



بررسی بیماری‌های مهم و ویرانگر صنعت میگو

رقیه محمودی^۱، علیرضا قاندي^۲، اسماعیل کاظمی^۳، سید عبدالحمید حسینی^۴

roghaye.mahmodi@gmail.com

۱- مرکز تحقیقات ژنتیک و اصلاح نژاد ماهیان سردآبی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

چکیده

صنعت میگو تأمین قسمتی از پروتئین موردنیاز بشر را به عهده داشته و برای اهالی این صنعت سود اقتصادی ایجاد می‌کند. بیماری‌های میگو به‌عنوان یکی از مسائل و چالش‌های فوق‌العاده با اهمیت در صنعت آبی‌پروری میگو در دنیا مطرح بوده و در سالیان مختلف بروز و شیوع بیماری، خساراتی سنگین به بهره‌برداران در کشورهای پرورش میگو وارد نموده است. بیماری‌های میگو توسط عوامل مختلفی از جمله ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها ایجاد می‌شود. همچنین استرس ناشی از کمبود عوامل تغذیه‌ای، قرار گرفتن میگو در معرض مواد سمی و پارامترهای آب محیط پرورش می‌تواند منجر به بیماری شود. برای ادامه دادن به روند پرورش و تولید میگوی باکیفیت و خوب لزوم شناخت بیماری‌های اساسی صنعت میگو و عواملی توسعه آن‌ها احساس می‌شود. به همین منظور این مقاله به بررسی بیماری‌های EHP، WSD، IMNV، AHPNS، RMS، BAMBOO و WFS، IHHNV و سندروم که خسارات زیادی در صنعت پرورش میگو وارد نموده است می‌پردازد.

واژگان کلیدی: بیماری، پرورش، مرگ و میر، میگو.

مقدمه

با افزایش روز افزون جمعیت جهان و افزایش نیاز به غذا، تأمین امنیت غذایی به‌عنوان یکی از دغدغه‌های بزرگ جهانی مطرح است و کشورها برای برآورد این مقوله تلاش‌های وسیعی را با برنامه ریزی در دستور کار خود قرار داده‌اند. آبی‌پروری از جمله فعالیت‌های تولید غذا است که توسعه آن مستقیماً از فشار بر روی ذخایر آبیان دریایی و اقیانوسی

کاسته و غیرمستقیم با کمک پروتئین دامی از فشار بر روی مراتع می‌کاهد (عطاران فریمان و نصیری، ۱۳۹۱). با توجه به اینکه هم‌اکنون متوسط مصرف انرژی هر نفر در روز در جهان حدود ۲۸۰۰ کیلوکالری است و پیش‌بینی می‌شود متوسط مصرف هر نفر در سال ۲۰۳۰ نیز از مرز ۳۰۰۰ کیلوکالری فراتر رود که این مطلب نشانه وضعیت بهتر تغذیه و کاهش سوءتغذیه است. لذا در بحث آبی‌پروری کنترل مؤثر غذا، دفع ضایعات، مدیریت مناسب منابع (مانند آب) و تولید مناسب می‌تواند بسیار مهم باشد (ارجمندی و همکاران، ۱۳۸۶). چراکه عدم رعایت مسائل زیست‌محیطی ناشی از پساب مزارع پرورشی می‌تواند تأثیرات نامطلوبی بر روی اکوسیستم آبی ایجاد نماید. پرورش میگو در بدو پیدایش به شکل بسیار ساده انجام می‌گرفت و معمولاً میگو به‌عنوان محصول جنبی در کنار ماهیان دریایی و حتی در بعضی موارد به‌عنوان موجود ناخواسته در حوضچه‌های ساحلی پرورش می‌یافت (Chein, 1992). امروزه پرورش میگو در کشورهای در حال توسعه که دارای مناطق مناسب می‌باشند، اهمیت روزافزونی یافته و به دنبال مشکلات ناشی از بهره‌برداری بیش از حد ذخایر طبیعی آن، گام‌های مؤثری در جهت بهبود پرورش و افزایش تولید میگو برداشته شده است. قیمت مناسب این محصول در بازار جهانی و ارزآوری و سود قابل توجه آن، بسیاری از کشورها را وادار کرده که توجه بیشتری به این بخش داشته باشند (صالحی، ۱۳۸۶).

