

# اهمیت کاهش استرس در پرورش میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) و ارتباط آن با بروز بیماری لکه سفید در استان هرمزگان

محمد رضا زاهدی\*<sup>۱</sup>، کیومرث روحانی قادیکلانی<sup>۱</sup>، عبدالرسول دریایی<sup>۲</sup>، سجاد پور مظفر<sup>۱</sup>، مسعود بارانی<sup>۲</sup>، مریم معزی<sup>۱</sup>، عیسی عبدالعلیان<sup>۱</sup>، سیامک بهزادی<sup>۱</sup>، محسن گذری<sup>۱</sup>

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

۲- اداره کل شیلات استان هرمزگان، بندرعباس، ایران

## چکیده

## مقدمه

پرورش میگو از مهمترین فعالیتهای آبی پروری در استان هرمزگان است. اخیراً تولید در کشور و استان هرمزگان دچار چالش بیماری لکه سفید شده است. برای تولید موفق در استان، تهیه بچه میگوی سالم و عاری از بیماری به همراه فراهم کردن شرایط بهینه پرورش که کمترین استرس را به میگوها وارد کند اهمیت زیادی دارد. مطالعات نشان داده که بروز بیماری لکه سفید و تکثیر این ویروس در بدن میگو بیشتر شده و اغلب این افزایش حضور ویروس با تلفات گسترده ای همراه می گردد. تحقیقات نشان داده که در شرایط افزایش میزان آمونیاک، pH و تغییرات دمایی این تلفات افزایش داشته است. به منظور بهره گیری از این مطالعات در این مقاله روشهای کاهش استرس وارده به میگو در استان هرمزگان جهت کاهش تلفات در شرایط بروز بیماری لکه سفید میگو شامل استفاده بهینه از تراکم ذخیره سازی، استفاده از غذاهای استاندارد و با کیفیت، تنظیم میزان غذایی، کنترل میزان و تغییرات pH در طی شبانه روز و کنترل تغییرات دمایی با استفاده از تنظیم مدت زمان دوره پرورش پیشنهاد شده است.

میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) با قابلیت سرعت رشد مناسب و تطابق پذیری خوب با شوری و دماهای مختلف، بیش از دو سوم تولید میگوی پرورشی جهان را به خود اختصاص داده است (Xia and Wu, 2018). تنها گونه پرورشی ایران و استان هرمزگان نیز همین گونه است که بدلیل شرایط رشد و تحمل پذیری بهتر، جایگزین گونه میگوی سفید هندی شده است. اخیراً با افزایش تراکم پرورش این گونه بیماری ها در این صنعت بیشتر بروز کرده است (Zheng et al., 2021). پرورش میگو در ایران و استان هرمزگان نیز هم اکنون دچار چالشی تحت عنوان بیماری لکه سفید شده است و باعث شده که میزان تولید این آبی در واحد سطح در سالهای اخیر کاهش یابد. بروز بیماری ها در آبی پروری از مهمترین تهدیدهای پیش روی این صنعت است و بیماری لکه سفید به عنوان یکی از مهمترین بیماری های میگوهای پرورشی که قادر است در طی ۳-۷ روز میزان تلفاتی بالغ بر ۷۰-۱۰۰٪ ایجاد نماید (Lightner, 1996). اما بهترین راه جلوگیری از بروز یا ظاهر شدن آشکار این بیماری در مزارع، پیشگیری و مراقبت عنوان شده است (Sánchez-Martínez et al., 2007). عوامل متعددی در بروز بیماری لکه سفید و تلفات آن در استخرهای پرورشی

کلمات کلیدی: بیماری لکه سفید، استرس، آمونیاک، pH، دما

مطالعات نشان داده که بروز بیماری لکه سفید و تکثیر این ویروس در بدن میگو بیشتر شده و اغلب این افزایش حضور ویروس با تلفات گسترده ای همراه می گردد.



