

مجموعه مقالات

کنفرانس ملی تکنیروپرورش آبزیان

تهران - آذرماه ۱۳۷۰

شرکت سهامی شیلات ایران



کنفرانس ملی تکنیروپرورش آبزیان



شرکت سهامی شیلات ایران
گروه انتشار متون شیلاتی معاونت طرح و برنامه

ویژگیهای پرورشی میگوی آب شیرین

چکیده

این مقاله اطلاعات کلی در مورد بیولوژی و تکثیر و پرورش میگوی آب شیرین گونه *Macrobrachium rosenbergii* ارائه می دهد. این گونه در چرخه زندگی خود دارای چهار شکل مشخص است: تخم، لارو، پست لارو، و بالغ.

در این مقاله به شرح مختصر هر یک از مراحل فوق و ویژگیهای آن، خصوصاً، کیفیت آب موردنیاز، وسایل و عملیات تفریخگاه (هجری)، تغذیه، وسایل و روش‌های پرورش، استراتژی مدیریت استخراها، انواع استخراها و روش‌های پرورش، بیماریها، مشکلات پرورش میگوی آب شیرین پرداخته شده است.

هدف از این مقاله آشنازی با این گونه و روش تکثیر و پرورش آن و در نهایت بررسی امکان بومی کردن و تکثیر و پرورش آن در کشور است و در این میان، اهداف اکولوژیک، تحقیقات، تأمین پروتئین موردنیاز کشور و یا صادرات آن موردنظر است.

نتیجه پژوهش حاضر آن است که با توجه به بیولوژی و نیازهای پرورشی میگوی آب شیرین و موقعیت آب و هوابی کشور، امکان تکثیر و پرورش آن در مناطق جنوبی کشور و میگودار کردن رودخانه‌هایی که به دریا می‌پیوندند میسر است و این مسئله‌ای است که خود به تحقیقات و بررسیهای اکولوژیک گسترده نیاز دارد.

مقدمه

امروزه با افزایش تقاضای فرآورده‌های آبزیان و لزوم بومی کردن موجودات جدید به آبغیرها، تالابها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، دریاها و تکثیر و پرورش مصنوعی آبزیان، کوشش مستمری برای مطالعه بیولوژی، اکولوژی و نحوه تکثیر و پرورش آبزیان صورت می‌گیرد.

از آنجایی که کشور ما با دارا بودن اوضاع مختلف اقلیمی، موقعیت خوبی برای برمی کردن انواع آبزیان دارد و از این طریق می‌توان گامی در جهت افزایش تولید آبزیان و تأمین پرتوثین مصرفی کشور و یا صادرات آن به دست آوردن ارز، برداشت، میگویی آب شیرین که بومی کشورهای جنوب و جنوب شرقی آسیاست می‌تواند موردن توجه قرار گیرد.

این جانور عمده‌ترین مقدار تولید را دارد و مهمترین میگویی پرورشی آب شیرین است.

این نوع میگو می‌تواند در درجه حرارت‌های $28-30^{\circ}\text{C}$ و در رودخانه‌های گل آلودی که به دریا می‌پیونددند، زندگی کند و به همین سبب ممکن است برای پرورش و میگودار کردن رودخانه‌های جنوبی کشور به کار رود. در دریایی خزر و بعضی دریاچه‌های شمال نیز بومی کردن و پرورش آن - لاقل در مدتی از سال که درجه حرارت آب در حد مطلوب قرار دارد - امکان پذیر است.

مقاله حاضر بیشتر به مسائل پرورش میگویی آب شیرین در کشورهای دیگر می‌پردازد و بی‌تر دید، مسائل مربوط به بومی کردن و ایجاد شرایط تکثیر و پرورش این

میگو در ایران به تحقیقات و بررسیهای گستردۀ ای نیاز دارد، با این همه امید است که این مقاله کوششی - هر چند ناچیز - در راه نیل به این اهداف باشد. در اینجا سعی شده است که به طور خلاصه بیولوژی، روشها و وسائل تکثیر و پرورش میگوهای آب شیرین در چهار مرحله مشخص چرخه زندگی آن تشریح گردد.

«بیولوژی میگوی آب شیرین»

۱- پراکنش

گونه‌های میگوی آب شیرین جنس Macro brachium در سراسر مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان پراکنده‌اند. بیش از صد گونه از آن شناخته شده که بیش از یک چهارم آنها در آمریکا بوده است. این گونه‌ها در اغلب آبهای شیرین داخلی شامل دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، باتلاقها، نهرهای آیساری، کانالها و استخرها و خورها یافت می‌شوند. اغلب گونه‌ها در مراحل نخستین چرخه زندگیشان به آب لب شور نیاز دارند و بنابراین در آبهایی یافت می‌شوند که مستقیم یا غیرمستقیم به دریا می‌پیونددند، هر چند بعضی از آنها چرخه زندگیشان را در دریاچه‌های داخلی آب شور یا آب شیرین کامل می‌کنند. بعضی از گونه‌ها، رودخانه‌هایی با آب شفاف را ترجیح می‌دهند، در حالی که بعضی دیگر در آبهای بسیار گل آلود یافت می‌شوند. *M. rosenbergii* نمونه‌ای از گروه اخیر است.

تنوع بین گونه‌ای وسیعی در اندازه و میزان رشد گونه‌های مختلف وجود دارد. شاید باشدند. *M. americanus* و *M. rosenbergii* بزرگترین گونه‌های شناخته شده باشند. *M. americanus* به طور طبیعی در آبخیزهای غربی آمریکا یافت می‌شود، در حالی که *M. carcinus* در آبخیزهایی یافت می‌شود که به اقیانوس اطلس مرتبطند. *M. rosenbergii* در تمام مناطق جنوب و جنوب شرقی آسیا و شمال اقیانوسیه و جزایر اقیانوس آرام غربی یافت می‌شود.

بسیاری از گونه‌های Macrobrachium از محل طبیعیشان - در درجه اول برای اهداف تحقیقاتی - به سایر قسمتهای جهان منتقل شده‌اند. *M. rosenbergii* گونه‌ای است که بیشترین کاربرد را در کشت تجاری دارد و به همین سبب یکی از گونه‌های است که در کشورها بومی شده است. این گونه هم اکنون در کمیت بالایی در بسیاری از کشورها مانند هاوایی، هندوراس، موراشووس، تایوان و تایلند کشت می‌شود و کشت آن در بسیاری از کشورهای دیگر مانند کاستاریکا، اندونزی، مالزی، مکزیک، فیلیپین و زیمبابوه پایه‌گذاری شده است.

