বিভিন্ন প্রজাতির সমন্বয়ে মাছের মজুদ ঘনত্ব নিম্নে দেয়া হলো :

মাছের প্রজাতি (প্রতি শতকে)	পদ্ধতি (মজুদ সংখ্যা)
ভাগনা	৩০০
রুই	১২
কাতলা	৫
সিলভার	২
মৃগেল	৬
মোট	৩২৫

খাদ্য ব্যবস্থাপনা

- পোনা ছাড়ার পরের দিন থেকে ২২-২৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ ডুবন্ত পিলেট খাদ্য ৩-৮% দিনে ২ বার প্রয়োগ করতে হবে।
- মিশ্র চাষের ক্ষেত্রে প্রাকৃতিক খাদ্য বৃদ্ধির জন্য 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 পরবর্তীতে পুকুর শুকিয়ে সমস্ত মাছ আহরনের ব্যবস্থা নিতে হয়।
- ভাগনা মাছের মিশ্র চাষ থেকে শতাংশ প্রতি সর্বমোট ২৪-৩২ কেজি পর্যন্ত উৎপাদন পাওয়া সম্ভব।

রচনা : ড. এএইচএম কোহিনুর, মো. মশিউর রহমান, পারভেজ চৌধুরী ও ড. সেলিনা ইয়াছমিন

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 নিয়ন্ত্রন বাঁধ নির্মান, নির্বিচারে মৎস্য আহরণসহ জলবায়ুর বিরূপ প্রভাবের কারণে হুমকির সম্মুখীন। এসব কারণে ইতোমধ্যে বিভিন্ন মৎস্য প্রজাতির প্রাকৃতিক প্রজননক্ষেত্র 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 রয়না, নন্দাই, নুইন্যা প্রভৃতি নামেও 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 ইনস্টিটিউটের 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 ও 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 ও 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 কম্পোস্ট) 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 জুওপ্লাঙ্কটন 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।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

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 হরমোন 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।
- রেনুর 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 লালনকালে 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 অবাঞ্চিত মাছ ও প্রাণী দূর করতে হবে।
- পুকুরের চারপাশে নাইলনের জাল দিয়ে ৩-৪ ফুট উঁচু 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 কম্পোস্ট 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 মি.লি. (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 ১-২ টি 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 জুওপ্লাঙ্কটন 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 পরিষ্কার করতে হবে।
- পুকুর শুকিয়ে অবাঞ্ছিত মাছ ও প্রাণী দূর করতে হবে।

- পুকুরে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন ও ১০ কেজি হারে কম্পোস্ট 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 প্রাণী 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 ছোটগুলোকে খেয়ে ফেলবে।

ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যা

- মজুদের দিন থেকে প্রাকৃতিক খাবারের পাশাপাশি পোনার দৈহিক ওজনের ২০-৫% হারে দিনে দুই বার ৩৫-৪০% আমিষসমৃদ্ধ সম্পূরক খাবার সরবরাহ 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 মাছের আকার ছোট-বড় হয়ে গেলে বড় মাছকে আলাদা করে ফেলতে হবে।
- মেনি মাছ সাধারণত পুকুরের নীচের স্তরে থাকে তাই ফাইটোপ্লাঙ্কটনের 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 কম্পোস্ট সার প্রয়োগ করতে হবে।
- যেহেতু মেনি মাছের রেনু মারা যাওয়ার আশঙ্কা বেশি থাকায় অত্যন্ত সতর্কতার সহিত রেনুপোনার নার্সারি ব্যবস্থাপনা করতে হবে।
- পুকুরে খাবারের উপস্থিতি ও পানির গুণাগুণ ঠিক আছে কিনা তা ১৫ দিন পরপর পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

রচনা : ড. ডেভিড রিন্টু দাস ও মোছাঃ সোনিয়া শারমীন

খলিশা মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল

খলিশা বাংলাদেশের অতি পরিচিত ও দেশীয় প্রজাতির একটি মাছ। মাছটির বৈজ্ঞানিক নাম *Colisa fasciatus* যা আমাদের দেশে খৈলশা, খলিশা এবং খৈইলা নামে পরিচিত। মিঠাপানির জলাশয় বিশেষ করে নদী-নালা ও খাল-বিল মাছটির আবাসস্থল। স্বাদ ও পুষ্টিমান এবং চাহিদার বিবেচনায় খলিশা মাছের বিশেষ গুরুত্ব রয়েছে। দেশের বিভিন্ন অঞ্চলে মাছটি একসময় প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত; কিন্তু শস্যক্ষেতে কীটনাশক প্রয়োগ, অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মান, জলাশয় শুকিয়ে মাছ ধরা ইত্যাদি কারণে বাসস্থান ও প্রজনন ক্ষেত্র বিনষ্ট হওয়ায় দিন দিন এ মাছের প্রাচুর্যতা হ্রাস পেয়েছে। এ প্রেক্ষিতে প্রজাতিটিকে বিলুপ্তি থেকে রক্ষার লক্ষ্যে ইনস্টিটিউটের স্বাদুপানি উপকেন্দ্র, সৈয়দপুরের বিজ্ঞানীরা গবেষণা চালিয়ে ২০১৭ সালে দেশে প্রথমবারের মত মাছটির কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কলাকৌশল উদ্ভাবনে সফলতা অর্জন করেছে। গবেষণালব্ধ এ কৌশল সম্প্রসারণ করা গেলে চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত হবে ফলে এতদাঅঞ্চলে তথা দেশে প্রজাতিটির উৎপাদন বৃদ্ধি করা সম্ভব হবে এবং ভবিষ্যতে বিপন্নের অবস্থা থেকে এ প্রজাতিটিকে সুরক্ষা করা যাবে। এছাড়াও মাছটিকে অ্যাকুরিয়াম মাছ হিসাবে ব্যবহার করা হলে বাণিজ্যিকভাবে অধিক লাভবান হওয়া সম্ভব হবে।

খলিশা মাছের বৈশিষ্ট্য

- মাছটি খুবই সুস্বাদু এবং মানবদেহের জন্য প্রয়োজনীয় আমিষ ও অনুপুষ্টি বিদ্যমান রয়েছে।
- সরবরাহ কম কিন্তু চাহিদা থাকায় মাছটির দাম তুলনামূলক বেশি।
- মাছটিকে ম্যালেরিয়া, চিকুনগুনিয়া ও ডেঙ্গু রোগের বাহক মশা প্রতিরোধক হিসেবে ব্যবহার করা যায়।
- ছোট ও মৌসুমী জলাশয়ে অন্যান্য মাছের সাথে চাষ করা সম্ভব।
- খরাপ্রবণ এলাকায় চাষ উপযোগী।

