



جهش تولید با مشارکت مردم
سازمان

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

تکثیر و پرورش خرچنگ دراز آب شیرین

سخنران:

مهران آوخ کیسمی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی گیلان
واحد علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان

dr.keysami@gmail.com

۲۹ آبان ۱۴۰۳ - ساعت: ۱۰ الی - ۱۱.۳۰

• مقدمه:

• خرچنگ دراز آب شیرین یکی از سخت پوستان با اهمیت اقتصادی و تجاری بالا است.

• سه خانواده خرچنگ دراز آب شیرین در دنیا وجود دارد که خانواده *Astacidae* بومی منطقه آسیای غربی است و گونه *Astacus leptodactylus* در ایران وجود دارد. رنگ بدن قهوه ای تیره متمایل به سبز یا طیف هایی از این رنگ ها است که گاهی لکه های تیره دارد. تنوع رنگی آن ارتباط با رنگ مواد زمینه محیط زندگی آن دارد.

• جفت اول پاهای سینه ای تبدیل به چنگک شده که باریک است و انبرکی باریک و نوک تیز دارد و حداکثر طول آن به ۱۵ سانتی متر می رسد.

• بیش از 300 گونه خرچنگ دراز آب
• شیرین از 3 خانواده داریم:

• خرچنگ رودخانه ای سفید، White
river- Astacidae

• *Astacus leptodactylus*

• خرچنگ باتلاقی چنگال قرمز، Red
Claw - *parastacidae*

• *Cherax quadricarinatus*

• خرچنگ شمالی Northern

• *Cambaridae*

• *Faxonius virilis*











• شاه میگوی آب شیرین ایران همچنین خرچنگ باریک پنجه

ترک با نام علمی: *Astacus leptodactylus*

• این خرچنگ همچنین به عنوان خرچنگ باریک پنجه ترک

شناخته می شود و معمولاً حدود 15 سانتی متر طول دارد اما

می تواند تا 30 سانتی متر نیز برسد. به رنگ زرد کم رنگ تا

سبز کم رنگ. دو طرف کاراپاس بسیار ناهموار. دو جفت

برجستگی پشت کاسه چشم که دومی ممکن است دارای خار

باشد همچنین دارای یک ندول کوچک در شانه کاراپاس است.

• پنجه ها: بلند و باریک، سطح بالایی خشن، رنگ زیرین هم

رنگ بدن.

• خرچنگ باریک پنجه، گونه نسبتاً بزرگ و از نظر اقتصادی مهمی از خرچنگ بومی آب‌های شیرین و شور در شرق اروپا و غرب آسیا، عمدتاً در منطقه پونتیک-خزر، از جمله حوضه‌های دریای سیاه، دانوب است. رودخانه‌های دنیپر، دون و ولگا و همچنین سیستم‌های آبی در ترکیه. *P. leptodactylus* به آسانی از خرچنگ اروپایی یا خرچنگ انگشت پهن، *Astacus astacus*، با «انگشت» نسبتاً نازک‌تر پنجه‌ها قابل تشخیص است.

Astacus leptodactylus



Astacus astacus



Taxonomy

رده بندی شاه میگوی آب شیرین

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class : Crustacea

Order: Decapoda

Family: Astacidae

Genus: *Astacus*

Species: *Astacus leptodactylus*

Common Names

Crawfish

Craw daddy

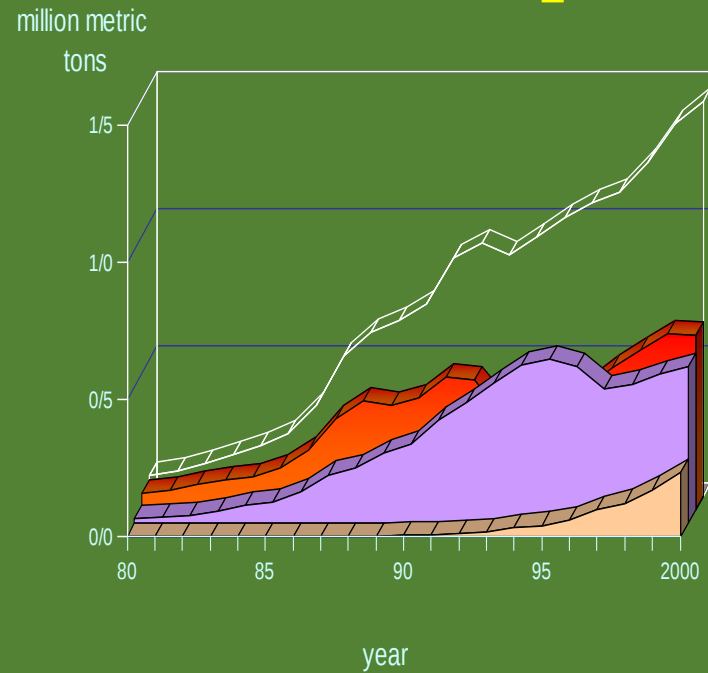
Craw crab

Stone crab

Creek crab

- جایگاه خرچنگ آب شیرین در پرورش سخت پوستان
- تولید سخت پوستان در سال 2020، 11/2 میلیون تن بوده که 51 % آن (5/8 میلیون تن) سهم میگوی سفید غربی یا همان وانامی است. میگوی ببری سیاه (مونودون) 731 هزار تن (6/4 % کل) میگوی آب شیرین (روزنبرگی) 294 هزار تن یا 2/6 % کل سخت پوستان را تشکیل داده است.
- مابقی که **حدود 40 % سایر سخت پوستان** است به انواع خرچنگ اختصاص دارد.
- نکته مهم این است که کل تولیدات سخت پوستان از 1/7 میلیون تن در سال 2000 به 11/2 میلیون تن در سال 2020 رسیده است که رشد 10/5 برابر را نشان می دهد.

Aquaculture production of crustaceans



total

shrimp & prawns

crabs

Giant freshwater prawn
(*Macrobrachium rosenbergii*)

FAO, 2020







• ریخت شناسی:

بدن دارای دو قسمت سرسینه و دم می باشد

- ارگانه‌های بیرونی قسمت سر شامل روستروم ؛ یک جفت چشم مرکب ، آنتن ها و آنتنول ، پره های دهانی و پنج جفت پای قدم زن می باشد .
- در قسمت دم بندهای شکمی ، دم و دمپاره ها و پاها شنا قرار می گیرند

• ناحیه سرسینه Cephalothorax

• این قسمت از ترکیب سرواجزایشین سینه تشکیل شده است که هریک از این اجزا به ترتیب عبارتند از:

• کاراپاس carapace: پوسته استوانه ای شکل و کپتی است از بالا تا جوانب قسمت قدامی میگورا می پوشاند و قسمت های جانبی آن برانش ها دربرمی گیرد.

• 1-روستروم:rostrum در قسمت جلو کاراپاس یک خارتیزدندانه وجود دارد که روستروم نامیده می شود شکل و اندازه روستروم و تعداد دندانه های زیرین وزیرین آن از عوامل مهم در تشخیص و شناسایی گونه های مختلف محسوب می گردد.

• 3-1-چشم:چشم های مرکب در طرفین سر بر روی پایه متمرکز قرار گرفته اند چشم ها قرنیه و دارای سطح کاملاً محدب است که نتیجه ی افزایش سطح بینایی می باشد سطح انحنای قرنیه به 180 درجه یا بیشتر می رسد.

• قرنیه متشکل از تعداد زیادی واحد بینایی است که تعداد آن ها در هر چشم به 2500 عدد می رسد و اصطلاحاً (facet) نامیده می شوند. غده های ایکس در پایه های چشمی واقع گردیده و هورمون مهار کننده رسیدگی جنسی را ترشح می کند بنابراین جهت تسریع بلوغ جنسی در شرایط کنترل شده ، پایه چشمی را قطع نموده یا تخریب می کنند تا فعالیت این هورمون متوقف گردد.

• مانیبول mandibule: عبارتست از دوفک قوی که غذا را خورد می کند .