موثر است که شرایط استرس زا یکی از مهمترین عوامل تاثیر گذار بر تلفات می باشد. یافته های زیادی نیز در مورد نقش شرایط استرس زا محیطی در بروز این بیماری منتشر شده است (Kathyayani et al., 2019). تغییرات در کیفیت آب استخر باعث می گردد میگوی وانامی دچار استرس شده و شرایط جهت ابتلا به بیماری لکه سفید مستعدتر شود (Rahman et al., 2006). در صورتیکه شرایط استرس زا در استخر بوجود آید باعث می گردد تکثیر ویروس لکه سفید در بدن میگو افزایش یافته و مرگ و میر های دسته جمعی اتفاق بیفتد (Doan et al., 2009). با وجود این معضل در استان هرمزگان و احتمال بومی شدن این ویروس در خوریا و مناطق پرورش میگو، ضرورت کاهش استرس در میگوها بیش از پیش اهمیت خواهد یافت و شاید روشهای قبلی و سنتی پرورش میگو در استان هرمزگان جوابگوی تولید مناسبی نباشد. از مهمترین عوامل استرس زا در استان هرمزگان می توان به افزایش میزان آمونیاک، تغییرات pH، تغییرات درجه حرارت، کمبود اکسیژن، شکوفایی های مضر جلبکی و افزایش تراکم ذخیره سازی اشاره نمود، که در این مقاله بصورت اجمالی در مورد افزایش میزان آمونیاک، تغییرات pH، تغییرات درجه حرارت بحث خواهد شد و راهکارهایی جهت کاهش تلفات پیشنهاد می گردد.

نقش آمونیاک در بروز استرس:

افزایش میزان تراکم در پرورش میگوی سفید غربی بر روی کیفیت آب استخرها تاثیر گذار بوده و اثر سمیت نیتروژن در آب استخرها یکی از مهمترین فاکتورهای محدود کننده پرورش میگوی وانامی است (Kathyayani et al., 2019). آمونیاک غالباً در اثر مدفوع، غذای خورده نشده و تجزیه باکتری ها از این مواد در استخرها حاصل می شود (Chen and Kou, 1996). در بحث آبی پروری و پرورش میگو کل آمونیاک موجود به شکل یون آمونیوم (یونیزه) و یون آمونیاک (غیر یونیزه) وجود دارد (Armstrong et al., 1978). ارتباط بین میزان آمونیوم و آمونیاک در استخرها تحت تاثیر pH و دما و به میزان اندک تحت تاثیر شوری است (Randall

and Tsui, 2002) و تغییر اقلیم بر این ارتباط تاثیر زیادی دارد. فرم غیر یونیزه نیتروژن کل (TAN) یا همان آمونیاک برای پرورش میگو مضر است (Chen and Lei, 1990) که این مضر بودن به دلیل توانایی بالای آن در انتشار در سلولهای بدن آبیان است (Emerson et al., 1975). آمونیاک قادر است بر روی رشد اثر منفی گذاشته و قدرت تطابق پذیری میگو را در مواجهه با تغییرات اسمزی کاهش می دهد. همچنین عملکرد بافت های آبشش و هپاتوپانکراس را مختل می کند (Lu et al., 2016). آمونیاک کل بالای ۱ میلیگرم بر لیتر می تواند باعث اختلال در متابولیسم شده و یا شروع مرگ و میر در آبیان نیز باشد (Magallón Barajas et al., 2006). در مطالعه ای میزان TAN) به ترتیب موجب بازماندگی ۹۵،۷۵،۷۰ و ۱،۳،۶ و ۹ میلی گرم در لیتر آمونیاک کل (Kathyayani et al., 2019) پرورش گردید. ترکیبات نیتروژنی می توانند با تاثیر بر آبشش ها و آسیب به آنها مانع از کارایی مناسب این اندام شده و با تاثیر بر میزان اکسیژن گیری و اختلال در آن باعث مرگ و میر میگوها شوند (Barbieri et al., 2016). جهت کاهش میزان استرس به میگوهای پرورشی در استان هرمزگان می بایست موارد مهمی چون آمونیاک موجود در آب، کاهش تراکم ذخیره سازی و استفاده از غذای با کیفیت، کنترل غذادهی و استفاده از پروبیوتیک ها را مورد توجه قرار داد. در استان هرمزگان به دلیل در دسترس بودن مواد اولیه (پودر ماهی) و آرد یا سویا، غذاهای دست ساز کارگاهی رونق زیادی دارند، زیرا هزینه های تمام شده غذا برای پرورش دهندگان کمتر است. این غذاها معمولاً در بسیاری از غذاهای کارگاهی ساز از مخلوطی از پودر ماهی، آرد و سویا به همراه روغن های ماهی و یا روغن خوراکی در کنار همبند های موجود در بازار تهیه می گردید. هر چند کیفیت ماده اولیه بخصوص پودر ماهی تهیه شده در بسیاری از کارگاه ها مناسب بوده و TVN قابل قبولی داشته اند اما روشهای ساخت و نگهداری غذا باعث شده قابلیت ماندگاری غذا در استخرها کاهش یافته و این هدر رفت غذا در استخر باعث افزایش میزان آمونیاک در استخر

