বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়

বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

সম্পাদনা
ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়

বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ
সংরক্ষণ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

সম্পাদনা
ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ

সম্পাদনা সহযোগী
এস এম শরীফুল ইসলাম
জান্নাতুল ফেরদৌস ঝুমা

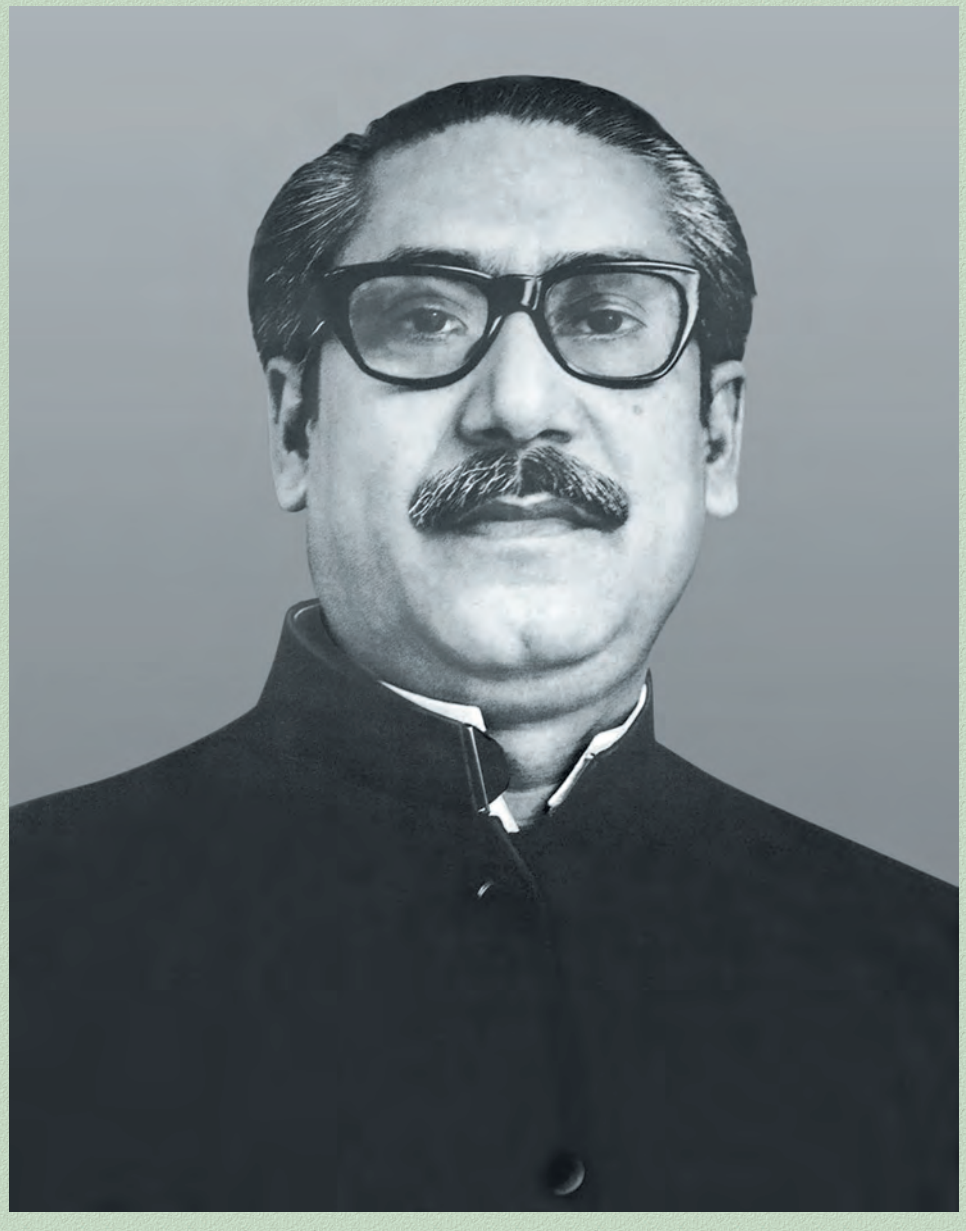
প্রকাশক
মহাপরিচালক
বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট

প্রকাশকাল
জুন ২০২২

মুদ্রণ
মমিন অফসেট প্রেস, ঢাকা

ISBN: 978-984-35-2773-8

Mahmud, Yahia (Ed.). 2022. Manual on Conservation and Culture Technologies of Endangered Fish Species. Bangladesh Fisheries Research Institute. 180 p.



জাতির পিতা বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান

শেখ হাসিনা
মাননীয় প্রধানমন্ত্রী
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

শ ম রেজাউল করিম এমপি
মন্ত্রী
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

বাণী

দেশীয় মাছ সুরক্ষায় বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) উদ্ভাবিত বিভিন্ন প্রযুক্তি ও সাফল্য নিয়ে 'বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও চাষ ব্যবস্থাপনা' শিরোনামে একটি নির্দেশিকা প্রকাশ হচ্ছে জেনে আমি আনন্দিত। এ উদ্যোগ অত্যন্ত প্রশংসনীয় ও সময়োপযোগী বলে আমি মনে করি।

সর্বকালের সর্বশ্রেষ্ঠ বাঙালি জাতির পিতা **বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান** বলেছিলেন, "মাছ হবে দ্বিতীয় প্রধান বৈদেশিক মুদ্রা অর্জনকারী সম্পদ"। বর্তমানে দেশের মানুষের খাদ্য ও পুষ্টি চাহিদা পূরণ এবং কর্মসংস্থান সৃষ্টির পাশাপাশি রপ্তানি আয় বৃদ্ধিতে মৎস্য খাত গুরুত্বপূর্ণ অবদান রেখে চলেছে। জাতির পিতার সুযোগ্য কন্যা মাননীয় প্রধানমন্ত্রী **শেখ হাসিনার** নেতৃত্বে দেশের মৎস্য খাতের ক্রমাগত উন্নয়ন ও বিকাশে মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয় নিরলসভাবে কাজ করে যাচ্ছে। এরই অংশ হিসেবে বিএফআরআই দেশের মৎস্য খাতে নিয়মিত গবেষণা কার্যক্রম পরিচালনা করছে। সরকারের পৃষ্ঠপোষকতা ও যুগোপযোগী পদক্ষেপে বাংলাদেশ আজ মাছ উৎপাদনে স্বয়ংসম্পূর্ণ। ২০২০-২১ অর্থবছরে মাছের মোট উৎপাদন হয়েছে ৪৬.২১ লক্ষ মেট্রিক টন।

দেশের মোট মৎস্যসম্পদের মধ্যে মিঠাপানির মাছ রয়েছে ২৬০ প্রজাতির, যার মধ্যে ১৪৩ প্রজাতির ছোট মাছ রয়েছে। পুষ্টিগুণসমৃদ্ধ এসব ছোট মাছ নানা কারণে প্রায় বিলুপ্তির পথে চলে গিয়েছিল। বিলুপ্তপ্রায় এসব ছোট মাছ সংরক্ষণ ও উৎপাদন বৃদ্ধির লক্ষ্যে বিএফআরআই নিরলসভাবে কাজ করে যাচ্ছে। ইনস্টিটিউট হতে ইতোমধ্যে ৩৬ প্রজাতির দেশীয় মাছের প্রজনন ও চাষাবাদ কৌশল উদ্ভাবন করা হয়েছে। ফলশ্রুতিতে দেশীয় মাছের প্রাপ্যতা উল্লেখযোগ্য পরিমাণে বৃদ্ধি পেয়েছে। ২০০৮-০৯ অর্থবছরে দেশীয় ছোট মাছের উৎপাদন ছিল ৬৭ হাজার মেট্রিক টন, ২০২০-২১ অর্থবছরে যা বৃদ্ধি পেয়ে প্রায় ২.৫ লক্ষ মেট্রিক টনে উন্নীত হয়েছে। গত এক দশকে দেশীয় ছোট মাছের উৎপাদন বেড়েছে প্রায় ৪ গুণ।

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট বিলুপ্তপ্রায় প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণে ২০২০ সালে দেশে প্রথমবারের মতো লাইভ জিন ব্যাংক প্রতিষ্ঠা করেছে। জিন ব্যাংকে এ পর্যন্ত ১০২ প্রজাতির মাছ সংরক্ষণ করা হয়েছে। পর্যায়ক্রমে মিঠাপানির সকল দেশীয় মাছ এই জিন ব্যাংকে সংরক্ষণ করা হবে। প্রকৃতি থেকে কোন মাছ হারিয়ে গেলে কিংবা হারিয়ে যাওয়ার উপক্রম হলে লাইভ জিন ব্যাংকে সংরক্ষিত মাছের কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদন করে তা আবারো ফিরিয়ে আনা সম্ভব হবে।

মৎস্য খাতসহ দেশের সামগ্রিক উন্নয়ন ও অর্জনের কারিগর জাতির পিতার সুযোগ্য উত্তরসূরী মাননীয় প্রধানমন্ত্রী জননেত্রী **শেখ হাসিনা**। তাঁরই প্রাজ্ঞ নেতৃত্বে দেশের অপ্রতিরোধ্য উন্নয়ন অগ্রযাত্রায় সরকারের বিভিন্ন লক্ষ্যমাত্রা অর্জনে মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয় একনিষ্ঠভাবে কাজ করে যাচ্ছে। এ ধারাবাহিকতায় ২০৩০ সালের মধ্যে টেকসই উন্নয়ন অভীষ্ট অর্জন, ২০৪১ সালের মধ্যে বাংলাদেশকে উন্নত ও সমৃদ্ধ দেশে রুপান্তর এবং ২১০০ সালে ব-দ্বীপ পরিকল্পনা বাস্তবায়নের ব্যাপক কর্মযজ্ঞে মৎস্যখাত অন্যতম অংশীদার হবে বলে দৃঢ়ভাবে বিশ্বাস করি।

দেশের মৎস্য খাতের উন্নয়নে বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও চাষ ব্যবস্থাপনা নির্দেশিকাটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে বলে আমার বিশ্বাস। এই নির্দেশিকা প্রকাশের সাথে সম্পৃক্ত সকলকে আমি আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই।

জয় বাংলা, জয় বঙ্গবন্ধু
বাংলাদেশ চিরজীবী হোক।

(শ ম রেজাউল করিম এমপি)

ধীরেন্দ্র দেবনাথ শম্ভু এমপি
সভাপতি
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয় সম্পর্কিত স্থায়ী কমিটি

বাণী

দেশের বিশাল জনগোষ্ঠীর প্রাণিজ আমিষ সরবরাহের জন্য মৎস্য ও মৎস্যজাত সম্পদ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। জিডিপিতে মৎস্যখাতের ভূমিকা ৩.৫৭ শতাংশ এবং কৃষিজ জিডিপিতে অবদান ২৬.৫০ শতাংশ। আমাদের প্রাণিজ প্রোটিনের প্রায় ৬০ শতাংশ আসে মাছ থেকে। মোট রপ্তানি আয়ের ১.২৪ শতাংশ মৎস্য খাতের অবদান। এ দেশের মোট জনসংখ্যার ১২ শতাংশেরও অধিক লোক জীবিকা নির্বাহের জন্য প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে মৎস্যখাতের উপর নির্ভরশীল।

মৎস্য উৎপাদনে বাংলাদেশের সাফল্য আজ বিশ্বে স্বীকৃত। দেশের মৎস্যসম্পদের একটি বড় অংশ জুড়ে রয়েছে দেশীয় প্রজাতির মাছ। প্রাচীনকাল থেকে দেশীয় প্রজাতির মাছ আমাদের পুষ্টির অন্যতম সহজলভ্য উৎস হিসেবে বিবেচিত হয়ে আসছে। দেশে মিঠাপানির ২৬০ প্রজাতির মাছের মধ্যে ১৪৩ প্রজাতির ছোট মাছ রয়েছে। এরমধ্যে আছে মলা, ঢেলা, পুঁটি, বাইম, ট্যাংরা, খলিশা, পাবদা, শিং, মাগুর, কেচকি, চান্দা ইত্যাদি অন্যতম। একসময় বাঙালির পাতে সহজে যে মাছ পাওয়া যেত এরমধ্যে অনেক প্রজাতি বিলুপ্তির তালিকায় চলে গিয়েছিল। প্রাকৃতিক জলাশয়ে মাছের প্রজনন ও বিচরণক্ষেত্র বিনষ্ট হওয়াই এই বিলুপ্তির অন্যতম কারণ।

আমি জেনে অত্যন্ত আনন্দিত যে, দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও পুনরুদ্ধারের জন্য বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) হতে গবেষণা পরিচালনা করে মিঠাপানির বিলুপ্তপ্রায় ৬৪টি মাছের মধ্যে ৩৬ প্রজাতির মাছের প্রজনন ও চাষাবাদ প্রযুক্তি ইতোমধ্যে উদ্ভাবন করা হয়েছে। উদ্ভাবিত প্রযুক্তি মাঠপর্যায়ে সম্প্রসারিত হওয়ায় বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রাপ্যতা সাম্প্রতিককালে বৃদ্ধি পেয়েছে। তাছাড়া নদ-নদী, হাওড়-বাঁওড়ে দেশীয় মাছের পোনা অবমুক্তকরণ ও অভয়াশ্রম প্রতিষ্ঠার মাধ্যমে বিপন্ন প্রজাতির মাছের উৎপাদন বৃদ্ধিসহ মাছের জীববৈচিত্র্য পুনরুদ্ধার করা সম্ভব হয়েছে- যা বর্তমান সরকারের একটি অন্যতম সাফল্য।

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট ধারাবাহিক গবেষণার মাধ্যমে উদ্ভাবিত প্রযুক্তি নিয়ে 'বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও চাষ ব্যবস্থাপনা' শীর্ষক একটি নির্দেশিকা প্রকাশ করতে যাচ্ছে জেনে আমি খুবই আনন্দিত। বিপন্ন প্রজাতির মাছ সংরক্ষণসহ দেশীয় প্রজাতির মৎস্যসম্পদ উন্নয়নে এই প্রকাশনাটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে বলে আমি আশা করি । এ প্রকাশনার সাথে সংশ্লিষ্ট সকলকে আমি ধন্যবাদ জানাই।

আমি ইনস্টিটিউটের উত্তরোত্তর সাফল্য কামনা করছি।

জয় বাংলা, জয় বঙ্গবন্ধু
বাংলাদেশ চিরজীবী হোক।

(ধীরেন্দ্র দেবনাথ শম্ভু এমপি)

