বাতাসী মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

বিভিন্ন প্রজাতির ছোট মাছের আবাসস্থল হিসেবে প্লাবনভূমি অন্যতম। নানাবিধ কারণে প্লাবনভূমি থেকে ক্রমেই হারিয়ে যাচ্ছে গুরুত্বপূর্ণ দেশীয় প্রজাতির মাছ। গুরুত্বপূর্ণ দেশীয় প্রজাতির মাছের মধ্যে অন্যতম হলো বাতাসী মাছ- যার বৈজ্ঞানিক নাম *Neotropius atherinoides* ও ইংরেজি নাম Indian potasi। বাংলাদেশ, ভারত, পাকিস্তান, নেপাল ও মায়ানমারে বাতাসী মাছের বিস্তৃতি লক্ষ্য করা যায়। বর্তমানে জলবায়ু পরিবর্তন ও পরিবেশ বিপর্যয়ের কারণে এই মাছটি আইইউসিএন (২০১৫) তথ্য মতে, সঙ্কটাপূর্ণ মাছের তালিকায় ঠাঁই পেয়েছে। এমতাবস্থায়, মাছটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করতে এবং চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করতে ইনস্টিটিউটের প্লাবনভূমি উপকেন্দ্র, সান্তাহার, বগুড়া দীর্ঘদিন গবেষণা কার্যক্রম পরিচালনা করছে। এরই ধারাবাহিকতায় ২০২০ সালে দেশে প্রথমবারের মতো বাতাসী মাছের কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও পোনা প্রতিপালন কলাকৌশল উদ্ভাবনে সফলতা অর্জন করে।

বাতাসী মাছের বৈশিষ্ট্য

- বাতাসী মাছের দৈর্ঘ্য সর্বোচ্চ ১৫ সেন্টিমিটার এবং ওজন সর্বোচ্চ ১৮ গ্রাম পর্যন্ত হয়ে থাকে এবং পরিপক্ক পুরুষ মাছ স্ত্রী মাছের চেয়ে আকারে ছোট হয়।
- দেহ চ্যাপ্টা, পিঠের অংশ হলুদাভ সবুজ এবং পার্শ্বীয় লাইন বরাবর ৩ বা ৪ টি অস্পষ্ট ব্যান্ড উপস্থিত, চোখ বড় এবং উপরের চোয়াল নীচের চোয়াল অপেক্ষা কিছুটা লম্বা এবং ৪ জোড়া বার্বেল উপস্থিত।
- মাছটি মিঠাপানির হলেও হালকা লবনাক্ত পানিতে কিংবা জোয়ার-ভাটাযুক্ত নদীতেও দেখা যায়।
- প্রচুর পুষ্টিগুণসমৃদ্ধ এই মাছের প্রতি ১০০ গ্রাম ওজনে ৬১০ মিগ্রা. পটাশিয়াম, ৪০০ মিগ্রা. ক্যালসিয়াম, ২০০ মিগ্রা. ম্যাগনেশিয়াম, ১৪.৪ মিগ্রা. জিংক, ৩৩ মিগ্রা. আয়রন, ৬.৩৪ মিগ্রা. মেঙ্গানিজ ও ১.২৫ মিগ্রা. কপার রয়েছে- যা অন্যান্য দেশীয় ছোট মাছের তুলনায় অনেক বেশি।

বাতাসী মাছের ব্রুড প্রতিপালন, কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

বাতাসী মাছের ব্রুড প্রতিপালন, কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশলের জন্য নিম্নের পদ্ধতিসমূহ অনুসরণ করতে হয় :

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- বাতাসীর ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের আয়তন ১৮ শতাংশ ও গড় গভীরতা ১.৫ মিটার রাখা হয়।
- ব্রুড মাছ ছাড়ার আগে পুকুর ভালোভাবে প্রস্তুত করে নেয়া হয়; যেমন- পুকুরের চারপাশে জালের বেষ্টনী দিয়ে ঘিরে দেয়া হয়, পুকুর সম্পূর্ণরূপে শুকিয়ে শতাংশ প্রতি ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করে ৫ দিন পর শতাংশ প্রতি ১৫০ ইউরিয়া, ১০০ গ্রাম টিএসপি এবং ৫ কেজি হারে জৈব সার প্রয়োগ করা হয়।

বাতাসীর ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- বাতাসী মাছের প্রজননকাল সাধারণত মে মাস থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত স্থায়ী হয় এবং এরা বছরে একবারই প্রজনন করে থাকে।
- এজন্য কৃত্রিম প্রজননের জন্য অক্টোবর-নভেম্বর মাসে প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন প্লাবনভূমি, হাওড়, বাঁওড়, নদী এবং বিল থেকে সুস্থ-সবল এবং রোগমুক্ত স্ত্রী এবং পুরুষ মাছ সংগ্রহ করতে হবে।
- প্রস্তুতকৃত পুকুরে শতাংশ প্রতি ২০০-২৫০ টি বাতাসী মাছ মজুদ করতে হবে।
- বাতাসী মাছ যেহেতু প্লাঙ্কটন নির্ভর প্রজাতির তাই মাছ ছাড়ার আগেই পুকুরে প্রাণী এবং উদ্ভিদকণার পর্যাপ্ততা নিশ্চিত করতে হবে। তাছাড়া ব্রুড মাছের পরিপক্কতার জন্য প্রতিদিন দুইবার সম্পূরক খাবার হিসেবে ৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ ০.৫ মিমি সাইজের ভাসমান পিলেট খাবার দৈহিক ওজনের ৮-১০% হারে প্রয়োগ করতে হবে।
- মজুদের ২ মাস পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে ব্রুড মাছের স্বাস্থ্য এবং দেহের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করা হয় এবং একইসাথে নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, আম্যোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমান পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- এ পদ্ধতিতে ৪-৫ মাস পালনের পর বাতাসী মাছ প্রজননক্ষম হয়ে ওঠে।

প্রজননম স্ত্রী ও পুরুষ মাছ সনাক্তকরণ

স্ত্রী মাছ	পুরুষ মাছ
• প্রজননক্ষম স্ত্রী বাতাসী মাছ আকারে অপেক্ষাকৃত বড় হয়।	• প্রজননক্ষম পুরুষ বাতাসী মাছ স্ত্রী মাছের তুলনায় আকারে ছোট হয়ে থাকে।
• প্রজনন মৌসুমে জননেন্দ্রিয় গোল, লালচে ও পেট নরম থাকবে এবং স্ত্রী মাছের পেটে হালকাভাবে চাপ দিলে ডিম বের হয়ে আসবে।	• পুরুষ মাছ খানিকটা সরু ও পেট চ্যাপ্টা থাকবে ।
• একটি পরিপক্ক স্ত্রী বাতাসি মাছ ৫-৬ গ্রাম ওজনের হলেই প্রজনন উপযোগী হয়।	• একটি পরিপক্ক পুরুষ বাতাসি মাছ ৪ গ্রাম ওজনের হলেই প্রজনন উপযোগী হয়।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

- বাতাসী মাছ সাধারণত মে-আগস্ট/অক্টোবর মাস পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে।
- কৃত্রিম প্রজননের জন্য বাতাসীর পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে বাছাই করে ব্রুড প্রতিপালন পুকুর থেকে সিস্টার্নে স্থানান্তর করতে হবে।
- স্ত্রী এবং পুরুষ মাছকে যথাক্রমে ১:১.৫ অনুপাতে মসৃন জর্জেট হাঁপায় আলাদা আলাদা সিস্টার্নে রাখতে হবে। সিস্টার্নে পর্যাপ্ত অক্সিজেন নিশ্চিত করতে কৃত্রিম ঝর্ণা ব্যবহার করা হয়।
- বাতাসীর পুরুষ এবং স্ত্রী মাছের বক্ষ পাখনার নিচে পিটুইটারী গ্লান্ড (পিজি) দ্রবণ ইনজেকশন হিসেবে প্রয়োগ করতে হবে।