• ماگزلیپید یا زوائد دهانی maxilliped: به تعداد سه جفت در زیر دهان و جلوی پاها حرکتی قرار دارند ، که عمل گرفتن غذا را انجام می دهند .

• پاها حرکتی یا پاها جلویی pereopods: پنج جفت در ناحیه سینه ای میگو قرار دارند ، که وظیفه راه رفتن ، گرفتن طعمه و بعضا دفاع و حمله را به عهده دارند ، سه زوج اول پاها دارای انبرک و دوزوج انتهایی فاقد آن می باشند .

• ناحیه ی شکم abdomen: این قسمت از شش قطعه کتینی ساخته شده است که بوسیله مفاصل نرم وقابل انعطاف در کنار یکدیگر قرار گرفته اند. اجزا مهم ناحیه شکمی به شرح زیر می باشد :

- پاها ی شنا pleopods: پنج جفت پای شنایی بصورت برچه ها ی نازکی در زیر هریک از بندهای ناحیه شکمی وبصورت قرینه وجود دارد . ششمین قطعه ناحیه فاقد پاها ی شنایی است وبصورت کشیده به دم متصل می گردد.
- در قسمت انتهایی ناحیه شکمی، یعنی در آخرین قطعه آن ، یک زوج صفحه پهن بادبزنی شکل و یک دم تیز وجود دارد. صفحات مذکور که دوبه دو قرینه هستند ، برای جهش سریع جانور به کار می آیند. این صفحات یوروپود (uropod) نامند . هنگامی که جانور احساس خطر نماید یا باز کردن صفحات مذکور و جمع کردن سریع ماهیچه های ناحیه ی شکم ، سریعا به عقب می پرند وخود را از خطر دور می نمایند.





• تاریخچه تولید خرچنگ آب شیرین در ایران:

• در دریاچه ارس حدود ۲۴۰ تن شاه میگوی آب شیرین توسط یک شرکت ایرانی صید شد که کیلویی ۱۳ دلار صادر شد. در حال حاضر بزرگترین تولیدکننده و صادرکننده این خرچنگ کشورهای ترکیه و ایران هستند.

• هر چند صید این گونه از زیستگاه های طبیعی و صادرات آن به صورت زنده مرسوم ترین شیوه عرضه این آبی می باشد، ولی با توجه به محدودیت طبیعی و ارزش اقتصادی بالای آن کشورهای زیادی اقدام به تکثیر و پرورش این گونه نموده اند.



● تاریخچه پرورش شاه میگوی آب شیرین در ایران:

پرورش این گونه در استخرهای خاکی با غذاهای دستی، به مدت شش ماه در منطقه گیلان انجامپذیر و پرورش در استخرهای کوچک 1000 مترمربعی با تراکم های 10-50 قطعه در هر مترمربع انجام شد. نوزادان پس از جدا شدن از مولدین به مدت ۲۵ روز در سالن تکثیر تغذیه شده و وقتی به مرحله سوم جوانی «مینیاتور» رسیدند، در فصل پاییز به استخرهای پرورش منتقل شدند.

● در زمان رهاسازی میانگین طول نوزادان ۱۴ میلی متر و میانگین وزن آنها ۱۰۰ میلی گرم بود. استخرهای پرورش ۱۰ روز قبل از رهاسازی لاروها با استفاده از کود حیوانی «آلی» بارورگردیده بود.

● طول دوره پرورش ۶ ماه بوده و در طول این مدت هر ۴۵ روز یک بار زیست سنجی شده و چون در این استخرها ضایعات کشتارگاهی و آلودگی آب ناشی از غذا بود هر ماه ۵۰ درصد از آب استخرها تعویض گردید.

• خرچنگ ها در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد شروع به تغذیه نموده و هر گاه دما به ۳۰ درجه سانتی گراد می رسد موقتاً تغذیه را قطع و با نزول درجه حرارت مجدداً شروع می کرد.
گیاهان آبیزی موجود در کف و دیواره استخر نه تنها مورد تغذیه شاه میگوها قرار می گیرد بلکه پناهگاه خوبی برای آنها است.
وزن متوسط شاه میگوها و نرخ بازماندگی در پایان دوره پرورش در استخر با تراکم ۲۰ قطعه در هر مترمربع، 16/4 گرم، طول آنها ۸ سانتی متر و نرخ بازماندگی 87/6 درصد بود.

• نیازهای زیستی پرورشی

• شاه میگوی آب شیرین در آب های شیرین و لب شور زندگی نموده و بهترین تغییرات میزان شوری برای این گونه ۱۴ - ۴ گرم در لیتر می باشد.

• بچه خرچنگها به شوری کمتر از ۴ گرم در لیتر حساسند ولی تغییرات شوری بر میزان بقا و رشد بزرگترها تاثیری ندارد. با افزایش دما به سمت ۳۲ درجه بر میزان متابولیسم و در نتیجه میزان مصرف غذا افزوده می شود به طوری که در دمای ۳۲ درجه میزان جذب پروتئین ۷ تا ۱۰ برابر و میزان جذب کربوهیدرات ۱۵ تا ۲۶ برابر خواهد شد، در کل کارایی جذب مواد غذایی با افزایش دما ۵ برابر می شود ولی بهترین دمای پرورش شاه میگو ۲۰ تا ۲۵ درجه است که در این دما بیشترین میزان رشد وجود دارد

تاریخچه پرورش شاه میگوی آب شیرین در جهان:
پنجه قرمز *Cherax quadricarinatus*، با مترادف استرالیایی
» «redclaw به آن اشاره می‌شود، یک گونه گرمسیری بومی
رودخانه‌های شمال غربی کوئینزلند و قلمرو شمالی استرالیا است.
اگرچه برای ساکنان محلی این منطقه شناخته شده بود، اما تا اواخر
دهه 1980 برای سایر نقاط جهان ناشناخته باقی ماند، تا زمانی که
برای پرورش آبزیان مورد آزمایش قرار گرفت. ثابت شد که
Redclaw برای کشت مناسب است و صنعت آبزی پروری ردکلاو
متولد شد و به سرعت توسعه یافت و در سراسر شمال استرالیا و
خیلی زود در جهان گسترش یافت.

تعریف:

این گونه خرچنگ آب شیرین نسبتاً بزرگ، ماده ها پوسته صاف و درخشان آبی تیره تا سبز و نرها که رنگ قرمز روشنی را در حاشیه پنجه های بزرگ خود نشان می دهند. حداکثر وزن نرها به 500 گرم و ماده ها به 400 گرم می رسد. نوجوانان (کمتر از 20 تا 30 گرم) را می توان از نظر جنسی با وضعیت گنوپود تشخیص داد، در مجاورت پریوپودهای پنجم (پاهای راه رفتن) برای نرها و پاهای سوم برای ماده ها. از دیگر خرچنگ ها از نظر اندازه، رنگ و وجود چهار برجستگی قدامی متمایز روی کاراپاس متمایز است.









آبزی پروری Redclaw اکنون بیش از 45 سال است که تأسیس شده است. پیش‌بینی‌ها مبنی بر اینکه این ماهی به گونه‌ای مهم از آبزی پروری در سراسر جهان تبدیل می‌شود و احتمالاً رقیب میگوی غول‌پیکر آب شیرین *Macrobrachium rosenbergii* است.

کشورهای تولید کننده اصلی فعالیت پرورش ردکلا در چین، استرالیا، اندونزی، مالزی، اسرائیل، مراکش، پاناما، اسپانیا و ایالات متحده آمریکا مکزیک، اکوادور، برزیل و آرژانتین نیز وجود دارد. بعلاوه در چندین کشور دیگر نیز وجود دارد.

ویژگیهای پرورشی:

ردکلاو بومی بخش بالایی رودخانه‌های شمال شرقی استرالیا و گینه نو است. زیستگاه ترجیحی آن در کدورت زیاد، جریان‌های آهسته یا چاله‌های آب ساکن است. سازگاری آن با زیستگاه‌های متنوع طبیعی مجموعه‌ای از ویژگی‌های زیستی را ایجاد کرده است که به خوبی برای آبی پروری مناسب باشد:

به راحتی و بدون داشتن مرحله لاروی تولید مثل می‌کند.
تراکم بالا را تحمل می‌کند.

