Archive of SID

نشریه دامپزشکی
(پژوهش و سازندگی)
شماره ۸۵، زمستان ۱۳۸۸

بیماری لکه سفید میگو در میگو های وحشی سفید هندی آب‌های ساحلی هرمزگان در ایران

• **بهروز قره وی** (نویسنده مسئول)
مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی – گرگان
• **محمد افشار نسب**
موسسه تحقیقات شیلات – تهران
• **یوسف آفتابسوار، • محمدرضا صادقی و • کورس رادخواه**
پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان
تاریخ دریافت: مهرماه ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: مهرماه ۱۳۸۸
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۱۷۱-۲۲۲۲۶۰۱
Email: behroozgharavy@yahoo.com

چکیده

بیش از ۲۰ ویروس به عنوان عامل بیماریزای میگو شناسایی شده است. ویروس بیماری لکه سفید به عنوان یک عامل بیماریزای شدید نه تنها در میگوهای پنائیده بلکه در میزبان های واسط زیادی از قبیل خرچنگ های دریایی، کوپه پودها، میگوها و خرچنگ های آب شیرین نیز باعث بیماری می شوند. مطالعات زیادی در خصوص شناسایی و بررسی بیماری لکه سفید میگو در دنیا صورت گرفته است. این تحقیق جهت بررسی و شناسایی بیماری لکه سفید میگو درمیان میگوهای آب های ساحلی استان هرمزگان به مرحله اجرا گذاشته شد. این تحقیق در سه منطقه از آب های ساحلی استان شامل اطراف جزیره قشم، جزیره هرمز و آب های ساحلی بندر جاسک انجام شد. نمونه برداری از مناطق یاد شده به صورت فصلی و به مدت یک سال و نیم از زمستان ۱۳۸۵ تا بهار ۱۳۸۷ انجام گرفت. درطول این مدت از آبشش(اندام هدف) تعداد ۱۰۸۰ قطعه میگوی سفید هندی نمونه برداری شد. روش های مورد استفاده در این بررسی روش های PCR وآسیب شناسی بافتی بودند.کیت مورد استفاده در این تحقیق کیت مالزیایی با نام Singel Tube Nested PCR for WSSVبود. نتایج حاصل از آزمایشات مولکولی PCR و آسیب شناسی بافتی در طی مدت آزمایش منفی و میگوهای مورد آزمایش از فاقد بیماری لکه سفید بودند. این نتایج به معنی عدم آزمایش های غربالگری لازم ونیز عدم رعایت اصول مدیریت بهداشتی در مراکز تکثیر و پرورش نبوده، بلکه به دلیل فراوانی میزبان های واسط و راه های انتقال عامل بیماری بایستی تمام اصول مدیریت بهداشتی را رعایت نمود.

کلمات کلیدی: میگو، سفید هندی، ویروس، لکه سفید، هرمزگان

www.SID.ir

Archive of SID

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 85 pp: 22-28

Survey on white spot disease in wild *Penaeus indicus* in Hormozgan coastal waters of Iran

By: B. Gharavy, Inland Water Aquatic Stock Research Center- Gorgan (Corresponding Author; Tel: +981712222601) M. Afsharnasab, Iranian Fisheries Research Organization- Tehran Y.Aftabsavar; M.R.Sadeghi; k.Radkhah, Persian Gulf and Oman sea Ecological Research Center- Bandar Abbas*

More than 20 viruses have been reported as pathogens to shrimp.WSSV has been found to be highly pathogenic not only to penaeid shrimp, but also to a wide host range which include marine crabs and copepods,freshwater crabs and prawns.This survey carried out to detect the WSV in wild *P.indicus* population on the costal waters of Hormozgan Province.The samples were collected from three area include: costal waters of Qeshm island, Hormoz island and Jask.We examined 1080 *P.indicus* (gill organs) by PCR and histopathology methods.A diagnostic kit for this survey have been applicated from Malaysia,named"Single-Tube Nested PCR for WSSV". The analysis results revealed that the samples of *P.indicus* had examined from these area were free from WSV.The PCR tests were negative for all samples and no observed any damages of histology due to WSSV on gills.