افزایش میزان تراکم در پرورش میگوی سفید غربی بر روی کیفیت آب استخرها تاثیر گذار بوده و اثر سمیت نیتروژن در آب استخرها یکی از مهمترین فاکتورهای محدود کننده پرورش میگوی وانامی است

#### 1. Total Ammonia Nitrogen



که بدلیل اثر مستقیم  $H^+$  یا  $OH^-$  بر آبشش ها ایجاد می گردد (Playle and Wood, 1989). آبیان درون استخر تحت تاثیر عوامل پیچیده ای در استخرها مانند سموم مختلف و یا کیفیت فیزیکیوشیمیایی آب قرار دارند و گاهی این عوامل بصورت پیچیده بر هم اثر گذاشته و یا همپوشانی دارند (Lucu and Towle, 2003). وجود این عوامل استرس زا باعث تضعیف سیستم ایمنی میگو و کاهش مقاومت نسبت به پاتوژنها می گردد که اولین نگرانی پرورش دهندگان می بایست در جهت جلوگیری از بروز استرس های محیطی باشد (Kathyayani et al., 2019). تحقیقات زیادی نیز بر میزان آمونیاک و pH در مراحل مختلف زندگی انواع میگوهای پرورشی انجام شده است که نقش شرایط استرس زای محیطی در بروز بیماری لکه سفید کاملا مشهود است (Kathyayani et al., 2019). مطالعات نشان داده که کاهش و افزایش میزان pH در میگوی وانامی باعث کاهش بازماندگی شده است (Zhou et al., 2009). مثلا در یک مطالعه شروع تلفات در میگوی سفید غربی با افزایش میزان pH به مقدار ۱۰ و در روز ۹ پرورش آغاز گردید و در روز ۱۴ پرورش، میزان تلفات به ۵۰٪ رسید (Kathyayani et al., 2019). مطالعات دانشمندان نشان داده است که میگوی وانامی تحمل پذیری کمتری در افزایش pH داشته و حتی تلفات میگوهای نگهداری شده در pH های ۹/۳ به مراتب بیشتر از ۵/۶ بوده است (Zhou et al., 2009). این مورد یکی از موارد مهم در مزارع پرورشی استان هرمزگان است که افزایش میزان pH تا بالای ۹ نیز در این استخرها روی می دهد. همچنین این افزایش میزان pH می تواند باعث افزایش تبدیل آمونیوم به آمونیاک در استخرها گردد (Corpron and Armstrong, 1983). افزایش و کاهش میزان pH به همراه افزایش میزان آمونیاک کل نیز بر عملکرد آبشش و کارایی آن در انتقال اکسیژن تاثیر زیادی دارد (Kathyayani et al., 2019). عوامل فیزیکیوشیمیایی مانند تغییرات دما، pH، شوری و آمونیاک نیز بر میزان پاسخ و یا مقاومت بدن سخت پوستان تاثیر زیادی دارد (Chen et al., 2015). تغییرات زیاد در شرایط و کیفیت آب باعث سرکوب و کاهش کارایی سیستم ایمنی

گردد. این هدر رفت غذا و انباشت غذای مصرف نشده باعث افزایش میزان آمونیاک شده که می تواند یکی از عوامل مهم استرس در میگوهای پرورشی باشد. در بازدید های صورت گرفته در سایت های استان هرمزگان معمولا مزارعی که از غذاهای استاندارد و بهتر استفاده کرده بودند میزان بازماندگی بهتری نسبت به مزارعی که از غذاهای مزرعه ساز استفاده کرده بودند داشتند. نکته قابل توجه این است که شاید میزان آمونیاک تولید شده در استخرهایی که از غذای کارگاهی استفاده میکنند از حد کشندگی میگوی وانامی کمتر باشد اما تداوم مقدار کمتر از حد کشندگی آمونیاک نیز زمینه را برای بروز و مرگ و میر در شرایط حضور بیماری لکه سفید مهیا خواهد نمود.

