Farming of Gulsa tengra in Floating Cages in the Running Water

Introduction

Bangladesh is a riverine country. There is a scope to cultivate fish in these natural water resources. Furthermore, it is possible to culture fish in cages in a high density through proper utilization of running water, with low capital. Cage environment in running water does not deteriorate as feces and uneaten feed materials are washed away by running water. Running water also contains a larger quantity of dissolved oxygen, which helps higher fish growth. Fishermen could be motivated to adopt cage culture during restricted period of fishing in riverine water. Therefore, cage fish farming could be an option for proper utilization of natural water bodies.

Description of the Technology

- Running water with water depth of 2.5 m (during dry season) and water flow of 10-20 cm/sec is favorable for cage culture of Gulsatengra.
- Cage and its installation: Cage size to be 6m x 3m x 2m; plastic barrels are to be attached to float the cages. The entire cage frame is wrapped with a net of 0.5 cm meshes and the structure to be installed in running water at least 2 ft away from the river bank and fasten with anchor for keeping it in right place.
- Stocking fingerlings and post stock management: Inbreeding and disease free quality seed of healthy Gulsatengra of similar size weighing 5-8 g @ 100-120 m^3 to be reared inside the cages. As Gulsatengra is sensitive to transportation stress, fingerlings are to be handled with care; conditioned with Potassium Permanganate or salt before stocking. Supplementary floating patent feed (30-32% protein) to be administered @ 3-8% body weight of stocked fish for the entire tenure of culture period. Fish should be fed twice a day dividing the allotted amount of feed in two halves, 60% during morning and 40% in evening. Feeding to be off one day per week. Cages are to be kept under lighting during night, as it helps in securing the cages and attracting insects which are food for Gulsatengra.

Photo: Fish culture gulsa tengra in floating cages

Suitable locations

- Suitable location for cage farming could be the deeper part of beel, which is connected to adjacent river. The cage site needs a water depth of at least 2.5m round the year. A clearance of 1.8m is needed from the cage bottom to the surface of the water body.

Benefit of the Technology

- Floating case culture system can produce 1270 kg fish from 10 cages (1 unit)
- Cage culture of gulsatengra in running water habitat is economically beneficial and sustainable, which can achieve a BCR of 1.44 from four months of culture period.
- Establishment of cages in running water is a cost effective option. Considering the durability of cage materials for 4 crop production, estimated fixed and variable costs are BDT. 20900.00 and BDT 173250.00 respectively. Therefore, total operational cost for 1 crop production is BDT 1,94,150, Cage culture in running water habitats can provide fishermen with food and socio-economic security.

Researcher:
Dr. Md. Abu Sayed Jewel
Professor, Department of Fisheries
University of Rajshahi, Rajshahi
Mobile: 01727-144520, Email: jewelru75@yahoo.com

প্রবাহমান জলাশয়ে ভাসমান খাঁচায় গুলশা টেংরা চাষ

ভূমিকা

বাংলাদেশ একটি নদীমাতৃক দেশ। এর সুবিশাল প্রাকৃতিক জলাশয়ে মাছ চাষের অপার সম্ভাবনা রয়েছে। দেশের প্রবাহমান জলাশয়ে পরিকল্পিত উপায়ে স্বল্পপুঁজি ব্যয়ে অল্প সময়ে লাগসই প্রযুক্তি দ্বারা অধিক ঘনত্বে খাঁচায় মাছ চাষ করা সম্ভব। মাছের বর্জ্য ও খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ প্রবাহমান পানির মাধ্যমে অপসারিত হওয়ায় খাঁচায় পানির পরিবেশ দূষিত হয় না। নদীর প্রবাহমান পানিতে প্রচুর অক্সিজেন থাকায় মাছের উৎপাদন বৃদ্ধি পায়। নদীতে মাছ আহরণ বন্ধকালীন সময়ে এ ধরণের মাছ চাষে চাষীদের অনুপ্রাণিত করার মাধ্যমে আগ্রহী করে তোলা সম্ভব।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- প্রবাহমান নদী যেখানে পানি প্রবাহের মাত্রা ১০-২০ সেমি/সেকেন্ড সখানে গুলশা টেংরা চাষের জন্য খাঁচা স্থাপন সুবিধাজনক।
- খাঁচা তৈরি ও স্থাপন: গুলশা টেংরা মাছ চাষের জন্য ৬মিx৩মিx২মি আকারের খাঁচা তৈরি করতে হবে। প্লাস্টিকের ড্রাম দ্বারা খাঁচা ভাসিয়ে রাখতে হবে। খাঁচার প্রতিটি ফ্রেমকে ০.৫০ ইঞ্চি ফাঁসের জাল দ্বারা আবৃত করতে হবে। এছাড়া খাঁচাগুলো এমনভাবে স্থাপন করতে হবে যেন জালের তলদেশ মাটি হতে ২ ফুট উচ্চতায় থাকে। খাঁচাগুলো নির্দিষ্ট স্থানে স্থির রাখার জন্য নোঙ্গরের সাহায্যে আটকে রাখতে হবে।
- পোনা মজুদকরণ ও মজুদকরণ পরবর্তী ব্যবস্থাপনা: চাষীকে মানসম্মত ব্রুড থেকে উৎপাদিত এবং আন্ত:প্রজননমুক্ত একই আকারের এবং একই বয়সের রোগমুক্ত পোনা সংগ্রহ করতে হবে। মজুদকালে পোনার ওজন ৫-৮ গ্রাম হতে হবে। স্থাপিত খাঁচায় প্রতি ঘনমিটারে ১০০-১২০টি গুলশা টেংরার পোনা মজুদ করা যেতে পারে। এ ধরণের পোনা বেশি পরিবহন ধকল সহ্য করতে পারে না বিধায় খুব সাবধানতার সহিত সঠিক নিয়ম অবলম্বনে এদের পরিবহন করতে হবে। মজুদের পূর্বে সঠিক মাত্রার পটাশিয়াম প্যারাম্যাঙ্গানেট ও লবণ দ্বারা পোনা টেকসই ও শোধন করে নিতে হবে। বাণিজ্যিকভাবে তৈরি ৩০-৩২% আমিষ সমৃদ্ধ ভাসমান পিলেট আকারের সম্পূরক খাদ্য দৈহিক ওজনের বিবেচনায় ৩-৮ শতাংশ হারে মজুদের পর হতে বাজারজাত করার পূর্ব পর্যন্ত প্রয়োগ করতে হবে। সাধারণতঃ দিনে দুইবার খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে। চাহিদার ভিত্তিতে দৈনিক নির্ধারিত খাদ্য ভোরে ৬০% এবং সন্ধ্যায় ৪০% প্রদান করতে হবে। প্রতি সপ্তাহে একদিন খাদ্য প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে। রাতে প্রতিটি খাঁচার ওপরে বৈদ্যুতিক বাল্ব এর ব্যবস্থা করা যেতে পারে। এতে খাঁচার নিরাপত্তা নিশ্চিত হবে এবং বাল্ব এর আলোয় আকৃষ্ট হওয়া পোকামাকড় মাছের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হবে।

চিত্র: ভাসমান খাঁচায় গুলশা টেংরা চাষকৃত

প্রযুক্তির উপযুক্ত অঞ্চল

- খাঁচায় মাছ চাষের জন্য উপযুক্ত স্থান হলো বিলের গভীর অংশ যা নদীর সাথে সংযুক্ত থাকে। যে সকল জলাশয়ে সারাবছর ২.৫ মিটার পানি থাকে ঐ জলাশয় খাঁচায় মাছ চাষের জন্য উপযোগী এ ক্ষেত্রে খাঁচা স্থাপন এলাকায় অবশ্যই ১.৮ মিটার ফুট পানি থাকতে হবে।

প্রযুক্তির উপকারিতা

- দশটি খাঁচার একটি ইউনিট থেকে এ প্রযুক্তির মাধ্যমে ১২৭০ কেজি মাছ উৎপাদন সম্ভব।
- প্রবাহমান জলাশয়ে ভাসমান খাঁচায় গুলশা টেংরা মাছ চাষের ফলে চাষিদের টেকসই আর্থ-সামাজিক অবস্থার উন্নয়ন ঘটবে।
- একবার তৈরিকৃত খাচায় চার বার মাছ উৎপাদন করা যায়। খাঁচা তৈরিতে আনুমানিক স্থায়ী (Fixed) অর্থব্যয় ও পরিবর্তনশীল (Variable) অর্থব্যয় যথাক্রমে ২০৯০০ ও ১৭৩২৫০ টাকা। এর প্রতি ফসল উৎপাদনে প্রয়োগগত (Operational) অর্থব্যয় ও BCR যথাক্রমে ১৯৪১৫০.০০ টাকা ও ১.৪৪।
- প্রবাহমান জলাশয়ে খাঁচায় মাছ চাষ চাষীদের জন্য খাদ্য ও আর্থ-সামাজিক নিরাপত্তা বিধানে সহায়ক হবে।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Carp Fattening Technology in Ponds of Coastal Regions

Introduction

Carp is one of the most important and common fishes in Bangladesh. The present culture system takes 2-3 years to produce 2-3 kg individual carp fish by stocking the small size carp fingerlings. But, it is possible to produce 2-3 kg weight carp within 6-7 months through adopting carp fattening technology. In Bangladesh, rohu (*Labeo rohita*), catla (*Gibelion catla*) and mrigal (*Cirrhinus cirrhosus*) etc. are the main species among the indigenous major carps and silver carp (*Hypophthalmichthysmolitrix*), mirror carp (*Cyprinus carpio var. specularis*) and common carp (*Cyprinus carpio var. communis*) etc. are most suitable species among the exotic major carps for carp fattening. The common criteria of carp fishes are: high growth rate, high disease resistance capacity, and obtaining natural food from all layers of water body.

