# গজার মাছের নিয়ন্ত্রিত প্রজনন কৌশল

স্বাদুপানির মাছের মধ্যে গজার মাছ অন্যতম। এটি অত্যন্ত সুস্বাদু ও পুষ্টিগুণসম্পন্ন মাছ। গজার অন্যান্য মাছের তুলনায় অধিকতর প্রতিকূল পরিবেশ সহ্য করতে পারে এবং এটি জিয়ল মাছ হিসেবে পরিচিত। এক সময় নদী-নালা, খাল-বিল, হাওড়-বাওড়, পুকুরে এ মাছটি পাওয়া যেত। কিন্তু কালের বিবর্তনে দেশীয় অনেক মাছের সাথে এই মাছটি আজ বিলুপ্তপ্রায়। প্রাকৃতিক ও মনুষ্যসৃষ্ট বিভিন্ন কারণে যেমন মুক্ত জলাশয়ে অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মাণ, কীটনাশক ব্যবহার, পলিজমাট ও বড় বড় জলাশয় শুকিয়ে মাছ ধরাসহ নানাবিধ কারণে এই মাছের প্রজননক্ষেত্র ধ্বংস হওয়ায় মাছের প্রাপ্যতা বর্তমানে আশঙ্কাজনকভাবে হ্রাস পেয়েছে। প্রাকৃতিকভাবে গজার মাছ (*Channa marulius*) Snakehead গ্রুপের অন্যান্য প্রজাতি অপেক্ষা কম পাওয়া যায়। বর্তমানে বাংলাদেশের ময়মনসিংহ ও সিলেট অঞ্চলের বিল, হাওড় ও জলাভূমিতে এ মাছে দেখতে পাওয়া যায়। এই মাছটি বিপন্ন প্রজাতির তালিকায় অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে (IUCN, ২০১৫)। মাছটিকে বিলুপ্তির হাত থেকে রক্ষার জন্য এবং পোনার প্রাপ্যতা নিশ্চিত করার লক্ষ্যে প্রজনন কৌশল উদ্ভাবন করা গুরুত্বপূর্ণ। এরই ধারাবাহিকতায় বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট সম্প্রতি এই মাছ নিয়ে গবেষণা করে প্রজনন ও পোনা উৎপাদনে সফলতা লাভ করেছে।

## গজার মাছের বৈশিষ্ট্য

এ মাছের দেহ সম্মুখে প্রায় চোঙাকৃতির এবং পশ্চাতভাগ চাপা এবং মাথার উপরিভাগ বড় বড় আঁইশ দ্বারা আবৃত থাকে। বয়স এবং বাসস্থান অনুযায়ী এই মাছের দৈহিক বর্ণ বিভিন্ন রকম হয়। ছোট অবস্থায় এ মাছের পার্শ্ব দিকে মাঝ বরাবর উজ্জ্বল কমলা বর্ণের ডোরা থাকে কিন্তু পরিণত মাছে পার্শ্ব বরাবর ৪ থেকে ৫ টি বড় কালো ফোটা থাকে।

### স্বভাব ও আবাসস্থল

গজার রাক্ষুসে (শিকারি) প্রজাতির স্বাদুপানির একটি মাছ। প্রাথমিকভাবে এ মাছ ছোট ছোট পোকা মাকড়, সাপ, ব্যাঙ, কেঁচো ইত্যাদি খেয়ে থাকে। এই প্রজাতির মাছ স্বজাতিভোজী হয়ে থাকে। সাধারণত মে থেকে জুলাই পর্যন্ত এ মাছ প্রজনন করে থাকে। গজার মাছ প্রজননের সময় জলজ আগাছায় বাসা তৈরি করে ও ডিম ছাড়ে। ডিম ফুটে পোনা বের হলে স্ত্রী ও পুরুষ উভয় মাছ এক মাস পোনা পাহারা দেয়। বালু ও পাথুরে মাটির তলা বিশিষ্ট জলাশয় এদের বেশি পছন্দ।

## নিয়ন্ত্রিত পদ্ধতিতে পোনা উৎপাদন কৌশল

### ব্রুড পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতকরণ

গজার মাছের প্রজননের জন্য পুকুর বিশেষভাবে তৈরি করতে হবে। প্রজননের জন্য ২০-২৫ শতাংশের ৪-৫ ফুট গভীরতা বিশিষ্ট পুকুর নির্বাচন করতে হবে। পুকুরে ব্রুড মজুদ করার পূর্বে পুকুর ভালোভাবে শুকিয়ে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন দিতে হবে। চুন দেয়ার ৩-৪ দিন পর শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া, ৫০ গ্রাম টিএসপি দিতে হবে। পুকুরের পানি সবুজ রং ধারণ করলে মাছ মজুদ করতে হবে। মাছের প্রজননের জন্য পুকুরে কচুরিপানা ও ডালপালা দিয়ে আবাসের ব্যবস্থা করতে হবে কারণ গজার মাছ আড়ালে আবডালে থাকতে পছন্দ করে। পুকুরের চারপাশ ৪-৫ ফুট উঁচু জাল দিয়ে ঘিরে দিতে হবে যাতে করে মাছ লাফ দিয়ে অন্যত্র চলে যেতে না পারে।

### স্ত্রী ও পুরুষ সনাক্তকরণ

স্ত্রী ও পুরুষ গজার মাছের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য নিম্নে দেয়া হলো :

| স্ত্রী গজার মাছ | পুরুষ গজার মাছ |
|---|---|
| • স্ত্রী গজার পুরুষ অপেক্ষা দৈহিকভাবে বড় হয়ে থাকে। | • পুরুষ গজার মাছ স্ত্রী মাছ অপেক্ষা ছোট হয়। |
| • প্রজননকালে স্ত্রী মাছের পেট বেশ স্ফীত থাকে। | • অপর দিকে পুরুষের ক্ষেত্রে স্ফীত থাকে না। |
| • স্ত্রী মাছের জেনিটাল প্যাপিলা গোলাকৃতির ও ফোলা থাকে। | • পুরুষের ক্ষেত্রে কিছুটা লম্বাটে থাকে। |