### نقش pH در بروز استرس:

تغییرات در pH آب استخرهای پرورشی بیشتر در اثر واکنش های بیولوژیکی در استخرها روی می دهد و کاهش pH بیشتر در اثر باران های سنگین، فرسایش خاک و دایک ها و ورود آب از خاکهای اسیدی به استخرها اتفاق می افتد که گاهی pH را تا ۴/۱ نیز پایین می آورد (Haines, 1981). این پدیده در مزارع پرورش میگوی استان هرمزگان معمول نیست. اما افزایش میزان pH در استخرها معمولا مرتبط با شکوفایی جلبک ها و افزایش بار مواد آلی استخر اتفاق می افتد که گاهی میزان pH را تا میزان بالای ۹ افزایش می دهد (Wang et al., 2002). معمولا این افزایش میزان pH در استخرهای پرورش میگوی استان هرمزگان در زمان شکوفایی پلانکتونی استخرها در اواسط یا انتهای دوره پرورش مشاهده می گردد. تحقیقات زیادی بر روی تغییرات pH و اثر آن بر فیزیولوژی میگوها در استخرها منتشر شده است که این گونه تغییرات می تواند بر روی بازماندگی و رشد میگوها تاثیر زیادی داشته باشد (Kathyayani et al., 2019). بطور کلی توانایی تطابق پذیری فیزیولوژی سخت پوستان در اندام های آبشش نهفته است و این اندام شرایط محیطی پیرامون را با اندام های داخلی برقرار می کند (Freire et al., 2008). تغییر در میزان pH نیز می تواند باعث اختلال در کارایی عملکرد آبشش ها شود

تغییرات در pH آب استخرهای پرورشی بیشتر در اثر واکنش های بیولوژیکی در استخرها روی می دهد و کاهش pH بیشتر در اثر باران های سنگین، فرسایش خاک و دایک ها و ورود آب از خاکهای اسیدی به استخرها اتفاق می افتد



لکه سفید در منطقه و شرایط اقلیمی مناسب استان هرمزگان، بهتر است دوره پرورش به گونه ای طراحی شود که پرورش در فصول گرم سال باشد و فعال شدن و بروز بیماری لکه سفید در مزارع کمتر اتفاق بیفتد.

### ارتباط استرس های آمونیاک، pH و درجه حرارت با تلفات ناشی از ویروس لکه سفید:

مطالعات نشان داده که استرس های ناشی از افزایش نیترژن کل و افزایش pH در برخی از گونه های میگوهای پرورشی باعث کاهش فاکتورهای مقاومت در بدن این میگو ها شده است (Sun and Ding, 1999). در یک مطالعه که میگوهای وانامی تحت تاثیر ویروس لکه سفید قرار داشتند گروه هایی که با افزایش نیترژن کل (TAN) و افزایش pH روبرو شدند تلفات بسیار زیادی داشتند (Kathyayani et al., 2019). احتمالاً دلیل اصلی آن افزایش استرس به میگوها و کاهش عملکرد سیستم ایمنی در بدن آنها بوده است (Chen and He, 2019). در مطالعه ای که بر روی میگوی وانامی صورت گرفت مشخص شد با ایجاد استرس بر روی میگوها سرعت تکثیر ویروس افزایش یافته صورتی که در مرحله اول تست Nested PCR تشخیص ویروس امکان پذیر بوده، این روش بیشتر برای تشخیص مولدین و پست لاروها قبل از ذخیره سازی در دنیا کاربرد دارد و مثبت بودن جواب آزمایش در مرحله اول این تست نشان از آلودگی زیاد میگوها به ویروس لکه سفید است، (Kathyayani et al., 2019). اطلاعات تست این نوع PCR کمی نیست اما مثبت بودن جواب در مرحله اول آزمایش نشان از وجود ۱۰۰۰۰ عدد یا بیشتر ویروس در گرم بدن حکایت دارد و مثبت بودن جواب در مرحله دوم این نوع تست بیان از حضور ۵۰۰-۲۵۰۰ ویروس در هر گرم از بافت تعریف شده است (Misra et al., 2006). اگرچه مقدار اولیه ویروس در بدن مهم است اما محرک های ثانویه استرس زا در بروز ، تکثیر ویروس و افزایش مرگ و میرها در میگوی وانامی بسیار اهمیت دارد (Kathyayani et al., 2019). تغییرات pH علاوه بر خطر ابتلا به بیماری لکه سفید بر روی برخی باکتری های مضر مانند *Vibrio alginolyticus* نیز موثر است و خطر بیماری زایی و عفونت را در زمان