به رژیم غذایی کم پروتئین نیاز دارد، وابسته به پودر ماهی نیست.
در بازار به عنوان سخت پوستان با ارزش بالا.

بافت و طعم گوشت به خوبی با سایر سخت پوستان رقابت میکند.
در نه ماه رشد به اندازه تجاری می رسد.
به خوبی خارج از آب برای حمل و نقل به بازار زنده می ماند.
تحمل تغییرات در کیفیت آب - اکسیژن محلول کم، تغییرات pH روزانه وسیع،
قلیائیت کم، تغییرات دما، بار مواد مغذی بالا دارند.

آب شور را تا 5% به طور نامحدود و تا 15% برای چند روز تحمل می کند.
این پتانسیل جغرافیایی گسترده و وسیله ای برای افزایش طعم، پاکسازی
و تمیز کردن قبل از ارسال به بازار را فراهم می کند.
بدون نقب مخرب، غیر تهاجمی - غیر همجنس‌خوار هستند.

Redclaw یک گونه گرمسیری بومی شمال شرقی استرالیا است.

محدوده دمایی مطلوب آن 23 تا 31 درجه سانتیگراد است و در کمتر از 10 درجه سانتیگراد و <36 درجه سانتیگراد از بین می رود. تولید مثل فقط زمانی اتفاق می افتد که دمای آب بالای 23 درجه سانتیگراد باقی بماند.

ردکلاو ماده تخم های خود را به مدت شش تا ده هفته، بسته به دما، پرورش می دهد. اکثر آنها بین 300 تا 800 تخم در هر زادآوری تولید می کنند. در طول فصل تولید مثل ممکن است بین سه تا پنج بار زادآوری وجود داشته باشد. نوزادان شبیه به شکل بالغ هستند و قبل از اینکه به تدریج مستقل شوند، چندین هفته به قسمت زیرین ماده چسبیده می مانند.

تکثیر خرچنگ آب شیرین

کارگاه تکثیر ندارد. Redclaws مستقیماً در استخرهای نوجوانان یا بچه خرچنگها تکثیر و پرورش می یابد.

ماده های تخمدار منتخب یا مولدین بالغ از برداشت های حوضچه های پرواری در استخرهای پرورش نوجوان یا مینیاتور ذخیره می شوند. پرورش و تولید تخم به طور طبیعی در طول ماه های تابستان، زمانی که درجه حرارت بالاتر از 25 درجه سانتیگراد است، اتفاق می افتد.

بلوغ و صفات جنسي:

در زمان بلوغ جنسي در شاه میگوهاي نر و ماده صفات جنسي بروز مي کند. در شاه میگوهاي نر در زمان بلوغ جفت پنجم پاهاى قدم زن نسبت به ماده از رشد بيشتري برخوردار بوده و طول آنها بلندتر است و ناخن پاي حركتي خميده است. در ماده ها بر روي جناغ سينه پنجره ها بوجود مي آیند. عرض شکم نسبت به نر عريض تر مي شود.



جفت گیری در آب هایی که عمق آب بیشتر است اتفاق می افتد
خرچنگ نر اسپرم را در یک کیسه اسپرمی در ماده ذخیره می کند

• نر و ماده منفرداً لانه گزینی می کنند

• معمولاً به سمت عمق آب پایین میروند

• با خاک / شاخ و برگ خودشان را می پوشانند

• خرچنگ های جوان و نر های جفت نشده نیز در گل و لای یا
شاخ و برگ پناه می برند.

• تخمک و اسپرم به طور همزمان توسط ماده آزاد می شود.

• تخم های بارور شده تا زمان هچ به قسمت زیرین دم ماده
می چسبند

• تخم ریزی و هچ برای خرچنگ قرمز در 14-21 روز و
برای خرچنگ سفید 17-29 روز طول میکشد.



Fall Flooding



Crawfish emerge from burrows -

Fall Flooding



- Some females with eggs -

Male



Female



Gravid Female

Egg Stages

None
White
Yellow
Tan
Brown
Black



پرورش نوجوانها یا بچه خرچنگها:

تولید نوجوانان یا مینیاتور در حوضچه های خاکی انجام می شود. یک برنامه تولید مدیریت شده برای تولید مینیاتور مورد نیاز برای رشد و استفاده موثر از مولدین برتر انتخاب شده ضروری است.

بسته به دما و اینکه آیا از ماده های تخمدار یا مولدین بالغ استفاده می شود، یک دوره کشت 3 تا 4 ماهه برای دستیابی به اندازه متوسط بچه خرچنگهای های 5 تا 15 گرم ضروری است.

حوضچه های پرورش بچه خرچنگها معمولاً با ماده ها و نرهای بالغ با نسبت 4:1 و تراکم 1500 در هکتار ذخیره می شوند که به دقت به عنوان بهترین ذخایر موجود در زمان برداشت محصول پرواری انتخاب می شوند. تحت شرایط خوب مدیریت شده، 50 تا 100 بچه ماهی به ازای هر مولد ماده تولید می شود که عملکردی بین 60000 تا 120000 بچه ماهی در هکتار را فراهم می کند.

در دمای بالای 25 درجه سانتیگراد، استخر تولید بچه خرچنگ با مولدین نر و ماده در مدت چهار ماه آماده برداشت است. از طرف دیگر، هنگامی که ماده های تخمدار ذخیره می شوند، حوضچه تولید بچه خرچنگ در سه ماه آماده برداشت است.

برای به حداکثر رساندن درصد بقا و رشد نوجوان، وجود پناهگاه فراوان در حوضچه ها ضروری است. پناهگاه معمولاً به شکل دسته هایی از مش مصنوعی ارائه می شود که روی یک خط با وزنه در یک سر و شناور در طرف دیگر بسته می شود. این دسته ها از کف حوضچه به سمت ستون آب گسترش می یابند و فضاها و سطوح زیادی را برای استفاده نوجوانان فراهم می کنند. این بسته های مش در هر 5 متر مربع یک بسته مستقر می شوند.



Nursery pond, showing airtight pumps



Shelters used in red claw crayfish grow-out



Flow-trap used in harvesting juvenile and grow-out ponds



Male *Cherax quadricarinatus* showing characteristic red claw coloration

حوضچه‌های تولید بچه‌ها با دقت مدیریت می‌شوند تا ارگان‌های پلانکتونیک فراوانی را فراهم کنند که بچه خرچنگ‌ها از آنها به عنوان غذا استفاده می‌کنند. موجودات پلانکتون شامل فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون هستند. این در درجه اول دومی است که توسط خرچنگ‌های جوان مصرف می‌شود. همانطور که آنها رشد می‌کنند، آنها به تدریج پلانکتون کمتری مصرف می‌کنند و مقدار بیشتری از مواد غذایی دتریتوس و گیاهان در حال پوسیدن را که در بستر پناهگاه و به ویژه در سطح گل و لجن کف وجود دارد، مصرف می‌کنند.

حفظ بلوم پلانکتون مستلزم بررسی منظم کیفیت آب و بارورسازی دوره ای آب با نیتروژن و فسفر (معمولاً دی آمونیوم فسفات به میزان 50 کیلوگرم در هکتار) است.

برداشت بچه خرچنگهای مرحله 3 پیشرفته یا مینیاتورها با روش های مختلفی انجام می شود. گاهی اوقات پناهگاه های مشبک فردی برداشته می شوند و نوجوانان را در تانک دیگر تکان می دهند. با این حال، موثرترین روش استفاده از تله جریان است. با این روش آب حوض به طور کامل تخلیه می شود و تمام خرچنگ ها به داخل یک تله جذب می شوند. از آنجا می توان آنها را به تانک ها منتقل کرد و مرتب کرد، شمارش کرد و سپس در حوضچه های پرورشی ذخیره سازی کرد.

