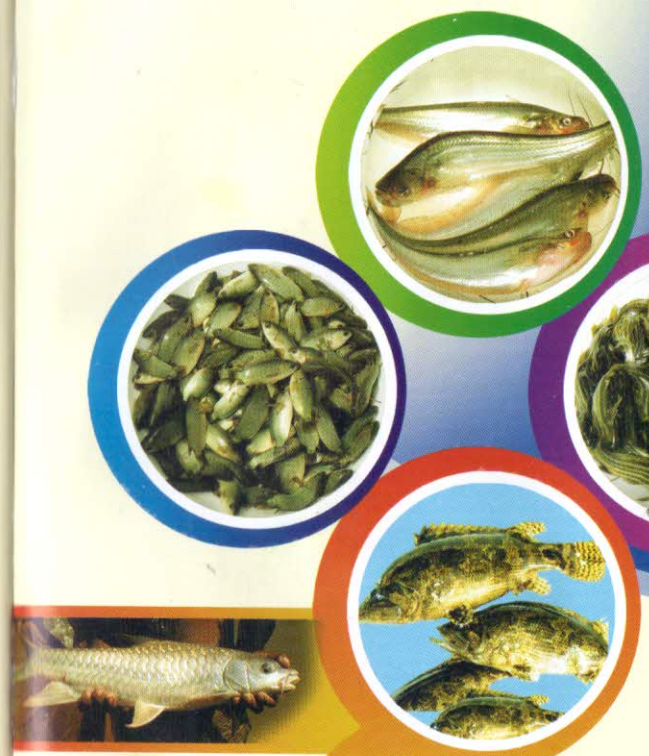
প্রযুক্তি নির্দেশিকা ২০১৭

বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রজনন ও চাষ কৌশল

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়

প্রযুক্তি নির্দেশিকা ২০১৭



বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রজনন ও চাষ কৌশল

সম্পাদনা

ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ

ড. মো. ইনামুল হক

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট

মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়

www.fri.gov.bd

মৎস্য সপ্তাহ প্রকাশনা ৯
বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রজনন ও চাষ কৌশল

রচনা

ড. মমতাজ বেগম
ড. এএইচএম কোহিনুর
ড. মো. শাহা আলী
ড. অনুরাধা ভদ্র
ড. নাজনীন বেগম
ড. ডুরিন আখতার জাহান
ড. খোন্দকার রশীদুল হাসান
ড. ডেভিড রিন্টু দাস
ড. সেলিনা ইয়াছমিন
মো. সিরাজুম মনির
মুহাম্মদ মুমিনুজ্জামান খান
মালিহা হোসেন মৌ
মৃত্যুঞ্জয় পাল
মো. মশিউর রহমান
মোছা সোনিয়া শারমীন
সোনিয়া স্কু
শওকত আহমেদ
মো. আব্দুর রব মন্ডল

প্রকাশনায়
মহাপরিচালক
বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট
ময়মনসিংহ ২২০১
www.fri.gov.bd

প্রকাশকাল
জুলাই ২০১৭

গ্রাফিকস্
ফিউশন, ময়মনসিংহ

মুদ্রণ
চৌধুরী প্রিন্টিং এন্ড পাবলিকেশন্স
ময়মনসিংহ

Bangladesh Fisheries Research Institute. 2017.
Breeding and Culture Techniques of Endangered Fish Species.
Fish Week Publication No. 9.
Bangladesh Fisheries Research Institute. 60 p.

মন্ত্রী
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার
বাংলাদেশ সচিবালয়, ঢাকা

০৩ শ্রাবণ ১৪২৪
১৮ জুলাই ২০১৭

বাণী

বাংলাদেশের খাদ্য নিরাপত্তা ও অর্থনৈতিক উন্নয়নে মৎস্য সেক্টরের অবদান অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। দেশের দ্রুত বর্ধনশীল জনগোষ্ঠীর প্রাণিজ আমিষের চাহিদার প্রায় ৬০ ভাগ যোগান দিচ্ছে মাছ। দেশের প্রায় ২.০ কোটি লোক প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে মৎস্য খাতের বিভিন্ন কার্যক্রমে নিয়োজিত থেকে জীবিকা নির্বাহ করছে। এর মধ্যে ৮ শতাংশ নারী। বিগত পাঁচ বছরে এ খাতে বার্ষিক অতিরিক্ত ৬ লক্ষাধিক লোকের কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি হয়েছে। দেশের রপ্তানি আয়ে এ খাতের অবদান উল্লেখযোগ্য।

দেশের মৎস্যসম্পদ উন্নয়নে বঙ্গবন্ধুর সুযোগ্য কন্যা জননেত্রী শেখ হাসিনার সরকার মৎস্যবান্ধব নানামুখী কর্মসূচি গ্রহণ করেছে। ফলে ২০০৯-২০১৭ মেয়াদে মৎস্য উৎপাদন খাতে বার্ষিক প্রবৃদ্ধি উৎসাহব্যঞ্জক। প্রবৃদ্ধির এ ধারা অব্যাহত থাকলে আগামী ২০২১ সালের মধ্যেই দেশ মাছে স্বয়ংসম্পূর্ণ হবে।

বাংলাদেশের জলাশয়ে ২৬০ প্রজাতির মিঠা পানির মাছ রয়েছে। এর মধ্যে ৬৪ প্রজাতির মাছ বিলুপ্তপ্রায়। বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) বিলুপ্তপ্রায় প্রজাতির মাছ পুনরুদ্ধারে গবেষণা পরিচালনা করছে। গবেষণার মাধ্যমে ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীরা ইতোমধ্যে বিলুপ্তপ্রায় ১৭টি মাছের জীনপুল সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে। এর মধ্যে ট্যাংরা, ফলি, চিতল, গুজি আইড়, ভেদা, শিং, মাগুর, গুলশা, পাবদা, মহাশোল, গনিয়া, ভাগনা, সরপুঁটি, কুঁচিয়া, বাটা ইত্যাদি অন্যতম। এসব মাছের পুষ্টিগুণ ও মূল্য অন্যান্য মাছের তুলনায় অপেক্ষাকৃত বেশী। উল্লেখ্য, গবেষণালব্ধ প্রযুক্তি মাঠে সম্প্রসারণের ফলে বিপন্ন প্রজাতির মাছ সাম্প্রতিককালে বাজারে সহজ প্রাপ্য হয়েছে এবং মূল্যও পূর্বের তুলনায় হ্রাস পেয়েছে।

আমি জেনে আনন্দিত যে, মৎস্য সপ্তাহ ২০১৭ উপলক্ষ্যে বিএফআরআই 'বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রজনন ও চাষ কৌশল' শীর্ষক প্রযুক্তি নির্দেশিকা প্রকাশ করতে যাচ্ছে। প্রণিত নির্দেশিকাটি বর্তমান সরকারের একটি উন্নয়ন দলিল হিসেবে বিবেচিত হবে। দেশের বিপন্ন মৎস্যসম্পদ উন্নয়নে এই প্রকাশনাটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে বলে আমি আশা করি। সে সাথে আমি ইনস্টিটিউটের উত্তরোত্তর সাফল্য কামনা করছি।

জয় বাংলা, জয় বঙ্গবন্ধু
বাংলাদেশ চিরজীবী হোক।

(মোহাম্মদ ছায়েদুল হক এমপি)

প্রতিমন্ত্রী
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার
বাংলাদেশ সচিবালয়, ঢাকা

০৩ শ্রাবণ ১৪২৪
১৮ জুলাই ২০১৭

বাণী

বাংলাদেশের অর্থনৈতিক উন্নয়নে মৎস্য খাতের গুরুত্ব অপরিসীম। দেশের ক্রমবর্ধমান জনগোষ্ঠীর পুষ্টি চাহিদা পূরণ, কর্মসংস্থান, খাদ্য নিরাপত্তা, দারিদ্র বিমোচন এবং বৈদেশিক মুদ্রা অর্জনে মৎস্য খাত অসামান্য অবদান রাখছে। আমাদের দেশে প্রায় ৮০০ প্রজাতির মিঠাপানির ও লোনাপানির মাছ এবং চিংড়ি রয়েছে। এর মধ্যে ৬৪ প্রজাতির মিঠাপানির মাছ বর্তমানে বিপন্ন। কৃত্রিম উপায়ে এসব মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষাবাদের জন্য দেশরত্ন শেখ হাসিনার সরকার নানামুখী পদক্ষেপ গ্রহণ করেছে। বিপন্ন প্রজাতিসহ দেশীয় ছোট মাছ সংরক্ষণে উন্নয়ন প্রকল্প বাস্তবায়ন করা হচ্ছে। গবেষণা খাতে বাজেট বরাদ্দ বৃদ্ধি করা হয়েছে। যার ফলে সাম্প্রতিককালে চাষ করা মাছের উৎপাদন অনেক বৃদ্ধি পেয়েছে এবং সারা বিশ্বে ৪র্থ স্থান দখল করেছে।

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) বিপন্ন প্রজাতির মাছ পুনরুদ্ধারে গবেষণা পরিচালনা করছে। গবেষণার মাধ্যমে ইনস্টিটিউট থেকে উদ্ভাবিত প্রযুক্তি মাঠ পর্যায়ে ব্যবহৃত হচ্ছে। ফলে বিপন্ন প্রজাতির মাছের পোনা চাষীদের নিকট সহজলভ্য হয়েছে এবং চাষাবাদের প্রসার ঘটেছে। এতে পাবদা, গুলশা, ট্যাংরা, শিং, মাগুর, ভেদা ইত্যাদি বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রাপ্যতা সাম্প্রতিককালে বাজারে বৃদ্ধি পেয়েছে। এভাবে গবেষণা অব্যাহত থাকলে আমাদের হারিয়ে যাওয়া মাছ পুনরায় আমাদের খাবার টেবিলে চলে আসবে বলে আমি বিশ্বাস করি।

বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট বিপন্ন প্রজাতির মাছের উপর পরিচালিত গবেষণা তথ্যের ভিত্তিতে মৎস্য সপ্তাহ ২০১৭ উপলক্ষ্যে 'বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রজনন ও চাষ কৌশল' শীর্ষক প্রযুক্তি নির্দেশিকা প্রকাশ করতে যাচ্ছে। বিপন্ন প্রজাতির মৎস্যসম্পদ উন্নয়নের এটি একটি সময়োপযোগী পদক্ষেপ। উক্ত নির্দেশিকা দেশে বিপন্ন প্রজাতির মাছচাষ সম্প্রসারণে কার্যকর ভূমিকা রাখবে বলে আমি মনে করি। এ জন্য ইনস্টিটিউটের মহাপরিচালক, বিজ্ঞানী এবং সংশ্লিষ্ট সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই। আমি ইনস্টিটিউটের আরো সফলতা কামনা করছি।

জয় বাংলা, জয় বঙ্গবন্ধু
বাংলাদেশ চিরজীবী হোক।

(নারায়ণ চন্দ্র চন্দ এমপি)

বাণী

সচিব
মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার
বাংলাদেশ সচিবালয়, ঢাকা

০৩ শ্রাবণ ১৪২৪
১৮ জুলাই ২০১৭

আবহমানকাল ধরে মাছ আমাদের জাতীয় জীবনে গুরুত্বপূর্ণ স্থান দখল করে আছে। বর্তমানে খাদ্য, পুষ্টি, কর্মসংস্থান এবং বৈদেশিক মুদ্রা অর্জনে মাছের ভূমিকা অনস্বীকার্য। বাংলাদেশের জিডিপিতে মাছের অবদান শতকরা প্রায় ৪ ভাগ এবং কৃষিজ জিডিপিতে শতকরা প্রায় ২৪ ভাগ। মিঠা পানির মৎস্য উৎপাদনে বাংলাদেশের অবস্থান এখন বিশ্বে ৪র্থ।

জলজসম্পদে আমাদের দেশ খুবই সমৃদ্ধ। অতীতে এ দেশের নদ-নদী, খাল-বিল এবং প্লাবণভূমিসহ সকল জলাশয়ে নানা প্রজাতির প্রচুর মাছ ছিল। তবে জনসংখ্যা বৃদ্ধি, জলবায়ু পরিবর্তন, কৃষিকাজে কীটনাশকের যথেচ্ছা ব্যবহার, পানি দুষণ এবং জলাশয়ের অবক্ষয়সহ পরিবেশ ভারসাম্যহীনতার কারণে আভ্যন্তরীণ উন্মুক্ত জলাশয়ে মাছের উৎপাদন ও জীব বৈচিত্র হ্রাস পায়। আইইউসিএন (২০১৫) এর তথ্য মতে দেশে স্বাদুপানির ৬৪ প্রজাতির মাছ বিপন্ন। মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়ের আওতাধীন বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) বিপন্ন এ সকল মৎস্য প্রজাতির উপর গবেষণা পরিচালনা করে আসছে এবং ইতোমধ্যে ১৭টি প্রজাতির মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষাবাদ প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছে। এসব প্রযুক্তি মাঠ পর্যায়ে ব্যবহার এবং নদ-নদী ও বিলে অভয়াশ্রম প্রতিষ্ঠার মাধ্যমে বিলুপ্তপ্রায় মাছের উৎপাদন বৃদ্ধিসহ মাছের জীববৈচিত্র পুনরুদ্ধার করা হচ্ছে। ফলে দেশে বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রাপ্যতা সাম্প্রতিককালে বৃদ্ধি পেয়েছে এবং এসব মাছের মূল্য সাধারণ ভোক্তাদের ক্রয় ক্ষমতার মধ্যে আছে।

জাতীয় মৎস্য সপ্তাহ ২০১৭ উপলক্ষ্যে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট 'বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রজনন ও চাষ কৌশল' শীর্ষক প্রযুক্তি নির্দেশিকা প্রকাশ করতে যাচ্ছে জেনে আমি আনন্দিত। আশা করছি এই নির্দেশিকাটি বিপন্ন প্রজাতির মাছের পোনা উৎপাদন ও বিজ্ঞানভিত্তিক চাষাবাদে হ্যাচারি মালিক, চাষী ও উদ্যোক্তাদের উৎসাহিত করবে। প্রযুক্তি নির্দেশিকাটি প্রকাশনার সাথে সংশ্লিষ্ট সকলকে আমার আন্তরিক ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

(মোঃ মাকসুদুল হাসান খান)

মহাপরিচালক
বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট
ময়মনসিংহ

০৩ শ্রাবণ ১৪২৪
১৮ জুলাই ২০১৭

মুখবন্ধ

মাছ বাঙ্গালির ঐতিহ্যের একটি গুরুত্বপূর্ণ অনুষঙ্গ। সুদূর প্রাচীনকাল থেকে বাঙ্গালির পরিচয় মাছে ভাতে। কৃষি প্রধান বাংলাদেশে খাদ্যের যোগানের পাশাপাশি সুস্থ ও মেধাবী জাতি গঠনে প্রয়োজনীয় আমিষের উৎস হিসেবে মাছের অবদান অনস্বীকার্য।

প্রাকৃতিক জলাশয়ে সমৃদ্ধ বাংলাদেশে একসময় মাছের প্রাচুর্যতা ছিল। কিন্তু অতি আহরণ, জলজ পরিবেশ দূষণ এবং শিল্পায়ন ও নগরায়নের প্রভাবে মৎস্যসম্পদ ক্রমশঃ সংকটাপন্ন অবস্থায় নিপতিত হয়। এ অবস্থা থেকে উত্তরণের লক্ষ্যে দেশের জলজ সম্পদের সর্বোত্তম ব্যবহার নিশ্চিত করার মাধ্যমে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য পরবর্তীতে ১৯৮৪ সালে প্রতিষ্ঠা করা হয় বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই)। জাতীয় চাহিদার নীরিখে গবেষণা পরিচালনা করে বিএফআরআই এ যাবৎ মৎস্য চাষ ও ব্যবস্থাপনা বিষয়ক ৫৭টি প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছে। মৎস্য অধিদপ্তর ও অন্যান্য বেসরকারি সংস্থার মাধ্যমে এসব প্রযুক্তি মাঠ পর্যায়ে সম্প্রসারণের ফলে বাংলাদেশে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধি পেয়ে বর্তমানে প্রায় ৩৯ লক্ষ মে.টনে উন্নীত হয়েছে।

বাংলাদেশে মিঠাপানির প্রায় ২৬০টি প্রজাতির মাছ রয়েছে, এর মধ্যে ৬৪ প্রজাতির মাছ বিলুপ্তপ্রায়। প্রাচীনকাল থেকেই আমাদের দেশের মানুষের খাদ্য তালিকায় শিং, মাগুর, পুটি, পাবদা, গুলশা, কৈ, ট্যাংরা প্রভৃতি মাছ পছন্দের শীর্ষে। অথচ পুষ্টি সমৃদ্ধ ও সুস্বাদু এসব মাছ আজ বিপন্ন তালিকায় অন্তর্ভূক্ত। বিপন্ন প্রজাতির এসব মাছ উৎপাদন ও সংরক্ষণে বিএফআরআই প্রয়োজনীয় গবেষণা কার্যক্রম পরিচালনা করছে। গবেষণার মাধ্যমে বিএফআরআই থেকে ইতোমধ্যে ১৭টি মাছের প্রজনন ও চাষ কৌশল উদ্ভাবন করা হয়েছে। এসব প্রযুক্তি মাঠ পর্যায়ে বর্তমানে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। পাশাপাশি নদ-নদী ও বিলে অভয়াশ্রম প্রতিষ্ঠার মাধ্যমে বিলুপ্তপ্রায় মাছ সংরক্ষণে নানা উদ্যোগ গ্রহণ করা হয়েছে। ফলে বিলুপ্তপ্রায় মাছের প্রাপ্যতা বাজারে দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। এটা বর্তমান সরকারের একটি অন্যতম সাফল্য।

বিলুপ্তপ্রায় মাছের প্রজনন ও চাষাবাদ কৌশল মাঠ পর্যায়ে আরো সম্প্রসারিত করার লক্ষ্যে জাতীয় মৎস্য সপ্তাহ ২০১৭ উপলক্ষ্যে গবেষণা ফলাফলের ভিত্তিতে 'বিপন্ন প্রজাতির মাছের প্রজনন ও চাষ' শীর্ষক একটি প্রযুক্তি নির্দেশিকা ইনস্টিটিউট থেকে প্রকাশিত হতে যাচ্ছে। প্রযুক্তি নির্দেশিকাটি বিপন্ন প্রজাতির মাছ সংরক্ষণ ও উন্নয়নে সহায়ক ভূমিকা রাখবে বলে আমি মনে করি।

(ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ)

সূচি

ট্যাংরা মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	০১
পাবদা মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	০৩
গুলশা মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	০৭
মেনি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১১
ফলি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	১৪
দেশী সরপুঁটি মাছের কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১৬
দেশী কৈ মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	১৯
শিং মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	২২
মাগুর মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	২৫
গুজি আইড় মাছের প্রাকৃতিক প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	২৮
বাটা মাছের প্রজনন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৩১
ভাগনা মাছের কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৩৪
গনিয়া মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৩৭
কালিবাউস মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	৪০
মহাশোল মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৪৪
চিতল মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন	৪৭
কুচিয়া মাছের নিয়ন্ত্রিত প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা	৫০
বিপন্ন প্রজাতির মাছ চাষে উন্নত খাদ্য ব্যবস্থাপনা	৫৩
মাছের রোগ প্রতিরোধ ও প্রতিকার ব্যবস্থাপনা	৫৭

ট্যাংরা মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

মিঠা পানির জলাশয়ে বিশেষ করে পুকুর, নদী-নালা, খাল-বিল ইত্যাদিতে যে মাছগুলো পাওয়া যায় তাদের মধ্যে টেংরা অন্যতম। মাছটি খুবই সুস্বাদু, মানব দেহের জন্য উপকারী অণুপুষ্টি উপাদান সমৃদ্ধ এবং কাটা কম বিধায় সকলের নিকট প্রিয়। এক সময় অভ্যন্তরীণ জলাশয়ে মাছটি প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত, কিন্তু শস্য ক্ষেতে কীটনাশক প্রয়োগ, অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মাণ, জলাশয় শুকিয়ে মাছ ধরা, বিভিন্ন কলকারখানার বর্জ্য নিঃসরণ ইত্যাদি নানাবিধ কারণে বাসস্থান ও প্রজনন ক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় এ মাছের প্রাচুর্যতা ব্যাপকহারে হ্রাস পেয়েছে। যার ফলশ্রুতিতে এটি আইইউসিএন কর্তৃক বিপন্ন প্রজাতির মাছ হিসেবে তালিকাভুক্ত হয়েছে। মাছটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে বাঁচাতে এবং চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করতে ট্যাংরার কৃত্রিম প্রজনন, নার্সারি ব্যবস্থাপনা ও চাষের কলাকৌশল উদ্ভাবন করা অতীব গুরুত্বপূর্ণ। প্রজাতিটির সংরক্ষণ ও উৎপাদন বৃদ্ধির লক্ষ্যে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের স্বাদুপানি উপকেন্দ্র, সৈয়দপুরে গবেষণা পরিচালনা করে বিজ্ঞানীরা মাছটির কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও পোনা প্রতিপালন কলাকৌশল উদ্ভাবনে সফলতা লাভ করেছে।

ট্যাংরা মাছের ব্রুড প্রতিপালন

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি : ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের আয়তন ৮-১০ শতাংশ ও গড় গভীরতা ১.০ মিটার হওয়া ভাল। ব্রুড মাছ ছাড়ার আগে পুকুর শুকিয়ে প্রথমে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগের ৫ দিন পর শতাংশে ইউরিয়া ১০০ গ্রাম, টিএসপি ৭৫ গ্রাম ও জৈব সার ৪ কেজি ব্যবহার করা হয়। ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের চারপাশে জালের বেষ্টনী দিয়ে ঘেরা দিতে হবে।

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

খাদ্য প্রয়োগ ও পরিচর্যা : ব্রুড মাছের পরিপক্বতার 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।

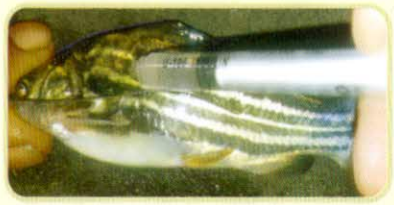
কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

প্রজনন মৌসুমের পূর্বে পরিপক্ব পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড প্রতিপালন পুকুর থেকে সিস্টার্নে স্থানান্তর করা হয়। পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে ২:১ থেকে ১.৫:১ অনুপাতে মসৃণ জর্জেট হাপায় স্থানান্তর করা হয়। সিস্টার্নে অক্সিজেন নিশ্চিত করতে কৃত্রিম ঝর্ণা ব্যবহার করা হয়। ট্যাংরার স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে নিম্নলিখিত হারে পিটুইটারী গ্ল্যান্ড (পিজি) অথবা ওভাটাইডের (GnRHa) দ্রবণ বক্ষ পাখনার নিচে ইনজেকশন হিসেবে প্রয়োগ করা হয়।

সারণি ১. ট্যাংরা মাছের কৃত্রিম প্রজননে পিজি অথবা ওভাটাইড হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ মাত্রা

হরমোনের ধরণ	প্রয়োগ মাত্রা	
	পুরুষ ট্যাংরা মাছ	স্ত্রী ট্যাংরা মাছ
পিজি (মি.গ্রা./কেজি)	২০	৪০
ওভাটাইড (মি.লি./কেজি)	১.৫	১.৫

হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করার ৮-৯ ঘন্টা পর স্ত্রী ট্যাংরা ডিম ছাড়ে। ডিম আঠালো অবস্থায় হাপার চারপাশে লেগে যায়। ডিম দেয়ার পর হাপা থেকে ব্রুডগুলো সরিয়ে নিতে হয়। ডিম ছাড়ার ১৮ থেকে ২২ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু বের হয়। রেণুর ডিম্বথলি নি:শোষিত 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 ১ সপ্তাহ রাখার পর নার্সারি পুকুরে স্থানান্তর করা যেতে পারে।



ট্যাংরা মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

নার্সারি পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি : পোনা প্রতিপালন পুকুরের আয়তন ৪-৮ শতাংশ ও গড় গভীরতা ১.০ মিটার রাখা ভাল। পুকুর প্রস্তুতির জন্য পুকুর শুকিয়ে প্রতি শতকে ১ কেজি চুন দেওয়া হয়। এরপর শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া, ৭৫ গ্রাম টিএসপি ও ৬-৮ কেজি জৈব সার ব্যবহার করা হয়। পুকুরের চারপাশে নাইলন নেট দিয়ে ঘিরে দিতে হবে। পুকুর প্রস্তুতির সময় মাটিতে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগের পর সুক্ষ ছিদ্রযুক্ত নাইলনের জাল দিয়ে ছেঁকে নার্সারিতে পানি সরবরাহ করতে হবে। নার্সারি পুকুরে পোনার প্রাকৃতিক প্রাথমিক খাদ্য তৈরির জন্য প্রতি শতাংশে ৭৫০ গ্রাম খৈল, ৪০ গ্রাম ইউরিয়া এবং ৬০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে। সার প্রয়োগের পর পানিতে জন্মানো হাঁস পোকা এবং বড় আকারের প্রাণি প্লাংকটন ধ্বংস করতে হবে। এজন্য পানিতে ১-১.৫ পিপিএম হারে ট্রাইক্লোরফন (ডিপটারেক্স) প্রয়োগ করা যেতে পারে। সার প্রয়োগের ৪-৫ দিন পর নার্সারি পুকুর পোনা মজুদের জন্য উপযুক্ত হবে।

পোনা সংগ্রহ ও নার্সারি পুকুরে মজুদ : হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৮-১০ দিন বয়সের রেণু পোনা প্রতি শতাংশে ৮,০০০-১২,০০০টি হারে মজুদ করা যায়। নার্সারি পুকুরে মজুদের সময় পোনাকে পুকুরের পানির তাপমাত্রার সঙ্গে ভালভাবে খাপ খাওয়ানোর পর ছাড়তে হবে।

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

সারণি ২. ট্যাংরা মাছের নার্সারি পুকুরে খাদ্য প্রয়োগ মাত্রা

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

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

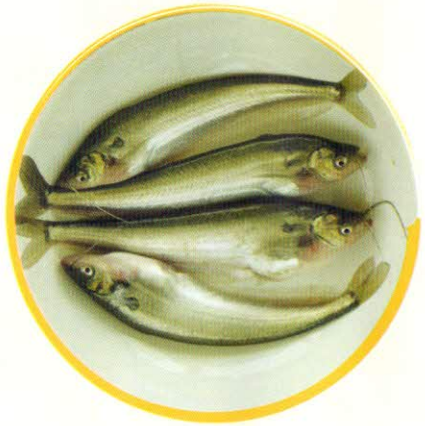
ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যা : পোনা মজুদের ১৫ দিন পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের দেহের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করতে হবে। নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে।

পোনা উৎপাদন ও আহরণ : উল্লিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করে নার্সারি পুকুরে পোনা মজুদের ৫৫-৬০ দিন পর পুকুর সম্পূর্ণভাবে শুকিয়ে ৬-৭ সেমি. আকারের ট্যাংরা মাছের পোনা পাওয়া যায়।

মৌসুমী জলাশয়ে বিশেষ করে খরা প্রবণ বৃহত্তর রংপুর অঞ্চলে বেশিরভাগ জলাশয়ে ৭-৮ মাস পানি থাকে। কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে ট্যাংরা পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করে এ অঞ্চলে মাছ উৎপাদন বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে গ্রামীণ জনগোষ্ঠীর আর্থ সামাজিক অবস্থার উন্নতি ঘটানো সম্ভব হবে।

পাবদা মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

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



কৃত্রিম প্রজনন

পরিপক্কতা : পাবদা মাছ এক বছর বা তারচেয়ে কিছুটা বেশি বয়সে পরিপক্কতা লাভ করে থাকে। তবে দুই বছর বয়সের পরিপক্ক মাছ কৃত্রিমভাবে প্রজননের জন্য সবচেয়ে উপযোগী। চাষাধীন 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 জুন মাস এ মাছটির প্রজননের জন্য উপযোগী সময়।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- ✓ প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন বিল, হাওড় অথবা ভাল কয়েকটি হ্যাচারী থেকে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত পাবদা মাছ সংগ্রহ করতে হবে
- ✓ পরিপক্ক ব্রুড মাছ তৈরি করতে হলে শতাংশে ৮০-১০০ গ্রাম ওজনের ১০০-১২০টি মাছ মজুদ করা যায়
- ✓ সম্পূরক খাদ্য হিসাবে ৩০-৩৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ 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 অন্য দিকে পুরুষ মাছের পেট চেপ্টা 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 হ্যাচারীর ট্যাঙ্কে ৬-৭ ঘন্টা রাখা হয়ে থাকে
- ✓ স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে কৃত্রিম প্রজননের জন্য পিজি ব্যবহার করা হয়। নিম্নে হরমোন প্রয়োগমাত্রা দেয়া হলো :

মাছের লিঙ্গ	১ম ডোজ (মি.গ্রা./কেজি)	২য় ডোজ (মি.গ্রা./কেজি)	মন্তব্য
স্ত্রী	৩.০	১৪-১৮	১ম ইনজেকশান প্রয়োগের ৬ ঘন্টা পর ২য় ইনজেকশান 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
- ✓ ব্রুড মাছগুলোকে ডিম দেয়ার পর হাপা থেকে সরিয়ে ফেলতে হয়। সাধারনত ১৮-২০ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু পোনা বের হয়
- ✓ 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।

প্রজননোত্তর মাছের ব্যবস্থাপনা : কৃত্রিম প্রজননের পর ব্রুড মাছগুলোকে পটাশিয়াম পারমাঙ্গানেটের দ্রবণে ধৌত করে মাছগুলোকে প্রস্তুতকৃত পুকুরে সতর্কতার সাথে অবমুক্ত করতে হবে। প্রজননত্তোর 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

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

- ✓ নার্সারি পুকুরের আয়তন ১৫-৩০ 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 ১.০ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ চুন প্রয়োগের ৩ দিন পর প্রাকৃতিক খাবার জন্মানোর জন্য শতাংশ প্রতি ৭০ গ্রাম খৈল ও ৭০ মি.গ্রা. চিটাগুড় একত্রে মিশিয়ে ২৪ ঘন্টা পর্যন্ত ভিজিয়ে রেখে সূর্যালোক থাকা অবস্থায় সারা পুকুরে ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ হাঁস পোকা নিধনের জন্য প্রতি শতাংশে ১০ মিলিলিটার 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

সময়কাল	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% প্রোটিন সমৃদ্ধ ১০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
৮ - ১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
১৬ - ২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ৪০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
২৪ - ৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ৫০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
এভাবে নার্সারী 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 মাছ একক বা মিশ্র পদ্ধতিতে চাষ করা যেতে পারে। এ মাছ চাষের জন্য ৩০-৮০ শতাংশ আয়তনে ৬-৭ মাস ৪-৬ ফুট পানি থাকে এমন পুকুর নির্বাচন করতে হবে।
- ✓ পুকুর থেকে রাক্ষুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করার জন্য মিহি ফাঁসের জাল বার বার টেনে এদের সরাতে হবে
- ✓ রাক্ষুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দুর করার পর শতাংশে ১ কেজি চুন প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ চুন প্রয়োগের ৩ দিন পর পোনা মজুদ করতে হয়

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

পোনা মজুদ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

সারণি ২. পাবদা মাছের একক ও মিশ্র চাষ পদ্ধতি

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 একক চাষের ক্ষেত্রে ৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট খাদ্য সন্ধ্যা ও সকাল বেলায় ২ বার প্রয়োগ করতে হবে। তবে মিশ্র চাষের ক্ষেত্রে ২৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ সম্পূরক খাদ্য ৩-৮% হারে দৈনিক প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ একক চাষে সার প্রয়োগের প্রয়োজন নাই। 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।

সারণি ৩. একক চাষে পাবদা মাছের দৈহিক ওজন, খাদ্য প্রয়োগের হার ও খাদ্যের ধরণ

দৈহিক ওজন (গ্রাম)	খাদ্য প্রয়োগের হার (%)	খাদ্যের ধরণ
২-৭	১২	নার্সারি (পাউডার)
৮-১৩	১০	নার্সারি/০.৫ মি.মি. ভাসমান পিলেট খাদ্য
১৪-১৯	৮	স্টার্টার-১/০.৮ মি.মি. ভাসমান পিলেট খাদ্য
২০-২৫	৭	স্টার্টার-১/১.০ মি.মি. ভাসমান পিলেট খাদ্য
২৬-৩১	৬	স্টার্টার-১/১.৫ মি.মি. ভাসমান পিলেট খাদ্য
৩২-৩৭	৫	স্টার্টার-১/১.৫ মি.মি. ভাসমান পিলেট খাদ্য
৩৮-৪৩	৪	স্টার্টার-১/১.৫ মি.মি. ভাসমান পিলেট খাদ্য
৪৩-৫০	৪	স্টার্টার-১/১.৫ মি.মি. ভাসমান পিলেট খাদ্য

