স্বাদুপানিতে ইমেজ মুক্তা উৎপাদন প্রযুক্তি



বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট

মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়

স্বাদুপানিতে ইমেজ মুক্তা উৎপাদন প্রযুক্তি



বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট

মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়

স্বাদুপানিতে ইমেজ মুক্তা উৎপাদন প্রযুক্তি

রচনায়
ড. মোহসেনা বেগম তনু
প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা
অরুণ চন্দ্র বর্মন
উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা
মোহাম্মদ ফেরদৌস সিদ্দিকী
উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা
সোনিয়া স্কু
বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা
মোঃ নাজমুল হোসেন
বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা

প্রকাশনায়
প্রকল্প পরিচালক
মুক্ত চাষ প্রযুক্তি উন্নয়ন ও সম্প্রসারণ প্রকল্প
বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট
ময়মনসিংহ

প্রকাশকাল
জুন ২০১৯

সম্প্রসারণ পুস্তিকা নং
৪৬

গ্রাফিকস্
ফিউশন

মুদ্রণ
চৌধুরী প্রিন্টিং এন্ড পাবলিকেশন্স
ময়মনসিংহ

মুখবন্ধ

আমাদের দেশের প্রাকৃতিক জলাশয়ে রয়েছে অনেক অপ্রচলিত জলজসম্পদ। এদের মধ্যে মুক্তা একটি অন্যতম অর্থকরী জলজসম্পদ। মুক্তা অলংকারে শোভিত রত্ন। মুক্তার মালা বা মুক্তার অলংকার সারা বিশ্বে অভিজাত নারী মহলে অত্যন্ত জনপ্রিয় এবং সৌখিনতার প্রতীক হিসেবে বিবেচিত। নারী সমাজে মুক্তার চাহিদা দিন দিন প্রসারিত হচ্ছে। মুক্তার সৌন্দর্য বা আকর্ষণীয়তা সকল ধরণের মানুষকে শুধু মুগ্ধই করেনি, এর গুণাগুণ ক্ষমতাও মানুষকে করেছে সমৃদ্ধ। বাংলাদেশের অভ্যন্তরীণ জলাশয় অর্থাৎ মিঠাপানি মুক্তা চাষের জন্য উপযোগী এবং বাড়তি আয়ের একটি সম্ভাবনাময় উৎস্য।

মুক্তা অর্থনীতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখায় আমাদের প্রতিবেশী কয়েকটি দেশ মুক্তাচাষ বিষয়ক প্রযুক্তি উদ্ভাবন করে বাণিজ্যিকভাবে মুক্তা চাষ করে আসছে। তন্মধ্যে চীন ও জাপান বিশ্বের মুক্তার বাজারে শীর্ষস্থান দখল করে রয়েছে। আমাদের দেশে ইতোপূর্বে প্রকৃতি থেকে মুক্তা আহরণ করা হতো। বর্তমানে প্রাকৃতিক ও মনুষ্য তৈরি বিপর্যয়ের কারণে দিন দিন জলাশয়ের ঝিনুক কমে যাওয়ায় প্রাকৃতিক উৎসে মুক্তা উৎপাদন ও জীববৈচিত্রের উপর বিরূপ প্রভাব পড়েছে। তাই অপ্রচলিত এই জলজ সম্পদকে টিকিয়ে রেখে দেশের অর্থনীতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখার জন্য বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট 'মুক্তা চাষ প্রযুক্তি উন্নয়ন ও সম্প্রসারণ' শীর্ষক একটি প্রকল্প বাস্তবায়ন করছে। এই প্রকল্পের আওতায় গবেষণার মাধ্যমে মুক্তা চাষের জন্য ঝিনুকের প্রজাতি চিহ্নিতকরণ, ঝিনুকের খাদ্যাভাস, মুক্তা উৎপাদনকারী ঝিনুকের প্রজনন, মুক্তা উৎপাদন ইত্যাদি প্রযুক্তি উদ্ভাবন করা হয়েছে। ঝিনুক পরিবেশ বান্ধব, তাই সহজেই মাছের সাথে মুক্তা চাষ করা সম্ভব। ব্যক্তিগত উদ্যোগ, স্বল্প পুঁজি ও প্রযুক্তি জ্ঞান নিয়ে যে কেউ মুক্তা চাষ করতে পারে। সূচি শিল্পের মত নারীরা ঘরে বসেই এই কাজ করে স্বাবলম্বী হতে পারে।

ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীরা ইতোমধ্যে তিন ধরণের মুক্তা উৎপাদন করতে সক্ষম হয়েছেন। এর মধ্যে ইমেজ মুক্তা অন্যতম। এজন্য মোম অথবা ঝিনুকের শেল দিয়ে ইমেজ বা নকশা তৈরি করে সহজ অপারেশনের মাধ্যমে ইমেজটিকে ঝিনুকে প্রবেশ করানো হয়। এরপর ৭-৮ মাস চাষ করে ইমেজ মুক্তা উৎপাদন করা সম্ভব। এক্ষেত্রে ঝিনুক বেঁচে থাকার হার অন্যান্য পদ্ধতিতে মুক্তা উৎপাদনের তুলনায় বেশি। অল্প সময়ে এই মুক্তা উৎপন্ন হওয়ায় চাষীদের এর প্রতি আগ্রহ বেশি এবং দিন দিন ইমেজ মুক্তা চাষের গ্রহণ যোগ্যতা ও গুরুত্ব বাড়ছে। ইমেজ মুক্তা চাষ আমাদের দেশের বেকার সমাজের কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টিসহ নারীদের স্বাবলম্বী করে গড়ে তুলতে অবদান রাখতে পারে।

