوگرم کود فسفاتة خواهد رسید.

در صورتی که در ابتدای دوره پرورش فقط از کود معدنی استفاده شود، بلوم سریع می‌شود و پس از آن مرگ ناگهانی فیتوپلانکتون‌ها اتفاق خواهد افتاد. بتدریج و با افزایش دوره پرورش، یعنی ماه

دوم به بعد، به میزان کمی بارورکننده و مخصوصاً بارورکننده آلی نیاز خواهد بود؛ چرا که این مواد از طریق دفع میگو و غذاهای اضافی خورده نشده در استخر تأمین می شود. در هر حال، در صورت تغییر ناگهانی در شرایط شکوفایی یا کیفیت آب (از جمله تغییرات آب و هوایی، تعویض زیاد آب، میزان بالای بارندگی و...)، اضافه کردن بارورکننده ها اعم از آلی و معدنی ضروری است. اگر شکوفایی شدید و سنگین بود، تعویض آب یا افزودن کمی بنزالکونیوم مشکل را سریعاً حل می کند. در این زمان، به سبب قلیائیت ایجاد شده توسط شکوفایی پلانکتونی پس از تعویض آب، آهک پاشی صورت نمی گیرد.

هـ- هوادهی

هوادهی در شرایط ایران کاملاً ضروری است و برای هیچ پرورش دهنده ای استثنا بردار نیست. به ازای حدوداً هر ۰/۸ هکتار به توان ۴ اسب بخار لازم است که اگر هر هواده یک اسب بخار توان داشته باشد، به معنی ۴ هواده برای هر هکتار خواهد بود. هر چه رنگ آب استخر تیره تر می شود، باید میزان کار هواده ها را افزایش داد. کسانی که از هواده

استفاده نمی‌کنند، علت کاهش تولید را نباید سایر نهاده‌ها بدانند. استفاده نکردن از هواده یا استفاده نامناسب و کم از هواده‌ها موجب مرگ تدریجی میگوها می‌شود و صاحب مزرعه فوراً متوجه این کاهش نمی‌شود.



شکل ۱۸- هواده پدل ویل



شکل ۱۹- آب شفاف همراه با جلبک‌های کفزی شناور



شکل ۲۰- آب شفاف و رشد جلبک‌های کفزی



شکل ۲۱- رنگ ایده آل آب در استخر پرورش میگو

۷- مدیریت کف استخر

الف- عوامل خطر

شرایط بد کف استخر بر ایجاد بیماری و میزان تلفات مؤثر است (شکل ۲۲ و ۲۳). مطالعات انجام شده مؤید تأثیر مستقیم ذخیره سازی بالا و میزان غذای خورده نشده بر وضعیت بد کف استخر است. بنابراین پرورش دهندگانی که علاقه مند به پرورش با ذخیره سازی بالا هستند، باید متوجه عواقب آن از جمله وضعیت نامناسب کف استخر نیز باشند.



شکل ۲۲- مدیریت ضعیف، خاک سیاه همراه با جلبک



شکل ۲۳- خاک خوب بدون لایه سیاه

ب- راهنمای مدیریتی

وضعیت کف استخر باید به صورت هفتگی مشاهده و بررسی و ثبت شود. این مشاهده بیش تر بر منطقه غذادهی و از روی تخته کتواک صورت می گیرد. این کار با کمک و مشاهده کف سینی غذادهی نیز امکان پذیر است. اگر کف استخر سیاه رنگ و بدبو باشد، کاهش غذا و تعویض آب توصیه می شود. بهتر است در هنگام تعویض آب منطقه خاک سیاه را به آرامی و با دقت شخم بزنید و آن را از استخر خارج کنید. از طرفی، دقت در کاهش میزان غذا و مدیریت غذادهی توصیه می شود.

یکی از مهم ترین اقدامات پیشنهادی در مزارعی که بیماری لکه سفید در آن ها بروز پیدا می کند، استفاده از محرک های سیستم ایمنی است. مشخص شده است این مواد که شامل جلبک های دریایی و مخمرها هستند، می توانند موجب تحریک ایمنی غیراختصاصی و مقاومت بیش تر میگوها در مقابل بیماری لکه سفید شوند. این مواد با دارا بودن ترکیباتی از جمله بتاگلوکان، لیپوپلی ساکارید و لیپوپروتئین موجب تحریک سیستم ایمنی میگو می شوند و بقای میگوها را بیش تر می کنند.

شاید اساسی ترین روش در پیشگیری نه تنها در بیماری لکه سفید، بلکه سایر بیماری ها نیز، آماده سازی استخرهای پرورشی باشد.