সারণি ১: পিজি হরমোন মাত্রা

হরমোনের ধরন	পিজি (মিগ্রা./কেজি)	
পিজি (মিগ্রা. /কেজি)	স্ত্রী	পুরুষ
	১২-১৪	৬-৮

পুরুষ

স্ত্রী

- স্ত্রী এবং পুরুষ উভয় মাছকে উল্লিখিত একটি মাত্র সিঙ্গেল ডোজ দিয়ে ইনজেকশন প্রয়োগের পর হাঁপাতে রেখে কৃত্রিম ঝর্ণার মাধ্যমে পানি সরবরাহ করতে হবে।
- হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগের ১২-১৫ ঘণ্টা পর স্ত্রী বাতাসী মাছ ডিম ছাড়ে এবং ২৩-২৫ ঘণ্টা পরে নিষিক্ত ডিম ফুটে রেণু বের হয়।
- ডিম আঠালো অবস্থায় হাঁপার দেয়ালে লেগে থাকে। ডিম দেয়ার পর হাঁপা থেকে ব্রুডগুলো সরিয়ে ফেলতে হবে।
- রেণুর ডিম্বথলি নিঃশোষিত হওয়ার পর রেণুকে খাবার দিতে হবে।
- রেণু পোনাকে ৬ ঘন্টা পরপর সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ দিনে চারবার দেয়া হয়। হাঁপাতে রেণুপোনা এভাবে সপ্তাহব্যাপী রাখার পর নার্সারি পুকুরে স্থানান্তরের ব্যবস্থা করতে হবে।

বাতাসী মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

বাতাসী মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনায় নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় :

নার্সারি পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- পুকুর প্রস্তুতির জন্য সমস্ত পুকুর সেচে শুকিয়ে মই দিয়ে তলা ভালোভাবে সমান করে শতাংশ প্রতি ১ কেজি হারে পাথুরে চুন দেয়া হয় এবং পুকুর পাড়ের চারপাশ নেট দিয়ে ঘিরে দেয়া হয়।
- চুন দেয়ার ৩ দিন পর পুকুরে ১ মিটার গভীরতায় পানি ঢুকিয়ে শতাংশ প্রতি ১০০-১৫০ গ্রাম হারে ব্লিচিং পাউডার ছিটিয়ে দিয়ে পরদিন পুকুরে হররা বা মই টেনে দেয়া হয়।
- পুকুরে প্লাঙ্কটনের পর্যাপ্ততা নিশ্চিত করতে শতাংশ প্রতি ১৫০-২০০ গ্রাম ইউরিয়া + ৭৫-১০০গ্রাম টি এস পি + ১০০-১৫০ গ্রাম হারে সরিষার খৈল (৩ দিন পানিতে ভিজিয়ে) প্রয়োগ করে ৩-৪ দিন অপেক্ষা করতে হবে।

রেণুপোনা মজুদকরণ

- রেণু ছাড়ার ৪৮ ঘন্টা আগে নার্সারি পুকুরের পানি থেকে হাঁসপোকা, ব্যাঙ এবং অন্যান্য ক্ষতিকারক পোকামাকড় দমন করতে বিঘা প্রতি ১০০ মিলি. সুমিথিওয়ন অথবা ০.৮ মিলি./ফুট পানি/শতাংশে সাইপারমেথ্রিন প্রয়োগ করতে হবে।
- রেণু ছাড়ার ৪০ মিনিট আগে পুকুরের পানিতে অক্সিজেনের পর্যাপ্ততা নিশ্চিত করতে শতাংশ প্রতি ২ টি করে অক্সিজেন ট্যাবলেট/ ১৫ গ্রাম করে অক্সিজেন প্রয়োগ করা হয় এবং এভাবে ৭-১০ দিনের মধ্যে নার্সারি পুকুর রেণু ছাড়ার জন্য প্রস্তুত হয়ে যায়।

রেণু সংগ্রহ ও নার্সারিতে মজুদ

- হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৫-৭ দিন বয়সী বাতাসীর রেণু শতাংশ প্রতি ২৫ গ্রাম হারে মজুদ করা যায়।
- নার্সারি পুকুরে মজুদের সময় রেণুকে পুকুরের পানির তাপমাত্রার সাথে ভালোভাবে খাপ খাইয়ে ছাড়া হয়।
- নার্সারি পুকুরের অক্সিজেনের মাত্রা অনুকূলে রাখার জন্য অক্সিজেন ট্যাবলেট প্রতি শতকে ২-৩ টি করে ৫ দিন প্রয়োগ করা হয়।

রেণুর পুকুরের খাবার ব্যবস্থাপনা

হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৭ দিন বয়সের রেণু পোনা নার্সারি পুকুরে মজুদের পর প্রতি ১০০ গ্রাম পোনার জন্য খাদ্য প্রয়োগের মাত্রা নিম্নে বর্ণনা করা হলো:

পোনার বয়স (দিন)	রেণুর ওজন	খাদ্যের প্রকার	প্রয়োগ মাত্রা/দিন
১-৩	১০০ গ্রাম	১০০ গ্রাম ময়দা ও ১টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।	৩ বার
৪-৮	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ১০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে।	৩ বার
৯-১৭	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে।	৩ বার
১৮-২৫	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৪০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে।	৩ বার
২৬-৪০	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৫০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে।	৩ বার

এভাবে ৩৫-৪০ দিনে রেণু ২-৩ সেমি. এর পোনায় পরিণত হয় যা চাষের পুকুরে মজুদের জন্য উপযোগী। উল্লিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করে নার্সারি পুকুরে পোনা মজুদের ৩৫-৪০ দিন পর পুকুর সম্পূর্ণভাবে শুকিয়ে বাতাসী মাছের ২-৩ সেমি. আকারের পোনা পাওয়া যায়।

ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যা

- পোনা মজুদের দুই সপ্তাহ পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের দৈহিক বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমাণ পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

রচনা : ড. ডেভিড রিন্টু দাস, মালিহা খানম, মো. মনিরুজ্জামান, মাহমুদুল হাসান মিথুন ও ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ

রাণী মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

বাংলাদেশের মিঠাপানির বিলুপ্তপ্রায় ছোট মাছগুলোর মধ্যে রাণী মাছ অন্যতম যা কুইন লোচ, বেঙ্গল লোচ অথবা নেকটি লোচ নামে পরিচিত। মাছটি রাণী বা বউ নামে বেশি পরিচিত হলেও অঞ্চলভেদে মাছটিকে বেটি, পুতুল ও বেতাঙ্গী নামেও ডাকা হয়। মাছটির সুন্দর আকর্ষনীয় রংয়ের জন্য একুরিয়াম ফিশ হিসাবেও বেশ পরিচিত। বাংলাদেশে এ মাছের দুইটি প্রজাতি (*Botia dario এবং Botia lohachata*) রয়েছে । এই মাছটি বাংলাদেশ ছাড়াও ভারত, ভুটান, মায়ানমার ও নেপালে পাওয়া যায়। পুষ্টিগুণসম্পন্ন রাণী মাছটিতে অধিক পরিমানে চর্বি, অনুপুষ্টি (ক্যালসিয়াম ও ফসফরাস) উপাদান থাকায় খেতে খুবই সুস্বাদু। বাজারমূল্য ও পুষ্টিমানের দিক বিবেচনায় গ্রামীণ জনগোষ্ঠীর কাছে এই মাছের বিশেষ গুরুত্ব রয়েছে। এক সময় মাছটি বাংলাদেশের খাল-বিল, নদ-নদী, হাওড়-বাঁওড় ও প্লাবনভূমিতে প্রচুর পরিমানে পাওয়া যেত। জলাশয় সংকোচন, পানি দূষণ, জনসংখ্যা বৃদ্ধি, বিচরণ ও প্রজননক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় এবং অতি আহরণের ফলে মাছটির প্রাপ্যতা ব্যাপকভাবে হ্রাস পেয়েছে। আইইউসিএন (২০১৫) কর্তৃক রাণী মাছকে বিপন্ন প্রজাতির মাছ হিসেবে তালিকাভূক্ত করা হয়েছে। বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের ময়মনসিংহস্থ স্বাদুপানি কেন্দ্রে ২০২০ সালে রাণী মাছের সংরক্ষণ, প্রজনন ও পোনা উৎপাদন বিষয়ে গবেষণা কর্মসূচি গ্রহণ করা হয়। কৃত্রিম প্রজননের উদ্দেশ্যে রাণী মাছ ব্রহ্মপুত্র নদ, যমুনা ও কংশ নদী এবং নেত্রকোণার হাওড় থেকে মাছটি সংগ্রহ করা হয় এবং কেন্দ্রের পুকুরে প্রতিপালন করা হয়। গবেষণার আওতায় ২০২০ সালেই দেশে প্রথমবারের মত রাণী মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল উদ্ভাবন করা হয়েছে।

