

عوامل مؤثر بر بروز عارضه سر قرمزی میگو

خسرو آئین جمشید^۱ و آرش حق شناس^۲

kh.aeinjamshid@areo.ac.ir

۱ و ۲- پژوهشکده میگوی کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

چکیده

فعالیت‌های مرتبط با پرورش میگو بر سلامت محصول تأثیر می‌گذارد. انجام صحیح عملیات پرورش، برداشت و عمل‌آوری میگو باعث حفظ کیفیت بافت و مشتری پسندی آن می‌گردد. یکی از مشکلات عمده در بحث برداشت و نگهداری میگو، به وجود آمدن رنگ نارنجی یا قرمز در بخش سر و سینه یا سفالوتوراکس^۱ است که عموماً به سر قرمزی مشهور است. تغییر رنگ هیپاتوپانکراس میگو به قرمز یا صورتی در زمان برداشت معمولاً به مدیریت ضعیف برداشت به خصوص نقص زنجیره سرد در طول زمان انجام برداشت تا عمل‌آوری مرتبط است. باقیماندن غذای خورده شده در دستگاه گوارش میگو و عدم هضم آن می‌تواند منجر به سر قرمزی میگو در بخش سر و سینه شود. هر چند سر قرمزی بر سلامت و طعم میگو تأثیر قابل ملاحظه‌ای ندارد، ولی باعث بد شدن ظاهر میگو و کاهش قیمت آن در بازارهای فروش میگوی با سر می‌شود. مهم‌ترین عوامل مؤثر در کنترل عارضه سر قرمزی میگو شامل؛ انجام صحیح عملیات سردسازی و کاهش دمای بدن میگو، انجام سریع و دقیق عملیات صید و فراهم نمودن شرایط بهداشتی در زمان انجام عملیات برداشت و نگهداری از مزرعه تا عمل‌آوری است.

کلمات کلیدی: سر قرمزی، میگو، پرورش

مقدمه

فعالیت‌های مرتبط با پرورش میگو بر سلامت محصول تأثیر می‌گذارد. انجام صحیح عملیات پرورش، برداشت و عمل‌آوری میگو باعث حفظ کیفیت بافت و مشتری پسندی

آن می‌گردد (Miget, 2010). افزایش سطح کیفی استانداردها و جلب نظر خریداران میگو امری بسیار مهم در پایداری صنعت پرورش این آبزی است.

یکی از مشکلات عمده در پرورش میگو به وجود آمدن رنگ نارنجی یا قرمز در بخش سر و سینه است که عموماً به آن سر قرمزی می‌گویند (شکل‌های ۱ و ۲). این عارضه تأثیری بر سلامت، بو و طعم میگو ندارد و تنها یک نقص ظاهری محسوب می‌شود. سر قرمزی باعث بد شدن ظاهر میگو و کاهش قیمت آن در بازارهای فروش میگوی با سر می‌شود. امروزه مشخص شده عارضه سر قرمزی در میگوها ناشی از افزایش سطح رنگدانه آستاگزانتین در بافت آن‌ها است. این رنگدانه جزء کاروتنوئیدها بوده و در ساخت ویتامین A بکار برده می‌شود و دارای نقش آنتی‌اکسیدانی و ضد سرطانی می‌باشند (Ambati et al, 2014). شایان ذکر است که افزایش این رنگدانه در بافت میگوها معمولاً به دنبال افزایش درصد پروتئین خام در جیره غذایی میگوها حاصل می‌شود که این نشان از ارزش بالای غذایی میگو می‌تواند داشته باشد، لذا حضور این رنگدانه در بافت میگو برای سلامت مصرف کننده مفید است (Ambati et al, 2014).

در هنگام پخت میگو، پروتئین متصل به رنگدانه آستاگزانتین از ساختار آن جدا می‌شود و آستاگزانتین آزاد می‌گردد. این تغییر باعث جذب نور در طول موج ۴۷۰ نانومتر و ظاهر شدن رنگ قرمز یا صورتی می‌گردد (Han et al, 2013). بنابراین هر عاملی که باعث آزاد شدن آستاگزانتین از ساختار پروتئینی اطراف آن گردد، می‌تواند باعث تشدید رنگ قرمز در هیپاتوپانکراس میگو شود. دما یکی

یکی از مشکلات عمده در پرورش میگو به وجود آمدن رنگ نارنجی یا قرمز در بخش سر و سینه است که عموماً به آن سر قرمزی می‌گویند