۲- چرخه زندگی

برای رشد، تمام میگوهای آب شیرین (مانند سایر سختپرستان) به طور منظم اسکلت خارجی یا پوسته خود را می‌اندازند. این فرایند به «پوست اندازی» موسوم

است و با افزایش ناگهانی در اندازه و وزن همراه است. چهار شکل مشخص در چرخه زندگی میگویی آب شیرین وجود دارد: تخم، لارو، پست لارو، و بالغ. مدتی که هر یک از گونه‌های Macrobrachium در مراحل مختلف چرخه زندگیشان می‌گذراند و میزان رشد و حداکثر اندازه آنها نه تنها از گونه‌ای به گونه‌ای دیگر، بلکه بر طبق اوضاع محیطی، به ویژه درجه حرارت، تغییر می‌کند. چرخه زندگی M.rosenbergii را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

آمیزش بالغها با گذاشت نطفه در یک توده زلاتیتی در زیر قسمت سروسینه بدن ماده (بین پاهای حرکتی) صورت می‌گیرد. امکان جفت‌گیری موققت آمیز تنها بین نرهای دارای پوسته سخت و ماده‌های رسیده که پوست اندازی پیش از جفت‌گیری را به تازگی تکمیل کرده‌اند و پوسته نرم دارند وجود دارد. در شرایط محیطی بعضی موقع حداکتری (peak) در فعالیت آن وجود دارد. تخمگذاری، چند ساعت پس از جفت‌گیری صورت می‌گیرد. تخمها در خارج، بانطفه متصل به سطح خارجی بدن ماده لفاف می‌یابند. تخمها به یک محفظه تخم‌ریزی زیر قسمت شکمی ماده، منتقل و با یک غشاء نازک در جای خود نگهداری می‌شوند و با حرکات شدید زوائد شکمی هواده‌ی می‌شوند. طول زمانی که ماده، تخمها را به این روش حمل می‌کند، مختلف است اما به طور طبیعی بیش از سه هفته نیست. تعداد تخمها که گذاشته می‌شود به اندازه ماده نیز بستگی دارد. میگوهای ماده در طی تخریزی هنگامی که کاملاً رسیده باشند ۱۰۰۰۰-۸۰۰۰ عدد تخم می‌گذارند. به هر حال در اولین تخم‌ریزی که در اولین سال زندگیشان صورت می‌گیرد غالباً بیش از ۵۰۰۰-۲۰۰۰ عدد تخم نمی‌گذارند.

در شرایط آزمایشگاهی در جایی که مولدان نر و ماده نگهداری می‌شوند، مشاهده شد که میانگین زمان انکرباسیون تخمها ۲۰ روز در 28°C بود. در حالیکه ماده‌ها با خود تخم حمل می‌کردند، تخدمانها غالباً دوباره رسیده می‌شدند. بین پوست‌اندازی‌های پیش‌لقاحی، مدت بسیار کوتاه ۲۳ روز فاصله می‌افتاد (به عبارت دیگر ماده در اثر بعضی اتفاقات در مدت یک ماه دو بار تخمگذاری می‌کردند). در شرایط طبیعی این اتفاق معمولاً رخ نمی‌دهد اما این مسئله توان بالقوه هماوری جانور را نشان می‌دهد. همین‌که تخمها تغیریخ شدند، فرایند تغیریخ تمام تخمها به طور طبیعی در یک یا دو شب کامل می‌شود. لاروها تحت تأثیر حرکات سریع و زوائد شکمی والدین پراکنده می‌شوند. لارو میگویی آب شیرین پلانکتونیک است و فعالانه بادم ابتدایی به پشت شنا می‌کند. لاروها برای ادامه حیات به آب لب شور نیاز دارند. لاروها بیی که در آب شیرین ریخته می‌شوند، خواهند مرد، بجز آنها بیی که در طی چند روز به آب لب شور برسند. چند مرحله

مشخص میکروسکوپی در طی زندگی لاروی میگوهای آب شیرین وجود دارد که پس از چند هفته پایان می‌یابد.

لاروهای منفرد M. rosenbergii که در شرایط تغیرخاگاهی مشاهده شده‌اند، زندگی لاروشان را در مدت کوتاه ۱۶ روز کامل می‌کنند. لاروها دائمًا تغذیه می‌کنند و در طبیعت جیره غذایی شان اساساً پلانکتون (خصوصاً سخت پوستان ریز)، کرم‌های بسیار کوچک و لارو سایر بی‌مهرگان آبری است.

در تکمیل زندگی لاروی، میگوی آب شیرین به پست لارو دگردیسی می‌یابد. از این لحظه به بعد آنها شبیه میگوی بالغ مینیاتوری هستند و از موجودات آزادا شناگر، خزندۀ ترنده. هنگام شنا به طور طبیعی پشت به بالا و رو به جلو حرکت می‌کنند. پست لارو مقاومت خوبی در برابر دامنه وسیع شوری نشان می‌دهد که یک صفت اختصاصی میگوی آب شیرین است. پست لاروی تازه دگردیسی یافته را که در تغیرخاگاه پرورش یافته است، می‌توان به سرعت از آب لب شور به آب کاملاً شیرین منتقل کرد.

پست لارو در آب شیرین، یک یا دو هفته پس از دگردیسی شروع به مهاجرت به بالارود می‌کند و به زودی توانایی شنا در مقابل جریانات سریع یا خزیدن روحی شنهای کناره‌های کم عمق رودخانه‌ها و جریان شدید وسط رودخانه را پیدا می‌کند. آنها می‌توانند سطوح عمودی را صعود کنند و عرض زمینی را که مقدار زیادی رطوبت قابل دسترس در آن وجود داشته باشد، بی‌سایند. علاوه بر غذاهایی که به صورت لاروی برای آنها فراهم است، می‌توانند در این مرحله از قطعات بزرگتر مواد آلی جانوری و گیاهی استفاده کنند.

این جانوران همه چیزخوارند و جیره غذایی آنها در نهایت شامل حشرات آبری و لاروهایشان، جلبکها، دانه‌گیاهان، حبوبات، بذر و گیاهان، میوه‌ها، نرم تنان ریز و سخت پوستان، گوشت ماهی و پسمانده‌های ماهی و سایر جانوران است. به علاوه ممکن است همجنس خوار باشند.

۳- ریخت شناسی

تضمیه اندکی بیضوی با محور طولی 7mm - 6mm /۰-۰، به رنگ نارنجی روشن هستند که ۳-۲ روز قبل از تغیرخاگاه شدن خاکستری - سیاه می‌شوند. لاروها ۱۱-۸ مرحله مشخص را قبل از دگردیسی طی می‌کنند. هر یک از این مراحل، چندین ویژگی مهم دارد. راهنمای ساده شده این مراحل در جدول (۱) آمده است.

در اولین مرحله لاروها هنوز زیر 2mm طول دارند (از نوک روستروم تا نوک تلسون)،

در حالی که در مرحله یازدهم تا بیش از ۷mm طولاً رشد می‌کنند. پست لاروهای تازه دگردیسی کرده نیز حدود ۷mm طول دارد و با داشتن حرکت و رفتار شناگری شبیه به بالعها مشخص می‌گردد. به طور کلی شفاف است و در قسمت سر، رنگ نارنجی - صورتی روشنی دارد.