۸- اجرای ایمنی زیستی

بیماری لکه سفید یکی از چالش های اصلی پرورش میگو در تمام کشورهاست. بویژه از زمان شیوع این بیماری، تولید میگو در بسیاری از کشورها شدت کاهش یافته است و پرورش دهندگان در ادامه با مشکلات جدی مواجه شده اند. زیان های اقتصادی تحمیل شده است و آزارش در حال حاضر بر اقتصاد

کشور و امرار معاش گروه‌های فقیرتر جامعه مؤثر است. به‌منظور کاهش خطرات ناشی از بیماری‌ها و مقابله با راه‌های ورود بیماری به مراکز تکثیر و پرورش میگو، ارائه راهنمایی که بتواند خطرات را کاهش دهد و زمینه ارتقای تولید را فراهم کند، ضروری است. بنابراین در سایت‌های پرورشی ارائه راهکارهای ایمنی زیستی و کاهش خطرات بویژه در زمینه مدیریت بهداشتی و کاهش زمینه‌های بروز بیماری‌ها باید در دستور کار قرار گیرد. برای این منظور باید مشخص شود که مهم‌ترین نقاط بحرانی در تولید میگو در یک سایت چیست. همچنین برنامه عملیاتی مشخصی برای کنترل نقاط بحرانی تهیه شود.

موس و همکارانش^۱ در ۱۹۹۸ ایمنی زیستی^۲ در آبی‌پروری را چنین تعریف کرده‌اند: «به مجموعه روش‌هایی که در مراکز تکثیر و پرورش اعمال می‌شود تا آبیان پرورشی را از ابتلا، شیوع و انتقال بیماری یا دیگر شرایط نامطلوب بهداشتی مصون نگهدارد، ایمنی زیستی اطلاق می‌شود.»

اما تعریف جدیدی که لوتز و همکارانش^۳ در سال

1. Moss etal

2. Biosecurity

3. Lotze etal

۲۰۰۰ در این خصوص (در زیربخش امور دام) ارائه کردند، موجب تکمیل این تعریف شد: ایمنی زیستی به مجموعه روش‌های ضروری گفته می‌شود که به منظور پیشگیری، مهار و ریشه‌کنی بیماری‌های عفونی واجد اهمیت اقتصادی در دامداری‌ها به کار گرفته می‌شوند.

امروزه در حقیقت ایمنی زیستی در آبی‌پروری، تلفیقی از دو تعریف بالاست. به عبارتی، این واژه ترکیبی است از طب پیشگیری، آزمایشی‌های تشخیصی، عملیات ضد عفونی و در نهایت ریشه‌کنی که در سطوح مختلف عملیاتی اجرا و پیگیری می‌شود.

به‌طور کلی، مزارع آبی‌پروری را می‌توان به روش‌های ساختاری یا فنی تحت پوشش ایمنی زیستی قرار داد. ایجاد موانعی همچون فنس و توری در اطراف مزرعه یا احداث حوضچه ضد عفونی در ورودی مزارع پرورش از جمله تمهیدات ساختاری در مزرعه به شمار می‌رود و معمولاً به‌نحوی ساخته می‌شوند که قابل شست و شو و ضد عفونی باشند و نیز دسترسی به محیط مزرعه و موجودات پرورشی جز از طریق آن‌ها امکان‌پذیر نباشد.

در مجموع، موضوعات ذیل در استقرار سیستم ایمنی زیستی حائز اهمیت‌اند:

۱- قرنطینه؛

۲- کنترل تردد و نقل و انتقال کارکنان، ماشین‌آلات و تجهیزات؛

۳- واکسیناسیون و درمان؛

۴- انجام آزمایش‌های تشخیصی؛

۵- معدوم‌سازی و ریشه‌کنی.

شایان ذکر است در کشورهای مختلف بر اساس راهبردهای متفاوت اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و بعضاً سیاسی، سطوح متفاوتی از عملیات یادشده قابل اجرا و امکان‌پذیر است و به این دلیل، اجرا کردن یا نکردن هر یک از موارد فوق را باید به صورتی بررسی کرد که تمامی استراتژی‌های ممکن در آن لحاظ شده باشد.

نتیجه گیری

شناسایی و ارزیابی عوامل محیطی و مدیریتی مؤثر بر پرورش و تولید میگو از مهم ترین موضوعاتی است که باید به شکل جدی مورد توجه برنامه ریزان توسعه و پرورش دهندگان قرار گیرد.