Description of the Technology

- Larger size pond (35 decimal) having water depth of 6-7 ft for 9-10 months is suitable for carp fattening. The pond should receive adequate sunlight; discouraging any leafy trees and shrubs on the banks of the pond ; new pond is better than old one for carp fattening; bottom sludge to be removed if it contains huge amount, dyke and bottom to be repaired also;
- Pond preparation: Kill or remove unwanted fish through pond drying or applying rotenone @ 25-30 g/decimal for 1 ft water depth of pond; Lime (dololime) to be applied @ 1 kg per decimal If the pH is <7.5; its dose depends on soil and water pH. Pond to be fertilized with Urea and TSP @ 200 g/decimal and 100 g/decimal, respectively ;
- Stocking carp fingerlings and post stock management: Carp fingerlings weighing 300-400 g to be reared inside the rearing pond and then be stocked in the grow out pond. Stocking density should be maintained at 10 carp fingerlings/decimal for all carp species; species combination tobe 35% (catla and silver carp), 35% (rohu) and 30% (mrigal and common carp) at the upper, middle and bottom layers, respectively. Supplementary feed (contain at least 25% protein) to be supplied @ 3% body weight of stocked fish; it would be @ 2% body weight at winter; no feeding once a week. After stocking, Urea & TSP to be applied at 15-day intervals @ 100 g/decimal and 50 g/decimal, respectively for producing natural food; at the inception of winter lime to be applied @ 500 g/decimal as an advance prevention from disease susceptibility. Application of fertilizer should be stopped immediately during winter season or if excessive green color appears occasionally in the water body.

Photo: Carp fattening technology in ponds in the coastal area

Suitable locations:

- Coastal and other regions of Bangladesh.

Benefit of the Technology

- Carps can attain an average weight of 2.0-3.0 kg after 6-7 months of culture period.
- Yield can reach 4.5-5.5 tons/ha/year through utilizing the proper technique of carp fattening.

Researcher:

Dr. Muhammad Abdul Razzak
Associate Professor, Dept. of Aquaculture
Patuakhali Science and Technology University
Dumki, Patuakhali
Mobile: 01717786424, Email: razzak408@yahoo.com

উপকূলীয় অঞ্চলে পুকুরে কার্প জাতীয় মাছের ফ্যাটেনিং (মোটাতাজাকরণ) প্রযুক্তি

ভূমিকা

দেশের মৎস্য চাষে অন্যতম স্থান দখল করে আছে কার্প জাতীয় মাছ। বর্তমান চাষ পদ্ধতিতে কার্প জাতীয় মাছের ছোট আকারের পোনা হতে ২-৩ কেজি ওজনের মাছ উৎপাদন করতে ২-৩ বছর লেগে যায়। কিন্তু, কার্প ফ্যাটেনিং প্রযুক্তি অবলম্বনে ৬-৭ মাস সময়ের মধ্যে ২-৩ কেজি ওজনের কার্প মাছ উৎপাদন সম্ভব। কার্প ফ্যাটেনিং করার জন্য দেশীয় কার্পের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো রুই, কাতলা ও মৃগেল এবং বিদেশী কার্পের মধ্যে সিলভার কার্প, মিররকার্প ও কমনকার্প প্রভৃতি। কার্প জাতীয় মাছের সাধারণ বৈশিষ্ট্য হলো- দ্রুত বর্ধনশীল, রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন এবং পানির সর্বস্তর হতে প্রাকৃতিক খাদ্য ব্যবহার করে সুষ্ঠু সম্পদের ব্যবহারের মাধ্যমে আয় বাড়ানো।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- পুকুরের আয়তন ৩৫ শতাংশের চেয়ে বড় এবং পানির গড় গভীরতা ৭-৮ ফুট কার্প ফ্যাটেনিংয়ের জন্য উত্তম। পুকুর পাড়ে পাতাবহুল গাছ না থাকা এবং পর্যাপ্ত সূর্যালোক পড়ে এমন পুকুর নির্বাচন করা। কার্প ফ্যাটেনিং এর জন্য নতুন পুকুর নির্বাচন করা ভালো। পুরাতন পুকুর এক সপ্তাহ রোদে শুকানোর পর পুকুরের পাড় ও তলা মেরামত করতে হবে। পুকুরের তলায় অধিক কাদা জমলে তুলে ফেলতে হবে।

চিত্র: পুকুরে কার্প জাতীয় মাছের ফ্যাটেনিং প্রযুক্তি ব্যবহার

পুকুর তৈরি

- পুকুরের পানি শুকিয়ে অথবা প্রতি শতাংশে এক ফুট পানির গভীরতার জন্য ২৫-৩০ গ্রাম রটেনন প্রয়োগের মাধ্যমে অবাঞ্ছিত মাছ নিধন করা সম্ভব। পুকুরের মাটি ও পানির পিএইচ (pH) মানের উপর নির্ভর করে চুন প্রয়োগের মাত্রা নির্ধারণ করা হয়। পানির পিএইচ <৭.৫ হলে পুকুরের প্রতি শতাংশে ১ কেজি চুন প্রয়োগ করতে হবে। পুকুরের প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরির জন্য প্রতি শতাংশে ইউরিয়া ২০০ গ্রাম এবং টিএসপি ১০০ গ্রাম হারে প্রয়োগ করতে হবে।

পোনা মজুদ এবং মজুদ পরবর্তী ব্যবস্থাপনা

- লালন পুকুরে নিজ উদ্যোগে ৩০০-৪০০ গ্রাম কার্প মাছ তৈরি করে কার্প ফ্যাটেনিং পদ্ধতির পুকুরে মজুদ করতে হবে। শতাংশ প্রতি ১০টি কার্প জাতীয় মাছ (রুই, কাতলা, মৃগেল, সিলভার কার্প, কমন কার্প) মজুদে ভালো উৎপাদন পাওয়া যায়। ১০টি কার্প জাতীয় মাছের মধ্যে উপরের স্তরে (কাতলা ও সিলভার কার্প) ৩৫%, মাঝের স্তরে (রুই) ৩৫% এবং নিচের স্তরে (মৃগেল ও কমন কার্প) ৩০% অনুপাতে মজুদ করতে হবে। মজুদকৃত মাছের সংখ্যা ও দৈহিক ওজন বিবেচনা করে ২৫% প্রোটিন সমৃদ্ধ সম্পুরক খাদ্য দৈহিক ওজনের ৩% হারে প্রয়োগ করতে হবে এবং শীতের সময় এ হার হবে ২%। সপ্তাহে একদিন খাদ্য বন্ধ রাখতে হবে। মাছ মজুদের ১৫ দিন পর পর জাল টেনে মাছের নমুনায়নের মাধ্যমে গড় ওজন অনুযায়ী খাবারের পরিমাণ সমন্বয় করতে হবে। পোনা মজুদের পর প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরির জন্য ১৫ দিন পর পর প্রতি শতাংশে ১০০ গ্রাম ইউরিয়া এবং ৫০ গ্রাম হারে টিএসপি প্রয়োগ করতে হবে। পানি অতিরিক্ত সবুজ হলে শীতের সময় সার প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে। মাছে যাতে কোন রোগ-বালাই না হয় সে জন্য শীতের শুরুতে শতাংশ প্রতি ৫০০ গ্রাম হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে।

প্রযুক্তির জন্য উপযুক্ত অঞ্চল

- উপকূলীয় ও অন্যান্য অঞ্চল।

প্রযুক্তির উপকারিতা

- কার্প জাতীয় মাছ ৬-৭ মাস চাষ করলে গড়ে ২-৩ কেজি ওজনের হয়ে থাকে।
- মিশ্র চাষে প্রতি বছরে প্রতি হেক্টরে উৎপাদন পাওয়া যায় ৪.৫-৫.৫ টন।
- বাজারে জীবিত অবস্থায় বিক্রয় করলে উচ্চ মূল্য পাওয়া যায়।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Locally Available Low Cost Carbohydrate Enriched Ingredients as Substitute of Commercial Probiotics

Introduction

Giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) culture has significant role in the economy, employment opportunity and poverty alleviation in Bangladesh. But still farmers are practicing traditional culture practices. The baseline survey shows that in the southwest Bangladesh (Khulna, Bagerhat, Jashore and Satkhira) prawn-carp polyculture and rice-prawn rotation are practiced where stocking density of prawn ranged from 10000-30000 PL/ha and production ranged from 350-625 kg/ha. The soil and water properties of Bangladesh is suitable for freshwater prawn culture. Probiotics are considered as a bio-friendly agent introduced into the aquaculture environment to improve water quality and preventing disease. Bangladesh is spending considerable amount of money to import commercial probiotics. As an alternative of commercial probiotics, locally available low cost carbohydrate enriched ingredients can be used to increase native probiotics in prawn farm that may open a new horizon to increase the production and sustainably to manage the aquaculture ponds.

Description of the Technology

- Carbohydrate enriched low cost locally available ingredients like molasses, rice polish, maize powder are to be applied in pond of prawn culture to identify the growth of native beneficial bacteria (probiotics).
- Carbohydrate ingredients molasses (12.5 kg) + rice polish (12.5 kg) to be used.
- In each month, 250 g probiotic (feed) to be added in pond as seed to accelerate the growth of native beneficial bacteria.
- Stocking density of prawn to be maintained as 30000 juvenile/ha, where culture period would be 180 days.
- Beneficial bacteria (*Bacillus sp., Lactobacillus sp. & Clostridium sp*) found to be higher respectively in number in carbohydrate added pond (7.24 Log cfu/ml) than the control pond (6.44 Log cfu/ml).

Suitable Location

- Coastal low saline water to any freshwater body like pond, lake, paddy filed, canal, beel, ditches etc.

Benefit of the Technology

- Carbohydrate (Molasses 12.5 Kg + Rice polish 12.5 Kg) treated pond can produce higher quantity of prawn (1108. 57 kg/ha) than the carbohydrate untreated pond (751.80 kg/ha).
- Net benefit of 3,61,142 BDT/ha could be earn applying locally available carbohydrates in prawn culture.
- Locally available carbohydrate enriched low-cost ingredients could increase native beneficial bacteria that boost up the production of freshwater prawn and could be the substitute of commercial probiotics.