মুক্তা চাষ প্রযুক্তি উন্নয়ন ও সম্প্রসারণ প্রকল্পের আওতায় 'স্বাদুপানির ঝিনুকে মুক্তা চাষ' বিষয়ে প্রশিক্ষণ দেয়া হয়ে থাকে। এই প্রশিক্ষণে অংশগ্রহণ করে ইতোমধ্যে অনেকে ইমেজ মুক্তা চাষ প্রযুক্তিটি আয়ত্ব করতে সক্ষম হয়েছেন এবং নিজ উদ্যোগে ইমেজ মুক্তা চাষ করে সফলতার মুখ দেখেছেন। এই প্রযুক্তিটি যাতে একজন প্রশিক্ষণার্থী সহজেই আয়ত্ব করতে পারেন এবং অতি সহজে মুক্তা চাষ করতে পারেন এজন্য এই বুকলেটটি প্রণয়ন করা হয়েছে। এখানে ইমেজ মুক্তার গুরুত্ব ও সম্ভাবনা, মুক্তা উৎপাদনকারী ঝিনুক, অপারেশন পদ্ধতি, চাষ ব্যবস্থাপনা ইত্যাদি বিস্তারিত ভাবে উল্লেখ করা হয়েছে। আশা করি আগ্রহী প্রশিক্ষণার্থী, চাষী, উদ্যোক্তা ও সম্প্রসারণকর্মীদের জন্য এই বুকলেটটি খুবই সহায়ক হবে এবং দেশে ইমেজ মুক্তা চাষে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখবে।

(ড. ইয়াহিয়া মাহমুদ)
মহাপরিচালক

স্বাদুপানিতে ইমেজ মুক্তা উৎপাদন প্রযুক্তি

১. ভূমিকা

মুক্তা সৃষ্টিকর্তার এক অপার বিস্ময়। এটিই একমাত্র রত্ন যা জীবিত জীবের দেহের ভিতর জৈবিক প্রক্রিয়ায় তৈরি হয়। অলংকার তৈরি ছাড়াও মুক্তা ঔষধ, প্রসাধন সামগ্রী এবং সৌখিন দ্রব্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। গোলাকার মুক্তার মত ইমেজ মুক্তাও অলংকার এবং সৌখিন দ্রব্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। ইমেজ মুক্তা তৈরিতে স্বল্প সময়ের প্রয়োজন হয় (৭-৮ মাস)। ইমেজ মুক্তা তৈরির কৌশলটি সহজ বলে খুব দ্রুত যে কেউ সহজেই তা আয়ত্ব করতে পারে। ইমেজ মুক্তার বহুবিধ ব্যবহার এবং এর চাষের জন্য বাংলাদেশের অনুকূল পরিবেশের প্রেক্ষাপটে এদেশের অর্থনীতিতে ইমেজ মুক্তা চাষ অত্যন্ত সম্ভাবনাময়। মুক্তা চাষ প্রযুক্তি উন্নয়ন ও সম্প্রসারণ প্রকল্পের আওতায় বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট বিভিন্ন উপাদানে তৈরি ইমেজ মুক্তা উৎপাদনে ব্যাপক সফলতা অর্জন করেছে। মাছের সাথে ইমেজ মুক্তা চাষ করে একজন চাষী সহজেই বাড়তি আয় করতে পারে যা তার জীবনমান উন্নয়নে ভূমিকা রাখতে পারে।

২. ইমেজ মুক্তা কি?

মুক্তা হচ্ছে জীবন্ত ঝিনুকের দেহের ভিতর জৈবিক প্রক্রিয়ায় তৈরি এক ধরণের রত্ন। এই রত্নটি যখন ছবি বা ইমেজ আকারে তৈরি হয় তখন তাকে ইমেজ মুক্তা বলে। বিভিন্ন ধরণের ছাঁচ বা ইমেজকে ঝিনুকের ম্যান্টল টিস্যুর নিচে প্রতিস্থাপন করা হয়। প্রতিস্থাপিত ইমেজটির চারদিকে ঝিনুকের শরীর থেকে এক ধরণের রাসায়নিক পদার্থ (নেকার) নিঃসৃত হয়ে জমা হয় এবং ধীরে ধীরে ইমেজ মুক্তা তৈরি হয়।





৩. ইমেজ মুক্তার গুরুত্ব

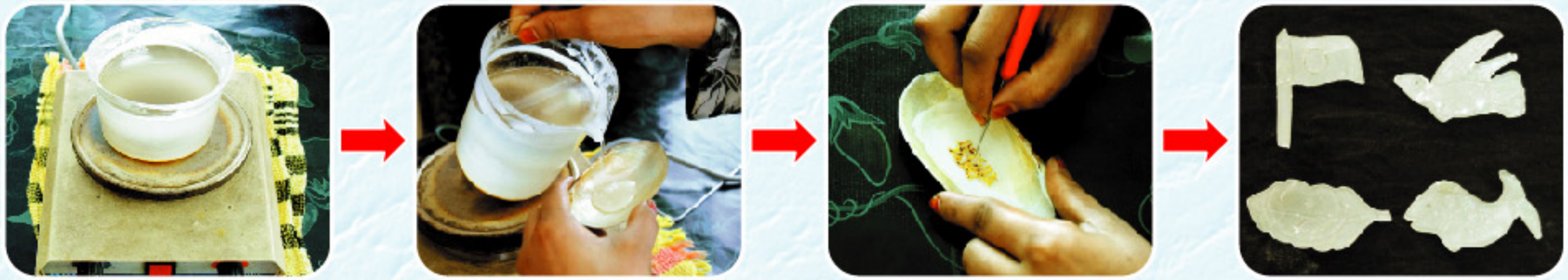
- ইমেজ মুক্তা অলংকার হিসেবে ব্যবহার করা যায়
- ডেকোরেশন পিস হিসেবে ব্যবহার করা যায়
- ভ্যালু এডেড প্রোডাক্ট (মূল্য সংযোজিত পণ্য) হিসেবে ব্যবহার করা যায়
- স্বল্প সময়ে, স্বল্প পুঁজিতে এবং ক্ষুদ্রাকৃতির জলাশয়ে এ ধরণের মুক্তা চাষ সম্ভব
- মাছের সাথে একত্রে ইমেজ মুক্তা চাষ করে মাছচাষী বাড়তি আয় করতে পারে
- বেকারত্ব দূরীকরণ, কর্মসংস্থান সৃষ্টি, নারীর ক্ষমতায়ন এবং আর্থ সামাজিক উন্নয়নে ইমেজ মুক্তা চাষ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখতে পারে