شناسایی عوامل غیر عفونی تأثیرگذار بر بروز و شیوع بیماری ها و معرفی آن ها به پرورش دهندگان از جمله اقدامات ضروری برای مدیریت این عوامل است و تا حد زیادی به امنیت تولید و پیشگیری از بروز بیماری های عفونی کمک می کند.

طبعاً اشاره به نکات و توصیه های مورد نظر در قالب نشریات ترویجی، راهکار مناسبی برای آشنایی کاربران با دستورالعمل های کاربردی جهت کاهش مخاطرات و عوامل تهدید کننده تولید است. در این راستا دستورالعمل های استخراج شده از فعالیت های تحقیقاتی که در شرایط بومی کشور به انجام رسیده است، طبعاً از کارآیی بیش تری برخوردار خواهد بود. امید است در برنامه ریزی برای تحقیقات کاربردی، ارائه دستورالعمل های ترویجی از جایگاه ویژه ای برخوردار شود.

منابع

Boyd, C.E., 1993. Shrimp pond bottom soil and sediment management. Technical Bulletin, p43.

CHAKRABORTY, A., OTTA, S. K., KUMAR, B. J. S., HOSSAIN, M. S., KARUNASAGAR, I., VENUGOPAL, M. N. & KARUNASAGAR, I. 2002. Prevalence of white spot syndrome virus in wild crustaceans along the coast of India. Current Science, 82, 1392-1397.

CHANG, P. S., LO, C. F., WANG, Y. C. & KOU, G. H. 1996. Identification of white spot syndrome associated baculovirus WSBV target organs in the shrimp *Penaeus monodon* by in situ hybridization. Diseases of Aquatic Organisms, 7, 131-139.

FAO. 2010. The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA), 2008. Available: <http://www.fao.org/fishery/sofia/en> [Accessed 28.10.2010].

FEDER, M. E. 1999. Heat-shock proteins, molecular chaperons, and the stress response: Evolutionary and ecological physiology Annual Review of Physiology, 61, 243-282.

GRANJA, C. B., VIDAL, O. M., PARRA, G. & SALAZAR, M. 2006. Hyperthermia reduces viral load of white spot syndrome virus in *Penaeus vannamei*. Diseases of Aquatic Organisms, 68, 175-180.

HAMEED, A. S. S., BALASUBRAMANIAN, G., MUSTHAQ, S. S. & YOGANANDHAN, K.

2003. Experimental infection of twenty species of Indian marine crabs with white spot syndrome virus (WSSV). *Diseases of Aquatic Organisms*, 57, 157-161.

JIRAVANICHPAISAL, P., BANGYEEKHUN, E., SODERHALL, K. & SODERHALL, I. 2001. Experimental infection of white spot syndrome virus in freshwater crayfish *Pacifastacus leniusculus*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 47, 151-157.

JIRAVANICHPAISAL, P., SODERHALL, K. & SODERHALL, I. 2004. Effect of water temperature on the immune response and infectivity pattern of white spot syndrome virus (WSSV) in freshwater crayfish. *Fish & Shellfish Immunology*, 17, 265-275.

KAKOOLAKI, S. 2004. Key points in shrimp health management, Tehran, Shams.

KAKOOLAKI, S., SHARIFPOUR, I., SOLTANI, M., MOUSAVI, H. A. E., MIRZARGAR, S. & ROSTAMI, M. 2010a. Selected morpho-chemical features of hemocytes in farmed shrimp, *Fenneropenaeus indicus* in Iran. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 9, 219-232.

KAKOOLAKI, S., SOLTANI, M., EBRAHIMZADEH MOUSAVI, H. A., SHARIFPOUR, I., MIRZARGAR, S. S., AFSHARNASAB, M., DASHTIANNASAB, A., GHAEDNIA, B., YEGANEH, V., SIMRONI, M. & SEYDI, A. 2010b. Selected Hemolymph characters of cultured

juvenile in *Penaeus vannamei* exposed to WSV using a new modified hemolymph staining. In: ISC (ed.) shrimp culture. Bushehr, Iran: IFRO.

LIGHTNER, D. 2004. The Penaeid Shrimp Viral Pandemics due to IHHNV, WSSV, TSV and YHV: History in the Americas and Current Status. Available: http://www.lib.noaa.gov/retiredsites/japan/aquaculture/proceedings/report32/lightner_corrected.pdf [Accessed 12.11.2010].

LIGHTNER, D. & REDMAN, R. 1998. Shrimp diseases and current diagnostic methods. *Aquaculture*, 164, 201-220.

