

اثرات EHP (*Enterocytozoon Hepatopenaei*) بر میگوی پا سفید (*Penaeus vannamei*) و روشهای کنترل و پیشگیری از بروز بیماری در مزارع پرورش میگو

محمد رضا زاهدی^{۱*}، عبدالرسول دریایی^۲، مریم معزی^۱، کیومرث روحانی قادیکلانی^۱، حجت اله فروغی فردا^۱، سجاد پور مظفر^۳، عیسی عبدالعلیان^۱

Zahedi_persica@yahoo.com

۱. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO) - بندرعباس، ایران
۲. معاونت آبی پروری، اداره کل شیلات استان هرمزگان، سازمان شیلات ایران
۳. مرکز تحقیقات نرمتنان خلیج فارس، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)

انگل از طریق خوراکی، آب و سایر میگوها به راحتی منتقل شده و حتی در شرایط بستر استخرها به دلیل دیواره مقاوم ایجاد شده در اسپور تا یکسال قابلیت زنده ماندن دارند. بهترین راهکارهای کاهش میزان اسپور در استخرها، مدیریت مناسب پرورش، تهیه لاروهای عاری از این بیماری و آماده سازی مناسب استخر عنوان شده است. در این مقاله سعی خواهد شد روشهای انتقال، درگیری و شناسایی این بیماری به اختصار بیان گردد.

واژگان کلیدی: EHP، میگوی پا سفید، بیماری، استان هرمزگان

چکیده
پرورش میگو یکی از محورهای مهم فعالیت های شیلاتی در جنوب کشور و بخصوص استان هرمزگان بوده و این روند باعث اشتغال زایی بالایی در استان هرمزگان که رتبه اول تولید در سال ۱۳۹۷ را داشته خواهد گردید. مطالعات نشان داده که مهمترین چالش پیش روی صنعت پرورش میگو در دنیا بحث بیماری های میگوی پرورشی است. اهمیت و شناخت اولیه برخی از مهمترین بیماری های که موجب کاهش تولید در دنیا شده است از ضروریات دانش آبی پروران در مزارع پرورش میگو است. انگل درون سلولی *hepatopenaei Enterocytozoon*

مقدمه
میگوی پاسفید غربی (*Penaeus vannamei*) بومی سواحل اقیانوس آرام در آمریکای لاتین، به عنوان گونه پرورشی از سال های ۱۹۷۰ در آمریکا در حال پرورش است و گسترش پرورش این گونه و بخصوص توسعه مولدین عاری از بیماری باعث افزایش زیادی در تولید میگو در جهان شده است (Wyban, 2019). امروزه عمده ترین گونه پرورش در جهان در میگوهای آب شور به میگوی وانامی متعلق است، اما مهمترین چالش تولید میگو

یکی از مهمترین بیماری هایی است که آبی پروران را دچار مشکل کرده و باعث کاهش زیادی در تولید بسیاری از مناطق جنوب شرق آسیا در سالهای اخیر شده است. حضور این انگل که از خانواده قارچ ها می باشد در بسیاری از گونه های تجاری میگو و همچنین میگوی پا سفید گزارش شده است. این انگل دلیل اصلی کاهش میزان رشد در میگوها بوده و با مختل کردن فرایند هضم و جذب در بدن، میگوها ضعیف و مستعد به انواع بیماری ها می گردند. این

میگوی

پاسفید غربی

بومی سواحل

اقیانوس آرام در

آمریکای لاتین،

به عنوان گونه

پرورشی از سال

های ۱۹۷۰ در

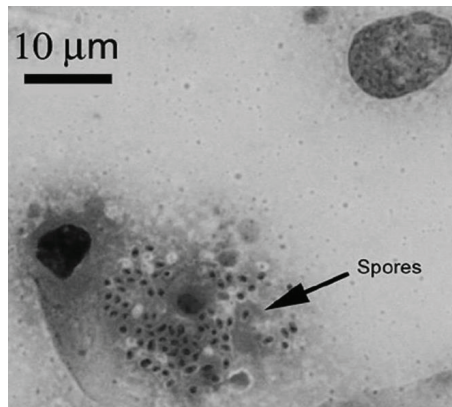
آمریکا در حال

پرورش است.

عمودی آن از طریق ارتباط گنادها در برخی از گونه ها نیز تایید شده است (Otta et al., 2016). گزارشاتی مبنی بر انتقال از مولدین به لاروها در میگوی پاسبید وجود دارد (Khac et al., 2018).