সচিব
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

বাণী

পৃথিবীর বৃহত্তম ব-দ্বীপ বাংলাদেশ। ভৌগোলিক অবস্থানের কারণে এ দেশের উপর দিয়ে বয়ে গেছে অসংখ্য নদ-নদী। নদীমাতৃক বাংলাদেশে বাঙালির শিল্প ও সংস্কৃতির সাথে ভাত ও মাছের সম্পর্ক অত্যন্ত নিবিড়। মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ খাত কৃষিপ্রধান বাংলাদেশের সামগ্রিক অগ্রগতি, সমৃদ্ধি, বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন, বিপুল জনগোষ্ঠীর খাদ্য নিরাপত্তা ও কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টিতে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। বর্তমান সরকারের বলিষ্ঠ নেতৃত্বে বাংলাদেশ মৎস্য উৎপাদনে আজ স্বয়ংসম্পূর্ণ। পরিসংখ্যান মতে, ২০২০-২০২১ অর্থবছরে দেশের মৎস্য উৎপাদন বেড়ে ৪৬.২১ লক্ষ মেট্রিক টনে উন্নীত হয়েছে। তাছাড়া দেশের মোট জিডিপির ৩.৫৭ শতাংশ এবং মোট কৃষি উৎপাদনের ২৬.৫০ শতাংশ আসে মৎস্য খাত থেকে। রপ্তানির মাধ্যমে বৈদেশিক আয়ের শতকরা ১.২৪ ভাগ আসে মৎস্য ও মৎস্যজাত পণ্য থেকে। দেশের মোট জনসংখ্যার ১২ শতাংশেরও অধিক জনগোষ্ঠীর জীবিকা নির্বাহের একমাত্র অবলম্বন মৎস্য খাত।

এক সময় বাংলাদেশের জলাশয়গুলোতে অতি সুস্বাদু ও পুষ্টিগুণসমৃদ্ধ প্রচুর পরিমাণে দেশীয় প্রজাতির মাছ পাওয়া যেত। কিন্তু বৈশ্বিক জলবায়ু পরিবর্তন এবং বিভিন্ন প্রাকৃতিক ও মানবসৃষ্ট প্রতিবন্ধকতার কারণে এসব জলাশয় থেকে দেশীয় প্রজাতির মাছ দিন দিন প্রায় বিলুপ্ত হয়ে যাচ্ছিল। ফলে দেশীয় মাছ সুরক্ষা এবং মানুষের পুষ্টি চাহিদা পূরণের লক্ষ্যে সরকার বিভিন্ন মৎস্যবান্ধব নীতি গ্রহণ ও বাস্তবায়ন করে। এরই আওতায় বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) বিপন্ন প্রজাতির মাছ সংরক্ষণ ও উন্নয়নে গবেষণা পরিচালনার মাধ্যমে ইতোমধ্যে ৩৬ প্রজাতির বিলুপ্তপ্রায় দেশীয় মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও চাষ প্রযুক্তি উদ্ভাবনে সফলতা অর্জন করেছে। প্রতিষ্ঠানটি বিলুপ্তপ্রায় মাছ সংরক্ষণের অংশ হিসেবে দেশে প্রথমবারের মতো লাইভ জীন ব্যাংক প্রতিষ্ঠা করেছে।

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট দেশীয় প্রজাতির মাছের উপর উদ্ভাবিত প্রযুক্তির সমন্বয়ে 'বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও চাষ ব্যবস্থাপনা' শীর্ষক একটি গ্রন্থ প্রকাশ করতে যাচ্ছে জেনে আমি খুবই আনন্দিত। উক্ত প্রকাশনাটি গবেষক, সম্প্রসারণ কর্মী, মৎস্য চাষী ও উদ্যোক্তাদের দেশীয় মাছের চাষাবাদ ও উন্নয়নে উৎসাহিত করবে বলে আমি আশাবাদী। আমি বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের উত্তরোত্তর সফলতা কামনা করছি।

জয় বাংলা

(ড. মুহাম্মদ ইয়ামিন চৌধুরী)

মহাপরিচালক
বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট

মুখবন্ধ

দেশীয় মাছ বাঙালির কৃষ্টি ও সংস্কৃতির সাথে ওতপ্রোতভাবে জড়িত। এক সময় দেশের খাল, বিল, নদ-নদী ও হাওড় দেশীয় ছোট মাছের আধার হিসেবে পরিচিত ছিল। পরবর্তীতে জলবায়ু পরিবর্তন, দূষণ, অতি আহরণ এবং মাছের বিচরণক্ষেত্র ও আবাসস্থল সংকোচন হওয়ায় দেশীয় মাছের উৎপাদন ও বৈচিত্রতা উল্লেখযোগ্য হারে হ্রাস পেয়েছে। বাংলাদেশে মিঠাপানির ২৬০ প্রজাতির মাছের মধ্যে ১৪৩টি ছোট মাছ, এরমধ্যে ৬৪টি বিপন্নের তালিকায় অর্ন্তভূক্ত (আইইউসিএন ২০১৫)। এসব মাছকে বাঙালির পাতে ফিরিয়ে আনতে বর্তমান সরকার বদ্ধ পরিকর। এ লক্ষ্যে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) হতে ইতোমধ্যে ৩৬ প্রজাতির বিপন্ন ছোট মাছের প্রজনন ও চাষাবাদ কৌশল উদ্ভাবন করা হয়েছে। এরমধ্যে গত এক বছরেই ৯ প্রজাতির মাছ যেমন ঢেলা, বাতাসি, পিয়ালি, কুর্শা, ট্যাংরা, কাকিলা, রাণী, পুঁইয়া ও গজার মাছের প্রজনন কৌশল উদ্ভাবন করা হয়েছে। প্রজনন কৌশল উদ্ভাবন হওয়ায় বর্তমানে ৫ শতাধিক সরকারি ও বেসরকারি হ্যাচারিতে দেশীয় মাছের পোনা উৎপাদন করা হচ্ছে। ফলে পোনা প্রাপ্তি সহজতর হওয়ায় বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছের উৎপাদন ও প্রাপ্যতা ক্রমশ বৃদ্ধি পাচ্ছে। ইনস্টিটিউট উদ্ভাবিত এসব প্রযুক্তি মৎস্য অধিদপ্তরের মাধ্যমে মাঠপর্যায়ে ছড়িয়ে যাওয়ায় দেশে ছোট মাছ বিশেষ করে পাবদা, গুলশা, শিং, মাগুর, বাটা, ভাগনা ও ট্যাংরা মাছের ব্যাপক চাষ হচ্ছে এবং কর্মসংস্থানের নতুন নতুন সুযোগ সৃষ্টি হয়েছে। মিঠাপানির দেশীয় সকল প্রজাতির মাছকে সংরক্ষণ ও উৎপাদন বৃদ্ধির লক্ষ্যে মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়ের তত্ত্বাবধানে ইনস্টিটিউটে স্বল্প, মধ্য ও দীর্ঘমেয়াদী পরিকল্পনা গ্রহণ করা হয়েছে। একইসাথে ইনস্টিটিউট উদ্ভাবিত প্রযুক্তির সুফল দেশের প্রতিটি অঞ্চলে ছড়িয়ে দেয়ার লক্ষ্যে সরকারের পক্ষ থেকে নানামুখী কার্যক্রম গ্রহণ করা হয়েছে। ফলে দেশব্যাপী প্রযুক্তির সুফল জনগণ পাচ্ছে।

অপরদিকে দেশীয় মাছকে সুরক্ষার লক্ষ্যে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটে দেশে প্রথমবারের মত 'দেশীয় ছোট মাছের লাইভ জীন ব্যাংক' প্রতিষ্ঠা করা করেছে। প্রাকৃতিক জলাশয় থেকে কোন মাছ হারিয়ে গেলে কিংবা হারিয়ে যাওয়ার উপক্রম হলে জীন ব্যাংক থেকে সেসব মাছকে হ্যাচারিতে কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদন করে পুনরায় প্রকৃতিতে ফিরিয়ে আনা সম্ভব হবে।

দেশীয় মাছের চাষাবাদ কৌশল মাঠ পর্যায়ে সম্প্রসারণের লক্ষ্যে 'বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও চাষ ব্যবস্থাপনা' শীর্ষক একটি গ্রন্থ ইনস্টিটিউট থেকে প্রকাশিত হতে যাচ্ছে। প্রকাশনাটিতে ২০২১-২০২২ অর্থ বছর পর্যন্ত দেশীয় মাছের উপর ইনস্টিটিউট কর্তৃক পরিচালিত গবেষণার ফলাফল সন্নিবেশিত করা হয়েছে। প্রকাশনাটি বিপন্ন প্রজাতির দেশীয় মাছ সংরক্ষণ ও উন্নয়নে সহায়ক ভূমিকা রাখবে বলে আমি দৃঢ়ভাবে বিশ্বাস করি। বইটি প্রকাশনার সাথে সংশ্লিষ্ট সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

জয় বাংলা
বাংলাদেশ চিরজীবী হোক।

(ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ)

সূচি

ট্যাংরা মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১
শিং মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৭
মাগুর মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১১
কৈ মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১৭
পাবদা মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	২৩
গুলশা মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	২৮
বোয়ালী পাবদা মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	৩৩
লইট্টা ট্যাংরার কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কলাকৌশল	৩৯
সরপুঁটি মাছের কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৪৪
জাতপুঁটি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	৪৮
বাটা মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও চাষ পদ্ধতি	৫২
ভাগনা মাছের কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৫৬
মেনি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৬০
খলিশা মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল	৬৬
গুতুম মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল	৭০
বালাচাটা মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল	৭৪
দারকিনা মাছের কৃত্রিম প্রজনন কৌশল	৭৮
ঢেলা মাছের কৃত্রিম প্রজনন কৌশল	৮১
বাতাসী মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	৮৪
রাণী মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	৮৯
পিয়ালী মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	৯৪
কাকিলা মাছের কৃত্রিম প্রজনন	৯৯
শোল মাছের কৃত্রিম প্রজনন কৌশল	১০৩
গজার মাছের নিয়ন্ত্রিত প্রজনন কৌশল	১০৯
গুজি আইড় মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১১৩
ফলি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	১১৭
চিতল মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	১২১
গনিয়া মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১২৫
কালিবাউস মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	১২৯
আঙ্গুস মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল	১৩৫
কুর্শা মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল	১৩৯
বৈরালি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল	১৪৩
নারকেলি চেলা মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	১৪৭
মহাশোল মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১৫০
বিপন্ন প্রজাতির মাছ চাষে উন্নত খাদ্য ব্যবস্থাপনা	১৫৪
মাছের স্বাস্থ্য ব্যবস্থাপনা	১৬২
ছোট মাছের পুষ্টিগুণ	১৭০
দেশীয় মাছের লাইভ জীন ব্যাংক প্রতিষ্ঠা	১৭৪

ট্যাংরা মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

মিঠাপানির জলাশয়ে বিশেষ করে পুকুর, নদী-নালা, খাল-বিল ইত্যাদিতে যে মাছগুলো পাওয়া যায় তাদের মধ্যে ট্যাংরা অন্যতম। মাছটির বৈজ্ঞানিক নাম *Mystus vittatus* যা বিভিন্ন অঞ্চলে ট্যাংরা নামে পরিচিত। ট্যাংরা খেতে খুবই সুস্বাদু, মানবদেহের জন্য উপকারী অণুপুষ্টি উপাদানসমৃদ্ধ এবং কাঁটা কম বিধায় সকলের নিকট প্রিয়। এক সময় অভ্যন্তরীণ জলাশয়ে মাছটি প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত কিন্তু শস্যক্ষেতে কীটনাশক প্রয়োগ, অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মাণ, জলাশয় শুকিয়ে মাছ ধরা, বিভিন্ন কলকারখানার বর্জ্য নিঃসরণ ইত্যাদি কারণে বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় এ মাছের প্রাচুর্যতা ব্যাপকহারে হ্রাস পেয়েছে। এ প্রেক্ষিতে প্রজাতিকে বিলুপ্তির হাত থেকে বাঁচাতে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের স্বাদুপানি উপকেন্দ্র, সৈয়দপুরে গবেষণা চালিয়ে বিজ্ঞানীরা মাছটির পোনা উৎপাদন ও চাষ পদ্ধতির কলাকৌশল উদ্ভাবনে সফলতা লাভ করেছেন। খরাপ্রবণ রংপুর অঞ্চলে বেশিরভাগ জলাশয়ে ৫-৬ মাস পানি থাকে এবং এ অঞ্চলে মাছ উৎপাদনের ক্ষেত্রে অনেক ঘাটতি রয়েছে। কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে ট্যাংরা পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করে মৌসুমী জলাশয়ে মিশ্র চাষের আওতায় আনতে পারলে এ অঞ্চলে মাছ উৎপাদন বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে গ্রামীণ জনগোষ্ঠীর আর্থ সামাজিক অবস্থার উন্নতি ঘটাতে সহায়তা করবে।

ট্যাংরা মাছের বৈশিষ্ট্য

অর্থনৈতিক ও পুষ্টিমান বিবেচনায় ট্যাংরা মাছের বিশেষ গুরুত্ব রয়েছে। নিম্নে এ মাছের বৈশিষ্ট্য দেয়া হলো :

- ট্যাংরা মাছের রেণু উৎপাদন ও চাষ পদ্ধতি গ্রামীন জনগোষ্ঠীর আয় বৃদ্ধিতে সহায়ক ভূমিকা পালন করে।
- মাছটিতে প্রচুর পরিমাণে আমিষ ও মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট বিদ্যমান আছে।
- খেতে সুস্বাদু হওয়ায় ক্রেতারা বড় মাছের তুলনায় এ মাছগুলো বেশি পছন্দ করে।
- অন্যান্য মাছের তুলনায় ট্যাংরা মাছের বাজার মূল্য অপেক্ষাকৃত বেশি।
- ছোট মৌসুমে জলাশয়ে সহজ ব্যবস্থাপনায় চাষ করা যায়।

ট্যাংরা মাছের ব্রুড প্রতিপালন, কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

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

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ব্রুড প্রতিপালনের ৮-১০ শতাংশ আয়তন ও ১.০ মিটার গড় গভীরতার পুকুর নির্বাচন করতে হয়।
- ব্রুড মাছ ছাড়ার আগে পুকুর শুকিয়ে শতাংশে ১.০ কেজি হারে চুন প্রয়োগের ৫ দিন পর শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া, ১০০ গ্রাম টিএসপি ব্যবহার করা হয়।
- ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের চারপাশে জালের বেষ্টনী দিয়ে ঘেরা দিতে হবে।

ট্যাংরা মাছের ব্রুড মজুদ

- ট্যাংরা মাছের প্রজননকাল এপ্রিল থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত বিস্তৃত।
- প্রজনন মৌসুমের পূর্বেই অর্থাৎ জানুয়ারি-ফেব্রুয়ারি মাসে প্রাকৃতিক জলাশয় থেকে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত ৮-১০ গ্রাম ওজনের ট্যাংরা মাছ সংগ্রহ করার পর পূর্ব প্রস্তুতকৃত পুকুরে শতাংশে ৮০-১০০টি ট্যাংরা মজুদ করে কৃত্রিম প্রজননের জন্য ব্রুড তৈরি করা হয়।