Key words: Virus, White spot, *P.indicus*, Hormozghan

مقدمه

ویـروس هـا از مهمترین عوامل بیماریـزای میگو به حسـاب می آیند. میگو در مراحل مختلف زندگی ممکن اسـت نسـبت بـه آلودگی های ویروسـی خاصـی حسـاس بـوده و باعث مـرگ و میر کندی رشـد و ناهنجـاری هایی در میگـو گردند. بیش از ۲۰ ویروس بـه عنوان عامل بیماریزای میگو گزارش شده است (Rahman،۲۰۰۷) ویروس لکه سفید (White spot virus) عامل ایجاد بیماری لکه سـقید در حال حاضر بعنوان یک مشکل عمده در صنعت پرورش میگو در سراسر جهان مطرح می باشـد. بیماری برای اولین بار در سـال ۱۹۹۲ در تایوان تشـخیص داده شـد و از آن زمان به بعد بیماری د راکثر کشورهای آسیایی صاحب صنعت پرورش میگو مثل ژاپن، اندونزی، تایلند، مالزی و هند تشـخیص داده شده است (Kasornchandra و همکاران ۱۹۹۸).

از زمان بروز این بیماری خسـارات اقتصادی ناشـی از این بیماری بسیار قابل توجه بوده اسـت. برای مثال در سـال ۱۹۹۳ بیش از ۴۰۰ میلیون دلار خسارت اقتصادی در چین بر جای گذاشته است. همچنین بروز این بیماری در تایلند بیش از ۵۰۰ میلیون دلار خسـارت به بار آورده است. این بیماری طی سـال هـای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۴ باعث تلفات سـنگینی در میگوهای پرورشی سفید هندی در استان های خوزستان و بوشهرگردیده است(افشار نسـب و همکاران ۱۳۸۶). بطوری که با بروز این بیماری در مزارع آبادان در سـال ۱۳۸۱ تنها موجب صـرف هزینه ای بالغ بر ۷۰۰ میلیون تومان برای ضدعفونی اسـتخرها گردیده است(سلطانی ۱۳۸۱). ویروس بیماری لکه سـفید به عنوان یک عامل بیماریزای شدید نه تنها در میگوهـای پنائیده (بیش از ۳۰ گونه میگوی پرورشـی و وحشـی از آن جملـه میگـوی مونـودون، میگوی وانامـی، میگوی سـفید هندی، میگـوی موزی، میگوی ببری سـبز) دارای طیف وسـیعی از میزبان ها از قبیل خرچنگ های دریایی، سـخت پوسـتان(کوپه پودها) میگوها و خرچنگ های آب شیرین را نیز شامل می شود(سلطانی ۱۳۸۱؛ Flegel, ۲۰۰۶) (Lightner, ۱۹۹۶ و Yoganandhan و همـکاران ۲۰۰۳). نشـانه های بالینی در میگوهای آلوده شامل لکه ها یا پلاک های سفید بـه قطر ۰/۵ تا ۲ الی ۳ میلیمتر در سـطح داخلـی کاراپاس، قرمزی تا صورتی رنگ اندام های بدن و مرگ و میر ۷۰ تا ۱۰۰ درصدی میگوهای آلـوده در عـرض ۳ تا ۱۰ روز بعد از آلودگی می باشـد (تخم افشـان و تمجیـدی ۱۳۸۲؛ Chang و همـکاران ۱۹۹۸). (Hus و همـکاران ۱۹۹۹؛ Lightner۱۹۹۶؛ Kasornchandra و همـکاران۱۹۹۸) از لحاظ آسـیب شناسـی بافتی نیز این ویروس باعث تغییرات پاتولوژیک از قبیل دژنرسـانس سـلولی در سطح وسـیع، هیپرتروفی شدید هسته ای و اجسـام گنجیدگی درون هسـته ای از نـوع Cowdry type A، حاشـیه نشـینی کروماتین در بافت های اکتودرمی و مزودرمی بویژه در بافت پوششی پوسـتی زیر کوتیکول، بافت آبشش، بافت پوششی معده، بافت پیوندی، عصبی و غدد آنتنی می باشد (سلطانی ۱۳۸۱؛ تخم افشان و تمجیدی ۱۳۸۲؛ Kasornchandra و همکاران ۱۹۹۸ Madhavi و همـکاران ۲۰۰۲؛ Yoganandhan و همـکاران ۲۰۰۳؛ Flegel ۲۰۰۶؛ Rahman ۲۰۰۷).