نشانه های بالینی، راه های تشخیص و عوارض ایجاد شده:

این انگل هیچ نشانه مشخص بالینی را برای تشخیص ایجاد نمی کند (Rajendran et al., 2016). راههای تشخیص این بیماری نمونه برداری از هیپاتوپانکراس و مشاهده اسپور آن در زیر میکروسکوپ (Suebsing et al., 2013)، آزمایشات هیستوپاتولوژی و استفاده از PCR عنوان شده است (Leaño, 2016). در صورت استفاده از روشهای میکروسکوپی اگر میزان اسپور انگل کم باشد امکان شناسایی و تشخیص آن بسیار مشکل خواهد بود (Rajendran et al., 2016). اگرچه مطالعات نشان داده که EHP عامل مستقیم مرگ و میر نبوده است اما به وضوح مشخص است که تاثیر بسیار منفی بر میزان رشد در میگوها داشته و رشد مورد انتظار در آنها اتفاق نیفتاده است (Giridharan and Uma, 2017).



تصویر شماره ۱. اسپورهای مقاوم تولید شده در اثر EHP

معاینات بافت شناسی نشان داد که صدمات گسترده ای در هیپاتوپانکراس میگوهای درگیر ایجاد می گردد (Santhoshkumar et al., 2017). متوسط رشد در میگوهای درگیر کم بوده و حدود نصف میزان معمول بوده

در جهان مبحث بروز بیماری در مزارع پرورشی است (Rajendran et al., 2016). در سال ۲۰۱۶ تقریباً ۶۷ درصد میگوی جهان از طریق پرورش و ۳۳ درصد آن از طریق صید حاصل شده است (Thornber et al., 2019). اخیراً گزارش های بسیاری از مزارع پرورش میگوی پاسبید در آسیا و مناطق دیگر در اثر بروز انگل از گروه Microsporidian و گونه *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) منتشر شده است که باعث کاهش چشمگیری در رشد و تولید بوده است (Newman, 2015). این انگل اولین بار در سال ۲۰۰۴ در مزارع پرورش میگوی ببری سیاه در تایلند گزارش شد (Chayaburakul et al., 2004). در ابتدا بسیاری از محققین این انگل را عامل سندرم مدفوع سفید (WFS) در میگوی پاسبید می دانستند اما مطالعات تکمیلی نشان داد که این انگل عامل بروز این سندرم در میگوها نمی باشد (Tangprasittipap et al., 2013). گونه های زیادی از گروه Microsporidian در خانواده میگوهای پنائیده گزارش شده است (Lightner, 1996) و ارتباط بسیار نزدیکی به قارچ های مخمر مانند دارند (Newman, 2015). آنها فاقد تاژک های حرکتی هستند و قادرند تا مدت های زیادی در اسپورهای مقاومی که تولید می کنند زنده بمانند (Singh and Singh, 2018). اسپورهای تولید شده به شکل بیضی هستند و تقریباً ۱/۷ تا ۱ میکرومتر قطر دارند (Kmmari et al., 2018). آنها در محیط های شور تا شیرین زندگی می کنند و بیش از ۱۹۰ جنس از آنها شناسایی شده است که تقریباً ۲۰ جنس از آنها ماهی ها، ۵۰ جنس پاروپایان و ۲۱ جنس از بی مهره گان را تحت تاثیر قرار می دهند (Otta et al., 2016). این بیماری اغلب میگوهای پرورشی خانواده پنائیده بخصوص میگوی ببری سیاه و میگوی پاسبید را درگیر می کند.

انتقال و پراکنش:

مولدین ولاروها می توانند عامل پراکنش بیماری باشند و بصورت افقی از طریق غذایی و همجنس خواری به راحتی انتقال پیدا کنند و نیاز به هیچ میزبان واسطی ندارند. انتقال

مولدین ولاروها می توانند عامل پراکنش بیماری باشند و بصورت افقی از طریق غذایی و همجنس خواری به راحتی انتقال پیدا کنند و نیاز به هیچ میزبان واسطی ندارند.

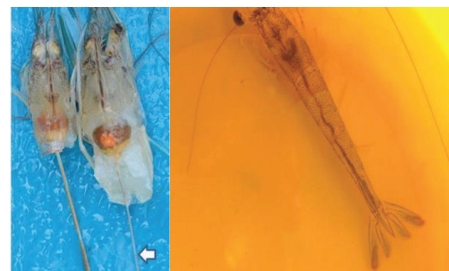


به راحتی از میگوی آلوده به سایر میگوها منتقل شود و نیازمند هیچ گونه میزبان واسطی نیست (Salachan et al., 2016). با آزاد شدن اسپورها از طریق مدفوع امکان باقی ماندن عامل بیماری برای مدت زیادی وجود دارد. شیوع بیماری می تواند بسته به محیط پرورش نیز متفاوت باشد بطور مثال در یک بررسی در هندوستان مشخص شد که استخرهای سرپوشیده ۵۴/۴٪ و استخرهای معمولی ۷۹/۵٪ درگیر EHP بوده‌اند (Shen et al., 2017).

