

وزارت جهاد کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
پژوهشکده میگوی کشور

راهنمای عملی آماده سازی استخر و ذخیره سازی پست لارو میگو



نگارنده: عقیل دشتیان نسب (عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی)

ویراستار علمی و ادبی: دکتر رضا بنادرخشان

تابستان ۱۳۹۶

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۳
بخش اول:.....	۳
آماده سازی استخر.....	۳
زهکشی استخرها	۴
خشکاندن استخر	۵
خلاصه عملیات اجرایی خشکاندن استخر در مزرعه	۶
جمع آوری آشغال و لاشه موجودات از کف استخر	۶
مدیریت اجرایی جمع آوری آشغالها در استخر	۷
ارزیابی وضعیت کف استخر	۸
عملیات اجرایی برای ارزیابی کف استخر در مزرعه	۹
مدیریت رسوبات	۱۰
عملیات اجرایی برای مدیریت رسوبات.....	۱۰
آهک پاشی کف استخر	۱۱
مدیریت اجرایی برای آهک پاشی کف استخر	۱۲
شخم زنی کف استخر	۱۳
پر کردن استخر (آبگیری).....	۱۴
مدیریت اجرایی آبگیری استخر پرورش میگو	۱۷
بخش دوم: ذخیره سازی استخر.....	۱۷
منبع پست لارو	۱۷

۱۹	 کنترل کیفی پست لارو
۱۸	 سازگاری پست لاروها
۱۹	 ذخیره سازی پست لاروها
۲۰	 مدیریت اجرایی برای ذخیره سازی استخر
۲۳	 ارزیابی کیفیت و تستهای استرس پستلارو
۲۴	 ارزیابی ماکروسکوپی و میکروسکوپی کیفیت پستلاروها
۲۷	 تستهای استرس
۳۰	 منابع

پیش گفتار

پرورش میگو یکی از فعالیتهای مهم آبرزی پروری است که با توجه به سودآوری و ارزآوری آن مورد توجه بخش خصوصی و دولت قرار گرفته است و طی دو دهه اخیر در سواحل مستعد جنوبی و اخیراً در سواحل شمالی کشور گسترش یافته است. بهره برداری بهینه از سرمایه گزاریهای انجام شده مستلزم آگاهی هرچه بیشتر از دانش فنی مورد نیاز توسط پرورش دهندگان می باشد.

پرورش میگو یک فرآیند به هم پیوسته و حساس است که اگر تمامی مراحل آن از آغاز (آماده سازی استخر) تا پایان (برداشت محصول) با دقت و کنترل کامل انجام نشود، منجر به شکست دوره و ایجاد خسارت جبران ناپذیر خواهد شد. با توجه به اینکه با گسترش و توسعه پرورش میگو در جهان، بروز بیماریهای میگوهای پرورشی در مزارع و سایتهای پرورشی نیز افزایش یافته اند، این حساسیت و دقت بایستی بیشتر از گذشته مد نظر پرورش دهندگان قرار بگیرد. برنامه ریزی برای اجرای بهینه دستورالعملهای مدیریتی در مزرعه پرورشی موجب کسب نتایج سودمند اقتصادی در آخر دوره پرورش و تولید بهتر مزرعه خواهد شد. یکی از موارد بسیار مهم در مدیریت مزرعه، ایجاد شرایط زیستی مناسب برای گونه پرورشی و حفظ این شرایط طی دوره می باشد. این نوشتار به مهمترین موارد آماده سازی بهداشتی استخر به عنوان نقطه آغازین پرورش و انتخاب پست لارو و ذخیره سازی آن در استخرهای پرورشی می پردازد در این دستنامه سعی شده است به منظور سهولت اجرا و ارزیابی دقیق، فعالیت های مختلف بصورت دستورالعمل اجرایی و بندهند ارائه گردد.

بخش اول:

آماده سازی استخر

آماده سازی استخر بنا به تعریف شامل مجموعه عملیاتی می شود که پرورش دهنده را از ایجاد یک محیط مناسب برای ذخیره سازی پست لارو میگو اعم از خاک کف استخر و آب آماده شده در آن، مطمئن می سازد. دسترسی به موجودات طبیعی در استخر به عنوان غذای زنده، کیفیت خوب آب و خاک و عدم وجود پاتوژنها (عوامل بیماریزا)

که روی رشد، بازماندگی و تولید میگو اثرگذار می‌باشند، از موارد عمده‌ای است که بایستی در آماده سازی استخر مورد توجه قرار گیرند.

آماده سازی استخر یکی از موارد بسیار مهم و یک نقطه کنترل بحران در پرورش میگو محسوب می‌شود، مزارع موفق پرورش میگو در جهان معمولاً پروتکل‌ها و دستورالعمل‌های مشخص و روشنی برای آماده سازی استخر دارند که اهداف اصلی و عمده آن عبارتند از:

(۱) اکسیداسیون مواد آلی و کاهش ترکیبات و مواد غیرآلی جمع شده در کف استخر حاصل از دوره قبل پرورش

(۲) حذف شکارچیان، رقبا، پاتوژنها و ناقلین پاتوژنهای موجود از دوره قبل و پیشگیری از ورود موارد ذکر شده به دوره جدید قبل از ذخیره سازی

(۳) بهبود pH خاک، اسیدیته آب و پایداری آنها طی دوره پرورش

(۴) افزایش غذای زنده در استخر

(۵) برداشت یا پخش نمودن خاک در کف استخر در صورت نیاز

به دلیل کفزی بودن میگو، آماده سازی استخر نقش بسیار مهم و اختصاصی در پرورش میگو دارا می باشد. کیفیت آب نزدیک به کف می‌تواند بسته به شرایط نامناسب بستر، برای زندگی میگو مناسب نباشد. میگوها موجودات حساسی بوده که به بیمار شدن مستعد می‌باشند، بنابراین باید پاتوژنهای (عوامل بیماریزا) باقیمانده از دوره قبلی پرورش حذف و از ورود پاتوژن جدید در ضمن آماده سازی استخر در دوره جدید جلوگیری به عمل آورد. آماده سازی دقیق و سختگیرانه موجب افزایش مستقیم هزینه تولید بدلیل افزایش هزینه مواد و کارگر خواهد شد ولی این فرصتی برای تولید بهتر و بازدهی اقتصادی بیشتر در پایان دوره می‌باشد.

آماده سازی اصولی و دقیق در استخرهای خاکی پرورش میگو، شامل مراحل: زهکشی، خشک نمودن بستر، آهک پاشی و ضد عفونی بستر استخر می باشد که بایستی مسئولانه و بدون آسیب به محیط زیست اجرا گردد که به تفصیل در ادامه بیان خواهند شد.

زهکشی استخرها

پس از پایان یافتن برداشت محصول، استخر بایستی بطور کامل تخلیه شود (شکل ۱)، اگر در برخی مناطق استخر تخلیه بخوبی انجام نمی‌شود، بایستی بوسیله هیپوکلریت سدیم یا کلسیم و یا اکسید کلسیم (آهک سوخته) منطقه مورد نظر ضدعفونی شود. هنگامی که زهکشی پایان یافت و آب استخر به صورت کامل تخلیه گردید بایستی ورودی و خروجی کاملاً بسته شود تا در مواقع مد از ورود آب به استخر جلوگیری گردد و در کوتاهترین زمان استخر توسط نور خورشید و باد بخوبی خشک شود.



شکل ۱: زهکشی و تخلیه مناسب (سمت راست) و نامناسب (سمت چپ) استخر

دستورالعمل اجرایی برای تکمیل فرآیند زهکشی استخر:

- ۱) به عنوان یکی از پروتکل‌های اجرایی مزرعه منظور شده و بعنوان یکی از وظایف پرسنل تعریف شود.
- ۲) نفوذناپذیری دریچه‌های ورودی و خروجی دقیقاً پس از برداشت و خاتمه عملیات زهکشی انجام شود.
- ۳) هنگام زهکشی استخرها، ورودیها و خروجی‌های سایر استخرها به منظور عدم ورود آب به آنها بررسی شوند.

