

প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল

মৌলিক মাছচাষ বিষয়ক কোর্স

মেয়াদকাল ৬ দিন

চতুর্থ মৎস্য প্রকল্প

মৎস্য অধিদপ্তর, বাংলাদেশ

প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল
মৌলিক মাছচাষ বিষয়ক কোর্স

প্রধান সম্পাদক
মোঃ নাসির উদ্দিন আহমেদ
মহাপরিচালক

সম্পাদনা পরিষদ
মোঃ শরিফুল ইসলাম আকন্দ
মোঃ আবুল হাশেম সুমন
মোঃ মাহবুবুল আলম মিঞা

প্রকাশকাল
জুন ২০০৫

প্রকাশনায়
প্রকল্প সমন্বয়কারী পরিচালক
চতুর্থ মৎস্য প্রকল্প, মৎস্য অধিদপ্তর, বাংলাদেশ

প্রচ্ছদ অলংকরণ
মোঃ আবুল হাশেম সুমন
মোঃ মাহবুবুল আলম মিঞা
মোঃ আতাউর রহমান

মুদ্রণ :
প্রিয়াংকা প্রিন্টিং এন্ড পাবলিকেশন্স
৭৬/ই, নয়াপল্টন, ঢাকা
ফোন : ৯৩৩৩১৮৪, ৯৩৬২৫৮২

ম্যানুয়াল প্রণয়নে সহযোগিতায়

মোঃ শরিফুল ইসলাম আকন্দ, মোঃ আবুল হাশেম সুমন, মোঃ মাহবুবুল আলম মিঞা
মোঃ সামসুজ্জামান খান, মোঃ সাঈদ আহমেদ, কাজী আবেদ লতীফ, খঃ মাহবুবুল হক
শেখ মুস্তাফিজুর রহমান, মির্জা আতাউর রহমান, মোঃ হুমায়ুন কবীর, শাহাজাদা খসরু

সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা নং
নিবন্ধন ও কোর্স উদ্বোধন	০৬
কোর্স পরিচিতি	০৯
বাংলাদেশে মৎস্য সম্পদের পরিচিতি	১৯
চাষযোগ্য মাছ ও চিংড়ির পরিচিতি	২৬
বিভিন্ন ধরনের মাছচাষ পদ্ধতি ও পুকুরের শ্রেণীবিন্যাস	৩৬
মাছচাষে মাটি ও পানির গুণাগুণ	৪২
পুকুর সংস্কার, খনন ও আগাছা দমন	৪৯
রান্ধুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দমন	৫৭
চুন প্রয়োগ	৬২
চুন প্রয়োগ (ব্যবহারিক) বৈকালিক কাজ	৬৮
সার প্রয়োগ ও কম্পোস্ট তৈরি	৭১
প্রাকৃতিক খাদ্য পর্যবেক্ষণ	৮৩
পুকুরে পোনা মজুদ	৮৬
খাদ্য তৈরি ও ব্যবস্থাপনা	৯৩
পুকুরের উৎপাদন পরিকল্পনা তৈরি	১০৬
নমুনায়েন, আংশিক আহরণ ও পুনঃমজুদ	১১৫
মাছের রোগ ও ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা	১২১
মাছচাষের আয়-ব্যয়, রেকর্ড সংরক্ষণ	১৩৪
বিশেষ ধরনের মাছ	১৪২
কোর্স পুনরালোচনা	১৪৮
প্রশিক্ষণ পরবর্তী মূল্যায়ন ও কোর্স মূল্যায়ন	১৪৯
প্রশিক্ষণ সমাপনী	১৫৫