খাদ্য প্রয়োগ ও পরিচর্যা

- মাছের পরিপক্কতার জন্য প্রতিদিন দুই বার করে খাবার হিসেবে চালের কুঁড়া ২৫%, ফিসমিল ৩০%, সরিষার খৈল ২০%, মিট এন্ড বোন মিল ২৫% হারে মিশিয়ে প্রয়োগ করা হয়।
- মাছের দৈহিক ওজনের ৮-৫% হারে খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে।
- মজুদের ২ মাস পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে ব্রুড মাছের দেহের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করা হয়।
- নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমাণ পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

ব্রুড মাছের বিবরণ

- একই বয়সের প্রাপ্তবয়স্ক স্ত্রী মাছ পুরুষ মাছের চেয়ে আকারে বড় হয়।
- পুরুষ মাছের তুলনায় স্ত্রী মাছের দেহ বেশি গভীর ।
- স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রিয় গোল ও একটু ফোলা এবং পুরুষ মাছের জননেন্দ্রিয় সুচাঁলো থাকে ।
- একটি পরিপক্ক মা মাছ থেকে বয়স ও ওজনভেদে ২০,০০০-৫৫,০০০ টি ডিম পাওয়া যায় এবং পরিপক্ক ডিমের রং গাঢ় হলুদ বর্ণের হয়।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

- প্রজননের জন্য পরিপক্ক পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড প্রতিপালন পুকুর থেকে সংগ্রহ করে সিস্টার্নে স্থানান্তর করা হয়।
- পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে যথাক্রমে ২:১ অনুপাতে মসৃন জর্জেট হাপায় স্থানান্তর করা হয়।
- সিস্টার্নে অক্সিজেন নিশ্চিত করতে কৃত্রিম ঝর্ণা ব্যবহার করা হয়।
- ট্যাংরার স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে পিটুইটারী গ্ল্যান্ড (পিজি) অথবা ওভাটাইডের দ্রবণ বক্ষ পাখনার নিচে ইনজেকশন হিসেবে প্রয়োগ করা হয়। পিজি অথবা ওভাটাইড হরমোন প্রয়োগের মাত্রা নিম্নরূপ :

সারণি ১. ট্যাংরা মাছের কৃত্রিম প্রজননে হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ মাত্রা

হরমোনের ধরন	প্রয়োগ মাত্রা (কেজি$^{-1}$)	
	পুরুষ	স্ত্রী
পিজি (মিগ্রা.)	২০	৪০
ওভাটাইড (মিলি.)	১.৫	১.৫

- ইনজেকশন প্রয়োগের ৮-৯ ঘন্টা পর স্ত্রী ট্যাংরা ডিম ছাড়ে।
- ডিম আঠালো বিধায় হাপার চারপাশে লেগে যায়। ডিম ছাড়ার পর ব্রুডগুলো সরিয়ে নিতে হয়।
- ডিম ছাড়ার ২০ থেকে ২২ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু বের হয়।
- রেণুর ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার পর রেণুকে খাবার দিতে হবে।
- রেণু পোনাকে সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ দিনে ৬ ঘন্টা পর পর ৪ বার দেয়া হয়।
- হাপাতে রেণু পোনাকে এভাবে ৮-১০ দিন রাখার পর নার্সারি পুকুরে স্থানান্তরের ব্যবস্থা নেওয়া হয়।

ট্যাংরা মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

ট্যাংরা মাছের নার্সারি নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণে করা হয় :

নার্সারি পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- পোনা প্রতিপালন পুকুরের আয়তন ৪-৮ শতাংশ গড় গভীরতা ১.০ মিটার রাখতে হবে।
- পুকুর প্রস্তুতির জন্য পুকুর শুকিয়ে প্রতি শতকে ১ কেজি চুন দিতে হবে।
- শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি সার ব্যবহার করা হয়।
- পুকুরের চারপাশে নাইলন নেট দিয়ে ঘিরে দিতে হবে।

পোনা সংগ্রহ ও নার্সারি পুকুরে মজুদ

- হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৮-১০ দিন বয়সের রেণু পোনা শতাংশে ৮,০০০-১২,০০০টি হারে মজুদ করা যায়।
- নার্সারি পুকুরে মজুদের সময় পোনাকে পুকুরের পানির তাপমাত্রার সঙ্গে ভালোভাবে খাপ খাওয়ানোর পর ছাড়তে হবে।
- নার্সারি পুকুরে অক্সিজেনের মাত্রা অনুকূলে রাখার জন্য অক্সিজেন ট্যাবলেট প্রতি শতকে ২-৩টি করে ৫ দিন প্রয়োগ করতে হবে।

নার্সারি পুকুরে খাদ্য প্রয়োগ

হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৮-১০ দিন বয়সের রেণু পোনা নার্সারি পুকুরে মজুদের পর প্রতি ১০,০০০টি পোনার জন্য খাদ্য প্রয়োগের মাত্রা নিম্নরূপ :

সারণি ৩. ট্যাংরা মাছের নার্সারি পুকুরে খাদ্য প্রয়োগ মাত্রা

পোনার বয়স (দিন)	খাদ্যের প্রকার	খাদ্য প্রয়োগের হার	প্রয়োগমাত্রা/দিন
১-৩	সিদ্ধ ডিমের কুসুম	২ টি	৩ বার
৪-৭	ময়দার দ্রবণ	৫০ গ্রাম	৩ বার
৮-১৫	নার্সারি খাদ্য (৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ)	১০০ গ্রাম	৩ বার
১৬-২৩	নার্সারি খাদ্য (৩২-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ)	১৫০ গ্রাম	৩ বার
২৪-৩০	নার্সারি খাদ্য (৩২-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ)	৩০০ গ্রাম	৩ বার
৩১-৪৫	নার্সারি খাদ্য (৩২-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ)	৪৫০ গ্রাম	৩ বার
৪৬-৬০	নার্সারি খাদ্য (৩০-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ)	৬০০ গ্রাম	৩ বার

- রেণু পোনা ছাড়ার ৫৫-৬০ দিন পর আঙ্গুলে পোনায় পরিণত হয়, যা চাষের পুকুরে মজুদের জন্য উপযোগী এবং বাঁচার হার শতকরা ৫৫-৬০%।

ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যা

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

পোনা উৎপাদন ও আহরণ

- উল্লিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করে নার্সারি পুকুরে পোনা মজুদের ৫৫-৬০ দিন পর পুকুর সম্পূর্ণভাবে শুকিয়ে ৫-৬ সেমি. আকারের ট্যাংরা মাছের পোনা পাওয়া যায়।

ট্যাংরা মাছের মিশ্রচাষ ব্যবস্থাপনা

অর্থনৈতিক বিবেচনায় ট্যাংরা মাছের সাথে পাবদা/শিং, মাগুর, রাজপুঁটি, গিফট মাছের মিশ্রচাষ লাভজনক। নিম্নে চাষ পদ্ধতির ধাপসমূহ বর্ণনা করা হলো :

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

ট্যাংরা মাছ চাষের জন্য পকুর নির্বাচনের সময় কয়েকটা দিক লক্ষ্য রাখতে হবে।

- আয়তন ১০-১৫ শতক এবং গড় গভীরতা ১.৫ মি. এমন মৌসুমী পুকুর নির্বাচন করতে হবে।
- পুকুর পাড় মজবুত হতে হবে। কোন প্রকার ছিদ্র থাকলে সমস্ত ট্যাংরা মাছ বের হয়ে যেতে পারে।
- পুকুর পাড় মেরামত ও জলজ আগাছা পরিষ্কার করে শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ আবশ্যক।
- চুন প্রয়োগের ৪-৫ দিন পর প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি পানিতে মিশিয়ে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- সার প্রয়োগের ৩-৫ দিন পর পুকুরের পানি সবুজাভ হলে পোনা মজুদ করতে হবে।

পোনা মজুদ

বিভিন্ন প্রজাতির মাছের পোনার আকার ও শতাংশ প্রতি মজুদ ঘনত্ব নিম্নরূপ :

প্রজাতি	পোনার আকার (সে.মি)	মজুদ ঘনত্ব
ট্যাংরা	৫-৭	৬০০টি
শিং/পাবদা	৫-৭	১০০ টি
মাগুর	৫-৭	৫০টি
রাজপুঁটি	৬-৭	২৫টি
গিফট	৫-৬	১০টি

- পুকুরে মাছের পোনা মজুদের পর প্রতিদিন মাছের দেহ ওজনের ১৫-৫% হারে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ খাদ্য সমান দুই ভাগ করে সকালে ও বিকালে পুকুরে প্রয়োগ করতে হয়।

মজুদত্তোর ব্যবস্থাপনা

- প্রতি ১৫ দিন পরপর মাছের নমুনায়ন করে খাদ্যের পরিমান নির্ধারণ করতে হবে।
- পোনা মজুদের এক মাস পর হতে প্রতি ১৫ দিন অন্তর অন্তর শতাংশে ১০০ গ্রাম চুন ও ২৫০ গ্রাম লবণ প্রয়োগ করতে হবে।
- শীতকালে ট্যাংরা মাছের রোগবালাই থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য প্রতি ১৫ দিন অন্তর অন্তর পুকুরের পানি পরিবর্তন করতে হবে এবং প্রতি মাসে একবার এন্টিফাঙ্গাল মেডিসিন দিতে হবে।

মাছ আহরণ ও উৎপাদন

- পোনা মজুদের ৫ মাস পর থেকে মাছ আহরণ করা যায়। পাবদা, গিফট ও রাজপুঁটি বেড় জাল দিয়ে এবং ট্যাংরা, শিং ও মাগুর পুকুর শুকিয়ে আহরণ করতে হবে।
- এই পদ্ধতি অনুসরণ করে ৩৩ শতকের মৌসুমী পুকুর হতে ০৫ মাসে ট্যাংরা ২৬০-২৮০ কেজি, শিং ১১০-১২০ কেজি, পাবদা ৯০-১০০ কেজি, মাগুর ১৭০-১৮০ কেজি, রাজপুঁটি ১৮০-২০০ কেজি এবং গিফট তেলাপিয়া ৯০-১০০ কেজি উৎপাদন পাওয়া সম্ভব।

ইনস্টিটিউট কর্তৃক গবেষণালব্ধ কৌশল অনুসরণ করলে ব্যক্তি মালিকানাধীন ও সরকারি মৎস্য হ্যাচারিসমূহে ট্যাংরা মাছের পোনা প্রাপ্যতা নিশ্চিত করা সম্ভব হবে এবং চাষের মাধ্যমে এতদাঞ্চল তথা দেশে উৎপাদন বৃদ্ধির পাশাপাশি প্রজাতিটি বিপন্নের হাত থেকে রক্ষা পাবে।

রচনা: ড. খোন্দকার রশীদুল হাসান, মালিহা হোসেন মৌ ও শওকত আহম্মেদ

শিং মাছের প্রজনন পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

শিং মাছকে সাধারণত জিওল মাছ বলা হয়ে থাকে। আমাদের দেশে ভোক্তাদের কাছে শিং মাছ অত্যন্ত জনপ্রিয়। এই মাছে ফ্যাট বা তৈল এর পরিমাণ কম এবং সহজপাচ্য উচ্চমানের আমিষ ও কাঁটা কম থাকায় সবার মাঝে বিশেষ করে রোগীদের কাছে এ মাছের ব্যাপক চাহিদা রয়েছে। তাছাড়া এ মাছ অনেকক্ষণ পানি ছাড়া বেঁচে থাকতে পারে ফলে জীবন্ত অবস্থায় বাজারজাত করা যায়। তাই রুইজাতীয় মাছের চেয়ে শিং মাছের বাজারমূল্য অনেক বেশি। এজন্য চাষযোগ্য প্রজাতিসমূহের মধ্যে শিং মাছকে সম্ভাবনাময় প্রজাতি হিসাবে বিবেচনা করা হয়। ইদানিং অনেক উদ্যোগি চাষি ভাইয়েরা পুকুরে শিং মাছের একক চাষ করছেন কিন্তু অনেক চাষি এ মাছের সঙ্গে অন্য মাছের মিশ্র চাষ করে লাভবান হচ্ছেন। শিং মাছ একক চাষ না করে মিশ্র চাষ করাই উত্তম।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

শিং মাছ এপ্রিল থেকে অক্টোবর মাস পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে। তবে মে-জুন মাস প্রজননের জন্য অতি অনুকূল সময়। এ মাছ বছরে একবার প্রজনন করে থাকে।

পরিপক্কতা : প্রকৃতিতে পুরুষ শিং মাছের তুলনায় স্ত্রী মাছের সংখ্যা প্রায় দ্বিগুণ। এ মাছ সাধারণত তাদের জীবনের ২য় বছরে প্রজননের জন্য পরিপক্ক হয়। একই বয়সের স্ত্রী মাছ পুরুষ মাছ অপেক্ষা প্রায় ৪০-৫০ ভাগ বেশি বর্ধনশীল।

ডিমের সংখ্যা : পরিপক্ক ১৬-৩০ সেমি. দৈর্ঘ্য এবং ৭৫-১১০ গ্রাম ওজনের শিং মাছের ডিমের সংখ্যা ২,৮০০ থেকে ৪,৫০০ পর্যন্ত হয়ে থাকে।