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
- ✓ নিয়মিতভাবে খাদ্য সরবরাহ করতে হবে
- ✓ প্রতি সপ্তাহে একবার হররা টানতে হবে
- ✓ পুকুরের পানি কমে গেলে বাহির হতে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে
- ✓ পানির স্বচ্ছতা ২০ সে.মি. এর মধ্যে সীমিত থাকলে সার প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে

আহরণ ও উৎপাদন

- ✓ পোনা মজুদের ৬-৭ মাস পর সমস্ত মাছ আহরণ করার ব্যবস্থা নিতে হবে
- ✓ মাছ আহরণের জন্যে প্রথমে বেড় জাল এবং পরে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ ধরতে হয়
- ✓ আলোচ্য পদ্ধতিতে একক ও মিশ্র চাষে যথাক্রমে ৩২০০ ও ২৫০০ কেজি/একরে উৎপাদন পাওয়া যায়

সারণি ৪. পাবদা মাছের একক ও মিশ্র চাষে এক ফসলে (৬-৭ মাস) আয় ব্যয়ের আনুমানিক হিসাব (৫০ শতাংশ)

বিবরণ	পদ্ধতি-১ (টাকা)	পদ্ধতি-২ (টাকা)	পদ্ধতি-৩ (টাকা)
পুকুর প্রস্তুতি	৫,০০০	৫,০০০	৫,০০০
পোনা	৭৫,০০০	৫৫,০০০	৩০,০০০
সার	০	১,৫০০	১,৫০০
মাছের খাদ্য	২,২৫,০০০	২,৮০,০০০	১,১৫,০০০
অন্যান্য	৫০,০০০	৫০,০০০	৩০,০০০
মোট ব্যয়	৩,৫৫,০০০	৩,৯১,৫০০	১,৮১,৫০০
মোট উৎপাদন (কেজি)	১,৬০০	১,৫০০	১,২৫০
মোট বিক্রয়	৮,০০,০০০	৬,০০,০০০	২,৭৫,০০০
মোট আয়	**৪,৪৫,০০০**	**২,০৮,৫০০**	**৯৩,৫০০**

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 নানাবিধ কারণে প্রাকৃতিক প্রজননক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় এ মাছের প্রাপ্যতা দারুণভাবে হ্রাস পেয়েছে। বাজারে এ মাছের প্রাপ্যতা কম ও মাছটি সুস্বাদু বিধায় এর বাজার মূল্যও অনেক বেশী। বর্তমানে বিভিন্ন হ্যাচারিতে কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে এ মাছের পোনা উৎপাদিত হচ্ছে এবং মাঠ পর্যায়ে ব্যাপকভাবে চাষ কার্যক্রম পরিচালিত হচ্ছে।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

পরিপক্কতা : গুলশা মাছ এক বছর বয়সেই পরিপক্কতা লাভ করে। এরা বছরে একবার প্রজনন করে থাকে। তবে জুন-জুলাই এ মাছটির প্রজননের জন্য অত্যানুকুল সময়।

ডিমের সংখ্যা : একটি প্রাপ্তবয়স্ক ১০.০ থেকে ২৩.০ সে.মি. আকারের গুলশা মাছ হতে ১৩০০০-৩৯০০০ ডিম পাওয়া যায়। এ মাছের ডিম সাগু দানার মত আঠালো এবং ক্রীম বর্ণের হয়।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- ✓ সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত গুলশা মাছ প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন বিল, হাওড় অথবা ভালো কয়েকটি হ্যাচারি থেকে 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 ১০০-১২০ টি মাছ মজুদ করা যায়
- ✓ প্রতিদিন মজুদকৃত মাছের দৈহিক ওজনের ৭-৮% হারে ৩০-৩৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ সম্পুরক খাদ্য সরবরাহ করতে হবে
- ✓ ব্রুড মাছের পুকুরে প্রতি সপ্তাহে পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে
- ✓ উপরোক্ত 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 চেপ্টা থাকে। 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 হয়ে থাকে

✓ স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে কৃত্রিম প্রজননের জন্য পিজি ব্যবহার করা হয়। নিম্নে হরমোন প্রয়োগমাত্রা দেয়া হলো :

মাছের লিঙ্গ	হরমোন প্রয়োগমাত্রা (মি.গ্রা./কেজি)	মন্তব্য
স্ত্রী	৮-১০	এ মাছের ক্ষেত্রে একটি মাত্র হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করতে হবে
পুরুষ	৪-৫	

✓ 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। হরমোন প্রয়োগের 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) গুলশা মাছের কৃত্রিম প্রজননের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

নার্সারি ব্যবস্থাপনা

গুলশা পোনার নার্সারিতে নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণে করা হয়

✓ গুলশা মাছের নার্সারি পুকুরের আয়তন ১৫-৩০ শতাংশ এবং গভীরতা ৩-৪ ফুট হলে ভাল হয়

✓ প্রস্তুতির সময় পুকুর ভালভাবে ৫-৭ দিন শুকিয়ে নিতে হয়

✓ পুকুরের তলদেশ মই দিয়ে সমতল করতে হবে

✓ প্রতি শতাংশে ১.০ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হয়

✓ চুন প্রয়োগের ৩ দিন পর প্রাকৃতিক খাবার জন্মানোর জন্য শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৫০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে

✓ সার প্রয়োগের ৩ দিন পর ১০০ গ্রাম ময়দা পানিতে মিশিয়ে প্রতি শতাংশে দিতে হবে

✓ পুকুর থেকে হাঁস পোকা মুক্ত করার জন্য প্রতি শতাংশে ৮-১০ মি.লি. সুমিথিয়ন রেণু ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বে প্রয়োগ করতে হবে

✓ প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ৫০-৬০ গ্রাম গুলশা মাছের রেণু পোনা ছাড়া যায়।

রেণু মজুদের পর নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে :

সারণি ১. নার্সারি পুকুরে খাদ্য সরবরাহের তালিকা

সময়কাল	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% প্রোটিন সমৃদ্ধ ১০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
৮ - ১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
১৬ - ২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ৪০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
২৪ - ৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ৫০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
এভাবে নার্সারি পুকুরে রেণু প্রতিপালন করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ১.৫-২.০ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।			

✓ নার্সারি পুকুরে ময়না নামক প্রতিকণা দিলে রেণুর বাঁচার হার বেশি হয় এবং পোনার রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ে।

গুলশা মাছের মিশ্র চাষ পদ্ধতি

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

✓ মিশ্র 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 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 গুলশার পোনা, ১০-১২ সেমি. আকারের রুইজাতীয় মাছ, এবং ৬-৭ সেমি. আকারের পাবদা মাছের সুস্থ সবল পোনা মজুদ করতে হবে।

পোনা মজুদ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

নিম্নোক্ত দুটি পদ্ধতিতে গুলশা মাছ চাষ করা যায় :

সারণি ২. গুলশা মাছের মিশ্র চাষ পদ্ধতি

মাছের প্রজাতি	পদ্ধতি-১		পদ্ধতি-২	
প্রতি শতকে	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)
গুলশা	৫০০	১৬-১৮	১৫০	৩-৪
পাবদা	৩০০	৬-৮	১০০	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	৮১৫	২৮-৩৩	৩৭৫	২৩-২৯

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

- ✓ পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে শুধুমাত্র পাবদা ও গুলশা মাছকে ৩০% আমিষ সমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট খাদ্য সন্ধ্যা ও সকাল বেলায় নিম্নে সারণি অনুযায়ী 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।

সারণি ৩. মাছের দৈহিক ওজন, খাদ্য প্রয়োগের হার ও খাদ্যের ধরণ

দৈহিক ওজন (গ্রাম)	খাদ্য প্রয়োগের হার (%)	খাদ্যের ধরণ
২-৭	১২	নার্সারি
৮-১৩	১০	নার্সারি
১৪-১৯	৮	স্টার্টার-১
২০-২৫	৭	স্টার্টার-১
২৬-৩১	৬	স্টার্টার-১
৩২-৩৭	৫	স্টার্টার-২
৩৮-৪৩	৪	স্টার্টার-২
৪৩-৫০	৪	স্টার্টার-৩

আহরণ ও উৎপাদন

- ✓ 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 মাছের মিশ্র চাষ পদ্ধতিতে একর প্রতি ২,৪০০-৩,০০০ কেজি পর্যন্ত উৎপাদন পাওয়া সম্ভব।

উৎপাদন ও আয়-ব্যয় : এক ফসলে (৬-৭ মাস) আয়-ব্যয়ের হিসাব (৫০ শতাংশ)

বিবরণ	পদ্ধতি-১ (টাকা)	পদ্ধতি-২ (টাকা)
পুকুর প্রস্তুতি	৫,০০০	৫,০০০
পোনা	৫৫,০০০	৩০,০০০
সার	১,৫০০	১,৫০০
মাছের খাদ্য	২৮০,০০০	১১৫,০০০
অন্যান্য	৫০,০০০	৩০,০০০
মোট ব্যয়	৩৯১,৫০০	১৮১,৫০০
মোট উৎপাদন (কেজি)	১,৫০০	১,২৫০
মোট বিক্রয়	৬০০,০০০	২৭৫,০০০
মোট আয়	২০৮,৫০০	৯৩,৫০০

মেনি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

বাংলাদেশে বিভিন্ন প্রজাতির ছোট মাছের আবাসস্থল হিসেবে প্লাবনভূমি অন্যতম। কিন্তু মৎস্যসম্পদের উৎস এই প্লাবনভূমি হতে মৎস্য উৎপাদন আজ পানি দূষণ, কীটনাশক প্রয়োগ, বন্যা নিয়ন্ত্রণ বাঁধ নির্মান, নির্বিচারে মৎস্য আহরণসহ জলবায়ুর বিরূপ প্রভাবের কারণে হুমকির সম্মুখীন। এসব কারণে ইতোমধ্যে বিভিন্ন মৎস্য প্রজাতির প্রাকৃতিক প্রজনন ক্ষেত্র ধ্বংস হয়েছে। বিপন্ন হয়ে গেছে বাংলাদেশের ৬৪ প্রজাতির মাছ (আইইউসিএন ২০১৫)। বিপন্ন প্রজাতির এসব মাছের মধ্যে মেনি বা ভেদা অন্যতম। অত্যন্ত সুস্বাদু ও জনপ্রিয় এই মাছটি স্থানীয়ভাবে নন্দাই, ধ্যান্দা, নুইন্যা প্রভৃতি নামে পরিচিত। পূর্বে এই মাছটি আমাদের দেশে প্রাকৃতিক জলাশয়ে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত। ঈষৎ ধূসর ও কালচে বাদামী রঙের ডোরাকাটা ছোপ ছোপ বিন্যাসকৃত এই মাছটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করতে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট এর প্লাবনভূমি উপকেন্দ্র, সান্তাহার বগুড়ায় গবেষণার মাধ্যমে এর কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনার প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছে।

মেনি বা ভেদা মাছের বৈশিষ্ট্য

- ✓ ঈষৎ ধূসর ও কালচে বাদামী রঙের ডোরাকাটা ছোপ ছোপ বিন্যাসকৃত
- ✓ বর্ষাকালে বিল, হাওর-বাঁওড়, নদী, প্লাবনভূমি এবং ধানক্ষেতে দেখা যায়
- ✓ কর্দমাক্ত জলাশয় এদের বেশি পছন্দ
- ✓ আগাছা, কচুরিপানা, ডালপালা অধ্যুষিত জলাশয়ে থাকে

কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

মেনি বা ভেদা মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল নিম্নে বর্ণনা করা হলো :

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা : কৃত্রিম প্রজননের জন্য প্রাকৃতিক জলাশয় (বিল, প্লাবনভূমি, হাওর-বাঁওড়, নদী) হতে ভেদা মাছ সংগ্রহ করা যেতে পারে। এ মাছের প্রজননকাল এপ্রিল হতে আগস্ট মাস পর্যন্ত। প্রজনন মৌসুমের পূর্বে ভেদা মাছ সংগ্রহ করে পুকুরে পরিচর্যার মাধ্যমে ব্রুড মাছ তৈরি করা হয়। নিম্নে ভেদা মাছের ব্রুড পরিচর্যার বিষয়সমূহ বর্ণনা করা হলো :

- ✓ প্রজনন মৌসুমের ৩-৪ মাস পূর্বে অর্থাৎ জানুয়ারি/ফেব্রুয়ারি মাসে প্রাকৃতিক উৎস হতে ভেদা মাছ সংগ্রহ করতে হবে।
- ✓ ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের আয়তন ৮-১০ শতাংশ এবং গভীরতা ৩-৪ ফুট হলে ভালো।
- ✓ ব্রুড মাছের মজুদ পুকুর পরিমিত চুন ও সার (ইউরিয়া, টিএসপি ও কম্পোষ্ট) দিয়ে প্রস্তুত করতে হয়।
- ✓ পরিপক্ক ব্রুড মাছ তৈরির জন্য প্রতি শতাংশে ২৫-৩৫ গ্রাম ওজনের ভেদা মাছ ৭০-৮০ টি হারে মজুদ করা যেতে পারে।
- ✓ ভেদা মাছ যেহেতু জীবিত মাছ, চিংড়ি, জলজ পোকামাকড় ও জুওপ্লাংটন খেয়ে থাকে তাই পুকুরে এদের পর্যাপ্ততা নিশ্চিত করতে হবে।
- ✓ এই পদ্ধতিতে ৩-৪ মাস পালনের পর ভেদা মাছ প্রজননক্ষম হয়ে থাকে।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ

- ✓ পুরুষ মাছ স্ত্রী মাছের তুলনায় আকারে ছোট হয়ে থাকে।
- ✓ প্রজনন মৌসুমে স্ত্রী মাছের পেট ডিমে ভর্তি থাকে বিধায় ফোলা দেখা যায় অন্যদিকে পুরুষ মাছ খানিকটা সরু ও পেট চ্যাপ্টা থাকে।
- ✓ প্রজনন মৌসুমে পুরুষ মাছের তুলনায় স্ত্রী মাছের দেহ উজ্জ্বল বর্ণ ধারণ করে।

মেনি বা ভেদা মাছ এপ্রিল হতে আগস্ট মাস পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে। নিম্নোক্ত পদ্ধতিতে এ মাছের কৃত্রিম প্রজনন করা হয় :

- ✓ সংগৃহীত পরিপক্ক ব্রুড (স্ত্রী ও পুরুষ) মাছকে ভাসমান জলজ উদ্ভিদপূর্ণ ও কাদাযুক্ত সিস্টার্ণে রাখা হয়।
- ✓ সিস্টার্ণে অক্সিজেন নিশ্চিত করতে কৃত্রিম ঝর্ণা ব্যবহার করতে হয়।
- ✓ খাবার হিসাবে ছোট মাছ, কেঁচো ও মাছের রেণু পোনা সরবরাহ করা হয়।
- ✓ প্রায় ২০ দিন পর দেহের রঙ ও আকৃতি দেখে মাছের প্রজনন সক্ষমতা নিশ্চিত করা হয়।
- ✓ স্ত্রী ভেদা মাছের ক্ষেত্রে ২-৪ মিগ্রা./কেজি ও পুরুষের ক্ষেত্রে ১-২ মিগ্রা./কেজি হারে পিজি বক্ষ পাখনার নীচে মাংসল অংশে ইনজেকশন দিতে হয়।
- ✓ পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে ১:২ অনুপাতে হাপায় স্থানান্তর করা হয়।
- ✓ হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করার ৭-৮ ঘন্টা পর মাছ প্রাকৃতিক প্রজননের মাধ্যমে ডিম দিয়ে থাকে।
- ✓ নিষিক্ত ডিম ফুটে ২০-২৪ ঘন্টা পর রেণু পোনা বের হয়।
- ✓ রেনু পোনার বয়স ৩০-৩৬ ঘন্টা হলে সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ দিনে ৪ বার খাবার হিসেবে দিতে হয়।
- ✓ হাপাতে রেণু পোনাকে এভাবে ৪-৫ দিন রাখতে হয়।
- ✓ হাপায় লালাকালে ৬ষ্ঠ দিনে রেণু পোনা নার্সারি পুকুরে স্থানান্তরের ব্যবস্থা নিতে হবে।

নার্সারি পুকুরে পোনা লালন

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ✓ নার্সারি পুকুরের আয়তন ১৫-২০ শতাংশ এবং গভীরতা ১-১.৫ মিটার হলে ভালো হয়।
- ✓ পুকুরের পানি শুকিয়ে অবাঞ্ছিত মাছ ও প্রাণি দূর করতে হবে।
- ✓ পুকুরের চারপাশে নাইলনের জাল দিয়ে ৩-৪ ফুট উচুঁ করে বেষ্টনী দিতে হবে যাতে ব্যাঙ বা সাপ পুকুরে প্রবেশ করতে না পারে।
- ✓ শুকনো পুকুরে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন দিয়ে ভালোভাবে মই দিয়ে সমান করতে হবে।
- ✓ চুন প্রয়োগের ২-৩ দিন পর পুকুর ৩-৪ ফুট বিশুদ্ধ পানি দিয়ে পূর্ণ করে শতাংশে ৮-১০ কেজি জৈব সার প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ চুন প্রয়োগের ৪-৫ দিন পর প্রাকৃতিক খাদ্য জন্মানোর জন্য শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৫০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ রেণু পোনা ছাড়ার ২৪ ঘন্টা আগে শতাংশ প্রতি ১০ মিলি.(২-৩ ফুট গভীরতার জন্য) সুমিথিয়ন অল্প পানিতে মিশিয়ে সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে।

পোনা মজুদ

- ✓ প্রস্তুতকৃত পুকুরে ৪-৫ দিন বয়সের রেণু পোনা শতাংশে ২০,০০০-২৫,০০০ টি হারে মজুদ করা যেতে পারে।
- ✓ রেণু ছাড়ার পর প্রতি শতাংশে ১-২টি সিদ্ধ ডিম সকাল, দুপুর ও বিকাল এভাবে ৩ দিন পর্যন্ত প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ খাবার হিসেবে ১৫-২০ দিন পর প্রতি শতাংশে ৫০ গ্রাম কার্প জাতীয় মাছের রেণু দিতে হবে।
- ✓ অতঃপর প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম খৈল ও ১০০ গ্রাম আটা দিতে হবে।
- ✓ মেনি মাছ যেহেতু জীবিত মাছ, চিংড়ি, জলজ পোকা মাকড় ও জুওপ্লাংটন খেয়ে থাকে তাই পুকুরে অন্যান্য মাছের রেণু ও জুওপ্লাংটন পর্যাপ্ত রাখতে হবে।
- ✓ উল্লিখিত খাবারের পাশাপাশি প্রাকৃতিক খাবার তৈরির জন্য পুকুরে পরিমানমত জৈব ও অজৈব সার প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ রেণু পোনা ছাড়ার ৩০ দিন পর চারা পোনায় পরিণত হয়, অর্থাৎ পোনার ওজন গড়ে ৪-৫ গ্রাম হলে চারা পুকুরে স্থানান্তর করতে হবে।

মেনি মাছের চাষ ব্যবস্থাপনা

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ✓ চাষের জন্য ২৫-৩০ শতাংশ আয়তনের পুকুর নির্বাচন করতে হবে, যেখানে বছরে কমপক্ষে ৬-৭ মাস ৩ ফুট পানি থাকে
- ✓ পুকুরের পাড় মেরামত ও জলজ আগাছা পরিস্কার করতে হবে
- ✓ পুকুর শুকিয়ে অবাঞ্চিত মাছ ও প্রাণি দূর করতে হবে
- ✓ পুকুরে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন ও ১০ কেজি হারে জৈব সার ছিটিয়ে দিতে হবে
- ✓ প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরির জন্য ৫-৭ দিন পর পুকুরে প্রতি শতাংশে ২০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ রাক্ষুসে ও ক্ষতিকর প্রাণি যেন পুকুরে প্রবেশ করতে না পারে, সেজন্য ৩-৪ ফুট উঁচু করে নাইলন জাল দিয়ে পুকুরের চারপাশ ঘিরে দিতে হবে।

পোনা সংগ্রহ ও মজুদ

- ✓ মেনি মাছের পোনা সংবেদনশীল হওয়ায় অত্যন্ত সতর্কতার সাথে পোনা সংগ্রহ ও মজুদ করতে হয়
- ✓ পোনা মজুদের পূর্বে পোনাকে মজুদকৃত পুকুরের পানির সাথে ভালোভাবে কন্ডিশনিং করে তারপর ছাড়তে হবে
- ✓ প্রতি শতাংশে ৭০০ টি ৪-৫ গ্রাম ওজনের মেনি মাছের পোনা মজুদ করা যেতে পারে
- ✓ মেনি মাছের সাথে প্রতি শতাংশে ৫০-৬০ গ্রাম কার্প জাতীয় মাছের ধানী পোনা ছাড়তে হবে
- ✓ মেনি মাছের স্বভোজী বৈশিষ্ট্য থাকায় এক পুকুরে একই সাইজের পোনা ছাড়তে হবে, অন্যথায় বড় মাছ ছোট গুলোকে খেয়ে ফেলবে।

ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যা

- ✓ মজুদের দিন থেকে প্রাকৃতিক খাবারের পাশাপাশি পোনার দৈহিক ওজনের ২০-৫% হারে দিনে দুই বার ৩৫-৪০% আমিষ সমৃদ্ধ সম্পূরক খাবার সরবরাহ করতে হবে
- ✓ মেনি মাছ যেহেতু জীবিত মাছ, পোকা-মাকড়, জুওপ্লাংটন প্রভৃতি খেয়ে থাকে, তাই প্রাকৃতিক খাবার উৎপাদনের জন্য পুকুরে নিয়মিত সার প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ মেনি পোনার বাড়তি খাবার হিসেবে পুকুরে প্রতি শতাংশে ৫০-৬০ গ্রাম কার্প জাতীয় মাছের রেনু পোনা ছাড়তে হবে
- ✓ প্রতি ১০-১৫ দিন পরপর জাল টেনে মাছের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করে খাবারের পরিমান নির্ধারণ করতে হবে
- ✓ চাষকালীন যদি মাছের আকার ছোট-বড় হয়ে যায় তবে বড় মাছকে আলাদা করে ফেলতে হবে
- ✓ মেনি মাছ সাধারণত পুকুরের নীচের স্তরে থাকে তাই ফাইটোপ্লাংটনের যথাযথ ব্যবহার নিশ্চিত করার জন্য অন্যান্য মাছ যেমন রুই, কাতলা ও সরপুঁটির সাথে মিশ্র চাষ করা যেতে পারে
- ✓ পানির গুণাগুণ ঠিক রাখার জন্য পোনা মজুদের ৩০ দিন পর পর চুন ও সার প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ প্রয়োজনে বাহির হতে পুকুরে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করার ব্যবস্থা নিতে হবে।

মাছ আহরণ ও উৎপাদন

উল্লিখিত পদ্ধতিতে মেনি মাছ চাষ করলে ৪-৫ মাসের মধ্যে ৫০-৬০ গ্রাম ওজনের হবে। এ সময় জাল টেনে ও পুকুরের সমস্ত পানি শুকিয়ে মাছ ধরার ব্যবস্থা করতে হবে।

পরামর্শ

- ✓ সুস্থ-সবল মাছ সংগ্রহ করে নিবিড় পরিচর্যার মাধ্যমে ব্রুড মাছ তৈরি করতে হবে
- ✓ খাবারের জন্য জীবিত মাছ ও জলজ পোকামাকড়ের পাশাপাশি পুকুরে পর্যাপ্ত প্রাকৃতিক খাবার তৈরির জন্য নিয়মিত সার ও জৈব সার প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ যেহেতু মেনি মাছের রেনু মারা যাওয়ার আশঙ্কা বেশি থাকে, তাই অত্যন্ত সতর্কতার সহিত রেনুপোনার নার্সারি ব্যবস্থাপনা করতে হবে
- ✓ পুকুরে খাবারের উপস্থিতি ও পানির গুণাগুণ ঠিক আছে কিনা তা ১৫ দিন পরপর পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

ফলি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

বাংলাদেশ নদীমাতৃক দেশ। কিন্তু মানুষ্য সৃষ্টির বিভিন্ন অব্যবস্থাপনার (নদীর নাব্যতা ও স্রোত কমে যাওয়া, অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মান, ধান ক্ষেতে কীটনাশকের ব্যবহার, জলাশয় শুকিয়ে নির্বিচারে মাছ আহরণ, জলবায়ুর পরিবর্তন, শিল্পায়নের প্রভাব, পানি দূষণ ইত্যাদি) দরুন জলজ পরিবেশ নষ্ট হওয়ায় বাংলাদেশের নদী-নালা, খাল-বিল ক্রমশ মৎস্য শূণ্য হওয়ার দিকে ধাবিত হচ্ছে। অর্থাৎ প্রজনন ও চারণক্ষেত্র সংকুচিত হওয়ায় মাছের প্রাচুর্যতা ব্যাপকহারে হ্রাস পেয়েছে। দিন দিন প্রাকৃতিক উৎস থেকে অনেক মাছের প্রজাতি হারিয়ে যাচ্ছে। বিপন্নতার হাত থেকে রক্ষার জন্য মাছের কৃত্রিম প্রজননের পাশাপাশি প্রয়োজন জলাশয় সংরক্ষণ ও চাষ সম্প্রসারণ। আশার কথা হলো ইদানিং বিপন্ন প্রজাতির মাছ চাষে চাষি ও উদ্যোক্তাদের মাঝে ব্যাপক আগ্রহ লক্ষ করা যাচ্ছে। দেশীয় প্রজাতির মাছের মধ্যে পাবদা, গুলশা, ভেদা, কৈ, শিং, মাগুর, দেশীপুঁটি, মহাশোল, ভাগনা, চিতল এবং কুচিয়া মাছের কৃত্রিম ও নিয়ন্ত্রিত প্রজননের মাধ্যমে বিপন্নতার হাত থেকে রক্ষা করা সম্ভব হয়েছে। তেমনটি আর একটি সুস্বাদু পরিচিত দেশীয় প্রজাতির মাছে হলো ফলি মাছ যার বৈজ্ঞানিক নাম *Notopterus notopterus*। ফলি মাছ লম্বায় ৬০ সেমি. পর্যন্ত হতে পারে। চাহিদা এবং স্বাদের জন্য এই মাছের বাজার মূল্যও অনেক বেশি। এক সময় বাংলাদেশের নদী, বিল, হাওরে ফলি মাছ প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত। অতি আহরণ, রাক্ষুসে স্বভাব, আবাসস্থল বিনষ্ট এবং ডিম ধারণ ক্ষমতা কম বিধায় ফলি মাছ বিলুপ্তির পথে।

ফলি মাছ রক্ষার প্রধান উপায় হলো ফলি মাছের কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদন করা। পাশাপাশি এর সুষ্ঠু চাষ কৌশল উদ্ভাবন করে চাষী পর্যায়ে ছড়িয়ে দেয়া। এই লক্ষ্যকে সামনে রেখে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট ফলি মাছের ব্রুড সংগ্রহ করে এর প্রজননের উদ্যোগ গ্রহণ করে। ফলি মাছ ছোট মাছ বা মাছের পোনা, ক্ষুদ্র জীব (টিউবিফেক্স, কেঁচো, প্ল্যাংটন ইত্যাদি), ছোট জলজ প্রাণি ইত্যাদি খেয়ে জীবন ধারণ করে। খাদ্য গ্রহণে রাতের বেলায় বেশি সক্রিয় থাকে। রাক্ষুসে স্বভাবের হলেও সম্পূরক খাদ্য গ্রহণ করে বিধায় ফলি মাছ বাণিজ্যিকভিত্তিতে চাষযোগ্য।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ

স্ত্রী এবং পুরুষ মাছকে সনাক্ত করার প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো পৃষ্ঠপাখনার সাথে সংযুক্ত কাঁটা। প্রজননক্ষম পুরুষ এবং স্ত্রী মাছ সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নের ছকে উল্লেখ করা হলো :

সময়কাল	পুরুষ মাছ	স্ত্রী মাছ
আকার	অপেক্ষাকৃত বড়	তুলনামূলক ছোট
জননাঙ্গ	সরু ও লালচে বর্ণের জননাঙ্গ শ্রোণি পাখনা (pelvic fin) অপেক্ষা বড়	বৃহৎ ও সাদাটে জননাঙ্গ শ্রোণি পাখনা (pelvic fin) অপেক্ষায় ছোট
পৃষ্ঠপাখনার সংযুক্ত কাঁটা	পুরুষ মাছের ক্ষেত্রে এই কাঁটা তুলনামূলকভাবে বড় হয়ে থাকে	স্ত্রী মাছের ক্ষেত্রে এই কাঁটা ছোট হয়ে থাকে

কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

কৃত্রিম প্রজননের জন্য প্রজনন মৌসুমের শুরুতে স্ত্রী এবং পুরুষ মাছকে ভিন্ন ভিন্ন পুকুরে মজুদ করে দেহ ওজনের ৫-৩% হারে সম্পূরক খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে। আবহাওয়ার তারতম্য ভেদে এবং সম্পূরক খাদ্য প্রয়োগের ওপর ফলি মাছের প্রজনন নির্ভর করে। সাধারণত মে থেকে জুন মাস পর্যন্ত এই মাছ প্রজনন করে থাকলেও জুন মাসের মাঝামাঝি হলো সর্বোচ্চ প্রজননকাল। প্রজনন মৌসুমে মাছ পরীক্ষা করে প্রজননক্ষম মাছ নির্বাচন করতে হবে। প্রথমত জননাঙ্গ পর্যবেক্ষণ করে স্ত্রী এবং পুরুষ মাছকে সনাক্ত করতে হবে। পাশাপাশি প্রজনন মৌসুমে স্ত্রী মাছের পেট পরিপক্ষ ডিমের জন্য ফোলা থাকে এবং নরম থাকে। পেটের দুইপাশ অনেকটা সুপারীর আকার ধারণ করে। কৃত্রিম প্রজননের জন্য পুরুষ এবং স্ত্রী ফলি মাছের পৃষ্ঠ পাখনার নীচে পিজি দ্রবণের ইনজেকশন প্রয়োগ করতে হয়। নিম্নের ছকে পিজি দ্রবণ প্রয়োগের পরিমাণ, ovulation time, নিষিক্ত ডিমের হার, প্রস্ফুটনের সময়, প্রস্ফুটনের হার এবং ডিম্বথলি নিঃষোশিত হওয়ার সময় উল্লেখ করা হল :

লিঙ্গ	পিজি দ্রবণের পরিমাণ/ প্রতি কেজি মাছ	Ovulation time	নিষিক্ত ডিমের হার	প্রস্ফুটনের সময়	প্রস্ফুটনের হার	ডিম্বথলি নিঃশোষিত হওয়ার সময়
পুরুষ	২.৫ মিগ্রা.	১৮-২০ ঘন্টা	৫৫-৭০%	৩-৪ দিন	৩৫-৫৬%	৪-৫ দিন
	৪.০ মিগ্রা.					