চতুর্থ মৎস্য প্রকল্প
মৌলিক মাছচাষ বিষয়ক কোর্স

মেয়াদকাল : ৬ দিন

দিন	বিবরণ									
১	নিবন্ধন ও কোর্স উদ্বোধন ০৮:০০-০৯:০০	কোর্স পরিচিতি ০৯:০০-১০:৩০	চা-বিরতি ১০:৩০-১০:৪৫	বাংলাদেশের মৎস্য সম্পদের পরিচিতি ১০:৪৫-১১:৪৫	চাষযোগ্য মাছ ও চিংড়ির পরিচিতি ১১:৪৫-১২:৩০	চা-বিরতি ১২:৩০-১২:৪৫	বিভিন্ন ধরনের মাছচাষ পদ্ধতি ও পুকুরের শ্রেণীবিন্যাস ১২:৪৫-১৪:০০		এলাকার মৎস্য সম্পদ চিহ্নিতকরণ ও ব্যবহার সাহায্যকালীন অনুশীলন	
২	পুনরালোচনা, প্রতিভাব ও উপস্থাপন ০৮:০০-০৯:০০	মাছ চাষে মাটি ও পানির গুণাগুণ চা-বিরতিসহ ০৯:০০-১১:০০	পুকুর সংস্কার, খনন ও আপাছা দমন ১১:০০-১২:০০	চা-বিরতি ১২:০০-১২:১৫	রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দমন ১২:১৫-১৩:০০	চুন প্রয়োগ ১৩:০০-১৪:০০	চুন প্রয়োগ (ব্যবহারিক) বৈকালিক কাজ ১৫:৩০-১৬:৩০	পুকুর খননের হিসাব সাহায্যকালীন অনুশীলন		
৩	পুনরালোচনা, প্রতিভাব ও উপস্থাপন ০৮:০০-০৯:০০	সার প্রয়োগ ও কম্পোস্ট তৈরি ০৯:০০-১০:৩০	চা-বিরতি ১০:৩০-১০:৪৫	প্রাকৃতিক খাদ্য পর্যবেক্ষণ ১০:৪৫-১১:১৫	পুকুরে পোনা মজুদ ১১:১৫-১২:০০	চা-বিরতি ১২:০০-১২:১৫	খাদ্য তৈরি ও ব্যবস্থাপনা ১২:১৫-১৪:০০	বৈকালিক কাজ পুকুরের উৎপাদন পরিকল্পনা তৈরি ১৫:৩০-১৬:৩০	মাঠ পরিদর্শন প্রস্তুতি সাহায্যকালীন কাজ	
৪	পুনরালোচনা, প্রতিভাব ও উপস্থাপন ০৮:০০-০৯:৩০	মাঠ পরিদর্শন							উৎপাদন পরিকল্পনা প্রণয়ন সাহায্যকালীন কাজ	
৫	পুনরালোচনা ও প্রতিভাব ০৮:০০-০৯:৩০	নমুনায়ন, আংশিক আহরণ ও পুনঃ মজুদ ০৯:৩০-১০:১৫	চা-বিরতি ১০:১৫-১০:৩০	মাছের রোগ ও ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা ১০:৩০-১২:০০	চা-বিরতি ১২:০০-১২:১৫	মাছ চাষের আয়-ব্যয়, রেকর্ড সংরক্ষণ ১২:১৫-১৩:০০	বিশেষ ধরনের মাছচাষ ১৩:০০-১৪:০০	ফরমালিনে মাছ সংরক্ষণ (ব্যবহারিক) বৈকালিক কাজ ১৫:৩০-১৬:৩০		
৬	পুনরালোচনা ও প্রতিভাব ০৮:০০-০৯:৩০	কোর্স পুনরালোচনা ০৮:৩০-১০:০০			প্রশিক্ষণ পরবর্তী মূল্যায়ন ও কোর্স মূল্যায়ন ১০:১৫-১১:০০		সমাপনী ১১:০০-১২:০০			