Researcher:

Dr. Khandaker Anisul Haq
Professor, Fisheries and Marine Resource Technology Discipline
Khulna University, Khulna
Mobile: 01914325047, Email: huqka@yahoo.com

বাণিজ্যিক প্রোবায়োটিকের বিকল্প হিসেবে সুলভমূল্যের দেশীয় কার্বোহাইড্রেট সমৃদ্ধ উপাদানের ব্যবহার

ভূমিকা

বাংলাদেশের জাতীয় অর্থনীতিতে বেকারত্ব দূরীকরণ এবং দারিদ্রতা বিমোচনে গলদা চিংড়ি চাষের ভূমিকা অনস্বীকার্য। কিন্তু চাষীরা এখনও সনাতন পদ্ধতি অবলম্বনে চিংড়ি চাষ করছে। খুলনা অঞ্চলে জরিপ করে দেখা গেছে গলদা-কার্প-মিশ্র চাষ এবং ধান-গলদা আবর্তন পদ্ধতিতে ঘেঁরে হেক্টর প্রতি ১০,০০০ হতে ৩০,০০০ গলদা পোষ্ট লার্ভি (PL) এবং রুই, কাতলা এবং সিলভার কার্প জাতীয় মাছের ৫০০ থেকে ১০০০ টি পোনা মজুদ করে ৩৫০-৬২৫ কেজি/হেক্টর গলদা এবং ৫০০-৬০০ কিঃ গ্রাঃ/হেক্টর কার্প উৎপাদন করে। বাংলাদেশের মাটি ও পানির বৈশিষ্ট্য স্বাদু পানির গলদা চাষের জন্য অত্যন্ত উপযোগী। প্রোবায়োটিক একটি জৈব অনুকূল মাধ্যম হিসেবে ব্যবহার করা হয়, যা তুলনামূলকভাবে ব্যয়বহুল কিন্তু মাছ বা চিংড়ির রোগ নিয়ন্ত্রণ এবং উৎপাদন বাড়াতে অত্যন্ত কার্যকরী। বর্তমানে বিদেশ হতে আমদানীকৃত প্রোবায়োটিক ব্যবহৃত হচ্ছে। আমদানীকৃত প্রোবায়োটিক এর বিকল্প হিসেবে সহজলভ্য কার্বোহাইড্রেট সমৃদ্ধ উপাদান ব্যবহার করে পুকুরেই কিভাবে প্রোবায়োটিক বা উপকারী ব্যাকটেরিয়া বৃদ্ধি করে গলদা চিংড়ির উৎপাদন বাড়ানো যায় সে লক্ষ্যে এ গবেষণা করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- সুলভমূল্যের দেশীয় কার্বোহাইড্রেট সমৃদ্ধ উপাদান যেমন- চিটাগুড়, চাউলের গুড়া, ভূট্টার গুড়া পরিমিত পরিমাণে পুকুর/ঘেরে ব্যবহার করে উপকারী ব্যাকটেরিয়াসহ অন্যান্য ক্ষুদ্র প্লাঙ্কটোনিক প্রাকৃতিক খাবার তৈরী করা যায়।
- ভালোভাবে পুকুর প্রস্তুতি সম্পন্ন করে প্রাকৃতিক খাবার উৎপাদনের জন্য সার প্রয়োগ সম্পন্ন করার ২-৩ দিন পর ১২.৫ কেজি চিটাগুড়, ১২.৫ কেজি চাউলের গুড়া ও ২৫০ গ্রাম ইস্ট পাউডার, ১০ গুণ পানির সাথে মিশিয়ে ২৪ ঘন্টা গাঁজানোর (ঋবৎসবহঃধঃরড়হ) পর ছেঁকে পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে।
- পুকুরে যথেষ্ট পরিমাণে প্রাকৃতিক খাদ্য জন্মানোর পর পূর্বে নার্সিংকৃত (৪৫-৬০ দিন) জুভেনাইল গলদা চিংড়ি (৩-৫ গ্রাম) ৩০,০০০/হেক্টর মজুদ করতে হবে।
- চিংড়ি চাষকালীন সময়ে প্রতি সপ্তাহে উপরোক্ত নিয়মে কার্বোহাইড্রেট সমৃদ্ধ উপাদান প্রয়োগ করতে হবে। উপকারী ব্যাকটেরিয়ার সংখ্যা বাড়ানোর লক্ষ্যে মাসে হেক্টর প্রতি ২৫০ গ্রাম হারে প্রোবায়োটিক বীজ হিসেবে দেওয়া যেতে পারে।
- পানির গভীরতা ৪-৫ ফুট রাখা আবশ্যক। কোন ক্রমেই ঘেঁরের পানির গভীরতা ৩ ফুটের নীচে রাখা যাবে না।
- কার্বোহাইড্রেট সমৃদ্ধ উপাদান প্রয়োগের ফলে পুকুরে *Bacillus sp.*, *Lactobacillus* sp. এবং *Clostridium* sp. এর সংখ্যার (৭.২৪, ৪.১১ এবং ৪.২৭ Log cfu/ml) আধিক্য দেখা যাবে।

প্রযুক্তির জন্য উপযুক্ত অঞ্চলঃ

- উপকূলীয় কম লবণাক্ততা অঞ্চলের পুকুর, লেক, ধানক্ষেত, খাল, বিল ও খাদ।

প্রযুক্তির উপকারিতা

- বাণিজ্যিক প্রোবায়োটিকের পরিবর্তে কার্বোহাইড্রেট সমৃদ্ধ উপাদান (হেক্টর প্রতি ১২.৫ কেজি চিটাগুড়+১২.৫ কেজি চাউলের গুড়া+২৫০ গ্রাম ইস্ট) ব্যবহার করে হেক্টর প্রতি ৩০,০০০ গলদা জুভেনাইল মজুদকৃত পুকুরে ১৮০ দিন চাষ করে গলদা চিংড়ির উৎপাদন ১১০৯ কেজি পাওয়া যেতে পারে।
- এই পদ্ধতি অবলম্বনে চাষাবাদের ফলে হেক্টর প্রতি নীট মুনাফা ৩,৬১,১৪২/- টাকা আশা করা যায়।
- কার্বোহাইড্রেট সমৃদ্ধ উপাদান প্রয়োগের মাধ্যমে গলদা চিংড়ি চাষ করলে পুকুরের মাটি ও পানির গুণগত মান ভালো থাকে এবং যথেষ্ট পরিমাণে উপকারী ব্যাকটেরিয়া ও প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরী হয়।
- এতে চিংড়ির সম্পূরক খাদ্য কম লাগে, রোগ-বালাই কম হয়, বেঁচে থাকার হার বেড়ে যায়, দেহের বৃদ্ধি বেশি হয়; ফলে উৎপাদন বেড়ে যায়।
- এই প্রযুক্তির মাধ্যমে অপেক্ষাকৃত কম খরচে বেশি পরিমাণে চিংড়ি উৎপাদন সম্ভব যা চিংড়ি চাষীদের জন্য লাভজনক।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Productivity Enhancement of Coastal Ghers through Year Round Shrimp-Tilapia Alternate Culture

Introduction

Shrimp aquaculture industry in Bangladesh is running with some major hurdles of disease outbreak and pollution of culture water due to lack of proper water management system in coastal Ghers causes poor production not exceeding 200 kg/ha. As a result about 217000 ha of the coastal Shrimp Ghers remain under-utilized. Sometimes the Shrimp farmers become penniless due to outbreak of diseases and therefore looking for scientific and technological intervention for increasing per unit production. Under these circumstances, periodic culture of Shrimp with finfish in rotational basis with little interventions of feeding and water management would save the Shrimp from disease outbreaks and might promote per unit production and total farm outputs as well.

Description of the Technology

- Shrimp – Tilapia alternate culture is recommended for productivity enhancement of coastal Ghers.
- Shrimp to be cultured during high salinity (5-18 ppt) with 5 PL/m^2 for 60 days, feeding @10-4% of body weight; followed by Tilapia farming during low salinity (0-5 ppt) with 4 individual/m^2 for 90 days and 120 days incorporating crop rotation and diversification technique.
- Pond preparation: Shrimp ponds/ghers are to be drained and re-excavated to remove bottom sludge, renovated dykes and sun dried for 7-10 days to eliminate toxic gases. Shrimp post larvae (PL) to be nursed inside the grow-out pond, where 10% area of each pond to be enclosed with nylon net. The entire pond areas are to be fenced as well using blue net to prevent the entry of disease carrier organisms. Liming to be done (Quick lime : dolomite 2:1) @250 kg/ha and should be filled with tidal water filtering by small mesh net up to 1 m depth, treated with bleaching powder @60 ppm to kill all animalcules. Then organic fertilizers such as fermented mixtures of molasses, rice bran and yeast (140:35:60 kg/ha) to be spread in ponds. After 2-3 days, oil-cake applied in liquid state @60 kg/ha and fertilized with urea and TSP @(25 and 30 kg/ha) for quick development of plankton.

Photo: Shrimp-Tilapia Alternate Culture in costal wher

- Stocking Shrimp and post stock management: Specific Pathogen Free (SPF) Shrimp PL are to be collected and nursed inside ponds, fed nursery feed for 10-15 days and finally released to the whole ponds. Juveniles are to be fed grow out feed.
- Stocking Tilapia: After harvesting Shrimp, ponds to be prepared as per standard method and healthy Tilapia fingerlings to be stocked in ponds, fed with commercial floating feed (10-3% of body weight) for L90 or 120 days.
- Growth of fish and water quality need to be monitored at every 7 days interval.

Suitable locations

- Suitable areas would be the coastal Ghers of Bangladesh.