পিজি দ্রবণের ইনজেকশন প্রয়োগ ২৪ ঘন্টা পর পুরুষ মাছকে কেটে গোনাড সংগ্রহ করে টুকরা টুকরা কেটে ০.৮% লবণ দ্রবণে মিশিয়ে শুক্রাণুর দ্রবণ তৈরি করা হয় এবং চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে স্ত্রী মাছ থেকে ডিম সংগ্রহ করে শুক্রাণু দ্বারা নিষিক্ত করা হয়। অতঃপর তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে নিষিক্ত ডিম থেকে ৩-৪ দিন পর রেণু পোনা বের হয়।

পরবর্তীতে ২-৩ দিন পর incubation জার থেকে রেণু পোনাকে সরিয়ে ট্রেতে নেওয়া হয় এবং সেখানে ১৫ দিন পালন করতে হবে। ডিম প্রস্ফুটনের ৪-৫ দিন পর ডিম্বথলি নিঃশোষিত হওয়ার পর রেণু পোনাকে প্রতিদিন চারবার (৬ ঘন্টা পর পর) সিদ্ধ ডিমের কুসুম ৪-৫ দিন পর্যন্ত খাদ্য হিসেবে সরবরাহ করতে হবে। পরবর্তীতে সম্ভব হলে সদ্য প্রস্ফুটিত হওয়া যে কোন মাছের রেণু সরবরাহ করলে ভালো ফল পাওয়া যায়।

হাপায় ফলি মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

পুকুরে দৈর্ঘ্যে ৩ ফুট এবং প্রস্থে ৩ ফুট আকারের ফিল্টার নেটের হাপা ৪টি বরাক বাঁশের খুটি স্থাপন করে বেঁধে দিতে হবে। অতঃপর পুকুরে স্থাপিত হাপায় ফলি মাছের রেণু পোনাকে প্রতিপালন করতে হবে। প্রতি ঘনমিটার হাপায় ৫-৭ দিন বয়সী ৩০০-৫০০টি রেণু পোনা মজুদ করা যায়। খাদ্য হিসেবে ক্ষুদ্র প্রাণিকণা, জীবিত যে কোন মাছের রেণু সরবরাহ করতে হবে। খাদ্য নিশ্চিতকরণের জন্য যে কোন মাছের রেণু পোনা অধিক ঘনত্বে মজুদ করতে হবে। পর্যাপ্ত খাদ্য সরবরাহ করা হলে পোনার বেঁচে থাকার হার ৯০%। সপ্তাহে ১ দিন হাপা পরিষ্কার করে দিতে হবে। খাদ্য সরবরাহ সঠিক থাকেলে ১৫ দিনে মাছ ১-১.২৫ ইঞ্চি আকারে পরিণত হয় এবং এই সময় মাছের গায়ে জেব্রার মতো দাগ ফুটে উঠে এবং স্বল্প সময়ের ব্যবধানে পোনা শরীর থেকে এই দাগ বিলুপ্ত হয়ে যায়। রেণু পোনার আকার ২-৩ ইঞ্চি না হওয়া পর্যন্ত তা লালন-পালন করতে হবে। অতঃপর নার্সারি পুকুরে পোনা স্থানান্তর করতে হবে।

দেশী সরপুঁটি মাছের কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

মানুষের আমিষের প্রধান উৎস মাছ হওয়া সত্ত্বেও মাছ তথা জলজ পরিবেশ আজ বিভিন্ন কারণে সংকটাপন্ন। বিভিন্ন সমীক্ষা হতে জানা যায় যে, স্বাদুপানির শতকরা ২০ ভাগ প্রজাতি আজ নানা কারণে বিলুপ্ত, বিপন্ন বা সংকটাপন্ন। ফলশ্রুতিতে, মাছের জীববৈচিত্র্য বিশেষত মিঠাপানির জলাশয়সমূহ হতে মাছের প্রজাতি দিন দিন কমে যাচ্ছে। তাছাড়া প্রাকৃতিক ও মনুষ্যসৃষ্ট বিভিন্ন কারণে মাছের প্রজননক্ষেত্র ও বাসস্থান প্রতিনিয়ত বিনষ্ট হচ্ছে। সম্প্রতি আইইউসিএন-বাংলাদেশে ৬৪ প্রজাতির মিঠাপানির মাছ সংকটাপন্ন/বিপন্ন হিসেবে চিহ্নিত করেছে। এদের মধ্যে মহাশোল, গনিয়া, দেশী সরপুঁটি, বাটা, কালিবাউশ, শোল, কৈ, ভাগনা, গুজি আইড়, পাবদা, গুলশা, বাইম, চিতল, ফলি এবং কুচিয়া উল্লেখযোগ্য। বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট বিলুপ্তপ্রায় মাছ সংরক্ষণের নিমিত্ত এসব মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও চাষ প্রযুক্তি উদ্ভাবনে ধারাবাহিকভাবে কাজ করে আসছে। এর ধারাবাহিকতায় ইতোমধ্যে ইনস্টিটিউট বিপন্ন দেশী সরপুঁটি মাছের প্রজনন এবং পোনা উৎপাদন কৌশল উদ্ভাবন করেছে।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

পরিপক্কতা : দেশী জাতের সরপুঁটি মাছ প্রথম বছরেই পরিপক্কতা লাভ করে ও বছরে একবার প্রজনন করে থাকে। এ মাছের প্রজননকাল মে মাস থেকে জুলাই মাস পর্যন্ত হয়ে থাকে।

ডিম ধারণক্ষমতা ও ডিমের ধরণ : পরিপক্ক ডিম হালকা সবুজ থেকে তামাটে বর্ণের হয়। নিষিক্ত ডিম আঠালো হয় এবং নিমজ্জিত তৃণ ও আগাছা ইত্যাদিতে লেগে থাকে। সরপুঁটি মাছের লিঙ্গ অনুপাত ১:১ বা এর কাছাকাছি হয়।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও লালন

- ✓ দেশী সরপুঁটি মাছের ব্রুড মাছকে লালনের জন্য ২০-৩০ শতাংশের পুকুর সবচেয়ে উপযোগী
- ✓ মাছ মজুদের পূর্বে পুকুর ভালোভাবে প্রস্তুত করতে হবে
- ✓ পোনা উৎপাদনের জন্য প্রজনন ঋতুর ৪-৫ মাস আগে থেকেই প্রাকৃতিক উৎস হতে ১০০-২০০ গ্রাম ওজনের ব্রুড মাছ সংগ্রহ করে পুকুরে মজুদ করা যেতে পারে
- ✓ ব্রুড পুকুরে প্রতি শতাংশে ১৫-২০ কেজি মাছ মজুদ করা যেতে পারে
- ✓ খাবার হিসেবে এ সময়ে চাউলের কুঁড়া, গমের ভূষি, সরিষার খৈল, ফিশমিল ও ভিটামিন প্রিমিক্সের মিশ্রণ অথবা বাজারে প্রাপ্ত ২৮-৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট খাদ্য মাছের দেহ ওজনের ৩-৫% হারে দিতে হবে। তাছাড়া পুকুরের প্রাকৃতিক উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধির জন্য প্রতি সপ্তাহে প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করা যেতে পারে
- ✓ পুকুরে নিয়মিতভাবে জাল টেনে মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করতে হবে
- ✓ ব্রুড পুকুরে নিয়মিত পানি সরবরাহের ব্যবস্থা থাকলে ভালো হয়

পোনা উৎপাদন

- ✓ পোনা উৎপাদনের জন্য সরপুঁটি মাছের স্ত্রী ও পুরুষ উভয়কে একটি করে পিটুইটারি দ্রবণের (পিজি) ইনজেকশন দেয়া হয়
- ✓ সরপুঁটি মাছের প্রজননের জন্য ইনজেকশন দেয়ার ৬-৭ ঘন্টা পূর্বে ব্রুড মাছ ধরে হ্যাচারিতে ট্যাংকে রাখতে হয়
- ✓ পুঁটি মাছের লাফিয়ে পড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা অনেক বেশি বিধায় মাছ রক্ষিত ট্যাংক অবশ্যই জাল দিয়ে ভালোভাবে ঢেকে রাখতে হয়
- ✓ এ সময় পানিতে পর্যাপ্ত অক্সিজেন নিশ্চিত করার জন্য হাপায় অথবা ট্যাংকে অনবরত পানির প্রবাহ থাকলে ভালো হয়। নিম্নে হরমোন প্রয়োগের মাত্রা দেয়া

মাছের লিঙ্গ	হরমোন প্রয়োগ মাত্রা (মিগ্রা./কেজি)	মন্তব্য
স্ত্রী	৪.০-৫.০	এ মাছের ক্ষেত্রে একটি মাত্র হরমোন ইনজেকশান দিতে হয়
পুরুষ	২.০	

- ✓ ইনজেকশন দেয়ার পর পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে ১:১ অনুপাতে সিমেন্টেড ট্যাংকে গ্লাস নাইলন হাপায় রেখে পানির কৃত্রিম ঝর্ণা প্রবাহ দিতে হবে
- ✓ স্ত্রী ও পুরুষ উভয় মাছকে পেক্টোরাল পাখনার নীচের মাংসে ইনজেকশন দেয়া হয়
- ✓ সাধারণত ৬-৭ ঘন্টা পর স্ত্রী মাছ প্রাকৃতিক প্রজননের মাধ্যমে ডিম দিয়ে থাকে
- ✓ ডিম ছাড়ার পর যত দ্রুত সম্ভব ব্রুড মাছগুলোকে সতর্কতার সঙ্গে হাপা থেকে সরিয়ে ফেলতে হবে
- ✓ ব্রুড মাছগুলোকে ১ পিপিএম মাত্রায় পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণে গোসল করিয়ে পুকুরে ছেড়ে দেয়া হয়
- ✓ সাধারণত ১৮-২০ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু পোনা বের হয়
- ✓ ডিম থেকে রেণু বের হওয়ার পর হাপাতেই ২-৩ দিন রাখতে হয়
- ✓ সাধারণত ৬০-৭২ ঘন্টার মধ্যে রেণু পোনার ডিম্বথলি নিঃশেষিত হয়
- ✓ ডিম্বথলি নিঃশেষ হওয়ার ২-৩ ঘন্টা পূর্ব থেকেই খাবার হিসেবে এদেরকে মুরগির ডিম পূর্ণ সিদ্ধ করে তার কুসুম ১-২ দিন খাওয়াতে হবে
- ✓ এক বা দুই দিন পর উক্ত রেণু পোনা নার্সারী পুকুরে লালনের জন্য উপযুক্ত হয়

নার্সারি ব্যবস্থাপনা

দেশী সরপুঁটি মাছের পোনার নার্সারিতে নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় :

- ✓ দেশী সরপুঁটি মাছের নার্সারি পুকুরের আয়তন ১০-৩০ শতাংশ এবং গভীরতা ০.৮০-১.০ মিটার হলে ভালো হয়
- ✓ প্রস্তুতির সময় পুকুর ভালোভাবে ৫-৭ দিন শুকিয়ে নিতে হয়
- ✓ পুকুরের তলদেশ মই দিয়ে সমতল করতে হবে
- ✓ অতঃপর প্রতি শতাংশে ১.০ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ চুন প্রয়োগের ৩ দিন পর প্রাকৃতিক খাবার জন্মানোর জন্য শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৫০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ সার দেয়ার ৩ দিন পর ১ কেজি ময়দা পানিতে গুলে প্রতি শতাংশে দিতে হবে।
- ✓ খাবার দেয়ার পরপরই পুকুরে হাঁস পোকা জন্মায়
- ✓ হাঁস পোকা নিধনের জন্য প্রতি শতাংশে ১০ মিলি. সুমিথিয়ন রেণু ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বে প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ রেণু ছাড়ার পূর্বে পুকুরের পানিতে বিষাক্ততা রয়েছে কিনা তা পরীক্ষা করে দেখতে হবে
- ✓ প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ৫০-৬০ গ্রাম রেণু পোনা ছাড়া যায়
- ✓ রেণু মজুদের পর নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে

সারণি ১. নার্সারি পুকুরে খাদ্য সরবরাহের তালিকা

সময়কাল	খাদ্য	প্রয়োগের সময়
১-৩ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ১ কেজি ময়দা ও ৮-১০টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে	তিন বার
৪-৭ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ১ কেজি সরিষার খৈল এর দ্রবন দিতে হবে	দিন ০২ বার
৮-১০ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ১ কেজি সরিষার খৈল এর দ্রবন দিতে হবে	দিন ০২ বার
১১-১০ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ১.৫ কেজি নার্সারী খাবার দিতে হবে	দিন ০২ বার
১৬-২০ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ২.০ কেজি নার্সারী খাবার দিতে হবে	দিন ০২ বার
এভাবে নার্সারি করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ২.০-২.৫ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব		

দেশী সরপুঁটি মাছের চাষ

পুঁটি মাছ একক কিংবা রুইজাতীয় মাছের সাথে মিশ্রচাষ পদ্ধতিতে চাষ করা যায়। তবে একক চাষের থেকে মিশ্র চাষ অধিক লাভজনক।

পুকুর প্রস্তুতি

- ✓ সরপুঁটি মাছের একক চাষের জন্য ১০-২০ শতাংশ মাপের এবং রুইজাতীয় মাছের সাথে মিশ্র চাষের জন্য ৫০-৬০ শতাংশের পুকুর নির্বাচন করাই উত্তম
- ✓ পুকুরের গভীরতা ৪-৫ ফুট হতে হয়
- ✓ মাছ মজুদের পূর্বে পুকুরের পাড় ভালোভাবে মেরামত করতে হবে, আগাছা পরিষ্কার ও রাক্ষুসে মাছ দমন করতে হবে
- ✓ এরপর শতাংশ প্রতি ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ চুন প্রয়োগের পর শতাংশ প্রতি ৫০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগের ৩-৪ দিন পরে পানির রং হালকা বাদামি হলে মাছ মজুদের ব্যবস্থা নিতে হবে

পোনা মজুদ ও ব্যবস্থাপনা

- ✓ দেশী স্বরপুঁটি মাছের একক/মিশ্র চাষের জন্য ৩-৪ সেমি. আকারের পুঁটি মাছের, ৮-১০ সেমি. আকারের রুই জাতীয় মাছের সুস্থ-সবল পোনা মজুদ করতে হবে।
- ✓ সকালে বা বিকেলে যখন সূর্যের তাপ কম থাকে তখন পুকুরে মাছ মজুদের কাজ করতে হবে।

সারণি ২. দেশী সরপুঁটি মাছের একক ও মিশ্র চাষ পদ্ধতি

মাছের প্রজাতি	পদ্ধতি-১		পদ্ধতি-২	
প্রতি শতকে	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)
দেশী স্বরপুঁটি	৪০০	২০-২২	৩০০	১৫-১৬
রুই	-	-	৮	৪-৫
কাতলা	-	-	৫	৩-৪
সিলভার	-	-	৩	২-৩
মৃগেল	-	-	৪	১-২
মোট	৪০০	২০-২২	৩২০	২৫-৩০

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

- ✓ পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে ২৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট খাদ্য দিনের বেলায় ২ বার প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ একক/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

ব্যবস্থাপনা

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

- ✓ পানির গুণাগুণ রক্ষার জন্য প্রতি মাসে সঠিক মাত্রায় চুন ও লবন ব্যবহার করা
- ✓ নিয়মিতভাবে খাদ্য সরবরাহ করা
- ✓ প্রতি সপ্তাহে একবার হররা টানতে হবে
- ✓ পুকুরের পানি কমে গেলে বাহির হতে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করা
- ✓ পানির স্বচ্ছতা ২০ সেমি. এর মধ্যে সীমিত থাকলে সার প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে।

মাছ আহরণ ও উৎপাদন

- ✓ পুকুরে ৬-৮ মাস লালনের পর মাছ আহরণের ব্যবস্থা নিতে হয়।
- ✓ প্রথমে পুকুরে ভালোভাবে জাল টেনে এবং পরবর্তিতে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ আহরণের ব্যবস্থা করতে হয়।
- ✓ দেশী স্বরপুটি মাছ একক চাষ থেকে একর প্রতি ২০০০-২২০০ কেজি এবং মিশ্র চাষ থেকে একর প্রতি ২৫০০-৩০০০ কেজি পর্যন্ত উৎপাদন পাওয়া সম্ভব।

দেশী কৈ মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

কৈ মাছ বাংলাদেশের মানুষের কাছে আবহমানকাল ধরে একটি 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 প্রজনন ক্ষেত্র বিনষ্ট হয়ে যাওয়ায় মাছটি ইতোমধ্যে বিপন্ন প্রজাতির মাছ বলে চিহ্নিত হয়েছে। দেশীয় প্রজাতির অত্যন্ত মূল্যবান এ মাছটির বিলুপ্তি রোধকল্পে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীরা নিবিড় গবেষণার মাধ্যমে 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 পথও উন্মোচিত হয়েছে।

কৈ মাছের বৈশিষ্ট্য

- ✓ কৈ মাছ সাধারণত আগাছা, কচুরিপানা এবং ডালপালা বিশিষ্ট জলাশয়ে স্বচ্ছান্দে 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, সার ও কম্পোষ্ট দিয়ে প্রস্তুত করতে হবে।
- ✓ পুকুরে পানির গড় গভীরতা ১.০ মিটার রাখতে হবে।
- ✓ মাছ মজুদের আগে পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেট বা লবন জলে গোছল দিয়ে মজুদ করা যেতে পারে।
- ✓ পরিপক্ক ব্রুড মাছ পেতে হলে পুকুরের প্রতি শতাংশ আয়তনে ১০০-১৫০টি কৈ মাছ মজুদ করতে হবে।
- ✓ প্রতিদিন মাছের দৈহিক ওজনের ৬-১০% সম্পূরক খাবার (৩০-৩৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ) প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ পুকুরে নিয়মিত 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 ধারন 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 শ্রোণি 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 অব্যহত থাকে জুন মাস পর্যন্ত। এ মাছের কৃত্রিম প্রজননের ধাপসমূহ নিম্নরুপ :

- ✓ প্রজননের জন্য হরমোন ইনজেকশন দেয়ার ৮-১০ ঘন্টা আগে ব্রুড কৈ মাছ হ্যাচারিতে সিমেন্ট সিষ্টার্ণে স্থাপিত গ্লাস নাইলনের হাপায় স্থানান্তর করা হয়
- ✓ 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 ইনজেকশান দিতে হবে। এক্ষেত্রে ইনজেকশান 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 ২২-২৪ 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। ষাট ঘন্টা পর রেণু পোনাকে খাবার হিসেবে সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ দিনে ৪ বার দিতে হবে এবং 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 ৩-৪ ফুট হতে হবে
- ✓ প্রথমে পুকুরের তলা থেকে পঁচা 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 জৈব সার পুকুরে দিতে হবে
- ✓ জৈব 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 প্লাংকটন বিনষ্ট করার জন্য ৮-১০ মিলি. সুমিথিয়ন প্রতি শতাংশে অবশ্যই প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ পোনা মজুদের পূর্বে পুকুরের চারদিকে নাইলন জালের বেষ্টনী দিতে হবে
- ✓ প্রস্তুতকৃত পুকুরে ৪-৫ দিন বয়সের রেণু পোনা প্রতি শতাংশে ৫০ গ্রাম মজুদ করা যেতে পারে।

সারণি ১. কৈ মাছের রেণু পোনার খাদ্য সরবরাহের তালিকা

সময়কাল	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 আটার 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 প্রায়ই অক্সিজেনের অভাব পরিলক্ষিত করা যায়। অক্সিজেনের অভাবের কারণে 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।

কৈ মাছের চাষ

পুকুর প্রস্তুতি

- ✓ কৈ মাছ চাষের জন্য ৪-৫ মাস পানি থাকে এ রকম ১৫-৫০ শতাংশের পুকুর নির্বাচন করতে হবে।
- ✓ পুকুর শুকিয়ে অবাঞ্চিত 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 ৩০০-৩৫০টি পোনা মজুদ করতে হবে।
- ✓ পোনা মজুদের দিন থেকে ৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ 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 প্লাংটনের আধিক্য পরিলক্ষিত হয়ে থাকে, এই প্লাংটন নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রতি শতাংশে ৮-১০টি মনোসেক্স তেলাপিয়া ও ২-৩ টি সিলভার কার্পের পোনা মজুদ করা যেতে পারে।

মাছ আহরণ ও উৎপাদন

আধা নিবিড় পদ্ধতিতে কৈ মাছ চাষ করলে ৪-৫ 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 একর প্রতি ১০০০-২০০০ কেজি কৈ মাছ, ৫০০ কেজি গিফট তেলাপিয়া ও ২৫০-৩০০ কেজি সিলভার কার্প মাছ উৎপাদন করা সম্ভব।

আয়-ব্যয়

এক একর জলাশয়ে ৪ মাসে ১.০-১.২ লক্ষ টাকা বিনিয়োগ করে ১.৫-২.০ লক্ষ টাকা মুনাফা অর্জন করা সম্ভব।

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/লি. 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।
- ✓ ভাল 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 চারদিকে এবং উপরে ছোট ফাঁসের জাল ব্যবহার করতে হবে, ফলে রোগ-জীবাণু সহজে এক পুকুর হতে অন্য পুকুরে সংক্রামিত হবে না। কৈ চাষের পুকুরে গরু, ছাগলের গোসল/ধৌত করা থেকে বিরত থাকতে হবে।
- ✓ পুকুর প্রস্তুতির পূর্বে ব্লিচিং পাউডার ১৫-২০ গ্রাম/শতাংশ হারে পুকুরে প্রয়োগ করলে ক্ষতিকর জীবাণু ধ্বংস হবে। চাষ কার্যক্রম শুরুর পূর্বে পুকুরের তলার জৈব মাটি ৪"-৬" উঠিয়ে ফেলতে হবে।
- ✓ একই পুকুরে বার বার একই মাছ চাষ না করেও ফসল বহুমুখীকরণ পদ্ধতিতে মাছ চাষ করতে হবে।
- ✓ মাছ চাষে উত্তম মৎস্যচাষ অনুশীলন (Good Aquaculture Practice) অনুসরণ করতে হবে এবং প্রযুক্তি নির্ভর মাছ চাষ করতে হবে।

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 অনেক্ষণ 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 বর্ধণশীল।

ডিমের সংখ্যা : পরিপক্ক শিং মাছের ডিমের সংখ্যা ২,৮০০ থেকে ৪,৫০০ পর্যন্ত হয়ে থাকে যখন মাছের দৈর্ঘ্য ১৬-৩০ সেমি. এবং ওজন ৭৫-১১২ গ্রাম হয়।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- ✓ প্রাকৃতিক জলাশয় যেমন বিল, হাওর থেকে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত ৫০-১০০ গ্রাম ওজনের স্ত্রী শিং 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% প্রোটিন সমৃদ্ধ সম্পুরক খাদ্য দৈহিক ওজনের ৭-৮% হারে 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। অপর পক্ষে, পুরুষ মাছ পরিপক্ক হলে শরীর হালকা সবুজ বর্ণের, আকার লম্বাটে থাকে এবং জেনিটাল প্যাপিলায় হালকা চাপ দিলে স্পার্ম দেখা যায়।

হরমোন প্রয়োগ : কৃত্রিম প্রজননের জন্য প্রথমে পুকুর থেকে ব্রুড স্ত্রী ও পুরুষ মাছ ধরে ১:২ অনুপাতে ট্যাংকে রাখতে হয়। ট্যাংকে 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 ইনজেকশান দিতে হয়। নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী পিজি প্রয়োগ করা হয় :

মাছের লিঙ্গ	১ম ডোজ (মি.গ্রা.)	মন্তব্য
স্ত্রী	৬০-৭০	শিং মাছের ক্ষেত্রে ১টি মাত্র ইনজেকশান প্রয়োগ করতে হয়
পুরুষ	১৪-১৮	

শিং মাছের কৃত্রিম প্রজননে পিজি ছাড়াও বিভিন্ন সিনথেটিক হরমোন ব্যবহার হয়ে থাকে। যেমন- ওয়ানটাইম, ওভাপ্রিম, ফ্ল্যাশ, গোনাডিন ইত্যাদি।

প্রজননোত্তর মাছ ব্যবস্থাপনা

- ✓ প্রজননের পরপরই শিং মাছের ব্রুডকে সরাসরি পুকুরে মজুদ করা যাবে না।
- ✓ পুকুরে মজুদের পূর্বে পটাশিয়াম পারমাঙ্গানেট মিশ্রিত জলে ধৌত করে মাছগুলোকে প্রস্তুতকৃত পুকুরে সতর্কতার সাথে অবমুক্ত করতে হবে।
- ✓ এ সময়ে মাছগুলোকে নিয়মিত সম্পুরক খাদ্য (৩০-৩৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ) প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ প্রজননত্তোর পুকুরে পানির গুণাগুণ উপযোগী মাত্রায় রাখার জন্য প্রতি ১৫ দিন অন্তর ১০০ গ্রাম চুন 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 ২০-৩০ শতাংশের পুকুর নির্বাচন করা উত্তম
- ✓ নার্সারি করার পূর্বে পুকুর অবশ্যই শুকাতে হবে এবং পঁচা কাঁদা উঠিয়ে মই দ্বারা পুকুরের তলা ভালোভাবে সমান করে নিতে হবে
- ✓ কাঁদা 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 প্রতি শতকে প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ জৈব সার প্রয়োগের ০২ দিন পর প্রতি শতাংশে ইউরিয়া ১০০ গ্রাম ও টিএসপি ১০০ গ্রাম এর দ্রবন 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 ৪০/৫০ 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।

সারণি. শিং মাছের রেণু পোনা খাদ্য সরবরাহের মাত্রা

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 পর্যবেক্ষণ করতে হবে	দিনে তিন বার
৮ - ১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৩০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা পর্যবেক্ষণ করতে হবে	দিনে তিন বার
১৬-২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৪৫০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা পর্যবেক্ষণ করতে হবে	দিনে তিন বার
২৪-৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৬০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা পর্যবেক্ষণ করতে হবে	দিনে তিন বার
এভাবে নার্সারি পুকুরে রেণু প্রতিপালন করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ১.২৫-১.৫০ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।			

উল্লেখ্য, নার্সারি পুকুরে ১ম ৩-দিন রাত্রে অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক ক্যামিকেল ব্যবহার করা আবশ্যক। পরবর্তীতে প্রয়োজন অনুযায়ী রাতের বেলায় অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক ক্যামিকেল ব্যবহার করতে হবে।

শিং মাছের চাষ পদ্ধতি

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ✓ শিং মাছের একক/মিশ্র চাষের জন্য ৩০-৬০ শতাংশ আয়তনের পুকুরের নির্বাচন করা যেতে পারে। তবে এর চেয়ে বড় পুকুরেও শিং মাছের চাষ করা যায়।

- ✓ বছরে কমপক্ষে ৫-৬ মাস ১-১.৫ মিটার পানি থাকে অথবা পুকুরে পানি দেয়ার ব্যবস্থা রয়েছে এমন পুকুরই শিং মাছের চাষের জন্য নির্বাচন করতে হবে।
- ✓ চাষের জন্য পুকুর শুকিয়ে তলদেশের পঁচা কাঁদা অপসারণ করে পাড় মেরামত করতে হবে।
- ✓ এরপর তলদেশ হতে ক্ষতিকারক জীবাণু ধ্বংস করার জন্য প্রতি শতাংশে ১৫-২০ গ্রাম ব্লিচিং পাউডার ভালভাবে 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 সে.মি. আকারের শিং মাছের পোনা, ৬-৭ সেমি. আকারের মাগুরের পোনা, ৪-৫ সে.মি. আকারের তেলাপিয়ার পোনা এবং ১০-১২ সে.মি. আকারের রুইজাতীয় মাছের সুস্থ্য-সবল পোনা মজুদ করতে হবে।

পোনা মজুদ ও চাষ ব্যবস্থাপনা : শিং মাছের একক চাষ অপেক্ষা মিশ্র চাষ কম ঝুকিপূর্ণ। 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	৮০০	২৫-২৮	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	৮০০	২৫-২৮	৮১৫	২৭-৩১	২৬০	২৭-৩৩

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে ৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট খাদ্য সন্ধ্যা ও সকাল বেলায় প্রয়োগ করতে হবে। পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে সম্পূরক খাদ্য মাছের দেহ ওজনের শতকরা ১৫-৫% হারে প্রয়োগ করা যেতে পারে। উল্লেখ্য যে, মুখ্য প্রজাতি হিসেবে শুধুমাত্র শিং মাছের জন্যই সম্পূরক খাদ্য সরবরাহের জন্য বিবেচনা করতে হবে।

ব্যবস্থাপনা

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

- ✓ পানির গুণাগুণ রক্ষার জন্য প্রতি মাসে ২০০ গ্রাম চুন ও ৪০০ গ্রাম লবন ব্যবহার করতে হবে
- ✓ নিয়মিতভাবে খাদ্য সরবরাহ করতে হবে
- ✓ পুকুরের পানি কমে গেলে বাহির হতে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে
- ✓ পানির স্বচ্ছতা ২০ সে.মি. 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 জন্যে প্রথমে বেড় জাল এবং পরে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ ধরার ব্যবস্থা নিতে হবে
- ✓ শিং মাছের একক চাষে একর প্রতি ২,৭০০-৩,০০০ কেজি উৎপাদন পাওয়া সম্ভব। অপরদিকে মিশ্র চাষে ৩,০০০-৩,৩০০ কেজি পর্যন্ত উৎপাদন পাওয়া যায়

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 দেশী 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 : মাগুর মাছ শিং মাছের মতো উচ্চ মূল্যের মাছ হিসেবে আমাদের দেশে বিশেষভাবে সমাদৃত। 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।

কৃত্রিম 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 প্রাচুর্যতা অর্থাৎ লিঙ্গ অনুপাত প্রায় সমান।

ডিমের সংখ্যা : প্রাপ্তবয়স্ক ১৬-৩৫ সে.মি. দৈর্ঘ্যের মাগুর মাছে ১,৮০০-২৬,০০০ টি পর্যন্ত ডিম পাওয়া যায়। মাগুর মাছের ডিম ধারণক্ষমতা তাদের দেহ ওজনের ওপর নির্ভরশীল। গবেষণায় প্রাপ্ত ফলাফল হতে দেখা যায় যে, ছোট মাছের তুলনায় বড় মাছের ডিম ধারণক্ষমতা 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 করা যায়
- ✓ ব্রুড মাছের খাদ্য হিসাবে ৩০-৩৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ খাবার প্রতিদিন মজুদকৃত মাছের দৈহিক ওজনের ৫-৬% সরবরাহ করতে হবে
- ✓ প্রতি সপ্তাহে ব্রুড মাছের পুকুরে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে
- ✓ প্রজনন 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 প্যাপিলায় হালকা চাপ দিলে ডিম বেরিয়ে আসবে	● জেনিটাল প্যাপিলায় হালকা চাপ দিলে স্পার্ম বেরিয়ে আসবে
● ডিমের রং লালচে বাদামি বর্ণের হলে বা কালচে রং হলে ডিম পরিপক্ক বুঝা যায়। আর ডিম নীল বা সবুজ রং হলে অপরিপক্ক বুঝতে হবে	● 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 ট্যাংকে রাখতে হবে। স্ত্রী ও পুরুষ এর অনুপাত ২:১ হতে হবে। মাছ ট্যাংকে 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	প্রয়োগ মাত্রা		
	হরমোন	পিজি (মিগ্রা./কেজি)	এইচসিজি (আইইউ/কেজি)
স্ত্রী	পিজি/এইচসিজি	৮০-১০০	৩৫০০
পুরুষ	পিজি/এইচসিজি	১৫-২০	১০০০

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 ট্যাংকে ছড়িয়ে পানির ঝর্ণা দিয়ে রাখলেই ২৫-৩০ ঘন্টার মধ্যেই ডিম পরিস্ফুটন হয়ে রেণু বের হবে। ডিম পরিস্ফুটন শেষ হলে রেণু পোনা আলাদা ট্যাংকে 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 ট্যাংকে রাখতে হয়।

মাগুর মাছের নার্সারি

- ✓ মাগুর মাছের নার্সারি করার পূর্বে পুকুর ভালোভাবে শুকিয়ে পুকুরের তলায় পঁচা কাঁদা 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 ৪-৫ কেজি জৈব সার (গোবর) দ্রবন সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হয়
- ✓ হাঁসপোকা দমনের জন্য রেণু ছাড়ার একদিন পূর্বে সকাল বেলা প্রতি শতকে ৮-১০ মিলি. সুমিথিয়ন প্রয়োগ করতে হবে। সুমিথিয়ন দেয়ার ২৪ ঘন্টা পর পুকুরে জাল টেনে প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম ময়দার দ্রবন দিতে হবে। ময়দা দেয়ার ৮-১০ ঘন্টা পর শতাংশে ৫০-৬০ গ্রাম রেণু প্রস্তুতকৃত নার্সারী পুকুরে মজুদ করা যায়
- ✓ নার্সারি পুকুরে ১-২ দিন পর কয়েকটি স্থানে বাঁশের তৈরি ফ্রেমের ভিতর কচুরিপানা রাখতে হবে

সারণি ১. মাগুর মাছের রেণু পোনার খাদ্য প্রয়োগ মাত্রা

সময়কাল	রেণুর ওজন	খাদ্য	প্রয়োগের নিয়ম
১-২ দিন	১০০ গ্রাম	২টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম পানিতে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে	তিন বার
৩-৭ দিন	১০০ গ্রাম	২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা পর্যবেক্ষণ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
৮ - ১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৩০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা পর্যবেক্ষণ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
১৬-২৩ দিন	১০০ গ্রাম	৪৫০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা পর্যবেক্ষণ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
২৪-৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৬০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। রাত্রে টর্চ লাইট দিয়ে পোনা পর্যবেক্ষণ করতে হবে	সকাল ও সন্ধ্যায়
এভাবে নার্সারি পুকুরে রেণু প্রতিপালন করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ০.৮- ১.০ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।			