রাণী মাছের বৈশিষ্ট্য

রাণী মাছের দেহ সাধারণত লম্বাটে ধরনের ও পার্শ্বীয়ভাবে চাপা। মাছটির দেহের রং হলুদ বা হলদেটে হয় এবং কালচে রংয়ের আড়াআড়ি ডোরা কাটা দাগ থাকে। স্ত্রী রাণী মাছের চোখের ঠিক সামনে একটি কাঁটা থাকে যেটি দিয়ে আত্মরক্ষা করে থাকে। এছাড়া এই মাছের মুখে ৪ জোড়া ছোট বার্বেল রয়েছে। আকারে প্রায় ১২-১৫ সেমি. পর্যন্ত লম্বা হয়। একটি পূর্ণ বয়স্ক ও প্রজননক্ষম রাণী মাছ সাধারণত ৮-১০ গ্রাম ওজনের হয়। পুরুষ মাছের তুলনায় স্ত্রী রাণী মাছ অপেক্ষাকৃত আকারে বড় হয়। এরা বর্ষকালে প্রজনন করে থাকে। গবেষণায় দেখা গেছে, রাণী মাছ মে থেকে আগস্ট পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে। তবে জুন-জুলাই এদের সর্বোচ্চ প্রজনন মৌসুম। মাছটি ৭-৮ সেমি. আকারেই প্রজনন পরিপক্কতা অর্জন করে। একটি পরিপক্ক স্ত্রী মাছে প্রতি গ্রামে ৮০০-৯০০ টি ডিম পাওয়া যায়। এরা জলাশয়ের নিম্নস্তরে বসবাস করে। রাণী মাছটি সর্বভুক তবে কিছুটা রাক্ষুসে স্বভাবেরও। এরা প্রধানত পোকামাকড়, কীটপতঙ্গ, ছোট মাছ, ডেট্রিটাস, এলজি, ছোট ছোট উদ্ভিদকণা, ক্রাষ্টাসিয়া ও প্লাঙ্কটন ইত্যাদি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। আবার সম্পূরক খাবারও খেয়ে থাকে।

রাণী মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল

প্রজননক্ষম রাণী মাছের প্রতিপালন

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

ব্রুড তৈরির প্রতিপালন পুকুরের আয়তন ২৫-৩০ শতাংশ ও পানির গড় গভীরতা ১.০-১.৫ মিটার হওয়া উত্তম। মাছ মজুদের আগে পুকুর শুকিয়ে প্রথমে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করা হয়। চুন প্রয়োগের ২-৩ দিন পর পুকুরে ৩-৪ ফুট পানি দিয়ে পূর্ণ করে শতাংশে ৮-১০ কেজি কম্পোস্ট সার প্রয়োগ করতে হয়। চুন প্রয়োগের ৫-৬ দিন পর প্রতি শতাংশে ইউরিয়া ১০০ গ্রাম ও টিএসপি ৬৫ গ্রাম প্রয়োগ করা হয়।

প্রজননক্ষম মাছ সংগ্রহ, মজুদ ও ব্যবস্থাপনা

বছরের মে থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত রাণী মাছ প্রজনন করে থাকে। প্রজনন মৌসুমের ৪-৫ মাস পূর্বেই অর্থাৎ জানুয়ারি-ফেব্রুয়ারি মাসে কৃত্রিম প্রজননের লক্ষ্যে প্রাকৃতিক জলাশয় (নদী-নালা, খাল-বিল) থেকে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত জীবিত রাণী মাছ সংগ্রহ করে প্রস্তুতকৃত পুকুরে শতাংশে ৮০-১০০টি হারে মজুদ করা হয়। প্রজনন মৌসুমে পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ প্রাকৃতিক জলাশয় হতেও সংগ্রহ করে কৃত্রিম প্রজনন করা যেতে পারে।

খাদ্য প্রয়োগ ও পরিচর্যা

মজুদকৃত মাছের পরিপক্কতা আনয়নের জন্য প্রতিদিন ২৮-৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ সম্পূরক খাবার দৈহিক ওজনের ৬-৮% (ফিশ মিল-৩০%, ভুট্টা-১০%, সরিষার খৈল-১৫% সয়াবিন খৈল-২০%, চালের কুঁড়া-২০%, আটা-৪%, ভিটামিন ও খনিজ লবন-১%) হারে সরবরাহ করা হয়। খাবার দুইভাগ করে সকালে ও বিকালে নির্দিষ্ট কিছু জায়গায় ছিটিয়ে দিতে হবে। পুকুরে নিয়মিত জাল টেনে মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করতে হবে। প্রতি ১৫ দিন অন্তর অন্তর অজৈব সার ইউরিয়া এবং টিএসপি যথাক্রমে ৬৫ গ্রাম এবং ৫০ গ্রাম প্রয়োগের মাধ্যমে পানির প্রাকৃতিক উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি করতে হবে। এভাবে লালন-পালন করে কৃত্রিম প্রজননের জন্য ব্রুড তৈরি করা হয়। মজুদের পর থেকে পুকুরে নিয়মিত জাল টেনে অর্থাৎ প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের দেহের বৃদ্ধি, স্বাস্থ্য পরীক্ষা ও ব্রুডের পরিপক্কতা পর্যবেক্ষণ করা হয়।

প্রজননক্ষম স্ত্রী ও পুরুষ রানী মাছ সনাক্তকরণ ও হ্যাচারীতে অভ্যন্তকরণ

- স্ত্রী মাছ তুলনামূলকভাবে পুরুষ মাছ অপেক্ষা আকারে বড় হয়ে থাকে।
- সাধারণত প্রজনন মৌসুমে পরিপক্ক প্রজননক্ষম স্ত্রী মাছের পেটে ডিমে ভর্তি থাকে বিধায় পেট ফোলা দেখা যায় ও নরম বক্ষদেশ থাকে। পরিপক্ক স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রীয় গোলাকার ও হালকা লালচে রংয়ের হয়ে থাকে; পেটে আস্তে চাপ দিলে ১-২ টি ডিম বের হয়ে আসবে (চিত্র- ১)।
- পুরুষ মাছের দেহ স্ত্রী মাছের তুলনায় অনেকটা চাপা হয়।
- পরিপক্ক পুরুষ মাছের পেট সরু ও চ্যাপ্টা ছোট থাকে।

চিত্র- ১: প্রজননক্ষম স্ত্রী রাণী মাছ

চিত্র- ২: হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

মে থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত রাণী মাছ প্রজনন করে থাকে। প্রজনন মৌসুমে কৃত্রিম প্রজননের ৬-৭ ঘন্টা পূর্বেই প্রতিপালন পুকুর হতে পরিপক্ক পুরুষ ও স্ত্রী সংগ্রহ করে হ্যাচারিতে আলাদা সিস্টার্নে রাখা হয়। স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে একটি করে নিম্নলিখিত নির্দিষ্ট মাত্রায় (সারণি-১) হরমোন দ্রবণের ইনজেকশন পৃষ্ঠ পাখনার নীচে প্রয়োগ করা হয়। ইনজেকশন দেয়ার পর স্ত্রী ও পুরুষ রাণী মাছকে ১:২ অনুপাতে সিস্টার্নে পূর্বেই স্থাপিত হাঁপায় প্রজননের জন্য রাখা হয়। হাঁপায় অক্সিজেন নিশ্চিত করতে প্লাস্টিকের পাইপ দিয়ে কৃত্রিম ঝর্ণার মাধ্যমে পানি প্রবাহের ব্যবস্থা করা হয়। হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করার ১০-১২ ঘন্টা পরেই প্রাকৃতিক প্রজননের মাধ্যমে স্ত্রী মাছ ডিম দেয়। ডিম আঠালো অবস্থায় হাঁপার চারপাশে আটকে যায়। ডিম দেয়ার পর ব্রুড মাছগুলোকে হাঁপা থেকে সতর্কতার সঙ্গে সরিয়ে ফেলতে হয়। হাঁপাতে ঝর্ণার পানিতে ২২-২৪ ঘন্টার মধ্যেই নিষিক্ত ডিম ফুটে লার্ভি বা রেণু বের হয়ে আসে। পর্যবেক্ষণ করে দেখা যায় যে, ডিম নিষিক্ত ও ফোটার হার যথাক্রমে ৮৫% ও ৭৫%।