از میـان انـدام های حسـاس بـه ویـروس، در یـک مطالعـه تجربی بیشـترین درصـد آلودگی به ویروس را از اندام های سـاقه چشـمی و آبشـش گزارش کرده انـد (Sahul hameed و همـکاران ۱۹۹۸). به همیـن خاطـر در اکثر مطالعات غربالگری و شناسـایی ویـروس از این اندام ها استفاده می شود (Chang و همکاران ۱۹۹۸؛ Yoganandhan و همـکاران ۲۰۰۳) . امـروزه یکی از روش های متداول در تشـخیص و بررسی بیماری به دلیل حساسیت و دقت بالا استفاده از PCR می باشد (Kasornchandra و همکاران ۱۹۹۸؛ Mohan و همکاران ۲۰۰۲؛ Withyachumnarnkul و همکاران ۲۰۰۳ Hus و همکاران ۱۹۹۹؛ Flegel، ۲۰۰۶). از آنجایـی کـه میگوهای مولد نیز بـه عنوان حاملین

www.SID.ir

Archive of SID

بدون علامت ویروس عمل می کنند، به نظر می رسد که ویروس را در جمعیت های وحشی و برای مدت طولانی حفظ می نمایند (سلطانی ۱۳۸۱). با توجه به این موارد مطالعات در خصوص بررسی و شناسایی این ویروس در میگوهای مولد در جهت پیشگیری از ورود این عامل به چرخه تکثیر و پرورش به مرحله اجراء در آمده است (Chang و همکاران ۱۹۹۸؛ Hus و همکاران ۱۹۹۹؛ Withyachumnarnkul و همکاران ۲۰۰۳).

به دلیل اینکه میگوی سفید هندی گونه اصلی پرورش در ایران بوده و منبع تامین این گونه میگوی مولد آب های ساحلی استان هرمزگان می‌باشد، تحقیقی برروی بررسی و شناسایی حاملین بیماری لکه سفید در آب های ساحلی استان هرمزگان در جهت اطمینان از اینکه آیا منابع میگوهای مولد عاری از این بیماری می باشند یا خیر، به مرحله اجرا گذاشته شد.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این تحقیق، میگوهای نمونه از ۳ منطقه اطراف قشم (از منطقه کشتی سوخته تا طولا)، منطقه جزیره هرمز و آب های ساحلی بندر جاسک بودند.

نمونه برداری از مناطق یاد شده به صورت فصلی به مدت یکسال و نیم از زمستان ۱۳۸۵ تا بهار ۱۳۸۷ انجام گرفت. تعداد نمونه ها بر اساس جدول Wedemeyer and Ossiander با درصد شیوع ۵ درصد (Bondad-Reantaso و همکاران ۲۰۰۱)، از هر منطقه تعداد ۶۰ قطعه میگو در هر نمونه برداری تعیین گردید. میانگین وزن میگوهای صید شده در هر منطقه به صورت فصلی در جدول ۱ نمایش داده شده است. بنابراین در طول نمونه برداری حدود ۱۰۸۰ قطعه میگو نمونه برداری شد. اندام های نمونه برداری آبشش ها (اندام هدف) بودند، به طوریکه آبشش‌های یک طرف بدن به عنوان نمونه های لازم برای آزمایشات مولکولی (PCR) برداشت می شد و آبشش های طرف دیگر بدن نیز برای مقاصد آسیب شناسی بافتی در نظر گرفته می شد. نمونه های برداشت شده برای PCR در الکل اتیلیک ۹۵ درجه نگهداری شده و نمونه های مربوط به آسیب شناسی بافتی ابتدا در محلول دیویدسون تثبیت شده و بعد از ۲۴ تا۴۸ ساعت به الکل ۷۰ درجه منتقل شدند (Bondad-Reantaso و همکاران۲۰۰۱).