LIGHTNER, D., REDMAN, R. M., NUNAN, L. M., MOHNEY, L. L., MARI, J. L. & POULOS, B. T. 1997. Occurrence of WSSV, YHV and TSV in Texas shrimp farms in 1995: Possible mechanisms for introduction. *WorldAquaculture'97*, Book of Abstracts. Baton Rouge, LA, USA: World Aquaculture Society.

LIGHTNER, D. V. 1996. *A Handbook of Pathology and Diagnostic Procedures for Diseases of Penaeid Shrimp*, LA, Baton Rouge, World Aquaculture Society.

LOTZE, H. K., AND B. WORM. 2000. Variable and complementary effects of herbivores on different life stages of bloom-forming macroalgae. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 200: 167-175

LOTZ, J. M. & SOTO, M. A. 2002. Model of white spot syndrome virus (WSSV) epidemics in

Litopenaeus vannamei. Diseases of Aquatic Organisms, 50, 199-209.

MOHAN, C. V., SUDHA, P. M., SHANKAR, K. M. & HEGDE, A. 1997. Vertical transmission of white spot baculovirus in shrimps: a possibility? Current Science, 73, 109-110.

MOSS, S., ARCE, S., CALDERON, F., OTOSHI, C., MOSS, D., LOTZ, J., LIGHTNER, D., ARGUE, B. AND PRUDER, G. 1998. Breeding For disease resistance in penaeid shrimp: experiences From the U.S. Marine Shrimp Farming Program. In Jory, D.E. (ed.). Proceedings of the 1st Latin American Shrimp Farming Congress, Panama City. 9 pp.

OIE. 2006. Manual of diagnostic for Aquatic Animals [Online]. France: OIE. Available: http://www.oie.int/eng/normes/fmanual/manual2006/A_00047.htm [Accessed 12.11.2010].

PERAZZOLO, L. M., GARGIONI, R., OGLIARI, P. & BARRACCO, M. A. A. 2002. Evaluation of some hemato-immunological parameters in the shrimp *Farfantepenaeus paulensis* submitted to environmental and physiological stress. aquaculture 214, 19-33.

RODRIGUEZ, J., BAYOT, B., AMANO, Y., PANCHANA, F., DE BLAS, I., ALDAY, V. & CALDERON, J. 2003. White spot syndrome virus infection in cultured *Penaeus vannamei* (Boone) in Ecuador with emphasis on histopathology and ultrastructure. Journal of Fish Diseases, 26, 439-450.

SOLTANI, M. 2008. Aquatic health management in Iran, A Review. 1st international congress on aquatic health and disease. Tehran, Markaze Afarineshha: Veterinary council of Iran.

SOLTANI, M., KAKOOLAKI, S. & KEISAMI, M. 2000. Isolation and identification of dominant *Vibrio* species in farmed prawn of health station, Bushehr. Journal of Veterinary Research 55, 28-32.

SOLTANI, M., MOUSAVI, H. A. & MIRZARGAR, S. 2009. Status of aquaculture health management in the Islamic Republic of Iran. 1th international congress on aquatic animal health management and diseases. Tehran, Markaze Afarineshha: Veterinary Council of Iran.

VIDAL, O. M., GRANJA, C. B., ARANGUREN, F., BROCK, J. A. & SALAZAR, M. 2001. A profound effect of hyperthermia on survival of *Litopenaeus vannamei* juveniles infected with White spot Syndrome Virus. Journal of the World Aquaculture Society, 32, 364-372.

WANG, C. H., LO, C. F., LEU, J. H., CHOU, C. M., YEH, P. Y., CHOU, H. Y., TUNG, M. C., CHANG, C. F., S., S. M. & KOU, G. H. 1995a. Purification and genomic analysis of baculovirus associated with white spot syndrome (WSBV) of *Penaeus monodon*. Diseases of Aquatic Organisms, 23, 239-242.

WITHYACHUMNARNKUL, B., BOONSAENG, V., CHOMSOONG, R., FLEGEL, T. W.,

MUANGSIN, S. & NASH, G. L. 2003. Seasonal variation in white spot syndrome virus-positive samples in broodstock and post-larvae of *Penaeus monodon* in Thailand. *Diseases of Aquatic Organisms*, 53, 167-171.

WU, J. L., NAMIKOSHI, A., NISHIZAWA, T., MUSHIAK, K., TERUYA, K. & MUROGA, K. 2001. Effects of shrimp density on transmission of penaeid acute viremia in *Penaeus japonicus* by cannibalism and the waterborne route. *Diseases of Aquatic Organisms*, 47, 129-135.

WYBAN, J., WALSH, W. A. & GODIN, D. M. 1995. Temperature effects on growth, feeding rate and feed conversion of the Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*). *Aquaculture*, 138, 267-279.