جوانها و بالغها *M. rosenbergii* مشخصاً آبی و در بعضی از مواقع قهوه‌ای رنگ هستند (تا زمان پخته شدن قرمز نمی‌شوند). دومین جفت پای حرکتی از سایرین بسیار بزرگتر است و به یک چنگال مشخص ختم می‌شود. طول هر دو پای میگو با هم برابر است (برخلاف بعضی گونه‌های دیگر: *Macrobrachium*). میگوهای نر بالغ از ماده‌ها آشکارا بزرگترند و دومین جفت پای حرکتی آنها خیلی بزرگتر و ضخیم‌تر است. سر و سینه (سر) نر نیز به طور متناسب بزرگتر است و شکم آن از ماده باریکتر است. سوراخهای جنسی نر بین قاعده‌های پنجمین پاهای حرکتی قرار دارند. سر ماده بالغ و دومین پاهای حرکتی آن خیلی کوچکتر از نر است. سوراخ تناسلی در قاعده سومین پاهای حرکتی قرار دارد. قطعات جانبی شکم pleura طوبیلت و خود شکم عربض تر است. (تشخیص نر و ماده نابالغ از روی بر جستگی سخت در زیر اولین بند شکمی میگویی نر که میگویی ماده فاقد آن است صورت می‌گیرد).

قطعات جانبی محفظه‌ای را تشکیل می‌دهند که تخمها در فاصله بین تخمگذاری و تفریخ شدن در آن حمل می‌شوند. یک ماده رسیده یا ovigerous را می‌توان به راحتی مشخص کرد، زیرا تخدانها به صورت توده‌های نارنجی رنگ بزرگ که بخش عمده قسمتهای پشتی و جانبی سر و سینه را اشغال می‌کنند، قابل رؤیت هستند.

جدول ۱- مراحل زندگی لاروی میگوی آب شیرین

مراحل	اختلافات ویژه
I	چشمها بدون پایک.
II	چشمها بر روی پایک.
III	دم پاره‌ها Uropods ظاهر می‌شوند.
IV	دو دندان پشتی بر روی روستروم.
V	دباله شنا Telson باریکتر و کشیده.
VI	جوانه پاهای شکمی pleopod ظاهر می‌شوند.
VII	پاهای شکمی شنا دوشاخه و برهنه.
VIII	پاهای شکمی شنا همراه با تارها setae
IX	درون پاهای Endopods پاهای شکمی شنا با ضمائم داخلی.
X	۳ یا ۴ دندان پشتی بر روی روستروم.
XI	دندانها بر روی نیمه بالایی حاشیه پشتی.
XII	دندانها بر روی حاشیه پشتی و پائینی.
(post-larvae)	روستروم (و نیز تغییرات رفتاری خصوصاً در شنا).

«نیازمندیهای محل تفریخگاه»

۱- آب

تأسیس تفریخگاه میگویی آب شیرین معمولاً نیاز به یک مکان ساحلی دارد، هر چند که راههای دیگری نیز وجود دارد. آب شیرین فراوانی نیز باید در دسترس باشد. بهترین محل از جهت ذخیره آب که اهمیت خاص فنی دارد جایی است که با حفر چاه از اعماق مختلف، هم آب شیرین و هم آب شور از زیرزمین به دست آید.

تعدادی از تفریخگاههای معروف میگویی آب شیرین، آب شور را از چاههای حفر شده در سنگهای مرجانی که به طور طبیعی در زیر محلشان واقع است، میکشند که به نظر می‌رسد یک منبع بدون آسودگی را فراهم می‌سازد. اگر چنین محلی در دسترس نباشد، باید جایی را انتخاب کرد که مستقیماً به ساحل شنی دسترسی داشته باشد. این ساحل باید در اندازه‌های مختلف شن مخلوط داشته باشد. بهترین حالت برای تأمین آب شیرین تفریخگاه، منابع زیرزمینی است. آب لوله‌کشی نیز که دارای هوای بسیار است، معمولاً مناسب است و باید حدود ۲۴-۴۸ ساعت قبل از استفاده، برای آزادشدن کلر، دست نخوردۀ باقی بماند آب چاه نیز باید هواده‌ی شود و با شیوهٔ جاری کردن آبشاری، میزان اکسیژن محلول در آب به حد یا نزدیک به اشباع برسد.

بسیاری از تفریخگاههای میگویی آب شیرین، هم برای تأمین آب شیرین و هم آب شور از منابع سطحی، استفاده می‌کنند، اما این کار، توصیه شدنی نیست. این تفریخگاهها آب دریا را از یک موج شکن غیرقابل تطبیق در دریا یا یک سیستم شناور قابل تطبیق می‌کشند. یک توری درشت برای جلوگیری از ورود گیاهان و جانوران بزرگ لازم است. آب شیرین نیز اغلب با نیروی ثقل یا پمپ از منابع سطحی همچون رودخانه‌ها یا نهرهای آبیاری تأمین می‌گردد. این عمل تفریخگاه را در معرض تغیرات شدید کیفیت آب و خصوصاً ترکیبات آب از نظر مواد شیمیائی کشاورزی قرار می‌دهد. شوری آب خورها هم به طور روزانه و هم به طور فصلی متغیر است. اگر آب شیرین از دریا یا از صنایع سطحی کشیده شود، بعضی از اشکال تصفیه ضروری می‌گردد که معمولاً شامل بعضی از انواع فیلتر شنی - سنگریزهای است. به علت مشکلات فوق العاده و خطرات احتمالی، محققان جای سازی تفریخگاههای میگویی آب شیرین را در مناطقی که فقط منابع آب سطحی در دسترس است، پیشنهاد نمی‌کنند. به هر حال تجربه نشان می‌دهد که این مسئله مانع توسعه چنین تفریخگاههایی نخواهد شد. تعیین حداقل نیازمندیها باید در طی ارزیابی محل بر روی نقشهٔ آبخیز و تجزیهٔ آب خصوصاً

برای آفتکش‌ها صورت گیرد.

آب شیرین و آب دریای مورد استفاده برای مقاصد تفریخگاهی هر دو باید دارای PH در دامنه تغییرات ۷-۸/۵ باشند و درجه حرارت نیز باید تا حد امکان به دامنه مطلوب (۲۸-۳۰°C) محدود باشد. سولفید هیدروژن نباید وجود داشته باشد، اگر از آب لوله کشی استفاده می‌شود باید کل آن بوسیله هوا دهی خارج گردد. پست لاروهای کروچک از بعضی از گونه‌های میگویان در مقابله نیتریت و نیترات حساسیت بیشتری دارند، هم بر حسب مسمومیت حاد و هم مزمن (دومی موجب رشد و توان کمتر می‌گردد). (Armstrong و Stephenson, ۱۹۷۶) نیترات تا مراتب کشنده‌تر (Sublethal) (M.rosenbergii) نیتریت در مقادیر پایین (No₂-N ۱۰۸ p.p.m) بر روی لارو، (No₃-N ۲۰ p.p.m) بر روی لارو، (No₂-N ۰/۱ p.p.m) و (No₃-N ۰/۰ p.p.m) باشد.

