



تعیین مراحل پوست اندازی میگو سفید غربی (لیتوپنئوس وانامی)

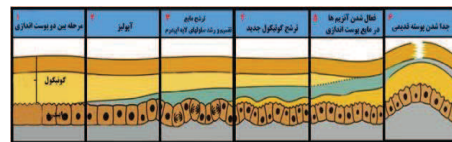
علی قوام پور^۱ و سمیرا مبارکی^۲

Alighawam@yahoo.com

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

چکیده

پوست اندازی یکی از مراحل بنیادین برای رشد در بندپایان است. این فرآیند یکی از جنبه‌های مهم فیزیولوژی در سخت پوستان به ویژه میگو به شمار می‌آید که به طور مستقیم و غیرمستقیم بر روی متابولیسم، تولیدمثل و رفتار جانور نیز تأثیرگذار بوده و وقوع آن به میزان رشد و تناوب پوست اندازی بستگی دارد.



شکل ۱- نمایی از مراحل پوست اندازی در میگو.

هنگام پوست اندازی تغییرات اساسی دوره‌ای در بافت‌ها و لایه‌های مختلف پوست، غدد لنفاوی، دستگاه گوارش و ترکیبات دفعی بدن میگو رخ می‌دهد. هرچند پوست اندازی در سخت پوستان توسط سیستم عصبی مرکزی و از طریق هورمون‌ها کنترل می‌شود با این حال تحت تأثیر عوامل متنوع محیطی مانند درجه حرارت، تغذیه، فتوپریود، pH آب، عوامل فیزیولوژیک همچون چرخه تولیدمثل و میزان رشد میگو نیز قرار دارد. در این مطالعه به معرفی مراحل مختلف و کیفیت هر مرحله در چرخه پوست اندازی میگوی سفید غربی پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: پوست اندازی، میگو، رشد

مقدمه

قبل از پوست اندازی، ابتدا بافت‌های نرم داخلی در بدن میگو (و زیرپوسته) منقبض شده و پوسته نازک جدیدی در زیر پوسته قدیم تشکیل می‌شود. سپس پوسته قدیمی جدا گردیده و بدن میگو با جذب آب از محیط، رشد می‌کند. به تدریج، پوسته جدید شکل گرفته در روی بدن، استحکام بیشتری می‌یابد تا اینکه مجدداً پوسته جدیدی در زیر

1. Molting Inhibitor Hormone
2. Ecdysone

هنگام

پوست اندازی

تغییرات اساسی

دوره‌ای در

بافت‌ها و لایه‌های

مختلف پوست،

غدد لنفاوی،

دستگاه گوارش

و ترکیبات دفعی

بدن میگو رخ

می‌دهد.



پرورش دهندگان به پروسه پوست‌اندازی و دفعات آن و نیازهای بیولوژیکی میگو در این زمان توجه کافی مبذول نمایند (Bailey-Brock, 1992).

مراحل پوست‌اندازی و علائم آن:

زمان وقوع پوست‌اندازی را می‌توان به دو روش ثبت دوره زمانی بین دو پوست‌اندازی، متناسب با اندازه و سن میگو و نیز مشاهده برخی خصوصیات ظاهری میگوها در مراحل مختلف رشد آن‌ها تخمین زد (Travis, 1957). پوسته خارجی میگو، متشکل از کلسیم، کیتین، پروتئین و چربی، به عنوان یکی از لایه‌های محافظ در مقابل عوامل بیماری‌زا، می‌باشد. وجود این لایه در اطراف بدن سخت پوستان (منجمله میگو) سبب می‌گردد تا رشد این موجودات با محدودیت همراه باشد. در واقع، میگوها جهت رهایی از محدودیت رشد، لازم است در مقاطعی مشخص (و به عنوان مراحل مشخص طی چرخه حیات) پوسته خارجی خود را تعویض نمایند. این فرآیند (پوست‌اندازی) در طول دوره زندگی میگوها به دفعات تکرار شده و در هر مرحله، پوسته محدود قبل، از بدن جدا و پوسته‌ای وسیع‌تر در اطراف بدن این جانور تشکیل می‌گردد. به همین دلیل رشد میگو به صورت مرحله به مرحله صورت می‌پذیرد و افزایش توده زنده، متناسب با مراحل پوست‌اندازی خواهد بود (شکل ۲)