میگوی وانامی در استخر می گردد و خطر ابتلا به انواع بیماری ها افزایش می یابد (Li and Chen, 2008). مشاهدات و بازدید های میدانی در استان هرمزگان نشان داد که میزان pH در اوسط و اواخر دوره پرورش به مقدار قابل توجهی افزایش داشته است و گاها اندازه گیری ها اعداد بالای ۹ را نشان داده است. همچنین گاها مشاهده شده است که آهک پاشی بدون برنامه و اندازه گیری مناسب مقدار pH نیز باعث بروز تلفات در میگوها در شرایط بروز بیماری لکه سفید شده است. از اینرو کنترل میزان pH و تنظیم آن در طول دوره پرورش باید از مهمترین برنامه های مزارع پرورش میگو در استان هرمزگان باشد. از اینرو در جهت کاهش بروز این مشکلات، بهره بردارن می بایست بصورت منظم روزانه ۲ بار در ابتدای صبح و پیش از غروب آفتاب ، نسبت به اندازه گیری میزان pH استخرها اقدام نمایند و در صورت مشاهده تغییرات زیاد آن و یا خارج شدن از محدوده مناسب رشد، نسبت به افزایش مواد بافری و تعدیل دهنده pH مانند آهک کشاورزی و یا تعویض آب بیشتر استخرمورد نظر اقدام نمایند.

### نقش درجه حرارت در بروز استرس:

تغییر اقلیم باعث شده است که تغییرات دمایی در کل کره زمین زیاد شده و نوسانات گرما و سرما بیشتر مشهود باشد (Yang et al., 2019). مرگ و میر میگوی سفید غربی در زیر ۱۳ درجه سانتیگراد اتفاق می افتد (Fan et al., 2013). افزایش میزان درجه حرارت نیز باعث کاهش میزان انحلال اکسیژن در آب شده و اثر منفی بر رشد دارد (González et al., 2010). فیزیولوژی میگو در دماهای پایین دچار اختلال شده باعث بروز استرس و بیماری در میگوی وانامی می گردد (Wang et al., 2019). درجه حرارت از فاکتورهای مهم در آبی پروری است و تغییرات در دما نیز باعث می گردد ایمنی میگوی سفید غربی در مقابله با انواع عوامل بیماری زا کمتر شود (Wang et al., 2020). تغییرات دمایی در استخرها و مزارعی از استان هرمزگان که آبیگری آنها از خوریات است بیشتر بوده و نوسانات دمایی بیشتری از سایت هایی که از آب دریا تغذیه می شوند دارند. با توجه به شرایط بروز بیماری

درجه حرارت از فاکتورهای مهم در آبی پروری است و تغییرات در دما نیز باعث می گردد ایمنی میگوی سفید غربی در مقابله با انواع عوامل بیماری زا کمتر شود



تنظیم گردد که حداقل استرس های دمایی به میگو وارد شود و آبی دچار تغییرات زیاد دمایی نگردد. با رعایت این مسائل از مقدار تلفات در شرایط بروز بیماری لکه سفید کاسته خواهد شد. استفاده از سیستم های تخلیه مرکزی باعث بهبود تخلیه پساب و خروج مواد آلی می گردد و شرایط پرورش را بهبود می بخشد، همچنین استفاده از پروبیوتیک های مناسب و با برنامه ریزی مناسب باعث خواهد شد، جمعیت باکتری های مضر در استخرها کاسته شده و بر باکتری های مفید استخر افزوده گردد که این موضوع نیز باعث کاهش استرس در میگوها خواهد گردید.

#### فهرست منابع

1. Armstrong, D. A., Chippendale, D., Knight, A. W. & Colt, J. E. 1978. Interaction of ionized and un-ionized ammonia on short-term survival and growth of prawn larvae, *Macrobrachium rosenbergh*. The Biological Bulletin, 154, 15- 31.
2. Barbieri, E., Bondioli, A. C. V., DE Melo, C. B. & Henriques, M. B. 2016. Nitrite toxicity to *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936, Crustacea) at different salinity levels. Aquaculture Research, 47, 1260- 1268.
3. Chen, J.-C. & Chen, S.-F. 1992. Effects of nitrite on growth and molting of *Penaeus monodon* juveniles. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Comparative Pharmacology, 101, 453- 458.
4. Chen, J.-C. & Kou, C.-T. 1996. Nitrogenous excretion in *Macrobrachium rosenbergii* at different pH levels. Aquaculture, 144, 155- 164.
5. Chen, J. C. & Lei, S. C. 1990. Toxicity of ammonia and nitrite to *Penaeus monodon* juveniles. Journal of the World Aquaculture Society, 21,