৪. বিভিন্ন ধরণের ইমেজ মুক্তা

বিভিন্ন ধরণের উপাদান ইমেজ মুক্তার ইমেজ বা ছাঁচ তৈরিতে ব্যবহার করা যায়, যেমন- মোম, ঝিনুকের খোলস, প্লাস্টিক, স্টিল ইত্যাদি। বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউটের মুক্তা গবেষণাগারে মোম এবং ঝিনুকের খোলসের তৈরি ইমেজ / ছাঁচ দিয়ে আকর্ষণীয় ইমেজ মুক্তা উৎপাদন করা হয়েছে। ইমেজ বা ছাঁচ তৈরির সময় লক্ষ্য রাখতে হবে ছাঁচের তলা যেন উত্তল হয় এবং ছাঁচের ডিজাইন যেন স্পষ্ট হয়।

৪.১ মোমের ইমেজ

মোম দিয়ে ইমেজ তৈরির ক্ষেত্রে প্রথমে একটি মৃত ঝিনুকের পরিষ্কার খোলসের ভিতরের দিক তৈল দিয়ে পিচ্ছিল করা হয়। এরপর গলিত মোম ঐ খোলসে ঢেলে মোম জমাট বাঁধার পূর্বে খোলসটি ডানে বামে নেড়ে মোমের একটি পাতলা স্তর তৈরি করা হয়। এরপর একটি সূচের সাহায্যে মোমের স্তরের উপর মৃদুচাপ প্রয়োগ করে পছন্দমাফিক ডিজাইনের ইমেজ তৈরি করা হয়। তৈরিকৃত ইমেজটি এক মিনিট পরিষ্কার পানিতে ডুবিয়ে মোমের খসখসেভাব দূর করা হয়।



হিটারের সাহায্যে বিকারে মোম গলানো হচ্ছে | ঝিনুকের খোলসে গলিত মোম ঢালা হচ্ছে | সূঁচ দিয়ে মোমের উপর ইমেজ তৈরি | মোমের ইমেজ

চিত্র ৪.১.১ মোমের ইমেজ তৈরির পদ্ধতি

৪.২ খোলসের ইমেজ

খোলসের ইমেজ বা Shell ইমেজ তৈরির জন্য প্রথমে কিছু মৃত ঝিনুকের খোলস সংগ্রহ করা হয়। এগুলোকে ভালভাবে পরিষ্কার করে রোদে শুকিয়ে নেওয়া হয়। শেলকাটিং মেশিনের সাহায্যে এই খোলসগুলোর বাইরের স্তরটি অর্থাৎ পেরিওস্ট্রাকাম স্তরটি ঘষে পরিষ্কার এবং মসৃণ করা হয়। অতঃপর কাটিং মেশিনের সাহায্যে খোলসটির অবতল অংশ আয়তাকার করে ব্লক আকারে কেটে নেওয়া হয়। ব্লকটির উপর পেন্সিল দিয়ে নির্দিষ্ট মাপের বিভিন্ন ধরণের ইমেজের চিত্র অঙ্কন করা হয়। অতঃপর মিনি গ্রাইন্ডার মেশিনের সাহায্যে অঙ্কিত ইমেজটি ছাঁচ আকারে কেটে নেওয়া হয়। পরিশেষে একই মেশিনের সাহায্যে ইমেজের ধারগুলো ঘষে মসৃণ করা হয়। এভাবে একটি খোলস ইমেজ বা Shell ইমেজ তৈরি করা হয়। যা পরে জীবাণুমুক্ত করে জীবিত ঝিনুকে কাঙ্খিত মুক্তা পাওয়ার জন্য প্রবেশ করানো হয়।



শেলকাটিং মেশিনের সাহায্যে খোলসের বাইরের স্তর পরিষ্কার এবং মসৃণকরণ



খোলসের অবতল অংশ আয়তাকার করে ব্লক তৈরিকরণ



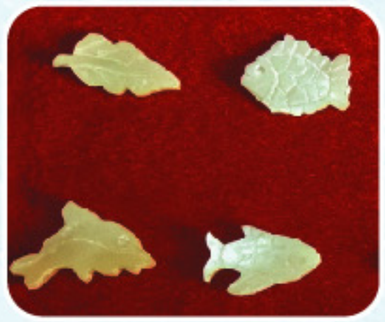
ব্লকের উপর পেন্সিল দিয়ে নির্দিষ্ট মাপের ইমেজের চিত্র অঙ্কন