خشک نمودن استخر

پس از عملیات زهکشی لازم است، اجازه داده شود که محیط پرورش میگو پیش از ذخیره سازی مجدد، استراحت کرده و بازسازی شود. این کار معمولاً با آیش گذاری موقت انجام می‌شود، دوره آیش امکان خشک شدن کامل استخر را میسر می‌کند. خشک شدن استخر موجب از بین رفتن و یا کاهش جمعیت

موجودات زنده استخر می‌شود که یک مرحله بسیار مهم برای شکستن سیکل (دوره) زندگی پاتوژنها بوسیله حذف منابع آلودگی در استخرها، کانالهای آبرسان و استخرهای ذخیره می‌باشد. عملیات تخلیه یا کاهش جمعیت موجودات زنده که طی فصل خشک اجرا می‌گردد، موجب بهبود و اصلاح ساختار کف استخر می‌شود و این عمل باعث آماده شدن شرایط بهداشتی و فراهم آمدن محیطی مناسب در کف استخر برای ذخیره‌سازی فصل بعد می‌گردد.

البته درست و اصولی این است که برای بهتر نمودن شرایط بهداشتی سیستم پرورش میگو، از نظرات و توصیه‌های مسئولین ذیصلاح بهداشت و بیماریهای هر کشور و منطقه استفاده شود. لازم است که پرورش دهندگان محترم جهت کاهش جمعیت موجودات زنده استخرها (که ممکن است حامل پاتوژن باشند) به عنوان یک استراتژی در کنترل بیماری ترغیب شوند، باید توجه کرد که این امر روی سودآوری و افزایش تولید طی دوره بعدی پرورش اثر مستقیم خواهد گذاشت. به منظور مدیریت بهتر دوره جمعیت‌زدایی و کاهش عوامل بیماریزا و ناقلین احتمالی آنها، بایستی اجازه داده شود استخرهای پرورش، استخر ذخیره آب، کانالهای آبرسان و سایر ساختارهای مربوطه، پس از خشک شدن حداقل دو هفته تحت تابش مستقیم نور خورشید قرار گیرند تا شکاف‌هایی (شکل ۲) در کف استخر ایجاد شود. این عمل موجب شتاب در تجزیه مواد آلی و ضد عفونی شدن کف استخر شده و باعث اکسید شدن مواد آلی و غیرآلی نظیر سولفید هیدروژن گردیده و بار آلی کف استخر در دوره بعد پرورش را به میزان قابل توجهی کاهش خواهد داد.



شکل ۲: ایجاد شکاف در خاک استخر طی دوره خشکاندن موجب تنفس بهتر خاک خواهد شد

خلاصه عملیات اجرایی خشک نمودن استخر

(۱) ثبت عملیات خشک نمودن و جمعیت‌زدایی به عنوان یک راهکار مناسب آماده‌سازی در مجموعه

دستورالعمل‌های بهداشتی مزرعه

(۲) حصول اطمینان از اینکه آفتاب و باد به مدت کافی (حداقل دوهفته) به کف استخرهای پرورش،

استخر ذخیره، کانال‌های آبرسان و سایر ساختارهای موجود خورده است به نحوی که موجب ایجاد

شکافهایی به عمق ۱۰-۵ سانتیمتر در کف استخر شده باشد.

(۳) با توجه به اینکه پس از خشکاندن استخر، بایستی استخر را شخم زد، توجه داشته باشید که اگر خشک

شدن بیش از اندازه باشد، برای شخم‌زنی موثر دچار مشکل خواهید شد پس بایستی در حالیکه کف

استخر نمدار است، شخم‌زنی شروع شود.

(۴) خشک نمودن کف استخر می‌تواند سریعاً پس از هر برداشت یا کمی پس از آن انجام گیرد.

نکته: خشک کردن کف استخر و شخم‌زنی باعث افزایش هوادهی به خاک شده و این امر به

تجزیه مواد آلی کمک می‌نماید.

جمع‌آوری ضایعات و لاشه موجودات از کف استخر

تمیز کردن کف استخر از ضایعات و زباله‌های دوره قبل، بایستی به عنوان یک عملیات معمول قبل از

شروع دوره پرورش جدید و پس از خشکاندن انجام گیرد. خروج مواد خارجی داخل استخرها (سنگ،

چوب، وایر، پلاستیک و ...) کمک موثری به فعالیت تولیدی در دوره بعدی خواهد کرد. این مواد می

توانند موانعی جهت کار کارگران محسوب شده یا آنها را مجروح کنند، این مواد زاید گاهی می‌تواند لاشه

موجودات زنده حاضر در استخر و یا موادی که با آنها در تماس بوده اند باشند که در این حالت بخوبی

ضد عفونی نشده و محل تجمع عوامل پاتوژن خواهند بود، لذا بایستی سعی در خروج آنها نمود. ضایعات و

زباله‌ها شامل اجسام پلاستیکی، شیشه‌ای و غیره که طی دوره پرورش قبلی در کف استخر پخش شده‌اند،

بایستی برداشته شده و به نحو مقتضی (بهداشتی) خارج و حذف گردند. حتی لوله‌هایی که ممکن است در

کف استخر باقیمانده و خراب شده باشند و یا تکه شده باشند، بایستی مورد توجه قرار گرفته و به نحوی دفع

شوند که به محیط زیست آسیبی وارد نکنند، چون اکثر آنها در طبیعت قابل جذب نیستند.



شکل ۳: نمونه‌ای از مواردیکه از دوره قبلی پرورش بایستی جمع‌آوری شوند

مدیریت اجرایی جمع‌آوری ضایعات در استخر

- (۱) به عنوان یک فعالیت بهداشتی در دستورالعمل‌های اجرایی مزرعه ذکر شود.
- (۲) اجرای تمیز کردن ورودی آب و دریچه‌های خروجی، لوله‌ها، قطعات چوبی درون استخر، سنگ‌ها و کلا برداشت هرگونه جسم خارجی از کف استخرها در دستور کار این عملیات قرار دارد.
- (۳) تا جایی که امکان دارد از مواد شیمیایی برای ضدعفونی کف استخر استفاده نشود.
- (۴) اعمال مدیریت مناسب برای دفع مواد خارجی و آشغال‌های جمع‌آوری شده از کف و اطراف استخرها.
- (۵) مدیریت مناسب و ایمن، برای مواقعی که از مواد شیمیایی در آماده‌سازی و ضدعفونی کف استخر استفاده می‌شود، الزامی است.

ارزیابی وضعیت بستر استخر

در ادامه روند آماده سازی استخرها، نمونه گیری و آنالیز آزمایشگاهی از بستر و کف استخرها، بایستی به عنوان برنامه روتین (معمول) اجرا شود و براساس نتایج حاصله از آن، اقدامات بعدی نظیر آهک پاشی و کوددهی انجام گردد (شکل ۴).

آنالیز خاک بایستی شامل اطلاعاتی راجع به ترکیب مواد آلی و درصد آنها، pH، نیتروژن، فسفر، آهن، کربنات کلسیم و منیزیم و غیره باشد. پارامترهای عمده که وضعیت کف استخر را تعیین می کنند، مواد آلی و درصد آنها و pH بستر است. اگر خاک استخر وضعیت اسیدی دارد ($pH < 7$) بایستی از آهک کشاورزی (کربنات کلسیم) برای اصلاح اسیدیته خاک طبق جدول زیر استفاده کرد:

جدول ۱: میزان آهک مورد نیاز برای اصلاح کف استخر بر حسب اسیدیته خاک (Boyd, 1992)

اسیدیته خاک (pH)	کربنات کلسیم (Kg/ha)	هیدروکسید کلسیم (Kg/ha) ($CaOH_2$)
< 5	< 3000	< 1500
5-6	< 2000	< 1000
6-7	< 1000	< 500

از دیگر بررسی های مهم برای ارزیابی کف استخر و کانال های آبرسان، میزان آلودگی آنها به گیاهان (جلبکها) مهاجم و خرچنگ هایی نظیر خرچنگ روح (*Lepidophthalmus spp.*) می باشد. اگر در بررسی ها وجود این موارد تایید گردید، بایستی حتما نسبت به از بین بردن یا کاهش آنها اقدام شود، زیرا امکان انتقال آلودگی های مختلف توسط آنها وجود دارد.