### ব্রুড মজুদ ও ব্যবস্থাপনা

সুস্থ-সবল ও রোগমুক্ত ১.০ থেকে ১.৫ বছর বয়সের ৮০০-১০০০ গ্রাম ওজনের ৮-১০ টি ব্রুড (১:১) প্রতি শতাংশে প্রস্তুতকৃত পুকুরে ফেব্রুয়ারি থেকে মার্চ মাসে মজুদ করতে হবে। ব্রুডের খাবার হিসেবে শামুকের মাংস, মুরগীর নাড়ি-ভুড়ি, ব্যাঙ্গাচি, মাছের উচ্ছিষ্ট, পোকামাকড়, ছোট মাছ ইত্যাদি খাদ্য হিসেবে সরবরাহ করা হয়। মাছ মজুদ করার ১.৫-২.০ মাসের মধ্যে প্রাকৃতিক প্রজননের মাধ্যমে ডিম ছাড়ে যা জলজ আগাছায় লেগে থাকে। একটি স্ত্রী মাছ ৩০০০-৮০০০ টি পর্যন্ত ডিম দিয়ে থাকে। ব্রুড মাছ একের অধিক জোড়া হলে আলাদা করে নেট দিয়ে ভাগ করে দিতে হবে; কারণ এরা স্বগোত্রভোজী হওয়ায় পোনা খেয়ে ফেলে। এই সময় পর্যাপ্ত পরিমাণে খাবার দিতে হবে। প্রাকৃতিক প্রজনন পদ্ধতিতে ডিম দেয়ার ৩৬ থেকে ৪০ ঘন্টার মধ্যে ডিম ফুটে পোনা বের হয়।

### পোনা সংগ্রহ

প্রজননের জন্য উপযুক্ত পরিবেশ তৈরি হলে মে-জুলাই মাসের মধ্যে প্রজনন পুকুর থেকে পোনা সংগ্রহ করা যায়। মূলত ডিম্বথলি নিঃশেষিত হলে পোনাগুলো Parental care ছেড়ে কচুরি পানায় আশ্রয় নেয় এবং সেখান থেকে প্রাকৃতিক খাদ্য সংগ্রহ করতে থাকে। এই সময় পোনাগুলো ঝাঁক বেঁধে ঘুরে বেড়ায়। এ অবস্থায় ছোট গজার মাছের পোনা গ্লাস নাইলন কাপড়ের হাপার সাহায্যে প্রজনন পুকুর থেকে সংগ্রহ করা যায়। এ অবস্থায় পুকুর থেকে সংগৃহীত পোনা গুলোকে তাৎক্ষনিকভাবে নার্সারি পুকুরে মজুদ করতে হবে।

## পোনা প্রতিপালন

### নার্সারি পুকুর নির্বাচন ও প্রস্তুতকরণ

গজার মাছের পোনা প্রতিপালনের জন্য ৪-৫ ফুট গভীরতা বিশিষ্ট ১০-১৫ শতাংশের পুকুর নির্বাচন করতে হবে। পুকুর ভালোভাবে শুকিয়ে তলা থেকে ৬-৮ ইঞ্চি পরিমাণ মাটি উঠিয়ে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে। চুন প্রয়োগের ৩-৪ দিন পর পুকুরে পানি দিয়ে পূর্ণ করতে হবে। পানি পূর্ণ করার পর প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া ও ৫০ গ্রাম টিএসপি দিতে হবে। এ সময় পুকুরের চারপাশ ৪-৫ ফুট উঁচু জাল দিয়ে ঘিরে দিতে হবে। নার্সারি পুকুরে কচুরিপানার থোকা স্থাপন করতে হবে। কারণ গজার মাছের পোনা কচুরিপানার নীচে থাকতে পছন্দ করে। সার প্রয়োগের ৩ দিন পরে পুকুরের পানি সবুজ হলে পোনা মজুদের ব্যবস্থা নিতে হবে।

চিত্র ১. গজার মাছের পোনা প্রতিপালনের জন্য বিশেষভাবে তৈরি পুকুর

## পোনা মজুদ

পোনা প্রতিপালনের লক্ষ্যে নার্সারি পুকুরে প্রতি শতাংশে ২০০-২৫০টি পোনা মজুদ করা যায়। এ অবস্থায় ১ থেকে ৭ দিন বয়স পর্যন্ত গজার মাছের পোনাকে হাঁস/মুরগীর ডিমের কুসুম এর দ্রবণ দিতে হবে। ৮ দিন থেকে ৩০ দিন পর্যন্ত জীবিত ছোট মাছ, মাছ ও শুটকি গুঁড়া মিশ্রিত করে দৈহিক ওজনের ৩-৪% হারে দিতে হবে। বয়স বাড়ার সাথে সাথে খাবারের পরিমাণ ও কমাতে হবে। পোনার খাবার হিসেবে পোকামাকড়, ছোট মাছ, ব্যাঙ্গাচি, শামুকের মাংস, মাছের উচ্ছিষ্ট ইত্যাদি গুড়া করে দেয়া হয়। প্রতি ১৫ দিন অন্তর অন্তর জাল টেনে বড় পোনাগুলোকে সরিয়ে ফেরতে হবে। এভাবে ২-২.৫ মাস প্রতিপালন করলে পোনার ওজন ১৫-২০ গ্রাম হয় এবং বাঁচার হার ৬০-৭০% পর্যন্ত পাওয়া যায়।

## উপসংহার

গজার মাছ জিয়ল মাছ হিসেবে পরিচিত এবং খাদ্য হিসেবেও গুরুত্বপূর্ণ বিধায় বাজারে ক্রেতাদের নিকট এ মাছের বেশ চাহিদা রয়েছে। তাছাড়া সৌখিন মৎস্য শিকারিদের নিকটও এ মাছের ব্যাপক কদর আছে। পুকুরে গজার মাছ চাষের মাধ্যমে এর প্রাপ্যতা বৃদ্ধি করা যেতে পারে। চাষের পরিধি বৃদ্ধির জন্য পোনা সর্বাগ্রে প্রয়োজন। এ মাছের অধিক পোনা উৎপাদনের প্রযুক্তি উদ্ভাবনের লক্ষ্যে গবেষণা কার্যক্রম চলমান রয়েছে।

*রচনা : ড. সেলিনা ইয়াছমিন, মো. রবিউল আওয়াল ও ড. এএইচএম কোহিনুর*

# গুজি আইড় মাছের প্রজনন পোনা উৎপাদন ও চাষ ব্যবস্থাপনা

গুজি আইড় মাছ গুইজ্জা আইড় ও গুজি নামেও পরিচিত। 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 কম 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 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 সাধারণত ২-৪ বছরের মধ্যে পরিপক্কতা লাভ করে। তবে ৩-৫ কেজি ওজনের মাছ প্রজননের জন্য বেশি উপযোগী এবং গুণগত মানের পোনা পাওয়া যাবে। গুজি আইড় মার্চ-এপ্রিলে পরিপক্ক হতে শুরু করে।