آب دریا باید تا حد امکان، تغییرات روزانه و فصلی کمی داشته باشد. گذشته از تاییجی که نشان می‌دهند که در تفریخگاههای آب شیرین بهتر است از آب شیرین دارای سختی کل کمتر از CaCO_3 ۱۰ p.p.m استفاده شود، در مورد بیزگیهای منابع آب ایده‌آل تقریباً اطلاع دیگری نداریم. تجزیه نمونه‌ای آب لوله کشی دو تفریخگاه موفق نشان می‌دهد که مقدار آهن و منگنز باید پایین باشد. واضح است که جایی که از آب سطحی استفاده می‌شود و منابع آب آن بر اثر آلودگی ناشی از تخلیه تانکرهای پالایشگاه نفت، دیگری، آفتکش‌های کشاورزی و حشره کشها یا مثلاً کارخانجات شیمیایی در معرض خطر قرار می‌گیرد، بنا بر تفریخگاه ساخته شود.

هر چند مقدار زیاد آهن زیان‌آور به نظر می‌رسد (Ferdinan do Manawadu, ۱۹۸۲) p.p.m، پژوهش موقوفیت آمیز لارو میگو را با استفاده از آب چاه محتوى ۱۵۲۰ محلول آهن گزارش کرده‌اند. اکسیداسیون اتمسفری و فعالیت باکتریهای آهن پس از ۴۸ ساعت برای رسوب آهن در تانکهای باز کافی بود. پس از پمپاژ آب از خالل یک فیلترشنبی فشاری، محتوای آهن محلول به کمتر از ۲ p.p.m رسید.

کمیت آب شیرین و شور موردنیاز برای تفریخگاه میگوی آب شیرین نه تنها به مقیاس عمل موردنظر بلکه به شوری آب دریا نیز بستگی دارد که نسبت آب دریا و آب شیرین لازم جهت تولید آب لب شور ۱۲٪. برای پژوهش لاروها را کنترل می‌کند. مصرف آب ۱۲٪. برای هر تانک 10 m^3 به طور متوسط 4.5 m^3 در روز است. ظرفیت پمپاژ باید برای پر کردن تانک با آب لب شور در مدت یک ساعت برای تعویض آب در حد اکثر سرعت ممکن، کافی باشد. بنابراین، اگرچه هر تانک به طور میانگین کمتر از ۴

لیتر در دقیقه مصرف می‌کند، ظرفیت پمپاژ و لوله‌های انتقال باید برای ذخیره حداکثر تقاضای تقریبی ۱۷۰ لیتر در دقیقه به ازای هر تانک 10 m^3 کافی باشد. به عبارت دیگر تا 18.0 m^3 آب برای هر 10000 پست لارو تولیدی، بدون هیچ مشکلی مصرف می‌شود. به علاوه، باید آب شیرین بیشتری برای برقرار داشتن تانکهای نگهداری پست لاروها، منظور گردد. برای یک تفریخگاه با ظرفیت 5 تانک لارو 10 m^3 ، مصرف اضافی 42 m^3 در روز آب شیرین برای ذخیره تانکهای نگهداری پست لاروها باید فراهم گردد. به طور متوسط مصرف آب لب شور با این اندازه (5 تانک 10 m^3) باید $20-30\text{ m}^3$ در روز باشد.

۲- سایر نیازمندیها

محل یک تفریخگاه خوب باید دارای ویژگیهای زیر باشد:

- الف - ذخیره نیروی الکتریکی مطمئن که تابع قطع و وصل برق شهری نباشد.
- ب - دسترسی به جاده چهارفصل برای وارد کردن مواد و خارج کردن پست لارو.
- ج - تا دورترین استخر بیش از 16 ساعت فاصله زمینی وجود نداشته باشد.
- د - دسترسی به کسکهای حرפה‌ای بیولوژیکی مؤسسات دولتی با سایر نهادها.
- ه - دسترسی به منابع آب شور و شیرین.
- و - اقلیمی که آب را در دامنه حرارتی مطلوب $28-30^\circ\text{C}$ نگهدارد.
- ز - دسترسی به منابع غذایی برای لاروها.
- ح - مهارت‌های فنی و مدیریتی در سطح بالا.

«وسایل تفريخگاه»

۱- تانک لارو

انواع مختلف ظروف برای رشد لارو میگویی آب شیرین به کار می‌رود و شامل تانکهای ته مسطح مدّور، تانکهای پلاستیکی ته مخروطی مدّور، تانکهای مستطیلی و غیره است. اندازه داخلی مناسب این تانکهای مستطیلی 14m^2 است. که با ارتفاع 70cm آب تقریباً 10m^3 آب را نگه می‌دارد. تانکها را می‌توان در فضای باز قرار داد، اما باید در سایه باشند.

۲- تانکهای نگهداری و اختلاط

برای نگهداری پست لاروها قبل از توزیع و برای اختلاط آب لب‌شور برای تفريخگاه نیز تانکهایی لازم است. در مورد تانکهای لارو، روش ساختن، اندازه و شکل، برحسب محل و مقیاس عمل فرق می‌کند. تانکهای ساخته شده از واحدهای 50m^3 سیمانی یا بلوکهای سیمانی مناسب هستند. طرحشان شبیه تانکهای پرورش لارو است با این تفاوت که به جای 2m^3 ، 7m^3 عرض دارند و به جای 10m^3 ، 7m^3 طول دارند.

۳- پمپ هوا

۴- پمپ آب

۵- وسایل اندازه‌گیری کیفیت آب

۶- لوازم متفرقه از قبیل انواع تورها، داروها و غیره.

«عملیات تفريخگاه»

۱- تأمین تخم و تفريخ

تخمهای میگویی آب شیرین در طرف زیرین شکم میگویی ماده بالغ، حمل و به راحتی دیده می‌شوند. میگوهای بالغ در این مرحله «ماده‌های باردار» (namide females) (berriea females) نامیده می‌شوند. ماده‌های تخم‌دار مناسب برای تفريخگاه را می‌توان از رودخانه‌ها، استخرهای پرورشی یا مولدان نگهداری شده به دست آورد. آنها می‌توانند در آکواریومها جفتگیری کنند. اگر M.rosenbergii در کشور محل کشت، بومی نباشد، میگوهای تخم‌دار با استفاده از تکنیکی شبیه تکنیکهایی که برای حمل پست لارو به کار می‌روند وارد می‌شوند، اما کنده کردن روستروم با قیچی برای جلوگیری از سوراخ

شدن جعبه‌ها صورت می‌گیرد. از نظر بهداشتی وارد کردن پست لارو عاری از بیماری زوارد کردن ماده‌های تخدمدار بسیار بهتر است.