উল্লেখ্য, নার্সারি পুকুরে প্রায়শই 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 পঁচা 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	
প্রতি শতকে	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)	মজুদ সংখ্যা	উৎপাদন (কেজি)
মাগুর	১৫০	১৮-২০	১০০	১৫-১৬
শিং	৪০০	১১-১২	৫০০	১২-১৪
তেলাপিয়া	৫০	৮-৯	৫০	৮-৯
রুই	-	-	-	-
কাতলা	-	-	-	-
মৃগেল			-	-
মোট	৬০০	৩৭-৪১	৬৫০	৩৫-৩৯

খাদ্য ব্যবস্থাপনা : পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে নিয়মিতভাবে উচ্চমান প্রোটিন সমৃদ্ধ (৩০%) ভাসমান পিলেট খাদ্য ৫-১৫% হারে সকাল ও সন্ধ্যা বেলায় প্রয়োগ করতে হবে। উল্লেখ্য যে, খাদ্য প্রয়োগের ক্ষেত্রে মজুদকৃত শিং ও মাগুর মাছকে বিবেচনা করতে হবে।

আহরণ ও উৎপাদন

- ✓ মাগুর মাছের পোনা মজুদের ৬-৭ মাস পর মাছ বিক্রিযোগ্য হয়ে থাকে, এ সময় পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ আহরণ করার ব্যবস্থা নিতে হবে
- ✓ মাগুর মাছের মিশ্র চাষে একর প্রতি ৩৫০০-৪০০ কেজি পর্যন্ত উৎপাদন পাওয়া যায়

গুজি আইড় মাছের প্রাকৃতিক প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

গুজি আইড় মাছ গুইজ্জা আইড় ও গুজি নামেও পরিচিতি। স্বাদুপানির বড় ক্যাটফিশদের মধ্যে এটি অন্যতম সুস্বাদু মাছ। এক সময়ে নদ-নদী, খাল-বিল জলাভূমিসহ স্বাদুপানির অন্যান্য জলাশয়ে এ মাছ প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত। পূর্বের ন্যায় এ মাছের প্রাপ্যতা আগের মতো না থাকলেও বর্তমানে কিছু বড় নদী যেমন যমুনা, পদ্মা, ব্রহ্মপুত্র, কংস-সোমেশ্বরী, সিলেট-ময়মনসিংহের হাওড় ও কিছু বড় বিলে মাছটি পাওয়া যায়। স্বাদুপানিতে মূলত পাওয়া গেলেও মাঝে মাঝে আধা লবণাক্ত পানিতেও এদের পাওয়া যায়। তবে মোহনার আধা লবণাক্ত পানিতেও এদের দেখা যায়। প্রাপ্য ক্যাটফিশদের মধ্যে এই মাছটি খুবই জনপ্রিয় এবং বাজারে এ মাছের সরবরাহ কম এবং চাহিদা বেশি হওয়ার কারণে বাজারমূল্য কার্পজাতীয় মাছের তুলনায় অনেক বেশি। বিপন্ন প্রজাতির এই মাছ নিয়ে গবেষণার জন্য বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট গবেষণা কার্যক্রম গ্রহণ করে এবং প্রাকৃতিক প্রজননে সফলতা অর্জন করেছে। ইদানিং এই মাছ চাষে চাষি ও উদ্যোক্তাগণ আগ্রহ প্রকাশ করছে।

প্রাকৃতিক প্রজনন

পরিপক্কতা : গুজি আইড় মাছ সাধারনত ২-৪ বছরের মধ্যে পরিপক্কতা লাভ করে। তবে ৩-৫ কেজি ওজনের মাছ প্রজননের জন্য বেশি উপযোগী এবং গুনগত মানের পোনা পাওয়া যাবে। গুজি আইড় মার্চ-এপ্রিলে পরিপক্ক হতে শুরু করে।

ডিমের সংখ্যা : দেশীয় স্বাদুপানির অন্যান্য অনেক মাছের মতই আইড় মাছের ডিমের সংখ্যা তুলনামূলক অনেক। মাছের দৈর্ঘ্য ও বয়সের ওপর নির্ভর করে সর্বনিম্ন ২,০০০ থেকে সর্বোচ্চ ৪০০,০০০ পর্যন্ত ডিম দিতে পারে। মাছের দৈর্ঘ্য ও ডিম্বাশয়ের ওজন যদি বেশি হয় তবে ডিমের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।

প্রজননকাল : এপ্রিল-মে মাসে যখন বৃষ্টি শুরু হতে থাকে অথবা বর্ষার শুরুতে প্রজনন করে। অনেক ক্ষেত্রে মার্চ মাসেও এটি প্রজনন করে থাকে। পরবর্তীতে জুলাই-আগস্ট মাসে ডিম ছাড়তে শুরু করে। প্রজননকাল অনেক দীর্ঘ হওয়ায় বছরে দুইবার প্রজনন করতে পারে।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- ✓ প্রাপ্যতার ওপর নির্ভর করে বিভিন্ন জলাশয় যেমন বিভিন্ন বড় নদী যেমন যমুনা, পদ্মা, ব্রহ্মপুত্র, কংস-সোমেশ্বরী থেকে গুজি আইড়ের ব্রুড সংগ্রহ করা যায়। সিলেট-ময়মনসিংহের হাওরেও গুজি আইড়ের ব্রুড পাওয়া যায়।
- ✓ প্রজননের জন্য পরিপক্ক মাছ তৈরি করতে হলে গুজি আইড় শতাংশে ২.৫-৫ কেজি ওজনের ৮০-১০০ মাছ মজুদ করা যায়।
- ✓ পুকুরে মাছের পোনা, জলজ পতঙ্গ এবং সাথে সাথে সম্পূরক খাবার নিশ্চিত করতে হবে।
- ✓ খাবার হিসেবে ৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ খাবার ও অন্যান্য মাছের পোনা ও জলজ পতঙ্গ দৈহিক ওজনের ৮-১০% হারে সরবরাহ করতে হবে।
- ✓ পুকুরে পানি সরবরাহের ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে অথবা প্রতি ১৫ দিন পর পর শতাংশ প্রতি ১৫০-২৫০ গ্রাম হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ এ পদ্ধতিতে ৩-৫ মাস পালনের পর মাছ প্রজননক্ষম হয়ে থাকে।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ : স্ত্রী মাছের সাথে পুরুষ মাছটি তুলনা করলে দেখা যায় যে, পরিপক্ক পুরুষ মাছের বাইরের দিকে একটি সুস্থ সবল উদগত অংশ দেখা যায় যা স্ত্রী মাছের ক্ষেত্রে দেখা যায় না। অন্য দিকে ইউরিজ্যানিটাল প্যাপিলা ইউরিজ্যানিটাল পোরের উপরে অবস্থান করে যা স্ত্রী মাছে নেই। স্ত্রী-মাছের জেনিটাল প্যাপিলা গোলাকার ও পেট যথেষ্ট ফোলা থাকে। স্ত্রী মাছের পায়ু পথ লালচে ও ফোলা থাকে। স্ত্রী মাছ পুরুষ মাছের চেয়ে আকারে বড় হয়।

পুকুরে প্রাকৃতিক প্রজনন

- ✓ প্রজননের জন্য পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছগুলোকে ১:১ অনুপাতে পুকুরে ছাড়া হয়
- ✓ প্রণোদিত করার জন্য তিন দিন পরপর পুকুরে পানি সরবরাহ করতে হবে।
- ✓ কিছু দিন পরপর স্ত্রী-মাছের জেনিটাল প্যাপিলা গোলাকার, পায়ু পথ লালচে ও পেট ফোলা আছে কিনা দেখতে হবে। যদি দেখা যায় তবে স্ত্রী মাছটি প্রজননের জন্য প্রস্তুত মনে করা হয়
- ✓ জলজ আগাছা পুকুরে স্থাপন করা হয় যেন ডিম গুলো ঐ আগাছার নিচে অবস্থান করতে পারে
- ✓ সাধারণত পুকুর শুকানোর পর তলদেশে কিছু গর্ত দেখা যায় যা গুজি আইড় মাছ ডিম দেওয়া ও পোনা লালন পালনের জন্য বাসা হিসাবে ব্যবহার করে
- ✓ ডিম দেওয়ার ১৫-২০ দিন পর মশারি জালের সাহায্যে পোনা সংগ্রহ করা হয় অথবা পুকুর শুকিয়ে পোনা মাছ সংগ্রহ করতে হবে
- ✓ সংগৃহিত পোনাগুলি ১.৭০-২.৫ সেমি. দৈর্ঘ্যের ও ৩-৮ গ্রাম ওজনের হয়ে থাকে
- ✓ চাষিদের কাছে বিক্রি করার আগে ১-২ দিনের জন্য পোনাকে ট্যাংকে ঝর্ণার পানি দিয়ে রাখা হয়।

পোনার নার্সারি ব্যবস্থাপনা

পোনার নার্সারি নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণে করা হয় :

- ✓ পুকুর শুকাতে হবে এবং মই দিয়ে পুকুরের তলদেশ সমান করতে হবে এবং রাক্ষুসে মাছ সরিয়ে নিতে হবে
- ✓ শতাংশে ১.৫-২ কেজি হারে কলি চুন ও প্রতি শতাংশ ২-৩ কেজি হারে গোবর সার দিতে হবে
- ✓ সার দেয়ার ৪-৫ দিন পর পোনা মজুদ করতে হবে
- ✓ রেণু ছাড়ার পূর্বে প্রতি শতাংশে ১০ মিলি. সুমিথিয়ন প্রয়োগ করতে হবে যেন হাঁস পোকা দূর হয়
- ✓ পুকুর প্রস্তুতির পর পুকুরে প্রতি শতাংশে ৮০-১০০ গ্রাম রেণু পোনা ছাড়তে হবে।

রেণু মজুদের পর নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে :

সারণি ১. নার্সারি পুকুরে খাদ্য সরবরাহের তালিকা

সময়	রেণুর ওজন	খাদ্য
১-৩ দিন	১০০ গ্রাম	৩ কেজি ময়দা ও ১৫ টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে দিনে দুই বার প্রয়োগ করতে হবে
৪ - ২০ দিন	১০০ গ্রাম	দেহের ওজনের ৩০%স্টার্টার ফিড সকাল ও বিকালে দিতে হবে
২১ - ৩৬ দিন-	১০০ গ্রাম	দেহের ওজনের ২০%স্টার্টার ফিড সকাল ও বিকালে দিতে হবে
৩৭ - ৫২ দিন	১০০ গ্রাম	দেহের ওজনের ১৫%স্টার্টার ফিড সকাল ও বিকালে দিতে হবে
৫৩ - ৬৯ দিন	১০০ গ্রাম	দেহের ওজনের ১০%স্টার্টার ফিড সকাল ও বিকালে দিতে হবে

গুজি মাছের চাষ পদ্ধতি

পুকুর প্রস্তুতি

- ✓ পুকুর বৃষ্টির পানির ওপর নির্ভরশীল, তাই পকুরের গভীরতা এমন হওয়া উচিত যাতে চৈত্র-বৈশাখ মাসেও পুকুরে যথেষ্ট পানি থাকে। পকুরের গভীরতা ১ -৫ মিটারের মধ্যে রাখতে হবে।
- ✓ আগাছা পরিস্কার ও জাল টেনে অবাঞ্চিত মাছ সরাতে হবে।
- ✓ মাছ মজুদের পূর্বে প্রতি শতাংশে ১.৫-২ কেজি চুন, ৩-৪ দিন পর পুকুরে মাছের জন্য পর্যাপ্ত পরিমাণে প্রাকৃতিক খাদ্য (উদ্ভিদকণা ও প্রাণিকণা) তৈরির উদ্দেশ্যে জৈব (কম্পোষ্ট ২-৩ কেজি) ও অজৈব (ইউরিয়া ১০০-১৫০ কেজি, টিএসপি ৮০-১০০ কেজি) সার প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ পকুরের পানির বর্ণ সবুজাভ, বাদামি সবুজ, লালচে সবুজ বা হালকা বাদামী বর্ণের হলে প্রাকৃতিক খাদ্যের উপস্থিতি বোঝা যায় এবং পোনা মজুদ করা হয়।
- ✓ একক চাষে শতাংশ প্রতি ২০০-২৫০ পোনা মজুদ করা যেতে পারে।
- ✓ পানির গুণাগুণ ঠিক রাখার জন্য এক মাস পর থেকে প্রতি ১৫-২০ দিন অন্তর ২৫-৩০% পানি পরিবর্তন করা ভাল।

পোনা মজুদ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

গুজি আইড়-অন্যান্য ক্যাটফিস-কার্প মিশ্রচাষে শতাংশ প্রতি মজদু ঘনত্ব্ড়

প্রজাতি	পদ্ধতি-১	পদ্ধতি-২	পদ্ধতি-৩
গুজি আইর	৪০	৬৫	৮০
শিং	৪০	৪০	৪০
গুলশা	৪০	৪০	৪০
রুই/কাতলা	১০	১০	১০
মাগুর	১০	১০	১০
সর্বমোট	**১৪০**	**১২৫**	**১৮০**

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

- ✓ পোনা ছাড়ার পর থেকেই ৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ খাদ্য ২ বার প্রয়োগ করতে হবে এবং এর পাশাপাশি বিভিন্ন পোকা-মাকর ও ছোট চিংড়ি খাবার হিসেবে দেয়া হয়।
- ✓ মিশ্র চাষের ক্ষেত্রে পোনা মজুদের পর ১৫-২০ দিন পর পর 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।

মাছ আহরণ : পোনা মজুদের ১০-১২ মাস পর বাজার দর যাচাই করে অল্প পরিমাণে মাছ সংগ্রহ করে বাজারে নেয়া যেতে পারে। প্রথম আহরণ করা হলে ১৫-৩০% হারে বড় সাইজের পোনা মজুদ করতে হবে। পরবর্তীতে মাছ আহরণের জন্যে প্রথমে বেড় জাল এবং পরে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ ধরার ব্যবস্থা নিতে হবে।

বাটা মাছের প্রজনন
চাষ ব্যবস্থাপনা

বাংলাদেশের ছোট মাছগুলো
মাছ হিসাবে সমাদৃত। নদী
যাওয়া, অপরিকল্পিত বাঁধ
শুকিয়ে মাছ ধরাসহ নানাবি
হয়। ফলে এ মাছের প্রাচুর্য
বিলুপ্তি রোধকল্পে বিজ্ঞানী
উৎপাদন ও লালন-পালন

বাটা মাছের প্রজনন : এই
মাছের সাথে বাটা মাছ চা
থাকে। বর্তমানে অনেক ক
হয়ে থাকে। বাটা মাছ এ
প্রজননের জন্য দুই বছর বয়
পরিপক্ক হতে হবে। প্রজন
ট্যাংকে রাখতে হয়। ট্যাংকে
কৃত্রিম প্রজননের জন্য পি
প্রজননের ২টি পদ্ধতি বর্ণনা

পদ্ধতি-১ : কৃত্রিম প্রজননে
হয়। প্রতি কেজি স্ত্রী ও পুরু
ডোজ প্রয়োগ করতে হবে
স্থাপন করে মাছগুলি একে

বাটা মাছের প্রজনন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

বাংলাদেশের ছোট মাছগুলোর মধ্যে বাটা/ইলিশ বাটা মাছ বাংলাদেশীদের খুব প্রিয় মাছ হিসাবে সমাদৃত। নদীর উজানে চর জেগে উঠার জন্য পানির নাব্যতা কমে যাওয়া, অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মাণ, ধানক্ষেতে কীটনাশকের ব্যবহার, বিল-ঝিল শুকিয়ে মাছ ধরাসহ নানাবিধ কারণে এই মাছের প্রজনন ও চারণক্ষেত্র সংকুচিত হয়। ফলে এ মাছের প্রাচুর্যতা ব্যাপক হারে হ্রাস পেয়েছে। বিপন্ন প্রজাতির মাছের বিলুপ্তি রোধকল্পে বিজ্ঞানীদের গবেষণায় বাটা মাছের কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও লালন-পালন এবং চাষ প্রযুক্তি উদ্ভাবনে সাফল্য অর্জিত হয়েছে।

বাটা মাছের প্রজনন : এই মাছটি দেখতে অনেকটা রেবা মাছের মত। রুইজাতীয় মাছের সাথে বাটা মাছ চাষ করা হয়ে থাকে। মাছটির আকৃতি ৬-৮ ইঞ্চি হয়ে থাকে। বর্তমানে অনেক কার্প হ্যাচারিতে এ প্রজাতির মাছের রেণু উৎপাদন করা হয়ে থাকে। বাটা মাছ এপ্রিল থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে। প্রজননের জন্য দুই বছর বয়সের স্ত্রী ও পুরুষ মাছ নির্বাচন করতে হবে। উভয় মাছ পরিপক্ক হতে হবে। প্রজননের পূর্বে পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ আলাদা আলাদা ট্যাংকে রাখতে হয়। ট্যাংকে ৬-৭ ঘন্টা রাখার পর হরমোন ইনজেকশন দিতে হয়। কৃত্রিম প্রজননের জন্য পিজি হরমোন ব্যবহার করা উত্তম। নিম্নে বাটা মাছের প্রজননের ২টি পদ্ধতি বর্ণনা করা হলো :

পদ্ধতি-১ : কৃত্রিম প্রজননের জন্য স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে একটি মাত্র ডোজ দেওয়া হয়। প্রতি কেজি স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে যথাক্রমে ৫.০ মি.গ্রা. ও ২.০ মি.গ্রা. হরমোন ডোজ প্রয়োগ করতে হবে। ইনজেকশন দেওয়ার পর সাথে সাথে ট্যাংকে হাপা স্থাপন করে মাছগুলি একত্রে ছেড়ে দিলে ৭/৮ ঘন্টার মধ্যে ডিম দেয়। তারপর হাপা থেকে ডিমগুলো সার্কুলার ট্যাংকে রেখে পানির ফ্লো দিতে হবে। এ অবস্থায় ১৫/২০ ঘন্টার মধ্যে ডিম ফুটে রেণু বাহির হবে।

পদ্ধতি-২ : প্রথম ডোজ প্রতি কেজি স্ত্রী মাছকে ১ মি.গ্রা., ৬ ঘন্টা পর ২য় ডোজ ৪ মিগ্রা. হিসাবে ইনজেকশন দেওয়া হয়। প্রতি কেজি পুরুষ মাছকে ২ মিগ্রা. ইনজেকশন দিয়ে স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে একত্রে ট্যাংকে বা হাপায় দিলে ৬/৭ ঘন্টার মধ্যে ডিম দিয়ে দিবে। ১৫/২০ ঘন্টার মধ্যে ডিম ফুটে রেণু বাহির হয়। রেণু বের হওয়ার সময় পানির ফ্লো বেশি রাখতে হবে। পানির ফ্লো কম থাকলে রেণু মারা যাওয়ার আশঙ্কা থাকে। ডিমের খোসা সরানোর জন্য টুকরা জাল ব্যবহার করতে হবে। তারপর সাথে সাথে পানির ফ্লো দিয়ে দিতে হবে। রেণুর বয়স ৫০/৬০ ঘন্টা হলে রেণুকে খাবার দিতে হবে। মুরগীর ডিম সিদ্ধ করে ডিমের কুসুম ১ লিটার পানির মধ্যে মিশিয়ে ট্যাংকে বা ফানেলে দিতে হবে এবং ২০/২৫ মিনিট পর পুনরায় পানির ফ্লো অল্প করে দিতে হবে। এইভাবে খাবার দেওয়ার পর রেণুগুলোকে নার্সারি পুকুরে ছাড়তে হবে।

বাটা মাছের নার্সারি

বাটা মাছের নার্সারি করার পূর্বে পুকুর শুকানো প্রয়োজন। পুকুর ভালোভাবে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে হবে। প্রথমে চুন প্রতি শতাংশে ০.৫-১.০ কেজি হারে পানিতে মিশিয়ে অথবা শুকানো পাউডার অবস্থায় সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে। তারপর ২/৩ ফুট পরিমাণ পানি দিতে হবে। প্রতি শতাংশে ৫-৮ কেজি জৈব সার পানিতে মিশিয়ে পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে। তিনদিন অপেক্ষা করার পর পুকুরে সুমিথিয়ন প্রতি শতাংশে ১০ মি.লি. করে পানিতে মিশিয়ে সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে। তারপর জাল টেনে পুকুরের ময়লা আবর্জনা তুলে ফেলতে হবে এবং ময়দা প্রতি শতাংশে ৫০ গ্রাম হারে পানিতে গুলে সমস্ত পুকুরে দিতে হবে। সুমিথিয়ন দেয়ার ২৪ ঘন্টা পার হলেই বাটা মাছের রেণু পোনা ছাড়তে হবে। রেণু ছাড়ার পরপরই খাবার হিসেবে রেণুর ওজনের সমপরিমাণ ময়দা ও প্রতি শতকে অর্ধেক সিদ্ধ ডিমের কুসুম পানিতে মিশিয়ে সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে। দুই দিন পর থেকে সরিষার খৈল রেণুর ওজনের সমপরিমাণ আগের দিন ভিজিয়ে রেখে পরদিন সকাল বেলা বেশি পানিতে মিশিয়ে পাতলা কাপড় দ্বারা ছেকে শুধু পানিটুকু সমস্ত পুকুরে দিতে হবে। পুনরায় সকাল বেলা সরিষার খৈল ভিজিয়ে বিকাল বেলা একইভাবে দিতে হবে।

রেণুর বয়স ৫ দিন হলেই পুকুরে দিনে ২ বার হররা টানতে হবে। হররা টানার পরপরই খাবার প্রয়োগ করতে হবে। খাবার হিসেবে সরিষার খৈল অথবা নার্সারি ফিড পাউডার ব্যবহার করা যেতে পারে। ১০ দিন বয়স হলেই রেণুর ওজনের দেড়গুণ হারে খাবার দেওয়া যেতে পারে। বিশ দিন হলে দ্বিগুণ হারে, ৩০ দিন হলে তিনগুণ হারে খাবার দেওয়া যেতে পারে। প্রয়োজনে পুকুরে পানি দিতে হবে ও ৩০/৪০ দিন পর অন্য পুকুরে রেণু স্থানান্তর করতে হবে। অতঃপর পোনার ওজনের ৫০% হারে খাবার শুরু করতে হবে এবং ১০ দিন পর পর খাবার বৃদ্ধি করতে হবে।

বাটা মাছের চাষ পদ্ধতি

বাটা মাছ একই পুকুরে বিভিন্ন প্রজাতির মাছের সাথে মিশ্রচাষ করা হয়। মিশ্রচাষে পুকুরের বিভিন্ন স্তরের খাবারের পূর্ণ ব্যবহারের মাধ্যমে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধি করা যায়। যেমন- রুই, কাতলা, মৃগেল, সিলভার কার্প, কার্পিও ও গ্রাসকার্প ইত্যাদি মাছের সাথে বাটা মাছ চাষ করা হয়।

মিশ্রচাষের জন্য পুকুর নির্বাচনে নিচের বিষয়সমূহ লক্ষ্য রাখতে হবে :

- ✓ মিশ্রচাষের জন্য কমপক্ষে ৮-১০ মাস পানি থাকে এমন পুকুর নির্বাচন করলে ভালো হয়।
- ✓ পুকুরের আয়তন ২০ শতাংশের চেয়ে বড় এবং পানির গড় গভীরতা ৫-৬ ফুট থাকা আবশ্যক।

পুকুর প্রস্তুতির ধাপসমূহ : মাছ চাষের জন্য পুকুর প্রস্তুতির গুরুত্ব অপরিসীম। মাছের দৈহিক বৃদ্ধি ও রোগমুক্ত থাকার অনুকূলে পরিবেশ সৃষ্টির জন্যই বিজ্ঞানসম্মত উপায়ে পুকুর প্রস্তুতি আবশ্যক। তাই পোনা মজুদের পূর্বে ভালোভাবে পুকুর প্রস্তুত করতে হবে।

- ✓ পুকুরের পাড় ভাঙ্গা থাকলে মেরামত করে বা বেঁধে মজবুত করতে হবে।
- ✓ পুরাতন পুকুরের তলদেশে পঁচা কাদা থাকলে তা তুলে ফেলতে হবে।
- ✓ পাড়ে ঝোপঝাড় থাকলে লতাপাতা পুকুরে পড়ে পঁচে গিয়ে পানি নষ্ট করতে পারে। মাছ খেকো প্রাণী যেমন- সাপ, উদবিড়াল, গুইসাপ পানিতে আশ্রয় নিয়ে মাছ খেতে পারে। তাই পুকুরের আগাছা, পাড়ের ঝোপঝাড় পরিষ্কার করতে হবে।
- ✓ পুকুর শুকানো সম্ভব না হলে প্রতি শতাংশে ৫০ গ্রাম (৪ ফুট পানির গভীরতায়) রোটেনন প্রয়োগ করে অবাঞ্ছিত ও রাক্ষুসে মাছ অপসারণ করতে হবে।
- ✓ অবাঞ্ছিত ও রাক্ষুসে মাছ অপসারণ করার পর প্রতি শতাংশে ১.০ কেজি চুন সমস্ত পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ চুন প্রয়োগের ৩-৪ দিন পর প্রতি শতাংশে ৬-৮ কেজি হারে কম্পোষ্ট সার সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- ✓ কম্পোষ্ট সার প্রয়োগের ৩ দিন পরে প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৫০ গ্রাম টিএসপি পুকুরে ব্যবহার করতে হবে।

পোনা মজুদ

পোনা মজুদের হার

- ✓ ভালো উৎপাদন পাওয়ার জন্য সুস্থ-সবল পোনা নির্দিষ্ট হারে মজুদ করা উচিত।
- ✓ প্রতি শতাংশে ১০-১২ সে.মি. আকারের ৪৫-৬০ টি পোনা মজুদ করা যেতে পারে।
- ✓ পোনা প্রাপ্তির ওপর মজুদের সময় নির্ভর করে। তবে মার্চ থেকে নভেম্বর মাস পর্যন্ত মাছ দ্রুত বাড়ে বিধায় পোনা মার্চ মাসের মধ্যেই মজুদ করতে পারলে ভালো হয়। মিশ্র চাষের জন্য পোনা মজুদের সংখ্যা সারণি ১ এ দেয়া হলো।

সারণি ১. মিশ্র চাষের জন্য নির্বাচিত বিভিন্ন প্রজাতির মাছের পোনা

মাছের প্রজাতি	প্রতি শতাংশে সংখ্যা
বাটা	১৫-২০
রুই	৬-৮
কাতলা	৩-৪
মৃগেল	৮-১০
সিলভার কার্প	৯-১২
কার্পিও	২-৩
গ্রাসকার্প	২-৩
মোট	**৪৫-৬০**

খাদ্য প্রয়োগ

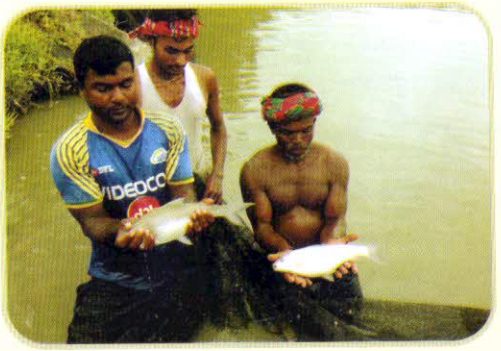
- ✓ পুকুরে ব্যবহৃত সারে যে প্রাকৃতিক খাদ্যকণা জন্মে তাতে মাছের পুষ্টি সম্পূর্ণ হয় না, তাই মাছের দ্রুত বৃদ্ধির জন্য প্রাকৃতিক খাদ্যের পাশাপাশি সম্পূরক খাবার সরবরাহ করতে হবে।
- ✓ সম্পূরক খাবার হিসেবে চালের কুড়া (৮০%), সরিষার খৈল (১৫%) ও ফিশমিল (০৫%) এর মিশ্রণ পুকুরে সরবরাহ করা যেতে পারে।
- ✓ মাছ ছাড়ার ১৫ দিন থেকে প্রতিদিন সকালে মজুদকৃত মাছের ওজনের শতকরা ২-৫ ভাগ সম্পূরক খাদ্য দিতে হবে।
- ✓ সপ্তাহে ১ দিন সম্পূরক খাবার বন্ধ রাখতে হবে। তাছাড়া মেঘলা দিনে খাদ্য সরবরাহ করা থেকে বিরত থাকতে হবে।
- ✓ মাছ মজুদের পর প্রতি মাসে একবার জাল টেনে মাছের নমুনায়নের মাধ্যমে ওজন জেনে খাবারের পরিমাণ বাড়াতে হবে।

ব্যবস্থাপনা

- ✓ পুকুরে সর্বদা আগাছা পরিষ্কার রাখতে হবে।
- ✓ পুকুরের পানি দ্রুত কমে গেলে অন্য কোন উৎস হতে বিশুদ্ধ পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে।
- ✓ পানির স্বচ্ছতা ৮ সে.মি. নিচে নেমে গেলে সার ও খাবার দেয়া বন্ধ রাখতে হবে।
- ✓ পানিতে অক্সিজেনের অভাব হলে মাছ পানির উপরে উঠে খাবি খেতে থাকে। এ অবস্থায় বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ বা অক্সিজেন বৃদ্ধিকারক ঔষধ ব্যবহার করতে হবে।
- ✓ মাঝে মাঝে হররা টেনে পুকুরের তলার বিষাক্ত গ্যাস দূর করার ব্যবস্থা করতে হবে।

মাছ আহরণ

- ✓ উল্লিখিত পদ্ধতিতে ৬-৭ মাসে এই মাছ খাবার উপযোগী এবং বিক্রিয়যোগ্য হয়।
- ✓ মাছ ধরার জন্য ঝাকি জাল বা টানা বেড়জাল ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ✓ এ পদ্ধতিতে মাছের মিশ্রচাষ করে একর প্রতি এক ফসলে ২২০০-৩০০০ কেজি মাছ উৎপাদন করা সম্ভব।



ভাগনা মাছের কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

বাংলাদেশের ছোট মাছগুলোর মধ্যে রেবা/ভাঙ্গন/ভাগনা মাছ সুস্বাদু মাছ হিসেবে বিশেষ পরিচিত। এক সময় মাছটি খাল-বিল, পুকুর-ডোবা, হাওর-বাঁওড় এবং প্লাবনভূমিতে প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত। কিন্তু দেশে প্রাকৃতিক জলাশয়ে পলিমাটি পড়ে ক্রমশঃ ভরাট হয়ে গভীরতা কমে যাওয়া, শিল্পকারখানার বর্জ্য, পৌর ও কৃষিজ আবর্জনার জন্য পানির দূষণ, নির্বিচারে মাছ আহরণের কারণে অভ্যন্তরীণ মুক্ত জলাশয়ে এ মাছটির প্রাচুর্যতা কমে যাচ্ছে। দেশীয় প্রজাতির মূলবান এ মাছটির বিলুপ্তি রোধকল্পে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীরা নিবিড় গবেষণার এর কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ প্রযুক্তি উদ্ভাবনে সফলতা লাভ করেছে। ফলে ভাগনা মাছের পোনা প্রাপ্তি ও চাষ পদ্ধতি যেমন সুগম হয়েছে তেমনি এ মাছটিকে বিলুপ্তির হাত হতে রক্ষা করে এর জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের পথও উন্মোচিত হয়েছে।

প্রজনন কৌশল

পরিপক্কতা : ভাগনা মাছ জীবন চক্রের প্রথম বছরেই পরিপক্কতা লাভ করে ও বছরে একবার প্রজনন করে থাকে। এ মাছের প্রজননকাল মে মাস থেকে জুলাই মাস পর্যন্ত হয়ে থাকে।

ডিমের ধরণ : পরিপক্ক ডিম হালকা সবুজ থেকে তামাটে বর্ণের হয়। নিষিক্ত ডিম আঠালো হয় এবং নিমজ্জিত তৃণ ও আগাছা ইত্যাদিতে লেগে থাকে। এ মাছের লিঙ্গ অনুপাত ১:১ ধারনা করা হয়।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও লালন

- ✓ ভাগনা মাছের ব্রুড মাছ প্রতিপালনের জন্য পোনা উৎপাদনের জন্য ৩০-৫০ শতাংশ আয়তনের পুকুর নির্বাচন করা উত্তম
- ✓ মাছ মজুদের পূর্বে অবশ্যই পুকুর ভালোভাবে প্রস্তুত করে নিতে হবে
- ✓ উন্নত মানের পোনা উৎপাদনের জন্য প্রজনন ঋতুর ৩-৪ মাস আগ থেকেই প্রাকৃতিক উৎস হতে ব্রুড মাছ (প্রজননক্ষম মাছ) সংগ্রহ করে পুকুরে মজুদ করা যেতে পারে
- ✓ মাছের খাদ্য হিসেবে চাউলের কুঁড়া, সরিষার খৈল, ফিশ মিল এবং ভিটামিন ও খনিজ মিশ্রণ একত্রে মিশ্রিত করে অথবা বাজারে প্রাপ্ত ২৮-৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ পিলেট খাদ্য মাছের দেহ ওজনের ৩-৬% হারে পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ তাছাড়া পুকুরের প্রাকৃতিক উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধির জন্য প্রতি সপ্তাহে ইউরিয়া ও টিএসপি সার (শতাংশে ১৫০ গ্রাম) প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ পুকুরে নিয়মিতভাবে জাল টেনে মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করতে হবে
- ✓ প্রজনন পুকুরে প্রয়োগ মোতাবেক বিশুদ্ধ পানি সরবরাহ করতে হবে

কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

- ✓ পোনা উৎপাদনের জন্য ভাগনা মাছের স্ত্রী ও পুরুষ উভয়কে পিটুইটারি দ্রবণের (পিজি) ইনজেকশন দেয়া হয়
- ✓ ভাগনা মাছের প্রজননের জন্য পিটুইটারি ইনজেকশন দেয়ার ৮-১০ ঘন্টা আগে ব্রুড মাছ ধরে হ্যাচারিতে সিমেন্ট সিস্টার্নে স্থানান্তর করতে হয়
- ✓ এ সময় পানিতে পর্যাপ্ত অক্সিজেন নিশ্চিত করার জন্য সিস্টার্নে অনবরত পানির ফোয়ারা দিতে হবে। নিচে হরমোন প্রয়োগমাত্রা দেয়া হলো :

মাছের লিঙ্গ	১ম ডোজ (মি.গ্রা./কেজি)	২য় ডোজ (মি.গ্রা./কেজি)	মন্তব্য
স্ত্রী	১.০	৪.০-৫.০	১ম ইনজেকশান দেয়ার ৬ ঘন্টা পর ২য় ইনজেকশান দিতে হয়
পুরুষ	-	২.০	

- ✓ হরমোন প্রয়োগের পর পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে ১:১ অনুপাতে সিমেন্ট সিস্টার্নে স্থাপিত হাপায় রেখে পানির ঝর্ণা প্রবাহ দিতে হবে।
- ✓ সাধারণত ইনজেকশন প্রয়োগের ৬-৮ ঘন্টা পর মাছ ডিম দিয়ে থাকে।
- ✓ ডিম ছাড়ার পর যত দ্রুত সম্ভব ব্রুড মাছগুলোকে সতর্কতার সঙ্গে সিস্টার্ন থেকে সরিয়ে ফেলতে হয়।
- ✓ নিষিক্ত ডিম হ্যাচারির সার্কুলার ট্যাংকে অথবা ফানেল ইনকুবেটরে ২৪-২৬ ডিগ্রি সে. তাপমাত্রায় ফুটানো হয়।
- ✓ সাধারণত ১৬-১৮ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু পোনা বের হয়।
- ✓ ডিম থেকে রেণু বের হওয়ার ২-৩ দিন পর রেণু পোনার ডিম্বথলি নিঃশেষিত হয়।
- ✓ ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার কয়েক ঘন্টা পূর্ব থেকেই খাবার হিসেবে এদেরকে সিদ্ধ ডিমের কুসুম পানিতে মিশিয়ে খাওয়াতে হবে।
- ✓ সাধারণত ৫-৭ দিন বয়সেই ভাগনা রেণু পোনা নার্সারী পুকুরে ছাড়ার উপযোগী হয়।

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

ভাগনা মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

ভাগনা মাছের পোনার নার্সারিতে নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণে করা হয় :

- ✓ সাধারণত ১০-৩০ শতাংশ এবং ৩-৪ ফুট গভীরতার পুকুর ভাগনা মাছের নার্সারির জন্য নির্বাচন করা যেতে পারে।
- ✓ নার্সারি করার পূর্বে পুকুর শুকিয়ে তলদেশ মই দিয়ে সমতল করে প্রতি শতাংশে ১.০ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ চুন প্রয়োগের ৩ দিন পর প্রাকৃতিক খাবার জন্মানোর জন্য শতাংশে ৫০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ হাঁস পোকা নিধনের জন্য প্রতি শতাংশে ১০ মিলি. সুমিথিয়ন রেণু ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বে প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ রেণু ছাড়ার পূর্বে পুকুরের পানিতে বিষাক্ততা রয়েছে কিনা তা পরীক্ষা করে দেখতে হবে।
- ✓ প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ৮০-১০০ গ্রাম রেণু পোনা ছাড়া যায়।
- ✓ রেণু মজুদের পর নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে :

সারণি ১. নার্সারি পুকুরে খাদ্য সরবরাহের তালিকা

সময়/ ব্যাপ্তিকাল	খাদ্য	প্রয়োগের সময়
১-৩ দিন	১ কেজি ময়দা ও ৮-১০টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে	তিন বার
৪-৭ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ১ কেজি সরিষার খৈল এর দ্রবন দিতে হবে	দিন ০২ বার
৮-১০ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ১ কেজি সরিষার খৈল এর দ্রবন দিতে হবে	দিন ০২ বার
১১-১০ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ১.৫ কেজি নার্সারি খাবার দিতে হবে	দিন ০২ বার
১৬-২০ দিন	১ কেজি রেণুর জন্য ২.০ কেজি নার্সারি খাবার দিতে হবে	দিন ০২ বার
এভাবে নার্সারি করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ২.৫-৩.০ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা সম্ভব।		

ভাগনা মাছের মিশ্র চাষ

মিশ্রচাষ পদ্ধতিতে ভাগনা মাছ রুইজাতীয় মাছের সাথে চাষ করা হয়ে থাকে।

পুকুর প্রস্তুতি

- ✓ ভাগনা মাছের মিশ্র চাষের জন্য ৫০-১০০ শতাংশের পুকুর নির্বাচন করাই উত্তম
- ✓ পুকুরের গভীরতা ৫-৬ ফুট হতে হয়
- ✓ এরপর শতাংশ প্রতি ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ চুন প্রয়োগের পর শতাংশ প্রতি ৫০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগের ৩-৪ দিন পরে পানির রং হালকা বাদামি হলে মাছ মজুদের ব্যবস্থা নিতে হবে

পোনা মজুদ ও ব্যবস্থাপনা

- ✓ মিশ্র চাষের জন্য ৪-৫ সে.মি. আকারের ভাগনা মাছ, ৮-১০ সে.মি. আকারের রুইজাতীয় মাছের সুস্থ সবল পোনা মজুদ করতে হবে
- ✓ ভাগনা মাছ অত্যন্ত নাজুক মাছ। তাই সকালে বা বিকেলে যখন সূর্যের তাপ কম থাকে তখন পুকুরে মাছের পোনা মজুদের কাজ করতে হবে

সারণি ২. ভাগনা মাছের মিশ্র চাষ

মাছের প্রজাতি	মজুদ ঘনত্ব
ভাগনা	৩০০
রুই	১২
কাতলা	৫
সিলভার	৩
মৃগেল	৫
মোট	৩২৫

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

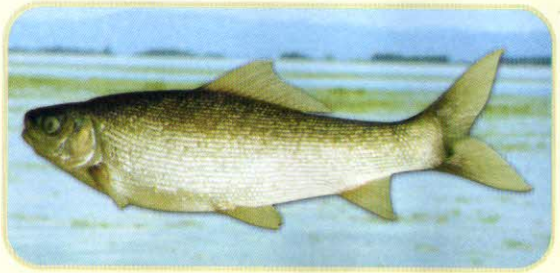
- ✓ পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে ২৫-২৮% প্রোটিন সমৃদ্ধ ডুবন্ত পিলেট খাদ্য ৩-৮% দিনে ২ বার প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ মিশ্র চাষের ক্ষেত্রে পোনা মজুদের পর ১৫ দিন অন্তর শতাংশ প্রতি ৫০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ খাদ্য প্রয়োগের ক্ষেত্রে সপ্তাহে অন্তত এক দিন খাদ্য প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে

মাছ আহরণ ও উৎপাদন

- ✓ পুকুরে ৬-৮ মাস লালনের পর মাছ আহরণের ব্যবস্থা নিতে হয়
- ✓ প্রথমে পুকুরে ভালোভাবে জাল টেনে এবং পরবর্তিতে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ আহরণের ব্যবস্থা নিতে হয়
- ✓ ভাগনা মাছের মিশ্র চাষ থেকে একর প্রতি সর্বমোট ২,৪০০-৩,২০০ কেজি পর্যন্ত উৎপাদন পাওয়া সম্ভব

গনিয়া মাছের প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

এদেশের মানুষের খাদ্য তালিকায় পুঁটি, মলা, ঢেলা, কৈ, শিং, বাইম, ভাগনা, বাটা, গনিয়া ইত্যাদি ছোট মাছ বিশেষ স্থান দখল করে আছে। এ সমস্ত মাছের মধ্যে গনিয়া খুবই সুস্বাদু মাছ। আঞ্চলিকভাবে এটি ঘুনিয়া, ঘাইন্না কিংবা গৈন্না নামে পরিচিত। মাছটির সুস্বাদু হওয়ায় বাজারে এর চাহিদা বেশি এবং বাজারমূল্য রুইজাতীয় মাছের তুলনায় বেশি। গবেষণায় দেখা গেছে যে, মাছটির ঔষধি গুণাগুণও রয়েছে। মিশ্র চাষের ক্ষেত্রে গনিয়া মাছটি একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রজাতি হিসাবে বিবেচিত হতে পারে। কিন্তু পোনার অপ্রতুলতার জন্য এখন পর্যন্ত মাছটি চাষের আওতায় আনা সম্ভব হয়নি। সেইসাথে সুস্বাদু এই মাছটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষাও করা যেতে পারে। সম্প্রতি বিপন্ন প্রজাতির এরা মাছ নিয়ে গবেষণায় কৃত্রিম প্রজনন, পোনা লালন-পালন এবং চাষ প্রযুক্তি উদ্ভাবনে সাফল্য অর্জিত হয়েছে।



প্রজনন কৌশল

গনিয়া মাছ মূলত নদীর মাছ। তাই বর্ষাকালে নদ-নদীতেই প্রজনন করে থাকে। সাধারণত দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী বায়ু প্রবাহের সময়কালে এর প্রজনন করে ও ডিম দেয়। ভারী বৃষ্টির পর পরিষ্কার পানিতে এরা ডিম দেয় এবং ডিম দেয়ার ২৪ ঘন্টার মধ্যেই ডিম ফুটে রেণু বের হয়ে আসে। এদের ডিম ভাসমান প্রকৃতির। এ মাছটি মে মাস থেকে শুরু করে জুলাই মাস পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে। কিন্তু জুন মাস মাছটি প্রজননের জন্য সবচেয়ে ভালো সময়।

পরিপক্কতা : গনিয়া মাছ প্রকৃতিতে ৩ বছর বয়সে পরিপক্কতা অর্জন করে। কিন্তু নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে এটি প্রথম বছরেই পরিপক্কতা অর্জন করতে পারে। গবেষণায় দেখা গেছে যে, মিঠাপানির বিভিন্ন জলাশয়ে পুরুষ মাছ প্রথম পরিপক্কতার সময় ১৪-২৩ সে. মি. এবং স্ত্রী মাছ ১৮-৩০ সেমি. পর্যন্ত লম্বা হয়। বয়স ও আকারের দিক থেকে পুরুষ মাছটি স্ত্রী মাছের তুলনায় আগে পরিপক্ক হয়। সর্বাধিক প্রজনন ঋতু মে-জুন মাসে মাছটির ওজন প্রায় ৩০০-৫০০ গ্রাম পর্যন্ত হয়। মাছটি এক বছর বা তার চেয়ে কিছুটা বেশি বয়সে পরিপক্কতা লাভ করে থাকে। তবে দুই বছর বয়সের পরিপক্ক মাছ কৃত্রিমভাবে প্রজননের জন্য সবচেয়ে উপযোগী।

ডিমের সংখ্যা : রুইজাতীয় মাছের মতোই এর ডিমের সংখ্যা অনেক বেশি। একটি পরিপক্ক ৮০০-৯০০ গ্রাম ওজনের গনিয়া মাছ হতে ২,৪৫,০০০টি এবং ১.৫-১.৬ কেজি ওজনের মাছ হতে ৫,৪০,০০০টি ডিম পাওয়া যায়। এ মাছের ডিমগুলো ভাসমান, স্বচ্ছ, গোলাকার এবং আঠালো নয়।

ব্রুড মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- ✓ কৃত্রিম প্রজননের জন্য পরিপক্ক ব্রুড মাছ তৈরি করার জন্য ৫০-৬০ গ্রাম ওজনের ১০০-১২০ টি মাছ প্রতি শতাংশে মজুদ করা হয়।
- ✓ প্রাকৃতিক খাদ্যের পাশাপাশি সম্পূরক খাদ্য হিসাবে ৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ খাবার প্রতিদিন মজুদকৃত মাছের দৈহিক ওজনের ৬-৮% সরবরাহ করা হয়।
- ✓ ব্রুড মাছের পুকুরে সাত দিন অন্তর অন্তর পরিস্কার পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে অথবা প্রতি ১৫ দিন পর পর শতাংশ প্রতি ১০০-২০০ গ্রাম হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ এ পদ্ধতিতে ৮-১০ মাস পালনের পর মাছ প্রজননক্ষম হয়ে থাকে।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ : প্রজনন ঋতুতে বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য দেখেই পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছ সহজেই সনাক্ত করা যায়। স্ত্রী মাছের পেটে ডিম ভর্তি থাকার জন্য তলপেট নরম, ফোলা আর বড় দেখায় এবং পেক্টোরাল পাখনা মসৃণ হয়ে থাকে। আর দেহের রং হয় লালচে। অপরদিকে, পুরুষ মাছের ক্ষেত্রে তলপেটে আলতোভাবে চাপ দিলেই মিল্ট বের হয়ে আসে এবং পেক্টোরাল পাখনা অমসৃণ হয়ে থাকে।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

পিজি নির্যাস কিংবা সিনথেটিক হরমোন দিয়েও গনিয়া মাছের কৃত্রিম প্রজনন সফলভাবে করা যায়। তবে তুলনামূলকভাবে সিনথেটিক হরমোন যেমন ওভাপ্রিম দিয়ে ভালো ফলাফল পাওয়া গেছে। কৃত্রিম প্রজননের জন্য পুকুর থেকে জাল টেনে মাছ ধরে পরিপক্ক পুরুষ ও স্ত্রী মাছ বাছাই করা হয়। বাছাইয়ের পর মাছগুলোকে হ্যাচারির ট্যাংকে ৬-৮ ঘন্টা রেখে খাপ খাওয়ানো হয়। পুরুষ ও স্ত্রী উভয় ব্রুড মাছকে সাধারণত একবারই ইনজেকশন দেয়া হয়। সিনথেটিক হরমোন যেমন ওভাপ্রিম ১ম ডোজ ০.৫ মিলি/কেজি স্ত্রী ও ০.২ মিলি/কেজি পুরুষ মাছকে ইনজেকশন দেয়া হয়। পুরুষ ও স্ত্রী উভয় মাছের ক্ষেত্রেই পৃষ্ঠ পাখনার নীচের দিকে মাংসে ইনজেকশন প্রয়োগ করা হয়। ইনজেকশন দেয়ার পর পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে (২:১) অনুপাতে প্রজনন হাপায় ছেড়ে দেয়া হয়। হাপাতে মাছ দেয়ার পর কৃত্রিম ঝর্ণা সৃষ্টির জন্য পিভিসি পাইপ ছিদ্র করে পানি প্রবাহের ব্যবস্থা করা হয়। ইনজেকশন দেয়ার প্রায় ৮-১০ ঘন্টার মধ্যেই প্রাকৃতিক প্রজননের মাধ্যমে মাছ ডিম দেয়। ডিম ছাড়ার পর পরই ব্রুড মাছগুলোকে প্রজনন হাপা থেকে সরিয়ে ফেলা হয়। পানির তাপমাত্রা ভেদে সাধারণত গনিয়া মাছ ডিম দেয়ার ১৮-২৪ ঘন্টার মধ্যেই ডিম ফুটে রেণু বের হয়ে আসে। ডিম থেকে রেণু পোনা বের হওয়ার পর হাপাতে ২-৩ দিন রাখতে হয় এবং রেণুর কুসুমথলি নিঃশেষ হওয়ার সাথে সাথেই রেণুগুলোকে ২ দিন সিদ্ধ ডিমের কুসুম দিনে ৪ বার খাবার হিসাবে দিতে হবে। নিম্মের সারণি-১ এ গনিয়া মাছের ব্যবহৃত হরমোনের মাত্রা এবং প্রজননের তথ্য উল্লেখ করা হলো :

সারণি ১. গনিয়া মাছের প্রজননে ব্যবহৃত হরমোন ও পরিমাণ

মাছের লিঙ্গ	হরমোনের নাম	১ম ডোজ (মিলি./ কেজি)	লেটেন্সি পিরিয়ড (ঘন্টা)	ডিম নিষিক্তকরণ হার	হ্যাচিং পিরিয়ড (ঘন্টা)	ডিম ফুটার হার
স্ত্রী	ওভাপ্রিম	০.৫	৮-১০	৮০-৯০%	১৮-২৪	৮০-৮৫%
পুরুষ		০.২				

গনিয়া মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

গনিয়া মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা মূলত রুইজাতীয় মাছের পোনা উৎপাদনের মতোই। যেহেতু নার্সারি ব্যবস্থাপনার ওপরই নার্সারি পুকুরে পোনার বাঁচার হার নির্ভর করে সে কারণে নার্সারি পুকুর প্রস্তুত থেকে শুরু করে পোনা আহরণ পর্যন্ত প্রতিটি ক্ষেত্রেই খুব সতর্ক থাকতে হয়। গনিয়া মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনায় নিম্মোক্ত ধাপগুলো অনুসরণ করতে হয়।

- ✓ নার্সারি পুকুরের আয়তন ২০-৩০ শতাংশ এবং গভীরতা প্রায় ১-১.৫ মিটার হলে ভালো।
- ✓ পুকুর প্রস্তুতির সময় ভালো করে পানি শুকিয়ে ৪-৫ দিন কড়া রোদে শুকাতে হবে।
- ✓ পুকুরের তলদেশ মই দিয়ে সমান করে নিতে হবে।
- ✓ পুকুর শুকানোর পর ১ কেজি/শতাংশে হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ পানিতে প্রাকৃতিক খাবার জন্মানোর জন্য চুন প্রয়োগের ৪-৫ দিন পর প্রতি শতাংশে ১০০-২০০ গ্রাম ইউরিয়া ও প্রতি শতাংশে ৫০-১০০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ সার দেয়ার ৩-৪ দিন পর প্রতি একরে ১০০ কেজি ময়দা পানিতে গুলিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ হাঁস পোকা দমনের জন্য প্রতি শতাংশে ১০ মি.লি. হারে সুমিথিয়ন রেণু ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বে পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ তৈরিকৃত পুকুরে প্রতি হেক্টর ৫,০০,০০০-৬,০০,০০০ টি রেণু মজুদ করা যায়।

রেণু মজুদের পর নিম্মের সারণি-২ অনুযায়ী খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে।

সারণি ২. গনিয়া মাছের নার্সারি পুকুরে খাদ্য প্রয়োগের তালিকা

সময়	রেণুর ওজন	খাদ্য	প্রয়োগের নিয়ম
১-৪ দিন	১০০ গ্রাম	১০০ গ্রাম ময়দা ও ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে	৩ বার
৫-৮ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ১০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও বিকাল
৯ - ১৫ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও বিকাল
১৬-২২ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ৪০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও বিকাল
২৩-৩০ দিন	১০০ গ্রাম	৪০% প্রোটিন সমৃদ্ধ ৫০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে	সকাল ও বিকাল
এবাবে নার্সারি পুকুরে রেণু প্রতিপালন করলে প্রতি কেজি রেণু হতে ১.৫-২.০ লক্ষ পোনা উৎপাদন করা যায়			

গনিয়া মাছের চাষ

গনিয়া মাছ রুইজাতীয় মাছের সাথেই মিশ্রচাষ করা যায়। আবার মৌসুমী পুকুরেও চাষ করা যায়। মাছটি পুকুরের তলদেশের মাছ বিধায় মৃগেল এর পরিবর্তে গনিয়া মাছ দিয়ে সহজ ব্যবস্থাপনায় কার্পের মিশ্রচাষ করা সম্ভব এবং বছরে ২টি ফসলও পাওয়া যেতে পারে। মাছটির বাজারজাত ওজন ১০০-৩০০ গ্রাম।

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি : মিশ্রচাষের জন্য ৩০-৫০ শতাংশ আয়তনের পুকুর হলে ভালো যেখানে কমপক্ষে ৮-১০ মাস প্রায় ৪-৫ ফুট পানি থাকে। প্রথমেই পুকুরের পাড় ও তলদেশ ভালো করে মেরামত করে নিতে হবে। পাড়ে অথবা পানিতে আগাছা থাকলে তা পরিষ্কার করে নিতে হবে। রাক্ষুসে মাছ দূর করার জন্য বার বার জাল টানতে হবে। তারপর শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে। চুন প্রয়োগের ৩ দিন পর শতাংশে ৮-১০ কেজি জৈব সার প্রয়োগ করতে হবে। পুকুরে প্রাকৃতিক খাবার তৈরির জন্য। গোবর প্রয়োগের ৪-৫ দিন পর শতাংশে ১০০-২০০ গ্রাম করে ইউরিয়া ও ৫০-১০০ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে।

পোনা মজুদ ও চাষ ব্যাবস্থাপনা : পুকুর প্রস্তুতির পর রুইজাতীয় মাছের সাথে বিভিন্ন পদ্ধতিতে গনিয়া মাছ চাষ করা যেতে পারে। রুইজাতীয় মাছের সাথে শতাংশ প্রতি ১২০-১৫০ (রুই:কাতলা:গনিয়া, ১:১:১) টি মজুদ করা হয়। পোনার আকার ৩-৪ ইঞ্চি হলে ভালো। পোনা মজুদের পরের দিন থেকেই মাছের দেহ ওজনের ৩-৬% হারে ৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ খাবার পুকুরে ২ বার প্রয়োগ করতে হবে। মিশ্রচাষের পুকুরে পোনা মজুদের পর ১৫ দিন অন্তর অন্তর পুকুরে শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ১০০ গ্রাম টিএসপি প্রয়োগ করতে হবে। ভালো উৎপাদন পাওয়ার জন্য পুকুরে সবসময় পরিষ্কার পানি সরবরাহ করতে হবে ও পুকুরে কোন প্রকার আগাছা জন্মাতে দেয়া যাবে না। মাছকে রোগমুক্ত রাখতে পুকুরে শীতের শুরুতে শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করা যেতে পারে। ৬-৮ মাস পরেই মাছের বৃদ্ধি অনুযায়ী মাছ আহরণ করা যেতে পারে। এর বৃদ্ধি মৃগেল মাছ কিংবা অন্যান্য তলদেশীয় মাছের মতোই। বছরে মাছটির ওজন প্রায় ৬০০-৭৫০ গ্রাম হয় তবে ৩০০-৪০০ গ্রাম হলেই বাজারজাত করা যায়।

কালিবাউস মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

কালিবাউস মাছ দেখতে অনেকটা রুই মাছের মত। এর দুই জোড়া গোঁফ আছে। কালিবাউস মাছ পুকুরের তলদেশে বসবাস করে। এরা শিকারি মাছের মত আচরণ করে এবং পুকুরের/ট্যাংকের তলদেশ পরিষ্কার রাখতে সাহায্য করে থাকে। কালিবাউস খুবই সুস্বাদু মাছ বিধায় বাজারে এর প্রচুর চাহিদা রয়েছে। প্রাকৃতিক উৎস থেকে কালক্রমে মাছটির প্রাপ্যতা কমে যাচ্ছে। বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট মাছটির সফল কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে এর সংরক্ষণ ও সম্প্রসারণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

প্রজননক্ষম কালিবাউস মাছ সংগ্রহ : সাধারণত কালিবাউস মাছ ৩য় বছরে প্রজননের জন্য পরিপক্ক হয়ে থাকে। কৃত্রিম প্রজননের জন্য নদী উৎস (হালদা/যমুনা/ব্রহ্মপুত্র) বা ব্রুড পুকুর থেকে প্রজননক্ষম মাছ সংগ্রহ করা হয়। মাছের নিম্নলিখিত বিশেষ বৈশিষ্ট্য দেখে প্রণোদিত প্রজননের জন্য পরিপক্ক ব্রুড মাছ নির্বাচন করা যায় :

পুরুষ কালিবাউস	স্ত্রী কালিবাউস
● বক্ষ পাখনার তলদেশ খসখসে থাকবে।	● পেট অধিক স্ফীত, নরম ও তুলতুলে থাকবে।
● জননেন্দ্রিয় সাধারণত সাদাটে হয় এবং সামান্য ভিতরে ঢুকানো থাকে।	● জননছিদ্র ঈষৎ ফোলা ও বড় থাকবে এবং লালচে বা গোলাপী বর্ণ ধারণ করবে।
● জনন ছিদ্রের কাছে হালকা চাপ দিলে সাদা তরল ঘন শুক্র বের হবে। সুপরিপক্ক মাছের শুক্র বেশ ঘন হয়।	● পেটে চাপ দিলে ডেবে যাবে, চাপ সরালে পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসবে। পরিপক্ক মাছের ডিম্বাশয় পুরু হয়ে জননছিদ্র পর্যন্ত বিস্তৃত থাকবে।

প্রজননক্ষম মাছের কন্ডিশনিং

✓ সকালের দিকে বেড় জাল টেনে পরিপক্ক প্রজননক্ষম স্ত্রী ও পুরুষ মাছ উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যাবলী দ্বারা নির্বাচন করে ধরতে হবে।

✓ নির্বাচিত স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে আলাদা আলাদা বিশ্রাম ট্যাংকে ৫-৬ ঘন্টা ধরে নিরবিচ্ছিন্ন পুকুরের পানি সরবরাহে রাখতে হবে। এতে মাছের পেট থেকে মল এবং অতিরিক্ত খাদ্য বমি করে বের করে দিয়ে মাছগুলো শক্তিশালী এবং চঞ্চল হবে। সেই সাথে হ্যাচারীর পানির সাথে ট্যাংকে নিজেকে খাপ খাইয়ে নিতে পারবে।

✓ একটি স্ত্রী মাছের জন্য দেড় থেকে দুইটি পুরুষ মাছ ধরতে হবে। সব সময় মনে রাখতে হবে যে ব্রুড মাছ যেন কোনক্রমেই আঘাত প্রাপ্ত না হয়। আঘাত প্রাপ্ত মাছ প্রজননে ভালো ফল দেয় না বা প্রজনন করে না।

হরমোন প্রয়োগ : কন্ডিশনিং শেষে স্ত্রী মাছকে ১ম হরমোন ইনজেকশন দেয়া হয়। মাছের কৃত্রিম প্রজননের জন্য বাজারে বিভিন্ন ধরনের সিনথেটিক হরমোন প্রচলিত থাকলেও পিটুইটারী গ্ল্যান্ড (পিজি) ব্যবহার করা সবচেয়ে ভালো ও নিরাপদ। কালিবাউস মাছ সাধারণত প্রাকৃতিক পরিবেশে এপ্রিল থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে। কৃত্রিম প্রজননের জন্য এপ্রিল থেকে আগস্ট মাসে স্ত্রী মাছকে শরীরের ওজনের ২ মি.গ্রা./কেজি ১ম হরমোন ডোজ হিসেবে পিজি প্রয়োগ করা হয়। প্রথম হরমোন ডোজ এর ৬ ঘন্টা পর স্ত্রী মাছকে ৬ মি.গ্রা./কেজি হিসাবে ২য় হরমোন ডোজ দেয়া হয়। স্ত্রী মাছকে ২য় ইনজেকশন দেওয়ার সময় পুরুষ মাছকে শরীরের ওজনের ২ মি.গ্রা./কেজি হিসেবে একটি মাত্র হরমোন ডোজ প্রয়োগ করা হয়। প্রজননের মাস এবং মাছের বাহ্যিক পরিপক্কতার ভিত্তিতে হরমোন ডোজের কিছুটা তারতম্য হতে পারে।

সারণি ১. মাসভিত্তিক কালিবাউস মাছের পিজি প্রয়োগের মাত্রা

মাস	১ম ডোজ (মিগ্রা./কেজি)	ব্যবধান (ঘন্টা)	২য় ডোজ (মিগ্রা./কেজি)	ওভোলেশন (ঘন্টা)
এপ্রিল-মে	২	৬	৫.৫	৫-৬
জুন-জুলাই	১	৬	৫	৫-৬
আগস্ট-সেপ্টেম্বর	২	৬	৬	৫-৬

ওভোলেশন ও নিষিক্তকরণ (স্ট্রিপিং পদ্ধতিতে প্রজনন) : দ্বিতীয় ইনজেকশনের পর স্ত্রী ও পুরুষ মাছগুলোকে আলাদা আলাদা ট্যাংকে রাখা হয়। দ্বিতীয় ইনজেকশনের ৫-৬ ঘন্টার মধ্যে স্ত্রী মাছের ওভোলেশন (স্ত্রী মাছের ডিম ডিম্বাশয়ের ভিতরে আলাদা আলাদা হয়ে পেট নরম হওয়া এবং চাপ দেয়ার পর তরল ফুইডের সাথে ডিম জননছিদ্র দিয়ে সহজেই বের হওয়ার অবস্থাকে ওভোলেশন বলা হয়) শুরু হয়। দ্বিতীয় ইনজেকশনের ৪ ঘন্টা পর থেকে স্ত্রী মাছ স্ট্রিপিং এর জন্য প্রস্তুত হয়েছে কিনা পর্যবেক্ষণ করা হয়। ঠিকমতো ওভোলেশন হলে ডান হাত দিয়ে সামনে থেকে পিছন দিকে চেপে ডিম বের করে প্ল্যাস্টিকের গামলায় নেয়া হয়। একইভাবে পুরুষ মাছ থেকেও দ্রুততার সাথে কয়েক ফোঁটা শুক্র বের করে নিয়ে ডিমের উপর ছড়িয়ে দিয়ে পাখির পালক দিয়ে নাড়াচাড়া করে ডিম ও শুক্রানু প্রায় ১ মিনিট সময় ধরে ভালোভাবে মিশানো হয়। ১০-৬০ সেকেন্ড সময়ের মধ্যেই ডিম ও শুক্রানু মিলিত হয়ে ডিম নিষিক্ত হয়। নিষিক্ত ডিমের সাথে পানি মিশিয়ে কয়েকবার পানি পরিবর্তন করা হয়। ফলে মিশ্রিত রক্ত, ফুইড, ডিম্বাশয়ের মেমব্রেন এবং অতিরিক্ত শুক্রানু পানির সাথে চলে যায়। অতঃপর গামলার নিষিক্ত ডিমগুলো ইনকিউবেশনের জন্য ইনকিউবেশন সার্কুলার ট্যাংকে অথবা হ্যাচিং জারে দেয়া হয়। সেখানে ডিমগুলো পানির সংস্পর্শে এসে স্ফীত হয়ে নির্দিষ্ট আকার আকৃতির পরিবর্তন করে ৪০ গুণ পর্যন্ত বৃদ্ধি পেয়ে পানি শক্ত হয় এবং নির্দিষ্ট সময় পরে ফুটে মাছের রেণু বের হয়। নিষিক্ত ডিম ফুটানোর জন্য হ্যাচিং জার ও ইনকিউবেশন সার্কুলার ট্যাংক ব্যবহৃত হয়।