**ডিমের সংখ্যা :** দেশীয় স্বাদুপানির অন্যান্য অনেক মাছের মতই গুজি আইড় মাছের ডিমের সংখ্যা তুলনামূলক অনেক বেশি। 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 অথবা বর্ষার শুরুতে প্রজনন করে। অনেক ক্ষেত্রে মার্চ মাসেও এটি প্রজনন করে থাকে। পরবর্তীতে জুলাই-আগস্ট মাসে ডিম ছাড়তে শুরু করে। প্রজননকাল অনেক দীর্ঘ এবং এ মাছ বছরে দুইবার প্রজনন করতে পারে।

## মাছ সংগ্রহ ও পরিচর্যা

- প্রাপ্যতার ওপর নির্ভর করে দেশের বিভিন্ন প্রাকৃতিক জলাশয় থেকে গুজি আইড়ের ব্রুড সংগ্রহ করা যায়। সিলেট-ময়মনসিংহের হাওরেও গুজি আইড়ের ব্রুড পাওয়া যায়।
- প্রজননের জন্য পরিপক্ক মাছ উৎপাদন করতে হলে গুজি আইড় শতাংশে ২.৫-৫ কেজি ওজনের ৮০-১০০ মাছ মজুদ করতে হবে।
- পুকুরে জলজ পতঙ্গ, মাছের পোনা এবং একই সাথে সম্পূরক খাবার নিশ্চিত করতে হবে।
- খাবার হিসেবে ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ খাবার ও জলজ কীট পতঙ্গ এবং মাছের পোনা দৈহিক ওজনের ৮-১০% হারে সরবরাহ করতে হবে।
- পুকুরে পানি সরবরাহের ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে এবং 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 উঁচু 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 পায়ুপথ 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 ছাড়তে হবে।
- প্রণোদিত করার জন্য তিন দিন পরপর পুকুরে পানি সরবরাহ করতে হবে।
- পর্যবেক্ষণে দেখা যায় যে, স্ত্রী-মাছের জেনিটাল প্যাপিলা গোলাকার, পায়ুপথ লালচে ও পেট ফোলা থাকলে স্ত্রী মাছটি প্রজননের জন্য প্রস্তুত মনে করতে হবে।
- জলজ আগাছা পুকুরে স্থাপন করতে হবে ফলে ডিম আগাছার নিচে অবস্থান করতে পারে।
- পুকুরের তলদেশে গর্ত করে, যা গুজি আইড় মাছ ডিম দেয়া ও পোনা লালন পালনের জন্য বাসা হিসেবে ব্যবহার করে।
- ডিম দেওয়ার ১৫-২০ দিন পর মশারি জালের সাহায্যে পোনা সংগ্রহ করা হয় অথবা পুকুর শুকিয়ে পোনা মাছ সংগ্রহ করতে হবে। সাধারণত সংগৃহিত পোনাগুলি ১.৭০-২.৫ সেমি. দৈর্ঘ্যের ও ৩-৮ গ্রাম ওজনের হয়ে থাকে।

## 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 ১.৫-২.০ কেজি হারে চুন ও প্রতি শতাংশে 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। নিম্নবর্ণিত সারণি অনুযায়ী খাদ্য সরবরাহ করতে হবে :

সারণি ১. নার্সারি পুকুরে খাদ্য সরবরাহের তালিকা

| সময় | রেণুর ওজন | খাদ্য ও প্রয়োগের নিয়ম |
|---|---|---|
| ১-৩ দিন | ১০০ গ্রাম | ৩ কেজি ময়দা ও ১৫টি সিদ্ধ ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে দিনে ০২ বার সকালে ও বিকেলে দিতে হবে। |
| ৪-২০ দিন | ১০০ গ্রাম | দেহের ওজনের ৩০% স্টার্টার ফিড সকালে ও বিকালে দিতে হবে |
| ২১-৩৬ দিন | ১০০ গ্রাম | দেহের ওজনের ২০% স্টার্টার ফিড সকালে ও বিকালে দিতে হবে |
| ৩৭-৫২ দিন | ১০০ গ্রাম | দেহের ওজনের ১৫% স্টার্টার ফিড সকালে ও বিকালে দিতে হবে |
| ৫৩-৬৯ দিন | ১০০ গ্রাম | দেহের ওজনের ১০% স্টার্টার ফিড সকালে ও বিকালে দিতে হবে |

## গুজি আইড়ের মাছের চাষ পদ্ধতি

### পুকুর প্রস্তুতি

- বৃষ্টির পানির ওপর নির্ভরশীল হলে পুকুরের গভীরতা এমন হওয়া উচিত যাতে চৈত্র-বৈশাখ মাসেও যথেষ্ট পানি থাকে। পকুরের গভীরতা ১.০০-১.৫ মিটারের মধ্যে রাখতে হবে।
- আগাছা পরিষ্কার ও জাল টেনে অবাঞ্ছিত 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 (কম্পোস্ট ২-৩ কেজি) ও অজৈব (ইউরিয়া ১০০-১৫০ কেজি, টিএসপি ৮০-১০০ কেজি) সার প্রয়োগ করতে হবে।
- পুকুরের 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 ভালো।

### পোনা মজুদ ও চাষ ব্যবস্থাপনা

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

| প্রজাতি | পদ্ধতি-১ | পদ্ধতি-২ | পদ্ধতি-৩ |
|---|---|---|---|
| গুজি আইড় | ৪০ | ৬৫ | ৮০ |
| শিং | ৪০ | ৪০ | ৪০ |
| গুলশা | ৪০ | ৪০ | ৪০ |
| রুই/কাতলা | ১০ | ১০ | ১০ |
| মাগুর | ১০ | ১০ | ১০ |
| সর্বমোট | ১৪০ | ১৬৫ | ১৮০ |