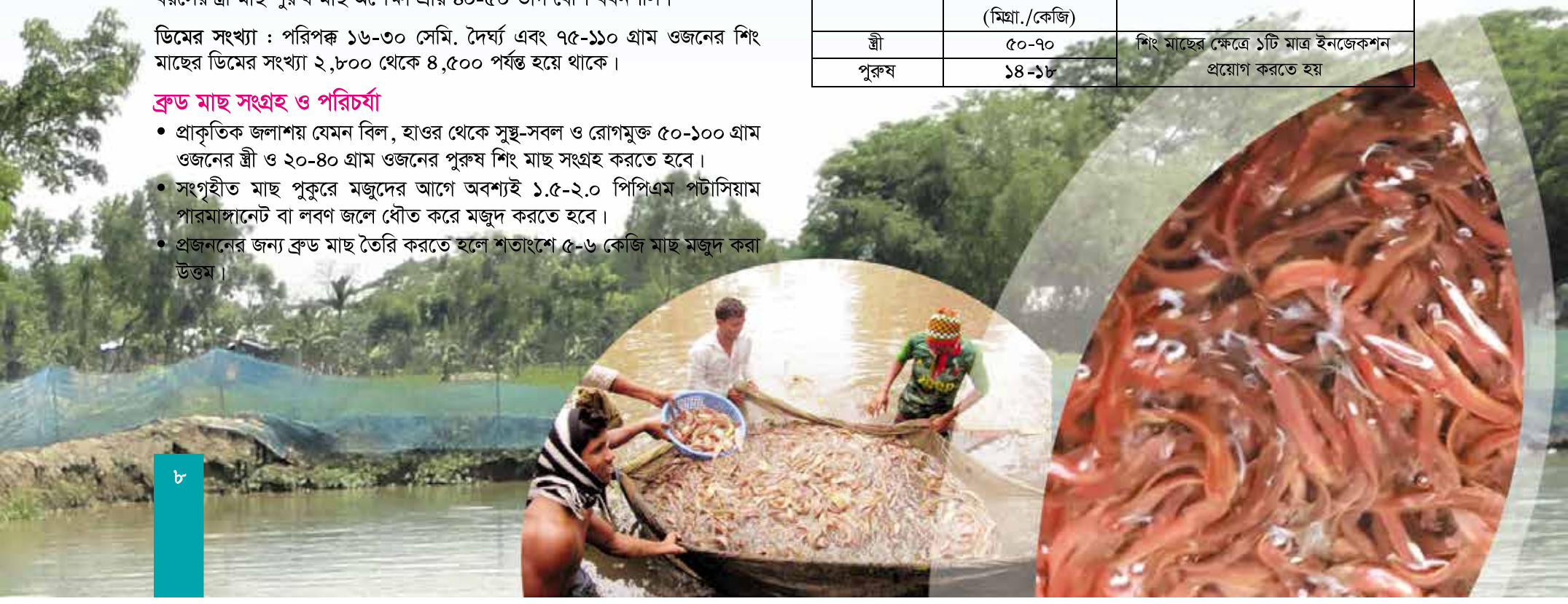
ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন বিল, হাওর থেকে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত ৫০-১০০ গ্রাম ওজনের স্ত্রী ও ২০-৪০ গ্রাম ওজনের পুরুষ শিং মাছ সংগ্রহ করতে হবে।
- সংগৃহীত মাছ পুকুরে মজুদের আগে অবশ্যই ১.৫-২.০ পিপিএম পটাসিয়াম পারমাঙ্গানেট বা লবণ জলে ধৌত করে মজুদ করতে হবে।
- প্রজননের জন্য ব্রুড মাছ তৈরি করতে হলে শতাংশে ৫-৬ কেজি মাছ মজুদ করা উত্তম।
- মজুদকৃত মাছকে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ সম্পূরক খাদ্য দৈহিক ওজনের ৭-৮% প্রতিদিন সরবরাহ করতে হবে।
- ব্রুড মাছের পুকুরে প্রতি সপ্তাহে অন্তত দুইবার বিশুদ্ধ পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে।
- এ পদ্ধতিতে ৩-৪ মাস পালনের পর এ মাছ প্রজননক্ষম হয়ে থাকে।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ : স্ত্রী মাছের ডিম পরিপক্ক হলে পেট ফোলা, শরীর পিচ্ছিল, জেনিটাল প্যাপিলা গোলাকার ও লালচে বর্ণের হয়ে থাকে। অপরপক্ষে, পুরুষ মাছ পরিপক্ক হলে শরীর হালকা সবুজ বর্ণের, আকার লম্বাটে থাকে এবং জেনিটাল প্যাপিলায় হালকা চাপ দিলে স্পার্ম দেখা যায়।

ইনজেকশন প্রয়োগ : কৃত্রিম প্রজননের জন্য প্রথমে পুকুর থেকে ব্রুড স্ত্রী ও পুরুষ মাছ ধরে ১:২ অনুপাতে ট্যাঙ্কে রাখতে হয়। ট্যাঙ্কে রাখার ৬/৭ ঘন্টা পর হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করতে হয়। শিং মাছের কৃত্রিম প্রজননের জন্য সাধারণত পিজি হরমোন ব্যবহার করা হয়ে থাকে। কৃত্রিম প্রজননের জন্য স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে পৃষ্ঠ পাখনার নীচের মাংসল পেশীতে ইনজেকশন দিতে হয়। নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী পিজি প্রয়োগ মাত্রা দেয়া হলো :

মাছের লিঙ্গ	হরমোন ডোজ (মিগ্রা./কেজি)	মন্তব্য
স্ত্রী	৫০-৭০	শিং মাছের ক্ষেত্রে ১টি মাত্র ইনজেকশন প্রয়োগ করতে হয়
পুরুষ	১৪-১৮	



শিং মাছের কৃত্রিম প্রজননে পিজি ছাড়াও বিভিন্ন সিনথেটিক হরমোন ব্যবহার হয়ে থাকে। যেমন- ওয়ানটাইম, ওভাপ্রিম, ফ্ল্যাশ, গোনাডিন ইত্যাদি। উল্লেখ্য সিনথেটিক হরমোন প্রতি ১০ মিলি. ভায়াল দিয়ে ৫.০ কেজি স্ত্রী শিং মাছের ইনজেকশন করা যায়। সেক্ষেত্রে পুরুষ মাছকে ২০ মিগ্রা. পিজি/কেজি হিসেবে দিতে হবে।

প্রজননোত্তর মাছ ব্যবস্থাপনা

- প্রজননের পরপরই শিং মাছের ব্রুডকে সরাসরি পুকুরে মজুদ করা যাবে না।
- পুকুরে মজুদের পূর্বে পটামিয়াম পারমাঙ্গানেট মিশ্রিত জলে ধৌত করে মাছগুলোকে প্রস্তুতকৃত পুকুরে সতর্কতার সাথে অবমুক্ত করতে হবে।
- এ সময়ে মাছগুলোকে নিয়মিত সম্পূরক খাদ্য (৩০-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ) প্রয়োগ করতে হবে।
- প্রজননত্তোর পুকুরে পানির গুণাগুণ উপযোগী মাত্রায় রাখার জন্য প্রতি মাসে ১০০ গ্রাম চুনের দ্রবণ ও ৩০০ গ্রাম লবন ব্যবহার করতে হবে।

সতর্কতা : কৃত্রিম প্রজননে ব্যবহৃত শিং মাছ খাওয়া ও বাজারজাত করা কোন অবস্থাতেই ঠিক নয়।

শিং মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- শিং মাছের নার্সারি করার জন্য ১০-৩০ শতাংশ আয়তনের পুকুর নির্বাচন করা উত্তম।
- নার্সারি করার পূর্বে পুকুর অবশ্যই শুকাতে হবে এবং পচা কাদা উঠিয়ে মই দ্বারা পুকুরের তলা ভালোভাবে সমান করে নিতে হবে।
- কাদা উঠানোর পর পুকুরের তলায় প্রতি শতকে ২০০-৩০০ গ্রাম চুন ছিটিয়ে দিতে হবে এবং ২/৩ দিন পর ৩ ফুট বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ভর্তি করতে হবে।
- অতঃপর পুকুরে ৩-৫ কেজি জৈব সার (কম্পোস্ট) প্রতি শতকে প্রয়োগ করতে হবে।
- জৈব সার প্রয়োগের ০২ দিন পর প্রতি শতাংশে ইউরিয়া ৫০ গ্রাম ও টিএসপি ১০০ গ্রাম এর দ্রবণ তৈরি করে ব্যবহার করতে হয়।
- রেণু ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বে হাঁস পোকা দমনের জন্য প্রতি শতকে ৮/১০ মিলি. সুমিথিয়ন প্রয়োগ করতে হবে।
- সুমিথিয়ন দেওয়ার ২৪ ঘন্টা পর শতকে ৮০-১০০ গ্রাম রেণু প্রস্তুতকৃত নার্সারি পুকুরে মজুদ করা যায়।
- রেণু ছাড়ার পূর্বেই নার্সারি পুকুর নাইলন নেটের জাল দিয়ে ভালোভাবে ঘেরাও দিয়ে রাখতে হবে।
- রেণু মজুদের পর পুকুরে কচুরীপানার থোকা ২০-২৫ টি স্থানে বেঁধে দিতে হবে।
- বেশি গরম পড়লে বা বৃষ্টি হলে অক্সিজেন ট্যাবলেট ৫ দিন পর্যন্ত ব্যবহার করতে হবে।

রেণু মজুদের পর নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে :

সময়	রেণুর ওজন	খাদ্য	প্রয়োগের নিয়ম
১-২ দিন	১০০ গ্রাম	২টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম পানিতে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।	দিনে তিন বার
৩-৭ দিন	১০০ গ্রাম	২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা লক্ষ করতে হবে।	দিনে তিন বার
৮-১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৩০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা লক্ষ করতে হবে।	দিনে তিন বার
১৬-২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৪৫০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা লক্ষ করতে হবে।	দিনে তিন বার
২৪-৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৬০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা লক্ষ করতে হবে।	দিনে তিন বার
এভাবে নার্সারি পুকুরে রেণু প্রতিপালন করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ১.২৫-১.৫০ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।			

শিং মাছের চাষ পদ্ধতি

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- শিং মাছের একক/মিশ্র চাষের জন্য ২০-৬০ শতাংশ আয়তনের পুকুরের নির্বাচন করা যেতে পারে। তবে এর চেয়ে বড় পুকুরেও শিং মাছের চাষ করা যায়।
- কাদা উঠানোর পর পুকুরের তলায় প্রতি শতকে ২০০-৩০০ গ্রাম চুন ছিটিয়ে দিতে হবে এবং ২/৩ দিন পর ৩ ফুট বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ভর্তি করতে হবেবছরে কমপক্ষে ৫-৬ মাস ১.৫-২.০ মিটার পানি থাকে অথবা পুকুরে পানি দেয়ার ব্যবস্থা রয়েছে এমন পুকুরই শিং মাছের চাষের জন্য নির্বাচন করতে হবে।
- কাদা উঠানোর পর পুকুরের তলায় প্রতি শতকে ২০০-৩০০ গ্রাম চুন ছিটিয়ে দিতে হবে এবং ২/৩ দিন পর ৩ ফুট বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ভর্তি করতে হবে চাষের জন্য পুকুর শুকিয়ে তলদেশের পচা কাদা অপসারণ করে পাড় মেরামত করতে হবে।
- কাদা উঠানোর পর পুকুরের তলায় প্রতি শতকে ২০০-৩০০ গ্রাম চুন ছিটিয়ে দিতে হবে এবং ২/৩ দিন পর ৩ ফুট বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ভর্তি করতে হবে এরপর তলদেশ হতে ক্ষতিকারক জীবাণু ধ্বংস করার জন্য প্রতি শতাংশে ১৫-২০ গ্রাম ব্লিচিং পাউডার ভালোভাবে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- ব্লিচিং পাউডার প্রয়োগের ৩-৫ দিন পরে পুকুর বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ১.০ মিটার পরিমাণ পূর্ণ করতে হবে।
- ব্লিচিং পাউডার প্রয়োগের ৩ দিন পরে পোনা মজুদের ব্যবস্থা নিতে হবে।

পোনার আকার : একক/মিশ্র চাষের জন্য ৫-৭ সেমি. আকারের শিং মাছের পোনা, ৬-৭ সেমি. আকারের মাগুরের পোনা, ৪-৫ সেমি. আকারের তেলাপিয়ার পোনা এবং ১০-১২ সেমি. আকারের রুইজাতীয় মাছের সুস্থ-সবল পোনা মজুদ করতে হবে।

পোনা মজুদ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

শিং মাছের একক চাষ অপেক্ষা মিশ্র চাষ কম ঝুঁকিপূর্ণ। নিম্নে একক ও মিশ্র চাষের বিভিন্ন মজুদ ঘনত্ব দেয়া হলো :

মাছের প্রজাতি	পদ্ধতি-১		পদ্ধতি-২		পদ্ধতি-৩	
প্রতি শতকে	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)
শিং	১০০০	৩০-৩৫	৬০০	১৬-১৮	২০০	৭-৮
মাগুর	-	-	৫০	৭-৮	৩০	৩-৪
তেলাপিয়া	-	-	২৫	৪-৫	-	-
সিলভার	-	-	-	-	২	২-৩
রুই	-	-	-	-	১২	৪-৫
কাতলা	-	-	-	-	৬	৫-৬
মৃগেল	-	-	-	-	১০	৬-৭
মোট	১০০	৩০-৩৫	৮১৫	২৭-৩১	২৬০	২৭-৩৩

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

পোনা ছাড়ার দিন থেকে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট খাদ্য রাতের বেলায় ও খুব সকালে মাছের দেহ ওজনের ১৫-৩% হারে সরবরাহ করা যেতে পারে। উল্লেখ্য, মুখ্য প্রজাতি হিসেবে শুধুমাত্র শিং মাছের জন্যই সম্পূরক খাদ্য সরবরাহের জন্য বিবেচনা করতে হবে।

ব্যবস্থাপনা

অপেক্ষাকৃত বেশি উৎপাদন পাওয়ার লক্ষ্যে নিম্নবর্ণিত বিষয়সমূহের প্রতি সজাগ দৃষ্টি রাখতে হবে :

- পানির গুণাগুণ রক্ষার জন্য প্রতি মাসে ১০০ গ্রাম চুন ও ৩০০ গ্রাম লবন ব্যবহার করতে হবে।
- নিয়মিতভাবে খাদ্য সরবরাহ করতে হবে।
- পুকুরের পানি কমে গেলে বাহির হতে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে।
- পানির স্বচ্ছতা ২০ সেমি. এর মধ্যে সীমিত থাকলে সার প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে।

আহরণ ও উৎপাদন

- পোনা মজুদের ৫-৬ মাস পর সমস্ত মাছ আহরণ করার ব্যবস্থা নিতে হবে।
- মাছ ধরার জন্য প্রথমে বেড় জাল এবং পরে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ আহরণের ব্যবস্থা নিতে হবে।

রচনা: ড. অনুরাধা ভদ্র, ড. এএইচএম কোহিনুর, পারভেজ চৌধুরী ও মো. মশিউর রহমান

মাগুর মাছের প্রজনন পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

মাগুর মাছ আমাদের দেশের খুবই পরিচিত ও সুস্বাদু মাছ। এই মাছসহ একই ধরনের অন্যান্য মাছকে ক্যাটফিস বলা হয়। সহজপাচ্য হওয়ায় রোগীর পথ্য হিসেবে এর ব্যাপক চাহিদা রয়েছে। পানির পাশাপাশি বাতাস থেকে শ্বাস গ্রহণ করতে পারায় এরা প্রতিকূল পরিবেশেও বেঁচে থাকতে সক্ষম। মাগুর মাছের একটি উল্লেখযোগ্য দিক হলো ৬ মাসেই এই মাছটি বাজারজাত করার উপযোগী হয়। ব্যাপক চাহিদা থাকা সত্ত্বেও আমাদের দেশে দেশি মাগুর মাছ চাষ বৃহৎ পরিসরে শুরু সম্ভব হয়নি। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই এসব মাছের একক চাষ করা হয়ে থাকে তবে উপযুক্ত পরিবেশে সঠিক পদ্ধতি অবলম্বন করে মিশ্র চাষ করে অধিক মুনাফা অর্জন করা সম্ভব।

পরিচিতি : শিং মাছের মত এ মাছও উচ্চমূল্যের মাছ হিসেবে আমাদের দেশে বিশেষভাবে বিবেচিত। প্লাবনভূমি, ধানক্ষেত, পুকুর, ডোবা, কচুরিপানাযুক্ত বিল এবং হাওর এ মাছের প্রধান আবাসস্থল। তবে স্রোতবিহীন আবদ্ধ পানি এবং পঁচা ডালপালাযুক্ত জলাশয়ে স্বাচ্ছন্দে এরা বসবাস করে থাকে। শিং মাছের ন্যায় মাগুর মাছেরও একজোড়া অতিরিক্ত শ্বসনযন্ত্র রয়েছে।