استفاده از حشره کشها یا مواد شیمیایی برای حذف و کنترل این موجودات آخرین گزینه است. اگر لازم است که از این مواد استفاده شود بایستی توسط افراد آموزش دیده انجام شود و تنها از موادی استفاده شود که توسط ارگان های مسئول ملی یا بین المللی مجاز شناخته شده اند. استفاده از این تولیدات بایستی مسئولانه، سختگیرانه و براساس توصیه کارخانه سازنده و تحت نظر کمیته تصویب کننده باشد.



شکل ۵: بررسی اسیدیته (pH) خاک (سمت راست) و آب استخر (سمت چپ)

عملیات اجرایی برای ارزیابی کف استخر در مزرعه

- ۱) نمونه‌های خاک را از جاهایی که مد نظر است اخذ نموده و بررسی نمایید و براساس شاخص‌های کف استخر (میزان مواد آلی، رنگ و بوی خاک) تصمیم بگیرید. اگر خاک در تمام طول بستر یک‌نواخت است، شما می‌توانید تنها یک نمونه اخذ و ارسال نمایید و یا اینکه ۳-۵ نمونه را با هم مخلوط نمایید. حتما دقت نمایید تا عمقی را که خاک سیاه وجود دارد نمونه‌گیری کرده باشید.
- ۲) نمونه‌گیری از خاک بایستی همیشه از جای مناسب صورت پذیرد، بنابراین اگر از جاهای نامناسب، مثلا دیواره استخر برداشت نمایید، ممکن است در تفسیر نتایج، آزمایشگاه دچار مشکل گردد.
- ۳) بایستی از آلوده شدن نمونه‌ها پرهیز شود، در صورتی که از وسایل و تجهیزات کافی برای نمونه‌گیری استفاده نشود یا مدیریت خوبی در نمونه‌گیری انجام نگیرد، امکان آلوده شدن نمونه‌ها زیاد می‌باشد.
- ۴) میزان آهک یا کودی که بایستی براساس نتایج آزمایشگاه در کف استخر افزوده شود و یا هر نتیجه دیگری که از سوی آزمایشگاه اعلام گردد تنها برای همان استخر یا محل نمونه‌گیری خواهد بود.
- ۵) اگر در استخر یا استخرهایی آلودگی با جلبک‌های خاص، خرچنگ‌ها و یا سایر موارد مشاهده گردید و آلودگی به اندازه‌ای بود که بایستی درمان انجام شود، عملیات درمانی باید زیر نظر اشخاص متخصص و بوسیله افراد آموزش دیده اجرا گردد، بطوری که حتما ملاحظات زیست محیطی و ایمنی پرسنل در نظر گرفته شود.
- ۶) برای اجرای بند فوق حتما از محصولات ثبت شده، مناسب و مجاز استفاده شود.

مدیریت رسوبات

میگوها اغلب اوقات در کف استخر، زندگی می کنند، بنابراین خوب و پایدار نگه داشتن شرایط خاک و بستر برای سلامت میگوها بسیار حیاتی است. یکی از مشکلات مهم در استخرهای پرورشی تجمع رسوبات از منابع خارجی و یا داخلی استخر میباشد. یک مزرعه دار میگو بایستی رسوبات کف استخر یا کانال های مختلف را پس از برداشت بدون آسیب رساندن به محیط زیست، زمین های اطراف یا همسایه ها به صورت اصولی دفع کند. به صورت معمول و رایج مزارع میگو رسوبات کف استخرهای پرورشی را که پس از یک یا چند دوره پرورش در بستر تجمع یافته است را برداشت می کنند، همچنین رایج است که از این رسوبات برای ساخت و تکمیل دایک ها یا بلندتر کردن دیواره استخر و یا تاج آنها استفاده می کنند ولی این عملیات نیازمند این است که خاک بخوبی فشرده شده و فاقد مواد آلی باشد تا از ریزش دیواره، طی دوره پرورش جلوگیری شود.



شکل ۶: بررسی خاک سیاه کف استخر برای ارزیابی برداشت (سمت راست) یا عدم نیاز به برداشت (سمت چپ)

عملیات اجرایی برای مدیریت رسوبات

- (۱) استخرهای پرورشی، کانال ها و استخرهای رسوبگیر بایستی به گونه ای طراحی شوند که میزان تخریب آنها توسط باران و طوفان کم باشد.
- (۲) رسوبات بایستی قبل از برداشت به اندازه کافی خشک شده باشند که آلودگی و بوی بد برای همسایگان ایجاد نکنند.

- (۳) اگر رسوبات در خارج از منطقه تولید تخلیه می‌شوند، بایستی منطقه تخلیه طوری طراحی شود که نفوذ مواد مغذی و آلودگی در آبهای زیرزمینی به حداقل برسد.
- (۴) رسوبات بایستی موقعی که واقعا لازم است (شکل ۶) از استخرها برداشت شوند.
- (۵) برای پرهیز از تجمع رسوبات در استخرهای پرورش میگو پیشنهاد می‌شود با استفاده از طراحی خروجی مرکزی رسوبات توسط کانال‌هایی به منطقه‌ای مناسب در خارج از استخرها هدایت شوند، هرچند که مدیریت مناسب تغذیه و کوددهی موجب کاهش تجمع رسوبات در کف استخرها خواهد شد.
- (۶) داشتن سطوح صاف و شیب بندی مناسب کف استخر و تخلیه سریعتر از طریق چاله‌های فاضلاب می‌تواند راهی برای کاهش رسوبات کف استخر است.
- (۷) کف استخر نیاز به فشرده شدن ندارد ولی در صورتیکه هوادهی شدید انجام می‌شود، متراکم نمودن خاک بستر ضروری است.
- (۸) فشرده نمودن کف استخر باعث می‌گردد که در مواقع عملیات مکانیکی بر روی کف استخر در طول دوره پرورش خسارت کمتری به بستر استخر وارد شود.
- (۹) اگر در استخر از هوادهی مکانیکی استفاده می‌شود و بین دو دوره پرورش شخم زنی انجام می‌شود، بایستی قبل از آبگیری، مجددا کف استخر را فشرده کنید.



شکل ۷: با آبگیری یا خیس نمودن بستر بهتر می‌توان خاک بستر را از نظر وجود (سمت راست) یا عدم وجود خاک سیاه (سمت چپ) ارزیابی کرد.

آهک پاشی کف استخر

آهک پاشی به منظور ضد عفونی خاک استخر، بالا بردن pH در خاک‌های اسیدی و یا برای بهبود قلیائیت آب استفاده می‌شود. بسیاری از خاک‌ها اسیدی هستند که این موضوع به دلیل داشتن مقادیر پایین غلظت یونی، بسته به طبیعت آنها، یا به خاطر مقدار بالای مواد آلی می‌باشد. خاک‌های سولفاته پتانسیل اسیدی شدن را دارا می‌باشند که علت آن دارا بودن میزان زیادی پیریت آهن می‌باشد، این ماده هنگام اکسید شدن تبدیل به اسید سولفوریک شده باعث اسیدی شدن خاک می‌گردد. در مزارع پرورش میگو آهک پاشی برای خنثی سازی خاکهای اسیدی یک نوع مدیریت اقتصادی و موثر است. آهک پاشی علاوه بر حل مشکل اسیدیته خاک دارای مزایای دیگری نیز می‌باشد که عبارتند از:

- کشتن اکثر میکروارگانیسمها، بخصوص انگلها
- افزایش قدرت ظرفیت تامپونی آب و لجن بستر به منظور پیشگیری از تغییرات و نوسانات زیاد pH
- بهبود تولیدات بیولوژیک (زیستی)، چون موجب افزایش ذخیره کربن و اکسیژن می‌شود.
- کاهش میزان مصرف اکسیژن زیستی (BOD).
- بهبود نوتریفیکاسیون وابسته به کلسیم توسط ارگانیسمهای نیتریفیکاسیون کننده.
- خنثی سازی مواد مضر مثل سولفیدها و سایر اسیدها.
- بهبود غیرمستقیم بافت خاک کف استخرهایی که دارای مواد آلی زیادی می‌باشند.