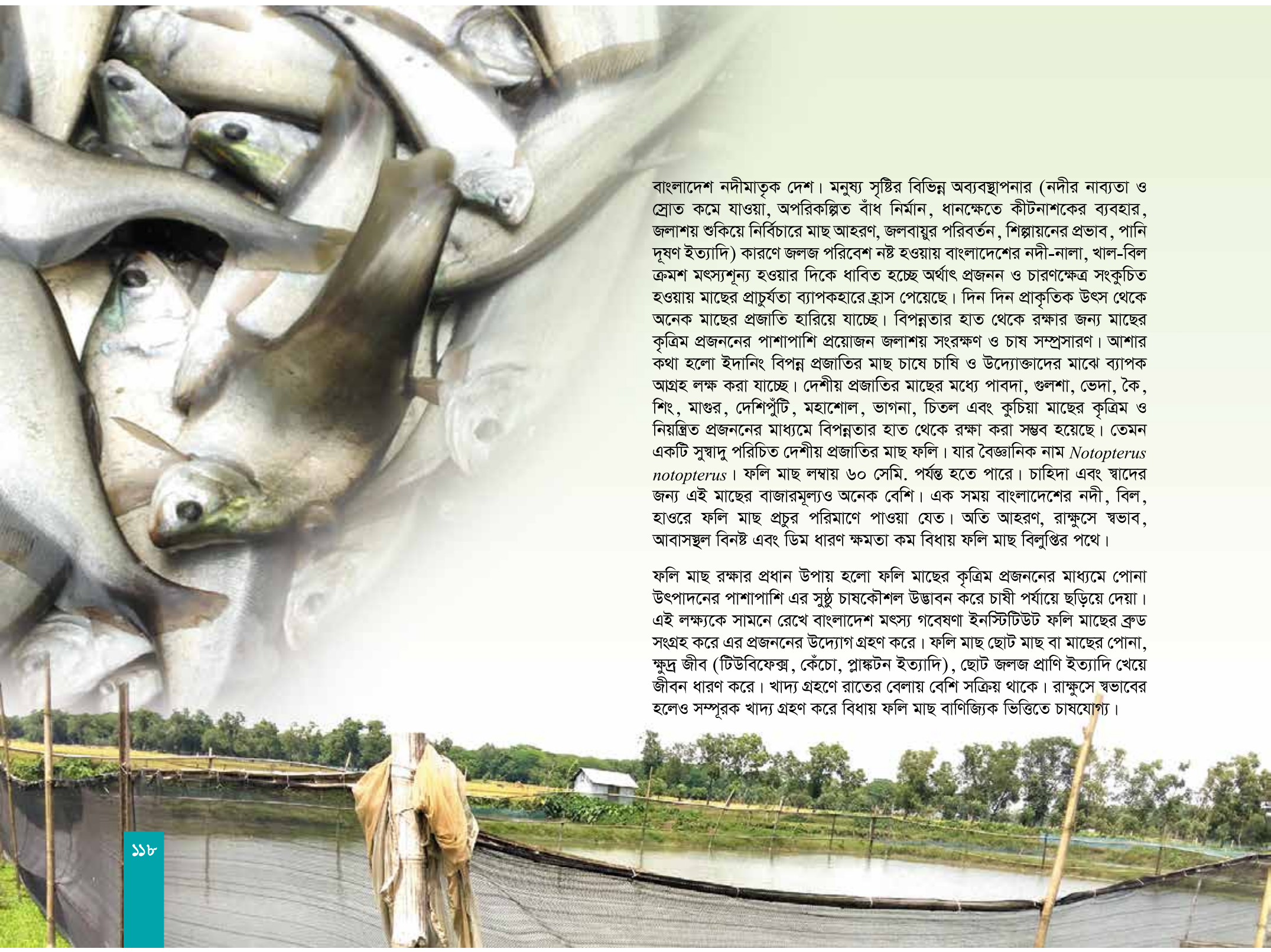
### খাদ্য ব্যবস্থাপনা

- পোনা ছাড়ার পর থেকেই ৩০% প্রোটিনসমৃদ্ধ খাদ্য ২ বার প্রয়োগ করতে হবে এবং এর পাশাপাশি বিভিন্ন পোকামাকড় 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।

*রচনা : ড. এএইচএম কোহিনুর, ড. ডুরিন আখতার জাহান ও মুহাম্মাদ মোমিনুজ্জামান খান*

# ফলি মাছের কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন



বাংলাদেশ নদীমাতৃক দেশ। মনুষ্য সৃষ্টির বিভিন্ন অব্যবস্থাপনার (নদীর নাব্যতা ও স্রোত কমে যাওয়া, অপরিকল্পিত বাঁধ নির্মান, ধানক্ষেতে কীটনাশকের ব্যবহার, জলাশয় শুকিয়ে নির্বিচারে মাছ আহরণ, জলবায়ুর পরিবর্তন, শিল্পায়নের প্রভাব, পানি দূষণ ইত্যাদি) কারণে জলজ পরিবেশ নষ্ট হওয়ায় বাংলাদেশের নদী-নালা, খাল-বিল ক্রমশ মৎস্যশূন্য 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, দেশিপুঁটি, মহাশোল, ভাগনা, চিতল এবং কুচিয়া মাছের কৃত্রিম ও নিয়ন্ত্রিত প্রজননের মাধ্যমে বিপন্নতার হাত থেকে রক্ষা করা সম্ভব হয়েছে। তেমন একটি সুস্বাদু পরিচিত দেশীয় প্রজাতির মাছ ফলি। যার বৈজ্ঞানিক নাম *Notopterus notopterus*। ফলি মাছ লম্বায় ৬০ সেমি. পর্যন্ত হতে পারে। চাহিদা এবং স্বাদের জন্য এই মাছের বাজারমূল্যও 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 উৎপাদনের পাশাপাশি এর সুষ্ঠু চাষকৌশল 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, প্লাঙ্কটন 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 বাণিজ্যিক ভিত্তিতে চাষযোগ্য।

## কৃত্রিম প্রজনন ও পোনা উৎপাদন কৌশল

### প্রজননক্ষম মাছ সনাক্তকরণ

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

| বৈশিষ্ট্য | পুরুষ মাছ | স্ত্রী মাছ |
|---|---|---|
| আকার | অপেক্ষাকৃত বড় | তুলনামূলক ছোট |
| জননাঙ্গ | সরু ও লালচে বর্ণের জননাঙ্গ শ্রোণী পাখনা (pelvic fin) অপেক্ষা বড় | বৃহৎ ও সাদাটে জননাঙ্গ শ্রোণী পাখনা (pelvic fin) অপেক্ষা ছোট |
| পৃষ্টপাখনার সংযুক্ত কাঁটা | পুরুষ মাছের ক্ষেত্রে এই কাঁটা তুলনামূলকভাবে বড় হয়ে থাকে | স্ত্রী মাছের ক্ষেত্রে এই কাঁটা ছোট হয়ে থাকে |