মিনি গ্রাইন্ডার মেশিনের সাহায্যে অঙ্কিত ইমেজটি ছাঁচ আকারে কর্তন



মিনি গ্রাইন্ডার মেশিনের সাহায্যে ইমেজের ধারগুলো ঘষে মসৃণকরণ

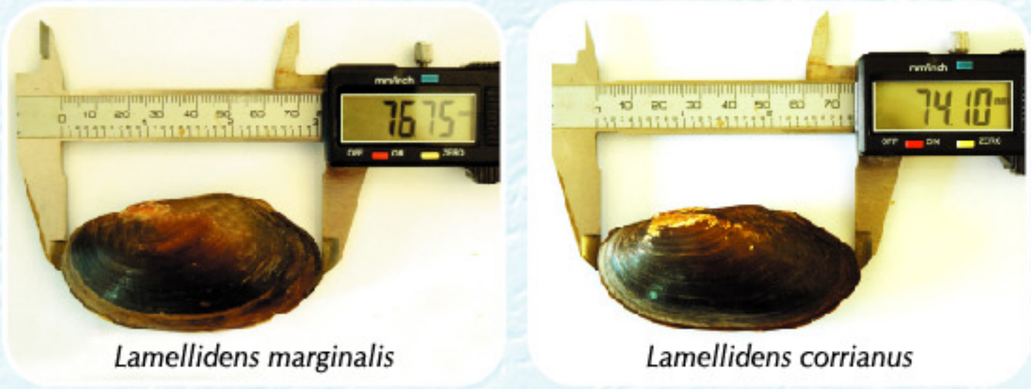


প্রস্তুতকৃত শেল ইমেজ

চিত্র ৪.২.১ শেল ইমেজ তৈরির পদ্ধতি

৫. ইমেজ মুক্তা উৎপাদনকারী ঝিনুক

সকল ঝিনুক মুক্তা উৎপাদন করতে পারে না। বিশেষ কিছু ঝিনুক আছে যেগুলো মুক্তা উৎপাদনে সক্ষম। বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট কর্তৃক পরিচালিত জরিপে দেখা যায় যে, বাংলাদেশের স্বাদুপানিতে চার প্রজাতির ঝিনুক রয়েছে যেগুলো মুক্তা উৎপাদনে সক্ষম; যেমন- *Lamellidens marginalis, L. corrianus, L. phenchooganjensis* এবং *L. jenkinsianus.* তন্মধ্যে *Lamellidens marginalis* এবং *L. corrianus* ঝিনুকগুলো ইমেজ মুক্তা উৎপাদনে অধিক উপযোগী।



চিত্র ৫.১ : ইমেজ মুক্তা উৎপাদনকারী ঝিনুক

৬. ইমেজ মুক্তা উৎপাদন কৌশল

ইমেজ মুক্তা অপারেশন কৌশল খুব সহজ এবং স্বল্প সময়ে (৭-৮ মাস) এই মুক্তা উৎপাদিত হয়। ইমেজ মুক্তা উৎপাদনের কৌশলকে অপারেশন বলা হয়। নিম্নে ইমেজ মুক্তা অপারেশনে উপকরণ, রাসায়নিক দ্রব্যাদি এবং অপারেশনের ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো :

৬.১ প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি



চিত্র ৬.১.১ : ড্রপার বোতল



চিত্র ৬.১.২ : অপারেশন তাক



চিত্র ৬.১.৩ : ঝিনুক খোলার যন্ত্র



চিত্র ৬.১.৪ : স্ট্যপল



চিত্র ৬.১.৫ : স্প্যাচুলা



চিত্র ৬.১.৬ : ট্রে



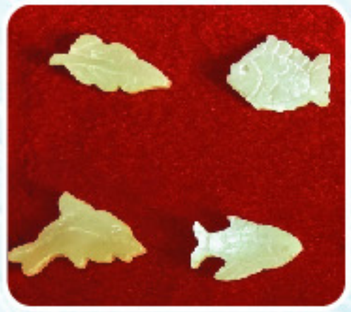
চিত্র ৬.১.৭ : ছিদ্রযুক্ত ট্রে

৬.২ প্রয়োজনীয় দ্রব্যাদি

মোমের ইমেজ



শেলের ইমেজ



চিত্র ৬.২.১ : মোম ও শেলের ইমেজ



চিত্র ৬.২.২ : ৭০% এ্যালকোহল



চিত্র ৬.২.৩ : পটাস



চিত্র ৬.২.৪ : ডিস্টিল্ড ওয়াটার

৬.৩ ঝিনুক নির্বাচন

সব আকৃতির ঝিনুক ইমেজ মুক্তা উৎপাদনের জন্য উপযোগী নয়। সাধারণত বড় আকৃতির সুস্থ্য সবল হলুদাভ ঝিনুক ইমেজ মুক্তা উৎপাদনের জন্য বিশেষ উপযোগী। গোলমুক্তা তৈরির জন্য সাধারণত অল্প বয়স্ক ঝিনুক নির্বাচন করা হয় কারণ এই ঝিনুকগুলোর নেকার নিঃসরণের হার বেশি থাকে। কিন্তু ইমেজ মুক্তা তৈরির জন্য বড় ঝিনুকের প্রয়োজন হয় বলে কিছুটা বয়স্ক ঝিনুক নির্বাচন করতে হয়, কারণ অল্প বয়সের ছোট ঝিনুকে ইমেজ বা ছাঁচের মত একটা বড় বহিরাগত বস্তু প্রবেশ করালে ঝিনুক তা দেহ থেকে বের করে দেবে।



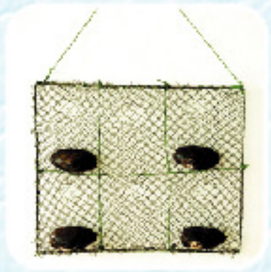
চিত্র ৬.৩.১ : ইমেজ মুক্তা উৎপাদনের উপযোগী সুস্থ সবল হলুদাভ ঝিনুক

৬.৪ পুকুরে ঝিনুক প্রতিপালনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ

অপারেশনকৃত ঝিনুক পুকুরে ফোল্ডার আকৃতির নেট ব্যাগে মজুদ করা হয়। নেট ফোল্ডার হচ্ছে এক বা একাধিক সারির পকেট বিশিষ্ট ফোল্ডার যা বাঁশ বা লোহার কাঠামো ও জাল দিয়ে তৈরি করা হয়। এই নেট ফোল্ডারগুলোকে পুকুরে দড়ির সাহায্যে নির্দিষ্ট গভীরতায় ঝুলিয়ে দেওয়া হয়। ফোল্ডারের প্রতি পকেটে একটি করে ঝিনুকের অঙ্কীয় দিক উর্ধ্বমুখী করে স্থাপন করা হয়। নেট ফোল্ডারে ঝিনুকটির নড়াচড়া করার তেমন সুযোগ না থাকায় ঝিনুকের দেহের ভিতরের ইমেজটি বের হয়ে আসে না।