شکل ۸: بهترین زمان آهک پاشی قبل از شخم زنی و هنگامی است که استخر رطوبت داشته باشد و آهک بتواند بخوبی با خاک مخلوط شود.

مدیریت اجرایی برای آهک پاشی کف استخر

- (۱) آهک پاشی بایستی براساس نتایج آنالیز خاک انجام شود.
- (۲) به منظور نمونه گیری خاک، قبل و بعد از برداشت، حداقل ۱۰ نمونه در نقاط مختلف و با فواصل مساوی و از عمقهای (کم تا زیاد) مختلف اخذ شود، پس از مخلوط شدن به عنوان نمونه استخر به آزمایشگاه ارسال شود.
- (۳) برای آهک پاشی، حتما از آهک با کیفیت که دارای دانه های ریز و همگن باشد استفاده کنید، که بخوبی در کف استخر پخش شده و وارد خلل و فرج کف شود.
- (۴) آهک سوخته (CaO) و آهک آبدیده (Ca(OH)_2) واکنش بهتر و موثرتری نسبت به آهک کشاورزی (CaCO_3) در کف استخر ایجاد می کنند، بنابراین بایستی از این موارد برای ضدعفونی کف استفاده شود، این موضوع بخصوص در مناطقی که آب بخوبی تخلیه نشده و یا بستر خشک نمی شود و یا نسبت مواد آلی به خاک بالاست از اهمیت بیشتری برخوردار می باشد.
- (۵) در آهک پاشی اصولی بایستی آهک در سطح و اعماق به صورت یکنواخت پخش گردد. شخم زنی خاک در عمق ۱۰-۵ سانتیمتر پس از آهک پاشی می تواند به پخش بهینه آهک کمک کند.
- (۶) برای پرهیز از هدر دادن مواد آهکی و پیشگیری از در معرض قرار گرفتن کارگران و ایجاد حساسیت برای آنها، موقعی آهک پاشی کنید که باد وجود نداشته باشد.
- (۷) آب با آلکالینیتی بالای ۸۰ mg/Lit نیازی به آهک پاشی ندارد، چون آهک در آب حل نخواهد شد.

شخم زنی کف استخر

شخم زنی کف استخر باعث بهتر شدن وضعیت خاک و اطمینان از رسیدن هوا به لایه های زیرین خاک، تبدیل خاک آلی به معدنی، ضدعفونی کردن یا اکسید کردن خاک برای پرورش میگو می شود، لذا پیشنهاد می گردد شخم زنی هر یکسال یا هر دو سال یکبار براساس وضعیت استخر انجام شود. برای رسیدن به نتایج مطلوب موقعی که شخم زنی انجام می شود، بایستی خاک به اندازه کافی رطوبت داشته باشد، زیرا زیاد بودن و یا کم بودن رطوبت خاک، موجب اخلاخل در امر شخم زنی خواهد شد.

برای شخم زنی مناسب بایستی از تجهیزات مناسب مانند: تیلر، چنگک یا شن کش و تراکتور استفاده شود (این تجهیزات برای نتیجه بخشی شخم زنی موثرترند). به منظور سوددهی بهتر شخم زنی، بایستی با آهک پاشی یا سایر مواد بهبود دهنده خاک همراه شود. پیشنهاد می گردد که کلوخهای بزرگ که پس از شخم زنی ایجاد می گردد، توسط دستگاههای مناسب خرد شده و برای مدیریت بهتر ذرات خاک بایستی صاف و یک دست شوند (شکل ۹). این وضعیت خاک جدید که با آهک و سایر مغذیها نیز همراه شده، کمک می کند که میگوها فعالیت فیزیولوژیک (مثل پوست اندازی) خود را در کف استخر بخوبی انجام دهند.



شکل ۹: شخم زنی و یکدست نمودن خاک کف استخر

پرو کردن استخر (آبگیری)

آبگیری استخر بایستی با کنترل کامل و سختگیرانه باشد تا مطمئن شویم که آب مناسب و فیلتر شده (بوسیله تورپها و کیسه های تمیز) وارد استخر می شود. عملیات آبگیری بایستی بصورت روزانه نیز بررسی و مرور شود تا از صحت آبگیری اطمینان حاصل گردد. فیلترهای توری کیسه مانند بسته به شرایط منطقه از نظر میزان آلودگی حداقل در ۴۰ روز اول پرورش بایستی از ورودیها برداشته شوند، با این کار از ورود جمعیت پست- لاروهای وحشی میگو، خرچنگ و سایر موجودات ناخواسته جلوگیری می شود. لذا فیلترها و کیسه ها بایستی به نحوی مدیریت شوند تا ارگانسیم های ناخواسته ای که روی تولید اثرگذار می باشند توانایی ورود به محیط آبی را نداشته باشند. این موجودات ناخواسته ممکن است شکارچیان، رقابت کنندگان و یا حاملین پاتوژن ها باشند.



شکل ۱۰: استفاده از فیلتر در ورودی آب به مزرعه

فیلترها انواع مختلفی دارند و مدیریت مزرعه بایستی به گونه ای برنامه ریزی کند که چه موقع، در چه محل و چگونه از انواع فیلترها استفاده نماید و همچنین بایستی برنامه ای برای بررسی روزانه آنها در پروسه آبگیری داشته باشد تا مطمئن شود که از فیلترها بخوبی استفاده و نگهداری می شود، این امر موجب پرهیز از تعویض مکرر آنها و همچنین بهبود عملکرد آنها در کاهش ورود آگانیسم ها به استخر خواهد شد.

طی دوره آبگیری لازم است وضعیت فیزیکی و شیمیایی آب بررسی شود و براساس آن کوددهی برنامه ریزی و اجرا شود، اینکار موجب بهبود و تحریک رشد فیتوپلانکتون ها (بخصوص دیاتومه ها) که غذای مراحل اولیه پست لاروها هستند، خواهد شد. برای بارورسازی آب استخر، بایستی بالانس یونی و بیوشیمیایی آب که در رشد و تولید انواع فیتوپلانکتون ها (فیتوپلانکتون ها، فیتوبنتوزها، زئوپلانکتون ها و زئوبنتوزها) موثر است، برقرار باشد. برای رشد بهتر فیتوپلانکتون های مناسب بایستی نسبت های $N:P$ برابر ۸:۱، $Ca:Mg:K$ برابر ۱:۳:۱ یا (۴۰۰:۱۲۰۰:۴۰۰) باشد، سیلیس آب حدود ۱ پی پی ام باقی بماند و آلکالینیتی آب بیشتر یا مساوی 80 mg/Lit باشد.

قبل از ذخیره سازی بایستی آنالیز میکروبی نیز در آب استخر انجام شود. استفاده از ملاس، پروبیوتیک ها و یا سایر مواد بهبود دهنده موجب رشد میکروارگانیسم هایی می شود که روی رشد و بازماندگی پست لاروها موثر می باشند. بنابراین تحریک رشد و بالانس میکروب ها در آب یا خاک استخر یکی از موارد با اهمیت است که باید قبل از ذخیره سازی مد نظر قرار گیرد.