در مراکز عمل‌آوری نیز عارضه سرقرمزی مشاهده می‌شد. این عارضه حتی در میگوهای مونودون وحشی صید شده نیز مشاهده گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که برخلاف نظرات رایج که عارضه سرقرمزی را به مدیریت ضعیف برداشت، طولانی شدن زمان برداشت، سردسازی نامناسب و تغییر شوری آب در مخازن برداشت مربوط می‌دانند، کنترل این عوامل مانع از بروز سرقرمزی در میگوهای مورد بررسی نگردید. آن‌ها عنوان نمودند که در میگوهای جمع‌آوری شده از مراکز مولدسازی هیچ‌گونه سرقرمزی مشاهده نمی‌شود. همچنین درجه سرقرمزی در میگوهای نگهداری شده در آب شیرین تصفیه شده به مراتب کمتر از میزان سرقرمزی در میگوهای نگهداری شده در آب شور، بود. در اینجا سؤالی پیش می‌آید که چه تفاوتی بین میگوهای جوان و مولد وجود دارد که باعث می‌شود تا میگوهای مولد دچار سرقرمزی نشوند؟ مولدین با جیره‌های متفاوتی مانند آرتمیا، اسکوپید و کرم‌های پلی کت تغذیه می‌شوند. برای یافتن پاسخ پرسش ضرورت دارد آنالیز کاروتنوئیدها و نوع آستاگزانتین در این مواد غذایی بررسی شود تا بتوان جواب صحیحی برای دلیل مشاهده نشدن سرقرمزی در میگوهای مولد پیدا نمود. در تحقیق Joseph و Ayaril 2015 این مسئله مورد بررسی قرار نگرفته بود.

آستاگزانتین یک رنگدانه کارتنوئید گزانتوفیل است که در پوسته و بدن اغلب جانداران دریایی به‌ویژه سخت‌پوستان و میگو به فراوانی وجود دارد. این رنگدانه به سه فرم آزاد، مونو استر و دی استر مشاهده می‌شود. فرم غالب آستاگزانتین در جلبک‌های دریایی و مخمرها از جمله *Phaffia rhodozyma* مونواستر آستاگزانتین است (Lorenz, 1999). مطالعات Tume و همکارانش (2009) و Parisenti و همکارانش (2011) نشان داد که نوع رنگدانه در هپاتوپانکراس میگوهای که دچار سرقرمزی می‌شوند با میگوهای معمولی متفاوت است. نتایج این تحقیقات نشان داد که تفاوتی بین مقدار کل رنگدانه آستاگزانتین در بدن میگوهای تیره‌رنگ و روشن وجود ندارد. باین حال در میگوهای

از مهم‌ترین عوامل موثر بر این نوع واکنش‌ها است. بنابراین تغییر رنگ هپاتوپانکراس میگو به رنگ نارنجی یا قرمز می‌تواند به دلیل مدیریت ضعیف برداشت به‌خصوص به نقص زنجیره سرما در طول زمان انجام عملیات برداشت تا عمل‌آوری رخ دهد.



شکل ۱- میگوهای سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) پرورشی دارای عارضه سرقرمزی.



شکل ۲- میگوهای سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) دارای درجه متفاوت سرقرمزی (سمت راست) و میگوهای سالم (سمت چپ).

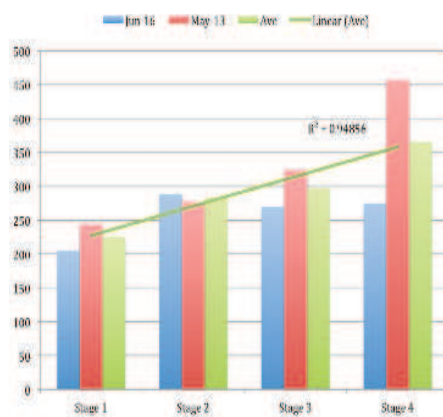
Joseph و Ayaril 2015 از دسامبر 2013 تا آوریل 2014 در گروه ملی آبی‌پروری عربستان^۱ تحقیقاتی را روی مکانیسم توسعه سرقرمزی در زمان برداشت و عمل‌آوری میگو انجام دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که علی‌رغم انجام دقیق پروتکل‌های مدیریت دمایی، حتی در میگوهای یخ‌زده

در میگوهای رنگ روشن، مونو استر آستاگزانتین رنگدانه غالب است، در صورتی که در میگوهای تیره رنگ، آستاگزانتین غیراستری (آزاد) رنگدانه غالب است.