در شرایط طبیعی حداکثرهای (peaks) فصلی در فعالیت مولدان معمولاً همراه با فصل بارندگی وجود دارد. اما ماده‌های تخدمدار همیشه در یک استخر محتوی مولدان بالغ در دسترس هستند. تهیه مولدان تفریخگاه از استخرهای تولید آن از راه نگهداری یک استخر اختصاصی برای مولدان و یا از طریق ارتباط نزدیک با صاحبان استخرهای تولیدی، صورت می‌گیرد و به دست آوردن ماده‌های تخدمدار به هنگام نیاز چندان مشکلی ندارد. ارزش تکی آنها پایین است به ویژه از آن رو که معمولاً پس از تفریخ تخمهاشان برای غذای انسان فروخته می‌شوند. بنابراین صرفه جویی در تعداد ماده‌های تخدمار برای تفریخگاه ضروری ندارد. برای مصارف تفریخگاهی، ماده‌های تخدمار باید به وقت انتخاب شوند. جانورانی باید انتخاب شوند که آشکارا سالم و فعالند، رنگ آمیزی خوب دارند و توده‌های بزرگ تخم را حمل می‌کنند. ماده‌های بزرگر معمولاً تخمها بیشتری حمل می‌کنند. تعداد موردنیاز برای تأمین ذخیره یک تانک لارو، به حجم تانک و تعداد تخمها بین که هر ماده حمل می‌کند، بستگی دارد. به هر حال اگر از تعداد زیادی ماده تخدمار استفاده شود، پیش‌بینی دقیق در مورد تعداد تخمها قرارداده شده در تانک لارو ضروری نیست. معمولاً این فرض مبنای عمل است که از هر یک گرم وزن ماده تخدمار ۱۰۰۰ لارو تولید می‌شود. هر یک از ماده‌های تخدمار $10\text{-}12\text{ cm}$ (از منقار تا دنباله شنا) معمولاً حدود $3000\text{-}4000$ تخم را حمل می‌کنند. از آنجایی که تخمها بسیاری دراثر صدمات فیزیکی و مصرف بالغها در طی انتقال ماده‌ها، از بین می‌روند و سایر تخمها عقیم می‌مانند، پیشنهاد می‌شود که سه ماده تخدمار با اندازه $10\text{-}12\text{ cm}$ برای ذخیره هر متر مکعب حجم آب تانک لارو استفاده شود. بهتر است میگوهای با تخمها خاکستری یا سیاه رنگ انتخاب کنید و نه نارنجی رنگ. این تخمها در $2\text{-}3$ روز تفریخ می‌شوند و اطمینان حاصل می‌شود که تانک لارو، محتوی لاروهای همسال خواهد بود، همچنان خواری نیز کاهش یافته و در نتیجه عملیات تغذیه تسهیل می‌گردد. هنگام ورود به تفریخگاه ماده‌های تخدمار را باید با قراردادن در آب شیرین تهییه شده که محتوی $0.5\text{/}20\text{ p.p.m}$ یا $15\text{-}20\text{ p.p.m}$ فورمالیس است به مدت 30 دقیقه به روش قرنطینه‌ای ضد عفونی کرد. سپس ماده‌ها به تانک لارو منتقل می‌شوند. ماده‌ها می‌توانند از غذای مورداستفاده پست لاروها تغذیه کنند اما باید مواطن بود که از غذا اشباع نشوند زیرا که نتیجه این کار فقر شدن کیفیت آب برای لاروهای تازه تفریخ شده است. غالب ماده‌های تخدمار در تمام مدت $2\text{-}3$ روز اول

تغیریخ تخمها، تعذیه نمی‌کند. توانایی تغیریخ تخم در آب شور بهتر است تا در آب شیرین، در بعضی از تغیریخگاهها برای سهولت کار به تخمها در آب شیرین مجال تغیریخ می‌دهند. پس از تغیریخ شوری را افزایش می‌دهند. در جاهای دیگر ماده‌ها را در آب لب شور ۵٪ قرار می‌دهند. ماده‌های تخدمدار در مقال شوکی انتقال ناگهانی به شوری بیشتر، مقاومت می‌کند و می‌توان آنها را بعد از ضد عفنونی شدن مستقیماً به تانکهای لارو با آب شور پرورش لاروها (۱۲٪) منتقل کرد.

۲- محیط زیست لاروها

الف - شوری

بعضی از تغیریخگاهها همواره با بزرگتر شدن لاروها شوری را کاهش می‌دهند. اما شوری پرورش لارو آنقدرها که بسیاری از گردانندگان تغیریخگاهای اولیه فکر می‌کردند، حیاتی نیست. ما توصیه می‌کنیم شوری پرورشی ۱۲٪ تا زمان دگردیسی باقی نگهداشته شود.

ب - درجه حرارت

در یک دامنه حرارت انتخاب، با افزایش درجه حرارت، لارو سریعتر رشد و پوست اندازی می‌کند. دامنه درجه حرارت مطلوب 31°C - 26°C است. در حرارت زیر 24°C - 26°C لارو به خوبی رشد نخواهد کرد و زمان رسیدن به دگردیسی طولانی تر خواهد شد. این مسئله، اقتصاد تغیریخگاه را به طور عمده‌ای تحت تأثیر قرار می‌دهد. همین طور درجه حرارت بالای 33°C معمولاً کشنده است هر چند که در تجربه انفرادی در تغیریخگاهها در این مورد اختلاف نظر وجود دارد. از تغییرات ناگهانی در درجه حرارت آب باید جلوگیری کرد، زیرا که ممکن است موجب شوک و مرگ و میر شود.

ج - اکسیژن محلول

اکسیژن در آب پرورش لارو باید در حد امکان نزدیک به نقطه اشباع نگهداشته شود. سیستم هوادهی فقط باید به مدهای کوتاه (مثلاً برای معاینة لاروها) خاموش گردد.

د - نور

قرار گرفتن در معرض نور مستقیم، احتمالاً برای لاروها مضر است. به ویژه در سیستم پرورشی با «آب زلال». به هر حال ضروری است که تا حدی به تانک لارو نور برسد. این نور باید نور آفتاب یا نوری با همان کیفیت طیفی باشد. به همین سبب توصیه می‌شود که ۹٪ سطح تانک پوشیده شود.

۵- بهداشت

بهتر است که هیچ گاه از وسائل دستی برای بیش از یک تانک استفاده نشود. بنابراین هر تانک باید برای خود دارای تور، لوله‌های سیفون، فیلترهای یدکی و غیره باشد. آب باید هیچ گاه از یک تانک به تانک دیگر منتقل شود. تانکهای لارو باید همیشه با نیروی تقلیل یا سیفون به بخوبی زهکشی شوند. بعضی از تغذیه‌گاهها تمام وسایلشان را در محلول پرمگناٹ پتاسیم در $pH = 3$ دارند.

۳- تغذیه لاروها

تغذیه‌گاههای گوناگون، انواع مختلف غذاها را به کار می‌برند که مهمترین آنها عبارتند از: ناپلی (نوزاد) میگرو آب شور (*Artemia salina*, Moina spp.), تخمها ماهی، گوشت اسکوئید، آرتمیا بالغ یخ‌زده، آرتمیا بالغ خرد شده، گوشت ماهی، فرنی تخم مرغ، کرمها و غذاهای ترکیبی. بیشتر لاروهای میگرو آب شیرین در اوایل روز زندگی (روز تغذیه) تغذیه نمی‌کنند. در هر حال بعضی از آنها تغذیه می‌کنند و بهتر است که مقداری B.S.N (نوزاد سخت پوستان کوچک) در اوایل روز نیز تهیه شود. از آن پس تا روز پنجم روزی دو بار در صبح و شام B.S.N داده می‌شود.