চিত্র ৬.৪.১ : নেট ফোল্ডার



চিত্র ৬.৪.২ : ফোল্ডারে অপারেশনকৃত ঝিনুক

৬.৫ পুকুরে ঝিনুক স্থাপনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ



চিত্র ৬.৫.১ : বাঁশ



চিত্র ৬.৫.২ : দড়ি



চিত্র ৬.৫.৩ : ফ্লোট (Float) / ভাসা

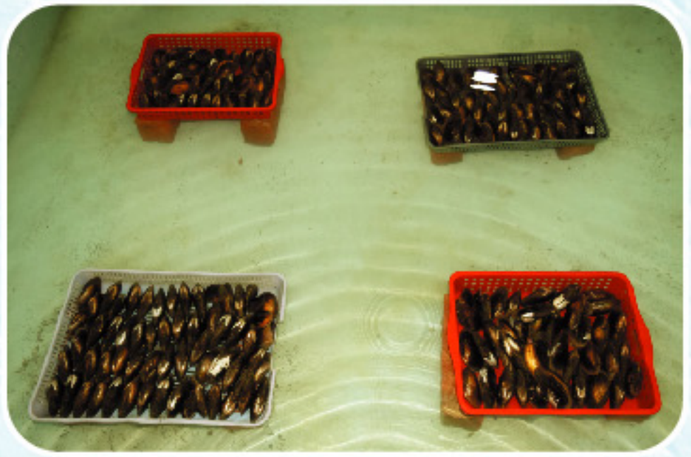
৬.৬ অপারেশন পূর্ববর্তী পরিচর্যা

প্রকৃতি থেকে ঝিনুক সংগ্রহ করে বাছাই করা হয়। এক্ষেত্রে ঝিনুকগুলো হলুদাভ, সুস্থ-সবল, ক্ষতমুক্ত এবং ৩-৩.৫ বছর বয়সের হতে হবে। বাছাইয়ের পর ঝিনুকগুলো কমপক্ষে একমাস পুকুরের তলদেশে রেখে প্রতিপালন করতে হবে। ঝিনুকগুলো অপারেশন উপযোগী করে তোলার জন্য প্রতিপালন পুকুরে নিম্নলিখিত মাত্রায় সার, জৈব সার এবং চুন প্রয়োগ করতে হবে।

সার	পরিমাণ (প্রতি শতাংশে)
জৈব সার	৫.০ কেজি
ইউরিয়া	০.১ কেজি
টিএসপি	০.১২৫ কেজি
চুন	০.৫ কেজি

সারণী ১ : সার ও চুন প্রয়োগের মাত্রা

এক মাস পর লালন পুকুর থেকে গবেষণাগারে এনে ঝিনুকগুলো অপারেশন উপযোগী কিনা তা পরীক্ষা করতে হবে। সুস্থ্য-সবল ম্যান্টলযুক্ত ঝিনুকগুলো অপারেশনের জন্য নির্বাচন করতে হবে। নির্বাচিত ঝিনুকগুলো সিস্টার্নের পানিতে ৭ দিন না খাইয়ে রাখতে হবে এবং প্রতিদিন সকালে সিস্টার্নের পানি পরিবর্তন করে নতুন পানি দিতে হবে। এতে করে ঝিনুকের ভিতরের ময়লা এবং পাকস্থলীয় খাবার পরিষ্কার হয়ে বেরিয়ে যাবে। অষ্টম দিন সকালে অপারেশনের কমপক্ষে ২ ঘন্টা আগে ঝিনুকগুলো সিস্টার্ন থেকে উঠিয়ে গবেষণাগারে এনে ছিদ্রযুক্ত ট্রেতে অঙ্কীয় দিকে নিম্নমুখী করে রাখতে হবে যেন ভিতরে কোন পানি না থাকে।



চিত্র ৬.৬.১ : সিস্টার্নে অপারেশন পূর্ববর্তী পরিচর্যা

৬.৭ অপারেশন পদ্ধতি

অপারেশনের জন্য ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি একটি ট্রেতে ৭০% এ্যালকোহলের সাহায্যে জীবাণুমুক্ত করে নিতে হবে। অপারেশনকারীর হাত পটাশ মিশ্রিত পানি দিয়ে ও মোমের ইমেজগুলো বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে। ট্রে থেকে পর্যায়ক্রমে একটি করে ঝিনুক নিয়ে অপারেশন তাকের উপর স্থাপন করে ঝিনুক খোলার যন্ত্র দিয়ে খোলস দু'টি ৮ মি.মি. পরিমাণ খুলে স্ট্যুপল দিয়ে আটকে দিতে হবে। ভিতরে ময়লা থাকলে ড্রপার বোতলের সাহায্যে বিশুদ্ধ পানি দিয়ে পরিষ্কার করে নিতে হবে। পরবর্তীতে সতর্কতার সাথে স্প্যাচুলার সাহায্যে ঝিনুকের একপাশের খোলস থেকে ম্যান্টল পর্দা সামান্য পরিমাণ সরিয়ে ইমেজটি খোলস ও ম্যান্টলের মাঝ বরাবর প্রবেশ করিয়ে খোলসের অবতল অংশে প্রতিস্থাপন করতে হবে। এরপর স্প্যাচুলার সাহায্যে হালকা চাপ দিয়ে ম্যান্টলের ভিতরের বাতাস বের করে ইমেজটি সঠিকভাবে সন্নিবেশ করতে হবে। অতঃপর সাবধানে স্ট্যুপল খুলে ঝিনুকটি ট্রেতে অঙ্কীয় দিক উর্ধ্বমুখী করে রাখতে হবে। অপারেশন শেষে ঝিনুকের খোলসের উপর নির্দিষ্ট সংখ্যা লিখে চিহ্নিত করে দিতে হবে।