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০১

সময় : ০৮:০০-০৯:০০

মেয়াদকাল : ৬০ মিনিট

শিরোনাম : নিবন্ধন ও কোর্স উদ্বোধন

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	প্রশিক্ষার্থীদের নিবন্ধন ও আনুষ্ঠানিকভাবে মাছচাষ ব্যবস্থাপনা কোর্সের উদ্বোধন করা যাতে প্রশিক্ষক, প্রশিক্ষার্থী ও আমন্ত্রিত অতিথিদের মাঝে পরিচিতি ঘটে এবং কোর্স সম্পর্কে ইতিবাচক মনোভাবের সৃষ্টি হয়।		
উদ্দেশ্য :	এ অধিবেশনে- ☐ প্রশিক্ষার্থীরা সুনির্দিষ্ট ফরমে নিজেদের নাম নিবন্ধন করবেন ☐ প্রশিক্ষক, প্রশিক্ষার্থী ও আমন্ত্রিতদের মাঝে পরিচিতি ঘটবে ☐ আমন্ত্রিত অতিথিগণ কোর্স সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত বক্তব্য রাখবেন ☐ প্রশিক্ষার্থীদের মাঝে কোর্স সম্পর্কে ইতিবাচক মনোভাব সৃষ্টি হবে।		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগত ও শুভেচ্ছা জ্ঞাপন 	বক্তৃতা	
বিষয়বস্তু			৫০ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণ সামগ্রী বিতরণ • সুনির্দিষ্ট ফরমে প্রশিক্ষার্থীদের নাম নিবন্ধন • একজন প্রশিক্ষার্থী ও একজন আমন্ত্রিত অতিথি কোর্সের ওপর সংক্ষিপ্ত বক্তব্য প্রদান। • প্রধান অতিথি কর্তৃক কোর্স উদ্বোধন। 	বক্তৃতা	
সার-সংক্ষেপ			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষক কর্তৃক আমন্ত্রিত অতিথি ও প্রশিক্ষার্থীদের ধন্যবাদ জ্ঞাপন • পরবর্তী অধিবেশনে সার্বিকভাবে কোর্সের মৌলিক অবকাঠামো এবং কিছু আনুষঙ্গিক বিষয়াদি নিয়ে আলোচনা করা। 	বক্তব্য	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : ব্যানার, নিবন্ধন ফরম, প্রশিক্ষণ সামগ্রী, ইত্যাদি।			

Basic Aquaculture Course
AET, FFP, DOF

Registration Form

A. FOR OFFICE USE ONLY

Course Title	<input type="text" value="Basic Aquaculture Course"/>	Course Code	<input type="text"/>
Location of Training	<input type="text"/>	ID Number	<input type="text"/>
Duration of Training From :	<input type="text"/>	To :	<input type="text"/>
Trainer 1 :	<input type="text"/>		
Trainer 2 :	<input type="text"/>		
Place of Posting 1 :	<input type="text"/>	2.	<input type="text"/>

B. TO BE FILLED IN BY PARTICIPANT : (in block letters)

Full Name নাম	<input type="text"/>		
Date of Birth জন্ম তারিখ (d /m/y)	<input type="text"/>	Designation	<input type="text"/>
Posting Place কর্মস্থল	<input type="text"/>	Organisation	<input type="text"/>
Mailing Address পত্র যোগাযোগের ঠিকানা	<input type="text"/>		
Telephone with area code (if any) ফোন নং (যদি থাকে)	<input type="text"/>		
E-mail ই-মেল (যদি থাকে)	<input type="text"/>		

Signature :

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------

Basic Aquaculture Course

Aquaculture Extension and Training Component
Fourth Fisheries Project, Department of Fisheries, Bangladesh

Duration : From..... To

Venue.....

Group Registration Form

Sl. No	Name	Age	Education	Place of Posting		Signature
				Upazila	District	
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

Name & Signature of Facilitator:

Date:.....