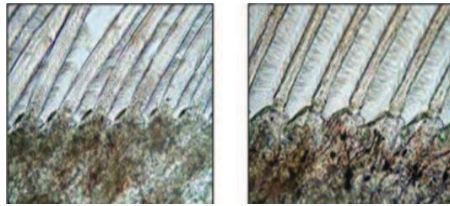


شکل ۲- نمودار رابطه پوست‌اندازی و رشد مرحله‌ای میگو

قادر است در القا، پوست‌اندازی میگو و تسریع در آن مؤثر باشد. در زمان پوست‌اندازی، کوتیکول در ناحیه بین کاراپاس و ناحیه‌ای بنام Inter-salary sklerit شکافته و از میان آن سرسینه و اندام‌های ضمیمه قدامی خارج شده و جانور با حرکت تکانشی سریع و قوی، بدن خود را از پوسته قدیمی رها نموده و به سرعت از آن دور می‌شود. پوسته قدیمی معمولاً توسط سایر میگوها و شکارچیان آبی خورده می‌شود (Chang, 1992).

پوسته جدید در ابتدا نرم است اما ظرف مدت زمان اندکی که به سن، شرایط محیطی و تغذیه میگو بستگی دارد سخت می‌شود. سخت شدن پوسته جدید در میگوهای کوچک در عرض چند ساعت و در میگوهای بزرگ‌تر در بازه زمانی وسیعی بین ۱ تا ۱۴ روز صورت می‌گیرد (Dall et al. 1990). پوست‌اندازی به‌طور معمول در شب و در کمتر از یک دقیقه انجام می‌شود. درصد بالایی از میگوها هنگام پوست‌اندازی تغذیه نمی‌کنند. تناوب پوست‌اندازی بستگی به بزرگی و اندازه میگو دارد و با بزرگ شدن میگو فاصله زمانی پوست‌اندازی‌ها نیز بیشتر می‌شود. در مراحل پست لاروی و در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد و معمولاً پوست‌اندازی در هر ۳۰ تا ۴۰ ساعت رخ می‌دهد، در میگوهای با وزن ۵-۳ گرم هر ۴ تا ۶ روز یکبار، در میگوهای با وزن ۶ تا ۱۰ گرم تقریباً هر ۷ تا ۱۰ روز یکبار و در میگوهای ۱۷-۱۳ گرم معمولاً در فواصل دوهفته‌ای یکبار پوست‌اندازی انجام می‌شود. البته شرایط زیست‌محیطی و عوامل تغذیه‌ای نیز در فواصل و دفعات پوست‌اندازی تأثیرگذار هستند. به‌عنوان مثال در درجه حرارت بالا دفعات پوست‌اندازی بیشتر شده و در درجه حرارت‌های پایین این میزان کاهش می‌یابد. پوست‌اندازی تنها فرایند فیزیولوژیک است که وجود استرس را به‌وضوح نشان می‌دهد، زیرا در این شرایط تغذیه متوقف شده، نیاز اکسیژنی میگو بیشتر می‌شود و در نتیجه در طی پوست‌اندازی تلفات ناشی از کمبود اکسیژن رخ خواهد داد. بنابراین لازم است

سخت شدن پوسته جدید در میگوهای کوچک در عرض چند ساعت و در میگوهای بزرگ‌تر در بازه زمانی وسیعی بین ۱ تا ۱۴ روز صورت می‌گیرد.

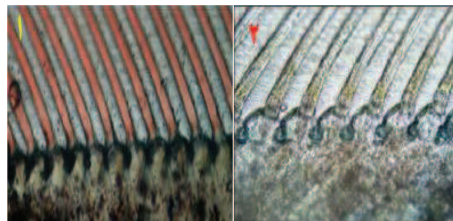


شکل ۳- مرحله Metecdysis 1

سمت چپ : تصویر تهیه شده توسط نگارندگان در پژوهشکده میگوی کشور (مهرماه ۱۳۹۶)
سمت راست : تصویر مرحله Metecdysis در مقاله Lee و همکاران (1992)