সারণি ১. রানী মাছের কৃত্রিম প্রজননের তথ্য

সিনথেটিক (ওভাটাইড দ্রবণের মাত্রা (মিলি./কেজি)		ওভুলেশনের সময় (ঘন্টা)	ডিম ধারণ ক্ষমতা	ডিম পরিস্ফুটনের সময়	বাচ্চার হার (%)
১ম ইনজেকশন	২য় ইনজেকশন	৬-৮	৮,০০০-১০,০০০		
স্ত্রী : ১	-	-	-	-	-
পুরুষ : ০.৫	-	-	-	-	-

রাণী মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

রেণু পোনার নার্সিং

ডিম থেকে রেণু বের হওয়ার পর হাঁপাতেই ৪-৫ দিন রাখতে হয়। রেণু ফুটে সম্পন্ন হওয়ার পর হাঁপার তলায় জমা হওয়া ডিমের খোসা ও অন্যান্য বর্জ্য পদার্থ প্লাস্টিকের পাইপ দিয়ে সাইফনিং এর মাধ্যমে সরিয়ে ফেলতে হয়। রেণুর ডিম্বথলি ২-৩ দিনের মধ্যে নিঃশোষিত হওয়ার পর ১.০ লক্ষ রেণু পোনার জন্য প্রতিবার ১টি মুরগীর সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ খাবার হিসেবে প্রতিদিন ৩-৪ বার হাঁপাতে দিতে হয়। হাঁপাতে রেণু পোনাকে এভাবে ৪-৫ দিন রাখার পর নার্সারি পুকুরে স্থানান্তর করা হয়।

নার্সারি পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

পোনা প্রতিপালন পুকুরে আয়তন ১০-২৫ শতাংশ ও গড় গভীরতা ০.৮-১.০ মিটার হলে ভালো হয়। পুরাতন পুকুরের ক্ষেত্রে পানি সম্পূর্ণ সরিয়ে ভালোভাবে শুকিয়ে অতিরিক্ত কাদামাটি তুলে ফেলতে হবে। পুকুর প্রস্তুতির সময় শুকনা পুকুরে প্রতি শতাংশে ১.০ কেজি হারে চুন ছিটিয়ে দিতে হয়। চুন প্রয়োগের ২-৩ দিন পর পুকুরে ৩-৪ ফুট পানি দিয়ে পূর্ণ করে শতাংশে ৮-১০ কেজি কম্পোস্ট সার প্রয়োগ করতে হয়। চুন প্রয়োগের ৪-৫ দিন পর প্রাকৃতিক খাবার জন্মানোর জন্য পুকুরে শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৬৫ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করা হয়। সার প্রয়োগের পর পানিতে জন্মানো হাঁস পোকা এবং বড় আকারের প্রাণি প্লাংকটন ধ্বংস করতে হবে। এজন্য রেণু পোনা ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বেই পানিতে সুমিথিয়ন প্রতি শতাংশে ১০ মিলি. হারে (২-৩ ফুট গভীরতার জন্য) অল্প পানিতে মিশিয়ে সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হয়। সার প্রয়োগের ৪-৫ দিন পর নার্সারি পুকুর পোনা মজুদের জন্য উপযুক্ত হয়। নার্সারি পুকুরে যাতে পোনার জন্য ক্ষতিকর কোন প্রাণী (সাপ, ব্যাঙ ইত্যাদি) না থাকতে পারে বা প্রবেশ করতে না পারে সে জন্য পুকুরের চারদিকে ১.০ মিটার উঁচু করে নাইলন জাল দিয়ে বেড়া দেয়া হয়।

নার্সারি পুকুরে পোনা মজুদকরণ ও খাদ্য ব্যবস্থাপনা

নার্সারি পুকুরে ৩-৪ দিন বয়সের রাণী মাছের রেণু শতাংশে ৫০-৬০ গ্রাম হারে সকালে কিংবা সন্ধ্যায় মজুদ করা হয়। মজুদের সময় নার্সারি পুকুরের পানির তাপমাত্রার সঙ্গে ভালোভাবে খাপ খাওয়ানোর পর ছাড়তে হবে। রেণু ছাড়ার পর খাদ্য হিসেবে প্রথম ৩ দিন প্রতি শতাংশে ১-২ টি মুরগীর সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ সকাল, দুপুর ও বিকেলে ছিটিয়ে দিতে হয়। ৪-৭ দিন সকাল, দুপুর ও বিকেলে প্রতি শতাংশে ৫০-৬০ গ্রাম হারে আটার দ্রবণ সরবরাহ করা হয়। ৮-১৫ দিন সকাল, দুপুর ও বিকেলে প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম হারে আটার দ্রবণ সরবরাহ করা হয়। ১৬-২৩ দিন সকাল, দুপুর ও বিকেলে প্রতি শতাংশে ১৫০ গ্রাম হারে ৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ নার্সারি খাদ্য সরবরাহ করা হয়। ২৪-৩০ দিন সকাল, দুপুর ও বিকেলে প্রতি শতাংশে ৩০০ গ্রাম হারে ৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ নার্সারি খাদ্য সরবরাহ করা হয়। রাণী মাছ যেহেতু অন্যান্য ছোট ছোট মাছ, পোকা মাকড়, কীটপতঙ্গ, জুওপ্লাংকটন খেয়ে থাকে তাই এগুলো যেন পুকুরে পর্যাপ্ত থাকে। এছাড়াও পোনার বৃদ্ধি ও পানির প্রাথমিক উৎপাদনশীলতার ওপর ভিত্তি করে পুকুরে শতাংশে ৫৫ গ্রাম ইউরিয়া, ও ৪৫ গ্রাম টিএসপি সার এক সপ্তাহ পর পর প্রয়োগ করতে হবে এবং নিয়মিত পানির বিভিন্ন গুণাগুণ পরীক্ষা করতে হবে।

পোনা উৎপাদন ও আহরণ

রেণু ছাড়ার ৩০-৩৫ দিন পর তা চারা পোনায় পরিণত হয়, যা চাষের পুকুরে মজুদের জন্য উপযোগী হয়। এভাবে সঠিক ব্যবস্থাপনা অনুসরণ করে নার্সারি পুকুরে প্রতি শতাংশে ১০-১২ হাজার পোনা পাওয়া যায়।

রচনা : ড. সেলিনা ইয়াছমিন, মো. রবিউল আওয়াল, ড. এ এইচ এম কোহিনুর ও ড. মো. শাহাআলী

পিয়ালী মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

দেশে ২৬০ প্রজাতির মিঠাপানির মাছের মধ্যে ১৪৩ প্রজাতির ছোট মাছ রয়েছে। IUCN (২০১৫) এর তথ্য মতে, দেশে বিলুপ্তপ্রায় মাছের সংখ্যা ৬৪টি। পিয়ালী (*Aspidoparia jaya*) তাদের মধ্যে অন্যতম। এক সময় দেশের বিভিন্ন জলাশয়ে প্রচুর পরিমানে পিয়ালী পাওয়া যেত। কিন্তু বিভিন্ন প্রাকৃতিক ও মানুষ্যসৃষ্ট কারণে ছোট মাছের প্রজননক্ষেত্র ধ্বংস হচ্ছে। ফলে এই মাছের প্রাপ্যতা ব্যাপকভাবে হ্রাস পেয়েছে। অত্যন্ত পুষ্টিকর ছোট প্রজাতির এই মাছটি বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করতে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের প্লাবনভূমি উপকেন্দ্রের বিজ্ঞানীরা নিবিড় গবেষণার মাধ্যমে কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদনে সফলতা লাভ করেছে।

পিয়ালী মাছের বৈশিষ্ট্য

- পুরুষ ও স্ত্রী মাছের বয়স অনুসারে এ মাছের সর্বোচ্চ দৈর্ঘ্য ৫ থেকে ১৭ সেন্টিমিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে।
- পরিপক্ক পুরুষ মাছটির পেট হলুদাভ ও স্ত্রী মাছের আকারের চেয়ে পরিপক্ক পুরুষ মাছটি আকারে অপেক্ষাকৃত বড়।
- স্ত্রী মাছের পেট ধবধবে সাদা ও হালকা স্ফীতাকার।
- মুখ ছোট, নিম্নমুখী ও নিচের ঠোঁটবিহীন।
- আঁইশ পর্ণমোচী অর্থাৎ প্রতিবছর এ মাছের শরীরের আঁইশ ঝরে যায় ও নতুন আঁইশ তৈরি হয় এবং পার্শ্বরেখা বরাবর ৪৫-৬০টি আঁইশ উপস্থিত।

কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

পিয়ালী মাছের ব্রুড প্রতিপালন, কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল নিচে বর্ণনা করা হলো :

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ব্রুড প্রতিপালনের জন্য ১০–২০ শতাংশ আয়তন ও ১-১.৫ মিটার গভীরতার পুকুর নির্বাচন করতে হয়।
- মাছ ছাড়ার আগে পুকুর শুকিয়ে শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগের ৫ দিন পর শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৮০ গ্রাম টিএসপি ব্যবহার করা হয়।
- প্রতিপালন পুকুরের চারপাশে এবং উপরের দিকে জালের বেষ্টনী দিতে হবে।

ব্রুড সংগ্রহ ও মজুদ

- পিয়ালী মাছের সর্বোচ্চ প্রজনন মৌসুম হচ্ছে মে-আগস্ট ও ডিসেম্বর থেকে জানুয়ারি।
- প্রজনন মৌসুমের পূর্বেই প্রাকৃতিক জলাশয় থেকে সুস্থ সবল ও রোগমুক্ত পিয়ালী মাছ প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন নদী, বিল, হাওর থেকে সংগ্রহ করতে হবে।
- মজুদের আগে অবশ্যই ১.৫-২.০ পিপিএম পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট বা লবণ জলে ধৌত করে মজুদ করতে হবে।
- ব্রুড তৈরি করার জন্য শতাংশে ৩.০-৩.৫ গ্রাম ওজনের ১৫০-২০০টি মাছ পূর্ব প্রস্তুতকৃত পুকুরে মজুদ করা হয়।

খাদ্য প্রয়োগ ও পরিচর্যা

- মজুদকৃত মাছকে দেহ ওজনের ৬-৭% হারে ৩০-৩২% প্রোটিনসমৃদ্ধ সম্পূরক খাদ্য সরবরাহ করতে হবে।
- মাছের পুকুরে প্রতি সপ্তাহে পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে।
- মজুদের ২ মাস পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর জাল টেনে ব্রুড মাছের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমাণ পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

উল্লিখিত পদ্ধতিতে ৬-৭ মাস পালনের পর পিয়ালী মাছ প্রজননক্ষম হয়ে থাকে।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ

- পরিপক্ক পুরুষ মাছটির পেট হলুদাভ ও স্ত্রী মাছের আকারের চেয়ে পরিপক্ক পুরুষ মাছটি সাইজে অপেক্ষাকৃত বড় হয়।
- প্রজনন মৌসুমে মাছের পেট ডিমে ভর্তি থাকে বিধায় ফোলা দেখা যায় আর পুরুষ মাছের পেট ফোলা থাকে না।
- পিয়ালী মাছের ডিম ধারণ ক্ষমতা আকার ভেদে ১৫০০-৩৫০০টি ।
- একটি পরিপক্ক স্ত্রী পিয়ালী মাছ ৩.৫-৬ গ্রাম ওজনের হলেই প্রজনন উপযোগী হয়। প্রজনন উপযোগী পুরুষ পিয়ালী মাছ আকারে আপেক্ষাকৃত বড় (৪-৬ গ্রাম) হয়।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

- কৃত্রিম প্রজননের জন্য পিয়ালী মাছের পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ পুকুর থেকে ধরে হ্যাচারি সিস্টার্নে ৫ থেকে ৬ ঘন্টা রাখা হয়।
- এ মাছের ক্ষেত্রে একটি মাত্র হরমোন ডোজ প্রয়োগ করতে হয়। স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে কৃত্রিম প্রজননের জন্য নিম্নলিখিত মাত্রায় পিজি ব্যবহার করা হয় :

হরমোনের ধরন	প্রয়োগের মাত্রা মিলিগ্রাম / কেজি	
পিজি	স্ত্রী	পুরুষ
	১০-১২	৫-৬

- স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে উল্লিখিত নির্দিষ্ট মাত্রার পিটুইটারি দ্রবণের ইনজেকশন পৃষ্ঠ পাখনার নিচে প্রয়োগ করা হয়।
- ইনজেকশন দেওয়ার পর স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে ১:১.৫ অনুপাতে সিস্টার্নে রাখা হয়।
- সিস্টার্নে ও হাঁপায় প্রয়োজনীয় অক্সিজেন নিশ্চিত করতে কৃত্রিম ঝর্ণা ব্যবহার করা হয়।
- ইনজেকশন প্রয়োগের ৬-৮ ঘণ্টা পর ডিম ছাড়ে এবং ২০-২২ ঘণ্টা পরে নিষিক্ত ডিম থেকে রেণু উৎপাদিত হয়।
- রেণুর ডিম্বথলি নিঃশোষিত হওয়ার পর রেণুকে খাবার দিতে হবে। রেণু পোনাকে ৬ ঘন্টা পরপর সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ দিনে ৪ বার দিতে হবে।
- হাঁপাতে রেণুপোনাকে এভাবে সপ্তাহব্যাপী রাখার পর নার্সারিতে স্থানান্তরের ব্যবস্থা করতে হবে।

পিয়ালী মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

নার্সারি পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতকরণ

- পোনা প্রতিপালন পুকুরের আয়তন ৮-১০ শতাংশ এবং গড় গভীরতা ১ মিটার রাখতে হবে। পুকুর প্রস্তুতির জন্য পুকুর ভালোভাবে ৫-৭ দিন শুকিয়ে নিতে হবে।
- প্রতি শতকে ১ কেজি চুনের দ্রবণ পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে তারপর পুকুরের তলায় মই দিতে হবে।
- অবাঞ্ছিত মাছ বা অন্য মাছের পোনা থাকলে ফসটক্সিন ট্যাবলেট ১ টি/ফুট পানি/শতাংশ প্রয়োগ করতে হবে।
- শতাংশে ১৫০-২০০ গ্রাম ইউরিয়া, ৭৫-১০০ গ্রাম টিএসপি, ১০০-১৫০ গ্রাম সরিষার খৈল (৩ দিন ভিজিয়ে) প্রয়োগ করে ৩-৪ দিন অপেক্ষা করতে হবে।
- রেণু ছাড়ার ৪৮ ঘন্টা আগে ১ বিঘায় ১০০ মিলি. সুমিথিওয়ন অথবা ০.৮ মিলি./ফুট পানি/শতাংশে সাইপারমেথ্রিন প্রয়োগ করতে হবে ।
- রেণু ছাড়ার ৪০ মিনিট আগে শতাংশ প্রতি ২ টি করে অক্সিজেন ট্যাবলেট/ ১৫ গ্রাম করে অক্সিজেন প্রয়োগ করতে হবে।
- এভাবে ৭-১০ দিনে রেণুর পুকুর প্রস্তুতি সম্পূর্ণ করতে হবে এবং পুকুরের চারপাশে নাইলন নেট দিয়ে ঘিরে দিতে হবে।

রেণু সংগ্রহ ও নার্সারি পুকুরে মজুদকরণ

- হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৫-৭ দিন বয়সের রেণু পোনা শতাংশে ৩০ গ্রাম হারে মজুদ করা যায়।
- নার্সারি পুকুরে মজুদের সময় পোনাকে পুকুরের পানির তাপমাত্রা সঙ্গে ভালোভাবে খাপ খাওয়ানোর পর ছাড়তে হবে।
- নার্সারি পুকুরের অক্সিজেনের মাত্রা অনুকূলে রাখার জন্য অক্সিজেন ট্যাবলেট প্রতি শতকে ২-৩ টি করে ৫ দিন প্রয়োগ করতে হবে।

নার্সারি পুকুরে খাদ্য প্রয়োগ

হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৫ থেকে ৭ দিন বয়সের রেণু পোনা নার্সারি পুকুরে মজুদের পর খাদ্য প্রয়োগের মাত্রা নিম্নরূপ :