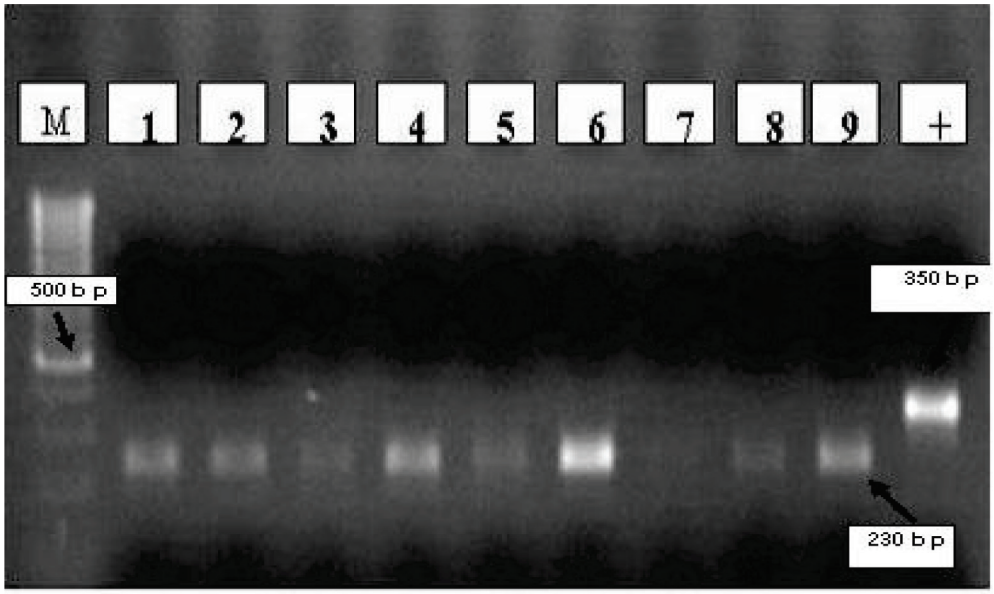
با توجه به تعداد زیاد نمونه برای آزمایش، آبشش هر ۱۰ قطعه میگو به عنوان یک pool در نظر گرفته شده و در موقع آماده سازی بافت های آبشش برای آزمایش PCR همه نمونه‌های آبششی ۱۰ قطعه میگو در درون یک هاون چینی استریل بخوبی له، تا یک محلول یکنواخت تبدیل می شد، سپس از این محلول مقدار ۳۰ تا ۵۰ میلی گرم نمونه لازم برای

جدول ۱- میانگین وزن (گرم) میگوهای سفید هندی صید شده از دریا

فصول نمونه برداری	میانگین وزن (گرم)		
	قشم	هرمز	جاسک
زمستان ۸۵	۱۹/۴۳	۱۷/۳۱	۲۴/۱۵
بهار ۸۶	۱۷/۱۸	۲۰/۴۶	۲۶/۸۲
تابستان ۸۶	۱۷/۴۴	۱۹/۵۲	۲۰/۱۶
پاییز ۸۶	۱۸/۲۰	۱۷/۸۱	۲۴/۵۳
زمستان ۸۶	۱۷/۳۳	۲۱/۲۲	۲۵/۳۰
بهار ۸۷	۱۷/۴۴	۱۹/۸۹	۲۵/۱۱

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نتایجPCR نمونه میگوهای مناطق بندر جاسک، جزیره هرمز و اطراف قشم. تمام نمونه های مورد مطالعه (وزن مولکولی باند DNA تشکیل شده در کنترل مثبت در bp ۳۵۰ بوده و وزن مولکولی باند DNA در نمونه های میگودر bp ۲۳۰می باشند) منفی بودند.