مرحله B (Metecdysis 2) یا Late PostMoult

اسکلت خارجی احتمالاً به دلیل تجمع مقدار بیشتری کلسیم نسبت به مرحله قبل، کمی سخت تر شده و تجمع رنگدانه ها در اپیدرم نیز افزایش یافته است. ماده زمینه‌ای در فضای داخلی مویچه ها بیشتر به سمت پایه مویچه، عقب‌نشینی کرده است. مخروط پایه مویچه ها در انتهای این مرحله تشکیل می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- شماره ۱ مرحله Metecdysis 2 یا Late PostMoult

شماره ۲ مرحله B (PostMoult) پوست اندازی در میگوی لیتوپنئوس وانامی، تهیه شده توسط نگارندگان در پژوهشکده میگوی کشور (مهرماه ۱۳۹۶)

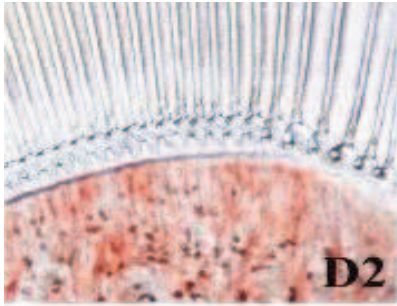
به منظور بررسی مرفولوژیک مراحل پوست اندازی در میگوها، یکی از رایج‌ترین روش‌ها، بررسی وضعیت تشکیل مویچه ها و تغییرات اپیدرم در باله دم‌ی داخلی (Endopod) یا باله نزدیک به تلسون) است. در این زمینه، اغلب محققین، مراحل پوست‌اندازی میگوها را در پنج مرحله (A,B,C,D&E) طبقه‌بندی نموده‌اند که هر یک دارای زیر مرحله‌هایی است. طولانی‌ترین مرحله پوست‌اندازی مرحله پیش از پوست‌اندازی^۱ (یا مرحله D) می‌باشد و پس از آن، مرحله بین دو پوست‌اندازی^۲ (یا مرحله C)، سپس مراحل پس از پوست‌اندازی^۳ (یا مراحل A و B) قرار گرفته‌اند. مرحله E در واقع مرحله متناظر با وقوع پوست‌اندازی^۴ است. بر این اساس می‌توان مراحل (و زیر مراحل) پوست‌اندازی میگو را به طریق ذیل تشریح نمود:

مرحله A (Metecdysis 1) یا Early PostMoult

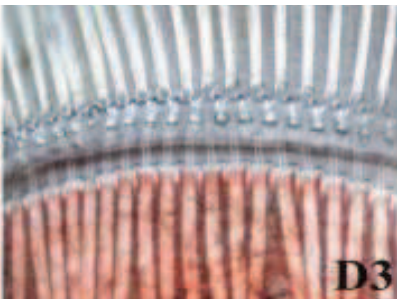
مرحله‌ای است که بلافاصله پس از پوست‌اندازی به وقوع می‌پیوندد. در این مرحله میگوهایی که پوست‌اندازی کرده‌اند فعالیت بسیار کم حیاتی داشته و تغذیه نمی‌کنند. اسکلت خارجی نرم بوده و جذب کلسیم در آن صورت نپذیرفته است. لایه اپیدرم شفاف و فاقد یا دارای تعداد کمی رنگدانه است. فضای داخلی مویچه ها پر از ماده ی زمینه‌ای است. در این مرحله به دلیل افزایش نفوذ آب از طریق آبشش ها، اپیدرم و روده، میزان حجم همولنف نیز افزایش می‌یابد. بر اساس زمان کلی چرخه پوست‌اندازی، پس از گذشت چند ساعت و یا چند روز پوسته جدید سخت‌تر می‌شود (شکل ۳) (Lee, et al. 1992).

طولانی‌ترین مرحله پوست‌اندازی مرحله پیش از پوست‌اندازی (یا مرحله D) می‌باشد و پس از آن، مرحله بین دو پوست‌اندازی (یا مرحله C)، سپس مراحل پس از پوست‌اندازی (یا مراحل A و B) قرار گرفته‌اند.