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 সর্বোচ্চ প্রজননকাল। প্রজনন মৌসুমে মাছ পরীক্ষা করে প্রজননক্ষম মাছ নির্বাচন করতে হবে। প্রথমত জননাঙ্গ পর্যবেক্ষণ করে স্ত্রী এবং পুরুষ মাছকে সনাক্ত করতে হবে। এছাড়া প্রজনন মৌসুমে স্ত্রী মাছের পেট পরিপক্ক ডিমের জন্য ফোলা এবং নরম থাকে। পেটের দুইপাশ অনেকটা সুপারীর আকার ধারণ করে। কৃত্রিম প্রজননের জন্য পুরুষ এবং স্ত্রী ফলি মাছের পৃষ্ট পাখনার নীচে পিজি দ্রবণের ইনজেকশন প্রয়োগ করতে হবে। নিম্নের ছকে পিজি দ্রবণ প্রয়োগের পরিমাণ, ovulation time, নিষিক্ত ডিমের হার, প্রস্ফুটনের সময় ও হার এবং ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার সময় উল্লেখ করা হলো :

| লিঙ্গ | পিজি দ্রবণের পরিমান/কেজি | ডিম ছাড়ার সময় | নিষিক্ত ডিমের হার | পরিস্ফুটনের সময় | পরিস্ফুটনের হার | ডিম্বথলি নিঃশেষিত হওয়ার সময় |
|---|---|---|---|---|---|---|
| পুরুষ | ২.৫ মিগ্রা. | ১৮-২০ ঘন্টা | ৫৫-৭০% | ৩-৪ দিন | ৩৫-৫৬% | ৪-৫ দিন |
| স্ত্রী | ৪.০ মিগ্রা. | | | | | |

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

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

## হাপায় ফলি মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

পুকুরে ৯.০ বর্গফুট আকারের ফিল্টার নেটের হাপা স্থাপন করতে 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 ঘণত্বে মজুদ করতে হবে। পর্যাপ্ত খাদ্য সরবরাহ করা হলে পোনার বেঁচে থাকার হার ৯০%। সপ্তাহে ১ দিন হাপা পরিষ্কার করে দিতে হবে। খাদ্য সরবরাহ সঠিক থাকলে ১৫ দিনে মাছ ১-১.২৫ ইঞ্চি আকারে পরিণত হয় এবং এই সময় মাছের গায়ে জেব্রার মতো দাগ ফুটে উঠে এবং স্বল্প সময়ের ব্যবধানে পোনার শরীর থেকে এই দাগ বিলুপ্ত হয়ে যায়। রেণু পোনার আকার ২-৩ ইঞ্চি না হওয়া পর্যন্ত তা লালন-পালন করতে হবে। অতঃপর পুকুরে পোনা স্থানান্তর করতে হবে।

*রচনা : ড. ডুরিন আখতার জাহান ও ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ*

# 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। বছরে কয়েকবার পোনা উৎপাদনে সক্ষম, তেলাপিয়া মাছের সাথে চিতল মাছ চাষ করলে পুকুরে তেলাপিয়ার অনাকাঙ্ক্ষিত 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, প্লাঙ্কটন 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। এ মাছ ৭-৮ সেমি. (৩ ইঞ্চি) এর অধিক বড় আকারের মাছ শিকার করতে পারে না অর্থাৎ বড় আকারের কোন মাছের জন্য চিতল ক্ষতিকর নয়।

## চিতল মাছের কৃত্রিম প্রজননের প্রয়োজনীয়তা

ডিম পাড়ার জন্য উপযুক্ত পরিবেশ এবং অবলম্বন ছাড়া চিতল মাছ ডিম দেয় না। প্রকৃতিতে সাধারণভাবে সাবস্ট্রেট পাওয়া দূরুহ। 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 বা নিয়ন্ত্রিত প্রজননের মাধ্যমে একসাথে অধিক পোনা উৎপাদন ছাড়া আর কোন বিকল্প পথ নেই।

## ব্রুড মাছ প্রতিপালনের জন্য পুকুর নির্বাচন

চিতল মাছের ব্রুড প্রতিপালনের জন্য সারা বছর পানি থাকে এমন 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 গাছপালা না থাকাই ভালো। গাছপালা থাকলে পাতা পড়ে পুকুরের পানি নষ্ট হওয়ার আশঙ্কা থাকে এবং সূর্যালোকের অভাবে পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্যের উৎপাদন কমে যায়।

## ব্রুড মাছ প্রতিপালন

ব্রুড মাছের সঠিক প্রতিপালনের উপর কৃত্রিম প্রজননের সফলতা অনেকাংশে নির্ভরশীল। সাধারণত চিতল মাছ ৩ বছর বয়সে প্রজননক্ষম মাছে পরিণত হয়। ব্রুড মাছ 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 সুস্থত-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 হিসেবে মজুদকৃত মাছের দেহ ওজনের ১-২% হারে সপ্তাহে ১-২ বার সরবরাহ করা উত্তম।

## প্রজননক্ষম মাছ সনাক্ত ও বাছাইকরণ

আবহাওয়ার তারতম্য 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 গোলাকার, লালচে এবং ফোলা থাকে। পরিপক্ক পুরুষ চিতল মাছের পেট চ্যাপ্টা এবং জননেন্দ্রিয় লম্বাকৃতির হয়ে থাকে।

## পুকুর প্রস্তুতকরণ

প্রজনন পুকুর ১০-১৫ শতাংশের হলে ভালো হয়। একটি পুকুরে ১০-১৫টি সাব্‌সট্রেট দেয়া ভালো। সাব্‌সট্রেটগুলো সিমেন্টের স্লাব, বড় আকারের পাথর বা ইট হলে ভালো তবে চ্যাপ্টা কাঠের উপরও চিতল ডিম দেয়। কিন্তু মসৃন বাঁশ সাব্‌সট্রেট হিসেবে 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 দুর্বল 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 প্রজননের জন্য ইনজেকশন প্রয়োগ