Benefit of the Technology

- Shrimp culture (60 days): Higher average body weight, production, net benefit and benefit cost ratio (BCR) could be 17-18 g, 734-797 kg/ha/crop, 83560 - 122134 BDT and 1.39 - 1.58 respectively.
- Tilapia culture (90 days): Higher average body weight, production, net benefit and benefit cost ratio (BCR) of Tilapia could be obtained 146-152 g, 4672-5400 kg/ha/crop, 29180 - 76435 BDT and 1.08 -1.20 respectively.
- Tilapia culture (120 days): The highest average body weight, production, net benefit and benefit.
- cost ratio (BCR) of Tilapia could be achieved as 180-218 g, 5696-6105 kg/ha/crop, 146800-165900 BDT and 1.32-1.35 respectively.
- Short cycle Shrimp culture helps the crop to bypass the disease prone season and save the farmers from crop loss. Enhances total biomass production and resilience.

Researcher:

Dr. Syed Lutfor Rahman
Former Director (CC)
Bangladesh Fisheries Research Institute, Mymensingh
Mobile: 01715938266, Email: rahman397@gmail.com

উপকূলীয় ঘেরে বছরব্যাপী চিংড়ি-তেলাপিয়ার পর্যায়ক্রমিক চাষ

ভূমিকা

উপকূলীয় ঘেরে সঠিক পানি ব্যবস্থাপনার অভাবে সৃষ্ট দূষণ এবং রোগের প্রাদূর্ভাবের কারণে বাংলাদেশের চিংড়ি চাষ শিল্প বিরাট বাঁধার সম্মুখীন হচ্ছে, যার ফলে হেক্টর প্রতি ২০০ কেজির বেশি উৎপাদন পাওয়া যাচ্ছে। একারণে উপকূলীয় ঘেরের প্রায় ২১৭০০০ হেক্টর অব্যবহৃত থেকে যাচ্ছে। কখনও কখনও রোগের প্রাদুর্ভাবের কারনে চাষীরা নিঃস্ব হয়ে যায় ফলে তারা উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য সনাতন পদ্ধতির পরিবর্তে বিজ্ঞানসম্মত ও প্রযুক্তিনির্ভর চাষ পদ্ধতির দিকে ঝুকছে। এ পরিস্থিতিতে সামান্য খাবার প্রয়োগ ও পানি ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে চিংড়ি ও মাছের পর্যায়ক্রমিক চাষ পদ্ধতি রোগের প্রাদুর্ভাব থেকে চিংড়িকে রক্ষা করে এবং চিংড়ি খামারের উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি করতে পারে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- উপকূলীয় ঘেরের উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধির জন্য চিংড়ি-তেলাপিয়ার চাষ সুপারিশ করা হয়েছে।
- পর্যায়ক্রমিক চাষ ও শস্য বহুমূখীকরন পদ্ধতি প্রয়োগ করে কম লবনাক্ত (০-৫ পিপিটি) সময়ে ৯০ ও ১২০ দিন সময়ের জন্য প্রতি বর্গমিটারে ৪ টি করে তেলাপিয়া এবং অধিক লবনাক্ত (৫-১৮ পিপিটি) সময়ে ৬০ দিনের জন্য ১০-৪% দেহ ওজনে খাবার প্রয়োগ করে প্রতি বর্গমিটারে ৫ টি চিংড়ি চাষ করতে হবে।
- পুকুর প্রস্তুতিঃ চিংড়ি চাষের ঘেরগুলো শুকিয়ে তলদেশের কাঁদা অপসারন ও পাড় মেরামত করতে হবে এবং ক্ষতিকর গ্যাস দুর করার জন্য ৭-১০ দিন সূর্যের আলোতে শুকাতে হবে। পুকুরের অভ্যন্তরে ১০% জায়গায় নাইলন নেট দিয়ে ঘিরে চিংড়ির পোস্ট লার্ভি প্রতিপালন (নার্সারি) করতে হবে। সমস্ত পুকুর নীল রংয়ের নেট দিয়ে ঘিরে দিতে হবে যেন রোগজীবাণু বহনকারী ও রাক্ষুসে প্রাণী ঢুকতে না পারে। পুকুরে ২৫০ কেজি/হে. হারে চুন (কুইকলাইম : ডলোমাইট = ২:১) প্রয়োগ করতে হবে এবং ছোট ছিদ্রের নেট দিয়ে ফিল্টার করে ১ মিটার গভীরতা পর্যন্ত জোয়ারের পানি ঢুকাতে হবে এবং ৬০ পিপিএম হারে ব্লিচিং প্রয়োগ করতে হবে। এরপর জৈব সার যেমন মোলাসেস, ধানের কুড়া ও ইস্ট এর মিশ্রন (১৪০, ৩৫, ৬০ কেজি/হে.) পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে। পরবর্তীতে ২-৩ দিন পর প্লাংকটন তৈরির জন্য খৈল ৬০ কেজি/হে., ইউরিয়া ২৫ কেজি/হে. এবং টিএসপি ৩০ কেজি/হে. পানিতে মিশিয়ে ঘেরে ছিটিয়ে দিতে হবে।

চিত্র: চিংড়ি-তেলাপিয়ার পর্যায়ক্রমিক চাষ

চিংড়ি মজুদ এবং মজুদ পরবর্তী ব্যবস্থাপনা:

নির্দিষ্ট প্যাথোজেনমুক্ত (এস.পি.এফ) চিংড়ি পিএল সংগ্রহ করে পুকুরের ভিতর লালন পালন করতে হবে, ১০-১৫ দিনের জন্য নার্সারি ফিড খাওয়াতে হবে, অত:পর পুরো পুকুর উন্মুক্ত করে দিতে হবে। জুভেনাইলদের গ্রোআউট ফিড খাওয়াতে হবে।

- তেলাপিয়া মজুদ: চিংড়ি আহরণের পর আদর্শ পদ্ধতিতে ঘের প্রস্তুত করতে হবে, ঘেরে স্বাস্থ্যকর তেলাপিয়া পোনা মজুদ করতে হবে, ৯০-১২০ দিন পর্যন্ত বাণিজ্যিক ভাসমান খাদ্য (শরীরের ওজনের ১০-৩%) খাওয়াতে হবে।
- প্রতি ৭ দিন অন্তর মাছের বৃদ্ধি এবং পানির গুণগতমান পর্যবেক্ষণ করা প্রয়োজন।

প্রযুক্তির জন্য উপযুক্ত অঞ্চল:

- বাংলাদেশের উপকূলীয় ঘের এই প্রযুক্তি প্রয়োগের জন্য উপযুক্ত অঞ্চল।

প্রযুক্তির সুবিধা

- চিংড়ি চাষ (৬০ দিন): সর্বোচ্চ গড় ওজন, উৎপাদন, নিট লাভ এবং লাভ খরচ অনুপাত (বি.সি.আর) যথাক্রমে ১৭-১৮ গ্রাম, ৭৩৪-৭৯৭ কেজি/হেক্টর/ফসল, ৮৩৫৬০-১২২১৩৪ টাকা এবং ১.৩৯-১.৫৮ হতে পারে।
- তেলাপিয়া চাষ (৯০ দিন): তেলাপিয়ার সর্বোচ্চ গড় ওজন, উৎপাদন, নিট লাভ এবং লাভ খরচ অনুপাত (বি.সি.আর) যথাক্রমে ১৪৬-১৫২ গ্রাম, ৪৬৭২-৫৪০০ কেজি/হেক্টর/ফসল, ২৯১৮০-৭৬৪৩৫ টাকা এবং ১.০৮-১.২০।
- তেলাপিয়া চাষ (১২০ দিন): তেলাপিয়ার সর্বোচ্চ গড় ওজন, উৎপাদন, নিটলাভ এবং লাভ খরচ অনুপাত (বি.সি.আর) যথাক্রমে ১৮০-২১৮ গ্রাম, ৫৬৯৬-৬১০৫ কেজি/হেক্টর/ফসল, ১৪৬৮০০-১৬৫৯০০ টাকা এবং ১.৩২-১.৩৫ ।
- সংক্ষিপ্তকালীন চিংড়ি চাষ রোগ-প্রবণ মৌসুমকে উপেক্ষা করে ফসলের ক্ষতি থেকে কৃষকদের বাঁচাতে সাহায্য করে।
- মোট জৈব উৎপাদন এবং সহনশীলতা বাড়ায় ।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Culture of Nutrient Rich Live Feed (Microalgae) for Larvae of Brackish Water Fish

Introduction

Live feed is the most fundamental source of food and nutrition for successful seed production of commercially important fishes, mollusks and crustaceans. Brackish water and marine hatcheries rely on live feed as the main source of food for larvae. As a result, the culture and production of adequate nutritive live food organism is considered as the heart of brackish water and marine hatcheries for sustainable seed production. However, production of available nutritive live feed is a challenge for the operation of hatchery in a sustainable manner. Live feed such as *Nannochloropsis sp., Nannochlorum sp.* and *Tetraselmis sp.* are rich in essential fatty acids compared to other marine algae. The rotifer *Brachionus sp.* is an ideal feed item for brackish water fin fish and mud crab larvae due to suitable size and digestibility. However, live feeds are needed to be enriched to enhance the qualitative and quantitative nutrients, especially in terms of highly essential fatty acids (HUFA).

Description of the Technology

- Promotion of qualitative and quantitative live feed culture protocol could be sustainable for brackish/marine hatchery and nursery operations through uninterrupted supply of larval feeds for mass seed production of fish and crustacean species
- Live feed microalgae *(Nannochloropsis sp, Nannochlorum sp and Tetraselmis sp)* species could be cultured under indoor and outdoor condition using F2 media (standard algae culture media) and inorganic fertilizer.
- For indoor and outdoor culture condition, 1 ml F2 medium/L of filtered seawater (25-30 ppt) to be inoculated with microalgae (0.5×10^6/ml) @ 5-10% of total culture medium. Light intensity to be maintained from 1500 to 2000 Lux for 24 hours at a constant temperature of 20-25 °C for 6- 16 days.