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০১

সময় : ০৯:০০-১০:৩০

মেয়াদকাল : ৯০ মিনিট

শিরোনাম : কোর্স পরিচিতি

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	এ অধিবেশনে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে কোর্সের মৌলিক বিষয়াদি, কোর্সের সাথে সম্পর্কযুক্ত আনুষঙ্গিক কার্যাদি এবং প্রশিক্ষণার্থীদের একে অপরকে ভালভাবে জানার ও বোঝার সুযোগ করে দেয়া যাতে তাঁরা কোর্সের সার্বিক কার্যক্রমে অংশগ্রহণে উদ্বুদ্ধ হন এবং খোলামেলা বহুত্বপূর্ণ পরিবেশ সৃষ্টি করতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ- <ul style="list-style-type: none"> ☐ একে অপরকে ভালভাবে জানতে ও বুঝতে পারবেন ☐ সুনির্দিষ্ট প্রশ্নপত্র ব্যবহার করে প্রশিক্ষণ পূর্ব মূল্যায়ন সম্পাদন করতে পারবেন ☐ কোর্সের লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য এবং অবকাঠামো সম্পর্কে বলতে পারবেন ☐ কোর্স থেকে তাঁদের প্রত্যাশা কী তা ব্যক্ত করতে পারবেন ☐ প্রশিক্ষণকালীন সময়ে মেনে চলার জন্য একটি নীতিমালা তৈরি করতে পারবেন। 		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগতম • প্রশিক্ষক কর্তৃক সংক্ষিপ্তভাবে কোর্সের গুরুত্ব ব্যাখ্যা। 	বক্তৃতা	
বিষয়বস্তু			৭৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • প্রশিক্ষণ পূর্ব মূল্যায়ন • প্রশিক্ষণার্থীদের মাঝে পরিচিতি • প্রশিক্ষণ প্রত্যাশা • কোর্সের লক্ষ্য উদ্দেশ্য • সময়সূচি • প্রশিক্ষণ নীতিমালা • প্রাত্যহিক জার্নাল, গ্রাফিটি বোর্ড, মুড মিটার ও পুনরালোচনা। 	একক অনুশীলনী প্রশ্নোত্তর, বক্তৃতা ও মতামত যাচাই	
সার-সংক্ষেপ			১০ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • মূল বিষয়ে পুনরালোচনা • উদ্দেশ্য যাচাই • পরবর্তী অধিবেশনের সাথে সংযোগ • হ্যান্ডআউট বিতরণ • ধন্যবাদ জ্ঞাপন। 	প্রশ্নোত্তর	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : হোয়াইট বোর্ড, মার্কার, নিউজপ্রিন্ট, ডিপকার্ড, প্রশ্নপত্র, হ্যান্ড আউট ইত্যাদি।			

মৎস্য সম্প্রসারণ ও প্রশিক্ষণ কম্পোনেন্ট
চতুর্থ মৎস্য প্রকল্প
মৌলিক মাছচাষ বিষয়ক কোর্স
প্রশিক্ষণ-পূর্ব মূল্যায়নপত্র

নাম..... পদবী.....

নির্দেশনা : সঠিক উত্তরের পাশে (✓) / সংক্ষিপ্তাকারে উত্তর লিখুন।

১. আদর্শ পুকুরের গভীরতা হওয়া উচিত-
ক. ৩ মিটার খ. ৪ মিটার
গ. ২ মিটার ঘ. ৩.৫ মিটার
২. পুকুরের অবস্থা নিরূপণে প্রথম কাজটি হলো-
ক. চাষীর সঙ্গে কথা বলা খ. পুকুর পর্যবেক্ষণ
গ. চাষীর বাড়ী পর্যবেক্ষণ ঘ. চাষীকে ডেকে এনে কথা বলা
৩. বেশী উৎপাদন পাওয়ার জন্য মাছ আহরণের পর পরই কাজটি হলো-
ক. পুকুর শুকানো খ. পুকুর কিছুদিন পতিত রাখা
গ. পরবর্তী বর্ষার জন্য অপেক্ষা করা ঘ. পুনঃ মজুদ করা
৪. পুকুরে চাষযোগ্য মৎস্য প্রজাতির ৪টি বৈশিষ্ট্য লিখুন-
ক.
খ.
গ.
ঘ.
৫. রান্ধুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূরীকরণের ৪টি পদ্ধতির নাম লিখুন।
ক.
খ.
গ.
ঘ.
৬. পুকুরে চুন প্রয়োগের ৪টি উপকারিতা লিখুন।
ক.
খ.
গ.
ঘ.
৭. মাছচাষের উপযোগী P^{II} মাত্রা কত?
ক. ৪.৫-৬ খ. ৬.৫-৮.৫
গ. ৮-১০ ঘ. উপরের সবগুলো
৮. পুকুরে সার প্রয়োগের ৪টি সতর্কতা উল্লেখ করুন-
ক.
খ.
গ.
ঘ.