খলিশা মাছের ব্রুড প্রতিপালন

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের আয়তন ৫-৬ শতাংশ ও গড় গভীরতা ১.০ মিটার রাখতে হয়।
- মাছ ছাড়ার আগে পুকুর শুকিয়ে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগের ৫ দিন পর শতাংশে ইউরিয়া ১০০ গ্রাম, টিএসপি ৭৫ গ্রাম ও গোবর ৪ কেজি ব্যবহার করতে হয়।
- ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের চারপাশে জালের বেষ্টনী দিয়ে ঘেরা দিতে হবে।

খলিশা মাছের ব্রুড মজুদ

- মাছটির প্রজননকাল জুন-জুলাই মাস।
- প্রজনন মৌসুমের পূর্বেই বিশেষ করে ডিসেম্বর হতে জানুয়ারি মাসের মাঝামাঝি সময়ের মধ্যে নদী, খাল, বিল ইত্যাদি জলাশয় হতে সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত ৩-৪ গ্রাম ওজনের খলিশা মাছ সংগ্রহ করে পূর্বে প্রস্তুতকৃত পুকুরে শতাংশে ২০০-২৫০ টি মজুদ করে ৫-৬ মাস প্রতিপালন করে প্রজনন উপযোগী ব্রুড মাছ পাওয়া যায়।

খাদ্য প্রয়োগ ও পরিচর্যা

- পুকুরে মজুদকৃত মাছকে প্রতিদিন দেহ ওজনের ৮-৫% হারে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ সম্পূরক খাবার দুই ভাগ করে সকালে ও বিকালে সরবরাহ করতে হবে।
- মজুদের ২ মাস পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের দেহের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করতে হয়।
- নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমাণ পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

- পুরুষ মাছের দেহের রঙ স্ত্রী মাছের চেয়ে গাঢ় হয়।
- পুরুষ মাছের জননেন্দ্রিয় সুঁচালো এবং স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রিয় গোল ও একটু ফোলা থাকে।
- একটি পরিপক্ক মা মাছ থেকে বয়স ও ওজন ভেদে ৫,০০০-১৩,০০০ টি ডিম পাওয়া যায়।
- প্রজননের জন্য পরিপক্ব পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড পুকুর থেকে সংগ্রহ করে হ্যাচারির সিস্টার্নে ৬-৮ ঘন্টা কৃত্রিম ঝর্ণা দিয়ে রাখতে হয়।
- খলিশার পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে হরমোন দ্রবণ বক্ষ পাখনার নিচে ইনজেকশন হিসেবে প্রয়োগ করা হয়।
- ইনজেকশনের প্রয়োগ পর প্রজননের জন্য পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে যথাক্রমে ১.৫:১ অনুপাতে সিস্টার্নে স্থাপিত মসৃন জর্জেট হাপায় স্থানান্তর করা ।

হরমোন প্রয়োগের মাত্রা নিম্নরূপ

সারণি ১. খলিশা মাছের কৃত্রিম প্রজননে হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ মাত্রা

হরমোনের ধরন	প্রয়োগ মাত্রা (মিলি./কেজি)	
	পুরুষ	স্ত্রী
ওভোপিন (মিলি.)	১.০	২.০

- হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করার ১৩-১৪ ঘন্টার মধ্যে স্ত্রী খলিশা ডিম ছাড়ে।
- ডিম ছাড়ার ২০ থেকে ২২ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু বের হয়।
- রেণুর ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার পর রেণুকে খাবার দিতে হবে।
- রেণু পোনাকে সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ দিনে ৬ ঘন্টা পর পর ৪ বার দেয়া হয়।
- হাপাতে রেণু পোনাকে এভাবে ৮-১০ দিন রাখার পর নার্সারিতে স্থানান্তরের ব্যবস্থা নেওয়া হয়।
- খুব ছোট পুকুর, সিমেন্টের সিস্টার্ন ইত্যাদিও খলিসার নার্সারি হিসাবে ব্যবহার করা যায় এবং সঠিক পরিচর্যায় ৫০-৬০ দিনের মধ্যে অঙ্গুলী পোনায় পরিণত হয়।

ইনস্টিটিউট কর্তৃক উদ্ভাবিত কৌশল অনুসরণ করলে স্বল্প খরচে ব্যক্তি মালিকানাধীন ও সরকারি মৎস্য হ্যাচারিসমূহে বিলুপ্ত প্রজাতির খলিশা মাছের পোনা উৎপাদন নিশ্চিত করা সম্ভব হবে। খলিশা মাছের পোনা উৎপাদন কলাকৌশল সম্প্রসারণ করা গেলে তৃণমূল পর্যায়ের মৎস্যচাষীরা মাছটির উৎপাদন বৃদ্ধির পাশাপাশি বিলুপ্তির হাত থেকে প্রজাতিটিকে সুরক্ষা করা সম্ভব হবে।

রচনা : ড. খোন্দকার রশীদুল হাসান, শওকত আহম্মেদ ও মো. ইশতিয়াক হায়দার

গুতুম মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল

বাংলাদেশে গুতুম মিঠাপানির একটি জনপ্রিয় মাছ। মাছটির বৈজ্ঞানিক নাম *Lepidocephalus guntea* যা এলাকাভেদে গুতুম, গুটিয়া, গোরকুন, পোয়া, পুইয়া ও গোতরা নামে পরিচিত। উত্তর জনপদে গোতরা, গোতা বা পুয়া নামে পরিচিত। মিঠা পানির জলাশয়ে বিশেষ করে পুকুর, নদী-নালা, খাল-বিল ইত্যাদিতে যে মাছগুলো পাওয়া যায় তাদের মধ্যে গুতুম অন্যতম। মাছটি খুবই সুস্বাদু, মানবদেহের জন্য উপকারী অণুপুষ্টি উপাদান সমৃদ্ধ এবং কাঁটা কম বিধায় সকলের নিকট প্রিয় ও খেতেও সহজ। এক সময় অভ্যন্তরীণ জলাশয়ে মাছটি প্রচুর পরিমানে পাওয়া যেত; কিন্তু জলাশয় দূষণ এবং মানবসৃষ্ট নানাবিধ কারণে বাসস্থান ও প্রজনন ক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় এ মাছের প্রাচুর্যতা ব্যাপকহারে হ্রাস পেয়েছে। এমতাবস্থায় প্রজাতিটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে বাঁচাতে এবং চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করতে এর কৃত্রিম প্রজনন, নার্সারি ব্যবস্থাপনা ও চাষের কলাকৌশল উদ্ভাবনের লক্ষ্যে ইনস্টিটিউটের স্বাদুপানি উপকেন্দ্র, সৈয়দপুর নীলফামারীতে গবেষণা পরিচালনা করে ২০১৭ সালে দেশে প্রথমবারের মত এ মাছটির কৃত্রিম প্রজনন, পোনা উৎপাদন ও পোনা প্রতিপালন কলাকৌশল উদ্ভাবনে সফলতা অর্জিত হয়। পরবর্তীতে প্রযুক্তিটি প্রমিতকরণের মাধ্যমে ২০১৮-১৯ সালে চূড়ান্ত করা হয়।