প্রজনন কৌশল

পরিপক্কতা : মাগুর মাছ এক বছর বয়সেই পরিপক্কতা লাভ করে। স্ত্রী ও পুরুষের বৃদ্ধির বিবেচনায় উল্লেখযোগ্য পার্থক্য পরিলক্ষিত হয় না। প্রকৃতিতে স্ত্রী ও পুরুষের লিঙ্গ অনুপাত প্রায় সমান। তবে কৃত্রিম প্রজননের জন্য ২ বৎসর বয়সের মাছ উত্তম।

ডিমের সংখ্যা : প্রাপ্তবয়স্ক ১৬-৩৫ সেমি. দৈর্ঘ্যের মাগুর মাছে ১,৮০০-২৬,০০০ টি পর্যন্ত ডিম পাওয়া যায়। মাগুর মাছের ডিম ধারণ ক্ষমতা তাদের দেহ ওজনের ওপর নির্ভরশীল। গবেষণায় প্রাপ্ত ফলাফল হতে দেখা যায় যে, ছোট মাছের তুলনায় বড় মাছের ডিম ধারণ ক্ষমতা বেশি। মাগুরের পরিপক্ক ডিম হালকা সবুজ থেকে তামাটে বর্ণের হয়ে থাকে। এ মাছের নিষিক্ত ডিম আঠালো এবং গাছের ডালপালা ও জলজ আগাছায় লেগে থাকে।

প্রজননকাল : মাগুর মাছ মে থেকে জুলাই মাস পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে। তবে জুন মাস এ মাছের প্রজননের জন্য সবচেয়ে অনুকূল সময়। এ মাছ বছরে একবার প্রজনন করে থাকে।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- শীত মৌসুমের শেষে অর্থাৎ ফেব্রুয়ারি-মার্চ মাসে প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন- বিল, হাওর, ডোবা, পুকুর, ধানক্ষেত থেকে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত মাগুর মাছ সংগ্রহ করতে হবে।
- পরিপক্ক ব্রুড মাছ তৈরি করতে হলে শতাংশ প্রতি ১০-১২ কেজি মাছ মজুদ করতে হবে।
- ব্রুড মাছের খাদ্য হিসাবে ৩০-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ খাবার প্রতিদিন মজুদকৃত মাছের দৈহিক ওজনের ৫-৬% সরবরাহ করতে হবে।
- প্রতি সপ্তাহে ব্রুড মাছের পুকুরে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে।
- প্রজননের জন্য নির্ধারিত পুকুর নেট দিয়ে ভালোভাবে ঘিরে দিতে হবে।
- এ পদ্ধতিতে ৩-৪ মাস পালনের পর মাছ প্রজননক্ষম হয়।

প্রজনন ঋতুতে স্ত্রী ও পুরুষ মাগুর মাছের বৈশিষ্ট্য

স্ত্রী মাছ	পুরুষ মাছ
স্ত্রী মাছ পরিপক্ক হলে পেট ফোলা ও শরীর পিচ্ছিল থাকবে	পুরুষ মাছের পেট স্ত্রী মাছের ন্যায় ফোলা হয় না
জেনিটাল প্যাপিলা ফোলা ও লাল বর্ণের থাকে	জেনিটাল প্যাপিলা ছোট ও মোচাকৃতির ন্যায় দেখা যায়
প্রজনন মৌসুমে জেনিটাল প্যাপিলায় হালকা চাপ দিলে ডিম বেরিয়ে আসবে	জেনিটাল প্যাপিলায় হালকা চাপ দিলে স্পার্ম বেরিয়ে আসবে
পরিপক্ক ডিমের রং লালচে বাদামি বর্ণের বা কালচে রং এর হয়ে থাকে	অপরদিকে, প্রজননকালে পরিপক্ক পুরুষ মাছের গায়ের রং হলদে বা ফ্যাকাশে রং এর হয়

মাগুর মাছের কৃত্রিম প্রজনন

প্রথমে মাছ লালন পুকুর থেকে কৃত্রিম প্রজননের জন্য নির্বাচন করে স্ত্রী ও পুরুষ মাছ আলাদা ট্যাঙ্কে রাখতে হবে। স্ত্রী ও পুরুষ এর অনুপাত ২:১ হতে হবে। মাছ ট্যাঙ্কে রাখার ৭/৮ ঘন্টা পর প্রজননের জন্য হরমোন ডোজ প্রয়োগ করতে হবে। হরমোন হিসেবে পিজি/এইচসিজি প্রয়োগে সবচেয়ে ভালো ফল পাওয়া যায়। নিম্নের সারণি অনুযায়ী স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করতে হবে :

মাছের লিঙ্গ	হরমোন	প্রয়োগ মাত্রা	
		পিজি (মিগ্রা./কেজি)	এইচসিজি (আইইউ/কেজি)
স্ত্রী	পিজি	৮০-১০০	৩৫০০
পুরুষ	পিজি	১৫-২০	১০০০

হরমোন : সিনথেটিক হরমোন (ওভাপ্রিম) ১০ মিলি. ভায়ালে ৩/৪ কেজি স্ত্রী মাছে ইনজেকশন দেয়া যায়। পুরুষ মাছে ইনজেকশন দেয়ার প্রয়োজন নাই।

স্ত্রী মাছের ডিম সংগ্রহের পদ্ধতি : হরমোন ডোজ প্রয়োগের ১৮-২০ ঘন্টা পর স্ত্রী মাছের পেটে হালকা চাপ দিলে ডিম বেরিয়ে আসবে। এ সময় পুরুষ মাছ ধরে পেট কেটে শুক্রাশয় বের করে ৮.৫% স্যালাইন (১ লিটার পানিতে ৮.৫ গ্রাম লবন) দ্রবণে রাখতে হবে। প্রয়োজনে একাধিক মাছের শুক্রাশয় বের করে রাখা যেতে পারে। একটি পরিষ্কার প্লেটে ২-৩ টি মাছের ডিম নিয়ে তারপর শুক্রাণু ডিমের সাথে মিশিয়ে দিলেই ডিম নিষিক্ত হয়ে যাবে। নিষিক্ত ডিমগুলো একটি ট্যাঙ্কে ছড়িয়ে পানির ঝর্ণা দিয়ে রাখলেই ২৫-৩০ ঘন্টার মধ্যেই ডিম পরিস্ফুটন হয়ে রেণু বের হবে। ডিম পরিস্ফুটন শেষ হলে রেণু পোনা আলাদা ট্যাঙ্কে নিতে হবে। এ সময় থেকেই পানির ঝর্ণা বেশি করে দিতে হবে। রেণুর বয়স ৬০ ঘন্টা হলে খাবার দেওয়ার ব্যবস্থা নিতে হবে এবং ৫ দিন পর্যন্ত ট্যাঙ্কে রাখতে হয়।

মাগুর মাছের নার্সারি

- মাগুর মাছের নার্সারি করার পূর্বে পুকুর ভালোভাবে শুকিয়ে পুকুরের তলায় পচা কাদা থাকলে তা উঠিয়ে ফেলতে হবে এবং পুকুরের তলা ভালোভাবে মই দিয়ে সমান করে নিতে হবে।
- নার্সারি পুকুরে প্রতি শতকে ৩০০ গ্রাম হারে চুন দিতে হবে। অতঃপর ২ থেকে ৩ দিন পর ২-৩ ফুট বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে।
- নার্সারি পুকুর নাইলন নেটের জাল দিয়ে ভালোভাবে বেষ্টনি দিতে হবে।
- পানি সরবরাহের পর শতাংশে ২-৩ কেজি জৈব সারের (গোবর) দ্রবণ সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হয়। জৈব সার প্রয়োগের ২ দিন পরে ১০০ গ্রাম টিএসপি ও ৫০ গ্রাম ইউরিয়া সার সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- হাঁসপোকা দমনের জন্য রেণু ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বে প্রতি শতকে ৮-১০ মিলি. সুমিথিয়ন প্রয়োগ করতে হবে। সুমিথিয়ন দেয়ার ২৪ ঘন্টা পর পুকুরে জাল টেনে প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম ময়দার দ্রবণ দিতে হবে। ময়দা দেয়ার ৮-১০ ঘন্টা পর শতাংশে ৮০-১০০ গ্রাম রেণু প্রস্তুতকৃত নার্সারি পুকুরে মজুদ করা যায়।
- নার্সারি পুকুরে ১-২ দিন পর কয়েকটি স্থানে বাঁশের তৈরি ফ্রেমের ভিতর কচুরিপানা রাখতে হবে।

রেণু মজুদের পর নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে :

সময়	রেণুর ওজন	খাদ্য	প্রয়োগের নিয়ম
১-২ দিন	১০০ গ্রাম	২টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম পানিতে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।	দিনে তিন বার
৩-৭ দিন	১০০ গ্রাম	২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা লক্ষ্য করতে হবে।	দিনে তিন বার
৮-১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৩০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা লক্ষ্য করতে হবে।	দিনে তিন বার
১৬-২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৪৫০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা লক্ষ্য করতে হবে।	দিনে তিন বার
২৪-৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৬০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা লক্ষ্য করতে হবে।	দিনে তিন বার
এভাবে নার্সারি পুকুরে রেণু প্রতিপালন করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ০.৮০ -১.০০ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।			

উল্লেখ্য, নার্সারি পুকুরে প্রায়শ অক্সিজেনের অভাব দেখা দেয়। অক্সিজেনের অভাবে নার্সারি পুকুরে পোনার ব্যাপক মৃত্যু হতে পারে। এজন্য নার্সারি পুকুরে ১ম তিন দিন রাত্রে অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক ক্যামিকেল ব্যবহার করা আবশ্যক। পরবর্তীতে প্রয়োজন অনুযায়ী রাতের বেলায় অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক ক্যামিকেল ব্যবহার করতে হবে।

মাগুর মাছের মিশ্র চাষ

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- বছরে কমপক্ষে ৭-৮ মাস ১-১.৫ মিটার পানি থাকে এমন ২০-৫০ শতাংশ আয়তনের পুকুর মাগুর মাছ চাষের জন্য নির্বাচন করা যেতে পারে।
- মাগুর মাছ চাষের জন্য পুকুর শুকিয়ে তলদেশের পচা কাদা অপসারণ করতে হবে এবং পাড় ভালোভাবে মেরামত করে ২-৩ দিন রৌদ্রে শুকাতে হবে।
- পুকুরের তলা থেকে ক্ষতিকারক জীবাণু ধ্বংস করার জন্য প্রতি শতাংশে ১৫-২০ গ্রাম ব্লিচিং পাউডার ভালোভাবে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- ব্লিচিং পাউডার প্রয়োগের ৩-৫ দিন পরে পুকুর বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ১.০ মিটার পরিমাণ পূর্ণ করতে হবে।
- পানি পূর্ণ করার পর শতাংশ প্রতি ১.০ কেজি কলিচুন পানিতে মিশিয়ে দ্রবণ তৈরি করে পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে।
- চুন প্রয়োগের ৩ দিন পরে পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরির জন্য শতাংশ প্রতি ১০০ গ্রাম টিএসপি এবং ৫০ গ্রাম ইউরিয়া ব্যবহার করতে হবে।
- প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরি হলে পোনা মজুদের ব্যবস্থা নিতে হবে।

পোনার আকার : মাগুর মাছের মিশ্র চাষের জন্য প্রতি শতাংশে ৬-৭ সেমি. আকারের মাগুরের পোনা, ৫-৭ সেমি. আকারের শিং মাছের পোনা, ৪-৫ সেমি. আকারের তেলাপিয়ার পোনা এবং ১০-১২ সেমি. আকারের রুইজাতীয় মাছের সুস্থ-সবল পোনা মজুদ করতে হবে।

পোনা মজুদ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

মাগুর মাছের একক চাষ না করে মিশ্র চাষ করা উত্তম। বিভিন্ন পদ্ধতিতে মাগুর মাছের মিশ্র চাষ করা যায়। নিম্নে মাগুর চাষের বিভিন্ন পদ্ধতি বর্ণনা করা হলো :

মাছের প্রজাতি	পদ্ধতি-১		পদ্ধতি-২		পদ্ধতি-৩	
	মজুদ সংখ্যা (শতাংশ)	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা (শতাংশ)	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা (শতাংশ)	উৎপাদন (কেজি)
মাগুর	১৫০	১৮-২০	১০০	১৫-১৬	৩০	৪-৫
শিং	৪০০	১১-১২	৫০০	১২-১৪	১০০	২-৩
তেলাপিয়া	৫০	৮-৯	৫০	৮-৯	১০	৩-৪
রুই	-	-	-	-	১২	৭-৮
কাতলা	-	-	-	-	১০	৭-৮
মৃগেল			-	-	৮	৫-৬
মোট	৬০০	৩৭-৪১	৬৫০	৩৫-৩৯	৭০	২৮-৩৪

খাদ্য ব্যবস্থাপনা : পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে নিয়মিতভাবে উচ্চমান প্রোটিনসমৃদ্ধ (৩০%) ভাসমান পিলেট খাদ্য রাতের বেলায় প্রয়োগ করতে হবে। উল্লেখ্য, খাদ্য প্রয়োগের ক্ষেত্রে মজুদকৃত শিং ও মাগুর মাছকে বিবেচনা করতে হবে।

আহরণ ও উৎপাদন

- মাগুর মাছের পোনা মজুদের ৬-৭ মাস পর মাছ বিক্রয়যোগ্য হয়ে থাকে, এ সময় পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ আহরণ করার ব্যবস্থা নিতে হবে।
- মাছ ধরার জন্যে প্রথমে বেড় জাল এবং পরে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ ধরার ব্যবস্থা নিতে হবে।

রচনা: ড. অনুরাধা ভদ্র, ড. এএইচএম কোহিনুর ও মো. মশিউর রহমান

কৈ মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

কৈ মাছ বাংলাদেশের মানুষের কাছে আবহমানকাল ধরে অত্যন্ত জনপ্রিয় মাছ হিসাবে পরিচিত। এ মাছটি খেতে অত্যন্ত সুস্বাদু, পুষ্টিকর এবং কম চর্বিযুক্ত। জীবন্ত অবস্থায় বাজারজাত করা যায় বিধায় এ মাছের বাজারমূল্য তুলনামূলকভাবে বেশি। অতীতে এ মাছটি খাল-বিল, পুকুর-ডোবা, হাওর-বাঁওড় এবং প্লাবনভূমিতে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত। কিন্তু দেশে বন্যা নিয়ন্ত্রণ ও সেচের জন্য বাঁধ নির্মান, প্রাকৃতিক জলাশয়ে পলিমাটি পড়ে ক্রমশ ভরাট হয়ে গভীরতা কমে যাওয়া, শিল্পকারখানার বর্জ্য, পৌর ও কৃষিজ আবর্জনার জন্য পানির দূষণ, নির্বিচারে মাছ আহরণ আর সেই সাথে মাছের রোগবালাই বৃদ্ধির কারণে অভ্যন্তরীণ জলাশয়ে এ মাছটির প্রাচুর্যতা কমে যাচ্ছে। পাশাপাশি নদী-নালা, খাল-বিল, প্লাবনভূমি ও মোহনায় প্রাকৃতিক বিচরণ ও প্রজননক্ষেত্র বিনষ্ট হওয়ায় মাছটি ইতোমধ্যে বিপন্ন প্রজাতির মাছ বলে চিহ্নিত হয়েছে। দেশীয় প্রজাতির অত্যন্ত মূল্যবান এ মাছটির বিলুপ্তি রোধকল্পে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীরা নিবিড় গবেষণার মাধ্যমে এর কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ প্রযুক্তি উদ্ভাবনে সফলতা লাভ করেছে। ফলশ্রুতিতে কৈ মাছের পোনা প্রাপ্তি ও চাষ পদ্ধতি যেমন সুগম হয়েছে তেমনি এ মাছটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করে এর জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের পথ উন্মোচিত হয়েছে।