است (Santhoshkumar et al., 2017) همچنین بررسی ها نشان داد که حتی در میگوهای بیمار بودن یا نبودن مدفوع سفید ملاک تصمیم گیری نیست. همچنین بررسی ها نشان داد که بیشترین میزان عفونت در هپاتوپانکراس میگوهای بیمار وجود داشته است (Santhoshkumar et al., 2017). شیوع بیماری با مرگ و میر و بخصوص همجنس خواری در آنها به شدت افزایش خواهد یافت (Santhoshkumar et al., 2017).

راههای مقابله با بیماری در مراکز تکثیر و پرورش میگو

یکی از اصلی ترین راههای مقابله با این بیماری استفاده از مدیریت صحیح در دوره پرورش میگو و رعایت ایمنی زیستی است (Singh and Singh, 2018). همچنین بعد از برداشت محصول، ضدعفونی، شخم زدن و خشک کردن استخر بهترین راه مبارزه عنوان شده است (Singh and Singh, 2018). البته تحقیقات نشان داده که اسپورها با آفتاب نیز از بین نمی روند و در شرایط سرما و گرما نیز تا یکسال قابلیت زنده ماندن دارند و عامل بیماری در اجساد میگوهای مرده نیز حتی پس از خشک شدن تا یکسال قابلیت زنده ماندن را دارند (Otta et al., 2016). مولدین عاری از بیماری نیز می توانند عامل انتقال اسپورها باشند و در شرایط بهینه پرورش هیچ گونه علائمی از بروز بیماری نشان ندهند (Flegel et al., 1992) از اینرو تنها راه تولید ایمن برای مزارع، استفاده از آزمایش PCR از لاروها است، ضمناً استفاده از غذاهای تر مانند کرم پرتار به دلیل امکان درگیری بالای آن با این بیماری بدلیل استفاده از مواد موجود در بستر، باید محدود شود و یا این غذا ابتدا فریز شده و سپس در ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۰ دقیقه به حالت پاستوریزه درآیند (Sritunyalucksana et al., 2014). اسپور می تواند در دمای محیط اتاق و در محیط خشک تا ۶ ماه تا ۱ سال به دلیل دیواره ضخیم پوسته به راحتی زنده بماند، از اینرو شخم زدن کامل استخر و آهک پاشی تا رسیدن به میزان پی اچ ۱۲ که تقریباً به میزان ۶ تن در هکتار برآورد می گردد پیشنهاد می گردد و سپس رعایت ایمنی زیستی مهمترین



تصویر شماره ۲. میگوهای درگیر بیماری EHP و وجود رنگ سفید در روده (Rajendran et al., 2016)

پراکنش بیماری و پایداری بیماری در مزارع پرورشی

در مطالعاتی که بر روی مولدین SPF صورت گرفته است، علائمی از بیماری در پست لاروهای تولیدی دیده نشد و احتمال دارد این انگل در شرایط محیطی نامناسب قدرت حمله را استخرها داشته باشند همچنین آنها می توانند به راحتی از طریق مدفوع از بدن میگوی بیمار خارج شده و تا مدت‌ها در محیط باقی بمانند (Rajendran et al., 2016). این اسپورها قادرند در آب دریا به مدت زیادی زنده بمانند (Fayer, 2004). این مشکل ممکن است برای مدت های بسیار طولانی در استخر باقی مانده و روند تولید را مختل کند و برای مناطقی که ایمنی زیستی مناسبی را اجرا نمی کنند پراکنش این عفونت بسیار بیشتر مشاهده شده است (Thitamadee et al., 2016). این انگل عامل مهمی در کاهش سرعت رشد میگوها گزارش شده است (Tangprasittipap et al., 2013). اصلی ترین عوامل انتقال بیماری از طریق خوراکی و یا استفاده از کرمهای پرتار در کارگاههای تکثیر گزارش شده است (Newman, 2015). همچنین می تواند از طریق آب نیز

اسپور می تواند در دمای محیط اتاق و در محیط خشک تا ۶ ماه تا ۱ سال به دلیل دیواره ضخیم پوسته به راحتی زنده بماند.