Photo: Culture of Microalgae in lab

- For mass culture, microalgae to be inoculated (0.5×10^6/ml) @ 10-30% of total culture medium in 300L of 25-30 ppt salt water enriched with inorganic fertilizer (N+P+K= 6g+0.5g+6g), to be cultured for 5-16 days under day-light photoperiod condition.
- The rotifer, *(Brachionus plicatilis)* could be scaled up under outdoor condition in 300 liter plastic jars with an inoculum density of 20 ind./ml, yield 190 ind/ml in yeast + microalgae media in 10 days of culture period. But, increased inoculation density @ 300-400 ind/ml might yield upto 750 ind/ml of water using similar protocol. Rotifers are to be fed with baker's yeast 0.5-1 g/millions of rotifers/day.

Benefit of the Technology

- In 2 liter conical flask, *in indoor culture condition* with F2 medium and inoculums density 0.5×10^6/ml, the highest average growth could be 6.91 cells/ml×106 for *Tetraselmis sp.* on 14th days of culture.
- In 60 liter white container, in outdoor culture condition with inoculums density 0.5×10^6/ml, the highest average growth could be 3.31 cells/ml$\times10^6$ observed for *Nannochloropsis sp.* on 14th days of culture.
- In 300 liter white fibre glass tank, in outdoor culture condition with inoculums density 0.5×10^6/ml, the highest average growth could be 3.57cells/ml$\times10^6$ observed for *Nannochlorum sp.* on 14th days of culture.
- Tetraselmis sp. contained the highest protein content (63%) after 14th days of culture.
- Enriched Rotifer (*Brachionus plicatilis*) with microalgae+ fish oil contains high protein content (68.4%).
- Live feed enhances survivability of shrimp/fish larvae, which might promote brackish and freshwater shrimp/prawn/finfish culture in Bangladesh.

Researcher:

Nilufa Begum
Principal Seinetific Officer
Bangladesh Fisheries Research Institute, Mymensing
Mobile: 01717337725, Email: bfri.fpss@yahoo.com

ঈষৎ লবণাক্ত পানিতে মাছ চাষে পুষ্টি সমৃদ্ধ জলজ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রাণিকনার চাষ

ভূমিকা

জীবন্ত খাবার বলতে মূলত জলজ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রাণিকণা ও উদ্ভিদ কণাকে বুঝায়। এগুলো ক্ষুদ্র, সহজপাচ্য ও পুষ্টিসমৃদ্ধ হওয়ায় মাছ/চিংড়ির পোনার মূল খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাংলাদেশের লোনাপানি ও সামুদ্রিক হ্যাচারিগুলোতে পোনা উৎপাদনে জীবন্ত খাদ্য প্রধান খাদ্য উৎস হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এ খাবার মাছ ও চিংড়ির পোনার জীবনীশক্তি বর্ধন ও বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করার পাশাপাশি পানি থেকে দ্রবীভূত পুষ্টিকণা, ব্যাকটেরিয়া, পচা দ্রব্য গ্রহণ করে পানি পরিশোধনের কাজও করে। হ্যাচারীতে টেকসই ও গুণগত মানসম্পন্ন পোনা উৎপাদনের ক্ষেত্রে পর্যাপ্ত ও পুষ্টিমান সম্পন্ন জীবন্ত খাবার উৎপাদনই মূলত জীবনীশক্তি হিসেবে কাজ করে। এ খাদ্যের উদ্ভিদ কণা প্রজাতি গুলোর মধ্যে অন্যতম ন্যানোক্লোরোপসিস (*Nannochloropsis* sp.), ন্যানোক্লোরাম (*Nannochlorum* sp.), টেট্রাসেলমিস (*Tetraselmis* sp.) এই তিনটি প্রজাতির মাইক্রোঅ্যালজি প্রয়োজনীয় ফ্যাটি এসিড সমৃদ্ধ। প্রাণিকণার মধ্যে অন্যতম রটিফার ব্রাকিওনাসকে (*Brachionus* sp.) পুষ্টিমান ও সহজপাচ্যতার জন্য লোনাপানির মাছের সদ্যোজাত পোনার আদর্শ খাদ্য হিসেবে বিবেচনা করা হয়। এই ক্ষেত্রে লার্ভির গুণগত মান বজায় রাখা ও পুষ্টি চাহিদা পূরণের লক্ষ্যে প্রয়োজনীয় পুষ্টিমান সম্পন্ন জীবন্ত খাবার উৎপাদন জরুরি। সর্বোপরি, অধিক পরিমাণ ও গুণগত মানসম্পন্ন পুষ্টি উপাদান বিশেষ করে অধিক প্রয়োজনীয় ফ্যাটি এসিড (HUFA) সমৃদ্ধ খাদ্য উৎপাদনের জন্য জীবন্ত খাবার প্রয়োজন।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- F_2 মাধ্যম (অ্যালজি চাষের আদর্শ মাধ্যম) ও অজৈব সার ব্যবহার করে ন্যানোক্লোরোপসিস (*Nannochloropsis* sp.), ন্যানোক্লোরাম (*Nannochlorum* sp.), টেট্রাসেলমিস (*Tetraselmis* sp.) এই তিনটি প্রজাতির মাইক্রোঅ্যালজির অভ্যন্তরীণ ও বহিরাঙ্গন চাষ করা যেতে পারে।
- অভ্যন্তরীণ ও বহিরাঙ্গন চাষ ব্যবস্থায়, ২৫-৩০ পিপিটির ১ লিটার ফিল্টারকৃত সমুদ্রের পানিতে ১ মিলি লিটার হারে ঋ২ মাধ্যম ব্যবহার করতে হবে। প্রস্তুতকৃত অভ্যন্তরীণ চাষ মাধ্যমে মাইক্রোঅ্যালজির প্রবেশন ঘনত্ব দিতে হবে ৫-১০% (০.৫ কোষ/মি.লি. x ১০^{৬})। আলোক ঘনত্ব ১৫০০-২০০০ লাক্স এ নিয়ন্ত্রণ করে ৬-১৬ দিনব্যাপী ২৪ ঘন্টা অবিরত ২০-২৫$^{\circ}$ সেলসিয়াস তাপমাত্রায় রাখতে হবে।
- বহিরাঙ্গন চাষ ব্যবস্থায় বৃহদায়তন চাষ মাধ্যমে ২৫-৩০ পিপিটির ৩০০ লিটার ফিল্টারকৃত পানি, অজৈব সার (N+P+K= ৬ গ্রাম +০.৫ গ্রাম +৬ গ্রাম) দ্বারা সমৃদ্ধ করতে হবে এবং মাইক্রোঅ্যালজির প্রবেশন ঘনত্ব ১০-৩০% (০.৫ কোষ/মি.লি. x ১০^{৬}) রাখতে হবে। দিনের সাধারণ আলোতে ৫-১৬ দিন ব্যাপী চাষ করতে হবে।

চিত্র: ল্যাবে জীবন্ত অ্যালজি কালচার

- বহিরাঙ্গন চাষ ব্যবস্থায় পাত্র হিসেবে ৩০০ লি. প্লাস্টিক পাত্রে, ২০ রটিফার/মি.লি. প্রবেশন ঘনত্বে রটিফার ব্রাকিওনাস (*Brachionus* sp.) চাষ করা যেতে পারে। এক্ষেত্রে, ঈস্ট + মাইক্রোঅ্যালজি মাধ্যম ব্যবহার করে ১০ দিন পর রটিফারের সর্বোচ্চ সংখ্যা (১৯০ রটিফার/মি.লি.) পাওয়া যেতে পারে। তবে, অধিক প্রবেশন ঘনত্বে (৩০০-৪০০ রটিফার/মি.লি.), মাইক্রো অ্যালজি + ফিশ অয়েল মাধ্যম ব্যবহার করে সর্বোচ্চ উৎপাদন ৭৫০ রটিফার/মি.লি. পাওয়া যেতে পারে।

প্রযুক্তির সুবিধা

- অভ্যন্তরীণ চাষ ব্যবস্থায় F_2 মাধ্যম ব্যবহার করে ২ লি. কনিকেল ফ্লাস্কে ০.৫ কোষ/মি.লি. x ১০^{৬} প্রবেশন ঘনত্বে ১৪ দিনের চাষে টেট্রাসেলমিস (*Tetraselmis* sp.) এর সর্বোচ্চ উৎপাদন (৬.৮৭ কোষ/মি.লি. x ১০^{৬}) পাওয়া সম্ভব।
- বহিরাঙ্গন চাষ ব্যবস্থায় ৬০ লি. সাদা পাত্র ব্যবহার করে ০.৫ কোষ/মি.লি. x ১০^{৬} প্রবেশন ঘনত্বে ১৪ দিনের চাষে ন্যানোক্লোরোপসিস (*Nannochloropsis* sp.) এর সর্বোচ্চ সংখ্যা বৃদ্ধি (২.৮৭ কোষ/মি.লি. x ১০^{৬}) করা সম্ভব।
- অন্যদিকে, বহিরঙ্গন চাষ ব্যবস্থায় ৩০০ লি. সাদা ফাইবার গ্লাস ট্যাংক ব্যবহার করে একই প্রবেশন ঘনত্বে ১৪ দিনের চাষে ন্যানোক্লোরাম (*Nannochlorum* sp.) উৎপাদনে সর্বোচ্চ (৩.৯০ কোষ/মি.লি. x ১০^{৬}) ফলাফল পাওয়া সম্ভব।
- উৎপাদিত তিনটি প্রজাতির মাইক্রোঅ্যালজির মধ্যে ১৪ দিনের চাষে টেট্রাসেলমিস তুলনামূলক বেশি প্রোটিন সমৃদ্ধ (৬৩%)।
- রটিফার চাষের ক্ষেত্রে ঈস্ট + মাইক্রোঅ্যালজি মাধ্যম এবং অধিক প্রবেশন ঘনত্বে মাইক্রোঅ্যালজি + ফিশ অয়েল মাধ্যম ব্যবহারে সর্বোচ্চ উৎপাদন সম্ভব।
- মাইক্রোঅ্যালজি (*Brachionus plicatilis*)+ফিশ অয়েল মাধ্যমে উৎপাদিত রটিফার অন্য মাধ্যমের তুলনায় অধিক প্রোটিন সমৃদ্ধ (৬৮.৪ %)।
- জীবন্ত খাবার মাছ ও চিংড়ির পোনার জীবনীশক্তি বৃদ্ধি করে যা লোনাপানি ও স্বাদুপানির মাছ ও চিংড়ির উৎপাদন বৃদ্ধিতে কার্যকরী ভূমিকা পালন করবে।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Brood Stock of Mud Crab under Captive Conditions for Sustainable Hatchery Operation

Introduction

Mud crab is a popular mariculture species, usually exploited from the natural source. The population is decreasing gradually due to over-exploitation. Thus, crab seeding production in hatchery conditions is important to support crab aquaculture and conserve biodiversity. One of the remarkable obstacles to seed production in hatchery conditions is the unavailability of quality berried crab broods. Mud crab is a migratory species, potential female broods migrate to the deep sea in quest of suitable environmental conditions for spawning, embryonic development, and larvae survival. Therefore, the collection of broods from the deep sea is laborious, hardy, risky, and expensive.