৯. সঠিক মজুদ ঘনত্বের ৪টি উপকারিতা লিখুন-
ক.
খ.
গ.
ঘ.
১০. পানিতে মাছের প্রাকৃতিক খাদ্য পরীক্ষার সবচেয়ে সহজ পদ্ধতিটি হলো-
ক. সেক্কি ডিস্ক পদ্ধতি
খ. গামছা গ্রাস পদ্ধতি
গ. হাত পদ্ধতি
ঘ. উপরের কোনটিই নয়
১১. পোনা পরিবহনে ৪টি সতর্কতা উল্লেখ করুন-
ক.
খ.
গ.
ঘ.
১২. নিচের স্তরে খায় এরূপ চাষযোগ্য ৪টি প্রজাতির নাম লিখুন-
ক.
খ.
গ.
ঘ.
১৩. সার প্রয়োগের প্রাথমিক উদ্দেশ্য হলো-
ক. পানির গুণাগুণ উন্নয়ন করা
খ. মাছের উৎপাদন বৃদ্ধি করা
গ. মাছের প্রাকৃতিক খাদ্য উৎপাদনের সহায়তা করা
ঘ. মাটির অম্লত্ব কমানোর জন্য
১৪. লাভজনকভিত্তিতে মাছচাষের প্রভাব সৃষ্টিকারী বিষয় হলো-
ক. রোগ
খ. সাধারণ সমস্যাবলী
গ. ব্যবস্থাপনা
ঘ. উপরের সবগুলো
১৫. আবাসস্থল অনুযায়ী নিচের মাছগুলোকে সরলরেখা দ্বারা সংযোগ করুন-
ক. রুই
খ. তেলাপিয়া
গ. মৃগেল
ঘ. কাতলা
উপরের স্তর
মধ্যস্তর
নিচের স্তর
সর্বস্তর
সরপুটি
গ্রাসকার্প
সিলভারকার্প
মিররকার্প
১৬. একটি আদর্শ পুকুরের ৪টি বৈশিষ্ট্য লিখুন-
ক.
খ.
গ.
ঘ.
১৭. পুকুরের মাছের উৎপাদন কম হওয়ার ৪টি প্রধান কারণ লিখুন-
ক.
খ.
গ.
ঘ.

কোর্স পরিচিতি

কোর্সের লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য

লক্ষ্য : প্রশিক্ষণার্থীদের মাছচাষ বিষয়ক প্রশিক্ষণ প্রদান করা হবে যাতে তাঁরা অর্জিত জ্ঞান ও দক্ষতা মৎস্য বিষয়ক পরামর্শ চাষিদের পুকুরে মাছচাষ ও সম্প্রসারণ কাজে প্রয়োগ করতে পারেন।

উদ্দেশ্য : এই প্রশিক্ষণ শেষে অংশগ্রহণকারীগণ—

- মাছচাষের কলাকৌশল সম্বন্ধে বলতে পারবেন
- চাষিদের মাছচাষ বিষয়ে অধিকতর দক্ষতার সাথে পরামর্শ প্রদানে সক্ষম হবেন
- সংশ্লিষ্ট প্রতিষ্ঠানের পুকুরে প্রদর্শনী পুকুর হিসাবে মাছচাষে সক্ষম হবেন
- আধুনিক পদ্ধতিতে মাছচাষে সক্ষম হবেন এবং
- মাছচাষ সম্প্রসারণে এলাকায় ভূমিকা রাখবেন।