গুতুম মাছের বৈশিষ্ট্য

স্বাদ ও পুষ্টিমান এবং অর্থনৈতিক বিবেচনায় গুতুম মাছের বিশেষ গুরুত্ব রয়েছে। নিম্নে এ মাছের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো :

- মানবদেহের জন্য প্রয়োজনীয় আমিষ ও অণুপুষ্টি গুতুম মাছে বিদ্যমান আছে।
- ছোট এবং মৌসুমি জলাশয়ে সহজ ব্যবস্থাপনায় এ মাছ চাষ করা সম্ভব।
- খেতে সুস্বাদু ও কাঁটা কম হওয়ায় অনেকের কাছে এ মাছ পছন্দনীয়।
- প্রচুর চাহিদা থাকায় এ মাছের মূল্য অন্যান্য মাছের তুলনায় অপেক্ষাকৃত বেশি।
- খরাপ্রবণ এলাকায় চাষ উপযোগী।

গুতুম মাছের ব্রুড প্রতিপালন, কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

গুতুম মাছের ব্রুড প্রতিপালন, কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশলের জন্য নিম্নের পদ্ধতিসমূহ অনুসরণ করা প্রয়োজন :

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ব্রুড প্রতিপালনের জন্য ৪-৫ শতক আয়তনের ১.০ মিটার গড় গভীরতার পুকুর নির্বাচন করতে হয়।
- ব্রুড মাছ ছাড়ার আগে পুকুর শুকিয়ে শতকে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগের ৫ দিন পর শতকে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৭৫ গ্রাম টিএসপি ব্যবহার করতে হবে।
- ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের চারপাশে জালের বেষ্টনী দিয়ে ঘিরে দিতে হবে।

গুতুম মাছের ব্রুড মজুদ

- বছরের এপ্রিল থেকে সেপ্টেম্বর মাস গুতুম মাছের প্রজননকাল, তবে জুন মাস এ মাছের সর্বোচ্চ প্রজনন মৌসুম।
- প্রজনন মৌসুমের পূর্বেই অর্থাৎ জানুয়ারি-ফেব্রুয়ারি মাসে প্রাকৃতিক জলাশয় থেকে সুস্থ সবল ও রোগমুক্ত ৬-৭ গ্রাম ওজনের গুতুম মাছ সংগ্রহ করার পর প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ১৪০-১৫০টি গুতুম মজুদ করে কৃত্রিম প্রজননের জন্য পরিপক্ক ব্রুড তৈরি করা যায়। এ ছাড়া, খামারে গুতুম মাছের পোনা প্রতিপালন করে একক মজুদ ঘনত্বে ব্রুড তৈরি করা যেতে পারে।

খাদ্য প্রয়োগ ও পরিচর্যা

- ব্রুড মাছের পরিপক্কতার জন্য প্রতিদিন ৩০-৩২% প্রোটিনসমৃদ্ধ খাবার প্রয়োগ করতে হবে।
- মাছের দৈহিক ওজনের ৮-৫% হারে খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে।
- নিয়মিত পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমাণ পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- মজুদের ২ মাস পর থেকে প্রতি ১৫ দিন অন্তর অন্তর জাল টেনে মাছের দেহের বৃদ্ধি ও পরিপক্কতা পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

ব্রুড মাছের বিবরণ

- একই বয়সের প্রাপ্তবয়স্ক স্ত্রী মাছ পুরুষ মাছের চেয়ে আকারে বড় হয়।
- পুরুষ মাছের তুলনায় স্ত্রী মাছের দেহ মোটা।
- স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রিয় গোল ও একটু ফোলা এবং পুরুষ মাছের জননেন্দ্রিয় সুঁচালো থাকে।
- একটি পরিপক্ক মা গুতুম থেকে গড়ে প্রতি গ্রাম দেহ ওজনে ২৩৮৬৯৬২টি ডিম পাওয়া যায় এবং পরিপক্ক ডিমের রং গাঢ় হলুদ বর্ণের হয়।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

- প্রজনন মৌসুমে পরিপক্ক পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড প্রতিপালন পুকুর থেকে সিস্টার্নে স্থানান্তর করা হয়।
- অতঃপর পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে (১:১) অনুপাতে হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগের জন্য মসৃণ জর্জেট হাপায় স্থানান্তর করা হয়।
- সিস্টার্নে ও হাপায় প্রয়োজনীয় অক্সিজেন নিশ্চিত করতে কৃত্রিম ঝর্ণা ব্যবহার করা হয়। প্রজননের জন্য স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে ওভোপিন দ্রবণ বক্ষ পাখনার নিচে ইনজেকশন হিসেবে প্রয়োগ করা হয়।

হরমোন প্রয়োগ মাত্রা

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

হরমনের ধরন	প্রয়োগ মাত্রা (মিলি./কেজি)	
	পুরুষ	স্ত্রী
ওভোপিন	১.০	২.০

- ইনজেকশন প্রয়োগের ৮-৯ ঘন্টা পর স্ত্রী মাছ ডিম ছাড়ে এবং তা আঠালো বিধায় হাপার চারপাশে লেগে থাকে।
- ডিম ছাড়ার পর হাপা থেকে ব্রুডগুলো সরিয়ে নিতে হয়।
- ডিম ছাড়ার ১৫-১৮ ঘন্টা পর ডিম ফুটে রেণু বের হয়।
- রেণুর ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার পর রেণুকে খাবার দিতে হবে।
- রেণু পোনাকে সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ দিনে ৬ ঘন্টা পর পর ৪ বার দিতে হবে।
- হাপাতে রেণু পোনাকে এভাবে সপ্তাহব্যাপী রাখার পর নার্সারিতে স্থানান্তরের ব্যবস্থা নেওয়া হয়।