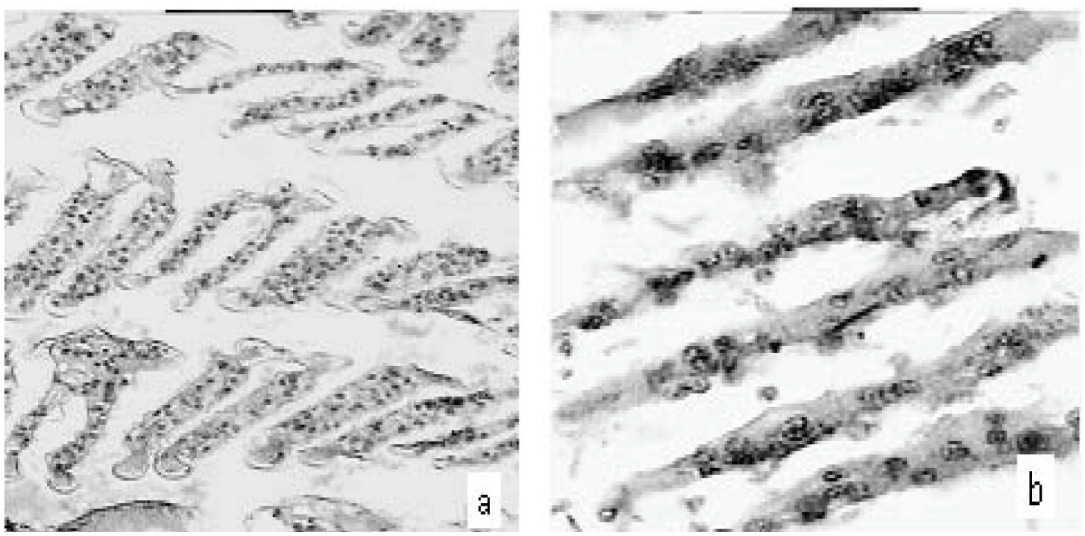
M = مارکر

شماره های ۱،۲ و ۳ نمونه های بندر جاسک

شماره های ۴،۵ و ۶ نمونه های جزیره هرمز

شماره های ۸،۷ و ۹ نمونه های اطراف قشم

+ = کنترل مثبت



اشکال(a وb) نتایج حاصل از مطالعات آسیب شناسی بافتی اندام آبشش درمیگوی سفیدهندی را نشان می دهد.

نمونه های مورد مطالعه ضایعات پاتولوژیک خاصی را از قبیل دژنرسانس سلولی،

هیپرتروفی هسته ای، اجسام گنجیدگی درون هسته ای از نوع

Cowdry type A و حاشیه نشینی کروماتین در ارتباط با ویروس لکه سفید نشان ندادند

www.SID.ir

Archive of SID

مراحل بعدی آزمایش و استخراج DNA ویروس مورد استفاده قرار می گرفت. کیت مورد استفاده در این بررسی مالزیایی با نام Singel Tube Nested PCR for WSSV بود.

محصول PCR بوسیله ژل آگاروز ۲ درصد حاوی اتیدیوم بروماید الکتروفورز شده و با استفاده از اشعه UV و بر اساس دستورالعمل همراه کیت قرائت و مورد بررسی قرار گرفت. جهت تهیه لام های آسیب شناسی بافتی و رنگ آمیزی هماتکسیلین و ائوزین (H&E) از روش لایترنراستفاده گردید (Lightner، ۱۹۹۶). آزمایش های PCR و آسیب شناسی بافتی در آزمایشگاه های ژنتیک و بافت شناسی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان انجام گردید.

نتیجه

نتایج حاصل از بررسی ها نشان می دهند که نمونه های آزمایش شده از طریق آزمایشهای مولکولی PCR بر اساس مقایسه وزن مولکولی باند DNA تشکیل شده در کنترل مثبت (۳۵۰ bp) با وزن مولکولی باند DNA در نمونه های میگو (۲۳۰ bp) بر اساس دستورالعمل کیت (شکل ۱) همچنین مطالعات آسیب شناسی بافتی (اشکال a وb) تمام نمونه های (آبشش ها) مورد آزمایش منفی بودند و در طی مدت آزمایش نمونه مثبت و یا مشکوکی از بیماری لکه سفید مشاهده نشدند. به طوری که نتایج آزمایش ها بیانگر عدم وجود بیماری لکه سفید در میگوهای سفید هندی در مناطق مورد بررسی تا زمان آزمایش می باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

همان طور که نتایج این تحقیق نشان داد میگوهای مولد سفید هندی دریایی در سه منطقه یاد شده عاری از بیماری لکه سفید می باشد بخصوص منطقه جاسک که محل اصلی زندگی میگوهای مولد سفید هندی است و نیز محل اصلی تأمین میگوهای مولد برای مراکز تکثیر میگو در استان های جنوبی کشور می باشد، از این لحاظ مهم است.