Description of the Technology

Photo: Culture of Microalgae in lab

- **Development of suitable environment for spawning:** A cemented house, rectangular/circular fiberglass tank, or plastic drum with a height of 72 inches is suitable as a spawning vessel. A set of interconnected multiporous plastic pipes to be fixed at the bottom of the tank covered with plastic bana/pata and nylon net. The other edge of the pipe is to be set up with the water level and connected with the aerator. Then, the bottom of the vessel is to be partially filled with 5-10 inch height of clean sand. The sand layer ensures hiding or resting shelter of the broods and also helps as a spawning substrate making a small hole that minimizes the spreading of spawned eggs. Half of the tank (50 cm depth) is to be filled with 27-30 ppt sea water and the rest half remains blank to restrict the crabs from escaping through climbing. The tank should be covered with an orchid net for providing a shed to the broods as per their preference.
- **Brood selection and transportation features:** Brood are to be collected from a clean water source to reduce bacterial, fungal, and protozoan loads; carapace and body shell need to be harder, clean and all the appendages must be intact; weight should be within 250-450 g and carapace width of 9.5 - 11.5 cm; selected broods must be fully gravid (body cavity full with yellow color gonad); chelipeds to be tied to restrict from fighting; body surface of crab should be in wet condition with source water during transportation.; an aerated Styrofoam cartoon/plastic bucket/plastic box could be used for brood transportation; the color of berried brood must be light grey (ensured fertilized); in case of berried brood transportation, a soft layer of wet cloth or foam needs to be set to reduce stress on egg mass; some water samples from brood source to be collected to know the salinity of origin and subsequent acclimatization in transport way and in the hatchery as well.
- **Water and feed management:** Setting up a bio-filter is necessary where adequate seawater is in scares. At least 30-40% water must be exchanged 3-4 times a week. For the recirculation system, the water of brood stock tanks to be partially exchanged (30-50%) after 15 days to 1-month intervals. Water quality variables should be maintained properly; water temperature ranged to be 27-30°C, pH 7.5-8.5, salinity 27-30 ppt, dissolved oxygen >5 ppm, and ammonia <0.1 ppm. For communal rearing, limb-lost crabs and shell infected/shell-fouling crabs are to be discarded if any. Feed and feeding management of brood stock is crucial for berried brood production; a weekly schedule of various feed items like brackish water/marine water fish like mussel meat, blood cockles, polychaete, squid, etc. can give better performance. Feeding is to be supplied twice a day @10-15% of the biomass of which 25-30% in the morning and the rest in the evening. A feeding tray could be used for proper management of feed and removal of uneaten feeds. Uneaten feeds and excreta must be removed before each feeding. The feeding tray should be cleaned once a week and the bottom sand must be agitated and cleaned weekly.
- **Spawning of broods:** Berried broods may spawn within 3-60 days depending on the appropriate selection of its maturity stage. Brood must be gently taken out from spawning tanks and repeatedly washed with clean sea water prior to transfer to the hatching tanks. Eggs are yellowish-orange, orange, or reddish-orange in color during spawning.
- **Management of berried broods and hatching:** The hatching tank is to be filled with 27-30 ppt sterilized seawater and facilitated with aeration. Three-forth portions of the tank need to be covered with a black polythene sheet or orchid net for providing darkness and to hold a stable temperature. Berried broods were to be disinfected with 100 ppm formalin solution for 30 minutes, washed repeatedly with clean seawater, and transferred to the hatching tank. For 1st 3 days, the aforesaid feed is to be supplied @10-15% per day. After one hour, uneaten feed should be siphoned out. When the egg mass turned into dark orange or light brown color, the food supply should be stopped. Eggs and feces should be siphoned out before water exchange. About 30-40% of the water should be exchanged every day. In order to test embryonic development and bio-fouling, it is necessary to investigate a small portion of the egg under the microscope in every 3-4 days during the incubation period. In case of infestation of eggs by fungus or protozoa, Triflan (44% trifuralin) @ 0.1 ppm is to be applied in water every 2-3 days for prevention. Hatching (production of Zoea-1) occurs after 10-14 days under 27-30 ppt salinity and at a temperature of 27-30 °C. Hatching usually starts in the very early morning and ends within 30 minutes to 1 hour. The hatched crab is to be transferred from the hatching tank after the completion of all eggs released. An adult crab is able to lay eggs twice more within 1 to 4 months without molting and further matting.

Suitable locations:

- Coastal regions (Satkhira, Khulna and Bagerhat, Chattogram and Cox's Bazar)

The benefit of the technology

- This technique can produce 40-69% berried crab brood with 84-94% hatchling rates.
- Application of the technology would be helpful for sufficient berried brood supply to the hatchery for uninterrupted carb production.
- A new value chain for mud crab aquaculture would be developed by supplying juvenile carb to the fattening and soft shell farms.
- Adoption of the technology might be helpful for the enhancement of crab production and remittance earnings as well as conservation and management of the natural stock.

Researcher:
Dr. Md. Latiful Islam
Principal Scientific Officer
Bangladesh Fisheries Research Institute, Brackishwater Station, Paikgacha, Khulna
Mobile: 01715-645260, latiful.bfri@gmail.com

শীলা কাঁকড়ার *(Scylla olivacea)* টেকসই হ্যাচারি পরিচালনায় নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে প্রজননক্ষম (বেরিড) মা কাঁকড়া উৎপাদন

ভূমিকা

বাংলাদেশের উপকূলীয় অঞ্চলে শীলা কাঁকড়া অন্যতম জনপ্রিয় মেরিকালচার প্রজাতি হিসেবে বিবেচিত, যা সাধারনত প্রাকৃতিক উৎস্য থেকে আহরিত হয়। আন্তর্জাতিক বাজারে এর ব্যাপক চাহিদা রয়েছে এবং বিশ্বের অনেক দেশের খ্যাতনামা রেস্তোরাঁয় শীলা কাঁকড়া অন্যতম ব্যয়বহুল সি-ফুড উপকরণ হিসেবে প্রশংসিত। প্রাকৃতিক উৎস থেকে অবিরাম আহরণের ফলে শীলা কাঁকড়ার জীব-বৈচিত্র ও সংখ্যা ধীরে ধীরে হ্রাস পাচ্ছে। ফলশ্রুতিতে শীলা কাঁকড়ার চাষকে দীর্ঘমেয়াদী-স্থিতিশীল করতে হলে এবং এর জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণের জন্য নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে হ্যাচারিতে কাঁকড়ার পোনা উৎপাদন সময়ের দাবি।