مدیریت اجرایی آبگیری استخر پرورش میگو

- (۱) نایستی استخرهای پرورشی را بدون درمان آب یا فیلتراسیون از کانال اصلی آبگیری کرد.
- (۲) نصب فیلترهای مناسب در ورودی کانال آبرسان و همچنین ورودی‌های استخر تا حدی که اطمینان از عدم ورود موجودات ناخواسته حاصل شود لازم است.
- (۳) از استخر رزروار (ذخیره آب) به عنوان منبع کانال آبرسان استفاده کنید (حداقل ۷ روز آب را در استخر ذخیره نگهدارید).
- (۴) برنامه ریزی مدون جهت نمونه‌گیری اولیه از وضعیت تولیدات و بار میکروبی در آب و خاک استخر الزامی است.
- (۵) اطمینان از اینکه همه شرایط برای ذخیره‌سازی پست‌لارو مناسب است.
- (۶) برای اینکه باروری آب قبل از ذخیره‌سازی پست‌لارو ایجاد شود (سشی دیسک: ۵۰-۳۰ سانتیمتر)، هروقت نیاز باشد، آب استخر بایستی طی آبگیری بارور گردد. برای این کار می‌توان از میکروارگانیسم‌های مفید در آماده‌سازی استخر (پروبیوتیک و پریوتیک) به‌جای مواد شیمیایی معمول استفاده کرد.

بخش دوم: ذخیره‌سازی استخر

ذخیره‌سازی پست‌لارو در استخرهای پرورشی یکی از مهمترین مراحل کسب موفقیت در دوره پرورش است، بنابراین بایستی همه پیشنهادها و توصیه‌های مربوط به منبع و کیفیت پست‌لارو، آدپتاسیون (سازگاری) و ذخیره‌سازی را به‌خوبی رعایت کرد.

جدول ۲: پارامترهای فیزیکوشیمیایی و باکتریایی آب برای ذخیره‌سازی پست‌لارو

پارامتر	قلیائیت	pH	آمونیاک	اکسیژن (صبح)	TCBS	TSA	Lumi	دی‌ان‌ومه
مقدار	>۸۰ Mg/L	۸-۷	<۰,۱Mg/L	<۴Mg/L	<۱۰۲	<۱۰۳	۰	>۱۵۰۰ Cell/ml

مزارع میگو پس از آماده‌سازی و درمان آب (شامل باروری، ملاس، پروبیوتیک و ...) و یا موقعی که استخر مورد نظر، آبگیری شده و دریچه ورودی آن بسته شد، بایستی سریعاً در رابطه با حمل و نقل پست لارو، تاریخ انتقال، زمان، تعداد، سن و وضعیت عمومی پست لارو با مرکز تکثیر هماهنگی نمایند. مدیریت مزرعه بایستی براساس دستورالعمل‌های عملیات اجرایی، سه روز قبل از ذخیره‌سازی پست لارو، اجازه دهد تا آب استخر به پایداری کامل برسد. با بررسی‌های دوره‌ای وضعیت پارامترهای فیزیکوشیمیایی و زیستی، بایستی مطمئن شویم که استخر شرایط قابل قبول برای ذخیره‌سازی پست لارو را دارد و دقت شود که پارامترها در محدوده اعداد جدول ۲ قرار داشته باشند.

منبع پست لارو

موفقیت یک مزرعه پرورش میگو و به طور کلی صنعت میگو در یک منطقه به منبع تامین پست لارو آن ناحیه وابسته است. کیفیت بالا و بازماندگی خوب پست لارو کلید میگوپروری مدرن است. اطمینان از در دسترس بودن پست لارو قوی و سالم پیش‌نیاز شروع دوره پرورش میگو می باشد. مزارع بایستی مدارکی در مورد منبع و مراحل خرید هر دسته (بچ) از پست لارو داشته باشند بطوریکه برای هر بچ و هر استخر میزان ذخیره‌سازی قابل ردیابی باشد.

کیفیت پایین و شک بر وجود بیماری در پست لاروهای خریداری شده یعنی ریسک بالای اقتصادی و محیطی، چون مقدمه‌ای برای ورود میگوی بیمار یا میگوهای حامل پاتوژن به داخل مزرعه خواهد بود و این امر علاوه بر ایجاد بیماری در مزرعه باعث انتقال و پخش آلودگی در میگوهای وحشی و سایر جمعیت‌های سخت پوستان بومی خواهد شد. پست لاروهای ذخیره‌سازی شده در استخرهای مزارع پرورشی بایستی در مراکز تکثیر دارای مجوز و مورد تایید سازمان دامپزشکی کشور تولید شده باشند. علاوه بر این هم‌اکنون در سطح دنیا مراکزی هستند که پست لاروهای ویژه مثل SPF (عاری از بیماری) این مراکز دارای ایمنی زیستی بالا بوده و میگوها تحت دوره‌های پایش مستمر بیماری‌ها قرار می‌گیرند، SPR (مقاوم به بیماری) یا SPT (دارای تحمل بیماری) تحت نظارت سازمان‌های نظارتی تولید می‌کنند، که این موضوع باعث افزایش تولید در مزارع پرورش میگو خواهد شد.

به عنوان یک اصل مهم ایمنی زیستی و مدیریت محیط، واردات ناپلی، پست لارو و یا مولدین بایستی براساس قوانین ملی باشد و اگر قوانین ملی موجود نباشد، بایستی از قوانین و دستورالعمل‌های فنی بین‌المللی مثل سازمان جهانی بهداشت دام (OIE) پس از بومی سازی آنها پیروی شود. در هر صورت بایستی مراقب بود که بیماری از طریق موجودات زنده، مرده، فریز شده و یا محصولات جانبی به مزرعه وارد نگردد. پست لاروها، بایستی به دقت قبل از ذخیره سازی در استخرها از نظر وجود عامل بیماری (تستهای PCR) توسط افراد ذیصلاح بررسی گردند، همچنین بررسی علایم کلینیکی به منظور ارزیابی کیفیت پست لارو و تست‌های استرس، بایستی توسط افراد خبره انجام شود. اگر نتایج آزمایشات بیماری شناسی و کنترل کیفیت، مناسب ذخیره سازی نباشد، بایستی پست لاروهای مورد نظر رد شوند و از ذخیره سازی آنها در مزرعه ممانعت شود.

مزارع بایستی پست لاروها را از مراکزی خریداری کنند که برنامه پایش سلامت پست لارو دارند. اگر پست لارو از کشور دیگری وارد می‌شود بایستی گواهی سلامت از کشور مبدا که شامل حداقل پاتوژنهایی مثل: WSSV, IHHNV, TSV, IMNV, Noda virus, Baculo virus (BP) و باکتری‌هایی مثل NHP و ویروس‌ها مثل پنایسیدا و پاراهمولیتیکوس را دارا باشند. این پست لاروها علاوه بر عاری بودن از پاتوژنهای فوق بایستی دارای کیفیت بالا و وضعیت عمومی خوبی بوده، آبخش‌های آنها توسعه یافته و از نظر شکلی و سنی تکامل کافی یافته باشند.

مراکز تکثیر محلی یا خارجی مبدا بایستی دارای دستورالعمل اجرایی بیوسکیوریتی (ایمنی زیستی) باشند و به نحو مقتضی از اجرای آنها در سیستم مطمئن باشیم. این مراکز بایستی از طرف مراجع ملی گواهی داشته باشند که خریداران پست لارو از خرید محصول با کیفیت و عاری از بیماری مطمئن شوند.

کنترل کیفی پست لارو

مزرعه داران بایستی در مورد تاریخچه سلامت هر دسته پست لارو که خریداری می‌کنند، اطلاع کافی داشته باشند. برای رسیدن به این مهم بایستی از تکنسین حامی که توسط آنها در مرکز تکثیر گماشته شده پرس و جو کنند و یا از راههای دیگر که امکان پذیر باشد مطلع شوند (هم اکنون در ایران نمایندگان دامپزشکی به عنوان ناظرین سلامت پست لارو در مراکز تکثیر میگو مستقر می باشند). خریداران پست لارو بایستی حداقل ۷ روز قبل از خرید با ایشان در تماس باشند.