رنگ روشن، مونو استر آستاگزانتین رنگدانه غالب است، در صورتی که در میگوهای تیره رنگ، آستاگزانتین غیراستری (آزاد) رنگدانه غالب است. همچنین نتایج حاصل از بررسی میزان رنگدانه های کارتنوئیدی در میگوهای دارای شدت رنگ متفاوت نشان داد که با افزایش شدت رنگ میگوها، غلظت این رنگدانه ها افزایش می یابد (شکل ۳). از این نتایج می توان نتیجه گیری نمود که احتمالاً در میگوهای سر قرمز، رنگدانه آستاگزانتین غیراستری (آزاد)، رنگدانه غالب است. تأیید این مسئله نیاز به تحقیقات آزمایشگاهی دارد.

رنگ روشن، مونو استر آستاگزانتین رنگدانه غالب است، در صورتی که در میگوهای تیره رنگ، آستاگزانتین غیراستری (آزاد) رنگدانه غالب است. همچنین نتایج حاصل از بررسی میزان رنگدانه های کارتنوئیدی در میگوهای دارای شدت رنگ متفاوت نشان داد که با افزایش شدت رنگ میگوها، غلظت این رنگدانه ها افزایش می یابد (شکل ۳). از این نتایج می توان نتیجه گیری نمود که احتمالاً در میگوهای سر قرمز، رنگدانه آستاگزانتین غیراستری (آزاد)، رنگدانه غالب است. تأیید این مسئله نیاز به تحقیقات آزمایشگاهی دارد.



شکل ۳- میزان کل رنگدانه کارتنوئید (mg/g) در میگوهای سر قرمز مرحله ۱ تا ۴ در زمان های مختلف (Tume et al., 2009).

یافته قابل ترویج

عوامل مختلفی باعث به وجود آمدن سر قرمزی میگو می شوند که عمدتاً مربوط به وضعیت تغذیه و مدیریت تولید میگو در مراحل انتهایی دوره پرورش و انجام صحیح مراحل برداشت و نگهداری میگو از استخر تا مرکز عمل آوری می باشند. یکی از دلایل قرمز شدن سر میگو، باقیماندن غذا در اندام های گوارشی میگو و عدم هضم آن در بخش سر و سینه یا سفالوتوراکس میگو ذکر شده است (Miget, 2010). احتمالاً در هنگام انجام عملیات برداشت به دلیل وارد شدن استرس بر میگو و آزاد شدن آنزیم ها و مواد در هپاتوپانکراس میگو، لایه پروتئینی اطراف رنگدانه های آستاگزانتین گسسته شده و این عمل منجر به آزاد شدن رنگدانه های

الف-فعالیت های قبل از برداشت

توقف تغذیه، حداکثر دو روز قبل از برداشت میگو علاوه بر تخلیه اندام های گوارشی میگوها می تواند منجر به کاهش سر قرمزی در آن ها گردد. در این بین وجود عوامل بیماری زا می تواند باعث تشدید سر قرمزی میگوها شود. لذا رعایت اصول بهداشتی، از بین بردن عوامل بیماری زا و ضدعفونی نمودن کلیه وسایل و تجهیزات برداشت تأثیر بسزایی در بهبود کیفیت ظاهری و حفظ ارزش غذایی میگو دارد. بدین منظور بهتر است پس از تمیز کردن و شستشوی تجهیزات برداشت میگو با مواد شوینده، ضدعفونی آن ها با محلول ۲۰۰ میلی گرم در لیتر هیپوکلریت کلسیم (کلر پودری) صورت گیرد. در انتها به منظور حذف کلر شستشوی وسایل با آب آشامیدنی صورت گیرد. تمیز کردن و ضدعفونی نمودن تجهیزات مرتبط با تولید و برداشت میگو بخشی از استاندارد عملیات بهداشتی (SSOP) است که یک برنامه پیش نیاز برای برنامه کنترل ایمنی غذا (HACCP) بوده و هر دو برنامه برای عمل آوری میگو الزامی است (Miget, 2010).

یکی از فعالیت هایی که قبل از برداشت میگو انجام می شود، کاهش حجم آب استخر به یک سوم مقدار اولیه است. کاهش سریع و ناگهانی آب استخر می تواند باعث ایجاد استرس، پوست اندازی و تشدید سر قرمزی میگو گردد. همچنین این عمل می تواند باعث تغییرات شدید دمای آب استخر و کاهش اکسیژن محلول در آب و در نتیجه نامطلوب شدن کیفیت آب استخر گردد. در صورتی که میزان اکسیژن محلول به زیر ۳ میلی گرم در لیتر برسد، لازم است از طریق هوادهای مناسب، کمبود اکسیژن جبران گردد. این

در هنگام انجام عملیات برداشت به دلیل وارد شدن استرس بر میگو و آزاد شدن آنزیم ها و مواد در هپاتوپانکراس میگو، لایه پروتئینی اطراف رنگدانه های آستاگزانتین گسسته شده و این عمل منجر به آزاد شدن رنگدانه های آستاگزانتین، پخش شدن آن در بخش سر و سینه میگو و نهایتاً سر قرمزی می شود.