ایران نیز از جمله کشورهایی است که با داشتن خط ساحلی و شرایط مناسب در جنوب و شمال کشور، امکان پرورش میگو را دارا است (فریمان و نصیری، ۱۳۹۱). گرچه در سال‌های اول پرورش میگو در ایران افراد بسیار زیادی به دلیل سودآوری بالای این

بیماری‌های میگو توسط عوامل مختلفی از جمله ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها ایجاد می‌شود. همچنین استرس ناشی از کمبود عوامل تغذیه‌ای، قرار گرفتن میگو در معرض مواد سمی و پارامترهای آب محیط پرورش می‌تواند منجر به بیماری شود.



مشکل می‌سازد. اگرچه EHP سبب بروز تلفات نمی‌گردد اما رابطه آن با کندی شدید رشد در میگوی سفید غربی، سبب اهمیت این بیماری در پرورش میگو شده است. این بیماری در استخرها دارای هیچ نشانه و علامت خاصی که بتوان این عفونت را از سایرین متمایز کرد نیست، تنها این بیماری سبب کمی رشد می‌شود. عفونت و بیماری باید توسط روش‌های میکروسکوپی و مولکولی تشخیص داده شود (Sritunyalucksana et al., 2014).

در چند سال اخیر عامل EHP از میگوهای در چین، اندونزی، مالزی، ویتنام و تایلند و اخیراً هندوستان جداسازی شده است. آلودگی به این بیماری با انجام آزمون‌های Nested PCR و تکنیک $LAMP^2$ بر روی مدفوع مولدین و یا بدن پست لاروها تشخیص داده می‌شود. هرچند با استفاده از میکروسکوپ نوری (با بزرگنمایی ۲۰۰ برابر) و مشاهده برش‌های هیپاتوپانکراس هم می‌توان به این مهم دست یافت با این حال کوچکی بیش از حد اسپورها (کمتر از ۲ میکرون) و تعداد کم آن‌ها در نمونه، دقت این روش را پائین آورده و به نظر می‌رسد PCR از قابلیت بالاتری در این زمینه برخوردار باشد. هرچند اغلب مولدین SPF گونه وانامی، عاری از عامل EHP هستند اما پایین بودن میزان ایمنی زیستی در تأسیسات مولدسازی، سبب بروز آلودگی خواهد شد. یکی از موارد نقص ایمنی زیستی در این کارگاه‌ها استفاده از غذاهای تر زنده با منشأ محلی نظیر کرم‌های پلی‌کت، صدف و غیره است. مناسب‌ترین راهکار جهت پرهیز از آلودگی مولدین به EHP در کارگاه تکثیر، عدم استفاده از غذاهای زنده در تغذیه آن‌هاست. یا حداقل می‌توان این نوع غذاها را قبل از مصرف منجمد نمود تا انگل EHP کشته شوند. در پست لارو میگو، کندی رشد را می‌توان به آلودگی لارو به EHP نسبت داد و از طریق آزمون تشخیصی نسبت به این موضوع اطمینان حاصل نمود. شستشوی مخازن کارگاه و تجهیزات مورد استفاده در آن با هیدروکسید سدیم ۲٫۵ درصد و سپس محلول اسیدی کلر (۲۰۰ ppm) در pH

صنعت نوپا از آن استقبال نمودند، اما پس از سال ۱۳۸۰ به علت مشکلاتی که سبب عدم سودآوری این صنعت شده بود، بسیاری از مزرعه‌داران اشتیاق چندانی به پرورش میگو نداشته و تعدادی زیادی از مزارع در فصل تولید زیر کشت نفت. از جمله مشکلات موجود می‌توان به شیوع بیماری‌های پرورشی به دلیل عدم رعایت مسائل بهداشتی اشاره نمود (صالحی، ۱۳۸۶).

یکی از چالش‌های اصلی در تولید آبزیان بال‌اخص در پرورش میگو موضوع بهداشت و بیماری‌ها بوده، به طوری که سالیانه میلیون‌ها دلار از ناحیه بیماری‌ها به پرورش‌دهندگان میگو خسارت وارد شده و یکی از موضوعات مهم در توسعه این صنعت محسوب می‌شود. در خانواده سخت‌پوستان بال‌اخص میگو تاکنون حدود ۲۰ بیماری ویروسی، ۴ بیماری باکتریایی، ۳ بیماری قارچی و تعدادی انگل گزارش شده است که باعث ایجاد بیماری و خسارت به صنعت تکثیر و پرورش میگو می‌شوند (Lightner, 1996).