برای اطمینان از کیفیت و سلامت پست لارو بایستی معاینات میکروسکوپی، آزمایشات مولکولی و همچنین بررسیهای ماکروسکوپی برای تعیین سائز، بدشکلیها، یک دست بودن سائز پست لاروها، فعالیت، پر یا خالی بودن روده، حرکات طبیعی دستگاه گوارش، موجودات مزاحم روی بدن آنها، شفافیت عضلات، توسعه و تکامل آبششها، تغییرات رنگ و ملانیزه شدن اندام حرکتی انجام شود. تستهای استرس (درضمیمه) و بررسی پست لاروها در محیط تاریک برای تشخیص باکتریهای درخشان نیز بایستی انجام پذیرد.

سازگاری پست لاروها

پست لارو میگو یکی از نهاده های گران قیمت در پرورش میگو محسوب میگردد. نقل و انتقال و مدیریت پست- لارو که شامل صید، بسته بندی، حمل و نقل، تحویل گیری در مزرعه، سازگاری و ذخیره سازی است، به عنوان نقاط بحرانی برای کاهش بازماندگی به حساب خواهند آمد. طی مدت سازگاری (آدپتاسیون) همه کوشش پرسنل فنی بایستی معطوف به کاهش استرس پست لاروها و کاهش تلفات باشد، تا اینکه شرایط آنها با شرایط کیفی آب استخر یکسان شود. سازگاری موفق به اقتصادی شدن تولید طی دوره پیش رو کمک می کند. از مهمترین متغیرهایی که بایستی در زمان سازگاری پست لاروها پایش شوند، شوری، دما و اکسیژن محلول آب است. پرهیز از استرس و تغییرات سریع محیطی، اساسی ترین کار در زمان سازگاری است (ضمیمه ۲).



شکل ۱۰: آدپتاسیون پست لاروها در قسمت عمیق استخر

ذخیره سازی پست لاروها

قبل از ذخیره سازی پست لارو، بایستی مطمئن شوید که استخر از نظر: سطح مناسب آب در استخر، بلوم مناسب فیتوپلانکتونی (عمدتا دیاتومه ها) و پارامترهای فیزیکی شیمیایی و زیستی دارای شرایط مناسب برای تکمیل و

پیشرفت یک تولید خوب طی دوره پرورش می‌باشد. همچنین بررسی و اطمینان از وضعیت مطلوب میکروبی آب استخر خصوصاً در شرایطی که استخر سابقه بیماری خصوصاً بیماریهای ویروسی (همانند لکه سفید) و یا باکتریایی (ویبریوزیس) را دارا بوده از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. پایش میکروبی آب استخر بدین منظور صورت می‌گیرد تا قبل از ذخیره‌سازی میزان بارآلودگی و کیفیت آب پرورش را مشخص نموده تا ریسک (خطر) کاهش بازماندگی پست لاروها را به حداقل برسانیم.



شکل ۱۱: پایش میکروبی، شکل سمت راست رشد ویبریوها بر روی محیط کشت TCBS، شکل وسط رنگ پرگنه‌ها است که معمولاً ویبریوهای پاتوژن پرگنه سبز رنگ ایجاد می‌کنند، شکل سمت چپ نیز روش کشت اصولی باکتری بر روی محیط کشت نشان می‌دهد.

در صورت امکان ذخیره‌سازی بایستی در خنک‌ترین زمان روز مثل ساعات ۶-۸ عصر یا ۶-۸ صبح انجام شود. پایین بودن دما موجب کاهش استرس در پست لاروها می‌شود. همچنین توصیه می‌شود که رهاسازی پست-لاروها در استخرها در حدامکان سریع‌تر انجام شود.

تراکم مناسب، براساس سن وسایز برداشت، کیفیت آب، طراحی استخر، میزان تعویض آب، امکانات هوادهی، تجربه و مهارت پرسنل و ظرفیت مزرعه بایستی تعیین گردد. هر مزرعه‌دار بایستی میزان ظرفیت بیومس پایدار هر استخر را براساس شرایط آن استخر و همچنین تاریخچه تولیدهای قبلی استخر محاسبه نماید. براین اساس و یا توجه به وضعیت بازار بایستی بهترین تراکم که بدون اثرات سوء در تولید دارای بهره اقتصادی باشد را محاسبه و اعمال کرد.

پست لاروها براساس طراحی استخر، پس از پایان عملیات سازگاری بایستی در قسمت عمیق استخر و در جهت باد ذخیره‌سازی شوند. امواج به پست لاروها اجازه پخش شدن در استخر داده و مانع از تراکم زیاد در گوشه

استخر خواهد شد. توصیه می‌شود برآور میزان بازماندگی پست‌لاروها ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از ذخیره‌سازی انجام گیرد.



شکل ۱۲: مراحل اجرا و نتیجه آزمایشات PCR به منظور تشخیص مولکولی پاتوژنها (بخصوص ویروسی)

مدیریت اجرایی برای ذخیره‌سازی استخر

(۱) از واردات پست‌لارو تا حد امکان پرهیز نمایید و اگر نیاز مبرمی وجود دارد که اینکار انجام شود، بایستی با هماهنگی مراجع ذیصلاح و رجوع به قوانین محلی و بین‌المللی و همچنین از مراکز دارای گواهی سلامت معتبر انجام شود.

(۲) فقط از پست‌لاروهای تولیدی در مراکز تکثیر گواهی شده توسط مراجع ذیصلاح که پایش سلامت دارند، استفاده کنید.

(۳) از تراکمی استفاده نمایید که ظرفیت حمایت همه جانبه از آنها در استخر موجود باشد. از استرس میگوها و بدی کیفیت آب پرهیز نمایید که می‌تواند موجب ضرر اقتصادی و اثرات بد زیست محیطی شود.

(۴) میزان تراکم استفاده شده در مزرعه بایستی طوری برنامه‌ریزی شود که تولید اپتیمم و هزینه حداقل ایجاد کند.

(۵) لازم است، شماره هر بچ خریداری شده از هر هچری ثبت و ضبط شود که بعداً بتوان پست‌لاروها را ردیابی کرد.

(۶) پست‌لاروهای ذخیره‌سازی شده بایستی دارای گواهی عاری از پاتوژنها و وضعیت خوب کیفی باشد.

(۷) پایش و بررسی سختگیرانه برای هر بچ خریداری شده جهت اطمینان از کیفیت بالا و شرایط خوب سلامت لازم است.

(۸) عملیات آبگیری (از نظر کیفی و کمی) در سطح مناسب قبل از ذخیره‌سازی الزامی است.

(۹) اجرای پایش پارامترهای فیزیکوشیمیایی و زیستی آب قبل از ذخیره‌سازی لازم است، تا از شرایط مناسب برای رشد و بازماندگی جمعیت ذخیره‌سازی شده اطمینان حاصل شود.

۱۰) عملیات صحیح و مناسب نقل و انتقال و تکنیکهای مدیریتی براساس هدف کاهش استرس و تلفات طی حمل و نقل و ذخیره سازی بایستی طی برنامه ریزی دقیق اجرا شود.

۱۱) قراردادن قفسهایی (شکل) به عنوان پایش بازماندگی در محل مناسبی از استخر که بتوان پس از ۲۴ تا ۴۸ ساعت براساس آنها میزان بازماندگی میگوهای ذخیره سازی شده را تعیین کرد.

ارزیابی کیفیت و تستهای استرس پست لارو

- ۱- مراکز تکثیر بایستی دستورالعمل اجرایی براساس برنامه ایمنی زیستی داشته باشند و اجرای این دستورالعمل بایستی توسط تکنسین مزرعه پرورش مورد تایید و بازدید قرار بگیرد.
- ۲- مسئول فنی مرکز تکثیر بایستی مزرعه دار را در مورد کیفیت و پارامترهای آب (شوری، دما، pH و ...) پکینگ (بسته بندی) که میگو را حمل می کند، باخبر کند، تا براساس آن سازگاری در مزرعه انجام شود.
- ۳- چند روز قبل از خرید، تکنسین مزرعه بایستی به هجری مورد نظر مراجعه و نمونه های پست لارو را مورد ارزیابی دقیق و تشخیص آزمایشگاهی قرار دهد.
- ۴- برای قبول یا رد پست لارو، بایستی فعالیت، نور گرایی، نوار مدفوعی، وجود یا عدم وجود باکتریهای درخشان، یکدست بودن اندازه پست لارو و محتویات روده مورد بررسی قرار گیرد.
- ۵- تکنسین بایستی ارزیابی را با میکروسکوپ ادامه داده و حضور یا عدم حضور واکوئل های چربی در هپاتوپانکراس، محتویات روده، بدشکلی ها، ملانیزه شدن اندام حرکتی، حضور یا عدم حضور ارگانیسیم های تک سلولی، سندروم توپهای سفید و توسعه یافتن آبشش ها را بررسی کند.
- ۶- تشخیص مولکولی پاتوژنهای مهم توسط PCR یک مرحله اجباری جهت تکمیل ارزیابی کیفی هر بچ از پست لارو است.