কোর্স পরিচিতি

প্রাত্যহিক জার্নাল

একক অনুশীলনী

এ অনুশীলনীর উদ্দেশ্য হলো কোর্স হতে অর্জিত জ্ঞানের প্রতিফলন করা যাতে প্রশিক্ষণার্থীগণ কোর্সের অর্জিত জ্ঞান ও দক্ষতার গুরুত্ব অনুধাবন করে ভবিষ্যতে প্রশিক্ষণ পরিচালনার ক্ষেত্রে এ জ্ঞান ও দক্ষতা প্রয়োগের ব্যাপারে ব্যক্তিগত অনুভূতি সম্পর্কে ইতিবাচক ভূমিকা পালন করতে পারেন।

- প্রতিদিনের শেষে ৫-১০ মিনিট সময় ঐ দিনের শিক্ষণীয় বিষয়গুলো নিজে নিজে পুনরালোচনা করুন।
- কোর্স থেকে ব্যক্তিগতভাবে কি শিখলেন, কেন বিষয়টি আপনার কাছে গুরুত্বপূর্ণ ছিল এবং ভবিষ্যতে কিভাবে প্রয়োগ করবেন তা সংক্ষিপ্তভাবে লিখুন।
- নিম্নের ছক অনুযায়ী সংক্ষিপ্তভাবে কোর্সের বিষয়াদি লিখে রাখতে পারেন।

কার্যক্রম	কার্যক্রম থেকে ব্যক্তিগতভাবে কী শিখলাম	যা শিখলাম কীভাবে তা কাজে প্রয়োগ করব
প্রাত্যহিক জার্নাল	ভবিষ্যতে প্রয়োজনীয় তথ্য পাওয়ার জন্যে প্রাত্যহিক জার্নাল নিয়মিত ও ব্যক্তিগতভাবে সংরক্ষণের গুরুত্ব।	সমস্ত শিক্ষণীয় বিষয়গুলো আমি এ পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করবো এবং আমার প্রশিক্ষণে এ পদ্ধতি চালু করব।

প্রাত্যহিক একক অনুশীলনী

গ্রাফিটি বোর্ড

একক অনুশীলনী


এ অনুশীলনীর উদ্দেশ্য হলো কোর্সের বিভিন্ন কার্যক্রমের মূল্যায়ন ও প্রতিভাবের সুযোগ সৃষ্টি করা যাতে স্বাচ্ছন্দ্যময় পরিবেশে সফলভাবে কোর্স পরিচালনায় প্রশিক্ষক প্রয়োজনীয় মতামত পেতে পারেন এবং সে অনুযায়ী পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারেন।

- কোর্সে সার্বিক কার্যক্রমের উপর কোন মতামত বা পরামর্শ থাকলে তা Graffiti Board-এ লিপিবদ্ধ করুন। প্রশিক্ষক প্রতিদিন গ্রাফিটি বোর্ড দেখবেন এবং উল্লিখিত মতামতের প্রতিভাব দেখবেন।

প্রাত্যহিক একক অনুশীলনী

মুড মিটার

প্রতিদিনের অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণের মনোভাব অর্থাৎ তাঁরা ঐ দিনের অধিবেশনসহ সামগ্রিকভাবে তাঁদের সন্তুষ্টির বিষয়টি 'মুড মিটারের' মাধ্যমে উপস্থাপন করবেন। সহায়তাদানকারী আর্ট শীটে ছবির মাধ্যমে তিন ধরনের সন্তুষ্টির বিষয় উপস্থাপন করবেন। প্রশিক্ষণার্থীদের প্রত্যেকে প্রতিদিন অধিবেশন শেষে টিক (✓) চিহ্নের মাধ্যমে তা পূরণ করবেন।