1. Standard Sanitation Operating Procedure
2. Hazard Analysis and Critical Control Points



شکل ۴- برداشت صحیح (سمت راست) و غیراستاندارد (سمت چپ) میگو در دو مزرعه مختلف میگو.

برای انجام عملیات برداشت میگو، ابتدا یک روز قبل از برداشت، به تدریج حجم آب استخر را تقریباً به ۳۰ درصد حجم عملیاتی آن کاهش داده باید به خاطر داشت که کاهش سریع آب استخر و نوسانات زیاد عمق آب می‌تواند باعث پوست‌اندازی میگوها و افزایش درصد غیرقابل قبول پوست نرمی^۱ میگوها گردد. با توجه به اینکه در این حالت میگوها در حجم کمتر آب جمع می‌شوند، پایش بیشتر دما و اکسیژن محلول آب ضروری است. اگر میزان اکسیژن محلول پایین‌تر از ۳ پی پی‌ام باشد، با هوادهی استرس را کاهش داد زیرا این وضعیت می‌تواند باعث مرگ و میر میگوها قبل از برداشت شود (Miget, 2010 و Lucien, 2002). در این وضعیت میگوهای مرده به خوبی تخلیه نمی‌شوند و پرورش‌دهنده مجبور به جمع‌آوری دستی میگوها از گل‌ولای بستر استخر می‌شود و همچنین این مشکل باعث افت کیفیت محصول و کاهش قیمت آن می‌گردد.

برای برداشت میگوها از استخر، آب آن را به یک حوضچه در بیرون دهانه خروجی استخر تخلیه نموده و با قرار دادن یک تور در مسیر خروجی آب، میگوها را جمع‌آوری می‌کنند. هنگام برداشت میگو، کیسه برداشت نباید بیش از حد پر شود تا میزان آسیب فیزیکی میگوها به حداقل برسد. همچنین میگوهایی که بعد از برداشت از میان گل‌ولای بستر استخر جمع‌آوری می‌شوند را باید جدا از بقیه نگهداری نمود. به هدف جلوگیری از

عمل باعث همگن شدن آب استخر، بهبود وضعیت دمای آن و کاهش استرس بر میگو می‌گردد.

ب- فعالیت های هنگام برداشت

یکی از مهم‌ترین شاخصه‌ها در بحث برداشت میگو، حفظ کیفیت آن در زمان برداشت است. به محض شروع برداشت میگو، کیفیت آن شروع به کاسته شدن می‌کند. بنابراین هرچه عملیات برداشت در زمان کوتاه‌تری انجام شود، کیفیت میگو بهتر حفظ می‌شود. سرعت افت کیفیت میگو در هنگام برداشت به عوامل متعددی از جمله؛ درجه حرارت بدن میگو، میزان آسیب دیدن فیزیکی هنگام برداشت و آلوده شدن بدن میگو به گل‌ولای بستر استخر دارد (Miget, 2010). انجام سریع عملیات صید، فراهم نمودن شرایط بهداشتی و زنجیره سرمایی مناسب در طول زمان انجام برداشت تا عمل‌آوری بسیار مهم است. افزایش زمان عملیات صید، افزایش دمای محیط و بدن میگو، احتمال بروز سرقرمزی را افزایش می‌دهد. (شکل ۴).

مشاهدات میدانی نگارنده از وضعیت عارضه سرقرمزی میگو در هنگام برداشت از مزارع پرورشی استان بوشهر نشان داده که مدیریت زمان برداشت میگو در ساعات خنک‌تر روز نقش بسیار زیادی در کنترل و کاهش این عارضه دارد. بنابراین برای افزایش بازده عملیات سردسازی بهتر است برداشت میگو از استخر در ساعات پایانی روز و آغاز شب، هنگامی که دمای هوا خنک‌تر و حضور پرندگان شکارچی کمتر است، انجام گردد.