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 মিগ্রা. হারে মাছের পার্শ্বীয় পাখনার নীচের মাংসে ৪৫ ডিগ্রী 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 নলকূপের 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 তাৎক্ষনিকভাবে হ্যাচারিতে স্থানান্তর করতে হবে। হ্যাচারিতে সিমেন্টের সিসটার্নে স্থাপন করা গ্লাস নাইলনের হাপায় সাব্‌সট্রেটসহ ডিম ফোটার জন্য রাখতে হবে। পর্যাপ্ত অক্সিজেন সরবরাহের জন্য ঝর্ণার ব্যবস্থা রাখা আবশ্যক। এছাড়া ০.৫ ইঞ্চি আকারের পৃথক একটি 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 হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে। ডিম ফোটার পর ডিমের খোলস, নষ্ট ডিম, মৃতপোনা 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 সার্বক্ষনিকভাবে 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 মত 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, 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 সতর্কতার সাথে পুকুরে স্থাপিত নার্সিং হাপাতে স্থানান্তর করতে হবে। চিতল মাছের রেণু দলবদ্ধভাবে একজায়গাতে 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 জুপ্লাঙ্কটন, 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 ঘনত্বে মজুদ করতে হবে। রেণু পোনার (চিতলের পোনার খাদ্য) বাঁচার হার নিশ্চিতকরণের জন্য এ সময় পুকুরে রেণুর জন্য সম্পুরক খাদ্য সরবরাহ করতে হবে। চিতল মাছের পোনা বিক্রয় উপযোগী না হওয়া (৩"-৪") পর্যন্ত নার্সারি পুকুরেই লালন-পালন করতে হবে।

*রচনা : ড. ডুরিন আখতার জাহান, মুহাম্মদ মমিনুজ্জামান খান ও ড. জোনায়রা রশিদ*

# 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 একটি খুবই সুস্বাদু মাছ। আঞ্চলিকভাবে এটি ঘুনিয়া, ঘাইন্না কিংবা গৈন্না নামে পরিচিত। মাছটি সুস্বাদু হওয়ায় বাজারে এর চাহিদা বেশি এবং বাজারমূল্য রুইজাতীয় মাছের তুলনায় বেশি। গবেষণায় দেখা গেছে যে, মাছটির ঔষধি গুণাগুণও রয়েছে। মিশ্রচাষের ক্ষেত্রে গনিয়া মাছটি একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রজাতি হিসেবে 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 এ মাছ নিয়ে গবেষণায় কৃত্রিম প্রজনন, পোনা লালন-পালন এবং চাষ প্রযুক্তি উদ্ভাবনে সাফল্য অর্জিত হয়েছে।

## প্রজনন

গনিয়া মাছ মূলত নদীর মাছ। তাই বর্ষাকালে নদ-নদীতেই প্রজনন করে থাকে। সাধারণত দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী বায়ু প্রবাহের সময় 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 এ মাছটির প্রজননের জন্য সবচেয়ে ভালো সময়।

**পরিপক্কতা :** গনিয়া মাছ প্রকৃতিতে তিন বছর বয়সে পরিপক্কতা অর্জন করে। কিন্তু নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে এটি প্রথম বছরেই পরিপক্কতা অর্জন করতে পারে। গবেষনায় দেখা গেছে যে মিঠাপানির বিভিন্ন জলাশয়ে পুরুষ মাছ প্রথম পরিপক্কতার সময় ১৪-২৩ সেমি. 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 মতই এর ডিমের সংখ্যা অনেক বেশি। একটি পরিপক্ক ৮০০-৯০০ গ্রাম ওজনের গনিয়া মাছ হতে ২৪৫,০০০টি এবং ১.৫-১.৬ কেজি ওজনের মাছ হতে ৫৪০,০০০টি 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 হিসেবে ২৫-২৮% প্রোটিনসমৃদ্ধ খাবার প্রতিদিন মজুদকৃত মাছের দৈহিক ওজনের ৫-৬% সরবরাহ করা হয়।
- ব্রুড মাছের পুকুরে সাত দিন অন্তর অন্তর পরিষ্কার পানি সরবরাহের ব্যবস্থা করতে হবে অথবা প্রতি ১৫ দিন পর পর শতাংশ প্রতি ১০০-২০০ গ্রাম হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে।
- এ পদ্ধতিতে ১০-১২ 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 লালচে হয়ে থাকে। অপরদিকে, পুরুষ মাছের ক্ষেত্রে তলপেটে আলতোভাবে চাপ দিলেই মিল্ট বের হয়ে আসে এবং পোক্টোরাল পাখনা অমর্সৃন হয়ে থাকে।

## কৃত্রিম প্রজনন কৌশল

পিজি নির্যাস কিংবা সিনথেটিক হরমোন দিয়েও গনিয়া মাছের কৃত্রিম প্রজনন সফলভাবে করা হয়েছে। তবে তুলনামূলকভাবে সিনথেটিক হরমোন যেমন ওভাপ্রম 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 ট্যাঙ্কে 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 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 নিঃশেষিত হওয়ার সাথে সাথেই রেণুগুলোকে ২ দিন সিদ্ধ ডিমের কুসুম দিনে ৪ বার খাবার হিসেবে দিতে হবে। সারণি-১ এ গনিয়া মাছের ব্যবহৃত হরমোনের মাত্রা এবং প্রজননের তথ্য উল্লেখ করা হলো :

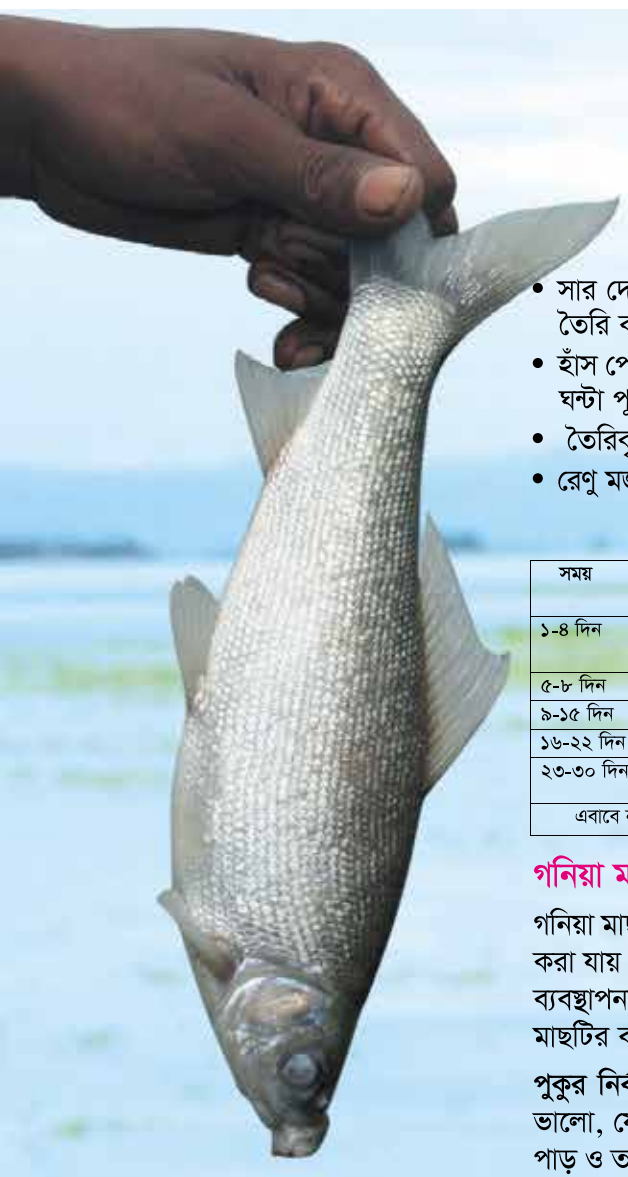
সারণি ১. গনিয়া মাছের প্রজননে ব্যবহৃত হরমোন ও পরিমাণ