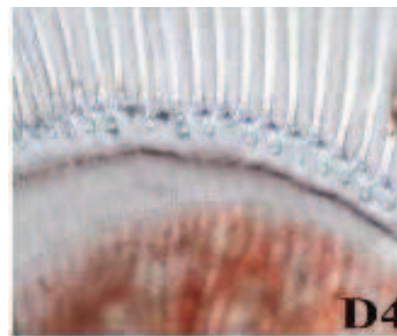
- | | |
|---------------|--------------|
| 1. PreMoult | 3. PostMoult |
| 2. InterMoult | 4. Ecdysis |



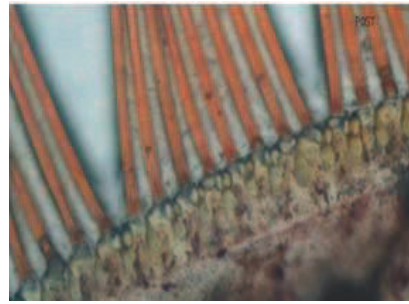
شکل ۹- مرحله D2. فاصله بین پوسته قدیمی با اپیدرم افزایش یافته و سطح اپیدرم به صورت موجدار و ناهموار به همراه مویچه های ریز بین پوسته قدیمی و اپیدرم دیده می شود.



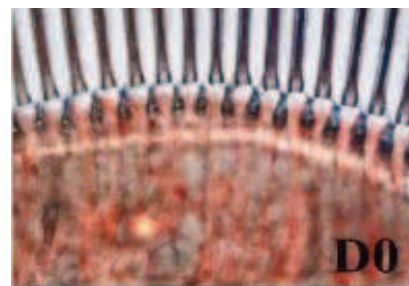
شکل ۱۰- مرحله D3. لایه تیره در فضای بین اپیدرم و کوتیکول به راحتی قابل مشاهده است. دندانان هایی در سطح اپیدرم ایجاد گردیده و مویچه ها طویل و ضخیم تر شده اند.



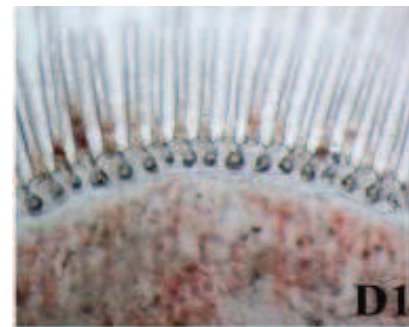
شکل ۱۱- مرحله D4. دندانان های روی اپیدرم و مویچه ها با وضوح بالاتری مشاهده می گردند و فاصله بین مخروط پایه خارچه ها با مویچه های یاد شده (به منزله قطع ارتباط پوسته قدیمی با اپیدرم) کاملاً قابل رؤیت است.



شکل ۶- مرحله D0 در پوست اندازی میگو وانامی، تهیه شده در پژوهشکده میگوی کشور (مهرماه ۱۳۹۶)



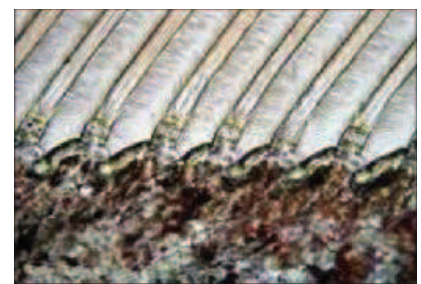
شکل ۷- مرحله D0. مشخصه این مرحله، تشکیل پوسته جدید در بالای اپیدرم است که به صورت خط باریکی در زیر مخروط انتهایی زیر خارچه ها مشخص است.



شکل ۸- مرحله D1. مشخصه این مرحله وضوح بیشتر خط حائل بین اپیدرم با پوسته قدیمی در زیر مخروط پایه ای خارچه هاست به شکلی که مخروط ها جدا از اپیدرم زیرین مشاهده می شوند

مرحله C (InterMoult یا Endecdysis):

در این مرحله رسوب کلسیم در اسکلت خارجی کامل شده است. این مرحله یکی از طولانی ترین بخش ها در فرآیند پوست اندازی است. میگوها در این مرحله بیشترین فعالیت تغذیه ای را دارا می باشند. در این مرحله غالباً میگوها به میزان ۳-۴ درصد افزایش وزن خواهند داشت (شکل ۵) (Dell et al., 1990) اغلب مویچه ها به رنگ شفاف دیده شده و ماده زمینه ای در آن ها مشاهده نمی گردد.