1. Soft-shell shrimp

مدیریت زمان
برداشت میگو
در ساعات
خنک‌تر روز
یا ساعات
شب نقش
بسیار زیادی
در کنترل و
کاهش عارضه
سرقرمزی
دارد.

biotechnological implications. *Algae*, 28, 131–147.

3. Joseph S. and Ayaril N. 2015. Post harvest development of “red head” in shrimp: analysis of possible causes and actions taken to minimize impact on perceived product quality, unpublished report of National Aquaculture Group, 9.

4. Lorenz R.T.A. 1999. Technical Review of Haematococcus Algae; NatuRose™ Technical Bulletin No. 060; Cyanotech Corporation: Kailua-Kona, HI, USA, 1–12.

5. Lucien B. H. 2002. Harvesting Head-On Shrimp, Processing, Global Aquaculture Advocate, August 2002, 7677-.

6. Miget R. 2010. Shellfish Handling Practices –Shrimp and Molluscs, Southern Regional Aquaculture Center, Publication No. 4902, 6.

7. Parisenti J., Beirão L.H. and Maraschin M. 2011. Pigmentation and carotenoid content of shrimp fed with Haematococcus pluvialis and soy lecithin, *Aquaculture Nutrition*, 17, e530–e535.

8. Tume R.K., Sikes A.L., Tabrett S. and Smith D.M. 2009. Effect of background colour on the distribution of astaxanthin in black tiger prawn (*Penaeus monodon*): effective method for improvement of cooked colour, *Aquaculture*, 296, 129–135.

نتیجه‌گیری

مهم‌ترین عوامل مؤثر در کنترل سر قرمزی میگو شامل؛ انجام صحیح عملیات سردسازی و کاهش دمای بدن میگو، انجام سریع و دقیق عملیات صید و فراهم نمودن شرایط بهداشتی در زمان انجام عملیات برداشت و نگهداری از مزرعه تا عمل‌آوری است. علاوه بر این موارد، توقف تغذیه دو روز قبل از برداشت به منظور تخلیه اندام‌های گوارشی میگو می‌تواند باعث کاهش سر قرمزی میگو گردد.

پیشنهادها

با توجه به کمبود اطلاعات در مورد دلایل بروز عارضه سر قرمزی میگو و مکانیسم به وجود آمدن آن، پیشنهاد می‌شود به منظور یافتن راهکار علمی مناسب برای جلوگیری از عارضه سر قرمزی میگو، عوامل مختلف مؤثر بر جدا شدن پروتئینی محافظ از اطراف رنگدانه آستاگزانتین و ترکیب درصد فرم‌های مختلف آستاگزانتین، به‌ویژه ترکیب درصد فرم آزاد آن در غذای میگو، منابع زنده غالب در استخرهای پرورشی و هپاتوپانکراس میگو مورد بررسی قرار گیرد و همچنین تأثیر شوری آب مورد استفاده در فرایند سردسازی و نگهداری میگو تا مراکز عمل‌آوری بر میزان بروز سر قرمزی میگو مورد تحقیق قرار گیرد.

فهرست منابع

1. Ambati R.R., Phang S.M., Ravi S. and Aswathanarayana R.G. 2014. Astaxanthin: Sources, Extraction, Stability, Biological Activities and Its Commercial Applications—A Review, *Marine Drugs*, 12, 128–152.
2. Han D.X., Li Y.T. and Hu Q. 2013. Astaxanthin in microalgae: pathways, functions and

صدمه وارد شدن به میگوها، پیش از آغاز عملیات برداشت، صدف‌ها و بارناکل‌های اطراف خروجی را باید جدا نمود. میگوهای صید شده را به جعبه‌های ۲۰ کیلوئی منتقل نموده و در یخ به صورت لایه‌لایه نگهداری می‌کنند (شکل ۵). همچنین می‌توان میگوها را در ظروف ۱ مترمکعبی حاوی مخلوط آب- یخ نگهداری کرد (Lucien, 2002).



شکل ۵- نگهداری میگوی صید شده در لایه‌های یخ.

پ- بعد از برداشت

وضعیت و حفظ کیفیت سرمایشی میگو از زمان انتقال از مزرعه تا مرکز عمل‌آوری در بروز عارضه سر قرمزی تأثیر دارد. کنترل دما، حمل‌ونقل میگو در محفظه‌های بهداشتی، استفاده از خودروهای دارای امکانات سرمایشی و بهداشتی و کاهش باز و بسته کردن درب محفظه نگهداری میگو باعث حفظ بهتر کیفیت میگو و کاهش احتمال بروز سر قرمزی می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶- کنترل دمای بدن میگو در مرکز عمل‌آوری