Table 1. Typical Permanent Monocropping Schedule

Time	Procedures
April–May	Flood new ponds
Late April–early June	Stock mature crawfish (new ponds only)
Late May–June	Drain ponds over a two- to four-week period
July–mid-August	Plant (or encourage) vegetative crop
July–September	Fertilize and irrigate forage crop as needed
October	Flood ponds
November–May	Harvest crawfish
Late May–June	Drain ponds and repeat the cycle

پرویش پرواری :

• پرویش تک محصولی خرچنگ

• پرویش توام خرچنگ و برنج

$$\frac{\text{desired yield (kg/ha)}}{\text{weight at harvest}} \times \frac{100}{\text{expected survival}}$$

$$\times \text{ number of ha to be stocked} = \text{number of crayfish to stock}$$

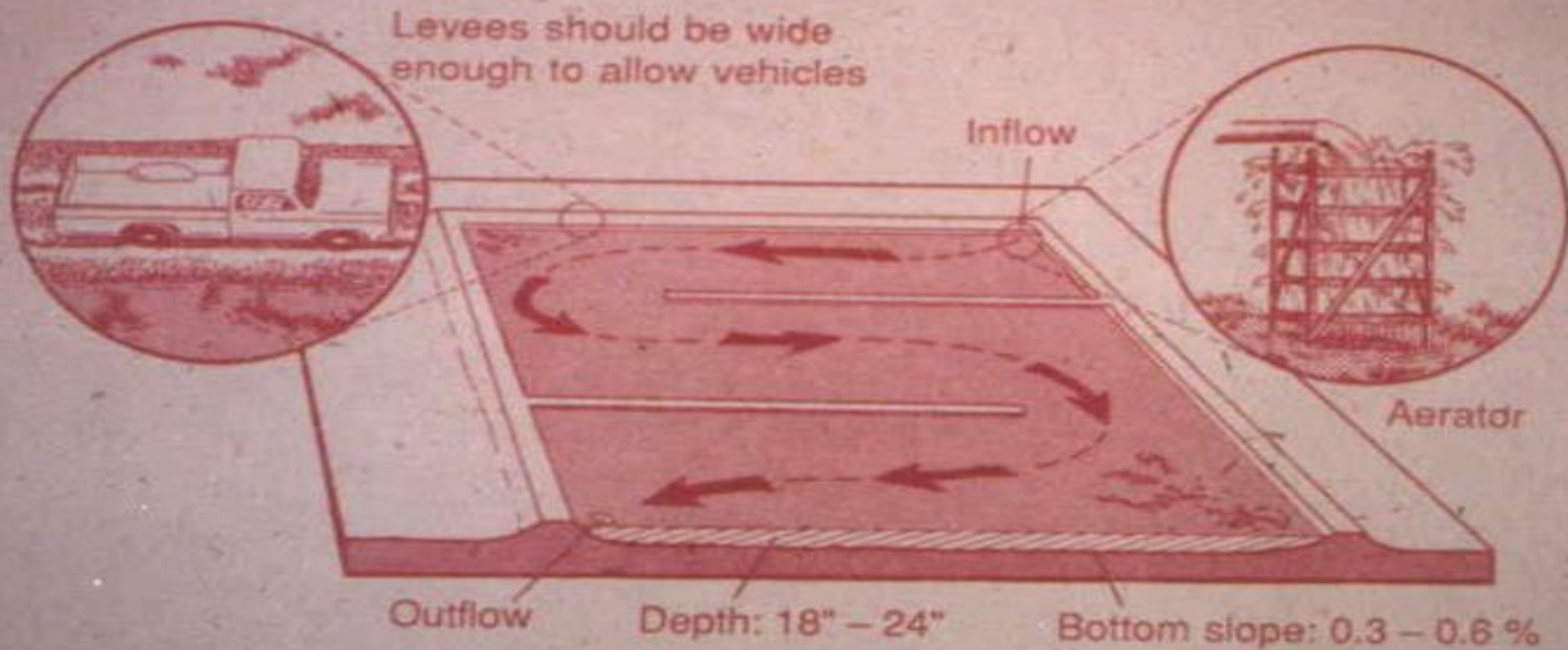
TABLE 1. SUGGESTED STOCKING RATES FOR CRAYFISH IN DIFFERENT TYPES OF PONDS IN LOUISIANA

WILD CRAYFISH PRESENT	TYPE OF POND	STOCKING RATE (KG/HA)
Yes	—	20–25
No	Densely vegetated	40–45
No	Wooded	45–60
No	Open, sparse cover	45–60
No	Open, very little cover	60–100