সারণি ১. নার্সারি পুকুরে খাদ্য সরবরাহের তালিকা

রেণু পোনার বয়স (দিন)	রেণুর ওজন	খাদ্য ও প্রয়োগের হার	প্রয়োগ মাত্রা / দিন
১-৩	১০০০ গ্রাম	৪০০-৫০০ গ্রাম ময়দা +১২-১৫ টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম +৩০-৩৫ গ্রাম চিটাগুড় একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে	৩ বার
৪-৭		৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৭০০-৮০০ গ্রাম নার্সারি খাদ্য (পাউডার)+ ৪০-৫০ গ্রাম চিটাগুড় একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে	২ বার
৮-১৫		৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ১-১.৫ কেজি নার্সারি খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে	২ বার
১৬-২৩		৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ২.৫-৩.০ কেজি নার্সারি খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে	২ বার
২৪-৩০		৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৩.০-৩.৫ কেজি নার্সারি প্রয়োগ করতে হবে	২ বার
৩২-৪০		৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৪.০-৪.৫ কেজি নার্সারি প্রয়োগ করতে হবে	২ বার

- রেণু পোনা ছাড়ার ৩৫-৪০ দিন পর ধানী পোনায় পরিণত হয়- যা চাষের পুকুরে মজুদের জন্য উপযোগী এবং বাঁচার হার শতকরা প্রায় ৭০%।

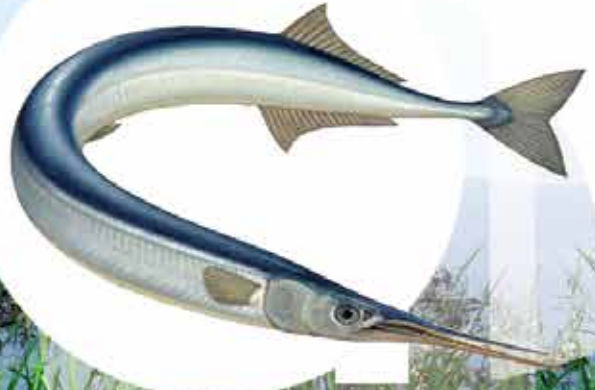
উল্লিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করে নার্সারি পুকুরে পোনা মজুদের ৩৫-৪০ দিন পর পুকুর সম্পূর্ণভাবে শুকিয়ে পিয়ালী মাছের ২-৩ সেমি. আকারের পোনা পাওয়া যায়।

ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যা

- পোনা মজুদের ২ সপ্তাহ পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের দৈহিক বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমাণ পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

রচনা : ড. ডেভিড রিন্টু দাস, মো. মনিরুজ্জামান ও মালিহা খানম

কাকিলা মাছের কৃত্রিম প্রজনন



মিঠাপানির অভ্যন্তরীণ মুক্ত জলাশয়ে বিশেষ করে নদী-নালা, হাওর-বাঁওড়, খাল-বিল ইত্যাদি জলাশয়ে যে মাছগুলো পাওয়া যায় তাদের মধ্যে কাকিলা অন্যতম। কাকিলা বা কাখলে একটি বিলুপ্তপ্রায় মাছ। এর দেহ সরু, ঠোঁট লম্বাটে এবং ধারালো দাঁতযুক্ত। খেতে সুস্বাদু এই মাছটির দো-পেয়াজু ভোজন রসিকদের নিকট অমৃতসম। মাছটি বাংলাদেশের অধিকাংশ অঞ্চলে কাইকল্যা, কাইক্কা নামেই বেশি পরিচিত। মাছটির বৈজ্ঞানিক নাম *Xenentodon cancila* ও কমন নাম Needle Fish এবং ইংরেজিতে Freshwater garfish বলে। বাংলাদেশ ছাড়াও শ্রীলঙ্কা, ভারত, পাকিস্তান, মায়ানমার, মালয়েশিয়া ও থাইল্যান্ডে এটি পাওয়া যায়। তবে রং ও আকারে কিছু পার্থক্য থাকে। মানবদেহের জন্য উপকারী অণুপুষ্টিসমৃদ্ধ এবং কাঁটা কম বিধায় সকলের নিকট প্রিয় এ মাছ। একসময় অভ্যন্তরীণ মুক্ত জলাশয়ে মাছটি প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত কিন্তু জলবায়ুর প্রভাব, প্রাকৃতিক বিপর্যয় এবং মনুষ্যসৃষ্ট নানাবিধ কারণে বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ায় এ মাছের প্রাচুর্যতা ব্যাপকহারে হ্রাস পেয়েছে। এমতাবস্থায়, সুস্বাদু এ প্রজাতিটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে বাঁচানের উদ্দেশ্যে এবং চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতার জন্য এর কৃত্রিম প্রজনন, পোনা প্রতিপালন ও নার্সারি ব্যবস্থাপনা এবং চাষাবাদ কলাকৌশল উদ্ভাবনের লক্ষ্যে ইনস্টিটিউটের স্বাদুপানি উপকেন্দ্র, যশোরে গবেষণা পরিচালনা করে ২০২১ সালে দেশে প্রথমবারের মত কাকিলা মাছের কৃত্রিম প্রজনন কৌশল উদ্ভাবনে সফলতা অর্জিত হয়।

কাকিলা মাছের বৈশিষ্ট্য

- দেহ সরু, ঠোঁট লম্বাটে এবং ধারালো দাঁতযুক্ত।
- কাকিলার দেহ লম্বা ও সামান্য চাপা এবং প্রায় সিলিন্ডার আকৃতির।
- লম্বায় সাধারণত ২৫ থেকে ৩০ সেমি. হয়ে থাকে।
- কাকিলা শিকারী মাছ। মূলত ছোট মাছ খেয়ে থাকে।
- প্রতি ১০০ গ্রাম খাবার উপযোগী কাকিলা মাছে ১৭.১ শতাংশ প্রোটিন, লিপিড ২.২৩ শতাংশ, ফসফরাস ২.১৪ শতাংশ ও ০.৯৪ শতাংশ ক্যালিসিয়াম রয়েছে- যা অন্যান্য ছোট মাছের তুলনায় অনেক বেশি।
- প্রাকৃতিকভাবে প্রবহমান জলাশয়ে বিশেষ করে নদীতে এবং বর্ষাকালে প্লাবিত অঞ্চলে প্রজনন করে থাকে।

কাকিলা মাছের ব্রুড প্রতিপালন, কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

কাকিলা মাছের পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ব্রুড প্রতিপালনের জন্য ১০-১৫ শতক আয়তনের ৩-৫ ফুট গড় গভীরতার পুকুর নির্বাচন করতে হবে।
- ব্রুড মাছ ছাড়ার পূর্বে পুকুর শুকিয়ে শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে।
- চুন প্রয়োগের ৩-৪ দিন পরে শতাংশে ৫-৬ কেজি হারে জৈব সার এবং প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৭৫ গ্রাম টিএসপি সার ব্যবহার করতে হবে।
- সাপের উপদ্রব থেকে রক্ষার জন্য পুকুরের চারপাশে ছোট ফাঁসের জাল দিয়ে ঘিরে দিতে হবে।

কাকিলা মাছের ব্রুড মজুদ

- মে থেকে সেপ্টেম্বর কাকিলা মাছের প্রজননকাল, তবে আগস্ট মাস কাকিলা মাছের সর্বোচ্চ প্রজনন মৌসুম।
- বর্ষার প্রথম পানি যখন নদী-নালা, হাওড়-বাঁওড় বা প্রাকৃতিক জলাশয়ে আসে তখন অথবা বর্ষার পানি যখন কমতে শুরু করে তখন প্রাকৃতিক জলাশয় থেকে সুস্থ-সবল ১০-১২ গ্রাম ওজনের কাকিলা মাছ সংগ্রহ করার পর প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ১০০-১২০টি মাছ মজুদ করে কৃত্রিম প্রজননের জন্য পরিপক্ক ব্রুড তৈরি করতে হবে।

খাদ্য প্রয়োগ ও পরিচর্যা

- হ্যাচারিতে উৎপাদিত কার্প জাতীয় মাছের জীবিত ছোট পোনা এবং নানা জলাশয় থেকে সংগৃহীত জীবিত ছোট মাছ কাকিলার দেহের ওজনের ৫ শতাংশ হারে দৈনিক খাবার হিসেবে প্রয়োগ করতে হবে।
- নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, দ্রবীভূত অক্সিজেন, পিএইচ, অ্যামোনিয়া, মোট ক্ষারত্ব, হার্ডনেসের পরিমান পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- মজুদের পর থেকে মাসে ১ বার জাল টেনে মাছের স্বাস্থ্য, দৈহিক বৃদ্ধি ও পরিপক্কতা পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