হ্যাচিং জারে ডিম ফুটানোর কৌশল : নিষিক্ত ডিম ফুটানোর জন্য হ্যাচিং জারে অনবরত পানির প্রবাহ রাখতে হবে। হ্যাচিং জারে নিষিক্ত ডিম দেয়ার প্রথম ১-২ ঘন্টা প্রতি মিনিটে যাতে ১২-১৫ লিটার পানি নির্গমন পথ দিয়ে বের হয় এমনভাবে পানির প্রবাহ রাখতে হবে। অধিক পানি প্রবাহে ডিমের সাথে সমস্ত ময়লা, রক্ত, ফলিকল ধুয়ে মুছে চলে যাবে অথবা ফিল্টারে আটকা পড়বে। এরপর ২৭-৩০০ সেলসিয়াস তাপমাত্রায় নিষিক্ত হওয়ার ১৬-২৪ ঘন্টার মধ্যে ডিম ফুটে রেণু বের হয়। ডিম ফুটে পোনা বের হওয়া শুরু করলে পানির প্রবাহ বাড়িয়ে প্রতি মিনিটে আবার ১২-১৫ লিটার করতে হবে। কারণ পোনা বের হওয়া শুরু করলে ডিমের খোসা ও কিছু এনজাইমের সৃষ্টি হয় যা পানির গুণাগুণ নষ্ট করে গন্ধ বের হতে পারে। পানির প্রবাহ বৃদ্ধি করার ফলে সহজেই তা ধুইয়ে বাইরে চলে যায় অথবা কাপড়ের ফিল্টারে আটকা পড়ে, যার মাঝে মাঝে ফিল্টার পরিস্কার করে দিতে হবে। ডিম ফুটে রেণু বের হওয়া শেষ হলে আবারও পানির প্রবাহ মিনিটে ৮-১০ লিটার রেখে পোনাগুলোকে সেখানেই ৩০-৪৮ ঘন্টা সময় রাখতে হবে। তারপর হাপায় নামিয়ে প্রথম ফিডিং দিতে হবে।

ইনকিউবেশন সার্কুলার ট্যাংকে ডিম ফুটানোর কৌশল : নিষিক্ত ডিম ফুটানোর জন্য সার্কুলার ট্যাংক ব্যবহার করা হলে তলার হাঁসকলগুলোর মাধ্যমে পানির প্রবাহ এমনভাবে নির্দিষ্ট করে রাখতে হবে, যাতে ট্যাংকের তলায় কোথাও ডিম না জমে থাকে। ডিম ফুটা শুরু হলে পানির প্রবাহ সামান্য বাড়িয়ে ডিম পোনার নিচে জমে যাওয়া রোধ করতে হবে। নতুবা নিচে জমে যাওয়া পোনাগুলো বাঁচানো যাবে না। এভাবে কিছু পোনা মরে গিয়ে গন্ধ বের হলে সম্পূর্ণ ট্যাংকের সকল পোনাই আর বাঁচানো সম্ভব হবে না। এজন্য নিচে জমে যাওয়া রোধ করার ব্যাপারে বিশেষ সর্তক থাকতে হবে। ডিম ফুটে বের হওয়ার ৪০-৫০ ঘন্টা পর উপরের ঝর্ণাগুলো চালাতে হবে। অতঃপর ফিডিং এবং বিক্রি এই ট্যাংক থেকেই করতে হবে। বড় বড়

হ্যাচারিতে বেশি পরিমাণ রেণু উৎপাদনের জন্য ইনকিউবেশন সার্কুলার ট্যাংকে ডিম ফুটানো হয়। একই জাতের বেশি রেণু উৎপাদনের জন্য সার্কুলার ট্যাংক সুবিধাজনক। এছাড়া একই ট্যাংকের মাধ্যমে প্রজনন, ইনকিউবেশন এবং রেণুর পরিচর্যা করা যায়। ৯ ফুট ব্যাসের একটি সার্কুলার ট্যাংকে ১৫-২০ কেজি রেণু উৎপাদন করা যায়। সার্কুলার ট্যাংকে তুলনামূলকভাবে পানি খরচ বেশি এবং প্রাথমিক বিনিয়োগও বেশি প্রয়োজন।

ডিম পোনার পরিচর্যা : ডিম ফুটার পর পোনার পেটে বা উদরে একটি খাদ্য থলি থাকে যা থেকে প্রায় ৬০ -৭২ ঘন্টা পর্যন্ত নিজেদের খাদ্যের যোগান পেয়ে থাকে। যতক্ষন পর্যন্ত পোনার খাদ্য থলি থাকে ততক্ষণ পোনার বাইরের খাদ্যের প্রয়োজন হয় না। এই পর্যায়ের পোনাকে ডিমপোনা বলে। ৬০ -৭২ ঘন্টা পর রেণুর খাদ্য থলির সংরক্ষিত খাদ্য শেষ হওয়ার মাধ্যমে খাদ্য থলির বিলুপ্তি ঘটে। খাদ্য থলি বিলুপ্তির সাথে সাথে বাহির থেকে পোনাকে প্রথম খাদ্য দেয়া হয়। প্রথম খাদ্য হিসাবে সাধারণত সিদ্ধ ডিমের কুসুম তরল করে সরবরাহ করা হয়। এই পর্যায়ের পোনাকে রেণু পোনা বলে। রেণু পোনাকে ৬ ঘন্টা পর পর ১-১.৫ কেজি রেণু পোনার জন্য একটি ডিমের কুসুম সরবরাহ করলেই চলবে। ডিমের কুসুমকে জর্জেটের কাপড়ে ভেঙ্গে নিয়ে একটি গামলায় নীল গুলানোর মতো তরল করে নিতে হবে। অতঃপর উল্লিখিত হিসাবে ডিমের তরল কুসুম ট্যাংকে বা হাপায় ছিটিয়ে ছিটিয়ে রেণুকে খাওয়াতে হবে। ডিম ফুটা শুরু হওয়ার ৬০ ঘন্টা পর প্রথম ফিডিং দিতে হবে। এভাবে ২-৩ টি ফিডিং দিয়ে রেণু পোনা বিক্রি করা বা নার্সারি পুকুরে স্থানান্তর করা যায়। রেণু পরিবহনের জন্য প্যাকিং করার কমপক্ষে ৩ ঘন্টা পূর্বে রেণুকে খাবার খাওয়াতে হবে।

প্রজননকারী মাছের পরিচর্যা : প্রজননকারী স্ত্রী ও পুরুষ মাছগুলোকে ০.৫- ১.০ পিপিএম পটাসিয়াম পারমাঙ্গানেট দ্রবণে গোসল করিয়ে তারপর Spent fish পুকুরে ছেড়ে দেয়া হয়। স্ট্রিপিং করা মাছগুলোকে আলাদা একটি চৌকোনাকার ট্যাংকে অধিক শাওয়ারে রেখে দেয়া হয়। স্ট্রিপিং করা শেষ হলে বাছাই করে পুরুষ মাছগুলোকে ০.৫-১.০ পিপিএম ঘনত্বের পটাশিয়াম পারমাঙ্গানেট দ্রবণে গোসল করিয়ে এবং স্ত্রী মাছগুলোকে ২-৩ মি.গ্রা./কেজি দেহ ওজনে রেনামাইসিন ইনজেকশন দিয়ে পুকুরে ছাড়তে হবে।

কালিবাউস মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

উন্নত নার্সারি ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে সুস্থ ও সবল ধানী এবং চাষযোগ্য আঙ্গুলী পোনা উৎপাদন করা যায়। নার্সারি ব্যবস্থাপনার ধাপগুলি নিম্নরূপ :

নার্সারী পুকুর মজুদকালীন ব্যবস্থাপনা : সাধারণত নার্সারী পুকুরে ৪-৫ দিন বয়সের রেণু মজুদ করা হয়। জানাশুনা উন্নত জাতের রেণু উৎপাদনকারী খামার থেকে রেণু সংগ্রহ করা উচিত।

রেণু পোনা পরিবহন, পরিবেশীকরণ ও পুকুরে অবমুক্তকরণ

- ✓ রেণু পোনা প্যাকিং করার ৩ ঘন্টা পূর্বে কৃত্রিম খাবার বন্ধ করা উচিত এবং ধানী পোনা পরিবহণের ১২-১৬ ঘন্টা পূর্বে সীমিত জায়গায় অভুক্ত অবস্থায় রাখতে হবে।
- ✓ পরিবহনের দূরত্ব, পরিবহন পাত্রের আকার, মাছের আকার এবং পোনার পরিমান বিশেষ বিবেচ্য বিষয়। একটি পরিবহন পাত্রে (৬৫×৪৫ সেমি.) ১২-১৮ ঘন্টা পর্যন্ত ১২৫ গ্রাম রেণু পোনা পরিবহন করা যায়।
- ✓ পলিথিন ব্যাগে এমনভাবে পানি ভর্তি করতে হবে যাতে করে ব্যাগের চার ভাগের এক ভাগ পানি এবং তিন ভাগ অক্সিজেন থাকে।
- ✓ পরিবহনের সময় পলিথিন ব্যাগ খোঁচা লেগে ছিদ্র হয়ে যেতে পারে তাই ঝুঁকি এড়ানোর জন্য চটের ব্যাগ ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ✓ প্রথমে ব্যাগ ও পুকুরের পানির তাপমাত্রা সমতায় এনে রেণু পোনা ছাড়তে হবে। এর জন্য রেণু পোনা পরিবহনকৃত পলিথিন ব্যাগটি ২০-৩০ মিনিট পুকুরের পানিতে ভাসিয়ে রাখতে হবে। পরে ব্যাগের মুখ আস্তে আস্তে খুলতে হবে।
- ✓ তারপর হাত একবার ব্যাগের পানিতে আবার পুকুরের পানিতে ডুবিয়ে তাপমাত্রা সমান আছে কিনা দেখতে হবে। তাপমাত্রা পরীক্ষার জন্য থার্মোমিটারও ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ✓ ব্যাগের পানি ও পুকুরের পানির তাপমাত্রা সমতায় আনার জন্য আস্তে আস্তে পুকুরের পানি ব্যাগে দিতে হবে। এভাবে তাপমাত্রার ব্যবধান ধীরে ধীরে কমে আসবে।

✓ এভাবে তাপমাত্রা সমতায় আসলে ব্যাগ কাত করে হালকা ঢেউ দিলে ব্যাগ থেকে স্বেচ্ছায় রেণু পোনা ধীরে ধীরে পুকুরে চলে যাবে। রেণু পোনা পাড়ের কাছাকাছি সারা পুকুরেই ছাড়তে হবে।

রেণু পোনা মজুদকরণ

✓ সকালে বা বিকালে যখন পানির তাপমাত্রা কম থাকে তখনই রেণু ছাড়ার উত্তম সময়।

✓ কালিবাউস মাছের প্রতি কেজি রেণুতে ৪ লক্ষ মাছ থাকে। এক ধাপ পদ্ধতিতে শতাংশে ৫-১০ গ্রাম এবং ২ ধাপ পদ্ধতিতে ৫০-৮০ গ্রাম রেণু মজুদ করা যায়। উল্লেখ্য যে, ২ ধাপ পদ্ধতিতে রেণু উৎপাদনে অবশ্যই মজুদের ২০-২৫ দিন পর ধানী পোনা অন্য পুকুরে শতাংশে ৩০০০-৪০০০টি ধানী মজুদ করতে হবে।

রেণুর পুকুরে খাদ্য ব্যবস্থাপনা

অধিক ঘনত্বে পোনা মজুদ করলে প্রাকৃতিক খাদ্যের পাশাপাশি সম্পূরক খাদ্য সরবরাহ করা প্রয়োজন। সহজ প্রাপ্য ও আর্থিক বিবেচনায় সরিষার খৈল, মিহি চালের কুঁড়া ও গমের ভুষি রেণুর খাবার হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

ধানী পোনা কাটাই/অন্য পুকুরে স্থানান্তর

রেণু পোনা বড় হয়ে ধানের আকার বা ১-২.৫ সে.মি. আকারের হলে তাদেরকে ধানী পোনা বলে। নিয়মিত সার ও খাবার দিলে ১৫-২০ দিনের মধ্যে ধানী পোনা কাটাই বা স্থানান্তরের উপযোগী হয়। তখন এদের আকার ১.৫-২.৫ সেমি. এবং ওজন ১-২ গ্রাম হতে পারে। এ সময় ধানী পোনার ঘনত্ব কমিয়ে কাটাই/পাতলা করে অন্য পুকুরে স্থানান্তরিত করতে হবে। কারণ ধানী পোনা অতিরিক্ত ঘনত্বে থাকলে খাদ্য ও জায়গা নিয়ে প্রতিযোগিতা হবে। ফলে পোনা মারাও যেতে পারে। এভাবে ভালো ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে ২ ধাপ নার্সারীতে ১ একর আয়তন পুকুর থেকে ৩-৪ মাসের মধ্যে ৩-৪ ইঞ্চি আকারের ৪,০০,০০০-৫,০০,০০০টি আঙ্গুলী পোনা পাওয়া যায়।

কালিবাউস মাছের চাষ পদ্ধতি

আমাদের দেশে কালিবাউস মাছ সাধারনত মিশ্রচাষের ক্ষেত্রে বটম ফিডার হিসাবে ব্যবহার হয়ে থাকে। কালিবাউস মাছের একক চাষ আমাদের দেশে খুব একটা করা হয় না তবে অদূর ভবিষ্যতে একক চাষের প্রচুর সম্ভাবনা রয়েছে। রুইজাতীয় মাছের মিশ্রচাষের ক্ষেত্রে সাধারণত মূল মজুদের সর্বাধিক ১০-১৫% পর্যন্ত কালিবাউস এর আঙ্গুলী পোনা মজুদ করা হয়ে থাকে। রুইজাতীয় মাছের মিশ্রচাষে বছরে (৮-১০ মাসে) কালিবাউস মাছ ৫০০-৬০০ গ্রাম পর্যন্ত হয়ে থাকে।

মহাশোল মাছের পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

উপমহাদেশে 'স্পোর্ট ফিশ' হিসেবে সমাদৃত মহাশোল মাছ বাংলাদেশে বিদ্যমান বিপন্ন প্রজাতির কার্প জাতীয় মাছের মধ্যে অন্যতম। কয়েক দশক আগেও বাংলাদেশের পাহাড়ি অঞ্চলের (যেমন- ময়মনসিংহ, সিলেট, দিনাজপুর এবং পার্বত্য চট্টগ্রাম) খরস্রোতা নদী, ঝর্ণা, লেক এবং পাশ্ববর্তী খালে-বিলে ২টি প্রজাতি মহাশোলের (*Tor tor* এবং *T. putitora*) প্রাচুর্যতা ছিল। বিভিন্ন মনুষ্যসৃষ্ট এবং প্রাকৃতিক কারণে এদেশে মহাশোলসহ বহু মূল্যবান মৎস্য প্রজাতির বিচরণ এবং প্রজননক্ষেত্র ক্রমান্বয়ে বিনষ্ট হয়ে যাচ্ছে। ফলে প্রাকৃতিক জলাশয়ে মহাশোলের প্রাপ্যতা মারাত্মকভাবে হ্রাস পেয়ে মাছটি প্রায় বিলুপ্তির পথে। মাছটির জীববৈচিত্র হ্রাসের অন্যতম কারণ হিসেবে কার্প জাতীয় অন্যান্য মাছের তুলনায় এর অত্যন্ত কম ডিম ধারণ ক্ষমতাকেও (৬,০০০-১১,০০০/কেজি) চিহ্নিত করা হয়। বর্ণিত কারণসমূহ বিবেচনায় রেখে বিলুপ্তপ্রায় মাছের জীববৈচিত্র রক্ষায় বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট গবেষণা কর্মসূচি বাস্তবায়ন করছে। প্রাকৃতিক পরিবেশে এর জীববৈচিত্র সংরক্ষণের অংশ হিসেবে ইনস্টিটিউটে প্রজননের মাধ্যমে উৎপাদিত পোনা বিভিন্ন জলজ পরিবেশে অবমুক্তি কার্যক্রম অব্যাহত রয়েছে।

মহাশোল মাছের বৈশিষ্ট্য

- ✓ পাহাড়ি খরস্রোতা নদী, ঝর্ণা এবং লেক এদের মূল আবাসস্থল
- ✓ শীতকালে অপেক্ষাকৃত নিম্ন তাপমাত্রায় এ মাছটি প্রজনন করে থাকে
- ✓ কার্প প্রজাতির অন্যান্য মাছের সাথে এর মিশ্রচাষ করা যায়
- ✓ রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা অত্যন্ত বেশি বলে এ মাছটি সাধারণত রোগাক্রান্ত হয় না

নিয়ন্ত্রিত প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল

ব্রুড মাছ ব্যবস্থাপনা কৌশল

- ✓ সাধারণত নভেম্বর-জানুয়ারি পর্যন্ত মহাশোল মাছের সর্বানুকূল প্রজননকাল, যখন পুকুরের পানির তাপমাত্রা ১৭-২২° সে. বজায় থাকে
- ✓ সারাবছর পানি থাকে এমন ৪-৫ ফুট গভীর পুকুর প্রজননক্ষম মাছের জন্য সবচেয়ে উপযোগী
- ✓ প্রজনন মৌসুমের ১-২ মাস পূর্বে স্ত্রী ও পুরুষ মাছ আলাদা পুকুরে মজুদ করতে হয়
- ✓ ব্রুড মহাশোল মাছ হেক্টর প্রতি ১,০০০-১,৫০০ টি মজুদ করলে সবচেয়ে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়
- ✓ মাছের পরিপক্কতা বৃদ্ধি করার জন্য প্রতিদিন পুকুরে ২-৩ ঘন্টা পরিস্কার পানি সরবরাহ করার ব্যবস্থা থাকলে ভালো হয়
- ✓ মজুদকৃত ব্রুড মাছকে ২৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ সম্পুরক খাদ্য দেহ ওজনের ৪-৫% হারে প্রতিদিন সরবরাহ করতে হবে
- ✓ পুকুরের উৎপাদনশীলতা বজায় রাখার জন্য হেক্টর প্রতি ২৫ কেজি ইউরিয়া ও ৪০ কেজি টিএসপি ১৫ দিন পর পর পর্যায়ক্রমে প্রয়োগ করতে হয়।

প্রজননক্ষম মাছ নির্বাচন, নিয়ন্ত্রিত প্রজনন ও পোনা প্রতিপালন

- ✓ প্রজনন মৌসুমে পরিপক্ক স্ত্রী মাছের ডিম্বাশয় ডিমে ভর্তি থাকে বলে পেট ফোলা ও স্ফীত হয় এবং বক্ষ পাখনা মসৃন থাকে
- ✓ পুরুষ মাছের বক্ষ পাখনা খসখসে এবং জননাঙ্গের সামান্য উপরে চাপ দিলে সাদা মিল্ট বের হয়ে আসে

- ✓ নিষিক্ত ডিমগুলোকে কয়েকবার ডিপটিউবওয়েলের পানি দিয়ে ধুয়ে ডিমের আঠালুভাব দুর করে হ্যাচিং জারে স্থাপন করা হয়
- ✓ সাধারণত ২১-২৩° সে. পানির তাপমাত্রায় ৭২-৮০ ঘন্টা পর ডিম ফুটে লার্ভি বের হয়ে আসে। মহাশোল মাছের ডিমের পরিস্ফুটনের হার ৭০-৭৫% হয়ে থাকে
- ✓ লার্ভির বয়স পাঁচ দিন হলে এদের খাবার হিসেবে হাঁস-মুরগীর ডিমের সিদ্ধ কুসুম সরবরাহ করা হয় এবং এ সময়ই রেণুপোনা আঁতুড় পুকুরে ছাড়ার উপযোগী হয়। এ পদ্ধতিতে উৎপাদিত রেণুপোনার বাঁচার হার ৮০-৯৫% হয়ে থাকে

নার্সারি পুকুরে পোনা লালন কৌশল

মহাশোলের নার্সারি ব্যবস্থাপনার সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলো বিশেষভাবে বিবেচনায় রাখতে হবে :

- ✓ নার্সারি পুকুরের আয়তন ১০-২০ শতাংশ এবং গভীরতা ০.৮০-১.০ মিটার হতে হবে
- ✓ পুকুরে পানির ইনলেট ও আউটলেট থাকা নার্সারি পুকুরের পানির গুণাগুণ ব্যবস্থাপনায় অত্যন্ত ফলপ্রসূ
- ✓ সাধারণ কার্প জাতীয় মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনার মত মহাশোলের নার্সারি পুকুর থেকে বিভিন্ন ধরণের জলজ আগাছা যেমন- কচুরিপানা, টোপা পানা, ক্ষুদি পানা এবং তন্তু জাতীয় বিভিন্ন শেওলা দমন করতে হবে
- ✓ অতঃপর পুকুর শুকিয়ে বা রোটেনন (১ পিপিএম) প্রয়োগ করে রাক্ষুসে ও অন্যান্য অবাঞ্ছিত মাছ দমন করতে হবে
- ✓ শুষ্ক পুকুরের তলদেশে বা নির্ধারিত গভীরতায় পানিতে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ প্রাকৃতিক খাবার উৎপাদনের জন্য চুন প্রয়োগের ১-২ দিন পর প্রতি শতাংশে ১০ কেজি হারে গোবর প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ গোবর প্রয়োগের ৫-৬ দিন পর পুকুরের পানি হালকা বাদামী রং ধারণ করলে পুকুর পোনা মজুদের উপযোগী হয়
- ✓ পোনা মজুদের ২৪ ঘন্টা পূর্বে প্রতি শতাংশে ১০ মিলি. হারে প্রয়োগ করে হাঁস পোকাসহ অন্যান্য অনিষ্টকারী পোকা বা বড় আকারের জ্যাপ্লাংক্টন দমন করা যায়
- ✓ নার্সারি পুকুরে ৫ দিন বয়সের রেনুপোনা (১.১২-১.২৫ সেমি.) প্রতি শতাংশে ২,৪০০টি (৬০০,০০০ টি/হেক্টর) ছাড়তে হবে
- ✓ নার্সারি পুকুরে পোনা মজুদের পর সম্পূরক খাবার হিসেবে ১ম সপ্তাহে নার্সারি ফিড এবং পরবর্তী ৬ সপ্তাহ স্টার্টার-১ ফিড পোনার দৈহিক ওজনের ৭-১০ ভাগ হারে প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ প্রতি সপ্তাহে একবার নমুনায়ন করে পোনার স্বাস্থ্য পরীক্ষার মাধ্যমে খাবারের পরিমাণ সমন্বয় করা আবশ্যক
- ✓ এভাবে ২ মাস পোনা লালন পালনের পর পোনার আকার যখন ৬.০-৭.০ সেমি. হলে চাষের পুকুরে ছাড়ার উপযোগী হয়

আহরণ ও উৎপাদন

- ✓ নার্সারি পুকুরে ২ মাস লালনের পর পর্যায়ক্রমে জাল টেনে এবং পুকুর শুকিয়ে চারা পোনা আহরণ করা হয়
- ✓ এ ধরণের নার্সারি ব্যবস্থাপনায় হেক্টর প্রতি গড়ে ৫.০-৫.৫ লক্ষ আঙ্গুলী পোনা উৎপাদন করা যায়

মহাশোল মাছের মিশ্রচাষ ব্যবস্থাপনা

আধুনিক মৎস্য চাষে রুইজাতীয় মাছের সাথে মহাশোল মাছের মিশ্রচাষ করা যায়। ফলে পুকুরের সকল স্তরের পানির উৎপাদনশীলতাকে সম্পূর্ণ কাজে লাগিয়ে কাঙ্খিত পরিমানে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধি করা যায়। পুকুরের বিভিন্ন স্তরে বিদ্যমান সব ধরণের প্রাকৃতিক খাদ্যের পুরোপুরি ব্যবহার নিশ্চিত করে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধি হলো মিশ্রচাষের প্রধান উদ্দেশ্য। মিশ্রচাষের ধাপসমূহ সংক্ষেপে নিম্নে বর্ণনা করা হলো :

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

মহাশোল মাছের চাষ পদ্ধতি অনেকটা অন্যান্য কার্প জাতীয় মাছের চাষ পদ্ধতির মতই। নিম্নে সংক্ষেপে পুকুর নির্বাচন ও চাষ পদ্ধতির ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো :

- ✓ মিশ্রচাষের জন্য পুকুরের আয়তন ৪০-১০০ শতাংশ এবং বছরে ৮-১২ মাস ১.০-১.৫ মিটার পানি থাকে এরকম পুকুর নির্বাচন করা যেতে পারে

- ✓ জলজ আগাছা যেমন- কচুরিপানা, কলমীলতা, হেলেঞ্চা ইত্যাদি শেকড়সহ দমন করা প্রয়োজন
- ✓ পুকুর শুকিয়ে অথবা রোটেনন পাউডার প্রয়োগ করে রাক্ষুসে ও অবাঞ্চিত মাছ দমন করতে হবে
- ✓ স্বাস্থ্যকর পরিবেশ ও উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধির জন্য প্রতি হেক্টরে ২৫০ কেজি হারে চুন ছিটিয়ে দিতে হবে
- ✓ চুন প্রয়োগের ৩-৪ দিন পর প্রতি হেক্টরে ১২.৫ কেজি ইউরিয়া এবং ২৫ কেজি টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ সার প্রয়োগের ৬-৭ দিন পর পুকুরের পানি সবুজাভ হলে মাছের পোনা মজুদের উপযোগী হয়

পোনা মজুদ

- ✓ কাঙ্খিত উৎপাদন পেতে হলে ৫-৬ ইঞ্চি আকারের সুস্থ ও সবল পোনা প্রতি হেক্টরে ৭৫০০ টি মজুদ করতে হবে
- ✓ বিভিন্ন প্রজাতির মাছের পোনা মজুদের জন্য নিম্মের সারণি অনুসরণ করা যেতে পারে :

মাছের প্রজাতি	মজুদ হার (%)	মজুদ ঘনত্ব (সংখ্যা/হেক্টর)
কাতলা	৪০	৩,০০০
রুই	৩০	২,২৫০
মৃগেল	১৫	১,১২৫
মহাশোল	১৫	১,১২৫

সম্পূরক খাদ্য ও সার প্রয়োগ ব্যবস্থাপনা কৌশল

- ✓ মাছের দ্রুত বৃদ্ধির জন্য প্রাকৃতিক খাদ্যের পাশাপাশি পুকুরে সম্পুরক খাবার সরবরাহ করতে হবে।
- ✓ মাছ ছাড়ার পরের দিন থেকে মজুদকৃত পোনার দৈহিক ওজনের শতকরা ২-৪ ভাগ হারে চালের কুড়া (৪০%), গমের ভূসি (২০%), সরিষার খৈল (২০%) এবং ফিসমিল (২০%) একত্রে মিশিয়ে বল আকারে পুকুরে কতিপয় নির্দিষ্ট জায়গায় সরবরাহ করতে হবে।
- ✓ প্রতিমাসে নমুনায়ন করে মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষাসহ মাছের দৈহিক ওজনের সহিত সঙ্গতি রেখে সম্পূরক খাদ্যের সমন্বয় করতে হবে।
- ✓ পোনা ছাড়ার পর ২০ দিন অন্তর প্রাকৃতিক খাদ্যের প্রাপ্যতা সাপেক্ষে প্রতি হেক্টরে ১২.৫ কেজি ইউরিয়া ও ২৫ কেজি টিএসপি পর্যায়ক্রমে প্রয়োগ করতে হবে।
- ✓ প্রতি সপ্তাহে পানির গুনাগুন যেমন- তাপমাত্রা, অক্সিজেন, পিএইচ, মোট ক্ষারত্ব ইত্যাদি পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

মাছ আহরণ ও উৎপাদন

- ✓ পোনা মজুদের ৮-১০ মাস পর জাল টেনে বা পুকুর শুকিয়ে মাছ আহরণ করতে হবে।
- ✓ জীবিত বা তাজা মাছ বাজারে বিক্রি করে অধিক মুনাফা পাওয়ার লক্ষ্যে সময়মত মাছ আহরণ নিশ্চিত করতে হবে।
- ✓ বাৎসরিক পুকুরে ৮-১০ মাস মিশ্রচাষে মহাশোল মাছ ৬০০-৮০০ গ্রাম ওজনের হয়ে থাকে।
- ✓ হেক্টর প্রতি কাতলা ২,২০০-২,৪০০ কেজি, রুই ১,৫০০-১,৭০০ কেজি, মৃগেল ৭০০-৭৫০ কেজি এবং মহাশোল ৬৫০-৭০০ কেজি উৎপাদন পাওয়া যায়।

চিতল মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

চিতল একটি সুস্বাদু ও জনপ্রিয় মাছ। চিতল মাছের কোপ্তার কোন জুড়ি নেই। চাহিদা এবং স্বাদের জন্য এই মাছের বাজারমূল্য অনেক বেশি। একসময় বাংলাদেশের নদীতে, বিলে, হাওরে প্রচুর পরিমাণে চিতল মাছ পাওয়া যেত। কিন্তু চিতল আজ বিপন্নপ্রায়। বিলুপ্তির হাত থেকে চিতলকে রক্ষার প্রধানতম উপায় হলো- সঠিকভাবে এর ব্রুড ব্যবস্থাপনা এবং কৃত্রিম অথবা নিয়ন্ত্রিত প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদন করা। চিতল একটি রাক্ষুসে মাছ। বছরে কয়েকবার পোনা উৎপাদনে সক্ষম, তেলাপিয়া মাছের সাথে চিতল মাছ চাষ করলে পুকুরে তেলাপিয়ার অনাকাঙ্খিত পোনা নিয়ন্ত্রন করে চিতলের পাশাপাশি তেলাপিয়ারও কাঙ্ক্ষিত উৎপাদন নিশ্চিত করা সম্ভব। তেলাপিয়া ছাড়াও মলা, ঢেলা, চান্দা, ছোট চিংড়ি, চাপিলার সাথে সহজেই চিতল চাষ করা যায়। এরা ছোট মাছ বা মাছের পোনা, ক্ষুদ্র জীব (টিউবিফেক্স, কেঁচো, প্ল্যাংকটন ইত্যাদি), ছোট জলজ প্রাণি ইত্যাদি খেয়ে জীবন ধারণ করে। চিতল মাছ রাতের বেলায় বেশি সক্রিয় থাকে এবং শিকার করে। তবে দিনের বেলায় সাধারণত তন্দ্রাচ্ছন্ন থাকে। রাক্ষুসে স্বভাবের হলেও চিতল চাষযোগ্য মাছ। ইহা ৭-৮ সে.মি. (৩ ইঞ্চি) এর অধিক বড় আকারের মাছ শিকার করতে পারে না অর্থাৎ বড় আকারের কোন মাছের জন্য চিতল ক্ষতিকর নয়।

ডিম পাড়ার জন্য উপযুক্ত পরিবেশ এবং অবলম্বন ছাড়া চিতল মাছ ডিম দেয় না। প্রকৃতিতে সাধারণভাবে সাব্‌সট্রেট পাওয়া দূরহ। চিতল মাছ একসাথে সব ডিম পাড়ে না, ফলে প্রাকৃতিক ব্যবস্থাপনায় একসাথে অধিক পোনা পাওয়া কঠিন। এছাড়া প্রাকৃতিক পরিবেশে পোনার মৃত্যুর হারও অত্যাধিক। নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত চিতল মাছ বিশেষ করে পুরুষ চিতল তাদের ডিম এবং রেণুর প্রতি যত্নশীল হলেও এক পর্যায়ে নিজেরাই নিজেদের পোনা খেতে শুরু করে। প্রকৃতিতে চিতল মাছকে স্বমহিমায় ফিরিয়ে আনতে হলে কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে একসাথে অধিক পোনা উৎপাদনের বিকল্প নেই।

ব্রুড মাছ প্রতিপালনের জন্য পুকুর নির্বাচন

চিতল মাছের ব্রুড প্রতিপালনের জন্য সারা বছর পানি থাকে এরকম পুকুর নির্বাচন করতে হবে। ২০-৩০ শতাংশ বা তার চেয়ে বড় আয়তনের পুকুর ব্রুড প্রতিপালনের উপযোগী এবং পানির গড় গভীরতা ৪-৬ ফুট থাকা বাঞ্ছনীয়। পুকুর পাড়ে বড় বড় গাছ-পালা না থাকা ভালো। গাছ-পালা থাকলে পাতা পড়ে পুকুরের পানি নষ্ট হওয়ার আশঙ্কা থাকে এবং সূর্যালোকের অভাবে পুকুরে উৎপাদনশীলতাও কমে যায়।