প্রযুক্তির বিবরণ

চিত্র: ল্যাবে জীবন্ত অ্যালজি কালচার

- ***শীলা কাঁকড়ার ডিম দেওয়ার জন্য অনুকূল পরিবেশ উন্নয়নঃ*** সিমেন্টের সিস্টার্ন, আয়তাকার/গোলাকার ফাইবার গ্লাস ট্যাংক বা ৭২ সেন্টিমিটার উচ্চতার প্লাস্টিকের হাফ ড্রাম বেরিড ব্রুড উৎপাদনের উপযুক্ত পাত্র হিসেবে বিবেচিত। পরস্পরের সাথে সংযুক্ত বহু-ছিদ্রযুক্ত প্লাস্টিকের পাইপের একটি সেট নাইলন জালে আবৃত করে ট্যাঙ্কের নীচে স্থাপন করতে হবে। ট্যাংকের তলদেশে স্থাপিত পাইপের অন্য প্রান্তটি পানির স্তর নিয়ন্ত্রণ করে এবং এ্যারেটরের লাইনের সাথে সংযুক্ত থাকে বিধায় স্বয়ংক্রিয় ফিল্টারের কাজ করে। তারপর পাত্রের নিচের পাইপের উপর প্লাস্টিকের চটায় বুনা পাটা (বানা) এবং নাইলন নেট দিয়ে ঢেকে ৫-১০ ইঞ্চি পুরুত্বের পরিষ্কার বালি দিয়ে ভরাট করতে হবে। বালির স্তরটি মা কাঁকড়ার লুকানো বা বিশ্রাম স্থল হিসেবে কাজ করে। উপরন্ত বালির স্তরটি কাঁকড়ার ডিম ছাড়ার স্থান হিসেবেও সাহায্য করে। যেখানে বালির উপর ছোট গর্ত করে মা কাঁকড়া ডিম দিয়ে থাকে এবং ডিম ছড়িয়ে পরার হার কমিয়ে দেয়। ট্যাঙ্কের অর্ধেক (৫০ সেন্টিমিটার গভীরতা) অংশ ২৭-৩০ পিপিটি লবণাক্ততার সমুদ্রের পানি দ্বারা পূর্ণ করা হয় এবং বাকি অর্ধেক অংশ ফাঁকা রাখা হয় যাতে কাঁকড়া ট্যাংকের দেয়াল বেয়ে পালিয়ে যেতে না পারে। মা কাঁকড়া অন্ধকার স্থান পছন্দ করে বিধায় ট্যাংকের উপরের অংশ অর্কিড নেট দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়।
- ***উপযুক্ত গ্রাভিড ব্রুড নির্বাচন এবং পরিবহনঃ*** ব্রুড নির্বাচন এবং পরিবহনের সময় ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক এবং প্রোটোজোয়া আক্রালোড কমানোর জন্য মা কাঁকড়া সবসময় পরিষ্কার পানির উৎস থেকে সংগ্রহ করতে হবে। দেহের খোলস অবশ্যই শক্ত ও পরিষ্কার হতে হবে এবং সমস্ত উপাঙ্গ অক্ষত থাকতে হবে। মা কাঁকড়ার দেহ ওজন ২৫০-৪৫০ গ্রাম হওয়া বাঞ্ছনীয় এবং পৃষ্ঠখোলশের (ক্যারাপেস) প্রসস্থতা ৯.৫-১১.৫ সে.মি. হওয়া বাঞ্চনীয়। নির্বাচিত মা কাঁকড়াগুলো অবশ্যই সম্পূর্ণ গ্র্যাভিড হতে হবে (দেহ গহ্বরে হলুদ রঙের ডিম্বাশয় বিদ্যমান)। আক্রমণ হতে বিরত রাখার জন্য গ্র্যাভিড ব্রুডের চিমটা পাগুলো (চেলিপোড) অবশ্যই বেধে পরিবহন করতে হবে। কাঁকড়ার দেহের উপরিভাগ কাঁকড়া সংগ্রহের উৎসের জল দিয়ে অবশ্যই ভেজা অবস্থায় পরিবহন করতে হবে। মা কাঁকড়া পরিবহনের জন্য বায়ু সঞ্চালনযুক্ত স্টাইরোফোম কার্টুন, প্লাস্টিকের বালতি বা প্লাস্টিকের বাক্স ব্যবহার করা যেতে পারে। বেরিড ব্রুড (ডিমওয়ালা) সংগ্রহের ক্ষেত্রে ডিমের রঙ অবশ্যই হালকা ধূসর হতে হবে, যা নিষেক নিশ্চিত করে। বেরিড ব্রুড পরিবহনের সময় ডিম্বাশয়ের উপর চাপ কমাতে অবশ্যই ভেজা কাপড়ের নরম স্তর বা ভেজা ফোম ব্যবহার করতে হবে। ব্রুডের উৎস্য থেকে অবশ্যই কিছু পানির নমুনা সংগ্রহ করতে হবে যাতে পরিবহনের সময় এবং হ্যাচারিতে ব্রুডের অভ্যস্তকরণের জন্য পানির উৎস এর লবণাক্ততা ও অন্যান্য গুণাবলি সম্পর্কে জানা যায়।
- ***পানি এবং খাদ্য ব্যবস্থাপনাঃ*** যেখানে পর্যাপ্ত সমুদ্রের পানির ঘাটতি রয়েছে, সেখানে বায়ো-ফিল্টার স্থাপন করা প্রয়োজন। যদি ব্রুডস্টক ট্যাংকে বায়োফিল্টার সংযোগ ব্যবস্থা না থাকে, তাহলে প্রতি সপ্তাহে ৩-৪ বার ৩০-৪০% হারে পানি পরিবর্তন করতে হবে। আর যদি বায়োফিল্টার সংযোগ ব্যবস্থা থাকে তাহলে ব্রুডস্টক ট্যাংকের পানি প্রতি ১৫ দিন থেকে ১ মাসের ব্যবধানে ৩০-৫০% হারে পরিবর্তন করা উচিত। পানির সকল গুণগত মান সঠিকভাবে বজায় রাখা উচিত। পানির তাপমাত্রা ২৭-৩০ ডিগ্রি সেলসিয়াস, পিএইচ ৭.৫-৮.৫, লবণাক্ততা ২৭-৩০ পিপিটি, দ্রবীভূত অক্সিজেন >৫ পিপিএম এবং অ্যামোনিয়া <০.১ পিপিএম এর মধ্যে হওয়া উচিত। সাপ্তাহিক খাদ্য তালিকায় বিভিন্ন খাদ্য উপাদানের মিশ্রণ বা খাদ্য পরিবর্তন ভাল ফলাফল প্রদান করে, যেমন লোনাপানির বা সামুদ্রিক মাছ, ঝিনুকের মাংস, ব্লাড কোকল্স, পলিকিট লার্ভি, স্কুইড, ইত্যাদি। দেহ ওজনের ১০-১৫% হারে দিনে ২ বার খাবার প্রদান করা উচিত, যার ২৫-৩০% সকালে এবং বাকি অংশ সন্ধায় প্রদান করতে হবে। খাদ্যের সঠিক ব্যবস্থাপনা এবং অপ্রয়োজনীয় খাদ্য অপসারণের জন্য ফিডিং ট্রে ব্যবহার করা যেতে পারে। প্রতি সপ্তাহ অন্তর খাদ্য প্রয়োগের ট্রে পরিষ্কার করা উচিত।
- ***মা কাঁকড়ার ডিম দেওয়াঃ*** পরিপক্কতা ভেদে এবং যথাযথ নির্বাচনের উপর নির্ভও করে ৩-৬০ দিনের মধ্যে ব্রুড কাঁকড়া (বেরিড) ডিম ছাড়তে পারে। বেরিড ব্রুডকে আস্তে আস্তে স্পনিং ট্যাংক থেকে বের করে নিতে হবে এবং হ্যাচিং ট্যাংকে স্থানান্তরের আগে বারবার পরিষ্কার সমুদ্রের পানি দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে। স্পনিং এর সময় ডিমগুলি হলুদাভ-কমলা, কমলা বা লালচে কমলা রঙের হয়।
- ***বেরিড কাঁকড়ার ব্যবস্থাপনা এবং ডিম ফোটানোঃ*** হ্যাচিং ট্যাংকটি অবশ্যই ২৭-৩০ পিপিটির জীবাণুমুক্ত সমুদ্রের পানি দ্বারা পূর্ণ করতে হবে এবং এয়ারেশনের ব্যবস্থা করতে হবে। ট্যাংকের অভ্যন্তর অন্ধকার রাখার জন্য এবং তাপমাত্রা স্থিতিশীল রাখতে ট্যাংকের তিন-চতুর্থাংশ কালো পলিথিন শিট বা অর্কিড নেটে আবৃত করতে হবে। বেরিড ব্রুডকে ১০০ পিপিএম ফরমালিন দ্রবণ দ্বারা ৩০ মিনিট ধরে জীবাণুমুক্ত করতে হবে এবং হ্যাচিং ট্যাংকে স্থানান্তরের আগে বারবার পরিষ্কার সমুদ্রের পানি দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে। প্রথম ৩ দিনের জন্য লোনাপানির বা সামুদ্রিক মাছ, ঝিনুকের মাংস, ব্লাড কোকল্স, পলিকিট, স্কুইড ইত্যাদি প্রতিদিন দেহ ওজনের ১০-১৫% হারে খাদ্য হিসাবে প্রদান করতে হবে। এক ঘণ্টা পর অভক্ষিত খাদ্য সাইফনিং করে অপসারন করতে হবে। যখন ডিমগুলো গাঢ় কমলা বা হালকা বাদামী রঙে পরিণত হয় তখন খাদ্য সরবরাহ বন্ধ করে দিতে হবে। পানি পরিবর্তনের আগে ডিম এবং মল সাইফনিং করে ফেলে দিতে হবে। প্রতিদিন প্রায় ৩০-৪০% পানি পরিবর্তন করা উচিত। ভ্রূণের বিকাশ এবং বায়োফাউলিং পরীক্ষণের জন্য ইনকিউবেশন সময়ে প্রতি ৩-৪ দিন পর পর মাইক্রোস্কোপের নীচে ডিমের নমুনা পর্যবেক্ষণ করা প্রয়োজন। ছত্রাক বা প্রোটোজোয়া দ্বারা ডিমের সংক্রমণ প্রতিরোধের ক্ষেত্রে প্রতি ২-৩ দিন অন্তর ট্যাংকের পানিতে ০.১ পিপিএম হারে টেফলন (৪৪% ট্রাইফুরালিন) প্রয়োগ করতে হবে। সাধারনত ২৭-৩০ পিপিটি লবণাক্ততা এবং ২৭-৩০ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রার পানিতে ১০-১৪ দিনের মধ্যে হ্যাচিং (জইয়া-১ উৎপন্ন) সংঘটিত হয়। হ্যাচিং সাধারণত খুব ভোরে শুরু হয় এবং ৩০ মিনিট থেকে ১ ঘন্টার মধ্যে শেষ হয়। সমস্ত ডিম ছাড়ার পরে কাঁকড়াটিকে হ্যাচিং ট্যাংক থেকে স্থানান্তরিত করা উচিত। হ্যাচড্ কাঁকড়া গুলোকে পূর্বের ন্যায় যত্ন নিতে হবে এবং স্পনিং ট্যাংকে স্থানান্তর করতে হবে। কারন একটি প্রাপ্তবয়স্ক মা কাঁকড়া খোলস পরিবর্তন না করে এবং পুনরায় ম্যাটিং ছাড়াই ১-৪ মাসের মধ্যে আরও দুইবার ডিম দিতে সক্ষম।