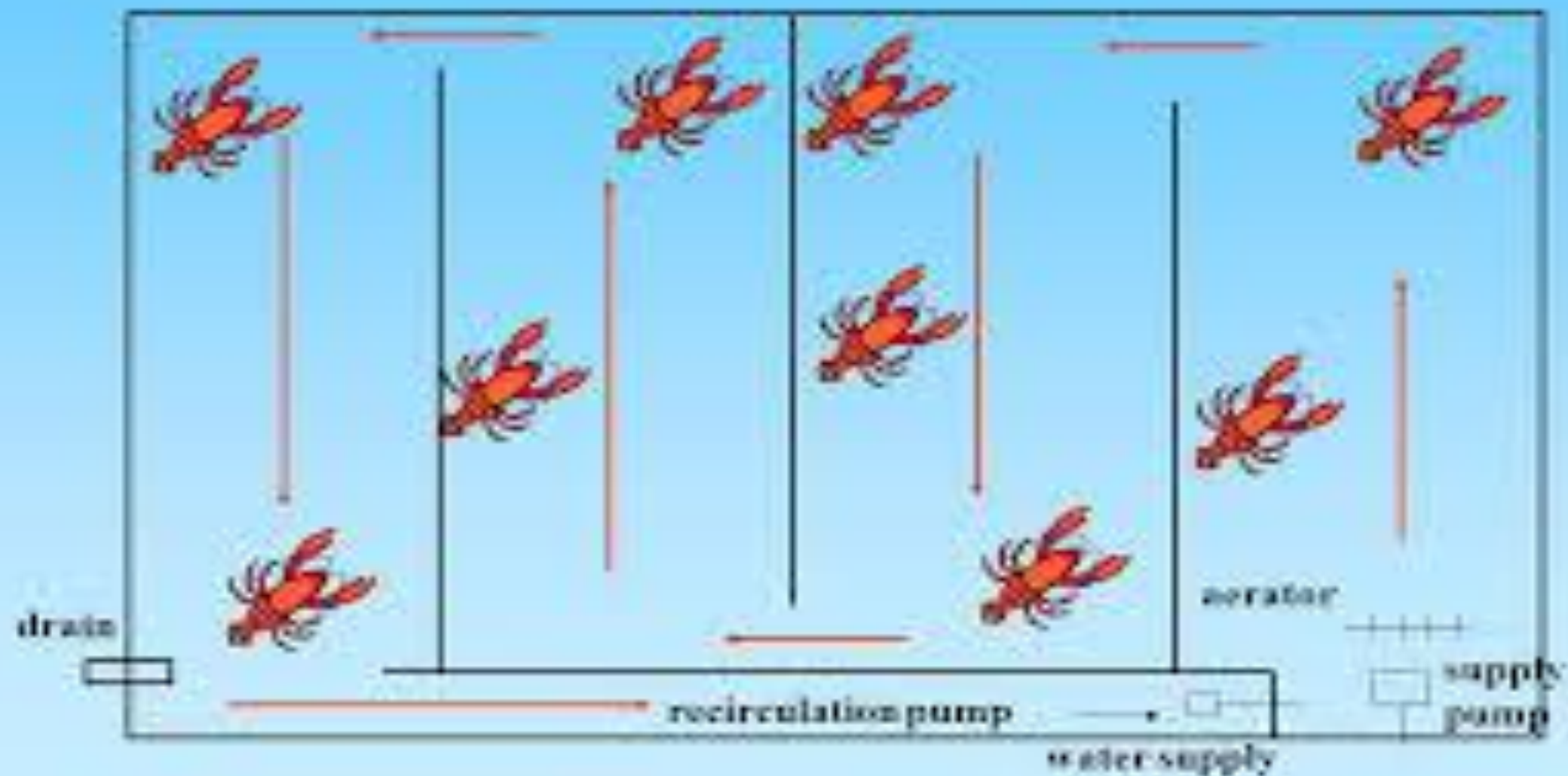
Crayfish Ponds

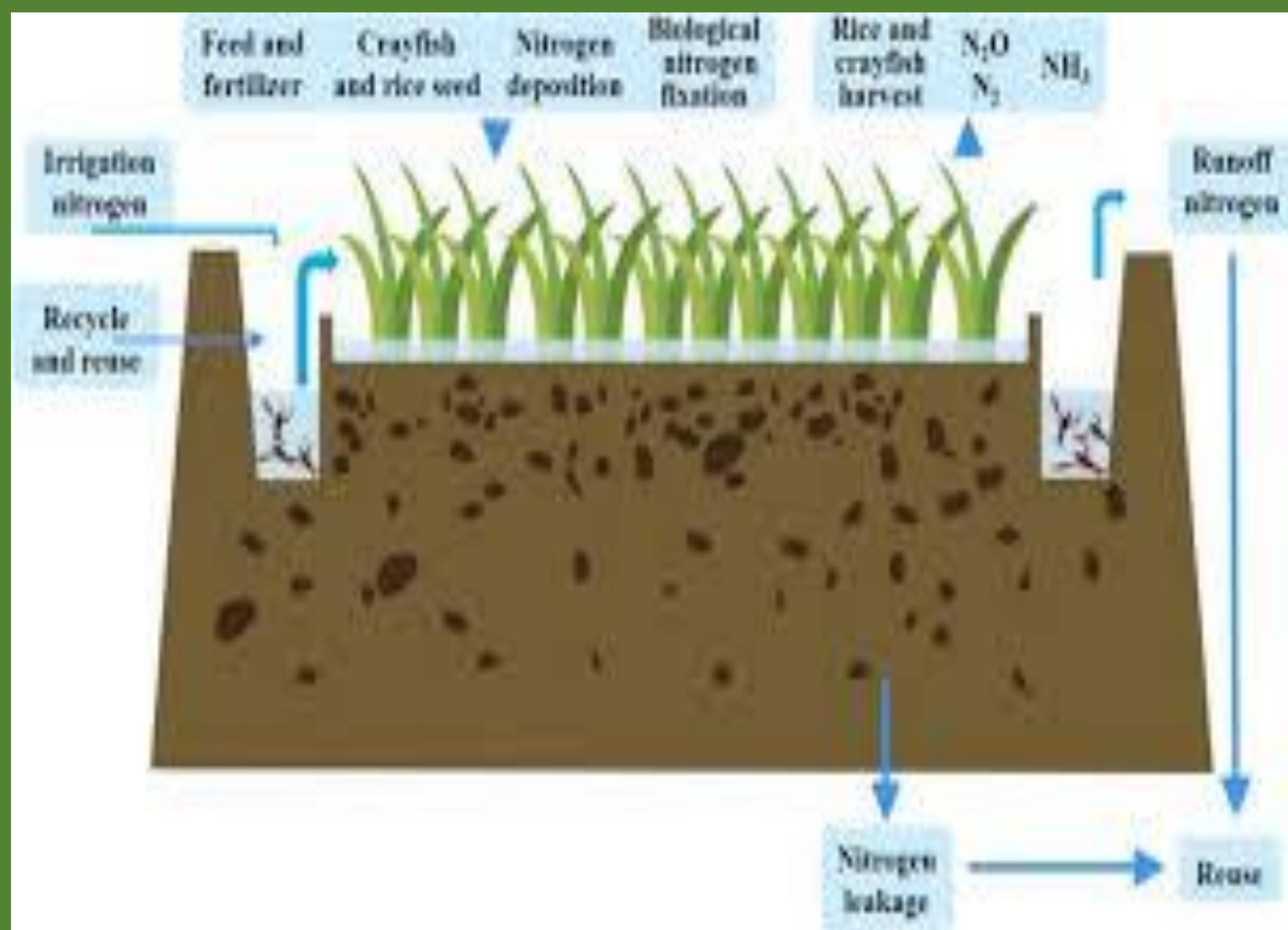


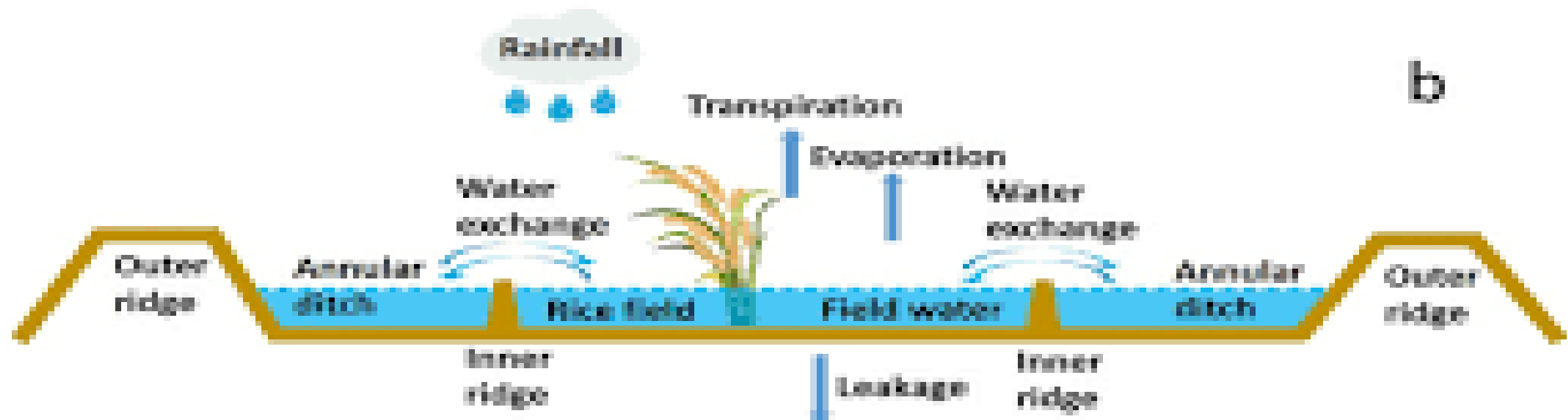
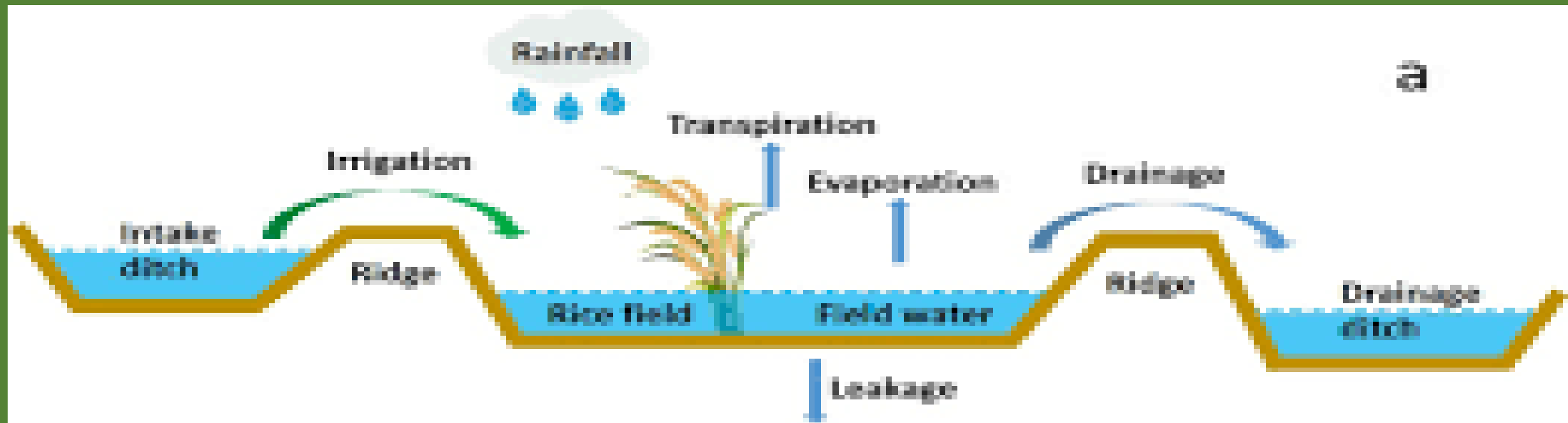
Pond Construction