بیماری EHP^۱

بیماری EHP یک انگل میکروسپوریدیا است که نخستین بار در تایلند (۲۰۰۹) از میگوهای ببری سیاه (*Penaeus monodon*) که از رشد کمی برخوردار بودند جداسازی شد. این انگل در هیپاتوپانکراس میگو یافت می‌شود. در سال ۲۰۱۳ مشخص شد که عامل این بیماری قادر است از طریق دهان (به عنوان مثال خوردن میگوهای آلوده)، مستقیماً میگوهای سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) را نیز آلوده سازد. همین وضعیت، بیماری EHP را از سایر بیماری‌های میکروسپوریدیایی معروف نظیر میگوی پنبه‌ای، انگل چراکه در بیماری میگوی پنبه‌ای، انگل بیماری‌زا می‌بایست ابتدا وارد بدن یک ماهی (ناقل حد واسط) شده و سپس میگوی دیگر را بیمار نماید و این موضوع حذف انگل را ساده‌تر می‌سازد چراکه می‌توان ماهی‌های آلوده را با سهولت بیشتری از سیستم حذف نمود. ولی در EHP انتقال مستقیم بیماری از میگوی آلوده به سایر میگوها، این امر را

یکی از چالش‌های اصلی در تولید آبزیان بال‌اخص در پرورش میگو موضوع بهداشت و بیماری‌ها بوده، به طوری که سالیانه میلیون‌ها دلار از ناحیه بیماری‌ها به پرورش‌دهندگان میگو خسارت وارد شده و یکی از موضوعات مهم در توسعه این صنعت محسوب می‌شود.

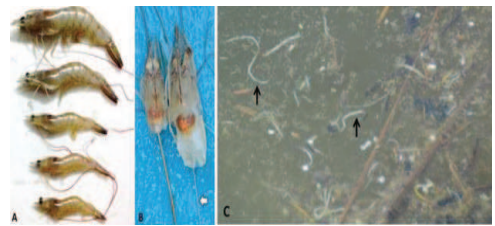
1. Enterocytozoon Hepatopenaei
2. Loop Mediated Isothermal Amplification



این بیماری به راحتی در میگوهای جوان و بالغ قابل دیدن است. لکه های سفید ابتدا در قسمت کاراپاس میگو و بندهای ۵ تا ۶ بدن ظاهر شده و در مرحله پیشرفت کل بدن را لکه های سفید با ضخامت ۰/۵ تا چند میلی متر می پوشاند. هیپاتوپانکراس به صورت زرد مایل به سفید، بزرگ و شکننده تغییر شکل پیدا می کند. همولف میگو رقیق و انعقاد آن یا به کندی صورت می گیرد و یا اصلاً صورت نمی گیرد. میگوها بی حال شده و اشتهاى خود را از دست می دهند. میگوهای آلوده تمایل دارند که در کناره های استخر به آهستگی در سطح آب شنا کنند و در نهایت در کف استخر ته نشین می شوند. با نمایان شدن علائم کلینیکی بعد از ۲ تا ۷ روز مرگومیر بسیار شدید بین ۷۰ تا ۱۰۰ درصد در مزارع پرورشی اتفاق می افتد. بیماری در تمام سنین میگوها از PL ۱۵ تا وزن ۴۵ گرم در مزارع متراکم و غیر متراکم گزارش شده است. در بعضی مواقع لکه های سفید با تغییر رنگ به قرمز همراه است. تغییر رنگ به قرمز به واسطه همراه شدن باکتری های خانواده ویبریو با این عفونت است. در بررسی های بافت شناسی تورم هسته و وجود گنجیدگی های بازوفیلیک و ائوزینوفیلیک در سلول های آزمایشگاهی جهت تشخیص با استفاده از PCR و TEM^۱ می توان بیماری را تشخیص داد (ماجدی، ۱۳۸۱؛ مجیدی نسب، ۱۳۷۷).

گسترش این بیماری از طریق جابجایی لاروهای آلوده یا مولدین اتفاق می افتد. انتقال بیماری بین مزارع و استخرهای پرورشی می تواند از طریق آب خروجی استخرهای آلوده، از طریق هواده ها، از طریق حشرات، پرندگان، تجهیزات آلوده مورد استفاده در تفریحگاه ها یا مزارع پرورشی، جانوران آبی مثل خرچنگ ها و سایر سخت پوستان انجام می شود. وقتی در استخری بیماری لکه سفید به صورت شدید شایع باشد، مطابق دستورالعمل سازمان دامپزشکی همه میگوها را از بین برده و آب را هم ضد عفونی نمود. درمان موفقى تاکنون برای غلبه بر بیماری لکه سفید گزارش نگردیده است. بنابراین باید تلاش شود تا آنجا که امکان پذیر است، تلفات این بیماری را به حداقل کاهش داد. (ماجدی، ۱۳۸۱؛ مجیدی نسب، ۱۳۷۷).