কৈ মাছের বৈশিষ্ট্য

- কৈ মাছ সাধারণত আগাছা, কচুরিপানা এবং ডালপালা অধ্যুষিত জলাশয়ে স্বাচ্ছন্দে বসবাস করে থাকে।
- কম গভীরতাসম্পন্ন পুকুরে এদের চাষ করা যায়।
- অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ থাকায় এরা বাতাস থেকে অক্সিজেন নিয়ে দীর্ঘ সময় বেঁচে থাকতে পারে বিধায় জীবিত অবস্থায় বাজারজাত করা যায়।
- এরা কম রোগবালাই ও বিরূপ প্রাকৃতিক জলজ পরিবেশে অত্যন্ত সহনশীল।

কৃত্রিম প্রজনন

ব্রুড মাছের পরিচর্যা : প্রাকৃতিক জলাশয় থেকে সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত মাছ সংগ্রহ করে কৃত্রিম প্রজননের জন্য ব্রুড তৈরি করতে হবে। ব্রুড তৈরির জন্য নিম্নবর্ণিত উপায়ে পুকুর প্রস্তুতি ও ব্যবস্থাপনা করতে হয় :

- ব্রুড মাছের পুকুর পরিমিত চুন ও সার দিয়ে প্রস্তুত করতে হবে।
- পুকুরে পানির গড় গভীরতা ১.০-১.৫০ মিটার রাখতে হবে।
- মাছ মজুদের আগে পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট বা লবন জলে গোসল দিয়ে মজুদ করা যেতে পারে।
- সুষম পরিপক্ক ব্রুড মাছ পেতে হলে পুকুরের প্রতি শতাংশ আয়তনে ২০০-২৫০টি কৈ মাছ মজুদ করতে হবে।
- প্রতিদিন মাছের দৈহিক ওজনের ৫-৬% সম্পূরক খাবার (৩০-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ) প্রয়োগ করতে হবে।
- প্রতি মাসে জাল টেনে ব্রুড মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করতে হবে।

প্রজননক্ষম স্ত্রী ও পুরুষ মাছ সনাক্তকরণ

প্রজনন ঋতুতে পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ পর্যবেক্ষণে সহজে সনাক্ত করা যায় :

স্ত্রী মাছ	পুরুষ মাছ
• গায়ের রং হালকা বাদামী এবং বক্ষ ও শ্রোণী পাখনা উজ্জ্বল বাদামী বর্ণ ধারণ করে। • পেট বেশ ফোলা ও নরম এবং আস্তে চাপ দিলে পরিপক্ক ডিম বেরিয়ে আসে। • পেটে হালকা চাপ দিলে জনন ইন্দ্রিয়ের স্ফীতি লক্ষ্য করা যায়।	• বক্ষ ও শ্রেণী পাখনায় লাল বর্ণ দেখা যায়। • পেটে হালকা চাপ দিলে সাদা মিল্ট বেরিয়ে আসে। • পুরুষ ও স্ত্রী মাছ সাধারণত আকারে কোন পার্থক্য নেই।

কৈ মাছের প্রজননকাল শুরু হয় এপ্রিল মাস হতে এবং অব্যাহত থাকে জুন মাস পর্যন্ত। এ মাছের কৃত্রিম প্রজননের ধাপসমূহ নিম্নরুপ :

- প্রজননের জন্য হরমোন ইনজেকশন দেয়ার ৮-১০ ঘন্টা আগে ব্রুড কৈ মাছ হ্যাচারিতে সিমেন্টেড সিস্টার্নে রাখতে হবে।
- হরমোন ইনজেকশন দেয়ার আগে ব্রুড কৈ মাছ প্লাস নাইলন কাপড়ের হাপায় রাখতে হবে।
- এ সময় পানিতে অক্সিজেন নিশ্চিত করার জন্য হাপায় কৃত্রিম ঝর্ণার প্রবাহ দিতে হবে
- স্ত্রী ও পুরুষ উভয় মাছকে ১টি করে পিটুইটারী দ্রবণের ইনজেকশন দিতে হয়
- প্রতি কেজি স্ত্রী মাছের জন্য ৮-১০ মিগ্রা. পিজি এবং পুরুষ মাছের জন্য ৪ মিগ্রা. পিজি বক্ষ পাখানার নীচে ইনজেকশন দিতে হবে। এক্ষেত্রে ইনজেকশন প্রয়োগের জন্য ১.০ মিলি. সিরিঞ্জ ব্যবহার করা যেতে পারে।
- পিজি ইনজেকশন দেয়ার পর স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে ১:১ অনুপাতে হাপাতে রেখে কৃত্রিম ঝর্ণার প্রবাহ দিতে হয়।
- সাধারণত হরমোন ইনজেকশন দেয়ার ৬-৭ ঘন্টা পর প্রাকৃতিক প্রজননের মাধ্যমে ডিম দিয়ে থাকে। ডিম ছাড়ার পর যত দ্রুত সম্ভব মাছগুলোকে সতর্কতার সাথে হাপা থেকে সরিয়ে ফেলতে হবে।
- তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে ১৮-২০ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু পোনা বের হয় এবং পরবর্তী ২-৩ দিন হাপাতেই রাখতে হয়।

- ডিম ফোটার ৬০ ঘন্টা পর্যন্ত রেণুপোনা কুসুম থলি থেকে পুষ্টি গ্রহণ করে থাকে। ৬০ ঘন্টা পর রেণু পোনাকে খাবার হিসেবে সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ দিনে ৪ বার দিতে হবে (৫০-৬০ গ্রাম ওজনের ১০টি স্ত্রী মাছের রেণুর জন্য একটি সিদ্ধ কুসুমের চার ভাগের এক ভাগ প্রতিবার সরবরাহ করতে হয়)।
- হাপাতে রেণু পোনাকে এভাবে ২৪-৩৬ ঘন্টা খাওয়াতে হবে। এ অবস্থায় রেণু পোনাকে নার্সারি পুকুরে মজুদের ব্যবস্থা নিতে হবে।

সতর্কতা : হরমোন প্রয়োগকৃত মাছ কোন অবস্থাতেই বাজারজাত করা ঠিক নয়।

কৈ মাছের নার্সারি

- নার্সারি পুকুরের আয়তন ২০-৪০ শতাংশ এবং গভীরতা ০.৮০-১.০ মিটার হতে হবে।
- প্রথমে পুকুরের তলা থেকে পচা কাদা উঠিয়ে ফেলতে হবে।
- নার্সারি পুকুরের চারপাশে ৩-৪ ফুট উঁচু মশারীর জালের বেষ্টনী দিতে হবে।
- অতঃপর পুকুরে বিশুদ্ধ পানি দিয়ে পূর্ণ করে (৩.০ ফুট উচ্চতা) প্রতি শতাংশে ১.০ কেজি পরিমাণ চুন প্রয়োগ করতে হবে।
- চুন প্রয়োগের ০৩ দিন পর প্রতি শতাংশে ৫.০ কেজি কম্পোস্ট সার পুকুরে দিতে হবে।

- কম্পোস্ট সার প্রয়োগের পরের দিন প্রতি শতকে ১০০ গ্রাম ময়দা ও ২০০ মিলি. চিটা গুড় পানিতে গুলে ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।
- রেণু পোনা মজুদের ২৪ ঘণ্টা পূর্বে হাঁস পোকা ও ক্ষতিকারক প্লাঙ্কটন বিনষ্ট করার জন্য ৮-১০ মিলি. সুমিথিয়ন প্রতি শতাংশে অবশ্যই প্রয়োগ করতে হবে।
- পোনা মজুদের পূর্বে চারদিকে নাইলন জালের বেষ্টনী দিতে হবে।
- প্রস্তুতকৃত পুকুরে ৪-৫ দিন বয়সের রেণু পোনা প্রতি শতাংশে ৫০ গ্রাম মজুদ করা যেতে পারে।

রেণু মজুদের পর নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে :

সময়	রেণুর ওজন	খাদ্য	প্রয়োগের নিয়ম
১-৪ দিন	১০০ গ্রাম	৩টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম পানিতে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে	দিনে তিন বার
৫-৮ দিন	১০০ গ্রাম	৩টি ডিম ও ৫০ গ্রাম ময়দার দ্রবণ	দিনে তিন বার
৯-১২ দিন	১০০ গ্রাম	৩০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	দিনে তিন বার
১৩-১৭ দিন	১০০ গ্রাম	৪০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	দিনে তিন বার
১৮-২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৬০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	দিনে তিন বার
২৪-৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৭০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	দিনে তিন বার
এভাবে নার্সারি করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ২.০ -২.৫ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।			

উল্লেখ্য, কৈ মাছের নার্সারি পুকুরে রাতের বেলায় প্রায়শ অক্সিজেনের অভাব পরিলক্ষিত হয়। অক্সিজেনের অভাবে পোনার ব্যাপক মৃত্যু হতে পারে। এ কারণে রেণু মজুদের ১ম দিন থেকে ০৫ দিন পর্যন্ত রাত্রে অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক ক্যামিকেল দ্রব্য ব্যবহার করা আবশ্যক। পরবর্তীতে প্রয়োজন অনুযায়ী রাতের বেলায় অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক ক্যামিকেল ব্যবহার করতে হবে। তাছাড়া ভালো উৎপাদনের জন্য প্রতিদিন সকালে পুকুরে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করা যেতে পারে।

কৈ মাছের চাষ

পুকুর প্রস্তুতি

- কৈ মাছ চাষের জন্য ৫-৬ মাস পানি থাকে এ রকম ১৫-৫০ শতাংশের পুকুর নির্বাচন করতে হবে।
- পুকুর শুকিয়ে অবাঞ্ছিত মাছ ও জলজ প্রাণি দূর করতে হবে।

- পোনা মজুদের পূর্বে প্রতি শতাংশে ১.০ কেজি হারে কলি চুন প্রয়োগ আবশ্যক। চুন প্রয়োগের ৫ দিন পরে পোনা মজুদের ব্যবস্থা নিতে হবে।

পোনা মজুদ ও ব্যবস্থাপনা

- প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ১ গ্রাম ওজনের সুস্থ-সবল ৫০০-৬০০টি পোনা মজুদ করতে হবে।
- পোনা মজুদের দিন থেকে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ সম্পূরক পিলেট খাদ্য মাছের দেহ ওজনের ১৫-৪% হারে সকাল ও বিকালে পুকুরে ছিটিয়ে সরবরাহ করতে হবে।
- প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করে খাবারের পরিমাণ নির্ধারণ করতে হবে।
- কৈ মাছের পুকুরে প্রচুর প্লাঙ্কটনের আধিক্য পরিলক্ষিত হয়ে থাকে, এই প্লাঙ্কটন নিয়ন্ত্রনের জন্য প্রতি শতাংশে ৮-১০ টি মনোসেক্স তেলাপিয়া ও ২-৩ টি সিলভার কার্পের পোনা মজুদ করা যেতে পারে।

ব্যবস্থাপনা

অপেক্ষাকৃত ভালো উৎপাদন পাওয়ার লক্ষ্যে নিম্নবর্ণিত বিষয়সমূহের প্রতি সজাগ দৃষ্টি রাখতে হবে :

- পানির গুণাগুণ মাছ চাষের উপযোগী রাখার জন্য পিএইচ ৭.৫-৮.৫ ও অ্যামোনিয়া ০-০.০২ মিলি. মাত্রায় রাখা আবশ্যক। এ জন্য প্রতি ১৫ দিন পর পর চুন ২৫০-৩০০ গ্রাম/শতাংশ পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে। তাছাড়া লবন ২০০-৩০০ গ্রাম/শতাংশ হারে প্রতি মাসে পুকুরে ব্যবহার করতে হবে। পুকুরে পানির গুণাগুণ উপযোগী রাখার জন্য প্রয়োজনে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে।
- ভালো হ্যাচারি হতে পোনা সংগ্রহ করতে হবে এবং কোনভাবেই ক্রস ব্রেড পোনা ব্যবহার করা যাবে না। আগাম উৎপাদিত পোনা অর্থাৎ ফেব্রুয়ারি মাসে উৎপাদিত কৈ পোনা চাষে ব্যবহার করা যাবে না।
- নমুনায়ন করে মাছের সঠিক গড় ওজন নির্ধারণপূর্বক খাদ্য প্রয়োগ এবং সপ্তাহে ১ দিন খাদ্য প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে।
- জৈব-নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা হিসাবে পুকুরের চারিদিকে এবং উপরে ছোট ফাঁসের জাল ব্যবহার করতে হবে, ফলে রোগ জীবাণু সহজে এক পুকুর হতে অন্য পুকুরে সংক্রমিত হবে না। কৈ চাষের পুকুরে গরু, ছাগলের গোসল/ধৌত করা থেকে বিরত থাকতে হবে।
- পুকুর প্রস্তুতির পূর্বে ব্লিচিং পাউডার ১০০ গ্রাম/শতাংশ হারে পুকুরে প্রয়োগ করলে ক্ষতিকর জীবাণু ধ্বংস হবে। চাষ কার্যক্রম শুরুর পূর্বে পুকুরের তলার জৈব মাটি উঠিয়ে ফেলতে হবে।
- একই পুকুরে বার বার একই মাছ চাষ না করে ফসল বহুমুখীকরণ পদ্ধতিতে মাছ চাষ করতে হবে।
- মাছ চাষে উত্তম মৎস্যচাষ অনুশীলন (Good Aquaculture Practice) অনুসরণ করতে হবে এবং প্রযুক্তিনির্ভর মাছ চাষ করতে হবে।

মাছ আহরণ ও উৎপাদন

আধা নিবিড় পদ্ধতিতে কৈ মাছ চাষ করলে ৫-৬ মাসের মধ্যে ৬০-৭০ গ্রাম ওজনের হয়ে থাকে। এ সময় জাল টেনে এবং পুকুরের সমস্ত পানি শুকিয়ে মাছ ধরার ব্যবস্থা নিতে হবে। এ পদ্ধতিতে ৫-৬ মাসে হেক্টর প্রতি ৫০০০-৬,০০০ কেজি কৈ, ৫০০ কেজি গিফট তেলাপিয়া ও ২৫০-৩০০ কেজি সিলভার কার্প মাছ উৎপাদন করা সম্ভব।