গুতুম মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

গুতুম মাছের নার্সারি নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় :

নার্সারি পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- পোনা প্রতিপালনের জন্য ১০ শতাংশের পুকুরে ৩.৫ মিটার x ২ মিটার x ১ মিটার আয়তনের একাধিক হাপা স্থাপন করা হয়।
- পুকুর প্রস্তুতির জন্য পুকুর শুকিয়ে প্রতি শতকে ১ কেজি চুন দেওয়া হয়।
- এরপর শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৭৫ গ্রাম টিএসপি সার ব্যবহার করা হয়।

রেণু সংগ্রহ ও নার্সারিতে মজুদ

- হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৭ দিন বয়সের রেণু পোনা প্রতি হাপাতে ৬,০০০-৭,০০০ টি হারে মজুদ করা যায়।
- নার্সারিতে মজুদের সময় রেণু পোনাকে পুকুরের পানির তাপমাত্রার সঙ্গে ভালোভাবে খাপ খাওয়ানোর পর ছাড়তে হবে।
- রেনু পোনা ছাড়ার ৩০-৩৫ দিন পর পোনায় পরিণত হয়, যা চাষের পুকুরে মজুদের জন্য উপযোগী এবং বাঁচার হার শতকরা প্রায় ৬০%।

নার্সারিতে খাদ্য প্রয়োগ

হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৭ দিন বয়সের রেণু পোনা নার্সারিতে মজুদের পর খাদ্য প্রয়োগের মাত্রা নিম্নরুপ :

সারণি ২. গুতুম মাছের নার্সারি পুকুরে প্রতি ৭,০০০ টি পোনার জন্য খাদ্য প্রয়োগ মাত্রা

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

ব্যবস্থাপনা ও পরিচর্যা

- রেনু পোনা মজুদের পর থেকে প্রতি ৭ দিন পর পর হাপা পরিষ্কার ও মাছের দেহের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমান নিয়মিত পরীক্ষা করতে হবে।

পোনা উৎপাদন ও আহরণ

- উল্লিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করে নার্সারিতে পোনা মজুদের ৩০ দিন পর ৩-৪ সেমি. আকারের গুতুম মাছের পোনা পাওয়া যায়।

ইনস্টিটিউট কর্তৃক গবেষণালব্ধ কৌশল অনুসরণ করলে ব্যাক্তি মালিকানাধীন ও সরকারি মৎস্য হ্যাচারিসমূহে গুতুম মাছের পোনা প্রাপ্যতা নিশ্চিত করা সম্ভব হবে। গুতুম মাছের কৃত্রিম প্রজনন সম্প্রসারণ করা গেলে চাষের মাধ্যমে এতদাঞ্চল তথা দেশে প্রজাতিটির উৎপাদন বৃদ্ধি করা সম্ভব হবে এবং বিপদাপন্ন অবস্থা থেকে এ প্রজাতিকে সুরক্ষা করা যাবে।

রচনা : ড. খোন্দকার রশীদুল হাসান ও শওকত আহম্মেদ

বালাচাটা মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল

বাংলাদেশে বালাচাটা মিঠাপানির বিলুপ্তপ্রায় একটি মাছ। মাছটির বৈজ্ঞানিক নাম *Somileptes gongota* যা অঞ্চলভেদে বালাচাটা, পাহাড়ী গুতুম, গঙ্গা সাগর, ঘর পইয়া, পুইয়া, বাঘা, বাঘা গুতুম, তেলকুপি ইত্যাদি নামে পরিচিত। তবে দেশের উত্তর জনপদে মাছটি বালাচাটা, পুইয়া এবং পাহাড়ী গুতুম নামে অধিক পরিচিত। মিঠাপানির জলাশয় বিশেষ করে নদী-নালা, খাল-বিল মাছটির বাসস্থান; তবে পাহাড়ী ঝর্ণা ও অগভীর স্বচ্ছ জলাশয় এদের বেশি প্রিয়। মাছটি খুবই সুস্বাদু, মানবদেহের জন্য উপকারী অণুপুষ্টি উপাদানসমৃদ্ধ এবং কাঁটা কম বিধায় খেতেও সহজ। এক সময় দেশের উত্তরাঞ্চল ছাড়াও ময়মনসিংহ এবং সিলেট অঞ্চলে মাছটি এক সময় প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত; কিন্তু প্রাকৃতিক এবং মানবসৃষ্ট বিভিন্ন কারনে বাসস্থান ও প্রজননক্ষেত্র ধ্বংসের ফলে এ মাছের প্রাপ্যতা ব্যাপকভাবে হ্রাস পেয়েছে। এ প্রেক্ষিতে প্রজাতিটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে বাঁচাতে এবং চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করতে এর কৃত্রিম প্রজনন, নার্সারি ব্যবস্থাপনা ও চাষের কলাকৌশল উদ্ভাবনের লক্ষ্যে ইনস্টিটিউটের স্বাদুপানি উপকেন্দ্র, সৈয়দপুরে গবেষণা পরিচালনা করে ২০১৯ সালে দেশে প্রথমবারের মত মাছটির কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কলাকৌশল উদ্ভাবনে সফলতা লাভ করেছে। গবেষণালব্ধ এ কৌশল সম্প্রসারণ করা গেলে চাষের মাধ্যমে প্রজাতিটির উৎপাদন বৃদ্ধি করা সম্ভব হবে এবং বিপন্নের হাত থেকে সুরক্ষা করা যাবে। এছাড়াও মাছটিকে এ্যাকুরিয়াম মাছ হিসেবে ব্যবহার করা হলে বাণিজ্যিকভাবে অধিক লাভবান হওয়া সম্ভব হবে।

বালাচাটা মাছের বৈশিষ্ট্য

স্বাদ, পুষ্টিমান ও চাহিদার বিবেচনায় বালাচাটা মাছের বিশেষ গুরুত্ব রয়েছে। নিম্নে এ মাছের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো :

- মাছটি খুবই সুস্বাদু এবং কাঁটা কম বিধায় খেতেও সহজ।
- মানবদেহের জন্য প্রয়োজনীয় আমিষ ও অনুপুষ্টি বিদ্যামান রয়েছে।
- বাজারে চাহিদা বেশি কিন্তু সরবরাহ কম থাকায় তুলনামূলক বাজারমূল্য অধিক।
- ছোট ও মৌসুমী জলাশয়ে সহজ ব্যবস্থাপনায় চাষাবাদ করা সম্ভব।
- খরাপ্রবণ এলাকায় চাষ উপযোগী।

বালাচাটা মাছের ব্রুড প্রতিপালন, কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- ব্রুড প্রতিপালন পুকুরের আয়তন হবে ৫-৬ শতাংশ এবং গভীরতা হবে সর্বোচ্চ ১.৫ মিটার।
- মাছ মজুদের পূর্বে পুকুর শুকিয়ে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করার পর পরিষ্কার পানি সরবরাহ করতে হবে। চুন প্রয়োগের ৫-৬ দিন পর শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৭৫ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে।
- সাপ, ব্যাঙ ইত্যাদির আক্রমণ থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য পুকুরের চারপাশে নাইনল নেটজালের বেষ্টনী দিতে হবে।

বালাচাটা মাছের ব্রুড মজুদ

- মাছটির প্রজননকাল এপ্রিল থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত বিস্তৃত।
- প্রজনন মৌসুমের পূর্বেই বিশেষ করে ডিসেম্বর হতে জানুয়ারি মাসের মাঝামাঝি সময়ের মধ্যে নদী, খাল, বিল ইত্যাদি জলাশয় হতে সুস্থ সবল ও রোগমুক্ত ৮-১০ গ্রাম ওজনের বালাচাটা মাছ সংগ্রহ করে পূর্বপ্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ১৪০-১৫০টি মজুদ করে ৫-৬ মাস প্রতিপালন করে প্রজনন উপযোগী ব্রুড মাছ তৈরি করা যায়।

খাদ্য প্রয়োগ ও পরিচর্যা

- পুকুরে মজুদকৃত মাছগুলিকে প্রতিদিন দেহ ওজনের ৮-৫% হারে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ সম্পূরক খাবার সরবরাহ করতে হবে।
- নিয়মিতভাবে মজুদ পুকুরের পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, মোট ক্ষারত্ব ও অ্যামোনিয়া ইত্যাদির পরিমাণ পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- মজুদের এক মাস পর থেকে ১৫ দিন অন্তর ১ বার করে জাল টেনে মাছের স্বাস্থ্য, দেহের বৃদ্ধি ও পরিপক্কতা পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

ব্রুড মাছের বিবরণ

- একই বয়সের প্রাপ্তবয়স্ক স্ত্রী মাছ পুরুষ মাছের চেয়ে আকারে বড় হয়।
- পুরুষ মাছের তুলনায় স্ত্রী মাছের দেহ বেশি গভীর ।
- স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রিয় গোল ও একটু ফোলা থাকে এবং পুরুষ মাছের জননেন্দ্রিয় সুঁচালো।
- পরিপক্ক ডিমের রং গাঢ় হলুদ বর্ণের হয়।
- একটি পরিপক্ক মা মাছ থেকে বয়স ও ওজনভেদে ৪,০০০-২০,০০০ টি ডিম পাওয়া যায়।

কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

- প্রজনন মৌসুমে সুস্থ সবল পরিপক্ক পুরুষ ও স্ত্রী মাছ পুকুর হতে সংগ্রহ করে হ্যাচারিতে সিমেন্টেড ট্যাঙ্কে স্থানান্তর করে ৬-৮ ঘন্টা পানির কৃত্রিম ঝর্ণায় রাখতে হয়।
- পরবর্তীতে পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে নির্দিষ্ট মাত্রায় হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করে ১:১ অনুপাতে সিমেন্টেড ট্যাঙ্কে স্থাপিত মসৃণ জর্জেট কাপড়ের হাপায় স্থানান্তর করে পানির প্রবাহ দিতে হয়।

হরমোন প্রয়োগ মাত্রা

পিজি ও ওভোহোম হরমোন প্রয়োগ মাত্রা নিম্নরুপ :

সারণি ১. বালাচাটা মাছের কৃত্রিম প্রজননে হরমোনের একক মাত্রার ইনজেকশন প্রয়োগ

হরমোনের ধরন	প্রয়োগ মাত্রা (কেজি)	
	পুরুষ	স্ত্রী
পিজি (মিগ্রা.)	১০	২০
ওভোহোম (মিলি.)	১.০	২.০

- হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগের ৭-৮ ঘন্টা পর স্ত্রী মাছ ডিম ছাড়ে।
- ডিমগুলো আঠালো হওয়ায় হাপার চারপাশে লেগে থাকে।
- ডিম ছাড়ার পর যত দ্রুত সম্ভব ব্রুড মাছগুলোকে সতর্কতার সাথে হাপা থেকে সরিয়ে নিতে হবে।
- সাধারণত ডিম ছাড়ার ২২-২৩ ঘন্টা পর ডিম থেকে রেণু পোনা বের হয়।

- ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার পর খাবার হিসেবে সিদ্ধ ডিমের কুসুমের দ্রবণ ৬ ঘন্টা পরপর দিনে ০৪ বার দিতে হবে।
- হ্যাচারির হাপাতে রেণু পোনাকে ৬-৭ দিন রাখার পর নার্সারিতে স্থানান্তরের ব্যবস্থা নিতে হবে।

বালাচাটা মাছের নার্সারি পুকুর ব্যবস্থাপনা

বালাচাটা মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনায় নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়:

পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতি

- পোনা প্রতিপালনের জন্য ১০-২০ শতাংশের পুকুর নির্বাচন করতে হবে।
- পুকুর শুকিয়ে প্রতি শতাংশে ১ কেজি চুন প্রয়োগের পর পানি সরবরাহ করতে হবে। চুন প্রয়োগের ৫-৬ দিন পর শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৭৫ গ্রাম টিএসপি সার প্রয়োগ করতে হবে।
- প্রস্তুতি শেষে পুকুরে ৩.৫ মিটার x ২ মিটার x ১ মিটার আয়তনের একাধিক হাপা স্থাপন করতে হবে।