Typical crawfish pond design







Typical NC Crawfish Pond



Crawfish Pond Circulation



Paddlewheel Aerator



Forage

- Grain Sorghum
(Milo)
- Sorghum-Sudan
Grass
- Rice



Fall Flooding

Aeration/Filtration



Fall Flooding

Aeration/Filtration



Growth Rates

Egg Maturation: 6 – 32 weeks

Incubation: 2 – 12 weeks

Maturation: 8 – 20 weeks

16 – 64 weeks

• کوددهی و شکوفایی پلانکتونی:

فیتو پلانکتونها بعنوان حلقه ابتدایی تولیدات اولیه در استخر در پرورش شاه میگوی آب شیرین از اهمیت بسزایی برخوردار هستند و بصورت مستقیم و غیر مستقیم مورد تغذیه شاه میگو قرار می گیرند . بنابراین جهت فراهم کردن مواد معدنی مورد نیاز رشد فیتو پلانکتونها در استخر کوددهی صورت می گیرد . برای کوددهی استخرهای پرورش شاه میگو می توان از کودهای شیمیایی و حیوانی استفاده کرد . بطور کلی اعمالی که بلوم پلانکتونی در استخر انجام می دهد عبارتند از:

حوضچه های پرواری باید با استفاده از آهک، کودهای معدنی و برخی مواد آلی مانند یونجه یا کود دامی آماده شوند. این باعث شروع شکوفه پلانکتون می شود که غذای اضافی و بسیار مغذی را فراهم می کند و نفوذ نور را به حداقل می رساند از آنجایی که ردکلا به راحتی و فراوانی تولیدمثل می کند، جمعیت حوضچه ها باید به شدت مدیریت شوند. این شامل مینیاتورها با تعداد معین از نوجوانان حداقل 5 گرم است. یکنواختی اندازه بسیار مهم است. حداکثر اندازه در مینیاتورها باید 10 گرم باشد. تراکم مولدین 5-15 / m² توصیه می شود.

• • تاثیر بر پارامترهای کیفی آب از جمله میزان اکسیژن محلول ، درجه حرارت و PH .

- منبع اصلی تولید اکسیژن در استخر.
- بطور مستقیم و غیرمستقیم بعنوان غذای طبیعی در استخر مصرف می شود.
- تثبیت کیفیت آب و شرایط محیطی استخر با جذب مواد غیر آلی.
- کاهش سمیت گازهای آمونیاک ، نیترات ، نیتریت و هیدروژن سولفید.
- مصرف دی اکسیدکربن در طی روز.
- جذب فلزات سنگین از قبیل آهن از آب استخر.
- جلوگیری از رشد و توسعه جلبکهای سبز - آبی کفزی (لب لب) و جلبکهای رشته ای

- برخی از فیتوپلانکتونها (کلرلا) با ترشح ماده کلرین مانع رشد ویبریوها می شوند • . در فرآیند معدنی شدن مواد آلی و یوتریفیکاسیون نقش دارند.
- با ایجاد سایه محیط مناسب و امنی برای شاه میگوها فراهم می کنند

غذای مورد استفاده تأثیر مهمی در تولید خواهد داشت. پلت های کنسانتره خرچنگ تجاری در بازار هستند و اثربخشی آنها ثابت شده است. دفعات تغذیه یک بار در روز، ترجیحا در هنگام غروب که خرچنگ فعال است، کافی است.

مدیریت فعال پرورش برای به حداکثر رساندن محصول ضروری است. باید پایش هفتگی pH، اکسیژن محلول و شفافیت (secchi disk و پایش ماهانه سختی، قلیائیت و آمونیاک وجود داشته باشد. تمام اندازه گیری ها باید در سطح مشترک آب/خاک در پایین انجام شود، و در مواقع اضطراری باید برای مقابله با کیفیت پایین آب با استفاده از آهک یا کود، یا شستشوی حوضچه با آب شیرین اقدام شود.

آماده سازی استخرهای پرورشی:

خشک کردن حوضچه های نرسری نوجوان و پرواری بین دوره های تولید برای ضد عفونی کردن و احیای مجدد بستر ضروری است. اغلب پس از یک دوره کشت، رسوبات آلی قابل توجهی تجمع می یابد. موثرترین روش این است که استخر را به مدت یک تا دو هفته خشک می کنند تا ترک ها ظاهر شوند. ترکیبات سمی شکسته شده و مواد مغذی مفید آزاد شوند.

روشهای نوین پرورش:

امروزه پرورش تجاری در حوضچه های خاکی رخ می دهد، اما پرورش در تانک وجود دارد.

آبزی پروری نوین Redclaw، هم در مرحله پرورش نوجوان و هم در حوضچه های پرواری، در استخرهای خاکی، به طور معمول 0.05 تا 0.5 هکتار، با عمق 1.0-2.5 متر و V شکل که امکان زهکشی سریع و کامل را فراهم می کند، انجام می شود. آب از منابع سطحی یا زیرزمینی تامین می شود و باید دارای pH 6.5-8.0، سختی < 40 ppm، و سطوح پایین شوری ($> 5\%$) و فلزاتی مانند آهن و منگنز (> 0.1 میلی گرم در لیتر) باشد.

Table 4. Water-Quality Variables Important to Crawfish Culture

Variable	Lethal Low	Desirable	Lethal High
Temperature (°C)	0	21–27	34
Dissolved oxygen (mg/L)	0.5–1.0	≥ 3	—
pH	3.0	6.5–8.5	>10.0
Total hardness (mg/L as CaCO_3)	*	>50	*
Total alkalinity (mg/L as CaCO_3)	*	>20	*
Unionized ammonia (mg/L)	—	<0.06	2.65
Nitrite (mg/L)	—	<0.6	5.95
Ferrous iron (mg/L)	—	<0.3	*
Hydrogen sulfide (mg/L)	—	<0.002	>5.0
Salinity (g/L)	—	<6	15

*Indicates that data are unavailable.

استفاده از پناهگاه های مصنوعی در این روش ضروری است. شکل، مشخصات و موقعیتو تعدد آنها باید اجازه دهد که آب آزادانه و به طور کامل از حوضچه تخلیه شود. پشته های لوله موثرترین پناهگاه را در مرحله پرواری فراهم می کند. هوادهی نیز ضروری است و اغلب از طریق پمپ های ایرلیفت ارائه می شود، اگرچه ممکن است از اشکال دیگر هوادهی مانند چرخ های پارویی و آسیپراتورها استفاده شود. سیستم هوادهی باید هم ورودی اکسیژن به آب و هم گردش آب از پایین به بالا و محیط استخر را فراهم کند. در مناطقی که پرندگان شکارچی و گونه های دیگر در آن ها وجود دارد، حصارکشی و توری روی حوضچه ها ضروری است.





خرچنگ ها ممکن است به صورت دستی رقم بندی و جدا شوند و در حوضچه های جداگانه نگهداری شوند، به ویژه آنهایی که باید تا 50 گرم رشد کنند. اجتناب، یا حداقل به حداقل رساندن تولید مثل در حوضچه های پروراری در مدیریت موثر مهم است.

محافظت در برابر پرندگان، موش ها و مارماهی ها و هر گونه شکارچی بالقوه باید فراهم شود. توری و حصار کامل محوطه ضروری است. تحلیل اقتصادی اخیر نشان داد که هزینه توری (شامل مواد و نصب) معادل 15 درصد ارزش یک محصول است. از آنجایی که تلفات شکارچیان ممکن است بیش از این باشد، توری بسیار مقرون به صرفه است.

حداکثر دوره رشد بدون درجه بندی باید شش تا نه ماه باشد تا امکان تولید مثل مدیریت نشده به حداقل برسد. در هر برداشت، ذخایر باید طبقه بندی شده و مجدداً برای بازاریابی، برای رشد بیشتر یا حذف و دور ریختن توزیع شود. بعید است که همه محصول در یک زمان به اندازه بازاری دست یابند و بهتر است کوچکترها بنابر ژنتیک پایین آنها از جمعیت مزرعه حذف شوند.

عوامل کلیدی برای مدیریت پرورش عبارتند از: به حداکثر رساندن رشد و بقا، و جلوگیری از تولید مثل. در صورت اعمال این اصول، متوسط عملکرد بیش از 5 تن در هکتار در محصول باید حاصل شود.

TANKS WORK!



ADULT LANGUAGE

علیرغم تمرکز پرورش بر روی سیستم های حوضچه خاکی، علاقه به استفاده از سیستم های پرورش در تانک و مخزن در حال افزایش است. از آنجا که خرچنگ آب شیرین بخش عمده غذای خود را از مواد پوسیده و میکروارگانیسمهای های مرتبط موجود در گل و لای کف حوض به دست می آورد، اگرچه غذای فرموله تولیدی برای خرچنگ ساخته شده، به نظر نمی رسد که نرخ رشد قابل قبولی را در سیستم های مخزن و تانک بتوان بدست آورد.

به طور مشابه، نوجوانان، که عادات غذایی کمی متفاوت با پرواری دارند، نمی توانند با موفقیت در تانک ها کشت شوند، زیرا نمی توان غذای مناسب تهیه کرد. در نتیجه، ذر اثر کمیت و کیفیت پایین غذای فرموله شده نوجوان تبدیل به همجنس خوار می شود و بازماندگی بسیار کم می شود.













تامین غذای خرچنگ:

پلتهای تجاری خرچنگ در برخی کشورها موجود است، اگرچه در بسیاری از موارد از پلتهای فرموله شده برای گونه های دیگر استفاده می شود. مؤثرترین آنها دارای محتوای پروتئین ~ 25 درصد و محتوای چربی 8 درصد هستند و عمدتاً از غلات تشکیل شده اند. استفاده از برنامه تغذیه ای بسیار مهم است. جایگزین های مناسب برای پلتهای خرچنگ شامل غذای کنسانتره میگوی آب شیرین (Macrobrachium) یا پلتهای ماهی کپور معمولی است.

• برای حصول حداکثر رشد بهترین میزان پروتئین جیره ۴۰ درصد، چربی ۱۰ تا ۱۳ درصد و کربوهیدرات ۲۰ درصد برآورد گردیده است و بهترین زمان غذادهی قبل از غروب آفتاب می باشد. البته در روش گسترده پرورش در استخرهای خاکی با کوددهی منظم استخر، می توان تولیدات طبیعی از جمله لاروشیرونومیده، جلبک و دافنی را افزایش داد. وجود تولیدات طبیعی در محل پرورش بسیار مهم است زیرا جانوران و گیاهان تولیدشده در استخر به بهترین شکل احتیاجات غذایی شاه میگو را برطرف می کنند

• مشکلات پرورشی

- یکی از مهمترین عناصری که در پرورش شاه میگو «خرچنگ» اهمیت دارد کلسیم است که ایتیمم میزان آن در آب ۲۰ تا ۱۰۰ میلی گرم در لیتر می باشد. شاه میگو بعد از پوست اندازی برای ساخت پوسته جدید خود نیاز به کلسیم دارد و در صورت کمبود کلسیم در آب و جیره غذایی موجود، برای رفع نیاز خود به همجنس خواری روی می آورد. در حملاتی که خرچنگ ها به یکدیگر می کنند اگر کشته نشوند معمولاً باعث نقص عضو یکدیگر می شوند و چون مقدار زیادی از گوشت آنها در چنگال ها است، نقص عضو باعث کاهش بازارپسندی و ارزش اقتصادی آنها می گردد

• از دیگر مشکلات پرورش وجود شکارچی ها به خصوص پرندگان، ماهی ها و کاهش سطح اکسیژن می باشد. کاهش سطح اکسیژن استخر معمولاً به علت تجزیه مواد آلی کف استخر می باشد که این مشکل را می توان با ایجاد چرخش در آب و با نصب هواده های پارویی اصلاح نمود

Crayfish at Farm

Dip net full of crayfish



Commercial feed



مدیریت بهداشت و بیماریها

چندین ارگان‌یسم بالقوه بیماری‌زا، از جمله تک‌یاخته‌ها، باکتری‌ها و ویروس‌ها در خرچنگ آب شیرین شناسایی شده‌اند. همه در یک زمان در مرگ و میر یا کاهش تولید مزارع دخیل بوده‌اند، اگرچه هرگز هیچ شیوع گسترده‌ای از بیماری ثبت نشده است. پرورش‌دهندگان به خوبی می‌دانند که قرنطینه دقیق و نظارت و اعمال مدیریت خوب بهداشتی خطر ابتلا به بیماری را به حداقل می‌رساند.

با حفظ شرایط مدیریتی خوب که بقا و رشد را به حداکثر می‌رساند، استرس خرچنگ مدیریت می‌شود و خطر بیماری به حداقل می‌رسد.

سندرم نوع عامل بیماریهای زیر در خرچنگ آب شیرین دیده شده است:

ریکترزای سیستمیک ارگانیزم مشابه ریکتسیا باکتری باعث بی حالی؛ عدم اشتها؛ نرخ رشد پایین؛ مرگ و میر قابل توجه قارچ میکروسپورییدی باعث بیماری دم سفید *Thelohania spp.* و که عضله شکمی هم مات می شود. شیوع کم اما مرگ و میر بالا در جمعیت مزرعه .

باکولوویروس *Redclaw Cherax quadricarinatus* و باسیلی فرم ویروس *CqBV* مرتبط با خرچنگ باعث بی حالی و در حال مرگ شدن. شیوع بالا اما بیماریزایی کم

و اما

بیماریهای اصلی خرچنگ آب شیرین:

- پوسیدگی دم (Rot – Tail)
- پوسیدگی آبشش (Rot – Gill)
- سختی پوست اندازی (Ecdysis – Obstacle Disease)
- لکه سفید (Whit Spot)
- لکه قهوه ای
- نرمی پوسته (Soft Shell)
- مرگ سیاه
- عفونتهای قارچی و انگلی.

• مطالعات بیشتری که روی پونتاستاکوس لیتوداکتیلوس انجام شد نشان داد که می‌توانند توسط دو یا چند پاتوژن مختلف به طور همزمان آلوده شوند. مطالعه انجام شده نشان داد که پس از جمع آوری 10 خرچنگ پنجه باریک نشان داد که آنها حاوی 2 جدایه بیماری زا به طور همزمان هستند، *Aeromonas hydrophilia* و *Fuzarium solani*

• برداشت:

زمان برداشت بستگی به میزان رشد و اندازه بازاری مطلوب و تا حدی تکنیک مدیریت استخر دارد. اصولاً در مدیریت استخر خرجنگ آب شیرین دو روش بسیار رایج وجود دارد.

• نخست ، تکنیک پرورش یک مرحله ای که امکان می دهد جانوران تا اندازه بازاری متوسط یا تا هنگام تخلیه استخر به دلایل دیگر (مثلاً کمبود آب ، بالارفتن درجه حرارت) رشد کنند، و سپس تمام محصول برداشت میشود.

• تکنیک دیگر ، پرورش مداوم است به این ترتیب که معمولاً چند بار در سال با تراکمی بسیار بیشتر از پرورش یک مرحله ای به خرجنگ دارکردن استخر می پردازند

• سایر روش‌های برداشت عبارتند از تله‌گذاری طعمه و برداشت از طریق زهکشی با جمع‌آوری دستی محصول.