S., PILLAI, D. & RAJESH, G. 2018. Hepatopancreatic Microsporidiasis (HPM) in Shrimp Culture: A Review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 7, 3208-3215.

7. LEAÑO, E. M. Regional response on AHPND and other emerging shrimp diseases in the Asia-Pacific. Addressing Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) and Other Transboundary Diseases for Improved Aquatic Animal Health in Southeast Asia: Proceedings of the ASEAN Regional Technical Consultation on EMS/AHPND and Other Transboundary Diseases for Improved Aquatic Animal Health in Southeast Asia, 22-24 February 2016, Makati City, Philippines, 2016. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, 24-32.

8. LIGHTNER, D. V. 1996. A handbook of shrimp pathology and diagnostic procedures for diseases of cultured penaeid shrimp, World Aquaculture Society Baton Rouge.

NEWMAN, S. 2015. Microsporidian impacts shrimp production-industry efforts address control, not eradication. *Glob Aquac Advocate*, 16-17.

9. OTTA, S., PATIL, P., JITHENDRAN, K., RAJENDRAN, K., ALAVANDI, S. & VIJAYAN, K. 2016. Managing Enterocytozoon hepatopenaei (EHP), microsporidial infections in vannamei shrimp farming: An Advisory.

10. RAJENDRAN, K., SHIVAM, S., PRAVEENA, P. E., RAJAN, J. J. S., KUMAR, T. S., AVUNJE,

آماده سازی استخر ها به درستی رعایت گردد و از پروبیوتیک های مناسب در طول دوره پرورش استفاده نمود.

فهرست منابع

1. CHAYABURAKUL, K., NASH, G., PRATANPIPAT, P., SRIURAIRATANA, S. & WITHYACHUMNARNKUL, B. 2004. Multiple pathogens found in growth-retarded black tiger shrimp *Penaeus monodon* cultivated in Thailand. *Diseases of aquatic organisms*, 60, 89-96.

2. FAYER, R. 2004. Infectivity of microsporidia spores stored in seawater at environmental temperatures. *Journal of Parasitology*, 90, 654-658.

3. FLEGEL, T., BOONYARATPALIN, S., FEGAN, D., GUERIN, M. & SRIURAIRATANA, S. 1992. High mortality of black tiger prawns from cotton shrimp disease in Thailand. *Diseases in Asian Aquaculture I*, 181, 197.

4. GIRIDHARAN, M. & UMA, A. 2017. A Report on the Hepatopancreatic Microsporidiosis Caused by Enterocytozoon hepatopenaei (EHP) in *Penaeus vannamei* (Pacific White Shrimp) Farms in Thiruvallur District, Tamilnadu, India. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6, 147-152.

5. KHAC, H. V., THANH, T. N. T., THU, G. N. T., LE, C. H. & NGUYEN, V. D. 2018. Vertical transmission and early diagnosis of the microsporidian Enterocytozoon hepatopenaei in Whiteleg Shrimp *Penaeus vannamei*. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 12.

6. KMMARI, S., RATHLAVATH,

عامل درگیر نشدن دوباره استخرها است (Singh and Singh, 2018). اگرچه هنوز راه حل تأیید شده ای برای این بیماری مشخص نشده است اما پرورش دهندگان در هندوستان از عصاره سیر و یا کدو تلخ به میزان ۳۰ تا ۴۰ گرم در غذا برای مواجهه با این بیماری استفاده می کنند و در اندونزی نیز استفاده از پروبیوتیک، عصاره سیر به میزان ۱۰ تا ۲۰ گرم در غذا و ویتامین C به میزان ۲ گرم در کیلوگرم غذا برای جلوگیری از EHP استفاده می شود (Tang et al., 2016).

در کارگاه های تکثیر تست EHP از مدفوع مولدین باعث می شود که مولدین از نظر این بیماری غربالگری شوند و به مولدین با ارزش نیز آسیبی نرسد، همچنین باید کرم خونی، آرتمی و صدف های قبل از استفاده بعنوان غذا باید تست EHP داده باشند و یا گواهی سلامت داشته باشند و فریز کردن این غذا در کاهش بیماری کمک می کند، شست و شوی تخم و ناپلیوس برای کاهش اثرات میکروسپوریديا پیشنهاد شده است، همچنین برای ضد عفونی در کارگاه های تکثیر مهم است که لوله ها و تانک ها با ۲/۵٪ هیدروکسید سدیم ضد عفونی شده و پس از یک هفته خشک شدن با کلر اسیدی ۲۰۰ قسمت در میلیون مجدداً ضد عفونی گردد (Otta et al., 2016).