۴- برداشت و نگهداری پست لاروها

اگر چه پست لارو می‌تواند در مقابله شوکهای فیزیولوژیکی ناشی از انتقال از آب ۱۲٪ به آب شیرین مقاومت کند، معمولاً توصیه نمی‌شود که آنها را از آب لب شور، برداشت و مستقیماً به تانکهای نگهداری آب شیرین منتقل کرد. در عمل، بیشترین سازگاری جانوران با آب شیرین، در تانک لارو حاصل می‌شود. هنگامی که اکثریت لاروهای دگردیسی یافته‌اند (حداقل در روز ۲۸) تانکها را باید برگرداند تا سطح حدود 35 cm تخلیه شوند و به تدریج با آب شیرین در طی مدت زمان $2-3$ ساعت برگردند. هواهی نیز مانند همیشه باید در طی عمل برگردان ادامه باید. سپس لاروها را می‌توان برداشت و منتقل کرد یا تانکهای لارو را می‌توان تا 70 cm با آب شیرین مجددآ پر کرد تا جانوران در آن نگهداری شوند. در حالت دوم، قبل از انتقال پست لارو به یک تانک نگهداری بزرگتر یا افزایش وزن تسوده زنده و تخریب کیفیت آب و روی داده همچنین خواری، پست لاروها باید فقط چند روز دیگر، با تعویض مکرر آب در تانکهای لارو، باقی بمانند. بهترین روش برداشت پست لاروها از تانکهای لارو کاهش سطح آب

و استفاده از تورهای مخروطی (ساقچوک) است.

۵- انتقال لاروها

تانکهای انتقال ماهی که سیستم سرماده‌ی و هواده‌ی دارند، برای انتقال لارو میگویی آب شیرین از تانکهای نگهداری تفریخگاه به محل استخر مناسبند اما این تانکها به ندرت در دسترسن یا قابل تهیه‌اند. برای حمل در فاصله‌های تا یک ساعت به محل استخر می‌توان از ظروف هواده‌ی شده استفاده کرد. ظرف زباله صدیتری محتوی ۴۰ لیتر آب، ۳۰۰۰۰ پست لارو را نگه می‌دارد. در بین ظروف باید جدارهایی برای جلوگیری از حرکات زیاد آب در طی انتقال جاسازی شود. برای مسافت‌های طولانی تر می‌توان تکنیک مشابه تکنیک رایج برای انتقال ماهیهای آکواریومی را به کار برد، یعنی انتقال در کیسه‌های پلاستیکی محتوی $\frac{1}{3}$ آب و $\frac{2}{3}$ هوا یا اکسیژن که میزان انتقال ۱۲۵-۲۵۰ پست لارو در لیتر عملی است.

«نیازمندیهای محل پرورش»

۱- نزدیکی به مراکز فروش

۲- آب

معمولًا برای پرورش میگوهای آب شیرین از مرحله پست لاروی تا اندازه بازاری، آب شیرین به کار می‌رود. اما کشت موقت آمیز آن با آب کم شور ۱۰٪-۰-۲۵٪ نیز گزارش شده است. میزان رشد در آبهای سخت خیلی کمتر است و باید از آب با سختی کمتر از ۱۵۰ p.p.m استفاده شود.

۳- توپوگرافی و خاک

بهترین مکان برای پرورش میگو، شب ملایم است (کمتر از ۰٪۲) و استخرهای ساخته شده در آن را می‌توان به طور طبیعی یا با احداث سد در اثر نیروی ثقل، پر یا تخلیه کرد. در عمل بسیاری از استخرهای مطلوب در جاهایی وجود دارند که تنها روش عملی برای پر کردن و تخلیه استخر، استفاده از پمپ است. هزینه عملیات پر کردن و تخلیه استخر را ویژگیهای محل تعیین می‌کند و این ویژگیها را باید قبل از انتخاب محل مورد توجه قرار داد. استخر باید در جایی ساخته شود که در معرض عواملی همچون سیلان، طوفان، لغزش زمین و غیره باشد. اگر چه به میگوهای آب شیرین پرورشی در

استخراهای خاکی غذای مکمل داده می‌شود، مقدار زیادی از غذای آنها از منابع طبیعی گرفته می‌شود. بنابراین مهم است که استخر در جایی باشد که خاک حاصلخیز دارد. زنجایی که برای پرورش موقتی آمیز میگویی آب شیرین به آب با pH ۸/۵ نیاز دارد، بهتر است که استخر در خاکهای با توان بالقوه اسید سولفات بنا نشود. چنین خاکهایی دارای pH ۴/۵ یا کمتر از آن هستند همراه با غلظت زیاد آهن محلول منگنز و آلومینیم، و دور از مناطق مانگرو (باتلاقی) که اغلب مشخص شده هستند، یافته می‌شوند. با وجود نامناسب بودن چنین خاکهایی، غالباً استخراهای ماهی بر روی آنها ساخته می‌شوند. خاکهایی که خیلی شنی یا مخلوطی از سنگریزه و شن باشند، نامناسبند، مگر اینکه سطح آب، بالا و مناطق اطراف همیشه آبدار باشد. خاکهایی که شامل سیلت پارس یا مخلوطی از اینها با نسبت کمی شن باشند، معمولاً خاصیت نگهداری آب خوبی دارد. محتوای رس باید بیش از ۶۰٪ باشد. خاکهای محتوی رس بیشتر در طی فصل خشک و تعمیرات ضروری ترک بر می‌دارد. خاکهای توربی مناسب نیستند.

«وسایل پرورش»

۱- استخر

استخراهای مستطیلی برای نوع برداشت (پره‌کشی) که معمولاً در استخراهای پرورش میگویی آب شیرین صورت می‌گیرد مناسب‌تر است. حداقل عرض باید بیش از مقداری باشد که برای کشیدن یک پره از یک انتهای دیگر، لازم است. طول استخر تا حدی به توبوگرافی محل و تاحدی به اندازه استخر و طرح استخراج شده بستگی دارد. اداره استخراهای با اندازه بین ۱/۶ - ۲/۰ هکتار مناسب‌تر است و اغلب کشتاپ ورزان استخراجی در حدود ۶/۰ - ۰/۲ هکتار دارند. با در نظر گرفتن عرض ۳۰^m یک استخر ۶/۰ هکتار ۲۰۰ متر طول خواهد داشت. عمق متوسط ۹/۰ - ۷/۵ حداقل و حداقل ۱/۲ متر خواهد بود.

۲- آب

۳- هواده‌ی

۴- وسایل متفرقه از قبیل تورها، وسیله اندازه‌گیری کیفیت آب، وسیله حمل و نقل، انبار، مواد شیمیایی و غیره.