ব্রুড মাছ প্রতিপালন

ব্রুডমাছ প্রতিপালনের উপর কৃত্রিম প্রজননের সফলতা অনেকাংশে নির্ভরশীল। সাধারণত চিতল মাছ ৩ বছর বয়সে প্রজননক্ষম মাছে পরিণত হয়। ব্রুডমাছ প্রতিপালনের জন্য পুকুর প্রস্তুতি অন্যান্য ব্রুড মাছের ন্যায় করতে হয়। তবে মাছ মজুদের পর যাতে খাদ্যাভাব দেখা না দেয় সেজন্য ব্রুড চিতল মজুদের কমপক্ষে ১৫ দিন পূর্বে প্রাপ্তবয়স্ক অটোস্টকিং তেলাপিয়া প্রতি শতাংশে ৫০ জোড়া স্ত্রী এবং পুরুষ মাছ মজুদ করে রাখতে হয়। কৃত্রিম প্রজননের জন্য সুস্থ সবল পূর্ণ বয়স্ক মাছ নির্বাচন করে একর প্রতি ৩০০-৪০০ কেজি মাছ মার্চ মাসের মধ্যে পুকুরে মজুদ করতে হবে। পুকুরে পানি বদল মাছকে ডিম দিতে উত্তেজিত করে। এজন্য ব্রুড প্রতিপালন পুকুরে, প্রতিদিন কমপক্ষে ২/১ ঘন্টা পানি সরবরাহের ব্যবস্থা রাখা উত্তম। প্রজননক্ষম মাছকে অযথা বিরক্ত না করাই শ্রেয়। মজুদ পরবর্তী সময়ে মাছের শরীরে আঘাতজনিত কারণে কোন দাগ দেখা দিলে পুকুরে শতাংশ প্রতি ২৫০ গ্রাম লবণ এবং ২০ গ্রাম ফিটকারী ১ দিন অন্তর অন্তর ৭ দিন পর্যন্ত প্রয়োগ করতে হবে। মাছ মজুদের পর জীবিত মলা, ঢেলা, চান্দা, ছোট

চিংড়ি, চাপিলা সম্পূরক খাদ্য হিসাবে মজুদকৃত মাছের দেহ ওজনের ১-২% হারে সপ্তাহে ১-২ বার সরবরাহ করা উত্তম।

প্রজননক্ষম মাছ সনাক্ত ও বাছাইকরণ

আবহাওয়ার তারতম্য ভেদে এবং সম্পূরক খাদ্য প্রয়োগের ওপর চিতল মাছের প্রজনন নির্ভর করে। সাধারণত মে থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত চিতল মাছ প্রজনন করে থাকে। তবে জুন মাস সর্বোচ্চ প্রজননকাল। প্রজনন মৌসুমে মাছ পরীক্ষা করে প্রজননক্ষম মাছ নির্বাচন করতে হবে। প্রজনন মৌসুমে স্ত্রী মাছের পেট ডিমে ভর্তি ও ফোলা থাকে। এছাড়া স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রিয় গোলকার, লালচে এবং ফোলা থাকে। পরিপক্ক পুরুষ চিতল মাছের পেট চ্যাপ্টা এবং জননেন্দ্রিয় লম্বাকৃতির হয়ে থাকে ।

পুকুর প্রস্তুতকরণ

প্রজনন পুকুর ১০-১৫ শতাংশের হলে ভাল হয়। একটি পুকুরে ১০-১৫টি সাব্সট্রেট দেয়া ভাল। সাব্সট্রেটগুলো সিমেন্টর স্লাব, বড় আকারের পাথর ও ইট হলে ভালো তবে চ্যাপ্টা কাঠের উপরও চিতল ডিম দেয়। কিন্তু মসৃন বাঁশ সাব্সট্রেট হিসাবে চিতলের পছন্দীয় নয়। হরমোন প্রয়োগের পর প্রজননের জন্য মাছ মজুদের পর যাতে খাদ্যাভাব না দেখা দেয় সেজন্য ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের ন্যায় প্রজনন পুকুরেও পর্যাপ্ত জীবিত ছোট মাছ সরবরাহ করতে হবে। খাদ্যাভাব হলে মাছ শারীরিকভাবে দূর্বল হয়ে পড়ে। ফলে মাছ প্রজনন ক্রিয়ায় অংশ নিলেও প্রাপ্ত ডিমের গুণগত মান সন্তোষজনক হয় না। এ ছাড়া ডিম দিতে সময় বেশি নিতে পারে বা মাছ ডিম নাও দিতে পারে। পুকুরে মাটির কাছাকাছি সাব্সট্রেট বাঁশের পুলের সাথে ঝুলিয়ে দিতে পারলে ডিম পর্যবেক্ষণ করা সহজ হয়।

কৃত্রিম প্রজনন

সাধারণত মে থেকে আগস্ট মাসে পূর্ণিমা এবং অমাবস্যার পর চিতল ডিম দিয়ে থাকে। তবে চিতল মাছকে পিটুইটারী গ্রন্থি (পিজি) হরমোন দিয়ে কৃত্রিমভাবে প্রজনন করানো যায়। পোনা উৎপাদনের জন্য শুধুমাত্র স্ত্রী মাছকে প্রতি কেজি ওজনের জন্য ১১ মি.গ্রা. হারে মাছের পার্শ্বীয় পাখনার নীচের মাংসে ৪৫০ কোণে একবার পিটুইটারী (পিজি) দ্রবণের হরমোন ইনজেকশন আকারে প্রয়োগ করতে হয়। হরমোন প্রয়োগের পর স্ত্রী এবং পুরুষ মাছকে ১:৩ অনুপাতে প্রজনন পুকুরে ছেড়ে দিতে হবে। প্রজননকালে পর্যাপ্ত বৃষ্টিপাত হলে ভালো হয়। তবে বৃষ্টিপাত কম হলে প্রতিদিন পুকুরে কমপক্ষে ২/১ ঘন্টা নলকুপের পানি সরবরাহ করতে হবে। হরমোন প্রয়োগের পর ৩-৫ দিনের মধ্যে প্রজনন ক্রিয়ার মাধ্যমে সাব্সট্রেট এর উপর চিতল মাছ ডিম দিয়ে থাকে। মাছের পরিপক্কতা ভেদে হরমোন ইনজেকশন প্রদানের পর ডিম ছাড়তে ৬-৭ দিনও লাগতে পারে।

নিষিক্ত ডিম সংগ্রহ এবং পরিচর্যা

পুকুর থেকে সাব্সট্রেটসহ নিষিক্ত ডিম সংগ্রহপূর্বক তাৎক্ষণিকভাবে হ্যাচারিতে স্থানান্তর করতে হবে। হ্যাচারিতে সিমেন্টের সিস্টার্নে স্থাপন করা গ্লাস নাইলনের হাপায় সাব্সট্রেটসহ ডিম ফোটার জন্য রাখতে হবে। পর্যাপ্ত অক্সিজেন সরবরাহের জন্য ঝর্ণার ব্যবস্থা রাখা আবশ্যক। এছাড়া পৃথক একটি ০.৫ ইঞ্চি আকারের পাইপ দিয়ে পানির অতিরিক্ত প্রবাহ দিতে হবে। নিষিক্ত ডিমের রং হালকা হলুদ বর্ণ হয়ে থাকে এবং তা ধীরে ধীরে হালকা লাল বর্ণ ধারণ করে এবং নিষিক্ত না হলে ডিমের রং সাদা হয়ে থাকে। নিষিক্ত হওয়ার ৪-৫ দিনের মধ্যে ডিম ফোটে রেণু পোনা বের হয়ে আসে। তাপমাত্রা এবং পানির প্রবাহ সঠিকভাবে থাকলে হ্যাচিং হতে সময় অপেক্ষাকৃত কম লাগে। ডিম্বথলি যথেষ্ট বড় থাকার কারণে রেণু পোনাগুলো প্রাথমিকভাবে খুব ভালোভাবে নড়াচড়া করতে পারে না, তবে ৫-৭ দিনের মধ্যে বিভিন্ন আশ্রয়ের নীচে চলে যায়। তাই রেণু পোনার আশ্রয়ের জন্য মাঝারি আকারের কয়েক টুকরা ইট বিভিন্ন কোণায় এবং মাঝে দিতে হয়। শুকনো নারিকেলের পাতাও হাপার মধ্যে রেণু পোনার আশ্রয় হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। ডিম ফোটার পর ডিমের খোলস, নষ্ট ডিম, মৃত পোনা ইত্যাদি রাবারের নল দিয়ে সাইফনিং করে ফেলে দিয়ে হাপা পরিষ্কার রাখতে হয়। ডিম্বথলি পরিপূর্ণ নিঃশেষিত হতে ১৩-১৪ দিন সময় লাগে। হাপায় পানির প্রবাহ সব সময় সঠিক রাখতে হয়।

ট্রেতে রেণু পোনার পরিচর্যা

ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার ১-২ দিন পূর্বে রেণু পোনাগুলোকে অত্যন্ত সর্তকতার সাথে ট্রেতে কমপক্ষে ১৭-১৮ সেমি. (৭ ইঞ্চি) গভীর পানিতে স্থানান্তর করতে হবে। ট্রেতেও রেণু পোনার জন্য আশ্রয়ের ব্যবস্থা করতে হবে এবং পানির গুণাগুণ সঠিক রাখার জন্য ট্রেতে সার্বক্ষণিকভাবে ঝর্ণা প্রবাহের ব্যবস্থা রাখতে হবে। এ সময় ট্রেতে রেণুগুলো বিভিন্ন আশ্রয় বা ট্রের কোণায় দলবদ্ধভাবে মাথা নীচের দিকে দিয়ে শুধুমাত্র লেজ নাড়তে থাকে। ট্রেতে স্থানান্তরের পরপরই অর্থাৎ ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার ১-২ দিন পূর্বেই রেণুপোনাকে খাদ্য হিসেবে মুরগীর সিদ্ধ ডিমের কুসুম ছেকে দুধের মতো তরল করে সরবরাহ করতে হবে। প্রথম ৪-৫ দিন প্রতিদিন কমপক্ষে ৩-৪ বার ট্রেতে খাদ্য সরবরাহ করতে হবে। পরে মুরগীর ডিমের কুসুমের পাশাপাশি কুচিকুচি করে কাটা টিউবিফেক্স, সদ্য প্রস্ফুটিত রাজপুঁটি মাছের রেণু চিতল মাছের রেণু পোনার খাদ্য হিসেবে দিতে হবে। খাবার প্রয়োগের সময় কমপক্ষে ৩০ মিনিট ঝর্ণার প্রবাহ বন্ধ রাখতে হবে এবং প্রতিবার খাদ্য প্রয়োগের ১ ঘন্টা পর সাইফনিং করে পরিত্যক্ত খাদ্য সরিয়ে ফেলতে হবে। এভাবে ১৮-২০ দিন বয়স পর্যন্ত চিতল মাছের রেণুকে পরিচর্যা করতে হবে।

নার্সারি পুকুরে হাপায় পোনা স্থানান্তর

রেণু পোনার বয়স ১৮-২০ দিন হওয়া পর্যন্ত ট্রেতে পালনের পর সতকর্তার সাথে পুকুরে স্থাপিত নার্সিং হাপাতে স্থানান্তর করতে হবে। চিতল মাছের রেণু দলবদ্ধভাবে এক জায়গাতে জড়াজড়ি করে থাকতে পছন্দ করে বিধায় মজুদ ঘনত্ব খুব গুরুত্বপূর্ণ নয়। তথাপি অক্সিজেনের সঠিক প্রাপ্যতা রক্ষার্থে ৯-১২ শতাংশের পুকুরে ২.৫-৩.৫ ঘনমিটারের আকারের হাপা স্থাপন করে তার মধ্যে রেণু পোনা মজুদ করতে হয়। হাপাতে রেণু পোনাগুলোকে ১ মাস বা পোনার আকার ২-৩ ইঞ্চি না হওয়া পর্যন্ত লালন-পালন করতে হবে। হাপাতে রেণু পোনার জন্য পর্যাপ্ত জুপ্লাংটন, তেলাপিয়া মাছের ডিম এবং মাছের মুখের আকারের চেয়ে ছোট যে কোন মাছের জীবিত রেণু পোনা সরবরাহ করতে হবে। হাপার মধ্যে পানির গুণাগুণ সঠিক রাখার জন্য কমপক্ষে ১০ দিন অন্তর অন্তর হাপার গায়ে লেগে থাকা শেওলা পরিষ্কার করে দিতে হবে। এভাবে প্রতিপালনের পর পোনাকে নার্সারি পুকুরে স্থানান্তর করতে হয়। নার্সারি পুকুর অন্যান্য মাছের রেণু চাষের মত চুন, সার ও সুমিথিয়ন প্রয়োগের মাধ্যমে প্রস্তুত করে চিতল মাছের পোনার খাদ্য নিশ্চিতকরণের জন্য যে কোন মাছের রেণু পোনা অধিক ঘণত্বে মজুদ করতে হবে। রেণু পোনার (চিতলের পোনার খাদ্য) বাঁচার হার নিশ্চিতকরণের জন্য এ সময় পুকুরে রেণুর জন্য সম্পূরক খাদ্য সরবরাহ করতে হবে। চিতল মাছের পোনা বিক্রয় উপযোগী না হওয়া (৩"-৪") পর্যন্ত নার্সারি পুকুরেই লালন-পালন করতে হবে।

কুচিয়া মাছের নিয়ন্ত্রিত প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

সাপের মত দেখতে হলেও কুচিয়া একটি মাছ। কুচিয়ার ফুলকা বিলুপ্ত তবে শ্বাস প্রশ্বাসের জন্য মাথার দুইপাশে থলে আকৃতির অঙ্গ রয়েছে। এদের শরীর লম্বা বেলুনাকৃতির এবং স্লাইম বের হয় বিধায় শরীর পিচ্ছিল হয়ে থাকে। আপাতদৃষ্টিতে কুচিয়া মাছকে আঁইশবিহীন মনে হলেও প্রকৃতপক্ষে এদের গায়ে ক্ষুদ্রাকৃতির আঁইশ বিদ্যমান যার বেশিরভাগ অংশই চামড়ার নীচে সজ্জিত থাকে। যে কোন প্রতিকূল পরিবেশে যেমন, স্বল্পমাত্রায় অক্সিজেন এবং উচ্চ তাপমাত্রা এরা সহ্য করতে পারে। এছাড়া কম গভীর জলাশয়ে এরা সহজেই বাস করতে পারে। কুচিয়া রাক্ষুসে স্বভাবের ও নিশাচর প্রাণী। প্রকৃতিতে কুচিয়া ছোট ছোট পোকামাকড়, জীবন্ত ছোট মাছ, কেঁচো, শামুক-ঝিনুকসহ নানা অমেরুদন্ডী প্রাণি খেয়ে জীবন ধারণ করে থাকে।

বাংলাদেশের কোন কোন অঞ্চলের অধিবাসী বিশেষতঃ উপজাতীয় জনগোষ্ঠির মাঝে এই মাছ ব্যাপক জনপ্রিয়। উপজাতীয় সম্প্রদায় বিশ্বাস করে যে এই মাছ খেলে শারীরিক দূর্বলতা, রক্তশূন্যতা, এজমা, রক্তক্ষরণ এবং ডায়াবেটিকস ইত্যাদি রোগসমূহ থেকে পরিত্রান পাওয়া যায়। এই মাছের বায়ুথলি তাজা বা শুকনা অবস্থায় খেলে এজমা এবং বাতজ্বর আর বাড়ে না। কুচিয়া মাছের মাংসের সুপ বা মাংসের সাথে বিভিন্ন ধরণের হার্বস মিশিয়ে কারি রান্না করে খেলে এনিমিয়া, পাইলস ইত্যাদি রোগ সেরে যায়। এছাড়া পুষ্টিমান বিবেচনায় কুচিয়া মাছে পুষ্টির পরিমাণ অন্যান্য মাছের তুলনায় বেশি। সর্পাকৃতি বা অন্যান্য কারণে কুচিয়া মাছ বাংলাদেশের সর্বসাধারনের কাছে জনপ্রিয় না হলেও আর্ন্তজাতিক বাজারে এর ব্যাপক চাহিদার কারণে এই মাছের বাণিজ্যিক মূল্য অনেক বেশি।

কুচিয়া মাছের প্রজনন বৈশিষ্ট্য

প্রজনন মৌসুমে সাধারণত স্ত্রী কুচিয়া মাছের গায়ের রং গাঢ় হলুদ বর্ণের এবং পুরুষ কুচিয়া মাছ কালো বর্ণের হয়ে থাকে। যেহেতু কুচিয়া মাছ লিঙ্গ পরিবর্তন করতে সক্ষম তাই শুধুমাত্র বাহ্যিক বর্ণের উপর ভিত্তি করে পুরুষ এবং স্ত্রী কুচিয়া মাছকে আলাদা করা সম্ভব নয়। তবে প্রজনন মৌসুমে স্ত্রী কুচিয়া মাছের জননাঙ্গ কিছুটা স্ফীত হয় এবং ডিম ধারণ করার কারণে পেটের দিক যথেষ্ট ফোলা থাকে। পুরুষ কুচিয়া মাছ স্ত্রী কুচিয়া মাছের তুলনায় আকারে ছোট হয়ে থাকে। কুচিয়া মাছ বছরে মাত্র একবার প্রজনন করে থাকে। প্রকৃতিতে ২০০-৪০০ গ্রাম ওজনের কুচিয়া মাছ পরিপক্ক হয়ে থাকে এবং গড়ে ২৫০-৬৫০টি ডিম ধারণ করে। ডিম পাড়ার জন্য জিগ-জাগ গর্ত করে থাকে। এপ্রিল মাসে শেষ সপ্তাহ থেকে জুন মাসের ১ম সপ্তাহ পর্যন্ত কুচিয়া মাছ প্রজনন কার্য সম্পাদন করে থাকে। নিজেদের তৈরি গর্তে ডিম দেয় এবং সেখানেই ডিম ফুটে বাচ্চা বের হয়। এই সময় মা কুচিয়া খুব কাছে থেকে ডিম পাহারা দেয় এবং বাবা কুচিয়া আশপাশেই অবস্থান করে। ডিম ফুটে বাচ্চা বের হওয়া থেকে শুরু করে ডিম্বথলি নিঃশোষিত না হওয়া পর্যন্ত বাচ্চাগুলোকে মা কুচিয়া শত্রুর আক্রমণ থেকে রক্ষা করে।

কুচিয়া মাছের নিয়ন্ত্রিত প্রজনন কৌশল

ব্রুড প্রতিপালন পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতকরণ : পুকুরের আয়তন ৩-১০ শতাংশ হলে ভালো। যেহেতু কুচিয়া মাটির অনেক নীচ পর্যন্ত গর্ত করে এক পুকুর থেকে অন্য পুকুরে চলে যায় সেহেতু নির্ধারিত পুকুরে কুচিয়াকে রাখার জন্য পুকুরের তলদেশ এবং পাড় পাকা করা সম্ভব হলে ভালো নতুবা গ্লাস নাইলনের নেট বা রেক্সিন বা মোটা পলিথিন দিয়ে পুকুরের তলদেশ এবং পাড় ঢেকে দিতে হবে। গ্লাস নাইলনের নেট বা রেক্সিন বা মোটা পলিথিনের উপর কমপক্ষে ২-৩ ফিট মাটি দিতে হবে। পুকুরের একপাশে কম্পোস্টের স্তুপ অথবা সারা পুকুরে ১ ইঞ্চি পরিমাণ কম্পোস্ট দিতে হবে। পুকুরে পর্যাপ্ত পরিমাণে কচুরিপানা থাকতে হবে। বিশেষ করে প্রজনন মৌসুমে কচুরিপানা পুকুরের ৩/৪ ভাগের বেশি পরিমাণে থাকতে হবে। যেহেতু কুচিয়া কম গভীরতা সম্পন্ন পুকুর বা বিলে পাওয়া যায় তাই তাদের উপযোগী পরিবেশ তৈরির লক্ষ্যে প্রজননকালে পানির গভীরতা সর্বোচ্চ ১ ফুট পর্যন্ত রাখা উত্তম।

ব্রুড কুচিয়া মাছ সংগ্রহ এবং পরিচর্যা : ফেব্রুয়ারি থেকে মার্চ মাসের মধ্যে ২৫০-৩৫০ গ্রাম ওজনের ব্রুড কুচিয়া মাছ সংগ্রহ করতে হবে। সংগৃহিত ব্রুড কুচিয়াকে নতুন পরিবেশের সাথে খাপ খাওয়ানো জন্য হ্যাচারিতে বা পুকুরে স্থাপিত হাপায় রেখে ৫-৭ দিন পরিচর্য়া করতে হবে। আহরণ পদ্ধতির জটিলতার কারণে সংগৃহিত অধিকাংশ কুচিয়ার মুখে আঘাত থাকে। এছাড়া সংগ্রহকারীরা দীর্ঘদিন অধিক ঘনত্বে চৌবাচ্চায় বা ড্রামে মজুদ রাখে বিধায় পেটের নিচের দিকে ঝোপ ঝোপ রক্ত জমাট বাঁধা অবস্থায় থাকে। আঘাত প্রাপ্ত বা শরীরে রক্ত জমাট থাকা ব্রুড কুচিয়াকে আলাদা করে আঘাতের পরিমাণ বিবেচনা করে ০.২-০.৫ মিলি. এন্টিবায়োটিক রেনামাইসিন প্রয়োগ করতে হবে। স্বাস্থ্যগত দিক বিবেচনা করে প্রয়োজনে একই হারে ২য় বার এন্টিবায়োটিক প্রয়োগ করতে হবে।

ব্রুড কুচিয়া মজুদ : সুস্থ সবল ব্রুড কুচিয়ার পুরুষ এবং স্ত্রী সনাক্ত করার পর ১৫০-২৫০ গ্রাম ওজনের পুরুষ কুচিয়া এবং ২৫০-৩৫০ গ্রাম ওজনের স্ত্রী কুচিয়া মাছকে প্রস্তুতকৃত পুকুরে ১:২ অনুপাতে শতাংশে ৩০টি করে মজুদ করতে হবে।

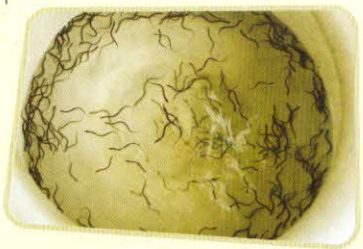
খাদ্য প্রয়োগ : খাদ্য হিসেবে জীবিত মাছ ও শামুক সরবরাহের পাশাপাশি সম্পূরক খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে। ১০০ গ্রাম সম্পূরক খাদ্যে মাছের মন্ড (৫০%), চেওয়া শুটকি থেকে প্রস্তুতকৃত ফিসমিল (৪০%), কুঁড়া (৫%) এবং আটা (৫%) দিতে হবে। কুচিয়া নিশাচর প্রাণী বিধায় প্রতিদিন সন্ধ্যার পর নির্ধারিত ট্রেতে খাদ্য প্রয়োগ করাই উত্তম।

বেবি কুচিয়া সংগ্রহ : প্রজননের জন্য উপযুক্ত পরিবেশ তৈরি হলে জুন মাসের মধ্যে ব্রুড প্রতিপালন পুকুর থেকে পোনা সংগ্রহ করা সম্ভব। মূলত ডিম্বথলি নিঃশোষিত হওয়ার পর পোনাগুলো বাবা-মায়ের আশ্রয় ছেড়ে কচুরিপানার শিখরে উঠে আসে এবং সেখানে খাদ্যের সন্ধান করে। মে মাসের ১ম সপ্তাহে কিছু পরিমাণে কচুরিপানা উঠিয়ে পরীক্ষা করে দেখতে হবে। পোনা প্রাপ্তি নিশ্চিত হলে প্রাথমিকভাবে গ্লাস নাইলনের তৈরি হাপার মাধ্যমে কচুরিপানা সংগ্রহ করে পুকুর পাড়ে বা সমতল স্থানে উঠিয়ে আনতে হবে। ১৫-২০ মিনিটের জন্য হাপার মুখ হালকাভাবে বেঁধে রাখতে হবে। অতঃপর হাপার বাঁধন খুলে আলতোভাবে উপর থেকে কচুরিপানা ঝেড়ে ঝেড়ে সরিয়ে ফেলতে হবে। ইতোমধ্যে জমা হওয়া পোনাগুলোকে সংগ্রহ করে প্রাথমিকভাবে হ্যাচারিতে বা পুকুরে পূর্ব থেকে স্থাপিত ফিন্টার নেটের হাপায় মজুদ করতে হবে। যেহেতু সকল মাছ একই সময়ে পরিপক্ক হয় না তাই মে মাসে কচুরীপানা থেকে পোনা সংগ্রহের পর পর্যাপ্ত পরিমাণে কচুরিপানা পুনরায় দিতে হবে। ১৫ দিন অন্তর অন্তর কচুরিপানা পরীক্ষা করে দেখতে হবে এবং একই পদ্ধতিতে পোনা সংগ্রহ করতে হবে।

পোনা লালন-পালন ও খাদ্য ব্যবস্থাপনা : কুচিয়ার পোনা স্টীলের ট্রে বা সিমেন্টের চৌবাচ্চায় বা পুকুরে ফিল্টার নেটের হাপায় লালন-পালন করা যায়। ট্রে বা চৌবাচ্চা বা হাপা আয়তাকার বা বর্গাকার হতে পারে। সাধারণত মাছের ক্ষেত্রে ৩টি অর্থাৎ রেণু পোনা, ধানী পোনা এবং অঙ্গুলি পোনা পর্যায়ে পৃথকভাবে পরিচর্যা করা হয়ে থাকে। কুচিয়ার পোনাও ৩টি ধাপে প্রতিপালন করতে হয়। ট্রে বা চৌবাচ্চায় বা হাপায় কুচিয়ার পোনা লালন-পালনের ক্ষেত্রে ওজনের উপর ভিত্তি করে ধাপে ধাপে খাদ্য পরিবর্তন করতে হবে। কুচিয়া অন্ধকারাচ্ছন্ন পরিবেশ পছন্দ করে বিধায় প্রতিটি ধাপে পোনা মজুদের পর পরই ঝোপালো শেকড় যুক্ত কচুরিপানা কিছু পরিমাণে সরবরাহ করতে হবে। যেহেতু ১ম ও ২য় ধাপের পোনার আশ্রয়স্থল হিসেবে কাজ করে, সেহেতু কচুরিপানা সংগ্রহ করে সহজেই পোনা নমুনায়ন করা সম্ভব। কুচিয়া মাছ স্বপ্রজাতিভোগী প্রাণি বিধায় প্রতিটি ধাপে স্বাস্থ্য পরীক্ষাকালীন অপেক্ষাকৃত ছোট এবং দূর্বল পোনাগুলোকে আলাদা করতে হবে।

১ম ধাপ অর্থাৎ বেবি কুচিয়া/গ্লাস ইল প্রতিপালন : ডিম্বথলি নিঃশোষিত হওয়া পোনাকে বেবি কুচিয়া বা গ্লাস ইল বলা হয়। বেবি কুচিয়ার গায়ের রং গাঢ় বাদামি বা কালো বর্ণের হয়। এই পর্যায়ের পোনা প্রতিপালনের ক্ষেত্রে প্রতি বর্গ মিটারে ৪০০-৫০০টি কুচিয়ার পোনা মজুদ করা যায়। বেবি কুচিয়া মজুদের পর পর্যাপ্ত

পরিমাণে জুপ্লাংটন সরবরাহ করতে হবে এবং বেবি কুচিয়া মজুদের ২-৩ দিন পর সম্ভব হলে রাজপুঁটি অথবা যে কোন মাছের সদ্য প্রস্ফুটিত রেণু সরবরাহ করলে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়। তবে জুপ্লাংটন সরবরাহ অব্যাহত রাখতে হবে। ৩-৪ দিন অন্তর অন্তর পোনার স্বাস্থ্য পর্যবেক্ষণ করে অপেক্ষাকৃত ছোট পোনাগুলোকে আলাদা করতে হবে।



২য় পর্যায়ে কুচিয়ার পোনা প্রতিপালন : সাধারণত ১০-১৫টি পোনার ওজন ১ গ্রাম হলে এই পর্যায়ের অন্তর্ভূক্ত হয়। এই ক্ষেত্রে প্রতি বর্গমিটারে ১৫০-২০০টি কুচিয়ার পোনা মজুদ করা যায়। এই পর্যায়ে জীবিত টিউবিফেক্স সরবরাহ করতে হবে। এজন্য ট্রে বা চৌবাচ্চায় টিউবিফেক্সের বেড তৈরি করতে হবে। তবে হাপায় পোনা লালন-পালনের ক্ষেত্রে টিউবিফেক্স কুচি কুচি করে কেটে সরবরাহ করতে হবে। এই সময় ৫-৭ দিন পর পর পোনার স্বাস্থ্য পরীক্ষা করে অপেক্ষাকৃত ছোট পোনাগুলোকে আলাদা করতে হবে।

৩য় পর্যায়ে কুচিয়ার পোনা প্রতিপালন : সাধারণত ৪-৫ গ্রাম ওজনের পোনা এই পর্যায়ের অন্তর্ভূক্ত হয়। এই ক্ষেত্রে প্রতি বর্গমিটারে ৭৫-১০০টি কুচিয়ার পোনা মজুদ করা যায়। এই পর্যায়ে খাদ্য হিসেবে জলজ পোকা (হাঁস পোকা) জীবিত বা মৃত অবস্থায় সরবরাহ করা যেতে পারে। পাশাপাশি সম্পূরক খাদ্য হিসেবে পোনার দেহ ওজনের ১০-১৫% পর্যন্ত মাছের ভর্তা সন্ধ্যার পর সরবরাহ করলে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়। তবে এই সময় ট্রে বা চৌবাচ্চায় এটেল বা দোঁ-আশ মাটি দিয়ে পুকুরের ন্যায় পাড় তৈরি করে প্রাকৃতিক পরিবেশ সৃষ্টি করলে কুচিয়া স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে। বাজার উপযোগী কুচিয়া উৎপাদনের জন্য পোনার ওজন ১৫-২০ গ্রাম হলে ব্রুড প্রতিপালনের ন্যায় একই পদ্ধতিতে প্রস্তুতকৃত পুকুরে মজুদ করতে হবে। তবে ৪০-৫০ গ্রাম ওজনের হলে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়।

মজুদপূর্ব মাছের স্বাস্থ্য ব্যবস্থাপনা : নিজস্ব ব্যবস্থাপনায় পর্যাপ্ত পরিমানে মজুদ উপযোগী পোনা প্রাপ্তি সম্ভব না হলে প্রাকৃতিক পরিবেশ থেকে সনাতন পদ্ধতিতে কুচিয়া সংগ্রহ করা হলে আঘাতজনিত কারণে মাছের শরীরে ক্ষত সৃষ্টি হতে পারে। সময়মতো উপযুক্ত ব্যবস্থা না গ্রহণ করলে এ ক্ষত মাছের মৃত্যুর কারণও হতে পারে। কুচিয়া সংগ্রহের পরই পাঁচ পিপিএম পটাসিয়াম পারমাঙ্গানেট দিয়ে ১ ঘন্টা গোসল করিয়ে মাছগুলোকে পর্যবেক্ষণ হাপা/সিস্টার্ন কমপক্ষে ৪৮ ঘন্টা রেখে দিতে হবে। পরে সুস্থ, সবল মাছগুলোকেই কেবলমাত্র মজুদ করতে হবে।

পোনা মজুদ : মধ্য ফেব্রুয়ারি থেকে মধ্য মার্চ অর্থাৎ ফাল্গুন মাসে উৎপাদিত পোনা/প্রকৃতি থেকে ৪০-৫০ গ্রাম ওজনের কুচিয়া মাছের পোনা সংগ্রহ করে মজুদপূর্ব যথাযথ স্বাস্থ্য ব্যবস্থা করার পর প্রতি শতাংশে ৪০টি হারে সুস্থ সবল পোনা সিস্টার্ন/নেট পরিবেষ্টিত পুকুরে মজুদ করতে হবে। তবে মজুদের পূর্বে সিস্টার্ন/নেট বেষ্টিত পুকুরে হেলেঞ্চা দিতে হবে।

খাদ্য ব্যবস্থাপনা : রাক্ষুসে স্বভাবের হলেও কুচিয়া সম্পূরক খাদ্য গ্রহণ করে। চাষকালীন পুরো সময়জুড়ে কুচিয়া মাছকে প্রতিদিন দেহ ওজনের ৩-৫% খাবার প্রয়োগ করতে হবে। মাছের আকার এবং জলবায়ুর ওপর, বিশেষত তাপমাত্রার তারতম্যের ওপর ভিত্তি করে সম্পূরক খাদ্য প্রয়োগ করা উচিত। গবেষণায় দেখা যায়, কুঁচিয়া ২০ থেকে ৩৫° সে. পর্যন্ত তাপমাত্রায় খাবার গ্রহণ করে। তবে ২৫ থেকে ৩০° সে. তাপমাত্রায় বেশি স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করে। কুচিয়ার সম্পূরক খাদ্য হিসেবে মাছের ভর্তা, অটো রাইসমিলের কুড়া, ফিশমিল (চেওয়া মাছ) এবং আটা মিশিয়ে প্রয়োগ করা যেতে পারে। খাবার অপচয় রোধে ফিডিং ট্রেতে খাবার সরবরাহ করা উত্তম। সম্পূরক খাদ্য ছাড়াও মাছের জীবিত পোনা সরবরাহ করলে ভালো উৎপাদন আশা করা যায়।