تحقیقات زیادی در خصوص بررسی و شناسایی بیماری لکه سفید در میگوهای مولد صورت گرفته است. از آن جمله در یک تحقیقی که توسط East و همکاران(۲۰۰۴) با استفاده از روش تشخیصی PCR بر روی ۳۰۵۱ نمونه از سخت پوستان دریایی مثل خرچنگ و میگو از ۶۴ محل نمونه برداری از سراسر اطراف استرالیا صورت گرفته هیچ گونه مورد مثبتی در میان جمعیت سخت پوستان یاد شده مشاهده نکرده است، و جمعیت سخت پوستان استرالیایی را عاری از ویروس یاد شده عنوان کرده است.

Withyachumnarnkul و همکاران (۲۰۰۳) بررسی هایی را در خصوص شناسایی بیماری لکه سفید در مولدین وحشی و پست لاروهای میگوی مونودون با استفاده از روش PCR ا ز ۱۹۹۸ تا۲۰۰۰ با نمونه برداری ماهانه انجام دادند ، ایشان علاوه بر گزارش مثبت از میگوهای مولد به بیماری بیشترین اوج شیوع آلودگی را در میان جمعیت میگوهای وحشی از ماه سپتامبر تا نوامبر عنوان کردند.

Hus و همکاران (۱۹۹۹) مطالعاتی را روی بررسی بیماری لکه سفید در میگوهای مولد مونودون با استفاده از روش غربالگری PCR در تایوان انجام دادند نتایج نشان داده که از ۴۵ میگو بلافاصله بعد از صید، ۳۳ درصد با PCR یک مرحله ای، ۳۳ درصد با PCR دو مرحله ای مثبت بوده و بقیه نیز منفی گزارش گردیده اند.

Peng و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه ای جهت شناسایی بیماری لکه سفید با استفاده از نستد PCR در میگوهای مونودون مولد صید شده از آب های ساحلی جنوب تایوان ۵۵ درصد مورد مثبت را قبل از تخم ریزی و ۸۷ درصد بعد از تخم ریزی آلوده به بیماری لکه سفید گزارش کرده اند.

Chakraborty و همکاران (۲۰۰۲) نیز در یک مطالعه تحقیقی برروی ۸۹ قطعه سخت پوستان دریایی از جمله میگو، خرچنگ و squilla موفق به شناسایی بیماری لکه سفید از این سخت پوستان گردیدند. در این تحقیق از ۸۹ قطعه میگوی مورد آزمایش ۷۷ قطعه میگو از لحاظ بیماری مثبت بودند، که از این میان ۴۴ نمونه با PCR یک مرحله ای و ۳۳ نمونه با PCR دو مرحله ای مثبت بودند.

تمام بررسی های فوق تنها با استفاده از روش PCR انجام شده و آزمایش های آسیب شناسی بافتی در هیچ یک از موارد یاد شده صورت نگرفته است.

Chapman و همکاران(۲۰۰۴) در مطالعه ای تحقیقی بر روی ارزیابی بیماری لکه سفید در میگوهای پنائیده مهم تجاری دریای اتلانتیک از میگوهای ستی فروس، آزتکوس و دوراروم وحشی با استفاده از تور ترال در مناطق ساحلی مثل کارولینای شمالی، کیپ کاناورال و فلوریدا انجام دادند. در این تحقیق مجموعاً ۱۱۵۰ قطعه میگو مورد آزمایش قرار گرفتند. از این تعداد ۳۲ قطعه (۲/۸درصد) از میگوها از لحاظ بیماری لکه سفید میگو مثبت بودند. در این تحقیق همچنین آزمایشات آسیب شناسی بافتی نیز انجام شده بود که هیچ گونه آثاری از آلودگی به علت پائین بودن درجه آلودگی مشاهده نشده است و تنها در یک نمونه که از لحاظ شدت درجه آلودگی بالا بوده ضایعات بافتی مشاهده شده است.

تمام این مطالعات بیانگر آن است که سخت پوستان وحشی (میگو و خرچنگ) می توانند به عنوان حاملین بیماری عمل نموده و تهدیدی برای سیستم های پرورشی باشند.