রেণু পোনা সংগ্রহ ও নার্সারিতে মজুদ

- হ্যাচারিতে উৎপাদিত ৬-৭ দিন বয়সের রেণু পোনা প্রতি হাপাতে ৫,০০০-৬,০০০ টি হারে মজুদ করা যায়।
- হাপাতে মজুদের সময় রেণু পোনাকে পুকুরের পানির তাপমাত্রার সাথে ভালোভাবে খাপ খাওয়াতে হবে।
- সাধারণত বিকালে রেণু পোনা হাপাতে মজুদ করার উত্তম সময়।

নার্সারিতে খাদ্য প্রয়োগ

সারণি ২. নার্সারিতে মজুদকৃত ৭ দিন বয়সের ৬,০০০টি রেণু পোনার জন্য খাদ্য প্রয়োগের মাত্রা

পোনার বয়স (দিন)	খাদ্যের প্রকার	খাদ্য প্রয়োগের হার	প্রয়োগ মাত্রা/দিন
১-৩	সিদ্ধ ডিমের কুসুম	০২টি	৩ বার
৪-৭	আটা/ময়দার দ্রবণ	৭৫ গ্রাম	২ বার
৮-১৫	নার্সারি খাদ্য (৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ)	১২৫ গ্রাম	২ বার
১৬-২৩	নার্সারি খাদ্য (৩২-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ)	২০০ গ্রাম	২ বার
২৪-৩৫	নার্সারি খাদ্য (৩২-৩৫% প্রোটিনসমৃদ্ধ)	৩০০ গ্রাম	২ বার

পোনা উৎপাদন ও আহরণ

- নার্সারি পুকুরে ৩৫-৪০ দিন পর রেণু পোনাগুলি ৫-৬ সেমি. আকারের পোনায় পরিণত হয়, যা চাষের পুকুরে ছাড়ার উপযোগী হয়।
- নার্সারি ব্যবস্থাপনায় পোনা বাঁচার হার ৬০-৬৫%।

ইনস্টিটিউট কর্তৃক উদ্ভাবিত কৌশল অনুসরণ করলে স্বল্প খরচে ব্যক্তি মালিকাধীন ও সরকারি মৎস্য হ্যাচারিসমূহে বিলুপ্ত প্রজাতির বালাচাটা মাছের পোনা উৎপাদন নিশ্চিত করা সম্ভব হবে। বালাচাটা মাছের পোনা উৎপাদন কলাকৌশল সম্প্রসারণ করা গেলে চাষী পর্যায়ে মাছটির উৎপাদন বৃদ্ধির পাশাপাশি বিলুপ্তির হাত থেকে প্রজাতিটিকে সুরক্ষা করা সম্ভব হবে।

পরামর্শ

- পোনা মজুদের পর থেকে প্রতি ৬-৭ দিন পর পর হাপা পরিষ্কার এবং পোনার স্বাস্থ্য ও বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- পানির গুণাগুণ যেমন তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, অ্যামোনিয়া ও মোট ক্ষারত্বের পরিমাণ নিয়মিত পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

রচনা : ড. খোন্দকার রশীদুল হাসান ও শওকত আহম্মেদ

দারকিনা মাছের কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

চিত্র: ক) স্ত্রী মাছ

চিত্র: খ) পুরুষ মাছ

আবহমান বাংলার অতি পরিচিত দেশীয় প্রজাতির ছোট একটি মাছ দারকিনা (বৈজ্ঞানিক নাম *Esomus danricus*)। এ মাছটিকে স্থানীয়ভাবে নানা নামে ডাকা হয় যেমন- ডাইরকা, ডানখিনা, দাড়কিনা, ডানকানা, দারকি, দারকা, চুক্কনি, দাইড়কা ইত্যাদি। এ মাছের পুষ্টিগুণ অন্যান্য ছোট মাছের তুলনায় অনেক বেশি থাকে। খাওয়ার যোগ্য প্রতি ১০০ গ্রাম মাছে ভিটামিন-এ ৮৯০ আরএই, ক্যালসিয়াম ০.৯ গ্রাম, আয়রন ১২.০মি. গ্রাম, জিংক ৪.০ মি.গ্রাম। এক সময় দেশের কোনো জলাশয় বিশেষ করে খাল-বিলের পাশ দিয়ে হেঁটে গেলে এ মাছটি চোখে পড়ত। এছাড়া মাছটিকে পুকুর, স্রোতযুক্ত জলধারা ও প্লাবনভূমিতে প্রচুর পরিমানে দেখা যেত। বর্তমানে কৃষি কাজে কীটনাশকের ব্যবহার, জলাশয় সংকোচন, পানি দূষণ এবং অতি আহরণের ফলে মাছটির বিচরণ ও প্রজননক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় মাছটির প্রাপ্যতা সাম্প্রতিক সময়ে ব্যাপকভাবে হ্রাস পেয়েছে। মাছটিকে বর্তমানে বাংলাদেশে বিপন্নের তালিকাভুক্ত বলা হচ্ছে। মাছটির জীনপুল সংরক্ষণের মাধ্যমে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা করতে এবং চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করতে এর কৃত্রিম প্রজনন, নার্সারি ব্যবস্থাপনা ও চাষ কলাকৌশল উদ্ভাবন করা অতীব প্রয়োজন। এই উদ্দেশ্যেকে সামনে রেখেই বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের ময়মনসিংহস্থ স্বাদুপানি কেন্দ্রে এ মাছের সংরক্ষণ, প্রজনন ও পোনা উৎপাদন নিয়ে গবেষণা পরিচালনার মাধ্যমে দারকিনা মাছের প্রজনন এবং পোনা উৎপাদনে প্রাথমিক সফলতা অর্জন করেছে।

কৃত্রিম প্রজনন

দারকিনা মাছটি জলাশয়ের মধ্য স্তরে বসবাস করে কিন্তু এরা উপরের স্তরের খাবার গ্রহণ করে। এ মাছের প্রজননকাল সাধারণত মার্চ থেকে শুরু হয়ে জুলাই মাস পর্যন্ত হলেও বর্ষাকালে এরা বেশি ডিম দেয়। তবে মে-জুলাই মাসে এ মাছের সর্বোচ্চ প্রজনন মৌসুম বলে জানা যায়। পুরুষ মাছের তুলনায় স্ত্রী দারকিনা মাছ অপেক্ষাকৃত আকারে বড় হয়। ডিসেম্বর থেকে সংগৃহীত মাছের জিএসআই (GSI) মান এবং ফিকান্ডিটি (Fecundity) নির্ণয় করা হচ্ছে। মার্চ মাসে স্ত্রী মাছের জিএসআই ১০.৪৭% এবং ফিকান্ডিটি ২২৬৭-৩২৫০ পাওয়া যায় (দৈর্ঘ্য ৬.৪ সে.মি. এবং দেহ ওজন ১.৫-২.০ গ্রাম)। প্রতি গ্রাম স্ত্রী মাছে গড়ে ৯০০-১০০০ টি ডিম পাওয়া যায়। চলমান জিএসআই মান থেকে দেখা যায় মাছের ডিম্বাশয় মার্চ মাস থেকে পরিপক্ক হতে শুরু করে।