ব্রুড মাছ সনাক্তকরণ

- পরিণত পুরুষ মাছের মাথার ঠিক পরে ঘাড়ের উপরের দিকে মোরগের মত ইষৎ লালচূড়া দেখতে পাওয়া যায়, যা থেকে সহজেই স্ত্রী ও পুরুষ মাছ আলাদা করা যায়।
- এছাড়াও একই বয়সের পুরুষ মাছের দেহ স্ত্রী মাছের তুলনায় অধিক সরু এবং আকারে একটু ছোট হয়।
- একটি পরিপক্ক মা কাকিলা মাছে আকারভেদে ৫০-৬০টি ডিম পাওয়া যায় এবং পরিপক্ক ডিমের রং ধূসর বাদামী বর্ণের হয়।

কাকিলা মাছের কৃত্রিম প্রজনন

- প্রজনন মৌসুমে পরিপক্ক পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছ প্রতিপালন পুকুর থেকে নির্বাচন করে হ্যাচারির চৌবাচ্চায় স্থানান্তর করা হয়।
- হ্যাচারির চৌবাচ্চায় অক্সিজেন সরবরাহের জন্য কৃত্রিম ঝর্ণা ধারা দিতে হয়।
- অতঃপর পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে ১:১ অনুপাতে হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগের জন্য জর্জেট হাঁপায় স্থানান্তর করা হয়। প্রজননের জন্য পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে পিটুইটারি গ্র্যান্ড (পিজি) হরমোন দ্রবণ বক্ষ পাখনার নিচে ইনজেকশন হিসেবে প্রয়োগ করা হয়।

সারণি ১. কাকিলা মাছের কৃত্রিম প্রজননে একক মাত্রার হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ

হরমোনের ধরন	প্রয়োগ মাত্রা (মিলিগ্রাম/কেজি)	
	স্ত্রী	পুরুষ
কার্প পিজি	৬.০	২.০

- হরমোন প্রয়োগের পরে জর্জেট হাঁপার মধ্যে চৌবাচ্চায় রেখে ঝর্ণা ধারা দিয়ে সেখানে কচুরিপানা রাখা হয়।
- ইনজেকশন প্রয়োগের প্রায় ৪৮ ঘন্টা পরে মা মাছ ডিম ছাড়ে এবং তা আঠালো বিধায় কচুরীপানার শিকড়ের ভেতর এবং হাঁপার চারপাশে লেগে থাকে।
- ডিম ছাড়ার পর হাঁপা থেকে ব্রুডগুলো সরিয়ে নিতে হবে।
- ডিম ছাড়ার প্রায় ৯০ থেকে ১০০ ঘন্টার মধ্যে নিষিক্ত ডিম ফুটে রেণু বের হয়।
- রেণুর ডিম্বথলি নিঃশোষিত (৪০-৫০ ঘন্টা) হবার পর রেণুকে খাবার দিতে হবে।
- রেণু পোনাকে পুকুর থেকে সংগৃহীত জুপ্লাঙ্কটন ৬ ঘন্টা পর পর দিনে ৪ বার দিতে হবে।
- হাঁপাতে রেণু পোনাকে এভাবে সপ্তাহব্যাপী রাখার পর নার্সারিতে স্থানান্তরের ব্যবস্থা নিতে হবে। কাকিলা মাছের প্রজননের জন্য চৌবাচ্চার পানির গড় তাপমাত্রা ২৮-৩০ ডিগ্রি সেলসিয়াস, দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমান কমপক্ষে ৪-৫ মিলিগ্রাম/লিটার ও গড় পিএইচ ৭.৫ হলে ভালো হয়।

রচনা : ড. মোঃ রবিউল আউয়াল হোসেন, মো. শরিফুল ইসলাম ও শিশির কুমার দে

শোল মাছের কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

বাংলাদেশে মিঠাপানির দেশীয় প্রজাতির মাছগুলোর মধ্যে অন্যতম জনপ্রিয় একটি মাছ শোল (বৈজ্ঞানিক নাম *Channa striata*) । এ মাছটি খেতে অত্যন্ত সুস্বাদু এবং পুষ্টিগুণসম্পন্ন হওয়ায় বাজারে এর প্রচুর চাহিদা রয়েছে। দেশে এ মাছটি শোল মাছ হিসেবে পরিচিত হলেও বিভিন্ন দেশে মাছটি মুরেল, জিউল মাছ ও স্নেকহেড হিসেবে পরিচিত। এ মাছটি বাংলাদেশ, দক্ষিণ চীন, শ্রীলঙ্কা, ভারতের বেশির ভাগ অংশ, দক্ষিণ নেপাল, পাকিস্তানসহ দক্ষিণ পূর্ব-এশিয়ায় প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়। প্রতি ১০০ গ্রাম ভক্ষণযোগ্য মাছে প্রোটিন ১৬.২ গ্রাম, আয়রন ০.৫৪ মিলিগ্রাম, ক্যালসিয়াম ৯৫ মিলিগ্রাম, ফসফরাস ০.১৯ মিলিগ্রাম ও জিংক ১০৮০ মাইক্রোগ্রাম বিদ্যমান। শোল মাছে মানবদেহের জন্য প্রয়োজনীয় মিনারেল রয়েছে। এ মাছটিকে খাল-বিল, হাওড়-বাঁওড়, স্রোতহীন জলধারা ও প্লাবনভূমিতে প্রচুর পরিমানে দেখা যেত। বর্তমানে জলাশয় সংকোচন, জনসংখ্যা বৃদ্ধি, পানি দূষণ এবং অতি আহরণের ফলে মাছটির বিচরণ ও প্রজননক্ষেত্র বিনষ্ট হওয়ায় মাছটির প্রাপ্যতা সাম্প্রতিক সময়ে হ্রাস পেয়েছে। বর্তমানে এ মাছের বাজারমূল্য অনেক বেশি হলেও মাছের পোনা প্রাপ্তির একমাত্র উৎস প্রাকৃতিক জলাশয়। প্রাকৃতিক জলাশয় থেকে চাষের জন্য একই সময়ে এত পোনা পাওয়া সম্ভব নয়- যার জন্য মাছটিকে চাষের আওতায় আনা কষ্টসাধ্য ছিল। এ মাছটিকে হারিয়ে যাওয়ার হাত থেকে রক্ষা করতে এবং চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করতে এর কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা কৌশল উদ্ভাবন করা অতীব জরুরী। এই উদ্দেশ্যকে সামনে রেখেই বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের ময়মনসিংহস্থ স্বাদুপানি কেন্দ্রে এ মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন নিয়ে গবেষণা পরিচালনা শুরু করে। গবেষণার মাধ্যমে ইনস্টিটিউট দেশীয় শোল মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদনে দেশে প্রথমবারের মত সফলতা অর্জন করেছে।

শোল মাছের বৈশিষ্ট্য

দেশি শোল মাছের দেহের সম্মুখ দিক প্রায় চোঙাকৃতির এবং পশ্চাৎ অংশ চাপা। শোল মাছের মাথা দেখতে সাপের মত এবং মাথার উপরের অংশে চোখ অবস্থিত। এ মাছটির মুখ বড় এবং নিচের চোয়াল কিছুটা লম্বা। মাছটির মুখের ভেতরে খুব ধারালো দাঁত রয়েছে- যা দিয়ে তারা শিকার ধরে খায়। এ মাছের পিঠের দিকটা কালো রংয়ের এবং পেটের দিকটা সাদাটে। উদরের পার্শ্ব বরাবর অনেক সময় ইষৎ হলুদ বর্ণের হয়। শরীরে কালচে রংয়ের কিছু সারিবদ্ধ দাগ থাকে যা উদরের পার্শ্বদেশকে ঢেকে রাখে। এদের পৃষ্ঠ পাখনা বক্ষ পাখনার ঠিক উপরের দিকে থাকে এবং পায়ু পাখনার শেষের দিকে শেষ হয়। পৃষ্ঠ পাখনায় ৩৫-৪৫টি খাঁজকাটা রশ্মি থাকে। শ্রোণী পাখনা অপেক্ষাকৃত ছোট হয় এবং পুচ্ছ পাখনা অনেকটা গোলাকার হয়। এ মাছের দেহে আঁশ থাকে এবং এদের আকৃতি গোলাকার হয়। একটি শোল মাছের দৈর্ঘ্য প্রায় ১ মিটার এবং ওজন ৫ কেজি পর্যন্ত হয়ে থাকে।