با این حال، اگر چه بیماری لکه سفید در زیستگاه های طبیعی میگوی آسیا یافت شده اما آثار خود بیماری بر ذخایر میگوی وحشی نا مشخص است (فائو ۲۰۰۴) همچنین این بیماری در محیط های وحشی و سایت های چند منظوره پرورش میگو، خرچنگ و شاه میگوی آب شیرین موجود در تگزاس واقع در شرق و جنوب شرقی آمریکا نیز مشاهده شده است. به رغم اینکه از سال ۱۹۹۷، اعلام شده است که بیماری لکه سفید از مزارع پرورش میگو ریشه کن شده اما همچنان در منابع وحشی میگو در خلیج مکزیک و نواحی جنوب شرقی آتلانتیک یافت می شود که احتمالا در حال انتشار در میان منابع میگوی وحشی می باشد (فائو ۲۰۰۴).

با توجه به اینکه در سال های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۴ بیماری لکه سفید در استان های خوزستان و بوشهر به وقوع پیوسته بود (تخم افشان و تمجیدی ۱۳۸۲) و اگرچه تا کنون در اکثر موارد نحوه انتقال عامل بیماری به مناطق جدید از جمله ایران مشخص نشده است و به نظر

www.SID.ir

Archive of SID

می رسد که واردات پست لارو و مولدین زنده برای مراکز تکثیر و نیز میگوهای حاصل از صید از مناطق آلوده مهمترین راه های انتقال و ورود بیماری به مناطق دیگر می باشد، از طرف دیگر با توجه به دامنه میزبانی وسیع بیماری در طبیعت و نیز مخازن فراوان آن احتمال وجود عامل بیماری در بسیاری از مناطق دنیا از جمله ایران وجود دارد (سلطانی ۱۳۸۱). با توجه به این تعدادی از راه های بالقوه ورود بیماری عبارتند از انتقال طبیعی از طریق مهاجرت آبزیان آلوده، پرندگان و پستانداران، جریان های اوقیانوسی، انتقال بوسیله آب توازن کشتی ها و محصولات آبزیان می باشد (Arthur، ۱۹۹۸).

با این تحقیق و با نمونه برداری هایی که از مهمترین مناطق صیادی میگوی استان هرمزگان و بخصوص بندر جاسک که محل تامین میگوهای مولد سفید هندی مراکز تکثیر و پرورش می باشد، تا زمان انجام آزمایش نمونه های مورد آزمایش دراین مناطق عاری از بیماری لکه سفید بودند ولی این به معنی عدم آزمایش و بررسی های لازم در سال های آینده و نیز عدم رعایت اصول مدیریت بهداشتی در مراکز تکثیر و پرورش میگو نمی باشد با توجه به اینکه راه های انتقال بیماری خیلی زیاد می باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از تمامی همکارانی که بنحوی در اجرای این پروژه همکاری داشته اند به خصوص ریاست محترم پژوهشکده جناب آقای دکتر مرتضوی، مهندس کمالی و مهندس کریم زاده سپاسگزاری می شود.

منابع مورد استفاده

۱- افشارنسب.م؛ دشتیان نسب.ع؛یگانه. و. (۱۳۸۶) بررسی بیماری زایی ویروس سندرم لکه سفید (White spot syndrome virus) در میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*). مجله علمی شیلات ایران، شماره۱،بهار ۱۳۸۶.

۲- تخم افشان.م؛تمجیدی.ب. (۱۳۸۲) علائم ظاهری واسیب شناسی بیماری لکه سفیدwssv (white spot syndrome disease) در میگوهای پرورشی سفیدهندی (*Penaeus indicus*) در استان خوزستان. مجله علمی شیلات ایران، شماره۲، تابستان۱۳۸۲ صفحات ۱۵ تا ۲۸.

۳- سلطانی.م. (۱۳۸۱) اثرات ملی و بین المللی ناشی از بیماری ویروسی لکه سفید در صنعت میگو. فصلنامه نظام دامپزشکی شماره۲، زمستان ۱۳۸۱، صفحات ۵۳تا۵۷.