অপারেশনের জন্য প্রস্তুতকৃত ঝিনুক
(অঙ্কীয়পার্শ্ব নিম্নমূখী)



ঝিনুক ৮-১০ মি.মি. খুলতে হবে



কাঁদা, বালি ইত্যাদি পরিষ্কার করতে হবে



স্প্যাচুলা দিয়ে খোলসের কিছু অংশ থেকে ম্যান্টল আলাদা করতে হবে



ইমেজ জলসিক্তকরণ



সাবধানতার সাথে ঝিনুকে ইমেজ প্রবেশ করাতে হবে



ম্যান্টল গর্ত থেকে বাতাস বা পানি বের করে দিতে হবে



অপারেশনকৃত ঝিনুক



ইমেজ মুক্তা



ইমেজ মুক্তার জুয়েলারী

চিত্র ৬.৭.১ : ইমেজ মুক্তা অপারেশন পদ্ধতি

৬.৮ অপারেশন পরবর্তী পরিচর্যা

অপারেশনের পর ঝিনুকগুলো সিস্টার্নে প্রথম ৭ দিন খাবার না দিয়ে নেট ফোল্ডারে ঝুলিয়ে রাখতে হবে। প্রতি ফোল্ডারে ৪টি করে ঝিনুক দিতে হবে। পরবর্তী ১৪ দিন বিকাল বেলা পুকুর থেকে প্লাংকটন সংগ্রহ করে সিস্টার্নে দিতে হবে। প্রতিদিন সকালে সিস্টার্নের পানি পরিবর্তন করে দিতে হবে। সিস্টার্নে ২১ দিন পরিচর্যা করার পর অপারেশনকৃত ঝিনুক নেট ফোল্ডারসহ পুকুরের পানিতে রশিতে করে ঝুলিয়ে দিতে হবে। ১৫ দিন পর পর ঝিনুকগুলো পর্যবেক্ষণ করতে হবে। ঝিনুকের গায়ে এবং নেট ফোল্ডারে ময়লা থাকলে পরিষ্কার করে দিতে হবে এবং পুকুরে পর্যাপ্ত প্লাংকটন আছে কিনা খেয়াল রাখতে হবে। প্রতিমাসে প্রয়োজনীয় মাত্রায় সার প্রয়োগ করতে হবে।



চিত্র ৬.৮.১ : সিস্টার্নে অপারেশন পরবর্তী পরিচর্যা

৭. ইমেজ মুক্তার চাষ ব্যবস্থাপনা

অপারেশনকৃত ঝিনুক থেকে মুক্তা পাওয়ার জন্য ঝিনুকগুলোকে জলাশয়ে চাষ করতে হবে। মুক্তা উৎপাদন ও গুণগত মানের জন্য চাষ ব্যবস্থাপনা খুবই গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। নিম্নে মুক্তার চাষ ব্যবস্থাপনা সম্পর্কে বিস্তারিত বর্ণনা করা হলো :

৭.১ পুকুর প্রস্তুতি

মুক্তা চাষের পুকুরে পর্যাপ্ত সূর্যালোক থাকা বাঞ্ছনীয়। সূর্যালোকের উপস্থিতিতে মুক্তার রং ভাল হয় এবং ঝিনুকের জন্য পর্যাপ্ত প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরি হয়। পুকুরের আকার ৫০-৮০ শতাংশ বা এর চেয়ে বড় হলে ভাল, তবে এর চেয়ে ছোট পুকুরেও ইমেজ মুক্তা চাষ করা যাবে। পুকুরের গভীরতা ১.৫-২.০ মিটার হলে ভাল। নির্বাচিত পুকুরের পানি সরিয়ে তলদেশ ভালভাবে রৌদ্রে শুকাতে হবে। এরপর শতকে এক কেজি হারে চুন ভালভাবে পুকুরের মাটিতে প্রয়োগ করে পরবর্তীতে পানি প্রবেশ করাতে হবে। পুকুরে ঝিনুকের প্রাকৃতিক খাদ্য উৎপাদনের জন্য প্রতি শতকে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া, ১২৫ গ্রাম টিএসপি, এবং ৫ কেজি জৈব সার পানিতে ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।




চিত্র ৭.১.১ : পুকুর প্রস্তুতি

৭.২ প্রাকৃতিক খাদ্য

ঝিনুকের খাদ্য গ্রহণ মূলত পরোক্ষ। ফুলকার মাধ্যমে এরা পানিতে বিদ্যমান এলজি, ক্ষুদ্রাকার ফাইটোপ্লাংকটন, জুপ্লাংকটন, জৈব পদার্থ ইত্যাদি ছেঁকে খায়। তাই পুকুরে যথেষ্ট পরিমাণ প্রাকৃতিক খাদ্যের উপস্থিতির জন্য নিয়মমাফিক সার প্রয়োগ খুবই গুরুত্বপূর্ণ। মুক্তা চাষের জন্য পানির উপযুক্ত রং হলো হলুদাভ সবুজ এবং স্বচ্ছতা ৩০-৩২ সে.মি.। জলাশয়ে ঝিনুকের প্রাকৃতিক খাদ্য প্রস্তুতির জন্য নিম্নোক্ত ছক অনুযায়ী চুন ও সার প্রয়োগ করা উচিত।

সারের নাম	প্রয়োগ হার (প্রতি ১৫ দিন অন্তর)	প্রয়োগ পদ্ধতি	প্রয়োগের সময়
ইউরিয়া	১০০ গ্রাম/ শতাংশ	সরাসরি পানিতে ছিটিয়ে দিতে হবে	সকালে সূর্যের আলোতে
টিএসপি	১২৫ গ্রাম/ শতাংশ	প্রয়োগের পূর্বে ৩ গুণ পরিমাণ পানিতে ভালভাবে মিশিয়ে ছিটিয়ে দিতে হবে	
জৈব সার	৫ কেজি/ শতাংশ	সরাসরি পানিতে ছিটিয়ে দিতে হবে	
চুন	০.৫ কেজি/ শতাংশ	পানিতে মিশিয়ে ছিটিয়ে দিতে হবে	

সারণী ২ : পুকুরে পাক্ষিক চুন ও সার প্রয়োগের পরিমাণ

ব্যবস্থাপনার সুবিধার্থে সাপ্তাহিক বা পাক্ষিকভাবেও সার প্রয়োগ করা যায়। সূর্যালোকিত দিনে সকালে পানিতে গুলানো সার পুকুরের চারদিকে সমানভাবে ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে হবে। বৃষ্টির সময় বা মেঘলা দিনে এবং শীতকালে পানির তাপমাত্রা খুব কমে গেলে সার প্রয়োগ করা উচিত নয়।



চিত্র ৭.২.১ : পুকুরে সার প্রয়োগ

৭.৩ পুকুরে মাছ মজুদকরণ

একজন মাছচাষী খুব সহজেই মাছের পুকুরে ইমেজ মুক্তা চাষ করে বাড়তি আয় করতে পারে। এক্ষেত্রে, তৃণভোজী মাছ যেমন, গ্রাস কার্প, বিগহেড কার্প, এশিয়ান কার্প ইত্যাদি ইমেজ মুক্তা চাষের পুকুরে চাষ করা যেতে পারে। যে সকল মাছ ঝিনুকের সাথে খাদ্যে প্রতিযোগিতা করবে যেমন-সিলভার কার্প, সেসব মাছ মুক্তা চাষের পুকুরে মজুদ না করাই ভাল। যদি একান্ত করতেই হয় তবে তা অল্প পরিমাণে। এছাড়া মধ্যস্তরে কিংবা নিচের স্তরে যে সব মাছ বিচরণ করে খাবার খায় যেমন- রুই, মৃগেল, কালিবাউস ইত্যাদি মাছও ইমেজ মুক্তার পুকুরে চাষ করা যেতে পারে। কিন্তু মাংসাশী মাছ যেমন- ব্ল্যাক কার্প, ইত্যাদি মুক্তা চাষের পুকুরে চাষ করা যাবে না।



চিত্র ৭.৩.১ : পুকুরে মাছ মজুদকরণ

৭.৪ পানি প্রবাহ

পুকুরের পানিতে সামান্য প্রবাহ সৃষ্টি করা গেলে ঝিনুকের বৃদ্ধিসাধনে এবং মুক্তা উৎপাদনে সহায়ক হয়। তাই সম্ভব হলে প্যাডেল হুইল বা হোস পাইপ ব্যবহার করে সামান্য প্রবাহের ব্যবস্থা করা যায়। মাসে একবার পুকুরের কিছু পরিমাণ পানি পরিবর্তন করলে ভাল হয়।



চিত্র ৭.৪.১ : হোস পাইপ এর মাধ্যমে পুকুরে পানির প্রবাহ দেওয়া হচ্ছে

৭.৫ অপারেশনকৃত ঝিনুক মজুদকরণ

ইমেজ প্রতিস্থাপনের ৩-৪ ঘন্টার মধ্যে অপারেশনকৃত ঝিনুকগুলো অপারেশন পরবর্তী পরিচর্যার জন্য দ্রুত সিস্টার্নে স্থানান্তর করতে হবে। এতে ঝিনুকের বেঁচে থাকার হার, বৃদ্ধি, মুক্তাস্তর তৈরি দ্রুত হয়। অপারেশন পরবর্তী পরিচর্যা শেষে ঝিনুক পুকুরে মজুদ করতে হবে। সিস্টার্ন ও পুকুরে ঝিনুকের জন্য ঝিনুকের আকৃতির চেয়ে ছোট ফাসের নাইলন নেট দিয়ে প্রতিটি (৪০×৩৫) বর্গ সে.মি. সাইজের নেট ফোল্ডার তৈরি করতে হবে। প্রতি ফোল্ডারে ৪ টি ঝিনুক রেখে ফোল্ডারগুলো রশির সাহায্যে পুকুরের পানিতে ঝুলিয়ে দিতে হবে। এভাবে প্রতি শতাংশে ৮০-১০০ টি ঝিনুক মজুদ করা যেতে পারে। প্রতি রশিতে দু'টি ব্যাগের দূরত্ব ৪০-৪৫ সে.মি. এবং দু'টি রশির দূরত্ব ১২০-১৫০ সে.মি. হলে ভাল হয়।



চিত্র ৭.৫.১ : অপারেশনকৃত ঝিনুক পুকুরে মজুদকরণ

৮. ঝিনুক মজুদ পরবর্তী পুকুর ব্যবস্থাপনা

ইমেজ মুক্তা চাষের জন্য পানির সঠিক গুণাগুণ বজায় রাখা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। ঝিনুকের খাদ্য গ্রহণ, বৃদ্ধি এবং নেকার নিঃসরণের ক্ষেত্রে পানির তাপমাত্রা একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। পানির অনুকূল তাপমাত্রায় ঝিনুক দ্রুত বৃদ্ধি পায় এবং নেকার দ্রুত নিঃসৃত হয়ে মুক্তা গঠিত হয়। মুক্তা চাষের জন্য পানির উপযুক্ত তাপমাত্রা ১৫°-৩০° সে.। তাই অপারেশনকৃত ঝিনুকগুলোকে এই তাপমাত্রার ভিতর রাখার জন্য বিভিন্ন ঋতুতে পানির তাপমাত্রার সাথে সামঞ্জস্য রেখে নেট ফোল্ডার ঝুলানোর গভীরতা কমাতে বা বাড়াতে হবে। শীতকালে ফোল্ডারগুলোকে ২০ সে.মি. গভীরতায় ঝুলাতে হবে। গ্রীষ্মকালে উপরিস্তরের পানির তাপমাত্রা বেশি থাকে বলে ৪০-৪৫ সে.মি. গভীরতায় ঝুলাতে হবে। পানির তাপমাত্রা খুব বেশি (৩২° সে. এর বেশি) বেড়ে গেলে পুকুরে ঝর্ণার মাধ্যমে অথবা নতুন পানি সরবরাহ করে পানির তাপমাত্রা সহনীয় করতে হবে। এছাড়া এই সংকটময় সময়ে ফোল্ডারগুলোকে তলদেশ থেকে মাত্র ১০ সে.মি. উপরে ঝুলিয়ে ঠান্ডা পরিবেশের ব্যবস্থা করা যেতে পারে। ঝিনুক জলাশয়ের উদ্ভিদকণা, ক্ষুদ্রপ্রাণিকণা ইত্যাদি ফুলকার সাহায্যে ছেঁকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ইমেজ মুক্তা চাষের পুকুরে প্রয়োজনীয় পরিমাণ প্রাকৃতিক খাদ্য থাকা প্রয়োজন। পুকুরে পরিমাণমত প্রাকৃতিক খাদ্য জন্মালে পানির রং হলুদাভ সবুজ এবং স্বচ্ছতা ৩০-৩২ সে.মি. হবে। পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্যের স্বল্পতা দেখা দিলে স্বচ্ছতা বেশি হয়। সেক্ষেত্রে দ্রুত পানিতে সার প্রয়োগ করতে হবে। পূর্বে ব্যবহৃত সারের পরিমাণের অর্ধেক হারে সার প্রয়োগ করতে হবে। অন্যদিকে স্বচ্ছতা ২৫ সে.মি. এর কম হলে বুঝতে হবে পুকুরটিতে প্রাকৃতিক খাদ্যের পরিমাণ প্রয়োজনের তুলনায় অত্যাধিক। সেক্ষেত্রে নতুন স্বচ্ছ পানি সরবরাহ করতে হবে। প্রয়োজনে পুকুরের কিছু পরিমাণ পানি স্বচ্ছ পানি দিয়ে পরিবর্তন করতে হবে। এছাড়া, পুকুরে প্রতি মাসে শতক প্রতি এক কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে। ঝিনুক বর্ধনের জন্য ৭-৮ হচ্ছে উপযুক্ত pH, অম্লীয় (pH<6.5) এবং ক্ষারীয় (pH>8.5) উভয় অবস্থায় ঝিনুকের বর্ধন এবং মুক্তা তৈরির জন্য অনুকূল নয়।



চিত্র ৮.১ : চাষ পরবর্তী নিয়মিত পুকুর পর্যবেক্ষণ

৯. পুকুরে অপারেশনকৃত ঝিনুক পর্যবেক্ষণ

ইমেজ প্রতিস্থাপনের প্রথম মাসে অপারেশনকৃত ঝিনুকগুলো সাধারণত দূর্বল থাকে। তাই প্রতিস্থাপনের পর প্রথম মাসে নিয়মিত ঝিনুকগুলো পর্যবেক্ষণ করতে হবে। মৃত ঝিনুক কিংবা ইমেজ বের করে দেওয়া ঝিনুকগুলো সরিয়ে ফেলতে হবে। এছাড়া নিয়ম করে প্রতিমাসে একবার ঝিনুকগুলো পর্যবেক্ষণ করতে হবে। এ সময় ঝিনুকগুলোকে পরিষ্কার করে দিতে হবে এবং খোলসের মুখে আটকে থাকা শ্যাওলা দূর করে দিতে হবে।



চিত্র ৯.১ : নেট ফোল্ডার ও ঝিনুকের গায়ে লেগে থাকা ময়লা পরিষ্কারকরণ

১০. ইমেজ মুক্তা আহরণ

হেমন্তের শেষে বা শীতের শুরুতে ইমেজ মুক্তা আহরণের উপযুক্ত সময়। আহরণের এক মাস পূর্বে ঝিনুকগুলোকে পানির উপরিতলের কাছাকাছি (১০ সে.মি. গভীরতায়) ঝুলিয়ে দিতে হবে। এতে করে ঝিনুকের দ্যুতি এবং রং উজ্জ্বল হয়। ব্যবহার উপযোগী ইমেজ মুক্তা তৈরি হতে ৭-৮ মাস সময় লাগে। আহরণের সময় ঝিনুকটির সংযোজনী পেশী ছুরি দিয়ে কেটে ঝিনুকটির দু'টি খোলস খুলে ফেলতে হবে। এরপর ম্যান্টল পর্দাটি সরিয়ে ফেললে ইমেজ মুক্তাটি দেখা যাবে। খোলসসহ মুক্তাটি প্রথমে সামান্য লবণ পানি দিয়ে ধুয়ে এরপর স্বাভাবিক পানি দিয়ে ধুতে হবে। সবশেষে বাতাসে ইমেজ মুক্তা শুকিয়ে নিতে হবে।



চিত্র ১০.১ : আহরিত ইমেজ মুক্তা

১১. উপসংহার

ইমেজ মুক্তা আমাদের দেশে একটি নতুন সংযোজন। চমৎকার অলংকার তৈরি ছাড়াও সৌখিন দ্রব্য তৈরি, গৃহসজ্জায় এবং আরও নানাবিধভাবে ইমেজ মুক্তা ব্যবহৃত হয়ে থাকে। ইমেজ মুক্তার উৎপাদন কৌশল সহজ এবং উৎপাদনে সময় কম লাগে। এছাড়া উৎপাদন ব্যয়ও কম। এই প্রযুক্তিটি বাংলাদেশের আবহাওয়া উপযোগী। এটি একটি পরিবেশবান্ধব এবং নারীবান্ধব প্রযুক্তি। নারীরা সহজেই এই প্রযুক্তির সাথে সংশ্লিষ্ট হয়ে অর্থনৈতিকভাবে সাবলম্বী হতে পারে। এসব দিক বিবেচনা করে দেখা যায় যে, আমাদের দেশে ইমেজ মুক্তার এক বিশাল সম্ভাবনা রয়েছে।