افزایش و کاهش یا تغییرات زیادتر می کند (Li and Chen, 2008). همچنین خطر بیماری لکه سفید در pH نزدیک به ۱۰ حدود ۴ برابر بیشتر از pH ۸ گزارش شده است. نیتريت بالا نیز باعث افزایش دفعات پوست اندازی می گردد و می تواند باعث بروز استرس و یا حتی مرگ و میر می شود (Chen and Chen, 1992). این افزایش آمونیاک باعث افزایش استرس به میگو می گردد و سیستم ایمنی را ضعیف می کند (Liu et al., 2020)، تضعیف سیستم ایمنی در برابر ویروس ها احتمال تلفات در شرایط استرس را افزایش خواهد داد (Kathyayani et al., 2019). این یافته اهمیت کاهش شرایط استرس را در شرایط بروز بیماری را بیشتر نمایان می کند.

#### توصیه های ترویجی:

به منظور کاهش بروز تلفات در شرایط وجود بیماری لکه سفید می بایست به حداقل رساندن شرایط استرس را از مهمترین برنامه های پرورش دهندگان باشد. این کاهش شرایط استرس را پس از تهیه بچه میگوی سالم و عاری از بیماری می بایست در دستور کار بهره برداران قرار گیرد. استفاده از تراکم ذخیره سازی مناسب به منظور کاهش ورودی مواد مغذی به استخر و کاهش میزان آمونیاک در آب استخرها می بایست مورد توجه قرار گیرد. استفاده از غذاهای با کیفیت و ترجیحا کارخانه ای جهت کاهش بار مواد آلی درون استخرها بهتر است در دستور کار قرار گیرد. استفاده از برنامه های منظم غذایی و عدم استفاده از غذای اضافی به استخر، تعویض آب مناسب و افزایش قدرت پمپ ها جهت تخلیه مواد آلی و نیتروزن اضافی تا حد امکان توجه شود. اندازه گیری و تنظیم میزان pH استخرها تا حدی که نوسانات آن در طی شبانه کمتر از ۰/۵ باشد. همچنین جلوگیری از افزایش میزان pH در استخرها با استفاده از تعویض آب مناسب یا مواد کاهنده یا تعدیل دهنده pH در برنامه پرورش دهندگان باشد. عدم استفاده بدون برنامه و اندازه گیری از اثربخشی آهک پاشی در طی دوره پرورش و بخصوص شرایط بروز بیماری ها در نظر گرفته شود. مدت زمان پرورش طوری

استفاده از سیستم های تخلیه مرکزی باعث بهبود تخلیه پساب و خروج مواد آلی می گردد و شرایط پرورش را بهبود می بخشد.



13. González, R. A., Díaz, F., Licea, A., Re, A. D., Sánchez, L. N. & García-Esquivel, Z. 2010. Thermal preference, tolerance and oxygen consumption of adult white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone) exposed to different acclimation temperatures. *Journal of Thermal Biology*, 35, 218- 224.
14. Haines, T. A. 1981. Acidic precipitation and its consequences for aquatic ecosystems: a review. *Transactions of the American Fisheries Society*, 110, 669- 707.
15. Kathyayani, S. A., Poornima, M., Sukumaran, S., Nagavel, A. & Muralidhar, M. 2019. Effect of ammonia stress on immune variables of Pacific white shrimp *Penaeus vannamei* under varying levels of pH and susceptibility to white spot syndrome virus. *Ecotoxicology and environmental safety*, 184, 109626.
16. Li, C.-C. & Chen, J.-C. 2008. The immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* and its susceptibility to *Vibrio alginolyticus* under low and high pH stress. *Fish & shellfish immunology*, 25, 701- 709.
17. Lightner, D. V. 1996. A handbook of shrimp pathology and diagnostic procedures for diseases of cultured penaeid shrimp.
18. Liu, F., LI, S., Yu, Y., Sun, M., Xiang, J. & Li, F. 2020. Effects of ammonia stress on the hemocytes of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Chemosphere*, 239, 124759.
19. Lu, X., Kong, J., Luan, S., Dai, P., Meng, X., Cao, B. & Luo, K. 2016. Transcriptome analysis of the hepatopancreas in the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) under 300- 306.
6. Chen, Y.-H. & He, J.-G. 2019. Effects of environmental stress on shrimp innate immunity and white spot syndrome virus infection. *Fish & shellfish immunology*, 84, 744- 755.
7. Chen, Y.-Y., Chen, J.-C., Lin, Y.-C., Yeh, S.-T. & Huang, C.-L. 2015. White shrimp *Litopenaeus vannamei* that have received *Gracilaria tenuistipitata* extract show early recovery of immune parameters after ammonia stressing. *Marine drugs*, 13, 3606- 3624.
8. Corpron, K. E. & Armstrong, D. A. 1983. Removal of nitrogen by an aquatic plant, *Elodea densa*, in recirculating *Macrobrachium* culture systems. *Aquaculture*, 32, 347- 360.
9. Doan, C. V., Pham, A. T. T., Ngo, T. X., Le, P. H. & Nguyen, H. V. 2009. Study on the pathogenesis of the white spot syndrome virus (WSSV) on juvenile *Penaeus monodon* in Vietnam.
10. Emerson, K., Russo, R. C., Lund, R. E. & Thurston, R. V. 1975. Aqueous ammonia equilibrium calculations: effect of pH and temperature. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 32, 2379- 2383.
11. Fan, L., Wang, A. & Wu, Y. 2013. Comparative proteomic identification of the hemocyte response to cold stress in white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Journal of proteomics*, 80, 196- 206.
12. Freire, C. A., Onken, H. & Mcnamara, J. C. 2008. A structure–function analysis of ion transport in crustacean gills and excretory organs. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 151, 272- 304.