شکل ۱۳: استفاده از هاپا (به منظور بررسی اولیه بازماندگی پست لاروها) بصورت مناسب (سمت راست) و غیر مناسب (سمت چپ)

۷- قبل از خرید پست لارو تکنسین مزرعه (مسئول در مرکز تکثیر) بایستی از نتایج آزمایشات باخبر بوده و رضایتمندی کلی داشته باشد.

۸- همه بچه‌ها در یک مرکز تکثیر یکسان نیستند، پس بایستی هر بچه جداگانه مورد بررسی قرار گیرد و نتایج یک بچه به بچه‌های دیگر قابل تعمیم نیست.

ارزیابی ماکروسکوپی و میکروسکوپی کیفیت پست لاروها

بایستی حداقل ۲۰ نمونه از پست لاروها بصورت تصادفی انتخاب و برای آزمایشات زیر مورد بررسی قرار گیرند:

تست فعالیت:

حداقل ۹۵٪ پست لاروها بایستی فعال باشند. پست لاروهای فعال برعکس جهت آب که توسط هوادهی یا دستی اعمال شده، شنا می‌کنند.



شکل ۱۴: تست فعالیت پست لاروها، کیفیت پست لاروسمت راست بد و سمت چپ خوب است.

حضور بدشکلی‌ها:

پست لاروهایی که دارای خمیدگی، خوردگی در اندامها، اشکال در پوست‌اندازی و از دست رفتن اندام حرکتی و غیره باشند، مورد پذیرش قرار نمی‌گیرند.



شکل ۱۵: حضور دفورمیتی در روستروم پست لارو

حضور پیچ‌خوردگی یا خمیدگی بدن مدرکی برای استفاده از درمانهای مختلف (آتی‌بیوتیکی، شیمیایی و ...) در مرکز تکثیر می‌باشد و نبایستی مورد پذیرش قرار گیرد. روستروم و سایر زوایا بایستی دارای شکل طبیعی و بدون هرگونه خراشیدگی یا بدشکلی باشد. بدشکلی بیش از ۵٪ موجب رد شدن دسته پست لاروها خواهد شد.

یکسان بودن سایز:

پست لاروهای پیشرفته تر مقاومت بهتری نسبت به بیماریها و تغییرات (شرایط) مدیریتی دارند. در خصوص میگوهای و انامی معمولاً پست لارو ۹-۱۱ ذخیره سازی می شود. توصیه هم نمی شود که سن بالاتر از ۱۲ ذخیره سازی شود. در صورت لزوم و ذخیره سازی بچه میگو با سن بیش از این میزان، حتماً بایستی تراکم بچه میگو در بسته های آماده شده برای حمل و نقل مورد بازبینی قرار گیرد و کاهش یابد که این موضوع امکان دارد باعث افزایش قیمت تمام شده حمل و نقل گردد. در هر صورت سن بیش از پست لارو ۱۲ موجب افزایش ریسک و کاهش بازماندگی در حمل و نقل می شود.



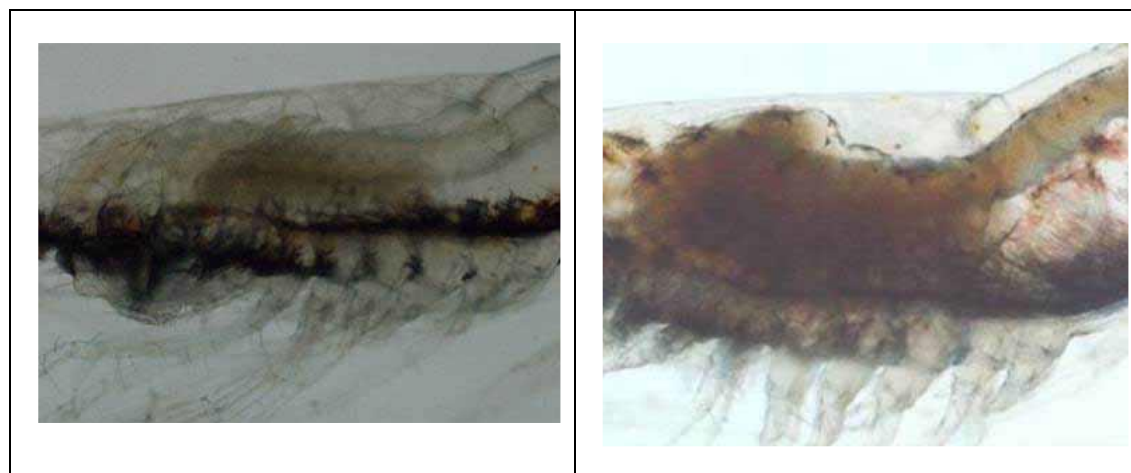
شکل ۱۶: نمایی از پست لاروهای با سایز یکسان و مناسب

محتویات روده:

پست لاروهای سالم، معمولاً دارای روده پُر بوده و محتویات روده دارای ظاهری یکنواخت هستند. مدفوع در روده پست لاروهای سالم به صورت پیوسته مشخص است، در حالی که تغذیه در پست لاروهایی که تحت استرس بوده اند، متوقف می شود و محتویات روده منقطع می باشد.

حرکات پرستالتیک (دودی) روده:

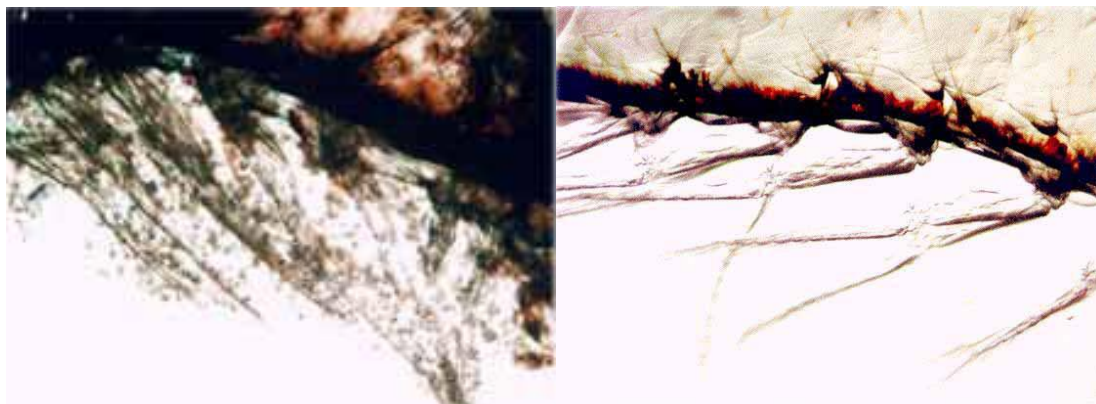
حرکات ریتمیک روده نشانه عملکرد خوب سیستم گوارشی پست لاروها است. رنگ تیره هپاتوپانکراس نیز علامتی برای تغذیه مناسب پست لاروها می باشد.



شکل ۱۷: حرکات دودی و میزان چربی در هپاتوپانکراس روشی برای کنترل کیفی. شکل سمت راست (پست لارو باکیفیت) و سمت چپ (پست لارو با کیفیت پایین).