شکل ۵- مرحله C Endecdysis یا InterMoult

مرحله D (PreMoult یا Peoecdysis):

مرحله پیش از پوست اندازی است. این مرحله طولانی ترین قسمت فرآیند پوست اندازی را به خود اختصاص داده و به چهار (و بعضاً پنج) زیر بخش D0 تا D4 تقسیم می گردد. شروع این مرحله با جدا شدن لایه اپیدرم از کوتیکول^۱ مصادف است. با این حال در مرحله D0 هنوز کوتیکول جدید دیده نمی شود. در مرحله D1 می توان فاصله بین اپیدرم و پوسته را به شکل منطقه باریک و شفاف مشاهده نمود. رشد مویچه ها و فاصله بین اپیدرم و پوسته به تدریج طی زیر مرحله های بعدی ادامه یافته و تا مرحله D4 که در آن فاصله بین پوسته قدیم با پوسته تازه شکل گرفته در زیر آن بیشتر می شود، تداوم می یابد (شکل های ۶ تا ۱۱).

1. Apolysis



culture: principles and practices. Developments in aquaculture and fisheries science, volume 23. Elsevier Science Publisher B.V., The Netherlands.

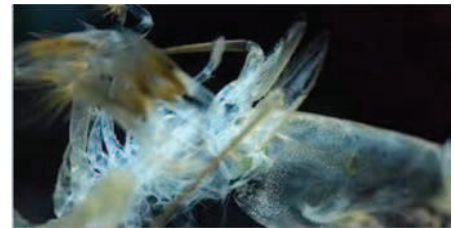
2. Dall, W., Hill, J., Rothlisberg, P.C. and Staples, D.J. 1990. The biology of Penaeidae. Advances in marine biology, Volume 27. Blaxter J.H.S. and Southward A.J. (Eds.). Academic Press, New York, USA. 489 p.

3. Chang E.S. 1992. Endocrinology, p. 5393-. In: Fast A.W. and Lester L.J. (Eds). Marine shrimp culture: principles and practices. Developments in aquaculture and fisheries science, volume 23. Elsevier Science Publisher B.V., The Netherlands.

4. Lee, D.O. and Wickins, J.F. 1992. Crustacean Farming. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK. 392p.

مرحله E (Ecdysis):

مرحله E، مرحله پایانی پوست اندازی است که فقط بین ۱ تا ۲ دقیقه به طول می انجامد و مرحله‌ای است که پوسته قدیمی از بدن جدا می شود. چنانکه گفته شد میگوهای تازه پوست اندازی کرده تغذیه فعال ندارند با این حال دیده شده که برخی میگوهایی که به تازگی پوست اندازی کرده اند، به خوردن پوسته های قدیمی، احتمالاً به منظور جبران کلسیم و دیگر ترکیبات مورد نیاز جهت استحکام پوسته جدید می پردازند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- مرحله E یا Ecdysis. مرحله پایان فرآیند پوست اندازی است که در آن پوسته قدیمی از بدن میگو جدا می شود.

توجه به ظاهر پوسته و بررسی وضعیت آن در مراحل مختلف چرخه پوست اندازی می تواند به پرورش دهندگان در مدیریت بهینه مزارع و مدیریت تغذیه میگوها یاری رساند. بطوریکه بسیاری از بیماری های باکتریایی و ویروسی در مزارع پرورشی علائم خود را بر روی پوسته نشان داده و هشدار شیوع بیماری را به پرورش دهندگان می دهند. بسیاری از بیماری ها از قبیل، AHPND IHNV، بیماری ویروسی لکه سفید و غیره از طریق مشاهده تغییرات در چرخه پوست اندازی و نیز تغییر شکل پوسته قابل ارزیابی خواهد بود.

فهرست منابع

1. Bailey-Brock, J.H. & Moss, S.M. 1992. Penaeid taxonomy, biology and zoogeography, p. 927-. In: Fast A.W. and Lester L.J. (Eds). Marine shrimp