کمتر از ۴،۵ راه ضد عفونی کارگاه تکثیر جهت حذف عامل EHP از تجهیزات مولدسازی است. در مزارع پرورش نیز دو راهکار برای پیشگیری از شیوع EHP می بایست اتخاذ شود. نخست آنکه از پست لاروهای عاری از عامل این بیماری استفاده کنیم. دومین مورد که لازم است مد نظر قرار گیرد ضد عفونی و آماده سازی مناسب استخر با دوز مطلوب آهک صنعتی، شخم و سپس آبیگری و مرطوب ساختن بستر به منظور فعال سازی بهینه آهک است. (Sritunyalucksana, 1998). (et al



شکل ۱- نمونه هایی از میگوی *L.vannamei*
 مبتلا به بیماری EHP در مزرعه پرورشی. A:
 کمی رشد بعد از طی دوره ۹۰ روزه پرورش. B:
 هیپاتوپانکراس بی رنگ و روده خالی (باریک). C:
 مدفوع سفید شناور در سطح آب استخر.

بیماری لکه سفید (WSD)^۱

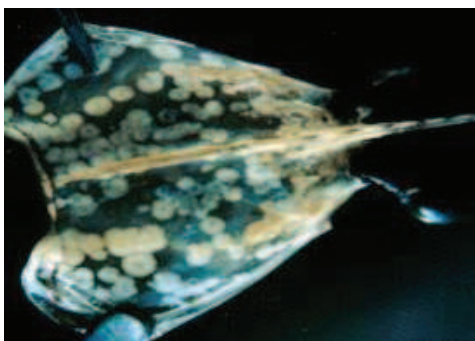
از سال ۱۹۹۲ یک سندروم ویروسی در میگوهای خانواده پنائیده که آن را بیماری لکه سفید نامیدند سایر بیماری های میگو را تحت شعاع خود قرار داد. این بیماری باعث از بین رفتن تعداد زیادی میگو با ارزش هزاران دلار در مزارع پرورشی بسیاری از کشورهای نظیر: چین، ژاپن، هند، تایلند، اندونزی، سریلانکا، بنگلادش، ایران، عربستان سعودی و مالزی گردید. ویروس ایجادکننده این بیماری در کشورهای مختلف به نام های متفاوت شناسایی گردیده است ولی همگان معتقدند که عامل ایجادکننده ویروسی است عریض شده، بزرگ، پوشش دار، میله ای شکل و تا حدودی بیضی شکل و دارای DNA به صورت دو رشته به هم تنیده است. میگوهای آلوده به این ویروس، پلاک های سفید رنگی را در قسمت کاراپاس از خود بجای می گذارند و به همین دلیل بیماری را به علت رسوب و عدم جذب کلسیم، لکه سفید می نامند. علائم ظاهری

انتقال بیماری بین مزارع و استخرهای پرورشی می تواند از طریق آب خروجی استخرهای آلوده، از طریق هواده ها، از طریق حشرات، پرندگان، تجهیزات آلوده مورد استفاده در تفریحگاه ها یا مزارع پرورشی، جانوران آبی مثل خرچنگ ها و سایر سخت پوستان انجام می شود.

1. White Spot Syndrome Disease
2. Transmission Electron Microscopy



درمان مؤثری برای IMNV وجود ندارد. در پیشگیری از بیماری، ضدعفونی تخم و لارو اقدام مدیریتی بسیار خوبی محسوب می‌شود. شیوع IMN با مرگ‌ومیر ناگهانی ممکن است به دنبال عوامل استرس‌زا از جمله تغذیه، تغییرات ناگهانی در شوری، دما و غیره باشد. معمولاً در مراحل اولیه زندگی میگوها و یا در مرحله بلوغ در میگوی سفید غربی رخ می‌دهد. تاکنون، این بیماری در شمال شرقی برزیل و جنوب شرق آسیا از جمله جزیره جاوا گزارش شده است، ثابت شده که این ویروس و این بیماری از یک میگو به میگوی دیگر توسط هم‌جنس خواری منتقل می‌شود. احتمالاً انتقال از طریق آب و انتقال عمودی از مولدین به فرزندان نیز رخ می‌دهد.



شکل ۲- تصویر سمت راست بیماری لکه سفید در میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) که لکه‌های سفیدی را بر روی کاراپاس نشان می‌دهد. تصویر سمت چپ در قسمت بالا رنگ صورتی میگوهای ببری سیاه در مرحله حاد بیماری و میگوهای پایین لکه‌های سفید در مرحله عبور از بیماری را نشان می‌دهد.