| 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 মতই। 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 সতর্কতা গ্রহন করতে হয়। গনিয়া মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনায় নিম্নোক্ত 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 মিশিয়ে দ্রবণ তৈরি করে প্রয়োগ করতে হবে।
- হাঁস পোকা দমনের জন্য প্রতি শতাংশে ১০ মিলি. হারে সুমিথিয়ন রেণু ছাড়ার ২৪ ঘন্টা পূর্বে পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে।
- তৈরিকৃত পুকুরে প্রতি হেক্টর ৫০০,০০০-৬০০,০০০ টি রেনু মজুদ করা যায়।
- রেণু মজুদের পর নিম্নের সারণি-২ অনুযায়ী খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে।

**সারণি ২.** গনিয়া মাছের নার্সারি পুকুরে খাদ্য প্রয়োগের তালিকা

| সময় | রেণুর ওজন | সরবরাহকৃত খাদ্য | প্রয়োগের নিয়ম ও সময় |
|---|---|---|---|
| ১-৪ দিন | ১০০ গ্রাম | ১০০ গ্রাম ময়দা ও ডিমের কুসুম একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে। | ৩ বার |
| ৫-৮ দিন | ১০০ গ্রাম | ৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ১০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। | সকাল ও বিকাল |
| ৯-১৫ দিন | ১০০ গ্রাম | ৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ২০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। | সকাল ও বিকাল |
| ১৬-২২ দিন | ১০০ গ্রাম | ৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ ৪০০ গ্রাম নার্সারি ফিড প্রয়োগ করতে হবে। | সকাল ও বিকাল |
| ২৩-৩০ দিন | ১০০ গ্রাম | ৪০% প্রোটিনসমৃদ্ধ 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 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 ৩০-৪০ (রুই:কাতলা:গনিয়া, ১:১:১) টি মজুদ করা হয়। পোনার আকার ৮-১০ সেমি. হলে ভালো। পোনা মজদের পরের দিন থেকেই মাছের দেহ ওজনের ৩-৬% হারে ২৫-২৮% প্রোটিনসমৃদ্ধ খাবার পুকুরে ২ বার প্রয়োগ করতে হবে। মিশ্রচাষের পুকুরে পোনা মজুদের পর ১৫ দিন অন্তর অন্তর পুকুরে শতাংশে ৫০ 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। এ পদ্ধতিতে ৭-৮ মাস পরেই মাছের বৃদ্ধি অনুযায়ী মাছ আহরণ করা যেতে পারে। এ মাছের বৃদ্ধি মৃগেল মাছ কিংবা অন্যান্য তলদেশীয় মাছের মতই। বছরে মাছটির ওজন প্রায় ৬০০-৭৫০ গ্রাম হয় তবে ৩০০-৪০০ গ্রাম হলেই বাজারজাত করা যায়।

*রচনা : ড. সেলিনা ইয়াছমিন*

# 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 শিকারী মাছের মত আচরণ করে এবং পুকুরের/ট্যাঙ্কের 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 :

| প্রজননক্ষম পুরুষ কালিবাউস | প্রজননক্ষম 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 মিল্ট 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। |

### কৃত্রিম প্রজনন

**হরমোন প্রয়োগ :** কন্ডিশনিং শেষে স্ত্রী মাছকে ১ম হরমোন ইনজেকশন দেয়া হয়। মাছের কৃত্রিম প্রজননের জন্য বাজারে বিভিন্ন ধরণের 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 মিগ্রা./কেজি ১ম হরমোন ডোজ হিসেবে পিজি প্রয়োগ করা হয়। প্রথম হরমোন ডোজ এর ৬ ঘন্টা পর স্ত্রী মাছকে ৬ মিগ্রা./কেজি হিসেবে ২য় হরমোন ডোজ দেয়া হয়। স্ত্রী মাছকে ২য় ইনজেকশন দেওয়ার সময় পুরুষ মাছকে শরীরের ওজনের ২ মিগ্রা./কেজি হিসেবে একটি মাত্র হরমোন ডোজ প্রয়োগ করা হয়। প্রজননের মাস এবং মাছের বাহ্যিক পরিপক্কতার ভিত্তিতে হরমোন ডোজের কিছুটা তারতম্য হতে পারে, যা নিম্নের সারণিতে উল্লেখ করা হয়েছে।

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 | ৫.৬ | 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 ট্যাঙ্কে 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 ফ্লুইডের 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 প্লাস্টিকের গামলায় নেয়া হয়। একইভাবে পুরুষ মাছ থেকেও দ্রুততার সাথে কয়েক ফোঁটা শুক্রাণু 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, ফইড, ডিম্বাশয়ের মেমব্রেন এবং অতিরিক্ত শুক্রানু পানির সাথে চলে যায়। অতঃপর গামলার নিষিক্ত ডিমগুলো ইনকিউবেশনের জন্য ইনকিউবেশন সার্কুলার ট্যাঙ্কে অথবা হ্যাচিং জারে দেয়া হয়।