আহরণ ও উপাদান : মাছের ওজন এবং বাজারে চাহিদার ওপর নির্ভর করে কুচিয়া আহরণ করতে হবে। সঠিক ব্যবস্থাপনায় ৬-৭ মাস চাষ করলে কুচিয়া গড়ে ২০০-২৫০ গ্রাম হয়ে থাকে। গবেষণায় দেখা যায়, সিস্টার্ন/নেট পরিবেষ্টিত পুকুরে মাছের বেঁচে থাকার হার ৯০ থেকে ৯৭%। চাষ ব্যবস্থাপনা সঠিক থাকলে প্রতি শতাংশে ৭০-৭৫ কেজি কুচিয়া উৎপাদিত হয়।

বিপন্ন প্রজাতির মাছ চাষে উন্নত খাদ্য ব্যবস্থাপনা

অধিক পরিমাণে মাছের উৎপাদনের জন্য সাম্প্রতিককালে দেশে নিবিড় মাছ চাষের ব্যাপক প্রসার ঘটেছে এবং সেই সাথে সম্পূরক খাদ্যের চাহিদাও বৃদ্ধি পেয়েছে। নিবিড় মাছ চাষ পদ্ধতিতে কম জায়গায় বেশি মাছ চাষ করা হয় বিধায় সম্পূর্ণভাবে সম্পূরক খাদ্যের ওপর নির্ভরশীল হতে হয়। মাছের জীবন স্তরভেদে পুষ্টি চাহিদা নিরূপন করে মাছের খাদ্য উৎপাদন না হলে কাঙ্ক্ষিত উৎপাদন পাওয়া যায় না। লাভজনক ভিত্তিতে মাছের চাষ অর্থাৎ বেশি করে উৎপাদন পেতে হলে উন্নতমানের খাদ্য প্রয়োগ অপরিহার্য। অর্থনৈতিক ও পুষ্টিমান বিবেচনায় বর্তমানে পাবদা, গুলশা, শিং এবং মাগুর মাছের চাষ বিশেষ গুরুত্ব পেয়েছে। খেতে সুস্বাদু ও পুষ্টিমান বেশি হওয়ায় ক্রেতারা বড় মাছের তুলনায় এই মাছগুলো বেশি পছন্দ করে। পাবদা, গুলশা, শিং এবং মাগুর মাছের চাষকে লাভজনক করার লক্ষ্যে দেশজ উপাদান ব্যবহারে স্বল্পমূল্যের মৎস্য খাদ্য উৎপাদন ও যথাযথ প্রয়োগ পদ্ধতি একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

খাদ্য ও পুষ্টি চাহিদা

মাছের খাদ্য গ্রহণ, দৈহিক বৃদ্ধি এবং গুরুত্বপূর্ণ বিপাকীয় কার্যাদি সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা জন্য পানির ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলীর একটি অনুকুল মাত্রা রয়েছে। তাপমাত্রা বাড়লে বিপাকীয় কার্যক্রমের হার বৃদ্ধি পায়, ফলে মাছের খাদ্য চাহিদাও বেড়ে যায়। একইভাবে তাপমাত্রা কমলে খাদ্য চাহিদাও কমে যায়। পানির পি এইচ মাছের খাদ্য চাহিদার ওপর গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব ফেলে। অম্লতা বাড়লে খাদ্য চাহিদা কমে যায়। পি এইচ মাত্রা ৭.০-৮.৫এর মধ্যে মাছের খাদ্য চহিদা বেশি থাকে। পানিতে দ্রবিভূত অক্সিজেন মাত্রা বাড়লে মাছের খাদ্য চাহিদা বৃদ্ধি পায় এবং অক্সিজেনের মাত্রা কম হলে খাদ্য চাহিদা হ্রাস পায়।

মাছের পুষ্টি চাহিদা প্রজাতি, বয়স এবং চাষের প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে। দেহের বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণের জন্য মাছের খাদ্যে আমিষ জাতীয় খাদ্য বিশেষ করে প্রাণিজ আমিষের উপাদান ব্যবহার অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। পাবদা, গুলশা, মাগুর-শিং বা ক্যাট ফিশ জাতীয় মাছের আমিষের চাহিদা প্রজাতি ও জীবনস্তরভেদে ৪০-৩০%। পুকুরে উৎপাদিত প্রাকৃতিক খাদ্য হতে কিছু আমিষ পাওয়া যায় বলে মাছের সম্পূরক খাদ্য তৈরিতে আমিষের পরিমাণ চাহিদা থেকে কিছুটা কমানো যেতে পারে। মাছের যথাযথ পুষ্টি সাধনের জন্য খাদ্যে প্রয়োজনীয় মাত্রায় স্নেহ বা তৈল, শর্করা, ভিটামিন ও খনিজ মিশ্রণ থাকাও একান্ত প্রয়োজন। পাবদা, গুলশা, মাগুর-শিং বা ক্যাট ফিশ জাতীয় মাছের আমিষ, স্নেহ বা তৈল ও শর্করার চাহিদা সারণি ১-৩ এ দেখানো হলো

সারণি ১. বিভিন্ন বয়সে পাবদা, গুলশা, মাগুর, শিং বা ক্যাট ফিশ জাতীয় মাছের আমিষের (প্রোটিন) চাহিদা

মাছ/ প্রজাতি	আমিষের চাহিদা (%)			অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড	
	পোনা	আঙ্গুলি পোনা	বাড়ন্ত	অ্যামাইনো এসিডের নাম	মাত্রা
পাবদা ও গুলশা	৩৮-৪০	৩৫-৩৮	৩২-৩৫	আরজিনিন	৪.৩
				হিস্টিডিন	১.৫
				আইসো-লিউসিন	২.৬
				লিউসিন	৩.৫
				লাইসিন	৫.১
				মিথিওনিন	২.৩
				ফিনাইলএলানিন	২.১
				থ্রিওনিন	২.২
				ট্রিপটোফেন	০.৫
				ভ্যালিন	৩.০

মাগুর ও শিং	৩৫-৪০	৩২-৩৫	৩০-৩২	আরজিনিন	৪.৩
				হিস্টিডিন	১.৫
				আইসো-লিউসিন	২.৬
				লিউসিন	৩.৫
				লাইসিন	৫.১
				মিথিওনিন	২.৩
				ফিনাইলএলানিন	২.১
				থ্রিওনিন	২.২
				ট্রিপটোফেন	০.৫
				ভ্যালিন	৩.০

সারণি ২. বিভিন্ন বয়সে পাবদা, গুলশা, মাগুর, শিং বা ক্যাট ফিশ জাতীয় মাছের লিপিড চাহিদা

মাছ/প্রজাতি	লিপিড (%)			লিনোলিক এসিড	লিনোলিক এসিড
	পোনা	আঙ্গুলি পোনা	বাড়ন্ত		
পাবদা ও গুলশা	৮-১০	৭-৮	৬-৭	-	০.৫-০.৮
মাগুর ও শিং	৭-৯	৬-৯	৪-৬	-	০.৫-০.৭

সারণি ৩. বিভিন্ন বয়সে পাবদা, গুলশা, মাগুর, শিং বাক্যাট ফিশ জাতীয় মাছের শর্করার চাহিদা

মাস	শর্করার চাহিদা (%)		
	পোনা	আঙ্গুলি পোনা	বাড়ন্ত
পাবদা ও গুলশা	২৬-৩২	২৬-৩২	২৬-৩০
মাগুর ও শিং	২৫-৩০	২৫-৩০	২৫-৩০

মৎস্য খাদ্যে বিভিন্ন উপাদানের ব্যবহার মাত্রা

বিভিন্ন খাদ্য উপাদান সহযোগে মৎস্য খাদ্য প্রস্তুতকালে কিছু কিছু উপাদানের ব্যবহার মাত্রা সম্পর্কে সতর্ক হওয়া আবশ্যক। কোন খাদ্য উপাদানই এককভাবে মৎস্য খাদ্য তৈরিতে ব্যবহার করা যায় না। গবেষণায় দেখা গেছে যে, কিছু খাদ্য উপাদান নির্দিষ্ট মাত্রার চেয়ে বেশি ব্যবহারে মাছ/চিংড়ির দৈহিক বৃদ্ধিতে ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে। নিচে পুষ্টিমানসহ মৎস্য খাদ্যে বিভিন্ন খাদ্য উপাদানের সর্বোচ্চ ব্যবহার মাত্রার একটি নির্দেশনা বর্ণনা করা হলো:

সারণি ৪. পুষ্টিমানসহ মৎস্য খাদ্যে বিভিন্ন খাদ্য উপাদানের ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা

খাদ্য উপাদান	আমিষের মাত্রা (%)	ব্যবহারের সর্বোচ্চ মাত্রা (%)
ফিসমিল (এ গ্রেড)	৫৫ -৬৫	প্রয়োজনমত
মিট এন্ড বোন মিল	৪৫-৫৫	২৫
চিংড়ি গুড়া (শ্রিম্প মিল)	৩৫-৪৫	২৫
সয়াবিন (কাঁচা)	২৪-২৬	১০
সয়াবিন মিল (তৈল নিস্কাষিত)	৪০-৪৫	খাদ্যের প্রোটিনের <৩০%
তুলা বীজ খৈল (তৈল নিস্কাষিত)	৩০-৪০	১৫
সরিষার খৈল	২৮-৩৫	২০
রাই সরিষার খৈল	৩০-৪০	২০
চালের কুঁড়া (অটো)	১০-১৪	৭৫
গমের ভূষি (মিহি)	১২-১৬	৫০

খাদ্য তৈরির সূত্র ও প্রস্তুত প্রণালি

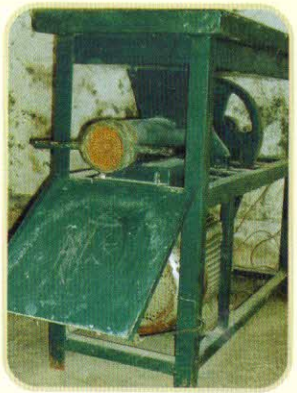
বাণিজ্যিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ পাবদা, গুলশা, শিং ও মাগুর মাছের পোনা এবং বাড়ন্ত মাছের খামার উপযোগী উন্নতমানের সম্পূরক খাদ্যের মডেল সূত্র নিম্নে সারণি ৫-৬ এ দেয়া হলো :

সারণি ৫. পাবদা ও গুলশা মাছের পোনা ও বাড়ন্ত মাছের সুষম সম্পূরক খাদ্য তৈরির মডেল সূত্র

মাছ/প্রজাতি	রেণু ও পোনা মাছের (নার্সারী/স্টার্টার) খাদ্য (৩৫-৪০% আমিষ)		বাড়ন্ত মাছের (গ্রোয়ার) খাদ্য (৩০-৩৫% আমিষ)	
	ব্যবহার মাত্রা (%)	সরবরাহকৃত আমিষ (%)	ব্যবহার মাত্রা (%)	সরবরাহকৃত আমিষ (%)
ফিশ মিল (এ-গ্রেড)	২৫.০০	১৫.০০	২০.০০	১২.০০
মিট এন্ড বোন মিল	২০.০০	১০.০০	১৫.০০	৭.৫০
সয়াবিন মিল	১৫.০০	৬.০০	১৫.০০	৬.০০
সরিষার/তিলের খৈল	১৫.০০	৫.২৫	১৫.০০	৫.২৫
চালের কুঁড়া/গমের ভূষি	২০.০০	২.৪০	৩০.০০	৩.৬০
আটা (গম)	৪.৮০	০.৬০	৪.৮০	০.৬০
ভিটামিন ও খনিজ মিশ্রণ	০.২০	-	০.২০	-
মোট	১০০.০০	৪০.০০	১০০.০০	৩৫.০০

সারণি ৬. শিং ও মাগুর মাছের পোনা ও বাড়ন্ত মাছের সুষম সম্পূরক খাদ্য তৈরির মডেল সূত্র

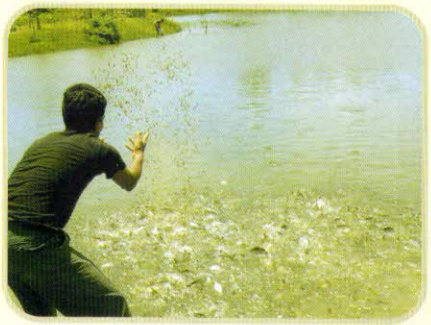
মাছ/প্রজাতি	রেণু ও পোনা মাছের (নার্সারী/স্টার্টার) খাদ্য (৩২-৩৫% আমিষ)		বাড়ন্ত মাছের (গ্রোয়ার) খাদ্য (২৮-৩০% আমিষ)	
	ব্যবহার মাত্রা (%)	সরবরাহকৃত আমিষ (%)	ব্যবহার মাত্রা (%)	সরবরাহকৃত আমিষ (%)
ফিশ মিল (এ-গ্রেড)	২৫.০০	১৫.০০	২০.০০	১২.০০
মিট এন্ড বোন মিল	২০.০০	১০.০০	১৫.০০	৭.৫০
সরিষার/তিলের খৈল	১৫.০০	৫.২৫	১৫.০০	৫.২৫
চালের কুঁড়া/ গমের ভূষি	২৫.০০	৩.০০	৩৫.০০	৪.২০
ভূট্টা	১০.০০	১.০০	১০.০০	১.০০
আটা (গম)	৪.৮০	০.৬০	৪.৫০	-
ভিটামিন ও খনিজ মিশ্রণ	০.২০	-	০.২০	-
মোট	১০০.০০	৩৫.০০	১০০.০০	৩০.০০



খাদ্যের গুণগতমান বৃদ্ধি এবং মূল্য কমানোর জন্য স্থানীয়ভাবে প্রাপ্তি সাপেক্ষে ফিশমিল/ প্রোটিন কনসেন্ট্রেড এবং চালের কুঁড়ার পরিমাণ কমিয়ে ১০-২০% পর্যন্ত সয়াবিন মিল ব্যবহার করা যেতে পারে। ফিশমিলের পরিমাণ ৫% কমিয়ে মিট এন্ড বোনমিলের পরিমাণ ৫% বাড়ানো যেতে পারে।

খাদ্য প্রয়োগ হার ও পদ্ধতি

মাছের আকার ও প্রকারভেদ, খাদ্যের গুণাগুণ এবং পানির তাপমাত্রা প্রধানত এই তিনটি বিষয়ের ওপর দৈনিক খাদ্য প্রয়োগমাত্রা নির্ভর করে। মাছ চাষের ক্ষেত্রে ১৫ দিনে একবার এবং পোনা মাছ চাষের ক্ষেত্রে সপ্তাহে একবার নমুনায়নের মাধ্যমে মাছের দৈহিক বৃদ্ধির সাথে সমন্বয় করে খাবার প্রয়োগের পরিমাণ ঠিক করতে হবে।



সারণি ৭. খাদ্য প্রয়োগ হার ও পদ্ধতি

মাছ/ প্রজাতি	খাদ্যের প্রকার	প্রয়োগ হার	প্রয়োগমাত্রা ও সময়	প্রয়োগ পদ্ধতি
পাবদা ও গুলশা	**পোনা মাছ বা নার্সারী খাদ্য** (পাউডার ও সুক্ষ্ম দানাদার খাদ্য)	মাছের মোট দেহ ওজনের ২০-১৫%	দৈনিক ৩-৪ বার	পুকুরের চার দিকে ৫-৬টি নির্দিষ্ট জায়গায় ছড়িয়ে দিতে হবে।
	বাড়ন্ত মাছের খাদ্য শুকনা পিলেট খাদ্য	মাছের মোট দেহ ওজনের ১৫-৮% (মাছের গড় ওজন ২৫ গ্রামের নীচে) এবং ৭-৪% (মাছের গড় ওজন ২৫ গ্রামের ওপরে)	দৈনিক ২ বার সকাল ও বিকাল বেলা	পুকুরের চার পাড়ে ৩-৪টি নির্দিষ্ট জায়গায় ছড়িয়ে দিতে হবে।
শিং ও মাগুর	**পোনা মাছ বা নার্সারী খাদ্য** (পাউডার ও সুক্ষ্ম দানাদার খাদ্য)	মাছের মোট দেহ ওজনের ২০-১০%	দৈনিক ৩-৪ বার	পুকুরের চার দিকে ৫-৬টি নির্দিষ্ট জায়গায় ছড়িয়ে দিতে হবে।
	বাড়ন্ত মাছের খাদ্য শুকনা পিলেট খাদ্য	মাছের মোট দেহ ওজনের ১০-৭% (মাছের গড় ওজন ২০ গ্রামের নীচে), ৬-৫% (মাছের গড় ওজন ৫০গ্রামের নীচে) এবং ৪-৩% (মাছের গড় ওজন ৫০ গ্রামের ওপরে	দৈনিক ২ বার সকাল ও বিকাল বেলা	পুকুরের চার পাড়ে ৩-৪টি নির্দিষ্ট জায়গায় ছড়িয়ে দিতে হবে।

খাদ্য ব্যবস্থাপনায় বিবেচ্য বিষয়

- ✓ পুষ্টিমান বজায় রাখার স্বার্থে খাদ্যে স্বল্প পরিমাণে হলেও ফিশমিল বা অন্যান্য প্রাণিজ আমিষ (ফিসমিল, মিট ও বোন মিল, চিংড়ির গুড়া ও কাঁকড়ার চূর্ণ ইত্যাদি) এবং ভিটামিন ও মিনারেল প্রিমিক্স ব্যবহার করতে হবে।
- ✓ বাণিজ্যিকভিত্তিতে মাছ চাষের জন্য শুকনা পিলেট জাতীয় খাদ্যই সবচেয়ে উপযোগী। এটি পানিতে অধিকতর স্থিতিশীল, অপচয় কম হয়, প্রয়োগ করা সহজ এবং কম তাপমাত্রায় সংরক্ষণের প্রয়োজন হয় না।
- ✓ প্রতিদিন একই সময়ে একই জায়গায় খাদ্য প্রয়োগে খাদ্যের সর্বোত্তম ব্যবহার নিশ্চিত হয়।
- ✓ পুকুরের পানির তাপমাত্রা এবং প্রাকৃতিক খাদ্যের পরিমাণের ওপর নির্ভর করে খাদ্য প্রয়োগের হারও বাড়ানো বা কমানো যেতে পারে।
- ✓ শীতকালে খাদ্য প্রয়োগের হার স্বাভাবিকের চেয়ে অর্ধেক বা তিন ভাগের এক ভাগ কমিয়ে আনতে হবে।
- ✓ গ্রীষ্মকালে যখন পুকুরে পানি কমে তাপমাত্রা বেড়ে যায় এবং পুকুরে শ্যাওলার স্তর পড়লে খাবার প্রয়োগ কমিয়ে দিতে হবে বা বন্ধ রাখতে হবে।

মাছের রোগ প্রতিরোধ ও প্রতিকার ব্যবস্থাপনা

রোগ হচ্ছে যে কোন প্রাণির দেহের অস্বাভাবিক অবস্থা যা বিশেষ কিছু লক্ষণ দ্বারা প্রকাশ পায়। অন্যান্য প্রাণির ন্যায় মাছের মাঝেও নানা ধরণের রোগ বালাই হতে দেখা যায়। রোগ এবং স্বাস্থ্য ব্যবস্থাপনা সম্পর্কিত অজ্ঞতা বা অবহেলার কারণে প্রতি বছরই অনেক চাষির পুকুরে ব্যাপক আকারে মাছ মারা যায়। সঠিক সময়ে রোগনির্ণয়, সতর্কতা বা প্রতিরোধমূলক কার্যকর ব্যবস্থা গ্রহণ করে মাছকে রোগমুক্ত করা সম্ভব।

জলজ পরিবেশের চাপ, রোগ-জীবাণু এবং মাছের অভ্যন্তরীণ প্রতিরক্ষা ব্যবস্থার পারস্পরিক ক্রিয়া প্রতিক্রিয়ার ফলে রোগের সৃষ্টি হয়ে থাকে। সে জন্য মাছ রোগাক্রান্ত হওয়ার পিছনে একাধিক বিষয় কাজ করে। এখন পর্যন্ত যে সব কারণ চিহ্নিত করা হয়েছে তাদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে- ১. পানির ভৌত-রাসায়নিক গুণাগুণের অবনতি, ২. প্রয়োজনের অতিরিক্ত সার ও খাদ্য প্রয়োগ, ৩. বাইরে থেকে দূষিত পানির প্রবেশ, ৪. অধিক মজুদ ঘনত্ব, ৫. প্রয়োজনীয় পুষ্টির অভাব, ৬. পরজীবী ও রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণুর আক্রমণ।

রোগের বাহ্যিক লক্ষণ

রোগের প্রকারভেদ ও রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণু বা আক্রমণের ধরণ অনুযায়ী রোগাক্রান্ত মাছের বিভিন্ন প্রকার লক্ষণ দেখা যায়। তবে সাধারনত রোগাক্রান্ত মাছের মধ্যে যে সমস্ত লক্ষণ ও আচরণ বেশি দেখা যায় সেগুলো হচ্ছে-

১. আক্রান্ত মাছ স্বাভাবিক ভারসাম্য হারিয়ে ফেলে
২. শরীরের স্বাভাবিক উজ্জ্বলতা কমে যায়
৩. খাদ্য গ্রহন স্বাভাবিকের তুলনায় কমিয়ে দেয়
৪. মাছ পানির উপর ভেসে খাবি খায়
৫. ফুলকার স্বাভাবিক রং নষ্ট হয়ে যায়
৬. দেহ খসখসে হয়
৭. চোখ বা পায়ু পথ ফুলে যায় বা বাইরের দিকে বের হয়ে আসে।

রোগ জীবাণুর উৎস

সুস্থ মাছে রোগ সংক্রমণের জন্য দুইটি উৎস থেকে রোগ জীবাণুর আগমন ঘটে:

- ✓ পুকুরের ভিতর থেকে পুকুরে বিদ্যমান রোগাক্রান্ত মাছ, জীবাণু বাহক উভচর, সরীসৃপ, পোকা-মাকড়, জলজ গাছ-গাছড়া, তলদেশের কাদা ও ভাসমান বা ডুবন্ত বিভিন্ন বস্তু থেকে সুস্থ মাছে রোগ সংক্রমণ হতে পারে।
- ✓ পুকুরের বাইরে থেকে পুকুরের বাইরের জীবাণু বিভিন্ন উপায়ে যেমন, আক্রান্ত মাছ, জীবাণু বাহক প্রাণি, পাখি, বন্যার পানি, জাল ও অন্যান্য খামার সামগ্রীর মাধ্যমে সুস্থ পুকুরে জীবাণু প্রবেশ করতে পারে।

মাছের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা

রোগ জীবাণু দেহে প্রবেশ করার পর মাছের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা দ্বারা বাধাগ্রস্থ হয়। অত্যন্ত উচ্চ রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন মাছে রোগ জীবাণু সহজে সংক্রমণ ঘটাতে পারে না। অপরপক্ষে, মাছের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা দূর্বল হলে সহজেই রোগ হয়। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা মাছের সার্বিক পরিবেশ, পানি ও খাদ্য ব্যবস্থাপনার ওপর নির্ভরশীল। উন্নত জলজ পরিবেশ, সুষম খাদ্য ও উত্তম খামার ব্যবস্থাপনার দ্বারা মাছের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ানো যায়। বিপরীতপক্ষে, দূষিত জলজ পরিবেশ যেমন, নিয়মিত অক্সিজেন ঘাটতি, বিষাক্ত অ্যামোনিয়া ও হাইড্রোজেন সালফাইড গ্যাসের আধিক্য, সুষম খাদ্যের অভাব ও দূষিত পানি পরিবর্তন না করার ফলে মাছে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা দূর্বল হয়ে পড়ে এবং সহজেই রোগ সংক্রমণ হয়।

মাছে ক্ষতরোগসহ বিভিন্ন সংক্রামক রোগ প্রতিরোধ

ক্ষতরোগসহ বিভিন্ন সংক্রামক রোগের কারণ ও ঝুঁকিপূর্ণ উপাদান (risk factor) সমূহের উপর ভিত্তি করে নিম্নলিখিত ৫টি মৌলিক কৌশলের মাধ্যমে রোগ প্রতিরোধ/নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব :

১. আক্রান্ত পুকুরে বিদ্যমান রোগজীবাণু উচ্ছেদকরণ

- ✓ শুষ্ক মৌসুমে পুকুর সম্পূর্ণরূপে শুকানো, প্রয়োজনে তলদেশের পচা কাদা অপসারণ, বার বার চাষ দিয়ে শুকানো এবং চুন প্রয়োগ (শতাংশে ১ কেজি)
- ✓ কমপক্ষে, প্রতি ২/৩টি ফসল উঠানোর পর পুকুর শুকানো এবং চুন প্রয়োগ (শতাংশে ১ কেজি)

২. বাইরের রোগজীবাণুর প্রবেশ রোধ

- ✓ পুকুরের পাড় উঁচুকরণ, পাড়ের সকল রকম গর্ত ও অন্তর্মুখী নালা বন্ধ করা যাতে বন্যাসহ অন্যান্য বাইরের পানি পুকুরে প্রবেশ করতে না পারে
- ✓ পুকুরে নলকূপের অথবা শোধিত পানি সরবরাহ করা, পুকুরের সাথে নদী-নালা, খাল-বিল বা অন্য যে কোন নর্দমা বা ড্রেন কেটে সংযোগ দেয়া যাবে না। কারণ পানি রোগজীবাণুর একটি অন্যতম প্রধান বাহক
- ✓ রোগমুক্ত এলাকা থেকে সুস্থ ও সবল পোনা লবণ জলে শোধন করার পর মজুদ করা (২.৫% লবণজলে ২/৩ মিনিট বা সহ্য ক্ষমতা অনুযায়ী ততোধিক সময় গোসল করানো)
- ✓ পুকুরে সকল প্রকার বন্য মাছ, পোকা-মাকড়, কাঁকড়া, সাপ, ব্যাঙ ইত্যাদির প্রবেশ রোধ করতে হবে। কারণ, এরা বাইরের রোগজীবাণু পুকুরের ভিতরে নিয়ে আসে
- ✓ পুকুরে সকল গৃহপালিত/বন্য পশুপাখির আগমন রোধ করতে হবে
- ✓ প্রাকৃতিক জলাশয়, ধানক্ষেত, হাওর, বাঁওড়, বিলের পানিতে কাজ করার পর পুকুরে নেমে হাত-পা বা অন্য কোন সামগ্রী ধৌত করা যাবে না
- ✓ জালসহ অন্যান্য খামার সরঞ্জাম পুকুরে ব্যবহারের পূর্বে জীবাণুমুক্ত করতে হবে (ব্লিচিং পাউডার, পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট ইত্যাদি ব্যবহার করে)
- ✓ খামারে/হ্যাচারিতে প্রবেশের পূর্বে খামার কর্মী ও দর্শনার্থীদের পা, জুতা ইত্যাদি জীবাণুমুক্ত করা উচিত (ব্লিচিং পাউডার দ্রবণে)
- ✓ রোগের যাবতীয় বাহক (carrier) যেমন-পানি, বন্য মাছ, মানুষ, গরু, ছাগল, পাখি, পোকা-মাকড় ইত্যাদির দ্বারা রোগ ছড়ানোর ব্যাপারে সতর্ক হতে হবে

৩. পরিবেশগত ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যার মাধ্যমে মাছের ওপর শারীরিক চাপ পরিহার

- ✓ সঠিক উপায়ে পুকুর প্রস্তুতকরণ (পুকুর শুকানো, তলদেশের পচা কাদা অপসারণ, বার বার চাষ দিয়ে শুকানো এবং চুন প্রয়োগ)
- ✓ পানির উন্নত গুণাবলী বজায় রাখা (পিএইচ, আক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি)
- ✓ মাছকে সকল প্রকার পরিবেশগত চাপ/পীড়ন (stress) থেকে মুক্ত রাখা যেমন-
  - অতিরিক্ত মাছ মজুদ না করা
  - পরিমিত মাত্রায় সুষম খাদ্য প্রয়োগ
  - অতিরিক্ত জাল টানা বা নাড়াচাড়া না করা, যা মাছের শরীরে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ক্ষতের সৃষ্টি করতে পারে
  - কম ঘনত্বে মসৃণ পাত্রে মাছ পরিবহণ করা
  - একই আকারের মাছ মজুদ করা
  - পানিতে নিয়মিত আক্সিজেন ঘাটতি, গ্যাসের আধিক্য বা দূষণ হলে পানি পরিবর্তন করা
- ✓ শীতকালই ক্ষতরোগ সংক্রমণের সবচেয়ে উপযুক্ত সময়। তাই এ সময়ে মাছ ও তার পরিবেশ এবং ঝুঁকিপূর্ণ সকল বিষয়ে সতর্কতা অবলম্বন করা
- ✓ শীতের শুরুতে শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করা (তবে এটা পানির ক্ষারত্বের ওপর ভিত্তি করে পরিবর্তনশীল)
- ✓ অন্যান্য রোগ ও পরজীবীর ব্যাপারে সতর্ক থাকা
- ✓ আক্রান্ত এলাকায় রোগ সহিষ্ণু প্রজাতির মাছ মজুদ করা
- ✓ মাছ ও খামারের নিয়মিত পরিচর্যা

৪. মাছ ও খামারের নিয়মিত তদারকি ও মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা

- ✓ মাছের আচরণের দিকে দৃষ্টি রাখা
- ✓ মাঝে, মাঝে জাল টেনে মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করা
- ✓ মাছ রোগাক্রান্ত হলে তার চিকিৎসা তত সহজ নয়। রোগের সনাক্তকরন ও চিকিৎসা পদ্ধতি জটিল, ঝুকিপূর্ণ ও ব্যয়বহুল। তাই রোগ প্রতিরোধে পানির গুণাবলী উন্নয়ন ও উন্নত ব্যবস্থাপনা অধিক গ্রহণযোগ্য
- ✓ সকল মৃত ও অর্ধমৃত মাছ অপসারণ করা ও মাটির নিচে পুঁতে ফেলা দূষিত পানি পরিবর্তন চুন প্রয়োগ (কলিচুন) : ১ কেজি/শতক (পিএইচ ও ক্ষারত্বের উপর ভিত্তি করে)
- ✓ জিওলাইট শতাংশে ১৫০-২০০ গ্রাম ব্যবহার করে পানির অ্যামোনিয়াজনিত বিষক্রিয়া কমানো যায়

- ✓ এককোষী/বহুকোষী পরজীবী সংক্রমণ : ৫০ পিপিএম ফরমালিনে (৩৭%) ২৪ ঘন্টা গোসল করাতে হবে
- ✓ আরগুলাস (উকুন) সংক্রমণ : ০.২৫ থেকে ০.৫ পিপিএম ডিপটারেক্স আক্রান্ত পুকুরে ১০/১৫ দিন অন্তর অন্তর ২/৩ বার প্রয়োগ করতে হবে
- ✓ ব্যাক্টেরিয়াজনিত ক্ষত বা পচন : ৫০ মি.গ্রা. টেট্রাসাইক্লিন/কেজি মাছকে/প্রতিদিন খাবারের সাথে মিশিয়ে ৫-৭ দিন খাওয়াতে হবে
- ✓ ছত্রাক সংক্রমণ : ২০০ পিপিএম লবন জলে আক্রান্ত মাছকে ১ঘন্টা গোসল (সপ্তাহে ১ বার) অথবা আক্রান্ত পুকুরে ০.৫ পিপিএম মিথাইলিন ব্লু প্রয়োগ করতে হবে

'রোগ প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধই অধিক শ্রেয়'। মাছ চাষের ক্ষেত্রে এই প্রবাদটির গুরুত্ব অপরিসীম। কারন, মাছ একটি জলজ প্রাণি। পানির সঠিক ভৌত-রাসায়নিক গুণাবলী অর্থাৎ সুস্থ জলজ পরিবেশের ওপরই এদের সুস্থভাবে বেঁচে থাকা ও বৃদ্ধি পাওয়া নির্ভর করে। অতএব, উন্নত জলজ পরিবেশ ও খামার ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে মাছকে সুস্থ রাখা অধিকতর সহজসাধ্য, কম ব্যয়বহুল, কম ঝুঁকিপূর্ণ এবং পরিবেশবান্ধব।