بیماری IMN^۱

بیماری ویروسی IMN مخصوص میگوهای خانواده پنائیده است که تحت تأثیر ویروس مایونکروسیس ایجاد شده و سبب تلفات اساسی و مرگ‌ومیر در *Litopenaeus vannamei* می‌شود. میگوها در مرحله بحرانی بیماری IMN نواحی بسیار بزرگ نکروزی سفید رنگی را در عضلات مخطط نشان خواهند داد به‌ویژه در بخش‌های شکمی و اطراف دم که ممکن است در برخی از میگوها نکروتیک و قرمز رنگ شود. میگوهای درگیر شده به‌شدت بی‌حال می‌شوند و به فاصله چند روز با شدت بالایی تلفات و مرگ‌ومیر در آن‌ها رخ می‌دهد. مرگ‌ومیر ناشی از IMN بین ۴۰ تا ۷۰ درصد است. تاکنون هیچ

شکل ۳- میگوی سفید غربی پرورشی *Litopenaeus vannamei* درگیر بیماری ویروسی IMN. میگوی بیمار علائمی از ناهنجاری عضلانی-اسکلتی را نشان داده، شکم بی‌رنگ و تقریباً مات است.

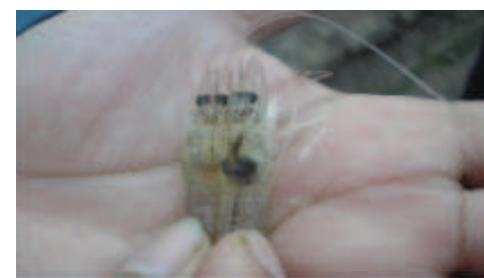
بیماری AHPNS^۲

در سال‌های اخیر یکی از بیماری‌های نوپدید با عنوان بیماری EMS^۳ یا سندروم مرگ زودرس در میگوها شناخته شده است که به آن امروزه سندروم نکروز حاد هپاتوپانکراس

ثابت شده که این ویروس و این بیماری از یک میگو به میگوی دیگر توسط هم‌جنس خواری منتقل می‌شود.

1. Infectious Myonecrosis
2. Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome
3. Early Mortality Syndrome

می شود. این سوبه تهدیدی علیه بهداشت عمومی ندارد (Kumar and Rao, 2014). هپاتوپانکراس به دلیل از بین رفتن رنگدانه های پوشش کوتیکولی، رنگ پریده و یا به رنگ سفید دیده می شود. هپاتوپانکراس به طور قابل ملاحظه ای چروکیده می شود. پوسته نرم شده و محتویات منقطع در روده دیده شده و یا روده خالی است. بعضاً لکه های سیاه در بافت هپاتوپانکراس مشاهده می شود. هپاتوپانکراس میگوهای بیمار به راحتی بین انگشت شست و اشاره له نمی شود. شروع تلفات ناشی از این بیماری از حدود روز دهم بعد از ذخیره سازی در استخر مشاهده می گردد. میگوهای بی حال در کف استخر مستقر می شوند (Kumar and Rao, 2014).



شکل ۴- A: سمت چپ میگوهای سفید غربی مبتلا به AHPNS و سمت راست میگوی سالم. B: هپاتوپانکراس رنگ پریده *L. vannamei* مبتلا به بیماری. C: هپاتوپانکراس رنگ پریده *P. monodon* مبتلا به بیمار.

AHPNS گفته می شود. این بیماری باعث بروز تلفات سنگین میگو در کشورهای چین، ویتنام، مالزی، تایلند و مکزیک شده است و نام گذاری آن به دلیل ایجاد تلفات میگوهای پرورشی تازه ذخیره سازی شده در استخرها بوده است. شدت بیماری به گونه ای است که در سال ۲۰۱۱ مناطق آلوده چین ۸۰ درصد محصول خود را از دست دادند. میزان خسارات وارده در کشور ویتنام طی سال ۲۰۱۱ از این بیماری بیش از ۵۷۰ هزار دلار و در سال ۲۰۱۲ حدود ۷,۲ میلیون دلار بوده است. این بیماری در نیم کره غربی نیز گزارش شده و در یکی از مناطق مکزیک طی سال ۲۰۱۳ خساراتی بیش از ۱۱۸ میلیون دلار وارد کرد. در سال ۲۰۱۵ این بیماری از طرف سازمان جهانی بهداشت دام (OIE) در لیست بیماری های اخطار کردنی قرار گرفت. این بیماری در کشورهای آسیای جنوب شرقی در سه گونه پرورشی مهم دنیا *P. monodon* و *P. chinensis* و *L. vannamei* مشاهده شده و تاکنون از کشورهای چین، ویتنام، مالزی، تایلند و مکزیک گزارش شده است. شوری، درجه حرارت و همچنین PH بالا از عوامل محتمل در بروز این بیماری محسوب می شود. این بیماری مختص بچه میگوهای با سن زیر ۳۰ روزگی است. تشخیص این بیماری با استفاده از روش های PCR Nested - کشت باکتریایی - هیستوپاتولوژی امکان پذیر است. AHPNS باعث مرگومیر شدید (گاه تا ۱۰۰ درصد) طی ۳۰ روز ابتدایی دوره پرورش پس از ذخیره سازی بچه میگوها در استخرهای پرورش می شود (Kumar and Rao, 2014).