• و معمولاً پس از 5-7 ماه بسته به میزان

رشد (درجه حرارت و اندازه قابل فروش محلی ، جانوران با اندازه بازاری به وسیله تله یا قایق کمباین در فواصل زمانی منظم دست‌چین میشوند.

• استخرها را معمولاً به طور کامل در پایان دوره یکبار با قایق کمباین برداشت میکنند.



Harvesting

20 Pyramid traps
Per acre





Harvesting

$\frac{1}{4}$ lbs. Bait per trap:
Oily fish like shad or herring
works better in cooler
weather

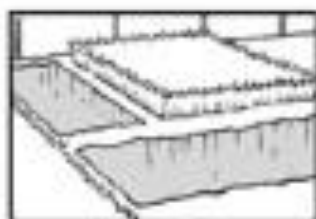


Harvesting

Crawfish Combines
Make Harvesting
Easier







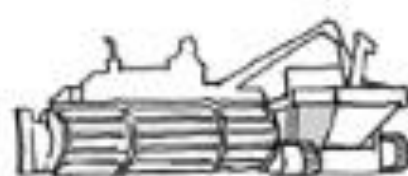
Forage crop planted or natural vegetation allowed to grow



Pond flooded and water quality monitored and managed

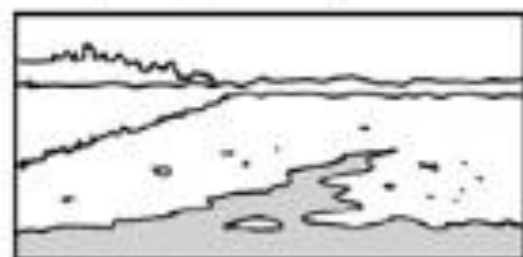


Harvest when catch can be economically justified (2-4 days per week early in the season)



Rice crop established in spring, harvested in August, and stubble managed for crawfish

Or



Pond drained in early summer and either
(1) re-established in vegetated crop for crawfish;
(2) planted in another crop (such as soybeans);
or (3) left fallow until re-establishment of rice crop the following spring



Crawfish broodstock introduced into growing rice crop during late spring/early summer



Crawfish harvested 3-5 days per week (according to catch and markets) late in the season

تله جریان :

موثرترین آنها استفاده از تله جریان است. این از واکنش قوی خرچنگ ها به آب جاری استفاده می کند. با این روش آب حوض به طور کامل تخلیه می شود و تمام خرچنگ ها به داخل یک تله جذب می شوند. جریان آهسته اما پیوسته آب به داخل حوضچه از طریق جعبه و حرکت خرچنگ در مقابل جریان صید در داخل جعبه. تله گذاری جریان باید شامل زهکشی 95 درصدی حوضچه در طول 24 ساعت از طلوع فجر تا طلوع فجر روز بعد باشد. این زهکشی آهسته خرچنگ ها را قادر می سازد تا از پناهگاه ها و با بدنه اصلی آب خارج شوند، به طوری که آنها متمرکز شده و به بهترین شکل به تله جریان واکنش نشان می دهند. هم تله جریان و هم آخرین آب باقیمانده باید به خوبی هوادهی شوند وگرنه ممکن است کل برداشت به راحتی از بین برود. صید باید به سرعت برداشته شود و به آب تمیز منتقل شود. برای به حداقل رساندن صدمه به محصول باید دقت کرد که از 15 کیلوگرم ذخیره در هر ظرف حمل و نقل تجاوز نکند (معمولاً یک سبد ماهی 60 در 40 در 40 سانتی متر).

• عملیات پس از برداشت:

اغلب خرچنگ‌آب شیرین ، در نزدیکی محل پرورش در یخ یا زنده فروخته میشوند.

• خرچنگ‌ها را نیز میتوان در تانک‌های حمل هوادار به مشتریان عرضه کرد.

• و بعضی پرورش دهندگان خرچنگ‌ها را در آب یخ فرو می‌کنند و آنها را در آب 65 درجه سانتیگراد به مدت 15-20 ثانیه نگه می‌دارند تا قرمز شوند و سپس آنها را در یخ به فروشگاه حمل می‌کنند.

اکثراً به صورت زنده فروخته می شود. بنابراین پس از برداشت، آنها را در مخازن با جریان آب یا یک سیستم گردش مجدد شامل فیلتراسیون نگهداری می کنند. قبل از بسته بندی برای حمل و نقل، حداقل 24 ساعت در مخزن برای پاکسازی روده نگهداری می شود. خرچنگ درازمی تواند برای مدت طولانی خارج از آب زنده بماند به شرطی که خنک و مرطوب نگه داشته شود. بنابراین بسته بندی شامل ظروف عایق شده حاوی مقداری مواد بسته بندی مرطوب (لاستیک فوم یا براده های چوب) و بسته های خنک کننده است.

قیمت خرچنگ آب شیرین کمتر از خرچنگ دریایی اما بالاتر از میگو است.

یک ویژگی بازاریابی خرچنگ آب شیرین شهرت آن به عنوان محصولی از آب تمیز، بدون مواد افزودنی شیمیایی است. محصول قبل از فروش پاکسازی می شود و اغلب در آب شور نگهداری می شود (تا 15 %) که باعث بهبود طعم و جذابیت آن برای بازارهای آسیایی می شود.

عمدتاً به عنوان یک محصول زنده فروخته می شود، اگرچه برخی از فرآوریه‌ها، به ویژه پخت و پز و انجماد انجام می شود. خرچنگ آب شیرین تازه پوسته ای براق دارد، به رنگ آبی تیره تا سبز. پخته شده، ظاهر قرمز روشن درجه یک دارند.

قیمت خرچنگ آب شیرین از 30 تا 50 گرم (تقریباً 9.50 دلار آمریکا به ازای هر کیلوگرم) تا بیش از 120 گرم (با تقریباً 18 دلار آمریکا به ازای هر کیلوگرم) به بازار عرضه می شود. نمرات کوچکتر معمولاً در ارائه های بوفه استفاده می شود، با این حال، فروش تا به امروز به دلیل حجم کم تولید محدود شده است.

Holding



Keep them cool and moist!





نتیجه گیری کلی:

صنعت پرورش خرچنگ آب شیرین در سرتاسر جهان هنوز برای جلب توجه بسیار کوچک هستند. چشم انداز رشد قابل توجه در تولید این گونه، دارای مزیت متمایز نسبت به پرورش گونه های دریایی است، زیرا می توان از آب قبل یا بعد از مرحله تولید برای سایر اهداف کشاورزی مانند آبیاری محصولات استفاده کرد. از ویژگی های تولید عالی و سیستم های تولیدی که از نظر زیست محیطی پایدار هستند استفاده می شود. نهاده های تولید معمولاً کاملاً ارگانیک هستند و در واقع، برای برآورده کردن الزامات گواهی نامه ارگانیک، فقط تغییرات جزئی در شیوه های ایجاد شده لازم است. اگرچه بهترین شیوه های مدیریتی برای خرچنگ آب شیرین که به دنبال به حداکثر رساندن تولید است، توسعه یافته اما از آنجایی که روش های ایجاد شده در حال حاضر ماهیت بسیار پایداری دارند، آبی پروری خرچنگ آب شیرین ممکن است پیشنهادی جذاب برای بخش تولید ارگانیک روستایی باشد.



جهش تولید با مشارکت مردم
سال ۱۳۹۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

با تشکر از حسن توجه و صبر و شکیبایی شما

به سخنرانی:

تکثیر و پرورش خرچنگ دراز آب شیرین

سخنران:

مهران آوخ کیسمی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی گیلان
واحد علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان

dr.keysami@gmail.com



جهش تولید با مشارکت مردم
۱۳۹۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

تکثیر و پرورش خرچنگ دراز آب شیرین

سخنران:

مهران آوخ کیسمی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی گیلان
واحد علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان

dr.keysami@gmail.com

۲۹ آبان ۱۴۰۳ - ساعت: ۱۰ الی - ۱۱.۳۰