«عملیات پرورشی»

۱- مدیریت استخر

گیاهان امتداد دیواره‌های استخر، فرسایش آنها را به حداقل می‌رسانند و زیر خط آب نیز غذا و زیستگاهی برای میگوها نراهم می‌کنند. به هر حال باید توجه داشت که رشد آنها تباید چنان زیاد شود که با برداشت کردن تداخل به وجود آید. از رشد گیاهان ریشه‌دار آبزی و جلبکهای کف‌زی نیز باید با اعمال مدیریتی جلوگیری کرد، زیرا که رشد این گیاهان رشد فیتوپلانکتونها را تسريع می‌کند و در نتیجه، نفوذ نور به کف استخر را کاهش می‌دهد. استخرهای تازه باید آهک پاشی شوند. کمیت آهک مورداستفاده، به خصوصیات خاک و تجزیه خاک که برای دقت در کار لازم است، بستگی دارد. این موضوع و نیز موضوع کوددهی، از مسائل پیچیده‌اند و خاص کشت میگوی آب شیرین نیستند. در عمل، کاربرد استاندارد 1000 kg/ha سنگ آهک کشاورزی هر بار پس از تخلیه استخر پرورش میگوی آب شیرین توصیه می‌شود. پس از آهک دهن استخرها بیش از میگردار کردن آنها پر می‌شوند. کوددهی در کشت میگوی آب شیرین به ندرت لازم می‌شود. در هر حال استخرهای ساخته شده در خاکهای سنی رسمی ممکن است نیاز به کوددهی داشته باشند. در صورت لزوم 25 kg/ha در ماه سوپرفسفات تریپل آب را سبز نگه می‌دارد. اجراکننده باید در طی مدت پرورش، مراقب خوب نگه داشتن استخرها باشد. برای جلوگیری از فرسایش دیواره‌ها، کنترل گیاهان ریشه‌دار آبزی، تعمیر و نگهداری تجهیزات خروجی و ورودی آب به ویژه توربیها باید مراقبت خاصی انجام گیرد. گیاهان *Hydrilla spp.* و *Elodea spp.* بستر خوبی برای میگوها می‌سازند.

۲- میگودار کردن

پست لاروها را می‌توان بلافاصله پس از پر آب شدن استخرها در آنها ریخت. معمولاً پست لاروهایی که تنها ۱-۴ هفته سن دارند (پس از دگردیسی) برای میگودار کردن استخرها به کار برده می‌شوند که تا زمان برداشت در آن باقی می‌مانند. به محض ورود پست لاروها به کناره استخر باید دقت شود که در پی شناور کردن کیسه‌های انتقال در استخر به مدت ۱۵ دقیقه قبل از خالی کردن آنها در آب به درجه حرارت استخر عادت داده شوند. اختلاف pH استخر و کیسه انتقال نیز موجب مرگ و میر می‌شود. میزان میگودار کردن استخر به اندازه بازاری مطلوب و مدیریت استخر، خصوصاً روش برداشت، بستگی دارد. در جاهایی که اندازه مطلوب برای فروش حدود ۷۰ گرم

(سرزده) است و بسیاری از استخراها به علت ذخیره آب فصلی دچار محدودیت فصلی در حدود ۸ ماه هستند، پیشنهاد می‌شود میزان میگو ۵ پست لارو در متر مربع (۵۰۰۰/ha) باشد.

۳- تغذیه

الف - نوع تغذیه

شاید از رهگذر حاصلخیزی اولیه استخراها، تولیدی در حد ۲۰۰-۳۰۰ kg/ha به دست آید، اما کشت تجاری موفق میگوی آب شیرین به غذای مکمل نیاز دارد. نوع این غذا بسیار متنوع است و مواد زیر را در بر دارد: مواد خام جانوری یا گیاهی، مخلوطهای غذایی تهیه شده در کنار استخر و غذاهای ترکیبی در بعضی جاها نیز از برنج و محصولات فرعی برنج به صورت مخلوط با غذاهای دیگر استفاده می‌شود. ضرب غذایی ۱:۳:۱ برای جیره‌های ترکیبی مورد انتظار است. ضرب غذایی مواد تر همچون ماهیهای هرز به علت رطوبت بسیار آنها بالاتر است (شاید ۱:۹:۷).

ب - مقدار تغذیه

توصیه کلی و کارساز برای مقدار تغذیه روزانه وجود ندارد زیرا این مقدار بستگی به اندازه و تعداد میگوها در استخر، کیفیت آب و خاصیت غذا دارد. بهترین رهنمود برای مجریان استخر، تغذیه تاحد تقاضاست. غذا به طور معمول در اطراف محیط استخر در محلهای کم عمق که منطقه خوبی برای تغذیه است پخش می‌شود. در بعضی از مواقع غذا به «منطقه تغذیه» در چند متری کناره محدود می‌گردد. در هر دو مورد مجری استخر می‌تواند بینند چه مقدار غذا مصرف شده است. اگر هیچ غذایی در روز بعد باقی نماند، مقدار غذا باید افزایش یابد. اگر مقدار زیادی غذا بماند، مقدار آن را باید کاهش داد و باحتی به مدت یک روز قطع کرد.

مقدار اولیه غذای پیشنهادی با استفاده از جیره خشک، همچون غذای ترکیبی جوجه در یک استخر دارای ۵ عدد در مترمربع باید در حدود $6/25$ kg/ha در روز باشد. این مقدار خیلی بیشتر از مقداری است که میگوها، هنگامی که پست لارو جوان هستند، مصرف می‌کنند. اما این جیره نقش غذا برای ماهی گامبوزیا را دارد. به علاوه به عنوان کود برای متراکم کردن پلانکتونها در سطح نیز به کار می‌رود که پوششی برای میگوها ایجاد می‌کند و مانع رشد گیاهان ریشه‌دار آبریز می‌گردد. تغذیه بیش از حد ادامه می‌باید تا تراکم فیتوپلانکتونها به حدی بر سد که سکچی دیسک شفافیت بین $25-40$ cm را نشان دهد.

میزان تغذیه روزانه به تدریج از مقدار اولیه $25\text{ kg}/\text{ha}$ در روز، به هنگام برداشت بسیار افزایش می‌یابد. به عنوان مثال احتمال می‌رود که میزان غذا در روزهای پیش از برداشت یکجا تولید استخراج 1250 kg به حد بالای $37/5\text{ kg}/\text{ha}$ در روز برسد (پس از ۶-۸ ماه).

۴- برداشت

زمان برداشت بستگی به میزان رشد و اندازه بازاری مطلوب و تا حدی تکنیک مدیریت استخراج دارد. اصولاً در مدیریت استخراج میگوئی آب شیرین دو روش بسیار رایج وجود دارد. نخست، تکنیک پرورش دسته‌ای که امکان می‌دهد جانوران تا اندازه بازاری متوسط یا تا هنگام تخلیه استخراج به دلایل دیگر (مثلًاً کمبود آب، پایین بودن درجه حرارت) رشد کنند، و سپس تمام محصول برداشت می‌شود. تکنیک دیگر، پرورش مداوم است به این ترتیب که معمولاً یکبار در سال یا تراکمی بسیار بیشتر از پرورش دسته‌ای به میگودار کردن استخراج می‌بردازند و معمولاً پس از ۵-۷ ماه بسته به میزان رشد (درجه حرارت) و اندازه قابل فروش محلی، جانوران با اندازه بازاری به وسیله پره در فواصل زمانی منظم دست چپن می‌شوند. استخراجها را معمولاً به طور کامل هر ماه یکبار و یا نصف استخراج را ماهی دو بار برای جلوگیری از گل آلودگی تمام استخراج پره کشی می‌کنند.