প্রযুক্তির জন্য উপযুক্ত স্থান

- উপকূলীয় অঞ্চল (সাতক্ষীরা, খুলনা, বাগেরহাট, চট্টগ্রাম এবং কক্সবাজার) ।

প্রযুক্তির সুবিধাঃ

- এই প্রযুক্তিতে ৪০-৬৯% বেরিড ব্রুড উৎপাদন সম্ভব যাদের হ্যাচিং এর হার ৮৪-৯৪% পর্যন্ত হয়ে থাকে।
- নিরবিচ্ছিন্নভাবে হ্যাচারিতে পর্যাপ্ত বেরিড ব্রুড সরবরাহ এবং কাঁকড়ার পোনা উৎপাদনের ক্ষেত্রে এই প্রযুক্তির প্রয়োগ সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।
- শীলা কাঁকড়ার চাষের জন্য একটি নতুন ভ্যালু চেইন তৈরি হবে, যার মধ্যে ব্রুডস্টক ব্যবস্থাপনা, হ্যাচারি অপারেশন, নার্সারি গ্রুপ গঠন এবং পরিশেষে ফ্যাটেনিং এবং নরম খোলসের কাঁকড়া খামারে চাষযোগ্য কিশোর কাঁকড়া সরবরাহ উল্লেখযোগ্য।
- এই প্রযুক্তির প্রয়োগ কাঁকড়ার উৎপাদন এবং বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন বৃদ্ধির পাশাপাশি প্রাকৃতিক মজুদ সংরক্ষণ এবং ব্যবস্থাপনায় সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Enhance Nutritional Security-Fish-Based Food Products and Extension of its Shelf Life

Introduction

Many Southeast Asian countries consider fish crackers to be exotic snack foods. The fish Crackers can be a popular ready-to-eat snacks item for all cluster of people. It can be a great choice to replace the potato crackers which is mainly contain carbohydrates, but fish crackers contain protein along with carbohydrates. Beside the fish flesh as the protein source, starch is a crucial ingredient in making fish crackers. Starch is used to impart viscidness and consistency of the crackers. Various starch flour such as tapioca, wheat, corn, sago, rice and even mug bean is available for fish cracker manufacture. Good quality cracker must have adequate expansion on puffing for crispness, as well as low moisture content and low oil absorption.

Fish at large are distributed into two main clusters which are marine and freshwater fishes. In the fish cracker production, marine fishes are usually been used by many manufacturers since most of them live in the coastal area. Some of the marine fish supposedly used for fish cracker preparation are sardine *(Clupea leiogaster)*, jewfish *(Johnius soldado),* big-eye *(Brachydeuterus auritus),* snapper *(Lutjanus spp),* yellow pike conger *(Ophiocephalus micropeltis),* and featherback *(Natopterus chilata).* Some viable fish crackers in Malaysia are found to have used Yellow-banded trevally *(Selaroides leptoleptis)*, Wolf herring *(Chirocentrus dorab)* and Round herring *(Dussumieria hasselti)* as the fish source. In Indonesia, Barred spanish mackerel *(Scomberomerus commersoni)* is used as the fish source. The profitable fish crackers in Thailand are usually produced from tuna, sardine and mackerel, though the choice of fish depends on accessibility, cost and the required quality of the final product. However, with the progress of aquaculture technology, some cultivated fresh water fish can be used as the raw material for fish cracker manufacture. Various freshwater fishes are being cultured through this technique such as dory, carp, catfish *(Pangasius spp.)*, and many more. Bighead carp *(Hypophthalmichthys nobilis),* Dory *(Pangasius hypothalamus)* and Rohu *(Labeo rohita)* are the freshwater fishes that is believed has the probable to be used in the fish cracker industry.

Description

- First 90g Tuna/Tilapia fish mince was taken in a bowl.
- Then added ingredients (Tapioca flour-100g, Sugar-6g, Salt-5.5g, Ice-15g, and Sodium bicarbonate-1g) and mixed well.
- The dough was shaped into cylindrical and steamed for 30 min followed by chilling in refrigerator overnight.
- On the next day, cylinder shaped product was cut into 2 mm thickness and put into oven of 50°C for 10 to 12 hours or sundried for a day until the moisture content reading was 10% ± 2%.
- Dried crackers were then deep fried in vegetable oil at 170-180°C.
- Then the fish crackers were ready as ready-to-eat (RTE) products for Modified Atmosphere Packaging (MAP) ing and preservation at room temperature.

Photo: Crackers made from proceed fish

Suitable Location

- Any location where low-cost fish is available.

Benefits:

- Easy preparation
- Less instrument involvement
- Suitable for small scale business

Researcher:

Dr. Md. Tariqul Islam
Professor
Department of Fisheries
University of Rajshahi, Rajshahi.
Mobil: +88-01712697251, Email: tariqrubd@gmail.com

পুষ্টি নিরাপত্তায় মাছ ভিত্তিক খাদ্য পণ্য উন্নয়ন এবং এর স্থায়ীত্বকাল বৃদ্ধি

ভূমিকা

দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার অনেক দেশ মাছের ক্রেকার্স বিদেশী স্ন্যাক খাবার হিসাবে বিবেচনা করে। মাছের ক্রেকার্স মানুষের জন্য একটি জনপ্রিয় প্রস্তুত খাবার হতে পারে। মাছের ক্রেকার্সে শর্করার সাথে আমিষ থাকে, যা শর্করা সমৃদ্ধ আলুর ক্রেকার্সের স্থলে জায়গা করে নিতে পারে। আমিষের উৎস হিসেবে মাছের মাংশল অংশ ও শর্করা (স্টার্চ) মাছের ক্রেকার্স তৈরির একটি গুরত্বপূর্ণ উপাদান। বিভিন্ন প্রকার শর্করা যেমন ট্যাপিওকা, গম, ভুট্টা, সাগো, চাল এমনকি মুগ ডালের ময়দা মাছের ক্রেকার্স তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। ভালো মানের ক্র্যাকার্স অবশ্যই ভাল পাফিং, কম আর্দ্রতা এবং কম তেল শোষণ হতে হবে।

মাছ দুটি বৃহৎ জলজ পরিবেশে বিচরণ করে একটি সামুদ্রিক এবং অন্যটি স্বাদু পানি। সাধারণত সামুদ্রিক মাছ ক্রেকার্স উৎপাদনে ব্যবহার হয়। ফিশ ক্রেকার্স তৈরির জন্য ব্যবহৃত কিছু সামুদ্রিক মাছ হল সার্ডিন, জিউফিশ, বিগ-আই, স্ন্যাপার, ইয়েলো পাইক কনগার, এবং ফিদারব্যাক। মালয়শিয়ায় কিছু ফিশ ক্রেকার্সে হলুদ-ব্যান্ডেড ট্রেভালি, উলফ হেরিং এবং রাউন্ড হেরিং মাছ ব্যবহার করা হয়। ইন্দোনেশিয়ায় ব্যারেড স্প্যানিশ ম্যাকেরেল মাছের উৎস্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। থাইল্যান্ডে ফিশ ক্রেকার্স তৈরিতে সাধারণতঃ টুনা, সার্ডিন এবং ম্যাকেরেল মাছ ব্যবহৃত হয়, যদিও ক্রেকার্স তৈরির জন্য মাছের পছন্দ নির্ভর করে তার মান ও উৎপাদন খরচের উপর। মাছ চাষের প্রযুক্তির অগ্রগতির সাথে সাথে কিছু চাষ করা স্বাদু পানির মাছের মাংশল অংশ/কিমা ক্রেকার্স তৈরির কাঁচামাল হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। নতুন প্রযুক্তির মাধ্যমে বিভিন্ন স্বাদু পানির মাছ যেমন পাঙ্গঁশ, কার্প, তেলাপিয়া ও ক্যাটফিশ চাষ করা হচ্ছে। স্বাদু পানির মাছের মধ্যে বিগহেড কার্প, পাঙ্গঁশ এবং রুই মাছ, যা মাছের ক্রেকার্স শিল্পে ব্যবহার করার সম্ভাবনা রয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- প্রথমে ৯০ গ্রাম তিলাপিয়া/টুনা মাছের কিমা একটি পাত্রে নিতে হবে।
- এতে ট্যাপিওকা ময়দা-১০০ গ্রাম, চিনি-৬ গ্রাম, লবণ-৫.৫ গ্রাম, বরফ কুচি-১৫ গ্রাম, এবং সোডিয়াম বাইকার্বোনেট-১ গ্রাম যোগ করে ভালভাবে মিশাতে হবে।
- ময়দার মিশ্রনটি নলাকার আকারে তৈরি করতে হবে এবং ৩০ মিনিটের জন্য ষ্টীম করে সারারাত রেফ্রিজারেটরে ঠান্ডা করা করতে হবে।
- পরবর্তী দিন, নলাকার আকৃতির পণ্যটি ২ মিমি পুরুত্বে কেটে ৫০ ডিগ্রি সে. তাপমাত্রায় ওভেনে ১০ থেকে ১২ ঘন্টার জন্য রাখতে হবে বা আদ্রতার পরিমাণ ১০-১২% না হওয়া পর্যন্ত এক দিনের জন্য রৌদ্রে শুকানো যেতে পারে।
- অতঃপর শুকনো ক্রেকার্সগুলি উদ্ভিজ্জ তেলে ১৭০-১৮০ ডিগ্রি সেলসিয়াসে ভাজতে হবে।

চিত্র: মাছ হতে তৈরিকৃত ক্রেকার্সে জন্য নলাকার পণ্য

- অতঃপর ফিশ ক্রেকার্সগুলো খাবার উপযোগী প্রস্তুতকৃত পণ্য হিসাবে ম্যাপ (গঅচ) প্যাকেজিং করে ঘরের তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা যেতে পারে।

উপযুক্ত অবস্থান

- যে কোনো জায়গায় যেখানে কম দামে মাছ পাওয়া যায়।

প্রযুক্তির সুবিধা

- সহজ প্রস্তুত করা যায়।
- কম যন্ত্রের ব্যবহার হয়।
- ক্ষুদ্র ব্যবসার জন্য উপযুক্ত।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people