সেখানে ডিমগুলো পানির সংস্পর্শে এসে স্ফীত হয়ে নির্দিষ্ট আকার আকৃতির পরিবর্তন করে ৪০ গুণ পর্যন্ত বৃদ্ধি পেয়ে শক্ত হয় এবং ১৮-২০ ঘন্টা পরে ফুটে মাছের রেণু বের হয়। নিষিক্ত ডিম ফুটানোর জন্য হ্যাচিং জার ও ইনকিউবেশন সার্কুলার ট্যাঙ্ক 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 ২৭-৩০° সে. তাপমাত্রায় নিষিক্ত হওয়ার ১৮-২০ 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 এ্যামোনিয়ার মাত্রা বৃদ্ধি পেতে পারে। পানির প্রবাহ বৃদ্ধি করার ফলে সহজেই তা ধুইয়ে বাইরে চলে যায় অথবা কাপড়ের ফিল্টারে আটকা পড়ে, যার মাঝে মাঝে ফিল্টার পরিষ্কার 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 সালার ট্যাঙ্কে ডিম ফুটানোর কৌশল

নিষিক্ত ডিম ফুটানোর জন্য সার্কুলার ট্যাঙ্ক ব্যবহার করা হলে তলার পানির প্রবাহ এমনভাবে নির্দিষ্ট করে রাখতে হবে, যাতে ট্যাঙ্কের 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 ট্যাঙ্কের 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 ট্যাঙ্ক থেকেই করতে হবে। বড় বড় হ্যাচারিতে বেশি পরিমাণ রেণু উৎপাদনের জন্য ইনকিউবেশন সার্কুলার ট্যাঙ্কে ডিম ফুটানো হয়। একই জাতের বেশি রেণু উৎপাদনের জন্য সার্কুলার ট্যাঙ্ক সুবিধাজনক। এছাড়া একই ট্যাঙ্কের মাধ্যমে প্রজনন, ইনকিউবেশন এবং রেণুর পরিচর্যা করা যায়। ৯ ফুট ব্যাসের একটি সার্কুলার ট্যাঙ্কে ১৫-২০ কেজি রেণু উৎপাদন করা যায়। সার্কুলার ট্যাঙ্কে তুলনামূলকভাবে পানি খরচ বেশি এবং প্রাথমিক বিনিয়োগও বেশি প্রয়োজন।

## ডিম পোনার পরিচর্যা

ডিম ফুটার পর পোনার পেটে বা উদরে একটি খাদ্যথলি 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 হিসেবে 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 দ্রবণ করে নিতে হবে। অতঃপর উল্লিখিত হিসেবে ডিমের তরল কুসুম ট্যাঙ্কে 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। রেণুর পেটে খাবার থাকলে রেণু পরিবহন করা যাবে না।

## প্রজননকারী মাছের পরিচর্যা

প্রজননকারী স্ত্রী ও পুরুষ মাছগুলোকে আলাদা একটি চৌকোনাকার ট্যাঙ্কে 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 মিগ্রা./কেজি দেহ ওজনে রেনামাইসিন ইনজেকশন দিয়ে পুকুরে ছাড়তে হবে।

## কালিবাউস মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

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

### নার্সারি পুকুর মজুদকালীন ব্যবস্থাপনা

সাধারণত নার্সারি পুকুরে ৪-৫ দিন বয়সের রেণু মজুদ করা হয়। 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 অভূক্ত অবস্থায় রাখতে হবে।
- পরিবহনের দূরত্ব, পরিবহন পাত্রের আকার, মাছের আকার এবং পোনার পরিমান বিশেষ বিবেচ্য বিষয়। একটি পলি ব্যাগে (৩৬×১৮ সেমি.) ৮-১০ 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 ভিজিয়ে নিলে পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে না।
- 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। 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 সমগ্র পুকুরেই ছাড়তে হবে।

## নার্সারি পুকুর প্রস্তুতকরণ

- নার্সারি পুকুরের আয়তন ২০-৪০ শতক ও গভীরতা ১.২৫ মিটার হলে ভালো হয়। নার্সিং করার পূর্বে পুকুর অবশ্যই শুকাতে হবে ও পাড় মেরামত করতে হবে।
- শুকনো পুকুরে প্রতি শতকে ১ কেজি হারে চুন সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে। তারপর বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ৩.০ ফুট পর্যন্ত পূর্ণ করতে হবে।
- চুন দেয়ার ৩ দিন পর জৈব সার শতকে ৫-৬ কেজি হিসেবে পানিতে গুলে সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- জৈব সার প্রয়োগের তিন দিন পরে জাল টেনে ময়লা আর্বজনা তুলে ফেলতে হবে এবং প্রতি শতকে ১০০ গ্রাম ভিজা খৈইলের দ্রবণ পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- রেণু মজুদের ২৪ ঘন্টা পূর্বে হাঁসপোকা নিধনের জন্য সুমিথিয়ন প্রতি শতকে ১০ মিলি. করে পানিতে মিশিয়ে সমস্ত পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে। সুমিথিয়ন দেয়ার ঠিক ২৪ ঘন্টা পরে পানির গভীরতা ৪.০ ফুট পর্যন্ত বাড়াতে হবে।
- রেণু মজুদের পূর্বে পুকুরের চারিদিকে নাইলন নেটের বেষ্টনি দিতে হবে। এক ধাপ নার্সারি পদ্ধতিতে প্রতি শতাংশে ৫০-৬০ গ্রাম রেণু প্রস্তুতকৃত নার্সারি পুকুরে মজুদ করতে হবে। নিম্নলিখিত সারণি অনুযায়ী রেণু পোনাকে সম্পূরক খাদ্য সরবরাহ করতে হবে।

| দিন | খাদ্য প্রয়োগের পরিমান | খাদ্য প্রয়োগের নিয়ম |
|---|---|---|
| ১-৩ | ১ কেজি রেণুর জন্য ১ কেজি ময়দা ও ৮-১০টি ডিমের কুসুম মিশিয়ে দিতে হবে | দিনে ৩ বার |
| ৪-৭ | ১ কেজি রেণুর জন্য ১ কে জি সরিষার খৈল এর দ্রবণ দিতে হবে | দিনে ৩ বার |
| ৮-১০ | ১ কেজি রেণুর জন্য ১ .৫ কেজি নার্সারি পাউডার দিতে হবে | দিনে ৩ বার |
| ১০-১৫ | ১ কেজি রেণুর জন্য ২.০ কেজি নার্সারি পাউডার খাদ্য দিতে হবে | দিনে ৩ বার |
| ১৬-২০ | ১ কেজি রেণুর জন্য ৩.০ কেজি নার্সারি পাউডার খাদ্য দিতে হবে (১০০০ গ্রাম কুড়া + ১০০০ গ্রাম ভেজা সরিষার খৈল) | দিনে ৩ বার |