আয়-ব্যয়

এক হেক্টর জলাশয়ে ৫-৬ মাসে ২.০-২.৫ লক্ষ টাকা বিনিয়োগ করে ২.৫-৩.০ লক্ষ টাকা মুনাফা অর্জন করা সম্ভব।

রচনা : ড. এএইচএম কোহিনুর ও মো. মশিউর রহমান

পাবদা মাছের প্রজনন পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

বাংলাদেশের ছোট মাছগুলোর মধ্যে সুস্বাদু পাবদা মাছ আমাদের খুব প্রিয় মাছ হিসেবে সমাদৃত। অতীতে বিভিন্ন প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন : নদী-নালা, খাল-বিল, প্লাবনভূমি, ধানক্ষেত, হাওর, বাঁওড়ে এসব মাছ প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত। বর্তমানে বাজারে এ মাছের সরবরাহ কম এবং চাহিদা বেশি হওয়ার কারণে বাজারমূল্য রুইজাতীয় মাছের তুলনায় অনেক বেশি। সম্প্রতি বিপন্ন প্রজাতির এ মাছ নিয়ে গবেষণায় কৃত্রিম প্রজনন, পোনা লালন-পালন এবং চাষ প্রযুক্তি উদ্ভাবনে সাফল্য অর্জিত হয়েছে। বিপন্ন প্রজাতির এই পাবদা মাছ চাষে চাষী ও উদ্যোক্তাদের মাছে ব্যাপক আগ্রহ লক্ষ্য করা যাচ্ছে।

কৃত্রিম প্রজনন

পরিপক্কতা : পাবদা মাছ এক বছর বা তার চেয়ে কিছুটা বেশি বয়সে পরিপক্কতা লাভ করে থাকে। তবে দুই বছর বয়সের পরিপক্ক মাছ কৃত্রিমভাবে প্রজননের জন্য সবচেয়ে উপযোগী। চাষকৃত মাছ সুষ্ঠু খাদ্য ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে ব্রুড হিসাবে গড়ে তুললে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়।

ডিমের সংখ্যা : দেশীয় মিঠাপানির অন্যান্য মাছের তুলনায় পাবদা মাছের ডিমের সংখ্যা তুলনামূলক কম। একটি পরিপক্ক ১২.৪-১৭.২ সেমি. আকারের পাবদা মাছ হতে ১,৫০০-৭,০০০ ডিম পাওয়া যায়। এ মাছের ডিমের আকার তুলনামূলক বড় এবং রং হালকা গোলাপী হয়ে থাকে। পরিপক্ক ডিম ভারী ও হালকা আঠালো হয়ে থাকে।

প্রজননকাল : এ মাছটির প্রজনন এপ্রিল মাস থেকে শুরু হয়ে জুলাই মাস পর্যন্ত হয়ে থাকে। তবে মে-জুন মাস এ মাছটির প্রজননের জন্য অত্যানুকূল সময়।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন বিল, হাওড় অথবা ভালো কয়েকটি হ্যাচারি থেকে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত পাবদা মাছ সংগ্রহ করতে হবে।
- পরিপক্ক ব্রুড মাছ তৈরি করতে হলে শতাংশে ৫০-৮০ গ্রাম ওজনের ১০০-১২০ টি মাছ মজুদ করা যায়।
- সম্পূরক খাদ্য হিসাবে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ খাবার প্রতিদিন মজুদকৃত মাছের দৈহিক ওজনের ৭-৮% সরবরাহ করতে হবে।
- ব্রুড মাছের পুকুরে প্রতি সপ্তাহে পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে অথবা প্রতি ১৫ দিন অন্তর অন্তর শতাংশ প্রতি ২০০-৩০০ গ্রাম হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে

এ পদ্ধতিতে ৫-৬ মাস পালনের পর মাছ প্রজননক্ষম হয়ে থাকে।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ : পরিপক্ক পুরুষ পাবদা মাছের পেক্টোরাল স্পাইনের ভিতরের দিকে খাঁজকাটা থাকে, অপরপক্ষে স্ত্রী মাছের পেক্টোরাল স্পাইনের ভিতরের দিকে খাঁজকাটা থাকে না। তাছাড়া প্রজনন মৌসুমে স্ত্রী মাছের পেট ডিমে ভর্তি থাকে বিধায় ফোলা দেখা যায় আর পুরুষ মাছের পেট চ্যাপ্টা থাকে। একই বয়সের পুরুষ মাছ সাধারণত স্ত্রী মাছের তুলনায় আকারে ছোট হয়।

প্রজনন কৌশল

- কৃত্রিম প্রজননের জন্য পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ পুকুর থেকে ধরে হ্যাচারির ট্যাঙ্কে ৬-৭ ঘন্টা রাখা হয়
- স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে কৃত্রিম প্রজননের জন্য পিজি ব্যবহার করা হয়। নিম্নে হরমোনের মাত্রা বর্ণনা করা হলো।

মাছের লিঙ্গ	১ম ডোজ (মিগ্রা.)	২য় ডোজ (মিগ্রা.)	মন্তব্য
স্ত্রী	৩.০	১৪-১৮	১ম ইনজেকশন প্রয়োগের ৬ ঘন্টা পর ২য় ইনজেকশন দিতে হয়
পুরুষ	৬.০	৭-৮	

- স্ত্রী ও পুরুষ উভয় মাছকে পৃষ্ঠপাখনার নীচের মাংসে ইনজেকশন দেয়া হয়।
- অতঃপর ১:১ অনুপাতে পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে হাপাতে রেখে কৃত্রিম ঝর্ণার মাধ্যমে পানি প্রবাহের ব্যবস্থা করতে হবে। ২য় ইনজেকশন দেয়ার ৮-৯ ঘন্টা পর প্রাকৃতিক প্রজনন ক্রিয়ার মাধ্যমে মাছ ডিম দিয়ে থাকে।
- ডিম দেয়ার পর ব্রুড মাছগুলোকে হাপা থেকে সরিয়ে ফেলতে হয়। সাধারণত ১৮-২০ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু পোনা বের হয়।
- ডিম থেকে রেণু পোনা বের হওয়ার পর হাপাতে ২-৩ দিন রাখতে হয়। পরবর্তীতে রেণুগুলোকে ২ দিন সিদ্ধ ডিমের কুসুম দিনে ৪ বার খাবার হিসাবে দিতে হবে।
- স্ত্রী ও পুরুষ উভয় মাছকে পৃষ্ঠপাখনার নীচের মাংসে ইনজেকশন দেয়া হয়।
- অতঃপর ১:১.৫ অনুপাতে পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে হাপাতে রেখে কৃত্রিম ঝর্ণার মাধ্যমে পানি প্রবাহের ব্যবস্থা করতে হবে। ইনজেকশন দেয়ার ১২-১৪ ঘন্টা পর প্রাকৃতিক প্রজনন ক্রিয়ার মাধ্যমে মাছ ডিম দিয়ে থাকে।
- ডিম দেয়ার পর ব্রুড মাছগুলোকে হাপা থেকে সরিয়ে ফেলতে হয়। সাধারণত ১৮-২০ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু পোনা বের হয়।
- ডিম থেকে রেণু পোনা বের হওয়ার পর হাপাতে ২-৩ দিন রাখতে হয়। পরবর্তীতে রেণুগুলোকে ২ দিন সিদ্ধ ডিমের কুসুম দিনে ৪ বার খাবার হিসাবে দিতে হবে।

বর্তমানে পিজির পাশাপাশি বিভিন্ন সিনথেটিক হরমোন (ফ্লাশ, গোনাডিন, ওয়ানটাইম, ওভাপ্রিম ইত্যাদি) পাবদা মাছের কৃত্রিম প্রজননের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। সিনথেটিক ১০ মিলি. ভায়াল ৬.০ কেজি স্ত্রী মাছকে কৃত্রিম প্রজননের জন্য ব্যবহার করা যায়। পুরুষ মাছের জন্য পিজি হরমোন ব্যবহার করতে (১০.০ মিগ্রা./কেজি) হবে।

প্রজননোত্তর মাছের ব্যবস্থাপনা : কৃত্রিম প্রজননের পর ব্রুড মাছগুলোকে পটাশিয়াম পারমাঙ্গানেটের দ্রবণে ধৌত করে মাছগুলোকে প্রস্তুতকৃত পুকুরে সতর্কতার সাথে অবমুক্ত করতে হবে। প্রজননোত্তর পুকুরে নিয়মিত সম্পূরক খাবার প্রয়োগের পাশাপাশি পানির গুণাগুণ উপযোগী মাত্রায় রাখার জন্য প্রতি ১৫ দিন অন্তর ১০০ গ্রাম চুন ও ৩০০ গ্রাম হারে লবন প্রয়োগের ব্যবস্থা নিতে হবে।

পাবদা পোনার নার্সারি ব্যবস্থাপনা

নার্সারি পুকুরে পোনা বেঁচে থাকার হার নার্সারি ব্যবস্থাপনার ওপর অনেকাংশে নির্ভরশীল। সে কারনে নার্সারি পুকুর প্রস্তুত থেকে শুরু করে পোনা আহরণ পর্যন্ত অধিক সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত। পাবদা পোনার নার্সারি নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণে করা হয় :

- নার্সারি পুকুরের আয়তন ১৫-৫০ শতাংশ এবং গভীরতা ৩-৪ ফুট হলে ভালো হয়।
- প্রস্তুতির সময় পুকুর ভালোভাবে ৫-৭ দিন শুকিয়ে নিতে হয়।
- পুকুরের তলদেশ মই দিয়ে সমতল করতে হবে।
- অতঃপর প্রতি শতাংশে ৫০০ গ্রাম চুন প্রয়োগ করতে হবে।
- চুন প্রয়োগের ০২-০৩ দিন পরে পুকুর পানি দিয়ে পূর্ণ করতে হবে।
- প্রাকৃতিক খাবার জন্মানোর জন্য শতাংশ প্রতি ৭০ গ্রাম খৈল ও ৭০ গ্রাম চিটাগুড় একত্রে মিশিয়ে ২৪ ঘন্টা পর্যন্ত ভিজিয়ে রেখে সূর্যলোক থাকা অবস্থায় সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।

- সার দেয়ার ০৩ দিন পর ১ কেজি ময়দা পানিতে গুলে প্রতি শতাংশে প্রয়োগ করতে হবে।
- হাঁস পোকা নিধনের জন্য প্রতি শতাংশে ১০ মিলি. সুমিথিয়ন রেণু ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বে প্রয়োগ করতে হবে।
- প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ৩০-৫০ গ্রাম পাবদার রেণু পোনা ছাড়া যায়।
- রেণু মজুদের পর নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে।

সারণি ১. নার্সারি পুকুরে খাদ্য সরবরাহের তালিকা

দিন	রেণুর ওজন	খাদ্য	প্রয়োগের নিয়ম
১-৩ দিন	১০০ গ্রাম	১০০ গ্রাম ময়দা ও ১টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।	তিন বার
৪-৭ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ১০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
৮-১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
১৬-২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৪০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
২৪-৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৫০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
এভাবে নার্সারি পুকুরে রেণু প্রতিপালন করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ১.০-১.৫ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।			

পাবদা মাছের চাষ পদ্ধতি

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- পাবদা মাছের একক/মিশ্র চাষের জন্য ৩০-৮০ শতাংশ আয়তনের পুকুর নির্বাচন করা যেতে পারে, যেখানে বছরে কমপক্ষে ৬-৭ মাস ৪-৬ ফুট পানি থাকে।
- পুকুর থেকে রাক্ষুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করার জন্য মিহি ফাঁসের জাল বার বার টেনে এদের সরাতে হবে অথবা রোটেনন প্রয়োগ করতে হবে।
- রাক্ষুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করার পর শতাংশে ১ কেজি চুন প্রয়োগ করতে হয়
- চুন প্রয়োগের ৩ দিন পর প্রতি শতকে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ২০০ গ্রাম টিএসপি পুকরে প্রয়োগ করতে হবে।
- সার প্রয়োগের ০২দিন পরে পোনা মজুদ করতে হয়।

পোনার আকার : পাবদা মাছের একক/মিশ্র চাষের জন্য ৫-৭ সেমি. আকারের পাবদার পোনা, ১০-১২ সেমি. আকারের রুইজাতীয় মাছ, ৪-৫ সেমি. আকারের গুলশা মাছের পোনা এবং ৫-৬ সেমি. আকারের শিং মাছের সুস্থ পোনা মজুদ করতে হবে।

পোনা মজুদ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

বিভিন্ন পদ্ধতিতে পাবদা চাষ করা যায়। নিম্নে এ সমস্ত পদ্ধতির বর্ণনা করা হলো :

মাছের প্রজাতি	পদ্ধতি-১		পদ্ধতি-২		পদ্ধতি-৩	
প্রতি শতকে	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)
পাবদা	১০০০	৩০-৩৫	৫০০	১৬-১৮	১০০	৩-৪
গুলশা	-	-	৩০০	৬-৮	১৫০	৩-৪
রুই	-	-	১০	৪-৫	১০	৫-৬
কাতলা	-	-	৫	২-৩	৮	৫-৬
মৃগেল	-	-	-	-	৭	৪-৫
শিং	-	-	-	-	১২৫	৩-৪
মোট	১০০০	৩০-৩৫	৮১৫	২৮-৩৩	৩৭৫	২৩-২৯

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

- পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট খাদ্য সন্ধ্যায় ও সকালে মাছের দেহ ওজনের ৩-১৫% হারে প্রয়োগ করতে হবে।
- একক চাষে সার প্রয়োগের প্রয়োজন নেই। তবে, মিশ্র চাষের ক্ষেত্রে পোনা মজুদের পর ১৫ দিন অন্তর শতাংশ প্রতি ৫০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি প্রয়োগ করতে হবে।
- খাদ্য প্রয়োগের ক্ষেত্রে সপ্তাহে অন্তত এক দিন খাদ্য প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে। অত্যন্ত শীত এবং বৃষ্টির দিন খাদ্য প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে।

পরিচর্যা

অপেক্ষাকৃত ভালো উৎপাদন পাওয়ার লক্ষ্যে নিম্নবর্ণিত বিষয়সমূহের প্রতি সজাগ দৃষ্টি রাখতে হবে :

- পানির গুণাগুণ রক্ষার জন্য প্রতি মাসে সঠিক মাত্রায় চুন ও লবন ব্যবহার করতে হবে।
- পানিতে অক্সিজেন এর অভাব হলে মাছ পানির উপরিভাগে চলে আসবে। এ অবস্থায় অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক ট্যাবলেট অথবা বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে।
- নিয়মিতভাবে খাদ্য সরবরাহ করতে হবে।
- প্রতি সপ্তাহে একবার হর্‌রা টানতে হবে।
- পুকুরের পানি কমে গেলে বাহির হতে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে।
- পানির স্বচ্ছতা ২০ সেমি. এর মধ্যে সীমিত থাকলে সার প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে।