শোল মাছ নিজেদের লুকিয়ে রাখতে বেশি পছন্দ করে সাধারণত কর্দমাক্ত ও জলাবদ্ধ স্থান এবং যেখানে জলজ আগাছা রয়েছে এমন স্থানে বেশি পাওয়া যায়; কারণ এরা। এ মাছ মিঠাপানির হলেও নদীতে তুলনামূলক কম পাওয়া যায়। এ মাছ বড় বড় খাল-বিল, হাওড়-বাঁওড় ও পুকুরে বেশি ধরা পড়ে। এ মাছ সাধারণত জলাশয়ের নিচের স্তরে বসবাস করে কিন্তু উপরের স্তরের খাবার গ্রহণ করে। শোল মাছ সাধারণত মাংশাসী তবে এরা ছোট ছোট প্লাঙ্কটন, পোকামাকড়, ছোট মাছ, ব্যাঙ, মশার শূককীট এবং জলজ কীটপতঙ্গ শিকার করে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে।

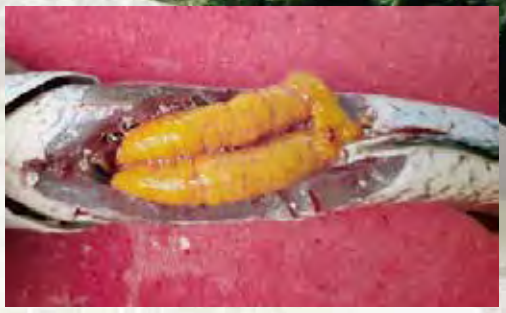
প্রজনন বৈশিষ্ট্য

এ মাছের প্রজননকাল সাধারণত এপ্রিল মাস থেকে শুরু হয়ে অক্টোবরের মাঝামাঝি পর্যন্ত হলেও গ্রীষ্মকালে এরা বেশি ডিম দেয়। তবে এপ্রিল-আগস্ট এদের সর্বোচ্চ প্রজনন মৌসুম। পুরুষ মাছের তুলনায় স্ত্রী মাছ আকারে অপেক্ষাকৃত বড় হয়। চলমান জিএসআই মান থেকে দেখা যায় এ মাছের ডিম্বাশয় এপ্রিল মাস থেকে পরিপক্ক হতে শুরু করে। এপ্রিল মাসে স্ত্রী মাছের জিএসআই মান গড়ে ৫.৩৬% এবং ফিকান্ডিটি (ডিম ধারণক্ষমতা) ১৩০০০-২১০০০ পাওয়া যায় (গড় দৈর্ঘ্য ৩৭.৪ সে.মি. এবং দেহ ওজন গড়ে ৫৪০.৬ গ্রাম)। প্রতি গ্রাম স্ত্রী মাছে গড়ে ৮০-৯০টি ডিম পাওয়া যায়।

কৃত্রিম প্রজনন

কৃত্রিম প্রজননের উদ্দেশ্যে প্রজনন মৌসুমের ৪-৫ মাস পূর্বেই অর্থাৎ নভেম্বর-ডিসেম্বর মাস থেকেই সুস্থ-সবল দেশি শোল মাছ সংগ্রহ করে মজুদ পুকুরে প্রতি শতাংশে ১০-১২টি হারে মজুদ করা হয়। মজুদকৃত পুকুরে জলজ আগাছা (কচুরিপানা, কলমি লতা, ডালপালা) দেওয়া হয় যাতে করে মাছ নিজেদের লুকিয়ে রাখতে পারে। মজুদকৃত মাছকে দৈহিক ওজনের ৫-৩% হারে খাবার (ছোট মাছ ও শুটকি গুড়া) দেয়া হয়। মজুদের পর থেকে প্রতি ১৫-২০ দিন পর পর জাল টেনে মাছের দেহের বৃদ্ধি, স্বাস্থ্য পরীক্ষা ও ব্রুডের পরিপক্কতা পর্যবেক্ষণ করা হয়।

কৃত্রিম প্রজননের জন্য এপ্রিল মাসের শুরুতে জিএসআই মান দেখে পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ নির্বাচন করে পুকুর থেকে সংগ্রহ করা হয়। বাহ্যিকভাবে স্ত্রী ও পুরুষ শোল মাছ চেনা কঠিন হলেও প্রজনন মৌসুমে পরিপক্ক স্ত্রী মাছের পেট ফোলা ও নরম দেখে সনাক্ত করা হয়। পরিপক্ক স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রীয় গোলাকার ও ফোলা হয় কিন্তু পুরুষ মাছের জননেন্দ্রীয় লম্বাটে, ছোট এবং নিচের দিকে ডুকানো থাকে। এ মাছের কৃত্রিম প্রজননের ৬-৭ ঘন্টা পূর্বেই স্ত্রী ও পুরুষ মাছ পুকুর থেকে সংগ্রহ করে হ্যাচারির সিস্টার্নে হাঁপাতে করে ঢেকে রাখা হয়। স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে হরমোন দ্রবণ বক্ষ পাখনার নিচের মাংশল স্থানে ইনজেকনের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়।



ক) স্ত্রী মাছের গোনাড

খ) পুরুষ মাছের গোনাড

চিত্র : স্ত্রী ও পুরুষ শোল মাছের গোনাড

চিত্র : হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ

হরমোন ইনজেকশন দেয়ার পর স্ত্রী ও পুরুষ মাছ ১:১.৫ অনুপাতে সিস্টার্নে স্থাপিত নটলেস হাঁপায় রাখা হয় এবং কিছু কচুরিপানা ও কলমিলতা দেওয়া হয় যাতে করে মাছগুলো ডিম ছাড়ার জন্য উপযুক্ত বাসা তৈরি করতে পারে। এছাড়া অনবরত অক্সিজেন সরবরাহের জন্য ঝর্ণার মাধ্যমে পানির প্রবাহের ব্যবস্থা করা হয়। হরমোন ইনজেকশন দেয়ার ৩৫-৪০ ঘন্টা পরে স্ত্রী শোল মাছ ডিম দেয়। এ মাছের ডিম আঠালো প্রকৃতির না হওয়ায় হাঁপার উপরের দিকে ভেসে থাকে। ডিম দেয়ার পর মাছকে হাঁপা থেকে দ্রুত সরিয়ে ফেলতে হয় এবং অক্সিজেনের সরবরাহ আরো বৃদ্ধি করতে হয়। ডিম দেয়ার ৩০-৩২ ঘন্টার মধ্যে নিষিক্ত ডিম হতে রেণু বের হয়ে আসে। ডিম থেকে রেণু বের হওয়ার পর হাঁপাতে ৪৮-৭২ ঘন্টা রাখতে হয়।

চিত্র : দেশি শোল মাছের ডিম ও রেণু পোনা

দেশি শোল মাছের কৃত্রিম প্রজননের বিভিন্ন ধাপ

হাঁপা থেকে ডিমের খোসা ও অন্যান্য বর্জ্য পদার্থ প্লাস্টিকের পাইপ দিয়ে সাইফনিং করে সরিয়ে ফেলতে হয়। রেণুর ডিম্বথলি ৬০-৭০ ঘন্টার মধ্যে নিঃশোষিত হওয়ার পর প্রতিদিন ৪-৫ বার সিদ্ধ ডিমের কুসুম খাবার হিসেবে হাঁপায় সরবরাহ করতে হয়। এ মাছের স্বগোত্রভোজী স্বভাব থাকায় সিদ্ধ ডিমের কুসুম ৪-৫ ঘন্টা পর পর দিতে হবে। হাঁপাতে রেণু পোনাকে এভাবে ৩-৪ দিন রাখার পর নার্সারি পুকুরে স্থানান্তর করা হয়।

রচনা : মো. রবিউল আওয়াল, মো. আশিকুর রহমান, মালিহা খানম, ড. মো. শাহাআলী ও ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