علائم این بیماری شامل بی حالی، رشد کم، از دست دادن پوسته خارجی (پوسته نرم)، شنای کج، خالی بودن روده و رنگ پریدگی است. همچنین میگوهای بیمار دارای هپاتوپانکراس غیر نرمال (کوچک شدن، التهاب، رنگ پریدگی و گاهی حضور لکه های سیاه رنگ) بوده که به راحتی در لای دو انگشت له نمی شود. عامل بیماری، باکتری به نام *Vibrio parahaemolyticus* است که حاوی پلاسمید به نام pAP ۱ با وزن تقریبی ۶۹ kbp است. این پلاسمید حاوی دو ژن (Pir A/B) بوده که تولید توکسین هائی با وزن اولی ۱۲,۷ kDa و دومی ۵۰,۱ kDa می کنند. این توکسین ها باعث ایجاد AHPND در میگوها

هپاتوپانکراس
به دلیل از بین
رفتن رنگدانه
های پوشش
کوتیکولی، رنگ
پریده و یا به
رنگ سفید
دیده می شود.



به واسطه تغییر شکل، ایجاد لایه‌های سلولی مرده و به هم چسبیدگی پرزها در هیپاتوپانکراس و تشکیل رشته‌هایی کرم مانند در این عضو، گزارش شده که در نگاهی سطحی، به صورت گرگارین دیده می‌شوند. در استخرهای آلوده، رشته‌های شناور مدفوع سفید بر روی آب و یا در سینی‌های غذادهی، از نشانه‌های بروز بیماری است. در بررسی مدفوع میگو در این بیماری، گونه‌های ویبریو نیز جداسازی شده است. دلیل بروز بیماری، آب آلوده، لارو بیمار با آلودگی ویبریو و وجود آغازیان شبه گرگارین در روده و هیپاتوپانکراس عنوان شده است (قوام پور، ۱۳۹۵). بررسی‌ها نشان داد که استفاده از ۵-۱۰ گرم سیر به ازای هر کیلوگرم غذا سبب کنترل بیماری و نتایج رضایت بخش در این بیماری شد (Limsuwan, 2010).



شکل ۶- سطح آب و لبه‌های استخر میگوی *L. vannamei* درگیر سندروم سفیدی مدفوع. میگوی مبتلا به سندروم سفیدی مدفوع که آبشش‌های سیاه رنگ می‌شود.

Bamboo syndrome

دقیقاً معلوم نیست که این بیماری چرا به وجود می‌آید اما ممکن است به دلیل کمبود عوامل

سندروم مرگ‌ومیر پیش‌رونده^۱ RMS
این سندروم، بیماری نسبتاً جدیدی است که در هند بروز نموده است و خسارات بسیار زیادی را در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ سبب شده است. الگوی تلفات در میگوها در استخرهای بیمار، شباهتی با سایر نشانه‌ها در بیماری‌های دیگر نداشته است. در مراحل ابتدایی بروز، میگوهای آلوده، دارای آنتن (شاخک) بریده بوده، رنگ باله دمی قرمز شده و با پیشرفت بیماری، هیپاتوپانکراس به رنگ نارنجی در می‌آید. در نهایت رنگ بدن، به قرمز تیره تغییر می‌نماید. میگوهای تلف شده در کف استخر مانده و به کناره‌ها و یا سطح آب نمی‌آیند. تلفات فقط در مرحله بین دو پوست‌اندازی مشاهده می‌شود. مرگ‌ومیر در آب‌های با شوری پائین، چشمگیرتر بوده است. در روده میگوها مدفوع به رنگ سفید و یا زرد دیده می‌شود. در اغلب شرایط، درصد تلفات بسیار بالاست. با جمع‌آوری تلفات در مراحل ابتدایی، می‌توان شرایط را تا مرحله صید مدیریت نمود. برخی پرورش‌دهندگان، با کاهش تراکم ذخیره‌سازی قادر به تکمیل دوره بدون رویارویی با سندروم RMS بوده‌اند (Kumar & Rao, 2014).