উৎপাদন

- পোনা মজুদের ৫-৬ মাস পর সমস্ত মাছ আহরণ করার ব্যবস্থা নিতে হবে।
- মাছ আহরণের জন্যে প্রথমে বেড় জাল এবং পরে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ ধরার ব্যবস্থা নিতে হবে।

মাছ চাষের আয়-ব্যয়ের হিসেব নিম্নের সারণিতে দেয়া হলো :

সারণি ২. বিভিন্ন পদ্ধতিতে মাছ চাষে এক ফসলে (৬-৭ মাস) আয়-ব্যয়ের আনুমানিক হিসাব (৫০ শতাংশ)

বিবরণ	পদ্ধতি-১ (টাকা)	পদ্ধতি -২ (টাকা)	পদ্ধতি- ৩ (টাকা)
পুকুর প্রস্তুতি	৫০০০	৫০০০	৫০০০
পোনা	৭৫০০০	৫৫০০০	৩০০০০
সার	০	১৫০০	১৫০০
মাছের খাদ্য	২২৫০০০	২৮০০০০	১১৫০০০
অন্যান্য	৫০০০০	৫০০০০	৩০০০০
মোট ব্যয়	৩৫৫০০০	৩৯১৫০০	১৮১৫০০
মোট উৎপাদন (কেজি)	১৬০০	১৫০০	১২৫০
মোট বিক্রয়	৪৮০০০০	৪৫০০০০	৩৭৫০০০
মোট আয়	১২৫০০০	৫৮৫০০	১৯৩৫০০

রচনা : ড. এএইচএম কোহিনুর ও মো. মশিউর রহমান

গুলশা মাছের প্রজনন পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

দেশীয় ছোট মাছগুলোর মধ্যে গুলশা অন্যতম। নদী-নালা, খাল-বিল, হাওড়, পুকুর, ডোবায় এ মাছ পাওয়া যায়। এ মাছ দেখতে অনেকটা ট্যাংরা মাছের মত। মাছটি খেতে খুব সুস্বাদু অধিকন্তু কাঁটা কম থাকার জন্য সকলের কাছে বিশেষ করে ছোটদের কাছে এ মাছটি খুবই প্রিয়। এক সময় এ মাছ দেশের বিভিন্ন জলাশয়ে প্রচুর পরিমানে পাওয়া যেত; কিন্তু নদ-নদী, খাল বিলে অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মাণ, ধানক্ষেতে কীটনাশকের ব্যবহার, বিল সেচে শুকিয়ে মাছ ধরা ইত্যাদি কারণে প্রাকৃতিক প্রজননক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় এ মাছের প্রাপ্যতা দারুণভাবে হ্রাস পেয়েছে। বাজারে এ মাছের প্রাপ্যতা কম ও মাছটি সুস্বাদু বিধায় এর বাজারমূল্যও অনেক বেশি। বর্তমানে বিভিন্ন হ্যাচারিতে কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদন করছে এবং মাঠ পর্যায়ে ব্যাপকভাবে এ মাছের চাষ কার্যক্রম পরিচালিত হচ্ছে।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

পরিপক্কতা : গুলশা মাছ এক বছর বয়সেই প্রজননের জন্য পরিপক্কতা লাভ করে। এরা বছরে একবার প্রজনন করে থাকে। এ মাছটি মে মাস হতে আগস্ট মাস পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে।

ডিমের সংখ্যা : একটি প্রাপ্তবয়স্ক ২৩.২ থেকে ২৯.২ সেমি. আকারের গুলশা মাছ হতে ১৩,০০০-৩৯,০০০ ডিম পাওয়া যায়। এ মাছের ডিম সাগু দানার মত আঠালো এবং ক্রীম বর্ণের হয়।

প্রজননকাল : আমাদের দেশে প্রাকৃতিক পরিবেশে গুলশা মাছের প্রজনন গ্রীষ্ম ও বর্ষা মওসুম অর্থাৎ মধ্য এপ্রিল মাস থেকে শুরু হয়ে আগস্ট মাস পর্যন্ত বিস্তৃত হয়ে থাকে। তবে জুন-জুলাই মাস মাছটির প্রজননের জন্য সবচেয়ে উত্তম সময়।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত গুলশা মাছ প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন বিল, হাওড় অথবা ভালো কয়েকটি হ্যাচারি হতে সংগ্রহ করতে হবে।
- মাছ মজুদের আগে অবশ্যই ১.৫-২.০ পিপিএম পটাসিয়াম পারমাঙ্গানেট বা লবণ জলে ধৌত করে মজুদ করতে হবে।

- পরিপক্ক ব্রুড মাছ তৈরি করতে হলে শতাংশে ৫০-৮০ গ্রাম ওজনের ১০০-১২০টি মাছ মজুদ করা যায়।
- প্রতিদিন মজুদকৃত মাছের দৈহিক ওজনের ৫-৬% হারে ৩০-৩২% প্রোটিনসমৃদ্ধ সম্পুরক খাদ্য সরবরাহ করতে হবে।
- ব্রুড মাছের পুকুরে প্রতি সপ্তাহে পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে।

উল্লিখিত পদ্ধতিতে ৪-৫ মাস পালনের পর গুলশা মাছ প্রজননক্ষম হয়ে থাকে।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ

পরিপক্ক পুরুষ গুলশা মাছের পুং জননাঙ্গ লম্বাটে থাকে, অপরপক্ষে স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রিয় গোলাকার থাকে। তাছাড়া প্রজনন মৌসুমে স্ত্রী মাছের পেট ডিমে ভর্তি থাকে বিধায় ফোলা দেখা যায় আর পুরুষ মাছের পেট ফোলা থাকে না। সাধারণত পুরুষ মাছ স্ত্রী মাছের তুলনায় আকারে ছোট হয়।

প্রজনন কৌশল

- কৃত্রিম প্রজননের জন্য গুলশা'র পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ পুকুর থেকে ধরে হ্যাচারির ট্যাঙ্কে ৬-৭ ঘন্টা রাখা হয়।
- স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে কৃত্রিম প্রজননের জন্য নিম্নলিখিত মাত্রায় পিজি ব্যবহার করা হয় :

মাছের লিঙ্গ	হরমোন প্রয়োগ মাত্রা (মিগ্রা./কেজি)	মন্তব্য
স্ত্রী	৮-১০	এ মাছের ক্ষেত্রে ১ টি মাত্র হরমোন ডোজ প্রয়োগ করতে হয়
পুরুষ	৪-৫	

- স্ত্রী ও পুরুষ উভয় মাছকে পৃষ্ঠপাখনার নীচের মাংসপেশীতে ইনজেকশন দেয়া হয়।
- অতঃপর ১:১ অনুপাতে পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে হাপাতে রেখে কৃত্রিম ঝর্ণার মাধ্যমে পানি প্রবাহের ব্যবস্থা করতে হবে। ইনজেকশন দেয়ার ৮-৯ ঘন্টা পর প্রাকৃতিক প্রজনন ক্রিয়ার মাধ্যমে মাছ ডিম দিয়ে থাকে। এ ডিম সাগু দানার মত হাপায় লেগে থাকে।
- ডিম দেয়ার পর ব্রুড মাছগুলোকে হাপা থেকে সরিয়ে ফেলতে হয়। সাধারণত ১৮-২০ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু পোনা বের হয়।
- অতঃপর ১:১.৫ অনুপাতে পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে হাপাতে রেখে কৃত্রিম ঝর্ণার মাধ্যমে পানি প্রবাহের ব্যবস্থা করতে হবে।
- ডিম দেয়ার পর ব্রুড মাছগুলোকে হাপা থেকে সরিয়ে ফেলতে হয়। সাধারণত ১৮-২০ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু পোনা বের হয়।
- ডিম থেকে রেণু পোনা বের হওয়ার পর হাপাতে ২-৩ দিন রাখতে হয়। পরবর্তীতে রেণুগুলোকে ২ দিন সিদ্ধ ডিমের কুসুম দিনে ৪ বার খাবার হিসাবে দিতে হবে।

বর্তমানে পিজির পাশাপাশি বাজারে প্রাপ্ত বিভিন্ন সিনথেটিক হরমোন (ফ্লাশ, গোনাডিন, ওয়ানটাইম, ওভাপ্রিম ইত্যাদি) গুলশা মাছের কৃত্রিম প্রজননের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

গুলশা পোনার নার্সারি ব্যবস্থাপনা

গুলশা পোনার নার্সারিতে নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় :

- গুলশা মাছের নার্সারি পুকুরের আয়তন ২০-৩০ শতাংশ এবং গভীরতা ১.০ মিটার হলে ভালো হয়।
- প্রস্তুতির সময় পুকুর ভালোভাবে ৫-৭ দিন শুকিয়ে নিতে হয়।
- প্রথমে চুনের দ্রবণ পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে, তারপর পুকুরের তলায় মই দিতে হবে।
- এরপর গোবরের দ্রবণ ছিটিয়ে দেয়ার পর পুকুরের তলায় মই দিতে হবে। গোবরের দ্রবণ ছিটিয়ে দেয়ার পর পুকুরের তলায় মই দিতে হবে।
- গোবরের দ্রবণ প্রয়োগের পর সারের দ্রবণ ছিটিয়ে দিতে হবে, তারপর পুকুরের তলায় আবার মই দিতে হবে। ঐ দিনেই বিকালে পুকুরে ৩ থেকে ৪ ফুট পানি দিয়ে পূর্ণ করতে হবে।
- পরদিন সকালে সুমিথিয়ন প্রতি শতকে ৬-৮ মিলি. হারে দিতে হয়। বিকালে প্রতি শতকে ১০০ গ্রাম ময়দার দ্রবণ প্রস্তুত করে সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- পরদিন প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতকে ৫০-৬০ গ্রাম রেণু ছাড়ার ব্যবস্থা করতে হবে। (প্রতি শতকে ২০০-৩০০ গ্রাম চুন, ২-৩ কেজি গোবর, ইউরিয়া ১০০ গ্রাম ও টি.এস.পি ২০০ গ্রাম আলাদাভাবে দ্রবণ তৈরি করতে হবে)।
- নার্সারি পুকুরে প্রদত্ত সারণি অনুযায়ী খাদ্য প্রয়োগ করতে হয় :

সারণি ১. নার্সারি পুকুরে খাদ্য সরবরাহের তালিকা

মেয়াদ	রেণুর ওজন	খাদ্য	প্রয়োগের সময়
১-৩ দিন	১০০ গ্রাম	১০০ গ্রাম ময়দা ও ১টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে	তিন বার
৪-৭ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ১০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যা
৮-১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যা
১৬-২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৪০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যা
২৪-৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৫০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যা
এভাবে নার্সারি পুকুরে রেণু প্রতিপালন করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ১.৫ -২.০ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।			

উল্লিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করলে বিশ শতাংশের পুকুর হতে ৬০-৭০ হাজার পোনা উৎপাদন করা সম্ভব। নার্সারি ব্যবস্থাপনায় ২০ শতাংশ আয়তনের পুকুরে ২০ হাজার টাকা বিনিয়োগ করে ৪৫ হাজার টাকার বেশি মুনাফা করা সম্ভব।

গুলশা মাছের মিশ্র চাষ পদ্ধতি

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- মি চাষের জন্য ২০-৬০ শতাংশ আয়তনের পুকুর নির্বাচন করতে হবে, যেখানে বছরে কমপক্ষে ৬-৭ মাস ৪-৬ ফুট পানি থাকে।
- পুকুর থেকে রাক্ষুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করার জন্য মিহি ফাঁসের জাল বার বার টেনে এদের সরাতে হবে ।
- রাক্ষুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করার পর শতাংশে ৫০০ গ্রাম চুন পুকরের তলায় প্রয়োগ করতে হবে।
- চুন প্রয়োগের ৩ দিন পর বিশুদ্ধ পানি দিয়ে পূর্ণ করতে হবে।
- পানি পূর্ণ পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্য উৎপাদনের জন্য ৫০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।
- সার প্রয়োগের ৩ দিন পর পুকুরের পানি সবুজাভ বা বাদামী হলে পোনা মজুদ করার ব্যবস্থা নেয়া যেতে পারে।

পোনার আকার : গুলশা মাছ চাষে অধিক অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় বিধায় এ মাছের একক চাষ অধিক ঝুঁকিপূর্ণ। তাই এ মাছের মিশ্র চাষ করা অধিক লাভজনক। মিশ্র চাষে প্রতি শতাংশে ৪-৫ সেমি. আকারের গুলশা মাছের পোনা, ১০-১২ সেমি.

আকারের রুইজাতীয় মাছ এবং ৬-৭ সেমি. আকারের পাবদা মাছের সুস্থ সবল পোনা মজুদ করতে হবে। নিম্নের সারণি অনুযায়ী পোনা মজুদের ব্যবস্থা নিতে হবে :

সারণি ২. মিশ্রচাষে গুলশা মাছের মজুদ ঘনত্ব

মাছের প্রজাতি	পদ্ধতি- ১		পদ্ধতি- ২	
	মজুদ সংখ্যা (শতাংশ)	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা (শতাংশ)	উৎপাদন (কেজি)
গুলশা	৫০০	১৬-১৮	১৫০	৩-৪
পাবদা	৩০০	৬-৮	১০০	৩-৪
রুই	১০	৪-৫	১০	৬-৭
কাতলা	৫	২-৩	৮	৫-৬
মৃগেল	-	-	৭	৪-৫
শিং	-	-	১২৫	৩-৪
মোট	৮১৫	২৮-৩৩	৩৭৫	২৪-৩০

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

- পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে শুধুমাত্র পাবদা ও গুলশা মাছকে ৩০% আমিষ সমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট খাদ্য মাছের দেহ ওজনের ৮-৩% হিসেবে সন্ধ্যায় ও সকাল বেলায় প্রয়োগ করতে হবে।
- পোনা মজুদের পর ১৫ দিন অন্তর শতাংশ প্রতি ৫০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি প্রয়োগ করতে হবে।
- খাদ্য প্রয়োগের ক্ষেত্রে সপ্তাহে অন্তত এক দিন খাদ্য প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে।
- পুকুরে দ্রবীভূত অক্সিজেনের অভাব হলে মাছ পানির ওপরে ভেসে উঠবে, এ সময় পানিতে অক্সিজেন বৃদ্ধির জন্য অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক কেমিক্যাল ও বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে।

আহরণ

- পোনা মজুদের ৬-৭ মাসের মধ্যে মাছ বিক্রয়যোগ্য হয়ে থাকে। এ সময়ে মাছ আহরণের ব্যবস্থা নিতে হবে।
- মাছ ধরার জন্যে প্রথমে বেড় জাল এবং পরে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ ধরার ব্যবস্থা নিতে হবে।
- গুলশা-পাবদা মাছের মিশ্র চাষে প্রতি শতাংশে ২৮-৩৩ কেজি ও রুইজাতীয় মাছের সাথে মিশ্র চাষে ২৪-৩০ কেজি উৎপাদন পাওয়া যায়।

রচনা : ড. এএইচএম কোহিনুর ও মো. মশিউর রহমান

বোয়ালী পাবদা মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন