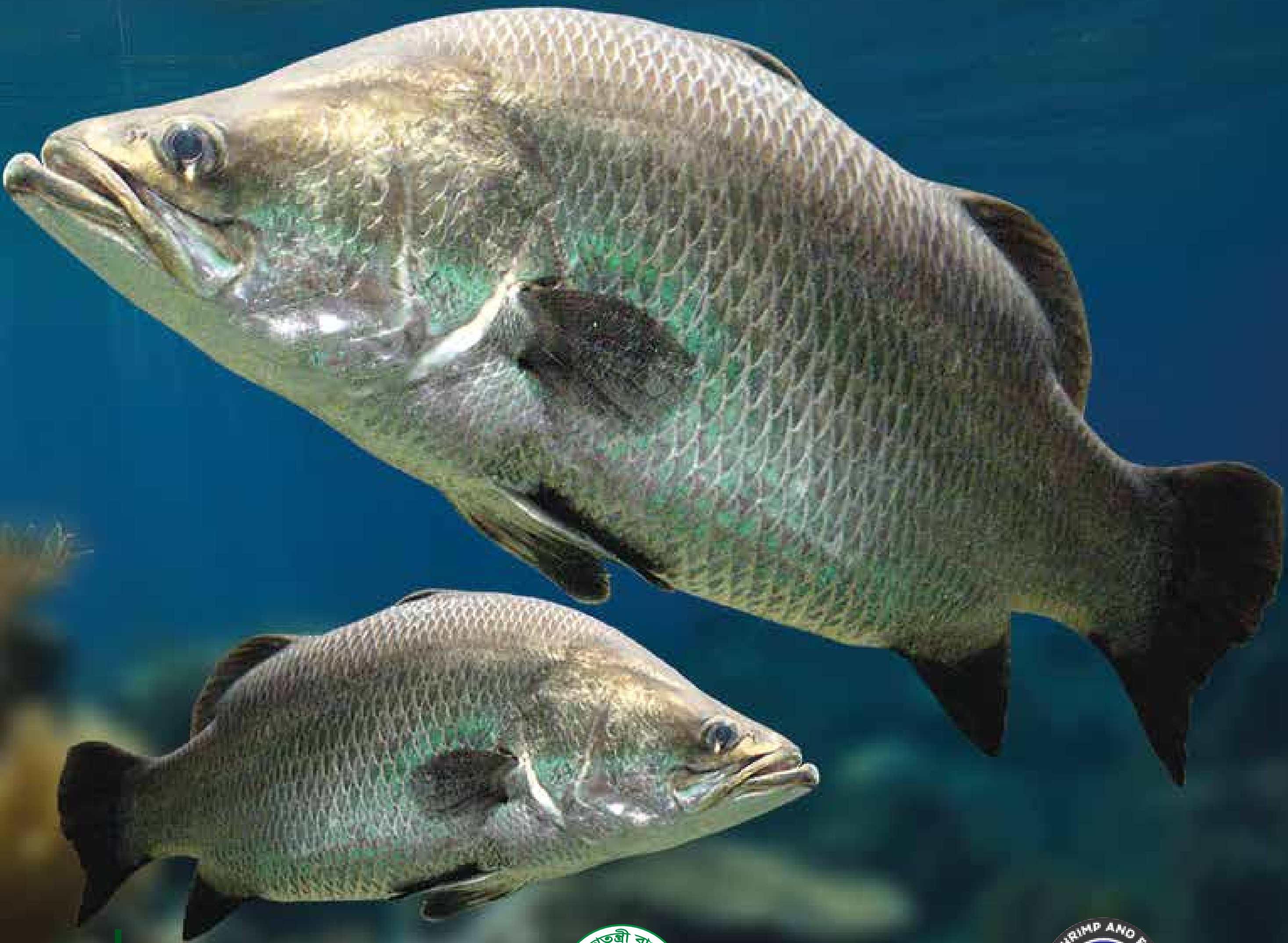
বাংলাদেশে আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি

মাছের নার্সারি ও চাষ ব্যবস্থাপনা

Modern Commercial Feed-Based Nursery and
Culture System of Sea bass (Lates calcarifer) in Bangladesh



BUSINESS PROMOTION COUNCIL
MINISTRY OF COMMERCE
GOVERNMENT OF BANGLADESH

BANGLADESH SHRIMP & FISH FOUNDATION

BUSINESS PROMOTION COUNCIL
MINISTRY OF COMMERCE
GOVERNMENT OF BANGLADESH

BANGLADESH SHRIMP & FISH FOUNDATION

বাংলাদেশে আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি

মাছের নার্সারি ও চাষ ব্যবস্থাপনা

Modern Commercial Feed-Based Nursery and
Culture System of Sea bass (Lates calcarifer) in Bangladesh

রচনা ও সংকলন

ড. মোঃ জিল্লুর রহমান, অ্যাকুয়াকালচার এডভাইজার, বিএসএফএফ
মোঃ রফিকুল ইসলাম, নির্বাহী পরিচালক, বিএসএফএফ
মোঃ জিমি রেজা, সিনিয়র অ্যাকুয়াকালচার স্পেশালিস্ট, বিএসএফএফ
মোঃ মাহাবুবুল হাসান, অ্যাকুয়াকালচার স্পেশালিস্ট, বিএসএফএফ

প্রণয়নে
বাংলাদেশ শ্রিম্প এন্ড ফিশ ফাউন্ডেশন

অর্থায়নে
বিজনেস প্রমোশন কাউন্সিল (বিপিসি)
বাণিজ্য মন্ত্রণালয়

প্রকাশকাল
মে ২০২৫ খ্রি.

বাণী

সচিব, বাণিজ্য মন্ত্রণালয়

বাংলাদেশের অর্থনৈতিক উন্নয়নে মৎস্য খাত অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে চলেছে। দেশের সামগ্রিক জিডিপিতে মৎস্য খাতের অবদান প্রায় ২.৪৩ শতাংশ এবং প্রায় ১ কোটি ৮০ লাখ মানুষ প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে এ খাতের সঙ্গে সম্পৃক্ত রয়েছে। বিশেষ করে উপকূলীয় অঞ্চলের জনজীবনে মৎস্য সম্পদ এক অনন্য অবলম্বন।

বর্তমান বিশ্ববাজারে, প্রিমিয়াম মানের, অনিরাপদ উপাদান শনাক্তযোগ্য (ট্রেসযোগ্য) ও টেকসই উৎপাদনের গুরুত্ব দিন দিন বাড়ছে। এ প্রেক্ষাপটে আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিক খাদ্যনির্ভর কোরাল/ভেটকি **(Sea bass)** মাছের চাষ একটি যুগোপযোগী উদ্যোগ। এটি বাংলাদেশের উপকূলীয় এলাকার জীববৈচিত্র্য রক্ষা, কর্মসংস্থান সৃষ্টি এবং বৈদেশিক মুদ্রা অর্জনের এক অপার সম্ভাবনার দ্বার খুলে দিতে পারে।

বিশ্ববাজারে কোরাল/ভেটকি **(Sea bass)** মাছের বাজার মূল্য ২০২৪ সালে প্রায় ৪.৬ বিলিয়ন মার্কিন ডলার ছিল, এবং ২০৩৩ সালের মধ্যে এর বাজার আকার ৮.৩ বিলিয়নে পৌঁছাবে বলে পূর্বাভাস রয়েছে। এ মাছটির চাহিদা প্রধানত ইউরোপ, মধ্যপ্রাচ্য ও পূর্ব এশিয়ার দেশগুলোতে বেশি। বাংলাদেশের মত একটি উপকূলীয় ও প্রাকৃতিকভাবে সমৃদ্ধ দেশে কোরাল/ভেটকি **(Sea bass)** মাছ চাষের প্রচুর সম্ভাবনা রয়েছে।

বাংলাদেশের বাণিজ্য মন্ত্রণালয়ের অধীন **Business Promotion Council (BPC)** ও **বাংলাদেশ শ্রিম্প অ্যান্ড ফিশ ফাউন্ডেশন (BSFF)**-এর যৌথ উদ্যোগে বাস্তবায়িত একটি পাইলট প্রকল্প এদেশে আধুনিক প্রযুক্তিনির্ভর ও পরিবেশবান্ধব কোরাল/ভেটকি **(Sea bass)** চাষে একটি কার্যকর উদ্যোগ এর সূচনা করেছে। ইতোমধ্যে কক্সবাজারে বাস্তবায়িত উক্ত পাইলট প্রকল্পের সাফল্য আমাদের আশাবাদী করেছে।

আমি বিশ্বাস করি, এ নির্দেশিকা **(Manual)** কোরাল/ভেটকি **(Sea bass)** মাছ চাষে আগ্রহী উদ্যোক্তা, চাষি, প্রতিষ্ঠান এবং নীতিনির্ধারকদের জন্য একটি কার্যকর কারিগরী তথ্যপুঞ্জি হিসেবে কাজ করবে। এ উদ্যোগ দেশের মৎস্য রপ্তানি বৃদ্ধি, রপ্তানি পণ্য বৈচিত্র্য এবং প্রিমিয়াম দামে আন্তর্জাতিক বাজারে মৎস্যপণ্যের প্রবেশাধিকার বৃদ্ধিতেও সহায়ক হবে।

আমি এ নির্দেশিকা প্রণয়নকারী সংশ্লিষ্ট সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি এবং এর সফলতা কামনা করছি।

মাহবুবুর রহমান
সচিব, বাণিজ্য মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

BUSINESS PROMOTION COUNCIL
MINISTRY OF COMMERCE

বাণী

যুগ্মসচিব (রপ্তানি-২), বাণিজ্য মন্ত্রণালয়

বাংলাদেশের বাণিজ্যিক সম্ভাবনার অন্যতম বড় খাত হচ্ছে মৎস্য ও প্রাণিজ পণ্য। রপ্তানি পণ্য বৈচিত্র্যকরণ ও মূল্য সংযোজনের লক্ষ্যে বিজনেস প্রোমোশন কাউন্সিল (বিপিসি) নিরলসভাবে কাজ করে যাচ্ছে। মৎস্য খাতের অন্তর্ভুক্ত **Sea bass** কোরাল/ভেটকি মাছের বাণিজ্যিক খাদ্যভিত্তিক আধুনিক চাষ, এ উদ্যোগের একটি উজ্জ্বল দৃষ্টান্ত।

কোরাল/ভেটকি **(Sea bass)** মাছ একটি উচ্চমূল্যের প্রজাতি, যার বাজার ইউরোপ, মধ্যপ্রাচ্য ও পূর্ব এশিয়ার দেশগুলোতে ক্রমবর্ধমান। ভেটকি মাছের প্রিমিয়াম মূল্য, স্বাস্থ্যগুণ এবং মানসম্পন্ন খাদ্য হিসেবে গ্রহণযোগ্যতা রপ্তানি বৃদ্ধির দিক থেকে আমাদের জন্য অপার সম্ভাবনা এনে দিতে পারে। **বাংলাদেশ শ্রিম্প এন্ড ফিশ ফাউন্ডেশন (বিএসএফএফ)**-এর কারিগরি সহায়তায় ও **বিজনেস প্রোমোশন কাউন্সিল (বিপিসি)**, বাণিজ্য মন্ত্রণালয়ের অর্থায়নে পাইলট প্রকল্পের মাধ্যমে এদেশে প্রথমবারের মতো আধুনিক প্রযুক্তিনির্ভর কোরাল মাছ চাষের সফলতা আমাদের আশাবাদী করেছে।

এ চাষ ব্যবস্থায় নির্ভরযোগ্য ফিড, আধুনিক নার্সারি ও নিরাপদ উৎপাদনের প্রতি জোর দেয়া হয়েছে, যা আন্তর্জাতিক মানসম্পন্ন সাপ্লাই চেইনের জন্য অত্যাবশ্যক। তাছাড়া ভেটকি মাছ আমাদের মৎস্য রপ্তানি পণ্যের বৈচিত্র্য বৃদ্ধিতে সহায়ক হবে এবং নির্ভরযোগ্য প্রিমিয়াম পণ্য রপ্তানির মাধ্যমে আন্তর্জাতিক বাজারে বাংলাদেশের অবস্থানকে আরও সুদৃঢ় করবে।

এ নির্দেশিকাটি চাষীদের হাতে একটি কার্যকর কারিগরি গাইডলাইন হিসেবে পৌঁছাবে বলে আমার দৃঢ় বিশ্বাস। এটি নতুন উদ্যোক্তা তৈরি, প্রযুক্তি বিস্তার এবং পরিবেশবান্ধব উৎপাদনে সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

আমি বিপিসি-এর পক্ষ থেকে এ উদ্যোগের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ ও কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি।

নাহিদ আফরোজ
যুগ্মসচিব (রপ্তানি-২), বাণিজ্য মন্ত্রণালয় ও
প্রধান নির্বাহী কর্মকর্তা (সিইও),
বিজনেস প্রোমোশন কাউন্সিল (বিপিসি)

বাণী

চেয়ারম্যান
বাংলাদেশ শ্রিম্প এন্ড ফিশ ফাউন্ডেশন

বাংলাদেশ শ্রিম্প এন্ড ফিশ ফাউন্ডেশন (বিএসএফএফ) দীর্ঘদিন যাবত দেশের মৎস্য ও চিংড়ি খাতের উন্নয়ন, বাজার সম্প্রসারণ এবং রপ্তানি প্রবৃদ্ধিতে কাজ করে আসছে। আমাদের লক্ষ্য হচ্ছে একটি প্রযুক্তিনির্ভর, পরিবেশবান্ধব এবং বাণিজ্যিকভাবে লাভজনক মৎস্য খাত গড়ে তোলা। এ লক্ষ্য বাস্তবায়নে **Sea bass** বা কোরাল/ভেটকি মাছের আধুনিক চাষ পদ্ধতি উদ্ভাবন ও সম্প্রসারণ একটি সময়োপযোগী উদ্যোগ।

আমাদের গবেষণা ও প্রযুক্তি সহায়তায় কক্সবাজার জেলার হ্নীলা ইউনিয়নের **এটিআই** মৎস্য খামারে প্রথমবারের মতো সফলভাবে কোরাল মাছের পাইলট উৎপাদন সম্পন্ন হয়। এ চাষ প্রণালীতে উচ্চমানের আমদানিকৃত বাণিজ্যিক খাদ্য, আধুনিক নার্সারি ব্যবস্থাপনা, সঠিক বায়োসিকিউরিটি ব্যবস্থাপনা এবং উন্নত উৎপাদন কৌশল প্রয়োগে নিশ্চিত করা হয়েছে উৎপাদন দক্ষতা, যা আয়-ব্যয়ের বিশ্লেষণে লাভজনক প্রমাণিত হয়েছে।

বিশ্বব্যাপী কোরাল/ভেটকি **(Sea bass)** মাছের বাজার ক্রমবর্ধমান। এ কারণে আমি মনে করি, চিংড়ির পাশাপাশি কোরাল মাছ রপ্তানিতে বাংলাদেশের দ্বিতীয় বৃহত্তম অবস্থান তৈরি করা সম্ভব। এ উদ্যোগ দেশের রপ্তানি পণ্যের বৈচিত্র্যে ও খাদ্য নিরাপত্তার নিশ্চয়তা বিধান করবে।

এ নির্দেশিকাটি কেবল চাষীদের জন্য নয়, বরং গবেষক, প্রশিক্ষক, সরকারি-বেসরকারি কর্মকর্তা এবং রপ্তানিকারকদের জন্যও একটি নির্ভরযোগ্য সহায়ক কারিগরি তথ্যপুঞ্জি হিসেবে কাজ করবে। আমি সকল চাষী, উদ্যোক্তা ও নীতিনির্ধারকদের আহবান জানাচ্ছি, এ নির্দেশিকাকে কাজে লাগিয়ে বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলসমূহে কোরাল মাছ চাষের একটি টেকসই ও লাভজনক কাঠামো গড়ে তুলুন।

আমি বিএসএফএফ-এর পক্ষ থেকে এই নির্দেশিকা প্রণয়ন সংশ্লিষ্ট ব্যক্তি, বাণিজ্য মন্ত্রণালয় ও বিজনেস প্রোমোশন কাউন্সিল (বিপিসি) কে আন্তরিক ধন্যবাদ ও কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি।

সৈয়দ মাহমুদুল হক
চেয়ারম্যান
বাংলাদেশ শ্রিম্প এন্ড ফিশ ফাউন্ডেশন
(বিএসএফএফ)

ভূমিকা

বাংলাদেশে আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে প্রস্তুতকৃত খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি (Sea bass) মাছ চাষ বিষয়ক নির্দেশিকা

বাংলাদেশের মৎস্য খাত জাতীয় অর্থনীতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে আসছে। দেশের মোট জিডিপির প্রায় ২.৪৩% এবং কৃষিজ জিডিপির ২২.১৪% আসে এ খাত থেকে। প্রায় দুই কোটিরও বেশি মানুষ প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে মৎস্য খাতে সম্পৃক্ত, যার মধ্যে উল্লেখযোগ্য সংখ্যক নারীও রয়েছে। দেশের উপকূলীয় অঞ্চলে প্রচলিত চিংড়ি, কাঁকড়া এবং অন্যান্য উচ্চমূল্যের প্রজাতির পাশাপাশি বিকল্প ও সম্ভাবনাময় প্রজাতি হিসেবে কোরাল বা ভেটকি (*Lates calcarifer*) মাছ একটি গুরুত্বপূর্ণ মৎস্য প্রজাতি।

বর্তমানে উপকূলীয় অঞ্চলে প্রায় ২.৬১ লক্ষ হেক্টর জমিতে বাগদা ও গলদা চিংড়ির চাষ হচ্ছে। ২০২২-২৩ অর্থবছরে বাংলাদেশ প্রায় ৬৯,৮৮০ মে. টন মৎস্য ও মৎস্যজাত পণ্য রপ্তানি করে ৪৭৯০ কোটি টাকার বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করেছে, যার মধ্যে কেবলমাত্র চিংড়ি রপ্তানি থেকে এসেছে প্রায় ২৯৯০ কোটি টাকা। তবে বর্তমানের চিংড়ি নির্ভর রপ্তানি কাঠামো বহুমুখীকরণ এবং জলবায়ু সহনশীল উৎপাদন ব্যবস্থা গড়ে তোলার লক্ষ্যে কোরাল মাছের চাষ একটি সম্ভাবনাময় উদ্যোগ হিসেবে বিবেচিত হচ্ছে।

কোরাল স্বাদু, আধা-লবনাক্ত ও লবণাক্ত পানিতে চাষযোগ্য, দ্রুত বৃদ্ধি সম্পন্ন, উচ্চমূল্য বিশিষ্ট এবং স্বাদ ও পুষ্টিগুণে সমৃদ্ধ একটি মাছ। বিশ্বের বাজারে কোরালের চাহিদা ক্রমাগত বেড়েই চলেছে। ২০২৪ সালে কোরাল মাছের বিশ্ববাজারের আকার ছিল প্রায় ৪.৬ বিলিয়ন মার্কিন ডলার, যা ২০৩৩ সালের মধ্যে ৮.৩ বিলিয়ন ডলারে পৌঁছাবে বলে পূর্বাভাস রয়েছে। এ বাজার প্রবৃদ্ধির পিছনে রয়েছে এ মাছের উচ্চ প্রোটিন, ওমেগা-৩ ফ্যাটি অ্যাসিড এবং কম কাঁটা থাকার জন্য জনপ্রিয়।

অস্ট্রেলিয়া, থাইল্যান্ড, ফিলিপাইন, ইন্দোনেশিয়া, ভিয়েতনাম, সিঙ্গাপুর, মালয়েশিয়া প্রভৃতি দেশে বাণিজ্যিকভাবে আধুনিক প্রযুক্তির মাধ্যমে কোরাল চাষ একটি লাভজনক শিল্প হিসেবে গড়ে উঠেছে। বাংলাদেশে এ মাছের চাষ সম্প্রসারণের লক্ষ্যে **বাংলাদেশ শ্রিম্প অ্যান্ড ফিশ ফাউন্ডেশন** (BSFF) এবং **বিজনেস প্রমোশন কাউন্সিল** (BPC), বাণিজ্য মন্ত্রণালয়ের যৌথ উদ্যোগে ২০২৩-২৪ অর্থবছরে একটি পাইলট প্রকল্প বাস্তবায়ন করে। কক্সবাজারের হ্নীলা এলাকার **ATI Aqua Farm**-এ বাস্তবায়িতে উক্ত প্রকল্পের মাধ্যমে আধুনিক হ্যাচারি, নার্সারি ও খাদ্য-নির্ভর কোরাল চাষ ব্যবস্থার কার্যকারিতা সফলভাবে প্রমাণিত হয়েছে।

এ কার্যক্রম এর সফল বাস্তবায়নের অভিজ্ঞতা ও তথ্য-উপাত্তের ভিত্তিতে, আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে প্রস্তুতকৃত খাদ্য নির্ভর কোরাল চাষ বিষয়ক এ নির্দেশিকাটি তৈরি করা হয়েছে। এতে কোরালের জীববৈচিত্র্য, নার্সারি ও চাষ ব্যবস্থাপনা, ট্যাঙ্ক, পুকুর ও হাপা চাষ পদ্ধতি, পুষ্টি ও খাদ্য ব্যবস্থাপনা, উৎপাদন খরচ ও অর্থনৈতিক সম্ভাব্যতা, বাজার প্রেক্ষাপটসহ সার্বিক দিক তুলে ধরা হয়েছে।

এ ম্যানুয়ালটি দেশের মৎস্য খামারি, উদ্যোক্তা, গবেষক, শিক্ষার্থী এবং সংশ্লিষ্ট নীতি-নির্ধারকদের জন্য কোরাল চাষে একটি আধুনিক ও প্রযুক্তিভিত্তিক দিকনির্দেশনা প্রদান করবে মর্মে আশা করা যায়। এতদভিন্ন কোরাল মাছ চাষ বৃদ্ধির মাধ্যমে বাংলাদেশের মৎস্য খাতে রপ্তানি বহুমুখীকরণ ও জলবায়ু সহনশীল উৎপাদন ব্যবস্থা বিকাশে কার্যকর অবদান রাখবে।

সূচিপত্র

পটভূমি — ১

কোরাল/ভেটকি মাছের জীবন বৃত্তান্ত — ৩

ভেটকি মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা — ৪

পুকুরে ভেটকি মাছের সাধারণ নার্সারি ব্যবস্থাপনা — ৫

ভেটকি মাছের সাধারণ হাপা নার্সারি ব্যবস্থাপনা — ৮

ট্যাঙ্ক/পাকা জলাধারে সাধারণ নার্সারি ব্যবস্থাপনা — ৯

পুকুরে ভেটকি মাছের সাধারণ চাষ ব্যবস্থাপনা — ৯

বাংলাদেশে বাস্তবায়িত পাইলট প্রকল্পে ভেটকি মাছের নার্সারি ও গ্রো-আউট চাষ ব্যবস্থাপনা — ১২

ভেটকি মাছ চাষের আয়-ব্যয়ের হিসাব — ১৯

ভেটকি মাছ চাষে রোগ ব্যবস্থাপনা — ২০

উপসংহার — ২৬

বাংলাদেশে কোরাল/ভেটকির পোনা/অন্যান্য প্রজাতি আমদানির নিয়মাবলী — ২৭

মাছ চাষের জন্য প্রয়োজনীয় কিছু পরিমাপ পদ্ধতি — ২৮

পরিশিষ্ট — ৩০

গ্রন্থসূত্র: — ৩৪

বাংলাদেশে আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে তৈরী খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি (*Lates calcarifer*) মাছের নার্সারি ও চাষ ব্যবস্থাপনা

পটভূমি

বাংলাদেশের মৎস্য চাষ খাত, বিশেষত: উপকূলীয় মৎস্য চাষ, দেশের অর্থনীতি তথা মৎস্য উৎপাদন, কর্মসংস্থান সৃষ্টি, খাদ্য নিরাপত্তা এবং রপ্তানি আয়ের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। ২০২২-২৩ অর্থবছরে দেশের মোট মৎস্য উৎপাদন ছিল প্রায় ৪৯.১৫ লাখ মেট্রিক টন, যার মধ্যে মৎস্য চাষের মাধ্যমে উৎপাদিত মাছের পরিমাণ ছিল প্রায় ৫৮.০৩% । এ খাত দেশের মোট জিডিপির প্রায় ২.৪৩% এবং কৃষি জিডিপির ২২.১৪% অবদান রাখছে । এছাড়াও প্রায় ২ কোটি মানুষ প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে এ খাতে জড়িত, যার মধ্যে প্রায় ১৪ লাখ নারী রয়েছেন। উপকূলীয় মৎস্য চাষে চিংড়ি, কাঁকড়া ও অন্যান্য সামুদ্রিক প্রাণীর চাষ উল্লেখযোগ্য। বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলে প্রায় ২,৬১,৮৩৩ হেক্টর জমিতে চিংড়ি চাষ হয় যার মধ্যে ১,৯০,০৬৩ হেক্টর জমিতে বাগদা চিংড়ি এবং ৭১,৭৭০ হেক্টরে গলদা চিংড়ির চাষ হয় । গত ২০২২-২৩ অর্থবছরে মৎস্য খাত থেকে প্রায় ৬৯,৮৮০.৬০ মেট্রিক টন মৎস্য ও মৎস্যজাত পণ্য রপ্তানি করে ৪,৭৯০.৩৪ কোটি টাকা রপ্তানি আয় হয়েছে। তন্মধ্যে ২৫,১৪৩.২৯ মে. টন চিংড়ি রপ্তানি করে আয় হয়েছে ২,৯৯০.৮৮ কোটি টাকা ।

বর্তমানে বাংলাদেশের উপকূলীয় মৎস্য চাষে বাগদা চিংড়িই মূখ্য ভূমিকা পালন করে। তবে দেশের উপকূলীয় ও সুন্দরবন ম্যানগ্রোভ এলাকার নদ-নদী, খাল, মোহনায় ভেটকি মাছ পাওয়া যায় এবং বর্তমানে প্রাকৃতিক উৎস হতে পোনা সংগ্রহ করে স্বল্প মূল্যের জীবন্ত/শুটকি মাছ খাদ্য হিসেবে প্রদান করে সীমিত আকারে সনাতন পদ্ধতিতে এর চাষ হয়। থাইল্যান্ড, মায়ানমার, ইন্দোনেশিয়া, ফিলিপাইন, সিঙ্গাপুর, তাইওয়ান, ভিয়েতনাম, মালেশিয়া, অস্ট্রেলিয়াসহ এশীয়-প্রশান্ত মহাসাগরীয় অনেক দেশের মতোই আধুনিক প্রযুক্তি অনুসরণপূর্বক কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে হ্যাচারি উৎপাদিত পোনা ও বাণিজ্যিক খাদ্য ব্যবহার করে ভেটকি মাছের চাষ প্রবর্তন এ দেশের উপকূলীয় মৎস্য চাষ উন্নয়ন ও রপ্তানি পণ্য বহুমুখীকরণে একটি অন্যতম কৌশল হতে পারে। উল্লেখ্য ভেটকি বাংলাদেশ ও সংলগ্ন এলাকার একটি আঞ্চলিক মৎস্য প্রজাতি যা লবণাক্ততা সহিষ্ণু, কম কাঁটাযুক্ত, অসম্পৃক্ত তৈলসমৃদ্ধ, সুস্বাদু জনপ্রিয় মাছ। চিংড়ি মাছের তুলনায় অধিকতর রোগ-বালাই সহনশীল এ মৎস্য প্রজাতিটি অভ্যন্তরীণ চাহিদা পূরণ ও রপ্তানি বাণিজ্যে চিংড়ির পাশাপাশি আরও অবদান রেখে এই খাতকে টেকসই করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখতে সক্ষম।

বিশ্বব্যাপী কোরাল/ভেটকি মাছের বাজার বর্তমানে উল্লেখযোগ্য প্রবৃদ্ধির মধ্য দিয়ে যাচ্ছে। ২০২৪ সালে বিশ্বে কোরাল/ভেটকি মাছের বাজারের আকার ছিল প্রায় ৪.৬ বিলিয়ন মার্কিন ডলার এবং ২০৩৩ সালের মধ্যে এটি ৮.৩ বিলিয়ন ডলারে পৌঁছাবে বলে পূর্বাভাস রয়েছে, যেখানে বার্ষিক গড় প্রবৃদ্ধির হার (CAGR) ৬.৮%। ইউরোপ, বিশেষত গ্রিস, তুরস্ক, ইতালি এবং এশিয়ায় চীন ও জাপান- এ দেশগুলোতে কোরাল/ভেটকি মাছের চাহিদা সবচেয়ে বেশি। এশিয়ান কোরাল/ভেটকি মাছ (বারামুন্ডি) এবং ইউরোপিয়ান কোরাল/ভেটকি মাছ এই দুই প্রজাতিই বাজারে জনপ্রিয়।

বিশ্ববাজারে কোরাল/ভেটকি মাছের চাহিদা বাড়ার প্রধান কারণগুলোর মধ্যে রয়েছে- এর উচ্চ পুষ্টিগুণ, স্বাদ, ওমেগা-৩ ফ্যাটি অ্যাসিড, প্রোটিন, এবং স্বল্প ক্যালরিযুক্ত হওয়া। স্বাস্থ্য সচেতনতা বৃদ্ধির পাশাপাশি, অর্গানিক ও টেকসই চাষের প্রতি ভোক্তাদের আগ্রহ বাড়ছে। ফলে, আধুনিক প্রযুক্তি ও পরিবেশবান্ধব চাষপ্রণালী যেমন রিসার্কুলেটিং অ্যাকুয়াকালচার সিস্টেম (RAS), জেনেটিক ইমপ্রুভমেন্ট এবং স্মার্ট ফিডিং প্রযুক্তি কোরাল/ভেটকি মাছ উৎপাদনে ব্যবহৃত হচ্ছে।

ভবিষ্যৎ সম্ভাবনার ক্ষেত্রে, কোরাল/ভেটকি মাছের বাজারে প্রবৃদ্ধি অব্যাহত থাকবে বলে ধারণা করা হচ্ছে। বিশেষ করে এশিয়া ও লাতিন আমেরিকার উদীয়মান বাজারে উচ্চমানের ও স্বাস্থ্যকর সামুদ্রিক মাছের চাহিদা দ্রুত বাড়ছে। টেকসই উৎপাদন, অর্গানিক ফিড, এবং প্রযুক্তিনির্ভর চাষ পদ্ধতি কোরাল/ভেটকি মাছের বাজারকে আরও সম্প্রসারিত করবে। তবে, স্যামন, টুনা, চিংড়ি ইত্যাদি বিকল্প সামুদ্রিক মাছের প্রতিযোগিতা এবং পরিবেশগত চ্যালেঞ্জ (যেমন জলবায়ু পরিবর্তন, দূষণ) কিছুটা ঝুঁকি তৈরি করতে পারে। সার্বিকভাবে, স্বাস্থ্য সচেতনতা, আধুনিক প্রযুক্তি ও টেকসই উৎপাদন পদ্ধতির সমন্বয়ে বিশ্ববাজারে কোরাল/ভেটকি মাছের ভবিষ্যৎ অত্যন্ত উজ্জ্বল বলে মনে করা হচ্ছে।

বাণিজ্য মন্ত্রণালয়াধীন **বিজনেস প্রমোশন কাউন্সিল (বিপিসি)** প্রতিষ্ঠার পর থেকেই বাংলাদেশ শ্রিম্প এন্ড ফিশ ফাউন্ডেশন বিপিসি-এর কার্যক্রমের সাথে সম্পৃক্ত আছে। বিপিসি এবং বিএসএফএফ-এর সহযোগীতামূলক কার্যক্রমের মূল লক্ষ্য হলো বাংলদেশের মৎস্য খাতের আধুনিকীকরণ, উন্নত প্রযুক্তি

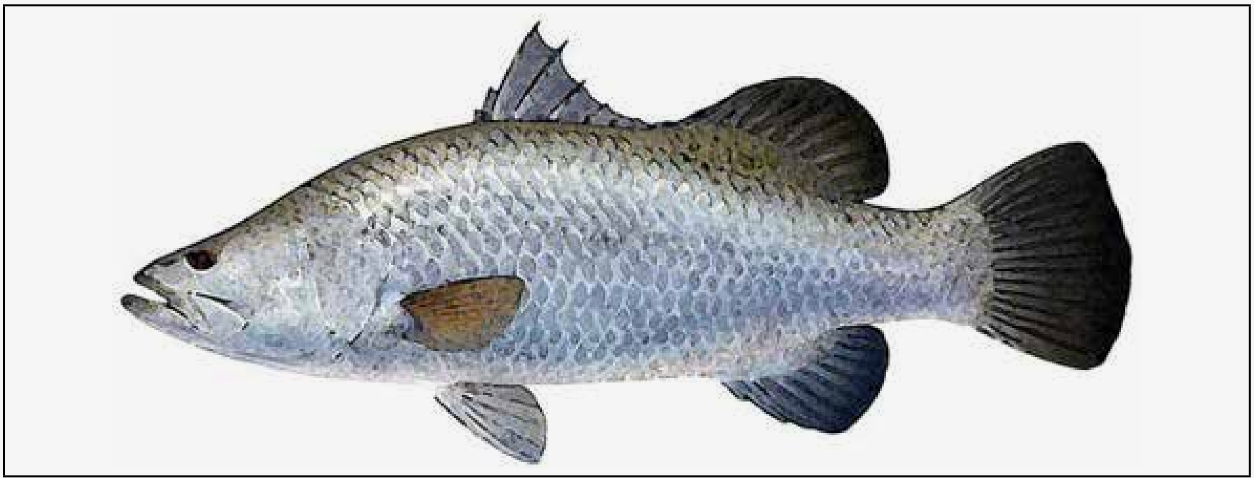
নির্ভর গবেষণা কার্যক্রম পরিচালনা, দক্ষতা বৃদ্ধি ও দক্ষ জনবল তৈরির লক্ষ্যে প্রশিক্ষণ ও সচেতনতামূলক কর্মশালার আয়োজন যার মাধ্যমে মৎস্য রপ্তানি খাতে সক্রিয়ভাবে সংশ্লিষ্ট সরকারি ও বেসরকারি খাতের অংশীজনদের মৎস্য ও মৎস্য পণ্য রপ্তানি বৃদ্ধিতে আন্তর্জাতিক নিয়মকানুন সম্পর্কে প্রচার ও সচেতনতামূলক কার্যক্রম বাস্তবায়ন করা। এছাড়া আন্তর্জাতিক বাজারে বাংলাদেশের মৎস্য ও মৎস্যজাত পণ্যের রপ্তানি বৃদ্ধির সহায়ক অবস্থা সৃষ্টিতেও বিপিসি এবং বিএসএফএফ একযোগে কাজ করে আসছে।

গত ২০২৩-২৪ অর্থ-বছরের বিপিসি-বিএসএফএফ এর যৌথ কর্মসূচির অধীনে, বিপিসি ও বাণিজ্য মন্ত্রণালয়ের আর্থিক সহায়তায় বিএসএফএফ 'বাংলাদেশে আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি মাছ মাছ উৎপাদন ব্যবস্থা' শিরোনামে একটি পাইলট প্রকল্প বাস্তবায়ন করে। এ পাইলট প্রকল্পটি এগ্রো-টেকনোলজিস এন্ড ইনোভেশন লিমিটেড (এটিআই), ঝিমংখালী, হ্নীলা, টেকনাফ, কক্সবাজার এর মৎস্য খামারে অত্যন্ত উৎসাহব্যঞ্জক ও ইতিবাচক ফলাফলের সাথে বাস্তবায়িত হয়েছে। বাস্তবায়িত পাইলট প্রকল্পের মাধ্যমে এটি প্রতীয়মান হয়েছে যে, বাংলাদেশে প্রেক্ষাপটে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্য নির্ভর আধুনিক কোরাল/ভেটকি মাছ উৎপাদন সম্ভব এবং এ চাষ ব্যবস্থা লাভজনক। বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলে কোরাল/ভেটকি মাছ চাষ মৎস্য রপ্তানি খাতে প্রজাতি বৈচিত্রময়তা সৃষ্টিতে একটি উল্লেখযোগ্য ভূমিকা রাখতে পারে। কক্সবাজারে পাইলট প্রকল্প বাস্তবায়নাধীন এলাকায় আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি মাছ উৎপাদন প্রযুক্তি হস্তান্তর সফল হয়েছে যা হতে প্রাপ্ত কারিগরি জ্ঞান পরবর্তীতে বাংলাদেশে বাণিজ্যিকীকরণের উদ্দেশ্যে আধুনিক পদ্ধতিতে খাদ্য নির্ভর ও কোরাল/ভেটকি মাছ চাষের ক্ষেত্রে আরো বড় ধরনের স্কেল-আপ উদ্যোগ গ্রহণ করার ক্ষেত্রে সহায়ক হবে। গত ২০২৩-২৪ অর্থবছরে বাস্তবায়িত পাইলট প্রকল্প থেকে প্রাপ্ত সফল ফলাফল ও অর্জিত কারিগরি জ্ঞানের গুরুত্ব অনুধাবনের প্রেক্ষিতে, ভবিষ্যতে বাংলাদেশে আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি মাছ চাষের সম্প্রসারণ ও উৎপাদন বৃদ্ধির লক্ষ্যে দক্ষ জনবল সৃষ্টি ও প্রযুক্তিগত জ্ঞান সম্পর্কিত সচেতনতা বৃদ্ধির জন্য সচেতনতামূলক প্রশিক্ষণ কার্যক্রম অব্যাহত রাখা প্রয়োজন যাতে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি মাছের টেকসই উৎপাদনের জন্য প্রয়োজনীয় সকল ধাপ সম্পর্কে সংশ্লিষ্ট অংশীজনদের জ্ঞান বৃদ্ধি পায়। এরই ধারাবাহিকতায়, ২০২৪-২৫ অর্থ-বছরের বিপিসি-বিএসএফএফ এর যৌথ বার্ষিক কর্মপরিকল্পনার অংশ হিসেবে **'আধুনিক পদ্ধতিতে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্য নির্ভর কোরাল/ভেটকি মাছের নার্সারি ও চাষ ব্যবস্থাপনা'** এর উপর এ প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল প্রস্তুত করা হয়েছে।

কোরাল/ভেটকি মাছের জীবন বৃত্তান্ত

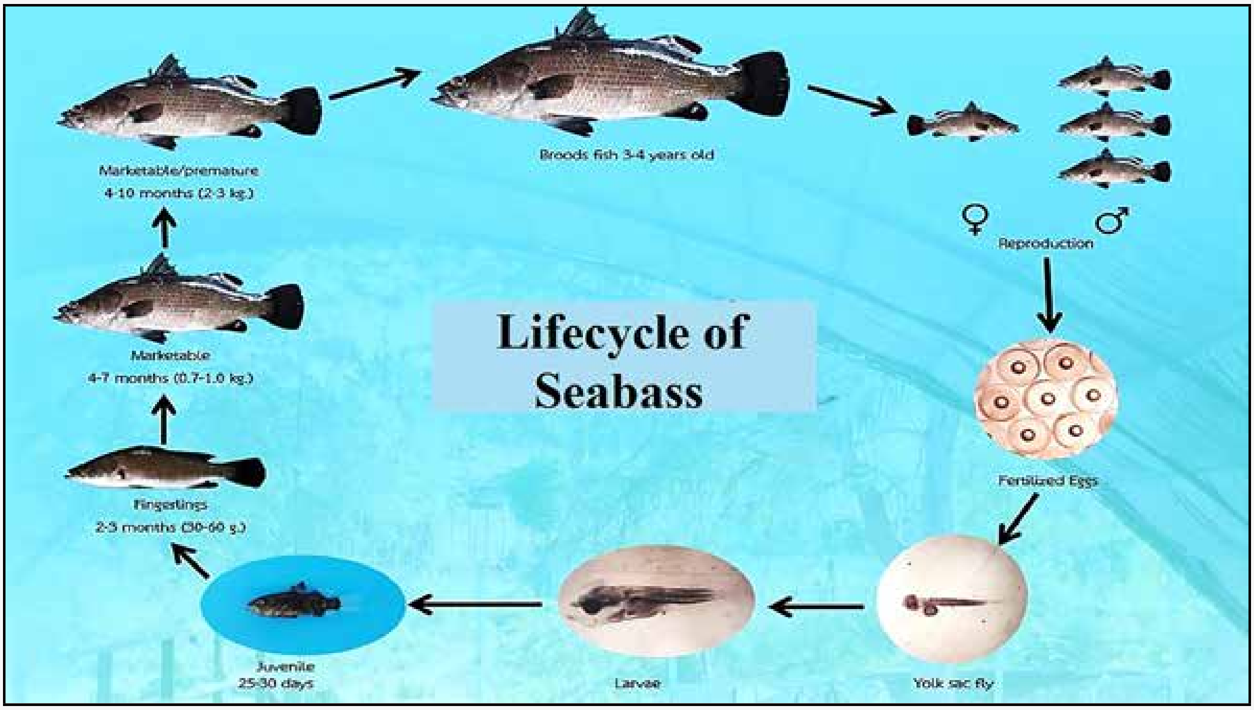
লোনাপানি, আধালবণাক্ত পানি এমনকি মিঠাপানিতে চাষযোগ্য ভেটকি মাছ এর লবণাক্ততা সহিষ্ণুতা ০-৩৫ পিপিটি, এ মাছ তার জীবনকালে সাগর, উপকূলীয় জলাশয়, নদ-নদী ও মোহনায় বিচরণ করে। ইন্দো-পশ্চিম প্রশান্ত মহাসাগরীয় এলাকায় শুরু করে আরব থেকে চীন উপসাগর, ইন্দোনেশিয়ান দ্বীপপুঞ্জ, পাপুয়া নিউগিনি ও অস্ট্রেলিয়া পর্যন্ত এলাকা এদের প্রধানতম বিচরণভূমি। থাইল্যান্ড, মালেশিয়া, সিঙ্গাপুর, ইন্দোনেশিয়া, হংকং, তাইওয়ান, ফিলিপাইন এবং অস্ট্রেলিয়া ভেটকি মৎস্য চাষ শিল্পে অত্যন্ত সমৃদ্ধ।

ভেটকি মাছের জীবন বৃত্তান্ত অত্যন্ত বৈচিত্রময়। এরা সাধারণত ২-৩ বছর বয়সে যৌন পরিপক্কতা অর্জন করে। প্রাথমিকভাবে এ মাছটি পুরুষ মাছ হিসেবে পরিপক্কতা লাভ করে এবং এক বা একাধিক প্রজননে অংশগ্রহণ করে । অতঃপর লিঙ্গ রুপান্তরকালীন উভলিঙ্গ অবস্থা পরিবর্তন পূর্বক পরবর্তী বৎসরে পূর্ণ স্ত্রী মাছে রুপান্তরিত হয়ে নিয়মিত প্রজননে অংশগ্রহণ করে। সচরাচর ৮০ সে. মি. আকারের নিচে পুরুষ ও ১০০ সে. মি. আকারের উপরের মাছ স্ত্রী লিঙ্গের হয়ে থাকে। সাধারণত: ৫০-৬০ সে.মি. আকারের ও বয়স ৩-৪ বৎসর অতিক্রান্ত হওয়ার পর ৩.৫ কেজি বা তদুর্ধ ওজনের স্ত্রী মাছ প্রজননক্ষম হয়, পক্ষান্তরে ২-৪ বৎসর বয়সে পুরুষ মাছ প্রজননক্ষম হয়। জলজ পরিবেশগত, খাদ্য গ্রহণ ও হরমোন-এ প্রয়োগজনিত অবস্থার কারণে প্রজননকালের তারতম্য হয়ে থাকে। ভেটকি মাছ লোনা ও মিঠা উভয় পানিতে বসবাস করলেও এদের জীবন চক্রের প্রাথমিক ধাপের ডিম ও লার্ভি ২২-৪০ পিপিটির লোনা পানিতে টিকে থাকতে পারে। এসব কারণে অনুকূল নার্সারি উপযোগী জলাধারের নিকটবর্তী নদী-মোহনা ও উপসাগরীয় এলাকায় এদের প্রাকৃতিক প্রজনন হয়ে থাকে। বসন্তকালীন জোয়ার ও মৌসুমি বৃষ্টিপাত প্রভাবিত ম্যানগ্রোভ বনাঞ্চল ও এ ধরণের নিচু জলাভূমি ছোট পোনা ও কিশোর ভেটকি মাছ এর আদর্শ চারণভূমি। এরা ছোট অবস্থায় সর্বভুক ও বড় অবস্থায় রাক্ষুসে বা সুযোগ সন্ধানী রাক্ষুসে আচরণ করে। এদের ৪ সে. মি. আকারের পোনা মাছ এর খাদ্য তালিকার প্রায় সবই অতি ছোট ক্রাস্টাসিয়া; ৩০ সে. মি. আকারের কিশোর মাছের খাদ্য তালিকায় বড় ক্রাস্টাসিয়া তথা চিংড়ি ও ছোট মাছ থাকে এবং এদের চেয়ে বড় মাছ প্রধানত: মৎস্য শিকার করে জীবনধারণ করে। নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে এরা বিশেষায়িত বাণিজ্যিক পিলেট খাদ্য গ্রহণ করে। প্রকৃতিতে চন্দ্র চক্র প্রভাবিত ধীর গতির জোয়ারের পানিতে রাত্রিকালে এদের প্রজনন হয়। ভরা পুর্ণিমার তিথিতে এদের সর্বোচ্চ প্রজনন ঘটে থাকে। একটি পরিপক্ক স্ত্রী মাছ সাধারণত: ৬০-৮০ লক্ষ এমনকি আকার ও ওজনের ওপর ভিত্তি করে ৪ কোটি পর্যন্ত ডিম দিতে সক্ষম। প্রজননের সময়ে স্ত্রী মাছ সাঁতার কাটতে কাটতে ডিম ছাড়ে এবং এক বা একাধিক পুরুষ মাছ নিষিক্তকরণে ডিমের ওপর শুক্রাণু ছড়িয়ে দেয়। কয়েক সেকেন্ডেরে মধ্যেই স্ত্রী মাছের এ ডিম ছাড়ার প্রক্রিয়াটি ঘটে এবং উক্ত সময়ে পুরুষ মাছ স্ত্রী মাছের লেজের নিকট চক্রাকারে ঘুরতে থাকে ও শুক্রাণু ছাড়ে। পানি সংযোজনে ডিম শক্ত হওয়ার আগেই মাত্র কয়েক মিনিট কেবল ডিমগুলো নিষিক্ত হতে পারে এবং ডিম ফুটে লার্ভি হওয়ার পূর্ব পর্যন্ত নিষিক্ত ডিমগুলো ১২-১৫ ঘন্টা পানির স্রোতে ভাসতে থাকে। ভেটকি মাছের লার্ভি ডিম ফোটার প্রথম ৩৬-৪০ ঘন্টা তার খাদ্যের জন্য উক্ত ডিমের কুসুম থলির ওপর নির্ভর করে এবং এর পর ক্ষুদ্রাতি-ক্ষুদ্র (মাইক্রোস্কোপিক) জু-প্রাঙ্কটন খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। অতঃপর কয়েক সপ্তাহ পর্যন্ত প্রাঙ্কটন থেকে শুরু করে পর্যায়ক্রমে বড় শিকার এ অভ্যস্থ হয়।



চিত্র-১: ভেটকি মাছ

মাছটি স্বজাতিভূক এবং অপেক্ষাকৃত বড় মাছগুলো এদের স্বজাতির ছোট সদস্যকে খেয়ে শেষ করে ফেলতে পারে। টিকে থাকা কিশোর মাছ গুলো পুরো বর্ষাকালজুড়ে এদের চারণভূমিতে অবস্থান করে। পানি কমতে শুরু করলে অধিকাংশ কিশোর মাছ জলাশয়ের উজানে পরিভ্রমন করে মিঠাপানিতে চলে আসে এবং প্রাপ্তবয়স্ক হওয়ার পূর্ব পর্যন্ত ২-৩ বৎসর তথায় অবস্থান করে। বর্ষাকালের প্রারম্ভে পূর্ববর্তী বৎসরের লার্ভি থেকে উৎপাদিত ১০-১২ সে. মি. আকারের অঙ্গুলী পোনা এ সকল জলাশয়ে দেখা যায়। বর্ষাকালে প্রাপ্ত পোনাগুলোর মধ্যে ২-৫ সে.মি. আকারের পোনা বেশি দেখা যায়, তবে সচরাচর প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগৃহীত পোনাতে ১০-১২ সে. মি. আকারের পোনা বেশ পরিমাণে দেখা যায় যা বড় মাছের চাষে পুকুর কিংবা খাঁচায় মজুদ করার জন্য বেশ উপযোগী।



চিত্র-২: ভেটকি মাছের জীবনচক্র

ভেটকি মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনা

ভেটকি মাছের দৈহিক বৃদ্ধি ১.৫ সে.মি. থেকে ১০-১২ সে.মি. পর্যন্ত প্রতিপালন সময়কে নার্সারি হিসেবে অভিহিত করা হয়। এ সময়কালের মধ্যে ভেটকি পোনা প্রতিপালনে জীবন্ত খাদ্য থেকে বাণিজ্যিক তৈরি খাদ্যে পোনাকে অভ্যস্ত করা হয় যা একটি গুরুত্বপূর্ণ জটিল, কৌশলী ও শ্রমসাধ্য বিষয় এবং এ সময়ে স্বজাতিভোজিতা একটি কারিগরি সমস্যা হিসেবে আবির্ভূত হয় যা নিরসনে বিশেষ ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করতে হয়। উল্লেখ্য যে, এ মাছে স্বজাতিভোজিতার কারণে উল্লেখযোগ্য পোনা মৃত্যুহার পরিলক্ষিত হয় যা একটি মারাত্মক সমস্যা হিসেবে পোনার আকার ১৫ সে. মি. হওয়া পর্যন্ত প্রকট থাকে। ভেটকি মাছের পোনা তার শরীরের দৈর্ঘ্যের ৭৫% পর্যন্ত আকারের অপেক্ষাকৃত ছোট পোনাকে খেয়ে ফেলতে কিংবা কামড়জনিত আঘাতে মৃত্যু ঘটাতে পারে। নিম্নবর্ণিত দুটি কারণে স্বজাতিভোজিতার হার বৃদ্ধি পায়:

- দ্রুত বর্ধনশীল পোনার জন্য উচ্চ মাত্রায় খাদ্যশক্তি গ্রহণ তথা ক্যালরির প্রয়োজন হয়। এ সময়ে যদি সরবরাহকৃত সম্পূরক খাদ্য থেকে প্রয়োজনীয় শক্তি তথা ক্যালরি না পাওয়া যায় তখন এ শক্তি পূরণে পোনা মাছগুলো নার্সারির অপেক্ষাকৃত অন্য ছোট পোনাগুলোকে খেয়ে ফেলে। ভেটকি মাছ প্রকৃতিগতভাবে অতি আগ্রাসী, তাই তার নিকটস্থ আবদ্ধ নার্সারি ট্যাঙ্ক/পুকুর/হাপার অপেক্ষাকৃত অন্য ছোট পোনাগুলোকে খেয়ে ফেলতে ধাওয়া করে, এতে অন্য পোনা মাছ মারা যায় কিংবা আঘাতপ্রাপ্ত হয়ে পরবর্তীতে মারা যায়।

- একই নার্সারিতে প্রতিপালিত একই বয়সের ভেটকি পোনার বৃদ্ধির হারে তারতম্যজনিত কারণে বেশি বৃদ্ধিপ্রাপ্ত বড় পোনাগুলো শক্তিশালী হয়ে অপেক্ষাকৃত অন্য ছোট পোনাগুলোকে খেয়ে ফেলার সক্ষমতা অর্জন করে। এমনও দেখা যায় যে, বড় আকারের পোনাগুলো বেশি পরিমাণে সম্পূরক খাবার খেয়ে শক্তিশালী হয়ে অন্য পোনা খেতে আরও আগ্রাসী হয়ে উঠে এবং বড় পোনাগুলো আরও বৃদ্ধি পেয়ে বেশি বড় হওয়ার সুযোগ পায়। এভাবে নার্সারির অগণিত আগ্রাসী পোনাগুলো প্রতিদিন ন্যূনপক্ষ্যে দুটি করে ছোট পোনা খেয়ে ফেললেও নার্সারিতে সার্বিক পোনা বেঁচে থাকার হারে মারাত্মক ঋণাত্মক প্রভাব পড়ে।

নিম্নবর্ণিত দুটি উপায়ে এ মাছে স্বজাতিভোজিতা নিয়ন্ত্রণ করা হয়:

- **নিয়মিত বাছাইকরণ:** নার্সারি ব্যবস্থাপনার প্রাথমিক ধাপে (২.০-৩.৫ সে. মি.) পোনা মাছগুলোকে ৩-৪ দিন পরপর বাছাইপূর্বক আলাদা প্রতিপালন প্রয়োজন হয়। অনুরূপভাবে, (৫.০-১০.০ সে.মি.) আকারের পোনাগুলোকে সপ্তাহে ১ বার বাছাইপূর্বক আলাদা প্রতিপালন করতে হয়। স্বজাতিভোজিতা নিরসনে এটি অন্যতম কার্যকর কৌশল। আবদ্ধ অবস্থায় ভেটকি মাছের পোনা প্রতিপালনে পোনার খাদ্যগ্রহণ ও জায়গার জন্য তীব্র প্রতিযোগীতার সম্মুখীন হয়ে অসম বৃদ্ধি পরিলক্ষিত হয় যা দুর্বল ব্যবস্থাপনার কারণে আরও সংকটাপন্ন হয়। অনেক সময় দুর্বল পোনা ও পীড়নের কারণে ব্যাপক স্বজাতিভোজিতাজনিত

পোনা মৃত্যু দেখা যায়। যেহেতু, ভেটকি মাছ আগ্রাসী স্বজাতিভূক তাই নির্দিষ্ট সময়ান্তে নিয়মিত বাছাইকরণ ও সম আকারের পোনা অবশ্যই আলাদা প্রতিপালন প্রয়োজন। ভেটকি মাছের পোনা যখন (১০ দিন বয়সের লার্ভি) থেকে আর্টিমিয়া খাওয়া শুরু করে তখন থেকেই স্বজাতিভোজিতাও প্রচন্ডতা পায়। সাধারণত: ১ সপ্তাহ পর যখন পোনামাছগুলো আর্টিমিয়া খাওয়া শুরু করে তখন বাছাইকরণ শুরু করা হয় এবং পরবর্তীতে সপ্তাহে ১ বার বাছাইকরণ ও সম আকারের পোনা অবশ্যই আলাদা প্রতিপালন প্রয়োজন হয়। সাধারণত: বাছাইযোগ্য পোনার আকারের ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন আকারের তলায় ছিদ্র/মেসযুক্ত (০.৩-১০ মি. মি.) পাস্টিকের পাত্র ব্যবহার করে সম আকারের পোনা বাছাই করা হয়। এ কাজে ছিদ্র/মেসযুক্ত পাস্টিকের পাত্র বাছাইযোগ্য পোনাসহ আলাদাভাবে প্রতিপালনের জন্য প্রস্তুতকৃত নার্সারি ট্যাঙ্ক/পুকুর/হাপায় স্থাপন করলে পাত্রের ছিদ্র দিয়ে নির্দিষ্ট আকারের পোনা অনায়াসেই পানিতে বের হয়ে যেতে পারে এবং বড় আকারের পোনাগুলো পাত্রে থেকে যায় যা আলাদাভাবে প্রতিপালনের জন্য প্রস্তুতকৃত অন্য নার্সারি ট্যাঙ্ক/পুকুর/হাপায় স্থানান্তর করা হয়। উল্লেখ্য যে, বর্তমানে স্টেইনলেস স্টিলের মাল্টিগ্রেড উপযোগী আধুনিক গ্রেডার ভেটকি চাষ সমৃদ্ধ দেশের বাজারে পাওয়া যায়।

- **অনুকূল খাদ্য প্রদান ব্যবস্থাপনা:** পোনামাছের ক্ষুধা/চাহিদা অনুযায়ী পুষ্টিকর সম্পূরক খাদ্য নির্দিষ্ট সমায়ান্তে যথাযথভাবে প্রদান করলে নার্সারিতে ক্ষুধার্ত ও আগ্রাসী মাছের সংখ্যা হ্রাস পায় এবং এর ফলশ্রুতিতে স্বজাতিভোজিতার প্রবণতাও হ্রাস পায়। পোনা মাছের খাদ্য গ্রহণ যথাযথ করতে জলাশয়ের ভৌত-রাসায়নিক ও অন্যান্য গুণাগুণ অনুকূল রাখাও অতীব গুরুত্বপূর্ণ।

পুকুরে ভেটকি মাছের সাধারণ নার্সারি ব্যবস্থাপনা

- অন্যান্য চাষযোগ্য প্রজাতির মাছের মতো ছোট আকারের মাটির পুকুরেও ভেটকি মাছের নার্সারি করা যায়, তবে এ মাছ মাংসাশী ও স্বজাতিভোজি হওয়ায় নার্সারিতে খাদ্য প্রদান সংক্রান্ত ও অন্যান্য বিশেষ কিছু ব্যবস্থাপনার প্রয়োজন হয়। সাধারণভাবে পুকুরে ভেটকি মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনায় নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়।

- পোনা মাছের বিচরণ, পুকুরের পানির চাপ, রোগ-বালাই নিয়ন্ত্রণ, খাদ্য ব্যবস্থাপনা, পোনা মাছ আহরণ ইত্যাদি বিবেচনায় নার্সারির জন্য ছোট আকারের অপেক্ষাকৃত কম গভীরের পুকুর তথা আঁতুড় পুকুরের প্রয়োজন হয়। এ বিবেচনায় নার্সারি পুকুরের আয়তন ১০-১৫ শতাংশ এবং গভীরতা ৩-৪ ফুট হওয়া উত্তম।

- চাষাবাদ ও অন্যান্য কারণে পুকুরের তলায় বিভিন জৈব ও রাসায়নিক পদার্থ জমে, এগুলো এ্যামোনিয়া, মিথেন, ইথেন, কার্বন ডাই অক্সাইড, সালফার ডাই অক্সাইড, নাইট্রাস অক্সাইডসহ বিভিন্ন বিষাক্ত গ্যাস ও রোগ-জীবাণুর আধার হিসেবে মাছের ক্ষতি করে। এসব দূরীকরণে ও ভালোভাবে পোনা মাছ আহরণের সুবিধার্থে পুকুরে নার্সারির ক্ষেত্রে প্রস্তুতির সময় ভালোভাবে ৫-৭ দিন শুকিয়ে ও তলদেশে মই দিয়ে সমতল করতে হবে।

- পুকুরের মাটি ও পানির পিএইচ এদের অম্লত্ব ও ক্ষারকত্ব অবস্থা নির্দেশ করে। পুকুরের মাটি ও পানির পিএইচ অনুকূল না থাকলে জলাশয়ের প্রাথমিক উৎপাদনশীলতা তথা জলাশয়ের উদ্ভিদ ও প্রাণিজাতীয় প্লাঙ্কটনসহ অন্যান্য প্রাকৃতিক জলজ খাদ্যের অভাব হয়, ফলে প্রাকৃতিক খাদ্য ঘাটতির কারণে মাছের উৎপাদনও কম হয়। এ কারণে পুকুরের তলা শুকানো, প্রয়োজনে চাষ প্রদান ও সমতলকরণের পর পিএইচ অনুযায়ী প্রতি শতাংশে (০.৫-১.০) কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে।

- চুন প্রয়োগের ২-৩ দিন পর পুকুর ভালোভাবে শুকানো হলে রোগ-জীবাণুমুক্ত ভালো উৎস থেকে ৩-৪ ফুট পানি দিয়ে নার্সারি পুকুর পূর্ণ করতে হবে।

- পুকুরে পানি ভর্তিকরণের পর এ পানিতে মাছের রোগ-বালাই ও বিষাক্ততা না থাকে সেজন্য পুনরায় শোধন করা প্রয়োজন। জলাশয় শোধনে এ পানিতে ৬০ পিপিএম হারে তথা ৩ ফুট গভীরতায় প্রতি শতাংশে ১.৬৮ কেজি হারে ব্লিচিং পাউডার প্রয়োগ করা প্রয়োজন।

- মাছের সুষম বৃদ্ধির জন্য প্রাকৃতিক খাদ্যের গুরুত্ব অপরিসীম। জলাশয়ে প্রাকৃতিক খাদ্য জন্মানোর জন্য শতাংশ প্রতি ৭০ গ্রাম খৈল, ৭০ গ্রাম চিটাগুড় ও ২০ গ্রাম প্রো-বায়োটিক একত্রে মিশিয়ে ২৪ ঘন্টা ভিজিয়ে রেখে সূর্যালোক থাকা অবস্থায় সমস্ত পুকুরে নিয়মিত ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে হবে। এতে পুকুরে পর্যাপ্ত প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরি হবে এবং জলাশয়ের সার্বিক উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি পাবে।

- সঠিক ঘনত্বে পোনা মজুদ করা নার্সারি ব্যবস্থাপনার একটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ দিক, কেননা মজুদ ঘনত্ব বেশি হলে খাদ্য, পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন ও বসবাসের জায়গা কম হয়ে পরস্পরের মধ্যে প্রতিযোগীতা হয়, এতে মাছের সুষম বৃদ্ধি যেমন হয় না তেমনি অক্সিজেন ঘাটতি ও জলজ পরিবেশ বিঘ্নিত হয়ে মাছ রোগাক্রান্ত হয়ে পড়ে এবং কোন কোন সময়ে মৃত্যুরও কারণ হয়ে দাঁড়ায়। আবার মজুদ ঘনত্ব কম হলে জলাশয়ের সদ্ব্যবহার না হয়ে উৎপাদন হ্রাস পায়। সার্বিক দিক বিবেচনায় প্রস্তুতকৃত পুকুরে প্রতি শতাংশে ১৬০-২০০টি (১.০-২.০ সে. মি.) আকারের হ্যাচারি উৎপাদিত রেণু পোনা ছাড়া যায়।

- ভেটকি মাছ আগ্রাসী, মাংসাশী এবং স্বজাতিভোজি। হ্যাচারিতে পোনা উৎপাদনের ক্ষেত্রে প্রাথমিক ধাপে এ মাছকে রোটিফার, আর্টিমিয়া তথা জীবন্ত খাদ্য প্রদান করতে হয় এবং পরবর্তীতে পর্যায়ক্রমে কৃত্রিম খাদ্যে অভ্যস্ত করা হয়। ভেটকি মাছের

পোনাকে প্রাকৃতিক খাদ্য থেকে কৃত্রিম খাদ্য তথা প্রস্তুতকৃত খাদ্যে ও নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে অভ্যস্ত করতে তথা খাপ খাওয়ানোতে যে সময় লাগে তাকে অভ্যস্তকরণকাল হিসেবে অভিহিত করা হয়।

- প্রাথমিক অবস্থায় অন্য পুকুরে জন্মানো কিছু জু-প্লাঙ্কটন যেমন কোপেপড, খুব ছোট চিংড়ি, তেলাপিয়া ও অন্য মাছের রেণুপোনা খাদ্য হিসেবে দিয়ে সঙ্গে ধীরে ধীরে কৃত্রিম খাদ্যের পরিমাণ বাড়াতে হবে; তবে কৃত্রিম খাদ্যে সম্পূর্ণ অভ্যস্তকৃত ভেটকি মাছের পোনা প্রতিপালনে এর প্রয়োজন হবে না।

- রেণু পোনা ছাড়ার পর ভেটকি মাছের জন্য বিশেষভাবে প্রস্তুতকৃত নার্সারি খাদ্য প্রতিদিন পোনা মাছের মোট দেহের ওজনের ২০% থেকে শুরু করে ৬-৮ সপ্তাহ শেষে এ খাদ্য প্রয়োগের হার পর্যায়ক্রমে ৮% এ নামিয়ে আনতে হবে; এ ক্ষেত্রে নিম্নবর্ণিত সারণী অনুযায়ী ভেটকি পোনার জন্য বিশেষভাবে প্রস্তুতকৃত নার্সারি খাদ্য নিয়মিত প্রদান করা যেতে পারে।

- পোনা মাছের বৃদ্ধিতে আকারের তারতম্য বিবেচনায় প্রতি সপ্তাহে একবার বাছাই পূর্বক একই আকারের পোনা অন্য পুকুরে লালন-পালন করে স্বজাতিভোজিতা কমানো তথা বেঁচে থাকার হার বাড়ানো সম্ভব। উল্লেখ্য যে, অধিক ঘনত্বে একই স্থানে পোনা থাকায় অপেক্ষাকৃত বড় পোনাগুলো অধিকতর শক্তিশালী হওয়ায় আগ্রাসী স্বভাব বৃদ্ধি পায় ও অপেক্ষাকৃত ছোট পোনাগুলোকে খেয়ে ফেলে কিংবা খাওয়ার জন্য আক্রমণ করে। এভাবে আক্রান্তে ক্ষত হওয়ায় এরা পরবর্তীতে সংক্রমণে মারা যায়। তাছাড়াও অপেক্ষাকৃত ছোট পোনাগুলো শারীরিকভাবে কিছুটা দুর্বল থাকায় বড়দের সঙ্গে খাদ্য গ্রহণ ও বসবাসের স্থানের প্রতিযোগীতায় না পারায় আক্রমণের শিকার হয়ে মারা যায়। এ অবস্থা অনেকসময় এমন ভয়াবহ হয় যে, নার্সারিতে প্রায় সকল পোনাই শেষ হয়ে যায়।

- এভাবে ৬০-৭৫ দিন পোনা প্রতিপালনের পর পোনার আকার (৭.৫-১০ মে. মি.) হবে যা মজুদ পুকুরে ছাড়ার উপযোগী।

ভেটকি পোনার জন্য বিশেষভাবে প্রস্তুতকৃত নার্সারি খাদ্য প্রদান ব্যবস্থাপনা:

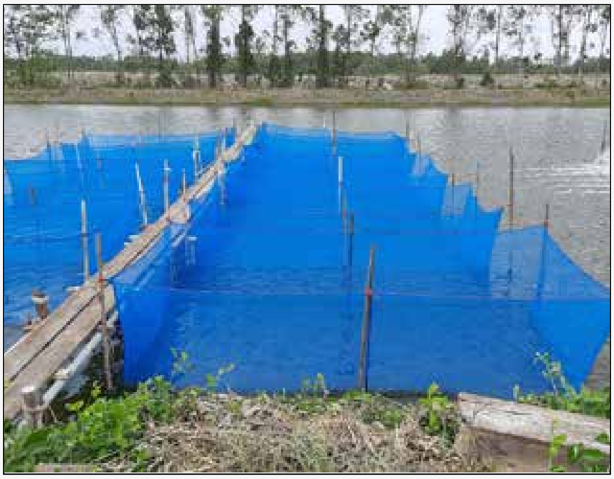
দিন	পোনার ওজনের শতকরা হার	খাদ্যের বিবরণ	প্রয়োগের নিয়ম					কতবার
			সকাল	সকাল	দুপুর	বিকেল/ সন্ধ্যা	রাত	
০১-০৩	২০	ভেটকি নার্সারি খাদ্য	৬ টা	১০ টা	২ টা	৬ টা	১০ টা	৫ বার
০৪-০৮	১৮	ঐ	৬ টা	১০ টা	-	৫ টা	৯ টা	৪ বার
০৯-১৫	১৬	ঐ	৬ টা	১০ টা	-	৫ টা	৯ টা	৪ বার
১৬-২৪	১৪	ঐ	৬ টা	১০ টা	-	৫ টা	৯ টা	৪ বার
২৫-৩৫	১২	ঐ	৬ টা	১০ টা	-	৫ টা	৯ টা	৪ বার
৩৬-৪৮	১০	ঐ	৬ টা	১০ টা	-	৫ টা	৯ টা	৪ বার
৪৯-৬০	৮	ঐ	৬ টা	১০ টা		৫ টা	৯ টা	৪ বার

চিত্র-৩: পুকুরে ভেটকি মাছের হাপা নার্সারি ব্যবস্থাপনায় রেণু পোনা মজুদ

ভেটকি মাছের সাধারণ হাপা নার্সারি ব্যবস্থাপনা

জলাশয়/পুকুরের পানিতে হাপা স্থাপন করেও ভেটকি মাছের নার্সারি করা যায়। সাধারণভাবে হাপায় ভেটকি মাছের নার্সারি ব্যবস্থাপনায় নিম্নোক্ত পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়।

- হাপায় প্রতিপালনের ক্ষেত্রে হাপার আকার ১০-৪০ বর্গফুট, জালের ফাঁস (১.৫-৩.০ মি. মি.) ও গভীরতা ৩ ফুট হওয়া প্রয়োজন
- উপকূলীয় পুকুর/জলাশয়ে (৬ ফুট x ৩ফুট x ৩ফুট) আকারের নাইলন/পলিইথিলিন নির্মিত জালের হাপা স্থাপন করতে হবে; হাপা/জালের তলা জলাশয়ের তলা থেকে ন্যূনতমপক্ষে ১.৫ ফুট উপরে থাকতে হবে।
- হ্যাচারি উৎপাদিত (০.৫-১.০ ইঞ্চি) আকারের ভেটকি মাছের রেণু পোনা ৪০-৫০ দিনে (৩-৪ ইঞ্চি) আকারের অঙ্গুলী পোনা করতে প্রতি বর্গমিটারে (৮০-১০০টি) পোনা মজুদ করতে হবে।
- রেণু পোনা ছাড়ার পর ভেটকি মাছের জন্য বিশেষভাবে প্রস্তুতকৃত নার্সারি খাদ্য পোনা মাছের মোট দেহের ওজনের ১২% হারে শুরু করে পর্যায়ক্রমে ৬% এ নামিয়ে আনতে হবে এবং উক্ত খাদ্য প্রতিদিন (৩-৪ বার) প্রয়োগ করতে হবে।
- স্বজাতিভোজিতা কমানো তথা বেঁচে থাকার হার বাড়ানোর জন্য পোনা মাছের বৃদ্ধিতে আকারের তারতম্য বিবেচনায় প্রথম পর্যায়ে ৩-৪ দিনে ১ বার, পরবর্তীতে সপ্তাহে ১ বার ও পর্যায়ক্রমে বৃদ্ধি করে ১০-১৫ দিনে একবার বাছাই পূর্বক একই আকারের পোনা অন্য হাপায় স্থানান্তর করে লালন-পালন করতে হবে।
- হাপায় পানির অবাধ প্রবাহ তথা পানির ভালো গুণাগুণ রক্ষা ও অক্সিজেন এর মাত্রা বৃদ্ধির জন্য বাছাইকরণের সময় হাপায় লেগে থাকা ময়লা ব্রাশ দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করতে হবে। উল্লেখ্য যে, হাপার জাল ভালোভাবে পরিষ্কার না করলে এতে লেগে থাকা ময়লায় রোগ-জীবাণু জন্ম নেয়, বিষাক্ত এ্যামোনিয়াসহ অন্যান্য গ্যাস তৈরি হয়, অক্সিজেন ঘাটতি হয়। এতে মাছের রোগ-বালাই এর সংক্রমণ ঝুঁকি বাড়ে, মাছের মৃত্যুও হতে পারে এবং উৎপাদনশীলতা কমে।
- প্রাথমিক পর্যায়ে প্রতিপালন ও বাছাইকরণের পর প্রতিপালনের জন্য পর্যায়ক্রমে হাপার আকার ও হাপার জালের ফাঁস বৃদ্ধি করতে হয়, এজন্য কয়েকটি হাপার প্রয়োজন হবে যার আকার ও জালের ফাঁস যথাক্রমে (৬ফুট x ৩ফুট x ৩ফুট) হতে (৬ফুট x ৬ফুট x ৩ফুট) ও (১.৫-৩.০ মি. মি.) হবে।
- হাপায় জালের ফাঁকে পোনা আটকে যায় কিনা কিংবা পোনার কোন ক্ষতি হয় কিনা তা দেখে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিতে হবে।



চিত্র-৪: উপকূলীয় জলাশয়ে ভেটকি মাছের হাপা নার্সারি ব্যবস্থাপনা

১৮ দিন বয়সের পোনা

অঙ্গুলি পোনা

প্রাপ্ত বয়স্কের পূর্ববর্তী ধাপ

চিত্র-৫: ভেটকি মাছের বেড়ে ওঠার বিভিন্ন ধাপ; www.ciba.res.in; - special publication-87

ট্যাঙ্ক/পাকা জলাধারে সাধারণ নার্সারি ব্যবস্থাপনা

ভেটকি মাছ মাংসাশী, আগ্রাসী, স্বজাতি ও সর্বভুক প্রকৃতির মাছ। প্রকৃতিতে ভেটকি মাছের লার্ভি ডিম ফোটার পর প্রথমে উক্ত ডিমের কুসুম থলি ও পরবর্তীতে ক্ষুদ্রাতি-ক্ষুদ্র (মাইক্রোস্কোপিক) জু-পাঙ্কটন খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। হ্যাচারিতে কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদনের ক্ষেত্রে এদের প্রাকৃতিক খাদ্যাভাস বিবেচনায় তাই প্রথমে জীবন্ত খাবার হিসেবে আর্টিমিয়া প্রদান করা হয় এবং আর্টিমিয়া পরবর্তী বিশেষভাবে প্রস্তুতকৃত পুষ্টিসমৃদ্ধ পাউডার খাদ্য ও পর্যায়ক্রমে পোনা মাছের মুখের আকার অনুযায়ী ছোট থেকে বড় আকারের পিলেট খাদ্যে অভ্যস্ত করে তোলা হয়। মাটির পুকুরে কিংবা পুকুরে স্থাপিত হাপায় নার্সারির ক্ষেত্রে বর্ণিত রকমের নার্সারি খাদ্য সরবরাহ করা হলেও প্রাকৃতিকভাবে উক্ত জলাশয়ে পোনা মাছের বিকল্প প্রাকৃতিক খাবার থাকার কারণে তৈরিখাদ্যে পোনা মাছকে অভ্যস্তকরণে বিঘ্ন সৃষ্টি হয় এবং কিছু কিছু পোনা সরবরাহকৃত বাণিজ্যিক খাদ্যের পরিবর্তে প্রাকৃতিক খাবারে আংশিক বা সম্পূর্ণ নির্ভরশীল হয়ে পড়ে। ফলশ্রুতিতে পোনার একটা অংশ তাদের মাংসাসী, আগ্রাসী, স্বজাতি ও সর্বভুক প্রকৃতি বদল করে না এবং ঠিকমতো বাণিজ্যিক খাদ্য গ্রহণ করতে চায় না। এসব বিবেচনায় হ্যাচারিতে কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদনের ক্ষেত্রে হ্যাচিং পরবর্তী ৫-৬ সে.মি. আকার হওয়া পর্যন্ত হ্যাচারিতে ট্যাঙ্ক/পাকা জলাধারে নার্সারি ব্যবস্থাপনা উত্তম। উল্লেখ্য উক্ত সময়ের পর পুনরায় পুকুর পর্যায়ে ২য় ধাপ কমবেশি ১.৫ মাস হাপা নার্সারিতে প্রতিপালনের পর মজুদ পুকুরে চাষযোগ্য হয়। নিচে ১ম ধাপ হ্যাচারিতে স্বল্পকালীন সময় প্রতিপালনের পর (০.৫-১.০ ইঞ্চি) আকারের পোনা পুকুরে মজুদের জন্য ট্যাঙ্ক/পাকা জলাধারে ৩-৪ ইঞ্চি আকার পর্যন্ত চারা পোনা উৎপাদনের বিষয়ে আলোকপাত করা হলো।

ফ্লো-থ্রো পদ্ধতি বা আরএএস পদ্ধতিতে ৫-১০ টন ধারণক্ষমতা সম্পন্ন ট্যাঙ্ক/পাকা জলাধারে ভেটকি মাছের নার্সারি স্থাপন করা যেতে পারে।

- আরএএস পদ্ধতিতে ড্রাম ফিল্টার, প্রোটিন স্কিমার, স্যান্ডফিল্টার, বায়োলজিক্যাল ফিল্টার, ইউভি ফিল্টার, পাম্পসহ অন্যান্য প্রয়োজনীয় সুবিধাদি থাকতে হবে।
- ট্যাঙ্ক/পাকা জলাধারের পানির গভীরতা হবে ৩ফুট; এতে প্রতি শতাংশে হ্যাচারি উৎপাদিত (২০,০০০-৪০,০০০) টি (০.৫-১.০ ইঞ্চি) আকারের পোনা মজুদ করা যাবে।
- পোনা ছাড়ার পর ভেটকি মাছের জন্য বিশেষভাবে প্রস্তুতকৃত ভাসমান ও ধীরে নিমজ্জিত পিলেট নার্সারি খাদ্য পোনা মাছের মোট দেহের ওজনের ১২% হারে ভেটকি চাষে শুরু করে পর্যায়ক্রমে ৬% এ নামিয়ে আনতে হবে এবং উক্ত খাদ্য প্রতিদিন (৩-৪ বার) প্রয়োগ করতে হবে।
- স্বজাতিভোজিতা কমানো তথা বেঁচে থাকার হার বাড়ানোর জন্য পোনা মাছের বৃদ্ধিতে আকারের তারতম্য বিবেচনায় সময় সময় একই আকারের পোনা অন্য জলাধারে লালন-পালন করতে হবে।
- নিয়মিত (প্রথম পর্যায়ে দিনে ২ বার ও পরবর্তীতে পর্যায়ক্রমে কমিয়ে প্রতি ৭ দিনে ন্যূনতম ১ বার) ট্যাঙ্ক/পাকা জলাধারের তলা পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করে পানির গুণাগুণ ঠিক রাখতে হবে।
- এভাবে (৬০-৭৫ দিন) পোনা প্রতিপালনের পর পোনার আকার (৩-৪ ইঞ্চি) ও জীবিতের হার হবে (৬০-৭৫%) যা মজুদ পুকুরে ছাড়ার উপযোগী।

চিত্র-৬: ট্যাঙ্ক/পাকা জলাধারে ভেটকি মাছের সাধারণ নার্সারি ব্যবস্থাপনা

পুকুরে ভেটকি মাছের সাধারণ চাষ ব্যবস্থাপনা

- উপকূলীয় স্বাদু কিংবা আধা-লবণাক্ত পানির পুকুরে ও খাঁচায় এ মাছ চাষ করা উত্তম।
- পুকুরে ভেটকি চাষে (১.০-২.৫ একর) আয়তনের আয়তাকার পুকুর উপযোগী।
- চাষের শুরুতে পুকুর/জলাশয় শুকিয়ে প্রতি শতাংশে ১ কেজি হিসেবে চুন প্রয়োগ করতে হবে (তবে পিএইচ: ৬.৫ হলে প্রতি শতাংশে ২ কেজি; পিএইচ: ৬ হলে প্রতি শতাংশে ৪ কেজি; পিএইচ: ৫.৫ হলে প্রতি শতাংশে ৬ কেজি; পিএইচ: ৫ হলে প্রতি শতাংশে ৮ কেজি চুন সমগ্র চাষকালে এক বা একাধিকবারে প্রয়োগ প্রয়োজন হতে পারে)।
- পুকুরে চাষের ক্ষেত্রে বড় আকারের নার্সারি উৎপাদিত অঙ্গুলি পোনা (৮০-১০০ গ্রাম) প্রতি একরে (২০০০-২৫০০) টি হিসেবে ও ভালো ব্যবস্থাপনায় (৪০০০-৫০০০) টি পর্যন্ত মজুদ করা যেতে পারে; এতে ৬-৮ মাসে একর প্রতি (২.০-২.৫ টন) হতে ৪-৫ টন পর্যন্ত মাছ উৎপাদিত হতে পারে।
- খাঁচায় চাষের ক্ষেত্রে হ্যাচারি উৎপাদিত (১০-১২ সে. মি.) আকারের অঙ্গুলি পোনা প্রতি বর্গমিটারে (২৫-৩০) টি হারে মজুদ করতে হবে; পরবর্তীতে বৃদ্ধি ও আকারের তারতম্য অনুযায়ী অন্য খাঁচায় স্থানান্তর করে প্রতিপালন করতে হবে।

মাছের ক্ষুধা ও খাদ্য গ্রহণ প্রবণতা বিবেচনায় অঙ্গুলি পোনা অবস্থায় মাছের ওজনের ৮-১০% হারে দিনে ৩ বার ও পরবর্তীতে ক্রমান্বয়ে কমিয়ে (২-২.৫%) দিনে ২ বার প্রদান করা প্রয়োজন।

কোন কোন চাষী প্রাকৃতিক উৎস থেকে পোনা সংগ্রহ করে আগাছা মাছ খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে পুকুরে ভেটকি মাছ চাষ করে থাকে। এতে ১ কেজি মাছ উৎপাদনে প্রায় (৬-৮ কেজি) কম মূল্যের মাছ খাদ্য হিসেবে দিতে হয়। এ ধরণের চাষ পদ্ধতিতে প্রাকৃতিক উৎস থেকে পোনা আহরণ করায় জলজ জীববৈচিত্র্য ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং মানুষের খাবারযোগ্য মাছ খাদ্য হিসেবে প্রদান করায় অপচয়ের পাশাপাশি উৎপাদন ব্যয় বৃদ্ধি পায়, তাই এ ধরণের চাষ বিজ্ঞানসম্মত নয়।

চিত্র-৭: পুকুরে ভেটকি মাছের সাধারণ চাষ ব্যবস্থাপনা

ভেটকি মাছের খাদ্য প্রস্তুতিতে প্রয়োজনীয় উপাদানসমূহ:

ক্রমিক নং	উপাদান	মাছের আকার (গ্রাম)		
		২০০ গ্রামের কম	২০০-১০০০ গ্রাম	১০০০ গ্রামের বেশি
০১	ড্রাই ম্যাটার (%)	৯০	৯০	৯০
০২	ক্রুড প্রোটিন (%)	৫৩	৪৬	৪২
০৩	ডাইজেস্টিবল প্রোটিন (%)	৪৮	৪১	৩৮
০৪	ক্রুড ফ্যাট (%)	১০	১২	১২
০৫	স্টার্চ (%)	১০	১৮	২২
০৬	অ্যাশ (%)	১৭	১৪	১৪

*তথ্যসূত্র: www.jcu.edu.sg

ভেটকি মাছের চাষ ও নার্সারি ব্যবস্থাপনায় পানির ভৌত-রাসায়নিক গুণাগুণ:

ক্রমিক নং	পানির ভৌত-রাসায়নিক গুণাগুণ	অনুকূল মাত্রা
০১	পিএইচ	৭-৮
০২	দ্রবীভূত অক্সিজেন	৪.৫ পিপিএম বা তদূর্ধ্ব
০৩	পানির গভীরতা	১.২-১.৫ মিটার
০৪	পানির তাপমাত্রা	২৭-৩২ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড
০৫	লবণাক্ততা	৫-৩৫ পিপিটি
০৬	এ্যামোনিয়া	০.১ পিপিএম এর কম
০৭	নাইট্রাইট	১.৫ পিপিএম এর কম

*মাঝে মাঝে পানি বদল কিংবা যোগ করা উত্তম

*তথ্যসূত্র: www.jcu.edu.sg; www.ciba.res.in; - special publication-87

চিত্র-৮: ভেটকি মাছের প্রি-গ্রো-আউট ও বাজারজাতকরণের উপযোগী আকার

চিত্র-৯: বিভিন্ন জলাশয়ে ভেটকি মাছের চাষ: www.ciba.res.in; - special publication-87

বাংলাদেশে বাস্তবায়িত পাইলট প্রকল্পে ভেটকি মাছের নার্সারি ও গ্রো-আউট চাষ ব্যবস্থাপনা

বাংলাদেশে বাস্তবায়িত পাইলট প্রকল্পে থাইল্যান্ড থেকে ১.৫ সে. মি. (প্রায় ১ গ্রাম ওজন) আকারের পোনা আমদানি করে ১ম ধাপে হ্যাচারিতে ২১ দিন, ২য় ধাপে পুকুর পর্যায়ে হাপা নার্সারিতে ৪৫ দিন ও ৩য় ধাপে পুকুরে গ্রে-আউট পর্যায়ে প্রায় ৬.৫ মাস মোট প্রায় ৯ মাস প্রতিপালন করে ভেটকি মাছ উৎপাদন করা হয়েছে এবং এ পদ্ধতিটি খুবই কার্যকর প্রমাণিত হয়েছে। উক্ত নার্সারি ও গ্রো-আউট চাষ ব্যবস্থাপনা সংক্ষেপে নিচে আলোচনা করা হলো।

থাইল্যান্ড থেকে আমদানিকৃত ভেটকি পোনা হ্যাচারি পর্যায়ে প্রতিপালন:

◆ প্রাথমিকভাবে আমদানিকৃত ভেটকি পোনা ২১ দিন হ্যাচারিতে ১০ মে. টন ধারণক্ষমতার ইনডোর পাকা ট্যাংকে ও পরবর্তীতে উক্ত ট্যাংকে স্থাপনকৃত (৩ মি. x ৩ মি. x ১.৫ মি. ১০ মে. টন) ধারণক্ষমতার একাধিক হাপায় প্রতিপালন করা হয়।

◆ আমদানিকৃত ১.৫ সে. মি. ভেটকি পোনা (৫-৬ সে. মি.) আকার পর্যন্ত প্রতিপালনে যথাযথ খাদ্য প্রদান ব্যবস্থা ও সময় সময় আকার অনুযায়ী বাছাইকরণ নিশ্চিত করা হয়।

◆ ৫-৭ দিনের ব্যবধানে অবিরত বাছাইকরণ, সময়মতো ঘন ঘন (প্রথমে দিনে ৫ বার) পর্যাপ্ত পুষ্টিকর খাদ্য প্রদান, স্বজাতিভোজিতা রোধে বাছাইকৃত সম আকারের পোনা আলাদাভাবে প্রতিপালনের ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়।

◆ ভালো বেঁচে থাকার হার ও উৎপাদন সক্ষমতা বিবেচনায় দেখা যায় যে, (৫-৬ সে. মি.) আকারের ইনডোর হ্যাচারিতে প্রতিপালিত পোনা পরবর্তী পুকুর পর্যায়ে হাপাতে প্রতিপালনের জন্য খুবই উপযোগী।

চিত্র-১০: ১০ মে. টন ধারণক্ষমতার হ্যাচারির পাকা ট্যাংকে ১.৫ সে. মি. আকারের আমদানিকৃত ভেটকি পোনা প্রতিপালন

◆ **নার্সারি সিস্টার্ণ:**

আকার: ২-১০ মে. টন ধারণ ক্ষমতা, তবে বাস্তবতা বিবেচনায় সিস্টার্ণের আকার কম-বেশি হতে পারে। সিস্টার্ণগুলো একদিকে ঢালু করে নির্মাণ করতে হয় যাতে সিস্টার্ণের পানি সহজেই ভালোভাবে নিষ্কাশন করা যায়।

চিত্র-১১: ভেটকি পোনার নার্সারি সিস্টার্ণ

◆ **পোনা সংগ্রহ:**

১.৫ সে. মি. আকারের ভেটকি মাছের পোনা থাইল্যান্ড হতে সংগ্রহ করা হয়। বিমানে পরিবহনের ক্ষেত্রে ২/৩ অংশ অক্সিজেনসহ প্রতি পলি ব্যাগে ৫০০ পোনা এবং এরূপ ২ ব্যাগ তথা ১০০০ পোনা (দূরত্ব ও সময় বিবেচনায়) ইনসুলেলেটেড বক্সে প্যাকিং করে পরিবহন করা হয়।

◆ **হ্যাচারি সিস্টার্ণে পোনা মজুদ:**

প্রাথমিকভাবে ১০ টন ধারণক্ষমতার হ্যাচারি সিস্টার্ণে ১.৫ সে.মি. (প্রায় ১ গ্রাম ওজন) আকারের ৬০০০ পোনা মজুদ করা হয়।

স্বজাতিভোজিতা প্রতিরোধে ৭ দিন পর আকারের তারতম্য অনুযায়ী গ্রেডার এর মাধ্যমে বাছাই করে সম আকারের পোনা আলাদা করে ভিন্ন (৩টি ৩মি. x ৩ মি. x ১ মি.) আকারের হাপায় একই সিস্টার্ণে প্রতিপালন করা হয়।

হাপার জালের মেস সাইজ/ফাঁকা পোনা মাছের আকার অনুযায়ী সিস্টার্ণে ও তৎপরবর্তী পুকুরে হাপায় প্রতিপালন এর ক্ষেত্রে (৩-১২ মি.মি.) পর্যন্ত পার্থক্য থাকে।

চিত্র-১২: হ্যাচারি সিস্টার্ণে পোনা মজুদ

◆ **সিস্টার্ণের পানি পরিবর্তন:**

- প্রাথমিক পর্যায়ে সাবধানতার সাথে দিনে ২ বার যাতে পোনা আঘাতপ্রাপ্ত না হয় এবং পরবর্তীতে পর্যায়ক্রমে কমিয়ে সপ্তাহে অন্ততঃ একবার পানি পরিবর্তন করতে হয়। খেয়াল রাখতে হয় যাতে পানি কোনক্রমেই দূষিত না হয়। পানি দূষণ হলে পানিতে অক্সিজেন স্বল্পতা, রোগ-বালাই এর ঝুঁকি বাড়ে ও উৎপাদশীলতা কমে।
- পানি নিষ্কাশনের সময় সিস্টার্ণের ঢালু অংশে নির্গমন পাইপের ওপর ঘন জাল স্থাপন করে সাবধানে পানি পরিবর্তন করতে হয় যাতে করে পানির সাথে পোনা মাছ চলে না যায় আবার সিস্টার্ণের সকল পানি নির্গমন সম্ভব হয়।
- পানি পরিবর্তন এর পর দ্রুততার সঙ্গে (২-৩ মিনিট) পরিষ্কার ও পরিশোধিত নির্দিষ্ট লবণাক্ততা সম্পন্ন পানি সরবরাহ করতে হয় যাতে পোনা মাছ কোন ধরণের পীড়নে না পড়ে।

◆ **মাছের মল-মূত্র/বর্জ্য অপসারণ:**

- সাবধানতার সাথে সহজেই বাঁকানো যায় এমন রাবার পাইপ ব্যবহার করে সাইফোনিং এর মাধ্যমে দিনে ৩ বার মাছের মল-মূত্র/বর্জ্য অপসারণ করা হয়। এক্ষেত্রেও সাইফনের সঙ্গে ছোট পোনা মাছ চলে না যায় তা নিবিড় পর্যবেক্ষণে রাখতে হয়।

◆ **স্বজাতিভোজিতা নিয়ন্ত্রণ:**

- নির্দিষ্ট সময়ান্তে গ্রেডিং এর মাধ্যমে সম আকারের পোনা বাছাই করে আলাদা হাপায় প্রতিপালন ও মাছের ক্ষুধা অনুযায়ী পর্যাপ্ত পুষ্টিকর খাবার সরবরাহ করে স্বজাতিভোজিতা নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

চিত্র-১৩: স্বজাতিভোজিতা নিয়ন্ত্রণে পোনা বাছাইকরণে ব্যবহৃত গ্রেডার

◆ **পোনা মাছকে খাদ্য প্রদান:**

- **প্রথম ৭ দিন:** ০.২ মি.মি. ভেটকি নার্সারি পিলেট খাদ্য প্রতিদিন ৫ বার (সকাল-৬টা, সকাল-১০টা, দুপুর-২টা, সন্ধ্যা-৬টা, রাত-১০টা) এমনভাবে প্রদান যতক্ষণ পোনা মাছ খাদ্য গ্রহণ করে
- **দ্বিতীয় ৭ দিন:** ০. ৮মি.মি. ভেটকি নার্সারি পিলেট খাদ্য প্রতিদিন ৪ বার (সকাল-৬টা, সকাল-১০টা, বিকেল-৫টা, রাত-৯টা) এমনভাবে প্রদান যতক্ষণ পোনা মাছ খাদ্য গ্রহণ করে
- **তৃতীয় ৭ দিন:** ১.২ মি.মি. ভেটকি নার্সারি পিলেট খাদ্য প্রতিদিন ৪ বার (সকাল-৬টা, সকাল-১০টা, বিকেল-৫টা, রাত-৯টা) এমনভাবে প্রদান যতক্ষণ পোনা মাছ খাদ্য গ্রহণ করে
- সিস্টার্ণের কোণায় বা যেখানে পোনা মাছগুলো ঝাঁক বেধে থাকে সেখানে নিঃশব্দে সাবধানতার সঙ্গে নিয়মিত খাদ্য প্রদান করতে হয়।
- ভেটকি মাছ খুবই স্পর্শকাতর, অতিরিক্ত শব্দ, পানি নাড়াচাড়া, জালটানা, অসামঞ্জস্যপূর্ণ পিলেটের আকার, খাদ্যের পুষ্টিমান ও উপকরণ যথাযথ না হওয়া ইত্যাদি বিরক্তিকর অযাচিত কিছু ঘটলে এ মাছ খাদ্য গ্রহণ থেকে বিরত থাকে, তাই এ বিষয়গুলো এড়িয়ে উন্নততর ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করতে হয়।

চিত্র-১৪: ভেটকি পোনাকে খাদ্য প্রদান ব্যবস্থাপনা

◆ **পানির লবনাক্ততা ব্যবস্থাপণা:**

- আমদানিকৃত পোনা পরিবহনকালে পলিব্যাগের পানির লবণাক্ততা ছিলো ৫ পিপিটি, সিস্টার্ণে প্রতিপালনের জন্য পানির লবণাক্ততা ৫-৬ পিপিটি বজায় রাখা হয়। উল্লেখ্য লবণাক্ততার তারতম্য বেশি হলে মাছ পীড়নে পড়ে এবং তাৎক্ষণিক মৃত্যু ও হতে পারে।
- যেহেতু, পরবর্তী মজুদের জন্য পুকুরের পানির লবণাক্ততা ২০ পিপিটি, তাই পরবর্তী ধাপে পুকুরে হাপায় প্রতিপালনের জন্য সিস্টার্ণের পানির লবনাক্ততা পর্যায়ক্রমে বৃদ্ধি করে ১৮-২০ পিপিটি করা হয়।

◆ **বায়ু সঞ্চালন/এ্যারেশন:**

- মেশিন, পাইপ, টিউব, ছিদ্রযুক্ত পাথর ব্যবহার করে এয়ার ব্লোয়ারের সাহায্যে সার্বক্ষণিক বায়ু সঞ্চালন/এ্যারেশন এর ব্যবস্থাকরণ।
- এ কাজে নির্বিঘ্ন বিদ্যুৎ সরবরাহসহ বিকল্প বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যবস্থা থাকতে হয়।

◆ **২য় ধাপ নার্সারির জন্য পুকুরে হাপা স্থাপন:**

- হাপার আকার: ৩মি. x ৩মি. x ১.৫মি.
- রশি, ড্রাম ও খুঁটি দিয়ে পুকুরের তলা থেকে ১-২ ফুট উপরে হাপা স্থাপন।

চিত্র-১৫: ২য় ধাপ নার্সারির জন্য পুকুরে হাপা স্থাপন

◆ **পুকুরে নার্সারি হাপায় পোনা মজুদ:**

- প্রতিটি হাপায় ৫-৬ গ্রাম ওজনের (৫-৬ সে.মি.) আকারে কমবেশি ১৮৬৬ টি হিসেবে ৩ টি হাপায় মোট ৫৬০০ টি পোনা মজুদ করা হয়।
- মজুদকৃত পোনা হাপায় ২য় ধাপে ৪৫ দিন প্রতিপালন করা হয়।

চিত্র-১৬: পুকুরে নার্সারি হাপায় পোনা মজুদ

◆ **হাপায় পোনাকে খাদ্য প্রদান:**

- ০. ৮মি.মি. ভেটকি নার্সারি পিলেট খাদ্য প্রতিদিন ৪ বার (সকাল-৬টা, সকাল ১০টা, বিকেল-৫টা, রাত-৯টা) এমনভাবে প্রদান যতক্ষণ পোনা মাছ খাদ্য গ্রহণ করে (প্রতিদিন মাছের দেহের ওজনের প্রায় ১০%)
- হাপার কোনায় বা যেখানে পোনামাছগুলো ঝাঁক বেঁধে থাকে সেখানে নিঃশব্দে সাবধানতার সঙ্গে নিয়মিত খাদ্য প্রদান।

চিত্র-১৭: হাপায় পোনাকে খাদ্য প্রদান

◆ **পানির লবণাক্ততা ব্যবস্থাপনা:**

- পুকুরের পানির লবণাক্ততা ১৮-২০ পিপিটি বজায় রাখা হয়।

◆ **বায়ু সঞ্চালন/এ্যারেশন:**

- পুকুরের পানিতে অনুকূল মাত্রায় অক্সিজেন সরবরাহ নিশ্চিতকরণে ১ একর পুকুরে ২ অশ্ব শক্তির ৪টি এ্যারেটর স্থাপন করা হয়।

- এ কাজে নির্বিঘ্ন বিদ্যুৎ সরবরাহসহ বিকল্প বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যবস্থা থাকতে হয়।

চিত্র-১৮: বায়ু সঞ্চালন/এ্যারেশন

◆ **মজুদ পুকুরে পোনা মজুদ:**

- ৬০ গ্রাম ওজনের (৪০ সে. মি.) ৫৪৮২ টি পোনা ১ একর পুকুরে মজুদ করা হয়।

চিত্র-১৯: গ্রো-আউট পুকুরে পোনা প্রতিপালন

◆ **পানির ভৌত-রাসায়নিক গুণাগুন পরীক্ষা:**

- নার্সারি হাপা ও মজুদ পুকুরে নিয়মিত পানির তাপমাত্রা, পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন, এ্যামোনিয়া ও লবণাক্ততা পরীক্ষা ও রেকর্ড করা হয়। পানির গুণাগুন রক্ষায় নিয়মিত চুন, পানির রং এর ওপর ভিত্তি করে (৭-১৫) দিন পর পর প্রি-বায়োটিক (১০ কেজি চালের কুড়া, ২ কেজি সোডিয়াম বাই কার্বনেট ও ২০ গ্রাম প্রো-বায়োটিক ৪৮ ঘন্টা ভিজিয়ে রেখে) ও প্রো-বায়োটিক (প্রো-ডবিউ) ব্যবহার করা হয়।
- তাছাড়া পোনা মজুদকৃত পুকুরের পানির গুনাগুন ঠিক রাখতে প্রো-বায়োটিক (প্রো-ডবিউ-৫০০ গ্রাম/একর) এর পাশাপাশি এ্যামোনিয়া গ্যাস রিমুভারও ব্যবহার করা হয়।
- পানির গুণাগুন ঠিক রাখতে চুন প্রয়োগ পিএইচ নিয়ন্ত্রণে সহায়ক হয়।
- পানির গুনাগুন ও লবণাক্ততা ঠিক রাখতে প্রয়োজনমত ভালো উৎস থেকে পানি বদল করা হয়।

চিত্র-২০: পানির ভৌত-রাসায়নিক গুণাগুন পরীক্ষা

◆ **মজুদ পুকুরে খাদ্য প্রদান:**

- মজুদ পুকুরে প্রতিদিন ৪-৫ বার দৈনিক মাছের শরীরের ওজনের ১০% হারে ভেটকি মাছের জন্য থাইল্যান্ড থেকে আমদানিকৃত বিশেষায়িত পিলেট খাদ্য প্রদান করা হয় এবং উক্ত খাদ্য প্রদানের হার পর্যায়ক্রমে কমিয়ে চাষের শেষ পর্যায়ে ৩% এ নামিয়ে আনা হয়। প্রতি সপ্তাহে নমুনায়নের মাধ্যমে দৈনিক খাদ্যের পরিমাণ নির্ধারণ ও পরিবর্তন করা হয়।

হ্যাচারি, নার্সারি ও গ্রো-আউট চাষে ব্যবহৃত ভেটকি মাছের বিভিন্ন ধরনের খাদ্য:

- ভেটকি মাছের জন্য উচ্চ মাত্রার প্রোটিন ও লিপিড সমৃদ্ধ খাদ্য (মূলত: ভাসমান খাদ্য) প্রয়োজন হয়।
- ০.২ মি.মি. থেকে ১০ মি. মি. আকারের বিশেষায়িত পিলেট খাদ্য ভেটকি মাছের চাষে প্রয়োজন হয়।

চিত্র ২১: চাষকালে মাছের নমুনায়ন

হ্যাচারি পর্যায়ে ০.২ মি.মি

০.৮ মি.মি (বামে) এবং ১.২ মি. মি. (ডানে) হাপা নার্সিং পর্যায়ের

গ্রো-আউট পর্যায়ের ১.৮ মি.মি ভাসমান

গ্রো-আউট পর্যায়ের ৩.০ মি.মি ভাসমান খাদ্য

গ্রো-আউট পর্যায়ের ৬.০ মি.মি ভাসমান খাদ্য

গ্রো-আউট পর্যায়ের ১০ মি.মি

চিত্র-২২: হ্যাচারি, নার্সারি ও গ্রো-আউট চাষে ব্যবহৃত ভেটকি মাছের বিভিন্ন ধরনের খাদ্য

খাদ্যের অপচয় দূরীকরণে ফিডিং জোন এর ব্যবহার:

- মজুদ পুকুরের সুনির্দিষ্ট স্থানে কিংবা কোণায় ফিডিং জোন/কর্ণার ব্যবহার করে মাত্রাতিরিক্ত খাদ্যের ব্যবহার তথা খাদ্যের অপচয় কমানো হয়। এতে ব্যয় সাশ্রয়ের পাশাপাশি পানির গুণাগুনও ভালো রাখা এবং পানি দূষণ প্রতিরোধ করে মাছের রোগ-বালাই এর ঝুঁকি কমানো যায়।

চিত্র-২৩: খাদ্যের অপচয় দূরীকরণে ফিডিং জোন এর ব্যবহার

◆ **নমুনায়ন:**

- সর্বশেষ ৩০ এপ্রিল, ২০২৪ তারিখের নমুনায়নের ভিত্তিতে নার্সারি (হ্যাচারি ও পুকুরে হাপায়-প্রায় ২.৫ মাস) ও গ্রো-আউট (প্রায় ৬.৫ মাস) চাষের সর্বমোট সময়কাল তথা ৯ মাসে পুকুরে ভেটকি মাছের গড় ওজন ও দৈর্ঘ্য যথাক্রমে ৮৪০ গ্রাম ও ৩০.২সে. মি. পাওয়া যায়।

৭ সে. মি. (৯ আগস্ট, ২০২৩)

১২ সে. মি. (২৫, সেপ্টেম্বর ২০২৩)

২২ সে. মি. (২ নভেম্বর, ২০২৩)

৩০.২ সে. মি. (৩০ এপ্রিল, ২০২৪)

চিত্র-২৪: নমুনায়ন

◆ **মাছ আহরণ:**

- ২৭-৩০ এপ্রিল, ২০২৪ এর মধ্যে বাণিজ্যিক খাদ্য প্রদান ভিত্তিক চাষকৃত ভেটকি মাছ আহরণ করা হয়। আহরিত মাছ আধুনিক পরিবহন ব্যবস্থায় কোল্ড চেইন ব্যবহার করে ঢাকাস্থ কারওয়ান বাজারে বাজারজাত করা হয়।

চিত্র-২৫: চাষকৃত ভেটকি মাছ আহরণ

ভেটকি মাছ চাষের আয়-ব্যয়ের হিসাব

ভেটকি মাছ ১ম ধাপে হ্যাচারিতে ২১ দিন, ২য় ধাপে পুকুর পর্যায়ে হাপা নার্সারিতে ৪৫ দিন ও ৩য় ধাপে পুকুরে গ্রো-আউট পর্যায়ে প্রায় ৬.৫ মাস মোট প্রায় ৯ মাস প্রতিপালনে আয়-ব্যয়ের হিসাব

ক) ব্যয়:

ক্র. নং	বিবরণ	একক	সংখ্যা/পরিমাণ	একক মূল্য (টাকা)	মোট মূল্য (টাকা)
০১	আমদানিকৃত ভেটকি পোনা	সংখ্যা	৬০০০	৩৩.৩৩	২০০০০০
০২	হ্যাচারি থেকে খামার পর্যন্ত পোনা পরিবহন ব্যয়	বার	১	৩১২৩০.০০	৩১২৩০
০৩	ভেটকি খাদ্য	কেজি	৫১১০	২৩৮.২৬	১২১৭৫১২
০৪	চালের কুড়া	কেজি	১৮০	৪১	৭৩৮০
০৫	সোডিয়াম বাই কার্বোনেট	কেজি	১১১	৮৭	৯৬৫৭
০৬	চুন	কেজি	৬২৫	৩২	২০০০০
০৭	প্রো-বায়োটিক	কেজি	১	১১০০০	১১০০০
০৮	পানির গুণাগুন পরীক্ষা (দ্রবীভূত অক্সিজেন, পিএইচ, এ্যামোনিয়া, তাপমাত্রা)	চাষকালীন মোট পরীক্ষা	১	১০০০০	১০০০০
০৯	জালের বেড়া (জাল + বাঁশ + শ্রমিক)	সেট	১	২০০০০	২০০০০
১০	হাপা	সংখ্যা	৩	২৮০০	৮৪০০
১১	ব্লিচিং পাউডার	কেজি	১০০	৫১.৫	৫১৫০
১২	লবণ	কেজি	৫০	১০	৫০০
১৩	এরেটর (৩১২৫০ টাকা/ প্রতিটি; ৫ বৎসর আয়ুষ্কাল বিবেচনায়)	সংখ্যা	৪	৬২৫০	২৫০০০
১৪	স্যালাইনিটি মিটার (৫০০০ টাকা/প্রতিটি; ৫ বৎসর আয়ুষ্কাল বিবেচনায়)		১	১০০০	১০০০
১৫	শ্রমিক বাবদ	মাস	৯	১৫০০০	১৩৫০০০
১৬	পরিবহন ব্যয়	মাস	৯	৫০০০	৪৫০০০
১৭	বিদ্যুৎ ও জ্বালানি	মাস	৯	১৩০০০	১১৭০০০
১৮	পুকুরের ইজারা মূল্য	বৎসর	১	৩০০০০	৩০০০০
১৯	পুকুর প্রস্তুতি ব্যয় (২৫০০০০ টাকা/একর; মূলধন ব্যয় হিসেবে ৫ বৎসরে সমন্বয় ধরে)	একর	১	৫০০০০	৫০০০০
২০	বিবিধ ব্যয়				১০০০০
সর্বমোট ব্যয়					**১৯৫৩৮২৯**

খ) উৎপাদন তথ্য, আয় ও আয়-ব্যয় বিশ্লেষণ:

ক্র. নং	বিবরণ	সংখ্যা/পরিমাণ
০১	আমদানিকৃত ভেটকি পোনা	৬০০০
০২	পুকুরে হাপা নার্সারিতে মোট মজুদ	৫৬০০
০৩	মোট চূড়ান্ত আহরিত মাছের সংখ্যা (৩০ এপ্রিল, ২০২৪)	৫১০০
০৪	নার্সিং পর্যায়ে জীবিতের হার (%)	৯৩.৩৩
০৫	পুকুরে গ্রো-আউট পর্যায়ে জীবিতের হার (%)	৯১.০৭
০৬	মোট জীবিতের হার (%)	৮৫.০০
০৭	আহরিত মাছের গড় ওজন (কেজি)(৩০ এপ্রিল, ২০২৪)	০.৮৪
০৮	মোট মাছ উৎপাদন (কেজি)	৪২৮৪
০৯	ফার্মগেট পর্যায়ে আহরিত মাছের মূল্য (টাকা/কেজি)	৬৪০
১০	আহরিত মাছের মোট মূল্য (টাকা)	২৭৪১৭৬০
১১	নিট মুনাফা (টাকা)	৭৮৭৯৩১
১২	মাছের খাদ্য রূপান্তর হার (এফসিআর)	১.২
১৩	আয়-ব্যয় অনুপাত (বিসিআর)	১.৪

ভেটকি মাছ চাষে রোগ ব্যবস্থাপনা

বাংলাদেশে চাষ ব্যবস্থায় অভ্যস্তকৃত ভেটকি মাছের খাদ্য প্রদান ভিত্তিক চাষ ইতোপূর্বে হয়নি। ঘেরে চিংড়ি ও অন্যান্য মাছের সঙ্গে ব্যাপক চাষ পদ্ধতিতে সীমিত আকারে এর চাষ হয়ে থাকে। তাই দেশে এর রোগ-বালাই সম্পর্কিত তথ্য অপ্রতুল। বাণিজ্যিক ভিত্তিতে থাইল্যান্ড, ভারত, মালেশিয়া, সিঙ্গাপুর, অস্ট্রেলিয়া, হংকং, তাইওয়ান, ফিলিপাইন সহ অন্যান্য অনেক দেশেই এর চাষ সম্প্রসারিত হয়েছে ও ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস, পরজীবীসহ বেশকিছু রোগ দেখা যায়। নিম্নে বিভিন্ন দেশের/গবেষণার তথ্যের ভিত্তিতে এর রোগ ব্যবস্থাপনা নিয়ে আলোকপাত করা হলো।

(ক) অসংক্রামক রোগ:

১। রোগ/সমস্যা: এয়ার ব্লাডার ফুলে যাওয়া/অকার্যকারিতা

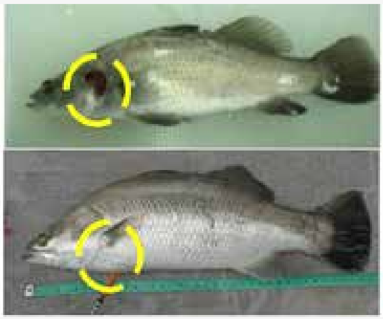
লক্ষণ: খাবি খাওয়া, পানির উপরিভাগে ধীরে সাঁতার কাটা, ফুলকা ও কানকোর গতিবৃদ্ধি, পেটে দাগ, উচ্চ মৃত্যুহার (৫০-১০০%)

প্রাদুর্ভাব: সাধারণত লার্ভি/ছোট পোনায় বেশি দেখা যায়, তবে ছোট-বড় সকল আকারের মাছে এ রোগ হয়

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ অনুযায়ী মাছ পর্যবেক্ষণ

প্রতিকার: মজুদ ঘনত্ব কমিয়ে ফেলা, পানিতে এ্যারেশন দেয়া, দ্রবীভূত অক্সিজেন পরিবীক্ষণ করা ও অনুকূল রাখা

২। রোগ/সমস্যা: দৈহিক বিকলাঙ্গতা



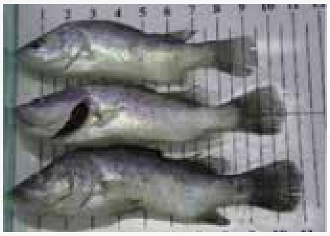
লক্ষণ: বাঁকা পাখনার কাটা, বেঁটে দেহ, স্বাভাবিক পাখনায় ঘাটতি, কৌলিতাত্বিক বিকলাঙ্গতা

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি, কিশোরসহ ছোট-বড় সকল আকারের মাছ

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ অনুযায়ী মাছ পর্যবেক্ষণ

প্রতিকার: ভালো উৎস থেকে পোনা গ্রহণ, কম ঘনত্বে চাষ

৩। রোগ/সমস্যা: অপুষ্টি



লক্ষণ: ফ্যাকাশে, দুর্বল, স্বাভাবিক ঔজ্জ্বল্য হ্রাস

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি, কিশোরসহ ছোট-বড় সকল আকারের মাছ

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ অনুযায়ী মাছ পর্যবেক্ষণ

প্রতিকার: ভালো খাদ্য ব্যবস্থাপনা

৪। রোগ/সমস্যা: স্বজাতিভোজিতা

লক্ষণ: পোনা প্রতিপালনে বেশি মৃত্যুহার

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি ও পোনা

রোগ নির্ণয়: পোনা/মাছের জীবিতের হার পর্যবেক্ষণ

প্রতিকার: সঠিক পরিমাণে খাদ্য প্রদান, আশ্রয়স্থলের ব্যবস্থা, কম ঘনত্বে প্রতিপালন, বাছাই ও সম আকারের পোনা আলাদা প্রতিপালন

Source: kuaben01@dof.gov.my; NaFisH, Malaysia

(খ) সংক্রামক রোগ:

১। রোগ/সমস্যা: ভাইরাস সংক্রমণ

লক্ষণ: চামড়ার রং পরিবর্তন, গায়ে দাগ, ক্ষত, মাছের চক্রাকার সাঁতার কাটা, ফ্যাকাশে রং, সুইম ব্লাডার ফুলে যাওয়া, উচ্চ মৃত্যুহার (৫০-১০০%)

কারণ: ভাইরাস

সংক্রমণ মাধ্যম: ব্রুড মাছ, সংক্রমিত পানি, মাছের খাদ্য/জীবন্ত খাদ্য, আগাছা মাছ ও খাদ্য হিসেবে প্রদত্ত অন্যান্য মাছ দ্বারা

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি ও পোনাসহ সকল মাছ

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ দেখে পর্যবেক্ষণ তবে সুনির্দিষ্টভাবে রোগ নির্ণয়ে আরটি পিসিআর, ইলাইসা ও হিস্টোলজি করা প্রয়োজন হয়

প্রতিকার: ব্রুড মাছ ও পোনা খামারে প্রবেশের পূর্বে পিসিআর পরীক্ষাকরণ, ওজোন ট্রিটমেন্ট, নিষিক্ত ডিম জীবাণুমুক্তকরণ (১০ পিপিএম আয়োডিন), মজুদ ঘনত্ব কমানো (প্রতি লিটারে ১০টি পিএল এর কম), ভ্যাকসিন (রিকমবিনেন্ট, আলফা জেক্ট মাইক্রো-১ ভ্যাকসিন)

ভাইরাস

২। রোগ/সমস্যা: ব্যাকটেরিয়াজনিত আঁইশ উঠে যাওয়া

লক্ষণ: আঁইশ উঠে যাওয়া, অস্বাভাবিকভাবে সাঁতার কাটা, ঘোলা চোখ, চক্ষু কোটরের বাহিরে চলে যাওয়া, লালচে পেট, রক্তক্ষরণ, চামড়া ও পুচ্ছ পাখনায় ক্ষত ও ঘা, মৃত্যুহার (২-১০০%)

কারণ: ব্যাকটেরিয়া সংক্রমণ

সংক্রমণ মাধ্যম: সংক্রমিত টিস্যু/কোষ, সংক্রমিত পানি, মাছের খাদ্য/জীবন্ত খাদ্য, আগাছা মাছ ও খাদ্য হিসেবে প্রদত্ত অন্যান্য মাছ, ইত্যাদি এর সংস্পর্শ

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি ও পোনাসহ সকল বয়সের মাছ

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ দেখে পর্যবেক্ষণ তবে সুনির্দিষ্টভাবে রোগ নির্ণয়ে আরটি পিসিআর, ইলাইসা ও হিস্টোলজি করা প্রয়োজন হয়

প্রতিকার: লক্ষণ দেখে পর্যবেক্ষণ তবে সুনির্দিষ্টভাবে রোগ নির্ণয়ে আরটি পিসিআর, ইলাইসা ও হিস্টোলজি করা প্রয়োজন হয় প্রতিকার: রোগমুক্ত মাছ, পোনা ও খাদ্য খামারে ব্যবহার, পিসিআর ও হিস্টোলজি পরীক্ষাকরণ, মজুদ ঘনত্ব কমানো, ভ্যাকসিন, পান পাতা ও অন্যান্য উপাদানে প্রস্তুত হার্বাল ওষুধ (প্রতিকার: SirehMax-১০০ পিপিএম-৫ দিন; প্রতিরোধ: ৩০০ পিপিএম-৩ দিন)/ SirexMax- ট্যাবলেট নির্দেশনা মতো ব্যবহার

৩। রোগ/সমস্যা: ভাইরাসজনিত আইশ উঠে যাওয়া

লক্ষণ: মাছ অলসভাবে চলাচল করে, চামড়ায় রক্তক্ষরণ ও সহজে আঁইশ উঠে আসে, ঘোলা চোখ, লালচে পেট, মাছ পানির উপরিভাগে এসে সাঁতার কাটে, মৃত্যুহার (৪০-৫০%)

কারণ: ভাইরাস

সংক্রমণ মাধ্যম: সংক্রমিত মাছ, পানি, টিস্যু , মাছের খাদ্য/জীবন্ত খাদ্য, আগাছা মাছ ও খাদ্য হিসেবে প্রদত্ত অন্যান্য মাছ, ইত্যাদি দ্বারা

প্রাদুর্ভাব: মিঠা পানির কিশোর ও প্রাপ্তবয়স্ক মাছ

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ দেখে পর্যবেক্ষণ তবে সুনির্দিষ্টভাবে রোগ নির্ণয়ে পিসিআর ও হিস্টোলজি করা প্রয়োজন হয়

প্রতিকার: ব্রুড মাছ ও পোনা খামারে প্রবেশের পূর্বে পিসিআর পরীক্ষাকরণ, ভ্যাকসিন

৪। রোগ/সমস্যা: লিমফোসিস্টিস (ভাইরাসজনিত)

লক্ষণ: দেহে ছোট থেকে মাঝারি আকারের অসম আঁচিলের/ফুলকপির ছোট অংশ বা ঝোপের মতো উপসর্গ মাছের পাখনা, চামড়া, ফুলকা ও চোয়ালে দেখা যায়, মৃত্যুহার (১-১০০%)

কারণ: ভাইরাস সংক্রমণ

সংক্রমণ মাধ্যম: মাছ, সংক্রমিত পানি, মাছের খাদ্য/জীবন্ত খাদ্য, আগাছা মাছ ও খাদ্য হিসেবে প্রদত্ত অন্যান্য মাছ, ইত্যাদি এর সংস্পর্শ

প্রাদুর্ভাব: কিশোর (৪-৭ সে. মি.) ও প্রাপ্তবয়স্ক মাছ

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ দেখে পর্যবেক্ষণ তবে সুনির্দিষ্টভাবে রোগ নির্ণয়ে, পিসিআর, ইলাইসা, হিস্টোলজি করা প্রয়োজন হয়

প্রতিকার: রোগমুক্ত প্রত্যায়িত পোনা, মাছ ও খাদ্য খামারে ব্যবহারপূর্বক উত্তম চাষ ব্যবস্থাপনা চর্চা, সংগনিরোধ ব্যবস্থা

Source: kuaben01@dof.gov.my; NaFisH, Malaysia

৫। রোগ/সমস্যা: ব্যাকটেরিয়াজনিত পেট ফোলা/ভুড়ি রোগ/হাড্ডিসার ভুড়ি রোগ)

লক্ষণ: ফোলা পেট, সুচালু লেজ ও পেটের নিম্নাংশ, কালচে/মলিন হাড্ডিসার দেহ, মাছ খাওয়া বন্ধ করে, ঝাঁক বাঁধে না, ক্ষয়িষ্ণু মাংশপেশী, নিথর, ভারসাম্য হারিয়ে ফেলা, মৃত্যুহার (প্রায় ৯৫%)

কারণ: অন্তঃকোষীয় কক্কোবেসিলাস ব্যাকটেরিয়া সংক্রমণ

সংক্রমণ মাধ্যম: অজানা

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি, কিশোর (১০০ গ্রাম এর কম)

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ দেখে পর্যবেক্ষণ তবে সুনির্দিষ্টভাবে রোগ নির্ণয়ে পিসিআর, ওয়েট মাউন্ট পদ্ধতি, হিস্টোলজি করা প্রয়োজন হয়

প্রতিকার: খামারে আগত পানি জীবাণুমুক্তকরণ, রোগমুক্ত প্রত্যায়িত পোনা, মাছ ও খাদ্য খামারে ব্যবহারপূর্বক উত্তম চাষ ব্যবস্থাপনা চর্চা, চাষ ঘনত্ব কমানো

ব্যাকটেরিয়াজনিত পেট ফোলা/ভুড়ি রোগ/
হাড্ডিসার ভুড়ি

Source: kuaben01@dof.gov.my; NaFisH, Malaysia

৬। রোগ/সমস্যা: স্ট্রেপটোকক্কাস ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ

লক্ষণ: চোখ কোটরের বাহিরে আসা, ফোলা চোখ, পেটের নিম্নাংশ, কালচে দেহ, অথর দেহ, ক্ষুধামন্দা, ঘূর্ণাকার চলন, মৃত্যুহার (প্রায় ৫০-৭০%)

কারণ: স্ট্রেপটোকক্কাস ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ

সংক্রমণ মাধ্যম: সংক্রমিত পরিবেশ/মাছ থেকে আসা আক্রান্ত টিস্যু , মাছ, সংক্রমিত পানি, আগাছা মাছ, ইত্যাদি এর সংস্পর্শ

প্রাদুর্ভাব: কিশোর ও প্রাপ্তবয়স্ক মাছ

রোগ নির্ণয়: লক্ষণ দেখে পর্যবেক্ষণ তবে সুনির্দিষ্টভাবে রোগ নির্ণয়ে সাইটোলজি, ওয়েট মাউন্ট পদ্ধতি, পিসিআর পরীক্ষা ও হিস্টোলজি করা প্রয়োজন হয়

প্রতিকার: রোগমুক্ত প্রত্যায়িত পোনা, মাছ খামারে ব্যবহারপূর্বক উত্তম চাষ ব্যবস্থাপনা চর্চা, চাষ ঘনত্ব কমানো, ভ্যাকসিন

Source: Suanyuk et al., 2010

৭। রোগ/সমস্যা: লোনা পানির জোঁক (পরজীবী)

লক্ষণ: দেহের আক্রান্ত অংশে ক্ষত ও রক্তক্ষরণ, ফ্যাকাশে দেহ, রক্তশূন্যতা, আঁইশ উঠে যাওয়া, ছেঁড়া পাখনা, অবিরাম সাঁতার কাটা, মৃত্যুহার: ৮০-১০০%

কারণ: পরজীবী

সংক্রমণ মাধ্যম: সংক্রমিত পরিবেশ থেকে আসা মাছ, টিস্যু, সংক্রমিত পানি, আগাছা মাছ, ইত্যাদি এর সংস্পর্শ

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি, কিশোর ও প্রাপ্তবয়স্ক মাছ

রোগ নির্ণয়: আক্রান্তস্থান থেকে সংগৃহীত টিস্যু/অংশ পর্যবেক্ষণ

প্রতিকার: মিঠা পানি ও ফরমালিন (২০-৪০ পিপিএম) বাথ

Source: Kua BC. 2012. Serangan Ektoparasit dalam Akuakultur, DBP

৮। রোগ/সমস্যা: ফুলকার ক্রাস্টাসিয়ান পরজীবী

লক্ষণ: ফুলকায় দাগ/ক্ষত, ফ্যাকাশে ফুলকা, মাছ পানির উপরিভাগে এসে সাঁতার কাটতে থাকে

কারণ: পরজীবী

সংক্রমণ মাধ্যম: সংক্রমিত পরিবেশ থেকে আসা মাছ, টিস্যু, সংক্রমিত পানি, আগাছা মাছ, ইত্যাদি এর সংস্পর্শ

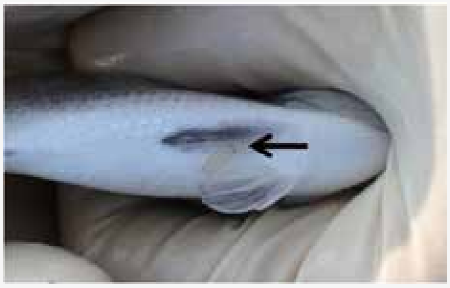
প্রাদুর্ভাব: কিশোর ও প্রাপ্তবয়স্ক মাছ

রোগ নির্ণয়: আক্রান্ত ফুলকার টিস্যু/অংশ পর্যবেক্ষণ

প্রতিকার: মিঠা পানি ও ফরমালিন (২০-৪০ পিপিএম) বাথ

Source: Kua BC. 2012. Serangan Ektoparasit dalam Akuakultur, DBP

৯। রোগ/সমস্যা: দেহের ক্রাস্টাসিয়ান পরজীবী



লক্ষণ: ফুলকায় দাগ/ক্ষত, ফ্যাকাশে ফুলকা, মাছ পানির উপরিভাগে এসে সাঁতার কাটতে থাকে

কারণ: ক্রাস্টাসিয়ান পরজীবী

সংক্রমণ মাধ্যম: সংক্রমিত পরিবেশ থেকে আসা মাছ, টিস্যু , সংক্রমিত পানি, আগাছা মাছ, ইত্যাদি এর সংস্পর্শ

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি, কিশোর ও প্রাপ্তবয়স্ক মাছ

রোগ নির্ণয়: আক্রান্তস্থানের টিস্যু/অংশ পর্যবেক্ষণ

প্রতিকার: মিঠা পানি ও ফরমালিন (২০-৪০ পিপিএম) বাথ

Source: Kua BC. 2012. Serangan Ektoparasit dalam Akuakultur, DBP

১০। রোগ/সমস্যা: ফুলকা ও দেহের ক্রাস্টাসিয়ান পরজীবী/সামুদ্রিক উকুন

লক্ষণ: ফুলকায় দাগ/ক্ষত, ফ্যাকাশে ফুলকা, মাছ পানির উপরিভাগে এসে সাঁতার কাটতে থাকে, অন্ধ হয়ে যায়

কারণ: ক্রাস্টাসিয়ান পরজীবী

সংক্রমণ মাধ্যম: সংক্রমিত পরিবেশ থেকে আসা মাছ, টিস্যু, সংক্রমিত পানি, আগাছা মাছ, ইত্যাদি এর সংস্পর্শ

প্রাদুর্ভাব: লার্ভি, কিশোর ও প্রাপ্তবয়স্ক মাছ

রোগ নির্ণয়: আক্রান্তস্থানের টিস্যু/অংশ পর্যবেক্ষণ

প্রতিকার: মিঠা পানি ও ফরমালিন (১০০-২০০ পিপিএম ৩০-৬০ মিনিট)/ হাইড্রোজেন পার-অক্সাইড (১০০০ পিপিএম-৩০-৬০ মিনিট) বাথ

Source: Kua BC. 2012. Serangan Ektoparasit dalam Akuakultur, DBP

গ) রোগ প্রতিরোধে করণীয় ও রোগ সম্পর্কিত সাধারণ তথ্য

- মাছের বিভিন্ন প্রকার পীড়ন/চাপ কমাতে হবে
- সুষম পুষ্টিকর খাদ্য নিয়মিত প্রদান করতে হবে
- চাষের ট্যাঙ্ক/খামারের জৈব নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে হবে; (বাহিরে থেকে আগত পোনা/মাছকে শোধন করে খামারে ঢুকাতে হবে)
- সাধারণত: ১০ গ্রাম থেকে ২০০ গ্রাম আকারের মাছ রোগ-জীবাণু ও পরজীবী দ্বারা বেশি আক্রান্ত হয়ে থাকে, এ সময়ে বিশেষ সতকর্তা অবলম্বন করতে হবে
- জলাশয়ে সকল ক্ষেত্রে রোগমুক্ত সুস্থ-সবল রেণু পোনা/পোনা মজুদ করতে হবে
- নিয়মিত মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করে সে অনুযায়ী ব্যবস্থা নিতে হবে
- সঠিক/অপেক্ষাকৃত কম ঘনত্বে মাছ চাষ করতে হবে
- জলাশয়ের মাটি ও পানির ভৌত-রাসায়নিক গুণাগুন অনুকূল রাখতে হবে
- আবদ্ধ পানিতে চাষের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট সময়ান্তে পানি বদল কিংবা অতিরিক্ত পানি যোগ করা যেতে পারে
- খামারের কর্মী, খামারে ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি জীবণুমুক্ত রাখতে হবে

অবগত থাকা উচিত:

- ভাইরাল নার্ভাস নেক্রোসিস সাধারণত: প্রতিপালনের ৫০ দিনের মধ্যে সর্বোচ্চ ৫ গ্রাম মাছে দেখা যায়
- স্ফীত/ফোলা পেট রোগ সাধারণত: প্রতিপালনের ১৫-৫০ দিনের মধ্যে সর্বোচ্চ ৪০ দিনের মধ্যে ১-৫ গ্রাম মাছে দেখা যায়
- ইরিডোভাইরাস রোগ সাধারণত: প্রতিপালনের ৪০-১০০ দিনের মধ্যে ২-২৫ গ্রাম মাছে দেখা যায়
- বিভিন্ন পরজীবী সাধারণত: প্রতিপালনের ৮০-৪০০ দিনের মধ্যে ২০-১৫০০ গ্রাম মাছে দেখা যায়
- আইশ পড়ে যাওয়া রোগ সাধারণত: প্রতিপালনের ৫০-২০০ দিনের মধ্যে ২-১৫০ গ্রাম মাছে দেখা যায়

তথ্যসূত্র: www.jcu.edu.sg

ঘ) হাইড্রোজেন পার-অক্সাইড/সোডিয়াম পার-অক্সাইড/সাইট্রিক এসিড দ্বারা ভেটকি মাছের বিভিন্ন পরজীবী নিরাময়ে সাধারণ চিকিৎসা পদ্ধতি

নিম্নবর্ণিতভাবে পরজীবীর সাধারণ চিকিৎসা করা যায়:

ট্যাঙ্ক/জলাশয়ের পানির আয়তন (টন)	রাসায়নিক প্রয়োগের ঘনত্ব/পরিমাণ			মন্তব্য
	হাইড্রোজেন পার-অক্সাইড (পিপিএম)	সোডিয়াম পার-অক্সাইড (গ্রাম)	সাইট্রিক এসিড (গ্রাম)	
১.০	১৫০	৬৭৫	২৫০	

পদ্ধতি:

- জলাশয়/ট্যাঙ্কের পানির গভীরতা কমিয়ে ০.৫ মি. করতে হবে এবং পানির প্রবাহ বন্ধ রাখতে হবে
- কমিয়ে ফেলার পর পানির আয়তন নির্ধারণ করতে হবে
- প্রয়োজনীয় পরিমাণ হাইড্রোজেন পার-অক্সাইড/সোডিয়াম পার-অক্সাইড/সাইট্রিক এসিড মেপে নিতে হবে
- একটি গামলা/বালতিতে পরিমাণমত পানি দিয়ে সোডিয়াম পার-অক্সাইড গুলিয়ে নিতে হবে (সোডিয়াম পার-অক্সাইড এর দ্রাব্যতা ১৫০ গ্রাম/লিটার)
- এবার প্রস্তুতকৃত দ্রবণ জলাশয়ের পানিতে ছিটিয়ে ভালোভাবে মেশাতে হবে
- রাসায়নিক মেশানোর পর ৩০-৪০ মিনিট রাখতে হবে
- জলাশয়/ট্যাঙ্কের পানির ও সোডিয়াম পার-অক্সাইড এর পিএইচ, দ্রবীভূত অক্সিজেন চিকিৎসার প্রারম্ভে ও মধ্যখানে মাপতে হবে এবং পিএইচ ৮-৮.৮ এর মধ্যে ও দ্রবীভূত অক্সিজেন ৪ পিপিএম এর বেশি রাখতে হবে
- ১ ঘন্টা পর জলাশয়/ট্যাঙ্কের পানির উপরিভাগ ও তলা থেকে পরজীবী হাতজাল দ্বারা সংগ্রহ করা যাবে
- হাতজাল ধৌতকরণপূর্বক পরজীবী সংগ্রহ করে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখা যেতে পারে; খালি চোখেও পরজীবী দেখা যায়
- এবার ভালো পানির প্রবাহ দ্বারা চিকিৎসার পানি সরিয়ে ফেলতে হবে
- তথ্যসূত্র: www.jcu.edu.sg

উপসংহার

বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলে বাণিজ্যিকভাবে তৈরি খাদ্যনির্ভর কোরাল/ভেটকি মাছ (Lates calcarifer) চাষের সম্ভাবনা অত্যন্ত উজ্জ্বল। এ ম্যানুয়ালে আধুনিক প্রযুক্তিনির্ভর নার্সারি ব্যবস্থাপনা, চাষ পদ্ধতি, পাইলট প্রকল্পের ফলাফল এবং আর্থিক বিশ্লেষণের ওপর গুরুত্বারোপ করা হয়েছে। বাস্তবায়িত পাইলট প্রকল্পের অভিজ্ঞতা থেকে প্রমাণিত হয়েছে যে, বাংলাদেশে কোরাল মাছ চাষ প্রযুক্তিগতভাবে সম্ভব এবং অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক।

বাংলাদেশের উপকুলীয় জলবায়ু ও খনিজসমৃদ্ধ খাল-বিল, নদী ও বদ্ধ জলাশয়ে এ মাছের চাষ সম্প্রসারণ ও আন্তর্জাতিক বাজারে এর উচ্চ চাহিদা একে একটি সম্ভাবনাময় রপ্তানি পণ্যে রূপান্তর করতে পারে। বিশেষত, তৃতীয় পক্ষের সার্টিফিকেশন (Third Party Certification) ও মানসম্পন্ন খাদ্য ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করা গেলে কোরাল চাষ আন্তর্জাতিক মানে পৌঁছাতে পারে, যা বাংলাদেশে রপ্তানি বৈচিত্রকরণে সহায়ক হবে।

এ ম্যানুয়ালের তথ্য ও দিকনির্দেশনার আলোকে ভবিষ্যতে বৃহৎ পরিসরে আধুনিক, পরিবেশবান্ধব ও বাণিজ্যিকভিত্তিক কোরাল চাষ সম্প্রসারণের জন্য সংশ্লিষ্ট সরকারি, বেসরকারি এবং উন্নয়ন অংশীদারদের সক্রিয় ভূমিকা পালন অত্যন্ত জরুরি।

বাংলাদেশে কোরাল/ভেটকির পোনা/অন্যান্য প্রজাতি আমদানির নিয়মাবলী:

১. আমদানির অনুমতিপত্র গ্রহণ:

মৎস্য অধিদপ্তর (DoF) ও বাণিজ্য মন্ত্রণালয়ে আবেদন জমা:

- মৎস্য ও প্রাণিসম্পদ মন্ত্রণালয়ের মৎস্য অধিদপ্তরে NoC এবং বাণিজ্য মন্ত্রণালয়ে আমদানির অনুমতিপত্রের জন্য আবেদন জমা দিতে হবে।

প্রয়োজনীয় দলিলাদি/কাগজপত্র:

- ট্রেড লাইসেন্সের কপি;
- ট্যাক্স আইডেন্টিফিকেশন নম্বর (TIN);
- আমদানির নিবন্ধন সনদ (IRC);
- স্মারকলিপি ও সংবিধি (যদি প্রযোজ্য হয়);
- উৎসদেশ এবং সরবরাহকারীর বিবরণ;
- রপ্তানিকারক দেশের স্বাস্থ্য সনদ।

২. স্যানিটারি এবং ফাইটোস্যানিটারি (SPS) ব্যবস্থার সাথে সামঞ্জস্যতা:

- স্বাস্থ্য সনদ: রপ্তানিকারক দেশের ক্ষমতাপ্রাপ্ত কর্তৃপক্ষের জারি করা স্বাস্থ্য সনদ নিশ্চিত করতে হবে, যা প্রমাণ করে যে মাছের পোনাগুলি রোগমুক্ত;
- কোয়ারেন্টাইন প্রয়োজনীয়তা: মাছের পোনাগুলি বাংলাদেশে পৌঁছানোর পরে কোয়ারেন্টাইন পরিদর্শনের মাধ্যমে রোগমুক্ত নিশ্চিত করতে হবে।

৩. কাস্টমস ক্লিয়ারেন্স:

কাস্টমস ডিক্লারেশন: কাস্টমস কর্তৃপক্ষের কাছে নিম্নলিখিত দলিলাদি/নথিপত্র জমা দিতে হবে:

- বিল অব এন্টি;
- বাণিজ্যিক চালান;
- প্যাকিং তালিকা;
- উৎসের বিবরণ;
- মৎস্য অধিদপ্তরের আমদানির অনুমতিপত্র;
- স্বাস্থ্য সনদ।
- **শুল্ক ও কর প্রদান:** কাস্টমস ট্যারিফ অনুযায়ী প্রযোজ্য শুল্ক, কর এবং অন্যান্য চার্জ প্রদান করতে হবে।

৪. পরিবহন ও হ্যান্ডলিং:

- **জীবিত মাছ পরিবহন:** পরিবহন চলাকালীন মাছের পোনাগুলির স্বাস্থ্য ও বেঁচে থাকা নিশ্চিত করতে উপযুক্ত পরিবহন সুবিধা নিশ্চিত করতে হবে।
- **আন্তর্জাতিক মান অনুসরণ:** প্রাণিস্বাস্থ্য বিষয়ক বিশ্ব সংস্থা (WOAH) প্রদত্ত নির্দেশিকাসমূহ অনুযায়ী জীবিত মাছ পরিবহনের আন্তর্জাতিক মান অনুসরণ করতে হবে।

৫. আমদানির পরবর্তী প্রক্রিয়া:

- **কোয়ারেন্টাইন পরিদর্শন:** মাছের পোনাগুলি পৌঁছানোর পরে মৎস্য অধিদপ্তর বা নির্ধারিত কোয়ারেন্টাইন কর্তৃপক্ষ দ্বারা পরিদর্শিত হবে।
- **চাষের জন্য ছাড়:** কোয়ারেন্টাইন দ্বারা অনুমোদিত হলে মাছের পোনাগুলি চাষের জন্য ছাড় দেয়া হবে।

৬. পরিবেশ ও মৎস্য চাষ নীতিমালা মান্য করা:

- **পরিবেশগত ক্লিয়ারেন্স:** পরিবেশ নীতিমালার সাথে সামঞ্জস্য নিশ্চিত করতে হবে এবং প্রয়োজন হলে প্রয়োজনীয় ক্লিয়ারেন্স গ্রহণ করতে হবে।
- মৎস্য চাষ নির্দেশিকা: মৎস্য অধিদপ্তর কর্তৃক নির্ধারিত মৎস্য চাষ নির্দেশিকা অনুসরণ ও সেবা গ্রহণ করা প্রয়োজন।

৭. রেকর্ড সংরক্ষণ:

- আমদানি অনুমতিপত্র, স্বাস্থ্য সনদ, এবং কাস্টমস নথিসমূহ সঠিকভাবে সংরক্ষণ করতে হবে এবং ভবিষ্যৎ রেফারেন্স ও নিরীক্ষার জন্য রাখতে হবে।

অতিরিক্ত তথ্য:

আমদানির নীতিমালা উৎসদেশ এবং বাংলাদেশ ও রপ্তানিকারক দেশের মধ্যকার বিশেষ চুক্তির উপর নির্ভরশীল হতে পারে।

সম্পূর্ণ নিয়মাবলী নিশ্চিত করতে মৎস্য অধিদপ্তরের সাথে পরামর্শ করা বাঞ্ছনীয়।

মাছ চাষের জন্য প্রয়োজনীয় কিছু পরিমাপ পদ্ধতি

১. জমির পরিমাপ পদ্ধতি:

১.১ চৌকো বা আয়তাকার জমি:

দৈর্ঘ্য x প্রস্থ = ক্ষেত্রফল (বর্গফুট বা বর্গমিটার)

ক্ষেত্রফল (বর্গমিটার) ÷ ৪৩৫৬০ = একর (১ একর = ৪৩৫৬০ বর্গফুট)

১.২ ত্রিভুজাকৃতি জমি:

১/২ x ভূমি (ভিত্তি) x উচ্চতা = ক্ষেত্রফল (বর্গফুট বা বর্গমিটার)

১.৩ অনিয়মিত জমি:

জমির সীমানা মেপে মানচিত্র আঁকতে হবে, তারপর বিভিন্ন ছোট আকারে (ত্রিভুজ, আয়তক্ষেত্র বা বর্গক্ষেত্র) বিভক্ত করতে হবে এবং প্রতিটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে যোগ করতে হবে।

২. জলায়তন নির্ণয় পদ্ধতি:

জলায়তন= দৈর্ঘ্য x প্রস্থ x গড় গভীরতা (ফলাফল একক: ঘনফুট বা ঘনমিটার)

যদি, আয়তন ঘনমিটারে হয়, তবে ১ ঘনমিটার= ১০০০ লিটার;

যদি, আয়তন ঘনফুটে হয়, তবে ১ ঘনফুট= ২৮.৩১৬ লিটার।

৩. চুন প্রয়োগের হিসাব:

৩.১ জলাশয়/পুকুর প্রস্তুতকালীন: সাধারণত: প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে প্রস্তুতকালীন চুন প্রয়োগ করতে হয়; তবে, মাটির--

পিএইচ: ৬.৫ হলে ২ কেজি/শতাংশ বা ২০০ কেজি/একর;

পিএইচ: ৬.০ হলে ৪ কেজি/শতাংশ বা ৪০০ কেজি/একর;

পিএইচ: ৫.৫ হলে ৬ কেজি/শতাংশ বা ৬০০ কেজি/একর;

পিএইচ: ৫.০ হলে ৮ কেজি/শতাংশ বা ৮০০ কেজি/একর চুন প্রয়োগ করার প্রয়োজন হতে পারে।

- **নোট: পিএইচ ঠিক রাখতে এ চুন প্রয়োগ সমগ্র চাষকালে বিভিন্ন সময়ে প্রয়োগের প্রয়োজন হতে পারে; তবে, ১ বারে প্রতি শতাংশে ২ কেজি এর বেশি চুন প্রয়োগ সমীচীন নয়।**

৩.১.১ চুন প্রয়োগ পদ্ধতি: ড্রামে/সহনীয় পাত্রে সাবধানে গুলিয়ে জলাশয়ের যতদূর পানি উঠে ঐরূপ সকল ভেজা জায়গায়, পাড়ের ঢালে, গর্তে এবং কাদা আছে এমন জায়গায় বেশি পরিমাণে প্রয়োগ করতে হবে। খেয়াল রাখতে হবে যাতে কোন ক্রমেই চুন ফুটে চোখে বা গায়ে না লাগে। এজন্য পাত্রে শুকনো চুন দিয়ে চটের বস্তা দিয়ে ঢেকে তারপর পানি ঢালা উচিত। ক্যালসিয়াম অক্সাইড বা পোড়া চুন ভেজানোর সময় গরম হয়, তাই এ অবস্থা কেটে গেলে জলাশয়ের সকল জায়গায় সাবধানে বাতাসের অনুকূলে মুখে, চোখে কাপড় বেঁধে চুন ছিটাতে হয়।

৩.২ মাছ চাষকালীন সময়ে পানি শোধনের জন্য:

এককালীন ২৫০-৫০০ গ্রাম/শতাংশ বা ২৫-৫০ কেজি/একর।

- পানি শোধনের প্রয়োজনে নির্দিষ্ট বিরতিতে (ন্যুনতম ১৫ দিন) একাধিকবার চুন প্রয়োগ করা যেতে পারে।

৩.২.১ চুন প্রয়োগ পদ্ধতি: ড্রামে/সহনীয় পাত্রে সাবধানে গুলিয়ে জলাশয়ের পানিতে সমভাবে ছিটাতে হবে। এজন্য ৩.১.১ এ উল্লিখিত পদ্ধতিতে চুন ছিটাতে হবে।

৪. সার প্রয়োগের হিসাব:

জলাশয়/পুকুর প্রস্তুতকালীন:

ইউরিয়া: এককালীন ১০০-১৫০ গ্রাম/শতাংশ বা ১০-১৫ কেজি/একর

টিএসপি: এককালীন ৫০-৭৫ গ্রাম/শতাংশ বা ৫-৭.৫ কেজি/একর

জলাশয়/পুকুর প্রস্তুত পরবর্তী মাছ চাষকালীন সময়:

ইউরিয়া: প্রতিদিন ৫-৭ গ্রাম/শতাংশ বা ৫০০-৭০০ গ্রাম/একর; অথবা,

প্রতি ১৫ দিনে ৭৫-১০৫ গ্রাম/শতাংশ বা ৭.৫-১০.৫ কেজি/একর;

টিএসপি: প্রতিদিন ২-৩ গ্রাম/শতাংশ বা ২০০-৩০০ গ্রাম/একর; অথবা,

প্রতি ১৫ দিনে ৩০-৪৫ গ্রাম/শতাংশ বা ৩.০-৪.৫ কেজি/একর।

- সার প্রয়োগ অব্যাহত থাকবে যতদিন পর্যন্ত প্রাকৃতিক খাবার (পাঙ্কটন) এর উপস্থিতি সঠিক মাত্রায় না হয় (সেক্কিডিস্ক রিডিং ১ ফুটের মধ্যে থাকতে হবে)
- শতভাগ সুষম পিলেট খাদ্য প্রদান ভিত্তিক চাষ ব্যবস্থাপনায় ও মাছের খাদ্যাভ্যাস বিবেচনায় জলাশয়/পুকুরের পানিতে সার প্রয়োগ এর প্রয়োজন নাও হতে পারে।

৫. পোনা মজুদের পূর্বে পুকুরে ঢুকানো পানি শোধনের জন্য বিচিং পাউডার প্রয়োগের হিসাব:

- সাধারণত: পানি শোধনের জন্য ৩০ পিপিএম হারে ব্লিচিং পাউডার প্রয়োগ করা হয়।

৩০ পিপিএম বা ৬০ পিপিএম হারে ব্লিচিং পাউডার প্রয়োগ এর হিসাব:

৩০ পিপিএম ক্লোরিন:

১ পিপিএম = প্রতি ঘনমিটারে ১ গ্রাম ক্লোরিন

যদি, পুকুরের জলায়তন= V ঘনমিটার হয়, তবে ----

প্রয়োজনীয় ক্লোরিন= V x ৩০ = V x ৩০ গ্রাম;

৬০ পিপিএম ক্লোরিন:

১ পিপিএম= প্রতি ঘনমিটারে ১ গ্রাম ক্লোরিন

যদি, পুকুরের জলায়তন= V ঘনমিটার হয়, তবে ----

প্রয়োজনীয় ক্লোরিন= V x ৬০ = V x ৬০ গ্রাম;

যদি, ব্লিচিং পাউডারে ক্লোরিনের কার্যকর উপাদান (Active Ingredient)= ৩৩% হয়;

তবে, ১ কেজি ব্লিচিং পাউডারে কার্যকর উপাদান (Active Ingredient) তথা ক্লোরিন থাকে ১০০০ x ৩৩%= ৩৩০ গ্রাম;

সুতরাং, যদি পুকুরের আয়তন V = ১০০০ ঘনমিটার হয়, তবে, ৩০ পিপিএম ক্লোরিন এর জন্য প্রয়োজনীয় ব্লিচিং পাউডার = ১০০০ x ৩০ = ৩০,০০০ গ্রাম; x ৩.০৩ (৩৩%) = ৯০৯০০ গ্রাম = ৯০.৯ কেজি;

তেমনি, যদি পুকুরের আয়তন V = ১০০০ ঘনমিটার হয়, তবে, ৬০ পিপিএম ক্লোরিন এর জন্য প্রয়োজনীয় ব্লিচিং পাউডার = ১০০০ x ৬০ = ৬০,০০০ গ্রাম; x ৩.০৩ (৩৩%) = ১৮১৮০০ গ্রাম = ১৮১.৮ কেজি।

- **নোট: চুন ও ক্লোরিন প্রয়োগের পর অন্তত: ৭-১০ দিন অপেক্ষা করে পুকুরে মাছ ছাড়তে হবে।**

পরিশিষ্ট

সংযুক্তি -১

চিংড়ি ও মাছ চাষে ইইউ, ইউএসএফডিএ এবং বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক মৎস্য চাষ ও মৎস্য পণ্য উৎপাদনে নিষিদ্ধ ঘোষিত ঔষধ ও রাসায়নিক দ্রব্যের তালিকা {মৎস্য ও মৎস্য পণ্য (পরিদর্শন ও মান নিয়ন্ত্রণ) বিধিমালা, ১৯৯৭ (সংশোধিত, জুন ২০০৮)}

List of approved and prohibited drugs and chemicals for aquaculture use

01. List of FDA approved aquaculture drugs and chemicals

FDA approved aquaculture drugs with species and withdrawal times are listed below:

- **Aquaflor® Type A Medicated Article (Florfenicol)**: For the control of mortality due to enteric septicemia of catfish. The tolerance for florfenicol amine in muscle is 1 ppm.
- **Chorionic Gonadotropin**: May be used as an aid in improving spawning function in male and female brood finfish.
- **Formalin Solution:** May only be used in salmon, trout, catfish, largemouth bass, and bluegill for the control of protozoa and trematodes and on the eggs of salmon, trout and pike for control of fungi.
- **Formalin solution**: May be used to control protozoa and trematodes on all fin fish species, external protozoan parasites on shrimp and fungi on the eggs of all fin fish species.
- **Tricaine methanesulfonate (MS-222)**: May only be used in the catfish, salmon, trout, pike and perch when the fish is intended to be used for food. It may not be used within 21 days of harvesting fish for food.
- **Oxytetracycline**: For feed use, only be used in salmonids, catfish and lobster. Withdrawal times are: marking in pacific salmon is 7 days, disease control in salmonids is 21 days, in catfish is 21 days and in lobster is 30 days. Oxytetracycline tolerance in the flesh is 2.0 ppm.
- **Sulfamerazine**: May only be used in trout. It may not be used within 21 days of harvest. Sulfamerazine tolerance in the flesh is zero.
- **Sulfadimethoxine/ormetoprim combination**: May only be used in salmonids and catfish. Withdrawal periods are 42 days in salmonids and 3 days in catfish. Sulfadimethoxine/ormetoprim combination tolerance in the flesh is 0.1 ppm for both drugs.

02. FDA low regulatory priority aquaculture drugs and chemicals (FDA, 1998)

- **Acetic Acid:** Used in 1000 to 2000 ppm dip for 1 to 10 minutes as a parasiticide for fish.
- **Calcium Chloride:** Used to increase calcium concentration in water to ensure proper egg hardening. Dosages used would be like those, necessary to raise calcium concentration to 1-20 ppm CaCO3. Used up to 150 ppm idefinitely to increase the hardness of water for holding and transporting fish in order to enable fish to maintain osmotic balance.
- **Calcium Oxide**: Used as an external protozoacide for fingerlings to adult fish at a concentration of 2000 mg/L for 5 seconds.
- **Carbon Dioxide Gas**: Used for anesthetic purposes in cold, cool and warm water fish.
- **FullerÕs Earth**: Used to reduce the adhesiveness of fish eggs to improve hatchability.
- **Garlic (whole form)**: Used for control of helminth and sea ice infestations of marine salmonids at all life stages.
- **Hydrogen Peroxide**: Used at 250-500 mg/L to control fungi on all species and life stages of fish, including eggs.
- **Magnesium Sulfate**: Used to treat external monogenic trematode infestations and external crustacean infestations in fish at all life stages. Used in all freshwater species. Fish are immersed in a 30,000 mg MgSO4/L and 7000 mg NaCL/L solutions for 5 to 10 minutes.

- **Onion (Whole form)**: Used to treat external crustacean parasites, and to deter sea lice from infesting external surface of salmonids at all life stages.
- **Papain**: Used in a 0.2% solution to remove the gelatinous matrix of fish egg masses in order to improve hatchability and decrease the incidence of disease.
- **Potassium Chloride**: Used as aid in osmoregulation, relieves stress and prevents shock. Dosages used would be those necessary to increase chloride ion concentration to 10-2000 mg/L.
- **Povidone Iodine**: Used in a 100 ppm solution for 10 minutes as an egg surface disinfectant during and after water hardening.
- **Sodium Bicarbonate**: Used at 142 to 642 ppm for 5 minutes as a means of introducing carbon dioxide into the water to anesthetize fish.
- **Sodium Chloride**: Used in a 0.5% to 1.0% solution for an indefinite period as an osmoregulatory aid for the relief of stress and prevention of shock; and 3% solution for 10 to 30 minutes as a parasitide.
- **Sodium Sulfite**: Used in a 15% solution for 5 to 8 minutes to treat eggs in order to improve their hatchability.
- **Thiamine Hydrochloride**: Used to prevent or treat thiamine deficiency in salmonids. Eggs are immersed in an aqueous solution of up to 100 ppm for up to four hours during water hardening. Sc fry are immersed in an aqueous solution of up to 1000 ppm for up to one hour.
- **Urea & Tannic Acid**: Used to denature the adhesive component of fish eggs at concentrations of 15g urea and 20g NaCl/5 liters of water for approximately 6 minutes, followed by separate solution of 0.75g tannic acid/5 liters of water for an additional 6 minutes. These amounts will treat approximately 400,000 eggs.

03. FDA approved flesh colour enhancers

- **Astaxanthin**: Used as a feed additive at no more than 80 mg/kg (72 g/ton [907 kg]) of finished feed to enhance the pink to orange-red color of the flesh of salmonid fish.
- **Canthaxanthin**: Used as a feed additive at no more than 80 ppm to enhance the pink to orange-red color of the flesh of salmonid fish.

04. Antibiotics permitted for use by EU in aquaculture (with fixed MRLs)

Pharmacologically active substance	Market residue	Fish / Shrimp
		MRL
Amoxicillin	Amoxicillin	50 μg/kg Muscle
Ampicillin	Ampicillin	50 μg/kg Muscle
Benzylpenicillin	Benzylpenicillin	50 μg/kg Muscle
Chlortetracycline	Sum of parent drug and its 4--epimer	100 μg/kg Muscle
Cloxacillin	Cloxacillin	300 μg/kg Muscle
Colistin	Colistin	150 μg/kg Muscle
Danofloxacin	Danofloxacin	100 μg/kg Muscle
Dicloxacillin	Dicloxacillin	300 μg/kg Muscle
Difoxacin	Difoxacin	300 μg/kg Muscle
Diflubenzuron	Diflubenzuron	1000 μg/kg Muscle and skin in natural proportions
Erythromycin	Erythromycin A	200 μg/kg Muscle
Florfenicol	Sum of florfenicol and its metabolites measured as florfenicol-amine	1000 μg/kg (Fin fish) 100 μg/kg (others)
		200 μg/kg (others)
Kanamycin A	Kanamycin A	100 μg/kg Muscle (for all except fin fish)
Lincomycin	Lincomycin	100 μg/kg Muscle
Neomycin (including framycetin)	Neomycin B	500 μg/kg Muscle
Oxacillin	Oxacillin	300 μg/kg Muscle
Oxolinic acid	Oxolinic acid	100 μg/kg Muscle
Oxytetracycline	Oxytetracycline	100 μg/kg Muscle
Paromomycin	Paromomycin	500 μg/kg Muscle
Sarafloxacin	Sarafloxacin	30 μg/kg Muscle Salmonidae
Spectinomycin	Spectinomycin	300 μg/kg Muscle
Tetracycline	Sum of parent drug and its 4-epimer	100 μg/kg Muscle
Thiamphenicol	Thiamphenicol	50 μg/kg Muscle
Tilmicosin	Tilmicosin	50 μg/kg Muscle
Tylosin	Tylosin A	100 μg/kg Muscle
Sulfanamides (all substances belonging to the sulfonamide group)	Parent drug	100 μg/kg Muscle
Trimethoprim	Trimethoprim	50 μg/kg Muscle

05. **Prohibited substances for use by EU in aquaculture**

Pharmacologically active substance	MRL
Chloramphenicol	MRL cannot be established
Chloroform	MRL cannot be established
Chlorpromazine	MRL cannot be established
Colchicine	MRL cannot be established
Dapsone	MRL cannot be established
Dimetridazole	MRL cannot be established
Nitrofurans (including furazlidone)	MRL cannot be established
Ronidazole	MRL cannot be established

06. **Antibiotics permitted for use by Bangladesh in aquaculture with fixed MRLs**

Pharmacologically active substance	MRL in muscle
Tetracycline	100 μg/kg Muscle
Oxytetracycline	100 μg/kg Muscle
Chlortetracycline	100 μg/kg Muscle

07. **Antibiotics prohibited for use by Bangladesh in Aquaculture**

Pharmacologically active substance	MRL in muscle
Chloramphenicol	00 μg/kg Muscle
Metabolite of furazolidone (AOZ/Amino Oxazolidinone)	00 μg/kg Muscle
Metabolite of furazolidone (AMOZ/Amino Morpholino Methyl Oxazolidinone)	00 μg/kg Muscle
Metabolite of nitrofurantoine (AHD/Aminohydantoin)	00 μg/kg Muscle
Metabolite of nitrofurazone (SEM/Semicarbazide)	00 μg/kg Muscle

08. **Dyes prohibited for Aquaculture use in Bangladesh**

Pharmacologically active substance	MRL in muscle
Malachite green	00 μg/kg Muscle
Leuco-malachite green	00 μg/kg Muscle
Crystal violet	00 μg/kg Muscle
Leuco-crystal violet	00 μg/kg Muscle

গ্রন্থসূত্রঃ

Mohanty, R. K., et al. (2020). "Advances in Seabass (Lates calcarifer) Culture in India: Nutrition and Feed Management." Indian Journal of Fisheries, 67(2), 45-58.

Central Marine Fisheries Research Institute (CMFRI). (2019). "Best Practices in Seabass Farming for Sustainable Aquaculture." ICAR-CMFRI Technical Bulletin No. 125.

Suresh, V. R., et al. (2018). "Feed Formulation and Feeding Strategies for Asian Seabass in Brackishwater Aquaculture." Aquaculture Asia, 23(3), 12-19.

Department of Fisheries Malaysia (DOF). (2021). "National Guidelines for Sustainable Seabass Farming." Ministry of Agriculture and Food Industries.

Rimmer, M. A., et al. (2019). "Optimizing Feed Efficiency in Commercial Seabass Production: A Malaysian Perspective." Malaysian Journal of Aquaculture, 15(1), 33-47.

Cheong, L., & Wee, K. L. (2017). "Intensive Seabass Culture in Malaysia: Feed Management and Growth Performance." World Aquaculture Society, 48(4), 28-35.

Kongkeo, H., et al. (2020). "Commercial Seabass Farming in Thailand: Feed Technology and Best Practices." Thai Fisheries Gazette, 74(2), 89-102.

National Institute of Coastal Aquaculture (NICA). (2018). "Manual on High-Density Seabass Culture Using Formulated Feeds." NICA Technical Publication No. 42.

Tantikitti, C., & Boonyaratpalin, M. (2016). "Nutritional Requirements and Feed Development for Asian Seabass (Lates calcarifer)." Aquaculture Research, 47(5), 1456-1470.

Aquaculture Innovation Centre (AIC). (2022). "Sustainable Seabass Farming: Feed Optimization and Waste Reduction Strategies." AIC Research Report Series.

Ng, W. K., & Romano, N. (2018). "Alternative Protein Sources in Seabass Feeds: Challenges and Opportunities." Singapore Journal of Aquaculture Science, 10(1), 22-34.

CSIRO Oceans and Atmosphere. (2021). "Feed Management for Improved Productivity in Australian Seabass Aquaculture." CSIRO Publication.

Glencross, B. D., et al. (2019). "Nutritional Strategies to Enhance Growth and Feed Efficiency in Barramundi (Lates calcarifer)." Aquaculture Nutrition, 25(3), 567-580.

Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR). (2017). "Seabass Farming in the Asia-Pacific: Lessons from Australia." ACIAR Monograph No. 189.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). "Guidelines for Sustainable Feed-Based Aquaculture: Focus on Seabass." FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 625.

BUSINESS PROMOTION COUNCIL
MINISTRY OF COMMERCE
GOVERNMENT OF BANGLADESH

BANGLADESH SHRIMP & FISH FOUNDATION