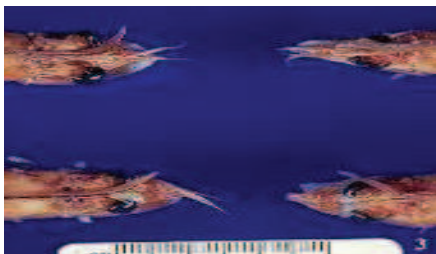
شکل ۵- روستروم باریک، سر متورم شده، لکه‌های سیاه رنگ و ناهنجاری و بدشکلی بدن در *L. vannamei*

سندروم سفیدی مدفوع (White feces)
بروز بیماری سندروم سفیدی مدفوع (WFS^۲) از روز ۵۰ تا ۶۰ پس از ذخیره‌سازی در استخرهای پرورش گزارش شده است. گونه باکتریایی ویبریو و انگل پروتوزوا هر دو با شیوع این سندروم مرتبطاند گونه ویبریو در آنالیز مدفوع میگوهای آلوده در دانشگاه کاستریای تایلند کشف شده است (Limsuwan, 2010). این بیماری

بیماری سندروم سفیدی مدفوع به واسطه تغییر شکل، ایجاد لایه‌های سلولی مرده و به هم چسبیدگی پرزها در هیپاتوپانکراس و تشکیل رشته‌هایی کرم مانند در این عضو، گزارش شده که در نگاهی سطحی، به صورت گرگارین دیده می‌شوند.

1. Running Mortality Syndrome
2. White Feces Syndrome

پیدا می کنند. میگوها ضعیف می شوند و اشتها خود را برای دریافت غذا از دست می دهند. پروسه حرکات آرام آنها تا سطح آب شدت می گیرد و بسیار تکرار می شود تا اینکه در عرض ۴-۱۲ ساعت تلف می شوند. پوست اندازی در آنها با تأخیر صورت می پذیرد. عضلات شکمی میگوهای مبتلا در مرحله حاد بیماری سفید مات متمایل به آبی می شود و تکه های چرمی شکل و لکه قهوه ای مایل به زرد در پوست به وجود می آید و کوتیکول خیلی نرم می شود (Lavilla-Pitogo et al., 2000).



شکل ۸ -

۱- میگوی *Penaeus stylirostris* نابالغ که نشانه هایی از بیماری IHHNV را نشان می دهد. علائم بیماری در کوتیکول، به خصوص روی سطح شکم دیده می شود.
 ۲- *L. vannamei* در مرحله قبل از بلوغ که نشانه هایی از بیماری IHHNV بخصوص در ناحیه روستروم را دارد.
 ۳- *L. vannamei* که نشانه های بیماری را به خصوص در روستروم های نی مانند نشان داده است.

تغذیه ای باشد. این بیماری گونه موندون را تحت تأثیر قرار می دهد. معمولاً میگوهای نابالغ و بالغ درگیر می شوند. از مهم ترین علائم این بیماری می توان اشاره کرد به اینکه صفحات اسکلتی کناری در بخش شکمی به خوبی با هم همپوشانی ندارند. روستروم و ناحیه دمی کوتاه تر است. ماهیچه ها برآمده می شوند و باعث می شود که میگو ظاهری مثل نی (Bamboo) پیدا کند. عضلات بیرون زده سریع تر مستعد آسیب دیدن و ابتلا به عفونت های ثانویه هستند. روش های بازدارندگی و هیچ دارویی برای کنترل بیماری تاکنون گزارش نشده است (Lavilla-Pitogo et al., 2000).



شکل ۷- میگوی درگیر Bamboo syndrome.

بیماری HHNV^۱

عامل بیماری، پاروویروس بوده و گونه موندون را تحت تأثیر قرار می دهد. تمام میگوهای مرحله پست لاروی، جوان، بالغ تحت تأثیر این ویروس قرار می گیرند. ویروس اپیدرم، قسمت های قدامی و خلفی شکم، طناب عصبی و گره های عصبی، اندام های خونساز، بافت همبند، عضلات قلب، گنادها، نواحی فک پایین و هماتوسیت میگو را تحت تأثیر قرار می دهد و باعث نکروز و التهاب بافت های هدف می شود. حضور این ویروس باعث مرگ سلول های کوتیکول شده و سبب ایجاد بافت های خونی و بافت های همبند که متابولیسم غیر طبیعی و در نهایت مرگ را به دنبال دارد می شود.