۴- فائو (۲۰۰۴) معرفی و انتقال میگوی سفید غربی(*Penaeus vannamei*) و میگوی آبی(*Penaeus stylirotris*) به آسیا و اوقیانوسیه. مترجمین غلامعباس زرشناس و محمد خلیل پذیر،۱۳۸۶ ریالناشر موسسه تحقیقات شیلات ایران،۱۷۳ صفحه.

5- Arthur.J.R. (1998) *Disease prevention and health management in costal shrimp culture in Bangladesh*.FAO Technical cooperation program.no.4

6- Bondad-Reantaso.M.G; McGlsddery.S.E; East.I; Subasinghe. R.P(2001) *Asia diagnostic guide to aquatic animal disease*.FAO Fisheries Technichal Paper.402/2

7-Chakraberty.A;Otta.S.K;Joseph.B;Kumar.S;Hossain.MD.S;K arunsagar.I;Yenugopal.M.N;Karunasagar.I. (2002) Prevalence of white spot syndron virus in wild crustacean along the coast of India.*Current Science*, Vol82,No11,10

8- Chang. P.S; Chen. H.C; Wang. Y.C. (1998) Detection of white spot syndrome associated baculovirus in experimentally infected wild shrimp, crab and lobsters by in situ hybridization. *Aquaculture*:164: 233-242.

9-Chapman.R.W;Browdy.C.L;Savin.S;Prior.S;Wenner.E (2004) Sampling and evaluation of white spot syndrome virus in commercially important Atlantic penaeid shrimp stocks.Dis *Aquat org*.Vol.59:179-158.

10- East.I.J;Black.P.F;McColl.K.A;Hodgson.K.A.J;Bernoth.E. M (2004) Survey for the presence of white spot syndrome virus in Australian crustaceans. Australian *Veterinary journal*.Vol,82. No,4.

11- Flegel.T.W. (2006) Detection of major penaeid shrimp viruses in Asis,a historical prepective with emphasis on Thiland. *Aquaculture*.258: 1-33.

12-Hus.H.C;Lo.c.f;Lin.K.F;Peng.S.E;Chang.Y.S;Cheng.L.L; Liu.W.J;Kou.G.H. (1999) Studies on effective PCR screening strategies for white spot syndrome virus(wssv) detection in Penaeus monodon brooders.*Dis Aquat Org.*vol 39 :13-19.

13-Kasornchandra.J;Boonyaratpaline.S;Itami.T.(1998) Detection of white spot syndrome in cultured Penaeid shrimp in Asia:Microscopic, observation and polymerase chain reaction. *Aquaculture*164: 243-251.

14- Lightner,D.V(1996) A handbook of shrimp pathology and diagnostic procedures for disease of cultured Penaein shrimp. *World Aquaculture Society,Baton Rouge*,LA;USA,305P.

15-Madhavi.R;Janakiram.P;Jayasree.L;Murth.P.S.N.(2002) Occurrence infections with multiple viruses in *Penaeus monodon* from culture ponds of north coastal Andhra Pradesh.Current Science ,Vol 82.No 11. 10.

16-Mohan.C.V;Corsin.F;Thakur.P.C;Padiar.P.A;Mdhusudan. M;Turnbull.J.F; Hao.N.V;Morgan.K.L.(2002) Usefull of dead shrimp specimen in studying the epidemiology of white spot syndrome virus (wssv) and chronic bacterial infection.*Dis Aquat Org*.Vol 50,1-8.

17- Rahman.M.M.(2007) *Differences in virulence between white spot syndrome virus(wssv) isolates and testing of some strategies in wssv infected shrimp*.Thesis for obtaining the degree of Doctor in veterinary sciences(ph.D).Faculty of veterinary medicine ,Ghent university.

18-Sahul Hameed.AS; Anilkumar. M; Stephen Raj. M.L;

www.SID.ir

Archive of SID

Jayaraman. K(1998) Studies on th pathogenicity of systemic ectodermal and mesodermal baculovirus and its detection in shrimp by immunological methods.*Aquaculture* 160: 31-45

19-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.Dis Aquat Org.Vol 53:167 – 171.

20-Yoganandhan.K;Thirupath;SahulHameed.A.S.(2003) Biochemical, physiological ; Hematological changes in white spot syndrome virus-infected shrimp Penaeus indicus.*Aquaculture*, 221:1-11.

www.SID.ir