কৃত্রিম প্রজননের উদ্দেশ্যে প্রজনন মৌসুমের ৩-৪ মাস পূর্বেই অর্থাৎ ডিসেম্বর-জানুয়ারি মাস থেকেই জীবিত দারকিনা মাছ সংগ্রহ করে মজুদ পুকুরে শতাংশে ৪০০-৫০০ টি হারে মজুদ করা হয়। মজুদকৃত মাছকে দৈহিক ওজনের ৫-৮% হারে সম্পূরক খাবার (৩০-৩৫% প্রোটিন) দেয়া হয়। মজুদের পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের দেহের বৃদ্ধি, স্বাস্থ্য পরীক্ষা ও ব্রুডের পরিপক্কতা পর্যবেক্ষণ করা হয়।

কৃত্রিম প্রজননের জন্য মার্চ মাসের শেষ সময়ে পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ নির্বাচন করে পুকুর থেকে মাছ সংগ্রহ করা হয়। সাধারণত প্রজনন মৌসুমে পরিপক্ক স্ত্রী মাছের পেট ফোলা ও নরম দেখে সনাক্ত করা হয়। পরিপক্ক স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রীয় গোলাকার ও ফোলা হয় কিন্তু পুরুষ মাছের জননেন্দ্রীয় পেটের সাথে মেশানো, লম্বাটে ও ছোট হয়। কৃত্রিম প্রজননের ৫-৬ ঘন্টা পূর্বে স্ত্রী ও পুরুষ মাছ পুকুর থেকে সংগ্রহ করে হ্যাচারীর সিস্টার্নে রাখা হয়। স্ত্রী ও পুরুষ ডারকিনা মাছকে পিজি হরমোন দ্রবণ পৃষ্ঠ পাখনা এবং ল্যাটারাল লাইন এর মাঝামাঝি ইনজেকনের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়।

চিত্র : হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ

ইনজেকশন দেয়ার পর স্ত্রী ও পুরুষ মাছ ১:১.৫ অনুপাতে সিস্টার্নে স্থাপিত নটলেস হাঁপায় রাখা হয় এবং অক্সিজেন সরবরাহের জন্য ঝর্ণার মাধ্যমে পানির প্রবাহের ব্যবস্থা করা হয়। ইনজেকশন দেয়ার ৬-৭ ঘন্টা পরে স্ত্রী মাছ ডিম দেয়। এ মাছের ডিম আঠালো প্রকৃতির না হওয়ায় হাঁপার নিচের দিকে লেগে থাকে। ডিম দেয়ার পর ব্রুড মাছকে হাঁপা থেকে দ্রুত সরিয়ে ফেলতে হয়। ডিম দেয়ার ১৪-১৬ ঘন্টার মধ্যে নিষিক্ত ডিম হতে রেণু বের হয়ে আসে। ডিম থেকে রেণু বের হওয়ার পর হাঁপাতে ৪৮-৭২ ঘন্টা রাখতে হয়।

চিত্র : হ্যাচ হওয়া দারকিনা মাছের রেণু পোনা

হাঁপা থেকে ডিমের খোসা ও অন্যান্য বর্জ্য পদার্থ প্লাস্টিকের পাইপ দিয়ে সাইফনিং করে সরিয়ে ফেলতে হয়। রেণুর ডিম্বথলি ৬০-৭২ ঘন্টার মধ্যে নিঃশোষিত হওয়ার পর প্রতিদিন ৩-৪ বার মুরগীর সিদ্ধ ডিমের কুসুম খাবার হিসেবে হাঁপায় সরবরাহ করা হয়। হাঁপাতে রেণু পোনাকে এভাবে ২-৩ দিন রাখার পর নার্সারি পুকুরে স্থানান্তর করা হয়।

রচনা : মো. রবিউল আওয়াল, মো. আশিকুর রহমান ও ড. মো. শাহাআলী

ঢেলা মাছের কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

ঢেলা *(Osteobrama cotio)* পুষ্টিগুণসম্পন্ন স্বাদুপানির বিলুপ্তপ্রায় ছোট মাছ। মাছটি আঞ্চলিকভাবে ঢেলি, মৌ, মোয়া অথবা কেটি নামে পরিচিত। মাছটি বাংলাদেশ ছাড়াও ভারত, পাকিস্তান ও নেপালে পাওয়া যায়। এক সময় বাংলাদেশের নদ-নদী, খাল-বিল, হাওড়, প্লাবনভূমি ও পুকুরে এ মাছ প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যেত। জলাশয় সংকোচন, জনসংখ্যা বৃদ্ধি, অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মাণ, কৃষি কাজে কীটনাশকের ব্যবহার, পানি দূষণ এবং অতি আহরণের ফলে মাছটির বিচরণ ও প্রজননক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় মাছটির প্রাপ্যতা সাম্প্রতিককালে ব্যাপকভাবে হ্রাস পেয়েছে। আইইউসিএন (২০১৫) কর্তৃক ঢেলা মাছকে বিপন্ন প্রজাতির মাছ হিসেবে তালিকাভূক্ত করা হয়েছে।

গ্রামীণ জনগোষ্ঠীর পুষ্টি চাহিদা পূরণে ঢেলা মাছের গুরুত্ব অপরিসীম। ঢেলা মাছে ভিটামিন-এ, ক্যালসিয়াম, লৌহ, জিংক এবং খনিজ লবণ অন্যান্য মাছের তুলনায় বেশি। গবেষণা তথ্য বিশ্লেষণে দেখা যায় যে, ২.৭-৩.০ গ্রাম ওজনের ঢেলা মাছে প্রায় ৩১.০ মিগ্রা. ডিহাইড্রো-রেটিনল এবং ২২ মিগ্রা. রেটিনল থাকে। মাছটির জীনপুল সংরক্ষণের মাধ্যমে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষা এবং চাষের জন্য পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করতে এর কৃত্রিম প্রজনন, নার্সারি ব্যবস্থাপনা ও চাষ কলাকৌশল উদ্ভাবন করা একান্ত প্রয়োজন। এই উদ্দেশ্যকে সামনে রেখেই বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের ময়মনসিংহস্থ স্বাদুপানি কেন্দ্রে দেশীয় প্রজাতির মাছের সংরক্ষণ, প্রজনন ও পোনা উৎপাদন বিষয়ে গবেষণা কার্যক্রম পরিচালিত হচ্ছে। এরই ধারাবাহিকতায় ঢেলা মাছের প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল উদ্ভাবন করা হয়েছে।