۵- عملیات پس از برداشت

اغلب میگوهای آب شیرین، در نزدیکی محل پرورش در یخ یا زنده فروخته می‌شوند. میگوها را نیز می‌توان در تانکهای حمل هوا دار به مشتریان عرضه کرد. میگوهای آب شیرین خصوصاً در معرض صدمات آنژیمی پس از برداشت و مرگ هستند و بعضی پرورش دهندگان میگوها را در آب یخ فرو می‌کنند و آنها را در آب 65°C به مدت ۱۵-۲۰ ثانیه نگه می‌دارند تا سفید شوند و سپس آنها را در یخ به فروشگاه حمل می‌کنند.

«مشکلات پرورش میگوی آب شیرین»

۱- مدیریت

اغلب مشکلات تفریخگاهی از مدیریت ضعیف ناشی می‌شود. شایع‌ترین علل این رفتن لاروها، مرگ و میرهای واقعی ناشی از فقیر بودن کیفیت آب یا بیماریها نیستند. بلکه از کمبودهای فیزیکی ناشی از خطاهای ساده مجری در طی تمیزکردن و سیفورد کردن تانک، تعویض آب و غیره سرچشمه می‌گیرند.

۲- بیماریها

بیماریها معمولاً عامل ثانوی هستند و از نقص بهداشت تانک، تعویض غیرکافی آب، کمیت یا کیفیت غذا، و اکسیژن محلول در شرایط بد ناشی می‌شوند. تک سلولیها شایع‌ترین عامل بیماریهای لارو، و شامل Epistylis و Zothamnium و تا حدی Vorticella می‌باشند. این تک سلولیها خودشان را به سطح بدن و آبشتهای لارو می‌چسبانند. بیماری زایی ویروسها در میگوی آب شیرین هنوز ثابت نشده است. عفونت‌های قارچی لاروها در موارد مشاهده شده است اما غالباً در پی بهداشتی ترکردن غذا و کاهش تراکم لاروها رفع می‌گردد. فورمالین ۲۰۰-۲۵۰ p.p.m روزانه به مدت ۳۰ دقیقه، عامل مؤثری برای درمان بیماریهای ناشی از تک سلولیها و قارچهایست. بیماری صدفی یا لکه‌های سیاه که بدیهی ترین بیماریهای پست لارو و میگوهای در اندازه بازاری هستند از تهاجم باکتری‌های تجزیه‌کننده کبتین ناشی می‌شوند و در بعضی از مواقع با قارچها آلوده می‌گردند. تاری یا سفیدی بافت‌های عضلانی که غالباً به طرف دم صورت می‌گیرد، احتمال دارد که واکنشی در برابر استرس باشد.

۳- صیادان

مرحله مدوزی هیدروزو آفعالنه لارو میگر را صید می‌کند. مشکلات ناشی از هیدروزو آ به ویژه به هنگام استفاده از منابع آب سطحی نمایان می‌شود. صیادی را اصولاً سایر گونه‌های آبزی، پرنده‌گان، مارها و انسان انجام می‌دهند. استفاده از تورهای با ارتفاع ۶۰ cm با چشممه‌های ریز در اطراف استخرها برای جلوگیری از ورود صیادان مشکل آفرین به استخرها مفید است. استفاده از مواد شیمیایی مورد اشاره در بالا نیز برای مبارزه با هیدروزو آ به کار می‌رود.

عمده‌ترین صیادان مشکل آفرین مارها، گربه ماهی و گربه‌ماهی رودخانه‌ای هستند. خرچنگهای گرد نیز مشکلاتی را به وجود می‌آورند، به ویژه از آن روکه سوراخهایی در دیواره استخراها ایجاد می‌کنند. البته می‌توان آنها را با قرار دادن تله‌هایی در دیواره استخراها از بین برداشت.

۴- کیفیت آب ۵- گیاهان آبزی

وجود گیاهان ریشه‌دار در استخراها بجز آنها باید برای ایجاد دیواره استخراها به کار می‌روند، مشکلاتی در مدیریت استخراها ایجاد می‌کنند. در حقیقت آنها برای میگوها مفید هستند و منبع غذایی را تشکیل می‌دهند اما وجودشان برداشت را مشکل می‌کند. برای مبارزه با گیاهان آبزی باید:

- الف - در استخراها مناطق کم عمق و سیع ایجاد نکرد.
- ب - هیچ گاه یک استخر را مدت زیاد با آب کم نگه نداشت.
- ج - مقدار کافی توده فیتوپلانکتونی در استخر نگهداری شود.
- د - رویشهای ضوطهور کنده شوند.

۶- پیشگیری

می‌توان از داروهایی مانند استرپتومایسین و بی‌پنی‌سیلین به آب پرورش لارو به مقدار $1/25$ p.p.m تا 5 p.p.m هر دویا سه روز در طی پرورش در تانکهای مخروطی اضافه کرد. در صورت مشاهده مرگ و میر ناشی از نکروز یا افزایش باکتریهای رشته‌ای تا 5 p.p.m افزایش می‌یابد. دارو زدن یا درمان هنگامی صورت می‌گیرد که سطح آب قبل از آغاز پر کردن مجدد در حداقل باشد. با این حال این روشهای توصیه نمی‌شود زیرا ممکن است که موجب مقاومت باکتریها در مقابل آنتی بیوتیکها گردد.

«انواع استخرها و روش‌های پرورش»

۱- استخرهای پرستاری:

بعضی پرورش دهنگان استخرهای پرستاری را برای پرورش پست لاروهای تازه دگردیسی یافته به کار می‌برند و جانوران در این استخر به مدت ۱-۲ ماه قبل از برداشت رشد می‌کنند و در استخرهای تولیدی ذخیره می‌شوند. پست لاروها در استخرهای پرستاری با تراکم $1000/m^2$ نگهداری می‌شوند و دو ماه و نیم قبل از شمارش و انتقال به استخرهای پرورشی رشد می‌کنند.

۲- پرورش در قفس و ماهیدان.

۳- کشت توأم: همراه با کپور ماهیان چینی، تیلاپیا، کفال و شیرماهی.

۴- کشت در تانک.

۵- میگودار کردن آبهای باز:

میگویی آب شیرین ممکن است در مخازن آب، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها ذخیره‌سازی شود، به ویژه در جایی که در پی صید بی‌رویه و عوامل فیزیکی، شیلات آن رو به کاهش نهاده است.

منابع:

- ۱- حبیبی، طلعت - جاتورشناسی عمومی - ج ۳ - دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ۱۳۶۷.
 - ۲- کرجکیان، انوشه - ماهی و شیلات ایران - ۱۳۶۸.
 - ۳- ماهنامه آبزیان - شماره ۸ - ۱۳۷۰.
-
- 4- Armstrong, D.A (1976) - "A acute toxicity of nitrite to larvae of the *Macrobrachium rosenbergii*". Aquaculture.
 - 5- Ling, S.W (1969) - "The general biology & development of *Macrobrachium rosenbergii*". F.A.O
 - 6- Ling S.W (1969) - Methods of rearing and culturing *Macrobrachium rosenbergii*. F.A.O
 - 7- Michael. B. New & Som suk sing holka (1989) - "Fresh water prawn farming". F.A.O
 - 8- Uno. y. & k.c. soo (1969) - "Larval development of *Macrobrachium rosenbergii* reared in the laboratory". J. tokyo Univ. Fish