حضور اجرام خارجی:

وقتی که پست لارو سالم زیر میکروسکوپ بررسی می شود، هیچ گونه ارگانسم یا اجرام خارجی به اندامک ها و پوسته آنها نچسبیده است. پست لاروهایی که اجرام خارجی به پای آنها چسبیده باشد، نمایشی از بدی کیفیت آب است، در این شرایط معمولاً پست لاروها به طور منظم پوست اندازی نمی کنند. پیشنهاد می شود اگر بیش از ۵٪ یک بیج از پست لارو چنین حالتی داشته باشند، مورد پذیرش قرار نگیرد.



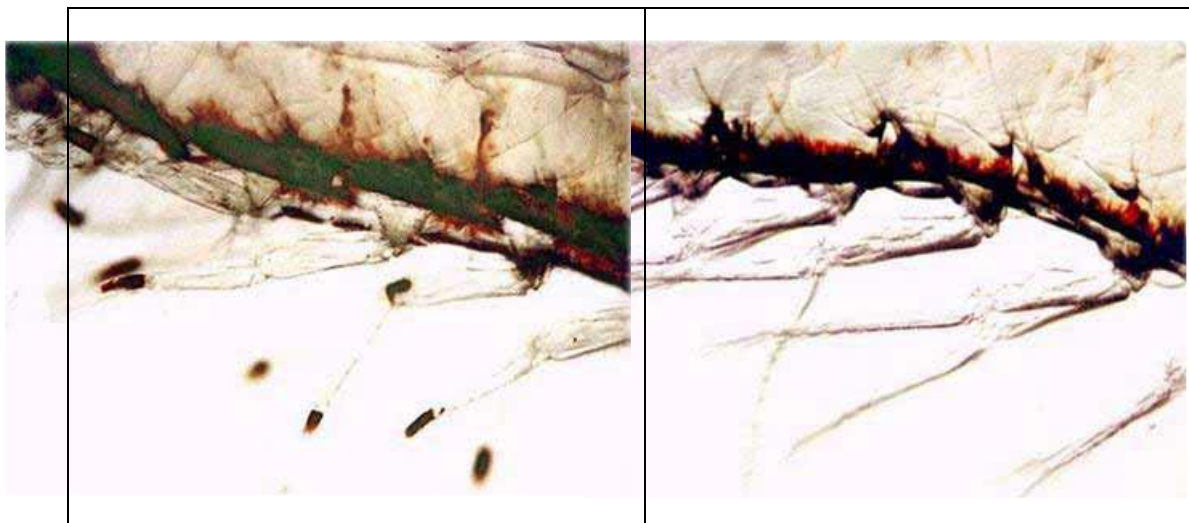
شکل ۱۸: نمایش اجرام خارجی، شکل سمت راست واجد اجرام خارجی و شکل چپ فاقد هرگونه اجرام خارجی

کدورت عضله:

کدورت عضلات نشان‌دهنده استرس و بدی شرایط پرورش پست لارو می‌باشد. دسته پست لاروهای که بیش از ۱۰٪ چنین حالتی داشته باشند، برای ذخیره‌سازی مناسب نیستند.

ملانیزاسیون و تغییر رنگ:

رنگ قرمز پست لاروها می‌تواند بخاطری بدی تغذیه، برداشت نامناسب، عفونت و استرس باشد. ملانیزاسیون (لکه-های سیاه) نشانه عفونت باکتریایی می‌باشد. در پست لاروهای غیر سالم سلولهای رنگدانه‌ای (کروماتوفورها) پخش شده و یک باند رنگدانه‌ای ایجاد می‌کنند. بررسی وضعیت کروماتوفورها بایستی سریعا پس از نمونه‌گیری و به محض خروج از آب انجام شود که عوامل استرس بعدی روی پخش آنها اثرگذار نباشد.



شکل ۱۹: پست لارو با پاهای شای نکروز شده یا ملانیزه (سمت چپ)

تستهای استرس

کیفیت پست لاروها براساس تست استرس نیز می تواند مورد ارزیابی قرار گیرد. برای انجام این آزمایش ۱۰۰-۲۰۰ پست لارو را در معرض شوکهای دمایی، شوری و شیمیایی قرار داده و میزان بازماندگی پست لاروها را تعیین می کنند. یکی از تستهایی که بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد، شوک دمایی است که طی ۱-۲ ساعت، ۱۰-۱۲ درجه سانتیگراد، دما را کاهش می دهند یا استفاده از شوری ۵-۱۰ پی پی تی به مدت نیم ساعت نیز گزینه ای است که مورد استفاده قرار می گیرد، در ادامه دستورالعمل اجرایی تست شوری ذکر شده است:

- آماده سازی ۵۰۰ میلی لیتر آب با شوری 5^{PPT}
- اخذ ۱۰۰ نمونه تصادفی از یک بچ پست لارو و انتقال به شوری 5^{PPT}
- منتظر ماندن به مدت ۳۰ دقیقه
- برگشت پست لاروها به شوری اولیه
- شمارش پست لاروهای زنده مانده و مرده و بیان نتیجه براساس درصد

- برای ارزیابی تست استرس، ملاک ارزیابی جدول زیر است:

درصد پست لارو زنده	ارزیابی نتیجه
۹۰-۱۰۰	عالی
۸۵	قابل قبول
۸۰	معمولی
کمتر از ۸۰	عدم پذیرش

منابع

- ۱- دشتیان نسب عقیل، قائدینا بابک، ۱۳۸۳. مدیریت پیشگیری از بیماری در هچری های میگو. آبری پرور. شماره ۱۲.
- ۲- دشتیان نسب عقیل. ۱۳۸۳. عوامل ایجاد کننده بیماریهای محیطی میگو و راههای پیشگیری آنها. پیام دامپزشکی استان بوشهر. شماره ۱.
- ۳- دشتیان نسب عقیل. ۱۳۸۸. بررسی وضعیت بهداشت و بیماریهای مراکز تکثیر و پرورش میگوی کشور (گزارش استان بوشهر). گزارش نهایی پروژه. پژوهشکده میگوی کشور.
- ۴- دشتیان نسب عقیل. ۱۳۸۹. بررسی مقایسه ای اجرای موارد بیوسکیوریتی در مراکز تکثیر و مزارع پرورش میگوی استان بوشهر. شانزدهمین کنگره دامپزشکی ایران-تهران. اردیبهشت ۱۳۸۹.
- ۵- دشتیان نسب عقیل. ۱۳۹۴. بررسی اپیدمیولوژیک تاثیر برخی عوامل محیطی و مدیریتی در بروز بیماری لکه سفید میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) و میگوی پاشفید (*Litopenaeus vannamei*) (گزارش استان بوشهر). گزارش نهایی پروژه. پژوهشکده میگوی کشور.

۶- دشتیان نسب، عقیل. ۱۳۸۴. بررسی فاکتورهای خطر و کنترل بیماری لکه سفید در مزارع پرورش میگوی استان بوشهر. چهارمین کنگره دامپزشکی ایران. تهران، ایران.

1. guidelines for marine shrimp farms. SEAFDEC Asian Aquaculture, 24(1):1-2 and 13-15.
2. Kurniastuty, A. (2000), "Studi Kelimpahan dan Deragaman Plankton penyebab Red Tide di Perairan Lampung Selatan," Laporan Program Magang, Proyek Pesisir, Lampung.
3. Marsden, B. (1999), "An Analysis of Aquaculture in the Coastal Areas of Lampung, Evolution, Status and Potential 1998" Proyek Pesisir Publication, Technical Report TE-99/06-E, Coastal Resources Center, University of Rhode Island, Jakarta, Indonesia, 105 pp.
4. NACA/FSPS/MOFI. 2005. Reducing the risk of aquatic animal disease outbreaks and improving environmental management of coastal aquaculture in Viet Nam: final report of the NACA/SUMA projects FSPS1. <http://library.enaca.org/NACA-Publications/NACA SUMA Project Completion report.pdf>.
5. The State of Queensland, Department of Primary Industries and Fisheries . 2006. Australian Prawn Farming Manual Health management for profit. ISSN 0727-6273. copyright@dpi.qld.gov.au