ঢেলা মাছের বৈশিষ্ট্য

ঢেলা মাছের দেহ সংকুচিত, মুখ ছোট, উপরের চোয়াল নীচের চোয়াল অপেক্ষা লম্বা এবং দেহের রং উজ্জ্বল রূপালী বর্ণের। দেহের উপরিভাগ পৃষ্ঠ পাখনার গোড়ায় অধিক প্রসারিত। ব্রহ্মপুত্র নদ থেকে সংগৃহীত মাছের সর্বোচ্চ গড় দৈর্ঘ্য ৮.০-১০.০ সেমি. পর্যন্ত পাওয়া যায়। এ মাছ প্রধানত জুপ্লাঙ্কটন, ফাইটোপ্লাঙ্কটন, ডেট্রিটাস এবং জলজ কীটপতঙ্গ খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। মাছটি সাধারণত জলাশয়ের উপরের স্তরে বিচরণ করে। পুরুষ মাছের তুলনায় স্ত্রী ঢেলা মাছ অপেক্ষাকৃত আকারে বড় হয় এবং প্রকৃতিতে স্ত্রী ও পুরুষ ঢেলার অনুপাত ৪:১।

ঢেলা মাছ এপ্রিল থেকে আগস্ট পর্যন্ত প্রজনন করে থাকে। তবে জুন-জুলাই এদের সর্বোচ্চ প্রজনন মৌসুম। একটি ৭-৮ গ্রাম (দৈর্ঘ্য ৭.১৫ সেমি.) ওজনের মাছে ৬,০০০-৭,০০০টি ডিম পাওয়া যায়। জিএসআই (GSI) মান বিশ্লেষণ করে দেখা যায় যে, এ মাছের ডিম্বাশয় এপ্রিল মাস থেকে পরিপক্ক হতে শুরু করে।

পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ ঢেলা মাছের সনাক্তকরণ

সাধারণত প্রজনন মৌসুমে পরিপক্ক স্ত্রী মাছের পেট স্ফীত ও নরম হয়। পরিপক্ক স্ত্রী মাছের জননেন্দ্রীয় গোলাকার ও হালকা লালচে রঙের হয় কিন্তু পুরুষ মাছের জননেন্দ্রীয় পেটের সাথে মেশানো, লম্বাটে ও ছোট হয়।

ঢেলা মাছের কৃত্রিম প্রজনন

কৃত্রিম প্রজননের উদ্দেশ্য প্রজনন মৌসুমের ৩-৪ মাস পূর্বেই অর্থাৎ জানুয়ারি-ফেব্রুয়ারি মাস থেকেই জীবিত ঢেলা সংগ্রহ করে মজুদ পুকুরে শতাংশে ৮০-১০০ টি হারে মজুদ করা হয়। মজুদকৃত মাছকে দৈহিক ওজনের ৬-৭% হারে সম্পূরক খাবার (২৮% প্রোটিন) সরবরাহ করা হয়। মজুদের পর থেকে প্রতি ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের দেহের বৃদ্ধি, স্বাস্থ্য পরীক্ষা ও ব্রুডের পরিপক্কতা পর্যবেক্ষণ করা হয়।

কৃত্রিম প্রজননের জন্য পুকুর থেকে এপ্রিল মাসের মাঝামাঝি সময়ে পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছ নির্বাচন করা হয়। কৃত্রিম প্রজননের ৬-৭ ঘন্টা পূর্বে স্ত্রী ও পুরুষ মাছ পুকুর থেকে স্থানান্তর করে করে হ্যাচারির সিস্টার্নে রাখা হয়। কৃত্রিম প্রজননের জন্য স্ত্রী ও পুরুষ ঢেলা মাছকে যথাক্রমে ১.০ এমএল/কেজি ও ০.৫ এমএল/কেজি হারে সিনথেটিক হরমোনের দ্রবণ পৃষ্ঠ পাখনার নিচে ইনজেকনের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয়। ইনজেকশন দেয়ার পর স্ত্রী ও পুরুষ মাছ ১:২ অনুপাতে সিস্টার্নে স্থাপিত গ্লাস নাইলন কাপড়ের হাঁপায় রাখা হয় এবং ঝর্ণার মাধ্যমে হাঁপায় কৃত্রিমভাবে পানির প্রবাহের ব্যবস্থা করা হয়। ইনজেকশন দেয়ার ৮-১০ ঘন্টা পরে স্ত্রী মাছ ডিম দেয়। ডিম আঠালো প্রকৃতির হওয়ায় হাঁপার চারপাশে লেগে থাকে। ডিম দেয়ার পর ব্রুড মাছকে হাঁপা থেকে সরিয়ে ফেলতে হয়। ডিম দেয়ার ২০-২২ ঘন্টার মধ্যে নিষিক্ত ডিম হতে রেণু বের হয়ে আসে।

পর্যবেক্ষণ করে দেখা যায় যে, ডিম নিষিক্ত ও ফোটার হার যথাক্রমে ৮০% ও ৫৫%। ডিম থেকে রেণু বের হওয়ার পর হাঁপাতে ২-৩ দিন রাখতে হয়। হাঁপা থেকে ডিমের খোসা ও অন্যান্য বর্জ্য পদার্থ প্লাস্টিকের পাইপ দিয়ে সাইফনিং করে সরিয়ে ফেলতে হবে। রেণুর ডিম্বথলি ২-৩ দিনের মধ্যে নিঃশোষিত হওয়ার পর প্রতিদিন ৩-৪ বার সিদ্ধ ডিমের কুসুম খাবার হিসেবে হাঁপায় সরবরাহ করা হয়। হাঁপাতে রেণু পোনাকে এভাবে ২-৩ দিন রাখার পর নার্সারি পুকুরে স্থানান্তর করা হয়।

রচনা : ড. সেলিনা ইয়াছমিন, মো. রবিউল আওয়াল ও ড. মো. শাহাআলী