- and mortality: evidence from China. *International journal of biometeorology*, 63, 29- 50.
32. Zheng, L., Xie, S., Zhuang, Z., Liu, Y., Tian, L. & Niu, J. 2021. Effects of yeast and yeast extract on growth performance, antioxidant ability and intestinal microbiota of juvenile Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture*, 530, 735941.
33. Zhou, J., Wang, W.-N., Wang, A.-L., He, W.-Y., Zhou, Q.-T., Liu, Y. & Xu, J. 2009. Glutathione S-transferase in the white shrimp *Litopenaeus vannamei*: characterization and regulation under pH stress. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 150, 224- 230.
2002. Ammonia toxicity in fish. *Marine pollution bulletin*, 45, 17- 23.
25. Sánchez-Martínez, J. G., Aguirre-Guzmán, G. & Mejía-Ruíz, H. 2007. White spot syndrome virus in cultured shrimp: a review. *Aquaculture Research*, 38, 1339- 1354.
26. Sun, J. & Ding, M. 1999. Effect of ammonia-N on anti-disease ability of *Penaeus chinensis*. *Oceanologia et limnologia sinica*, 30, 267- 272.
27. Wang, W.-N., Wang, A.-L., Chen, L., Liu, Y. & Sun, R.-Y. 2002. Effects of pH on survival, phosphorus concentration, Adenylate Energy Charge and Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> ATPase activities of *Penaeus chinensis* Osbeck Juveniles. *Aquatic toxicology*, 60, 75- 83.
28. Wang, Z., Qu, Y., Yan, M., Li, J., Zou, J. & Fan, L. 2019. Physiological responses of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* to temperature fluctuation in low-salinity water. *Frontiers in physiology*, 10, 1025.
29. Wang, Z., Zhou, J., Li, J., Zou, J. & Fan, L. 2020. The immune defense response of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) to temperature fluctuation. *Fish & shellfish immunology*, 103, 103- 110.
30. Xia, Z. & Wu, S. 2018. Effects of glutathione on the survival, growth performance and non-specific immunity of white shrimps (*Litopenaeus vannamei*). *Fish & shellfish immunology*, 73, 141- 144.
31. Yang, Z., Wang, Q. & Liu, P. 2019. Extreme temperature acute ammonia stress. *PloS one*, 11, e0164396.
20. Lucu, Č. & Towle, D. W. 2003. Na<sup>++</sup> K<sup>+</sup>-ATPase in gills of aquatic crustacea. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 135, 195- 214.
21. Magallón Barajas, F. J., Servín Villegas, R., Portillo Clark, G. & López Moreno, B. 2006. *Litopenaeus vannamei* (Boone) post-larval survival related to age, temperature, pH and ammonium concentration. *Aquaculture Research*, 37, 492- 499.
22. Misra, C. K., Das, B. K., Mukherjee, S. C. & Pattnaik, P. 2006. Effect of long term administration of dietary β-glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohita* fingerlings. *Aquaculture*, 255, 82- 94.
23. Playle, R. C. & Wood, C. M. 1989. Water chemistry changes in the gill micro-environment of rainbow trout: experimental observations and theory. *Journal of Comparative Physiology B*, 159, 527- 537.
24. Rahman, M., Escobedo-Bonilla, C. M., Corteel, M., Dantas-Lima, J., Wille, M., Sanz, V. A., Pensaert, M., Sorgeloos, P. & Nauwynck, H. 2006. Effect of high water temperature (33 C) on the clinical and virological outcome of experimental infections with white spot syndrome virus (WSSV) in specific pathogen-free (SPF) *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 261, 842- 849.
24. Randall, D. J. & Tsui, T.