میگوی آلوده به این ویروس شنای نامنظم دارد، حرکات بسیار آرام به سطح آب

1. Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis

ویروس اپیدرم،
 قسمت های
 قدامی و
 خلفی شکم،
 طناب عصبی و
 گره های عصبی،
 اندام های
 خونساز،
 بافت همبند،
 عضلات قلب،
 گنادها، نواحی
 فک پایین و
 هماتوسیت
 میگو را تحت
 تأثیر قرار
 می دهد و باعث
 نکروز و التهاب
 بافت های هدف
 می شود.



bulletin. 30.

9. Reantaso M.B., Subasinghe R., Karunasagar I. and Boyd C. 2013. FAO/MARD technical workshop on early mortality syndrome (EMS) or acute hepatopancreatic necrosis syndrome (AHPNS) of cultured shrimp (No. 1053). FAO Fisheries and Aquaculture Report.

10. Kumar R.A. and Rao S. 2014. Running Mortality Syndrome-Progressive mortality in shrimp farming ponds, Fishing Chimes, 34 (5- 6), 13- 15.

11. Lavilla-Pitogo C.R., Lio-Po G.D., Cruz-Lacierda E.R., Alapide-Tendencia E.V. and De la Peña L.D. 2000. Diseases of penaeid shrimps in the Philippines. AQUACULTURE DEPARTMENT SOUTHEAST ASIAN FISHERIES DEVELOPMENT CENTER Tigbauan, Iloilo. Philippines, 97.

12. Lightner D.V. 1996. A Handbook of Shrimp Pathology and Diagnostic Procedures for Diseases of Cultured Penaeid Shrimp. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA, USA.

13. Sritunyalucksana K., Sanguanrut P., Salachan P.V., Flegel T.W. and Siripong T. 2014. Farm management & biosecurity: Shrimp parasite, ASIAN aquaculture location, 22- 24.

14. Sritunyalucksana K., Sanguanrut P., Salachan P.V., Thitamadee S. and Flegel T.W. 2014. Urgent appeal to control spread of the shrimp microsporidian parasite Enterocytozoon Hepatopenaei (EHP).

برای جلوگیری از شیوع بیماری لازم است از مولدین عاری از IHHNV استفاده نمود، اگر عامل بیماری در بین میگوهای پرورشی مشاهده شود لازم است سریعاً میگوهای مشکوک نابود شده و محل ضدعفونی شود. کانال‌های ورودی و استخرها با مواد ضدعفونی و گندزدا ضدعفونی شوند، فقط از غذاهای تجاری و خشک استفاده شود، در صورت استفاده از غذاهای تر، لازم است آن‌ها را در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه پاستوریزه نمود. آب ورودی به‌طور دقیق باید غربالگری و آزمایش شود. واردات و معرفی میگوی جدید به استخرها منع شود (Lavilla-Pitogo et al., 2000). هیچ درمانی تاکنون برای این بیماری گزارش نشده است.

فهرست منابع

۱. ارجمندی ر، کرباسی ع. و موگویی ر.، ۱۳۸۶. بررسی اثرات زیست‌محیطی آبی‌پروری در ایران. مجله علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، (۲) ۹، ۲۸-۱۹.

۲. صالحی، ح. ۱۳۸۴. طرح تحقیقاتی ارزیابی اقتصادی پرورش میگو در استان‌های جنوبی ایران. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۹۱ ص.

۳. صالحی ح.، ۱۳۸۶. تحلیل اقتصادی تولید میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) در استان‌های جنوبی ایران. مجله علمی شیلات ایران، ۱۶، ۱۰۳-۱۰۰.

۴. قوام پور ع.، ۱۳۹۵. تشخیص بیماری‌های میگوی وانامی پرورشی در ایالت آندرا پراش. هندوستان، سایت اینترنتی آبیستان.

۵. عطاران فریمان گ.، نصیری ح.، ۱۳۹۱. آسیب‌شناسی صنعت تکثیر و پرورش میگو با تأکید بر بیماری ویروسی لکه سفید در سایت پرورش میگوی گوآتر (چابهار). اولین همایش ملی توسعه سواحل مکران و اقتدار دریایی جمهوری اسلامی ایران. ۲۸ لغایت ۳۰ بهمن ۱۳۹۱. کد مقاله ۳۰۸۴.

۶. ماجدی م.، ۱۳۹۱. کنترل کیفی آبزیان و فرآورده‌های تبدیلی آن. چاپ دوم، تهران. نشر گلاب.

۷. مجیدی نسب ا.، ۱۳۷۷. بیماری‌های میگوهای پرورشی. چاپ اول. تهران. نشر نوربخش تهران.

8- Chein Y.H. 1992. Water quality requirement and management for marine shrimp culture. Technical