توصیه های ترویجی

در ابتدا پرورش دهندگان می بایست شرایط مزارع پرورشی را به صورت بهینه مدیریت کنند تا عامل بیماری به راحتی به مزرعه منتقل نگردد. با ثبت زیست سنجی های منظم و بررسی روند رشد روزانه می توان وضعیت رشد در میگوها را بررسی نمود و در صورتی که میزان رشد کمتر از حد مورد انتظار بود، آزمایش های PCR و یا مشاهدات میکروسکوپی و یا آزمایشات هیستوپاتولوژی به تشخیص این بیماری کمک خواهد کرد. در صورت بروز بیماری میتوان از ویتامین C و یا استفاده از عصاره سیر در غذا استفاده نمود و برای دوره بعد



- shrimp in Asia. *Aquaculture*, 452, 69-87.
20. THORNER, K., VERNER-JEFFREYS, D., HINCHLIFFE, S., RAHMAN, M. M., BASS, D. & TYLER, C. R. 2019. Evaluating antimicrobial resistance in the global shrimp industry. *Reviews in Aquaculture*.
21. WYBAN, J. 2019. Selective Breeding of *Penaeus vannamei*: Impact on World Aquaculture and Lessons for Future. *Journal of Coastal Research*, 86, 1-5.
- T. W. 2014. Urgent appeal to control spread of the shrimp microsporidian parasite *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP).
16. SUEBSING, R., PROMBUN, P., SRISALA, J. & KIATPATHOMCHAI, W. 2013. Loop-mediated isothermal amplification combined with colorimetric nanogold for detection of the microsporidian *Enterocytozoon hepatopenaei* in penaeid shrimp. *Journal of applied microbiology*, 114, 1254-1263.
17. TANG, K. F., HAN, J. E., ARANGUREN, L. F., WHITENOBLE, B., SCHMIDT, M. M., PIAMSOMBOON, P., RISDIANA, E. & HANGGONO, B. 2016. Dense populations of the microsporidian *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) in feces of *Penaeus vannamei* exhibiting white feces syndrome and pathways of their transmission to healthy shrimp. *Journal of invertebrate pathology*, 140, 1-7.
18. TANGPRASITTIPAP, A., SRISALA, J., CHOUWDEE, S., SOMBOON, M., CHUCHIRD, N., LIMSUWAN, C., SRISUVAN, T., FLEGEL, T. W. & SRITUNYALUCKSANA, K. 2013. The microsporidian *Enterocytozoon hepatopenaei* is not the cause of white feces syndrome in whiteleg shrimp *Penaeus (Litopenaeus) vannamei*. *BMC veterinary research*, 9, 139.
19. THITAMADEE, S., PRACHUMWAT, A., SRISALA, J., JAROENLAK, P., SALACHAN, P. V., SRITUNYALUCKSANA, K., FLEGEL, T. W. & ITSATHITPHAISARN, O. 2016. Review of current disease threats for cultivated penaeid S., JAGADEESAN, V., BABU, S. P., PANDE, A. & KRISHNAN, A. N. 2016. Emergence of *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) in farmed *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* in India. *Aquaculture*, 454, 272-280.
11. SALACHAN, P. V., JAROENLAK, P., THITAMADEE, S., ITSATHITPHAISARN, O. & SRITUNYALUCKSANA, K. 2016. Laboratory cohabitation challenge model for shrimp hepatopancreatic microsporidiosis (HPM) caused by *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP). *BMC veterinary research*, 13, 9.
12. SANTHOSHKUMAR, S., SIVAKUMAR, S., VIMAL, S., ABDUL MAJEED, S., TAJU, G., HARIBABU, P., UMA, A. & SAHUL HAMEED, A. 2017. Biochemical changes and tissue distribution of *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) in naturally and experimentally EHP-infected whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), in India. *Journal of fish diseases*, 40, 529-539.
13. SHEN, H., JIANG, G., WAN XIHE, F. X., QIAO, Y. & SHI WENJUN, L. H. 2017. Wang Labao. Multiple Pathogens Prevalent in Shrimp *Penaeus vannamei* Cultured from Greenhouse Ponds in Jiangsu Province of China. *J Aquac Res Development*, 8, 1-5.
14. SINGH, M. & SINGH, P. 2018. *Enterocytozoon hepatopenaei*: A microsporidian in the midst of serious threat to shrimp aquaculture.
15. SRITUNYALUCKSANA, K., SANGUANRUT, P., SALACHAN, P. V., THITAMADEE, S. & FLEGEL,