# استفاده از ترکیبات گیاهی کاتچین، اسید فرولیک و عصاره دانه انگور برای جلوگیری از تشکیل لکه سیاه در میگوی سفید غربی پرورشی (*Litopenaeus vannamei*)

مینا سیف زاده\*

m\_seifzadeh\_ld@yahoo.com

پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندر انزلی، ایران

## چکیده

میگو به عنوان یکی از مهم ترین منابع غذایی در جهان محسوب می شود که دارای ارزش اقتصادی زیادی می باشد. به طوری که هم اکنون ۶۹ درصد از پرورش آبزیان به میگو و ۵۳ درصد از پرورش میگو به میگوی وانامی اختصاص یافته است. اما لکه سیاه یکی از معضلات این صنعت محسوب می شود که سبب کاهش بازار پسندی و ناخوشایند شدن ظاهر میگو می گردد. بنابراین برای کاهش ایجاد لکه سیاه و ضرر اقتصادی ناشی از آن ترکیبات طبیعی مانند کاتچین، اسید فرولیک و عصاره دانه انگور برای عمل آوری میگو مورد بررسی قرار می گیرد. این ترکیبات از پلی فنل های طبیعی بوده که علاوه بر خاصیت آنتی اکسیدانی دارای خواص ضد باکتریایی بر علیه باکتری های استافیلوکوکوس و کلی فرم نیز می باشند. بر اساس مطالعات انجام شده کاتچین، اسید فرولیک و عصاره دانه انگور قادر به جلوگیری از تشکیل لکه سیاه در میگو هستند که از طریق سازوکارهای متعددی از تشکیل آن ها جلوگیری می کنند. مطالعه حاضر به بررسی تشکیل لکه سیاه در میگوی پرورشی، مکانیسم ها و روش های جلوگیری از آن و تاثیر ترکیبات گیاهی بر روی لکه های سیاه می پردازد. از یافته های قابل ترویج این مطالعه جلوگیری از تشکیل لکه سیاه توسط ترکیبات طبیعی و افزایش کیفیت شیمیایی و میکروبی میگو قابل اشاره است.

**کلمات کلیدی:** اسید فرولیک، عصاره دانه انگور، کاتچین، لکه سیاه، میگوی پرورشی

## مقدمه

امروزه میگوی وانامی مهم ترین میگو برای صنعت آبی پروری است. با توجه به اهمیت و نقش آبزیان در امنیت غذایی و سلامت جامعه و همچنین اهمیت میگو در سبد غذایی خانواده های ایرانی و تولید بسیار مناسب و سالم و با کیفیت که از طریق پرورش در کشور به دست می آید مصرف آن کاملاً توصیه می گردد، زیرا میگوی پرورشی به دلیل صید مستقیم از استخرهای میگو و فرآوری و کنترل های بهداشتی که در تمامی مراحل تولید و عمل آوری بر روی آن به انجام می رسد هیچ گونه آسیبی به گوشت آن وارد نشده و از کیفیت بالا و مطمئنی برخوردار است. اما میگوی پرورشی تحت شرایط استرس بالاخص هنگام برداشت پوست اندازی نموده و با توجه به نیاز میگو به اسید آمینه تیروزین برای تشکیل پوست جدید و با در نظر گرفتن این که، تیروزین به عنوان سوبسترا برای آنزیم پلی فنل اکسیداز مورد استفاده قرار می گیرد، از این رو میگوی پرورشی بسیار مستعد بروز لکه های سیاه بر روی پوست است (Gncalves and Oliveira, 2016). کنترل ملانوزیز یا قهوه ای شدن یکی از مهم ترین مسائل در صنعت پرورش میگو است.

برای کاهش ایجاد لکه سیاه و ضرر اقتصادی ناشی از آن ترکیبات طبیعی مانند کاتچین، اسید فرولیک و عصاره دانه انگور برای عمل آوری میگو مورد بررسی قرار می گیرد.