দিন			
১ম			
২য়			
৩য়			
৪র্থ			
৫ম			
৬ষ্ঠ			

কোর্স পরিচিতি

অংকের লেখা

নিম্নের অংকগুলোর জন্য বিশেষ নির্দেশনা হলো, + চিহ্ন দ্বারা বিয়োগ, - চিহ্ন দ্বারা ভাগ, × চিহ্ন দ্বারা যোগ ও ÷ চিহ্ন দ্বারা গুণন বোঝানো হয়েছে।

সময় : ২০ সেকেন্ড

১. $৭ + ৪ =$

২. $৪ - ২ =$

৩. $৬ \times ৩ =$

৪. $৩ \div ৩ =$

৫. $৬ \times ২ =$

৬. $৩ \div ২ =$

৭. $৪ + ২ =$

৮. $৬ - ২ =$

৯. $৪ \times ৩ =$

১০. $৬ \div ৩ =$

১১. $১ \div ২ =$

১২. $২ \times ৩ =$

১৩. $৫ + ২ =$

১৪. $৪ \times ২ =$

১৫. $৮ + ৪ =$

প্রাত্যহিক একক অনুশীলনী

প্রাত্যহিক পুনরালোচনা

একক/দলীয় অনুশীলনী

এ অনুশীলনীর উদ্দেশ্য হলো পূর্বদিনের কার্যক্রম পুনরালোচনা এবং প্রদত্ত সাক্ষ্যকালীন কাজ উপস্থাপনের সুযোগ সৃষ্টি করা যাতে অংশগ্রহণকারীগণ অর্জিত অভিজ্ঞতার বিনিময় করতে পারেন।

ক. পুনরালোচনা

- প্রথম দিন ব্যতীত প্রতিদিনই গুরুত্বপূর্ণ লটারির মাধ্যমে ঐ দিনের পুনরালোচনা অধিবেশন উপস্থাপনার জন্যে একজন প্রতিনিধি নির্বাচন করতে হবে। যিনি আগের দিনের উপস্থাপিত সমস্ত অধিবেশন থেকে গুরুত্বপূর্ণ একটি শিক্ষণীয় বিষয়ের ওপর ৫ মিনিট সময় বক্তব্য রাখবেন। বক্তব্যের মূল বিষয় হবে বিষয়টি কি, কেন গুরুত্বপূর্ণ এবং কিভাবে তা ভবিষ্যতে কাজে লাগাবেন।
- একইভাবে প্রশিক্ষক আর একজন প্রশিক্ষণার্থীকে লটারির মাধ্যমে নির্বাচন করবেন যিনি গত দিনের সমস্ত বিষয়গুলো সকলের অংশগ্রহণের মাধ্যমে ১৫ মিনিট সময় ধরে পুনরালোচনা করবেন।
- উপরোক্ত দু'জন উপস্থাপকের সার্বিক উপস্থাপনার ওপর ১০ মিনিট সময়ে প্রথমে সকল প্রশিক্ষণার্থী ও পরে প্রশিক্ষক ভাল ও মন্দ প্রতিভাব দেবেন।
- কোন অংশগ্রহণকারীর গতদিনের আলোচনায় কোন বিষয়ে জানতে বা বুঝতে অসুবিধা হলে তা সংশোধন করে নিন।

খ. সাক্ষ্যকালীন কাজের উপস্থাপন

- পূর্ব দিনে প্রদত্ত সাক্ষ্যকালীন অনুশীলনী সঠিকভাবে জেনে নিন।
- কিভাবে উপস্থাপন করবেন তা নির্ধারণ করুন।
- কে উপস্থাপন করবেন তা নির্ধারণ করুন।
- নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে উপস্থাপন, আলোচনা ও প্রশ্ন-উত্তর পর্ব শেষ করুন।

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০১

সময় : ১০:৪৫-১১:৪৫

মেয়াদকাল : ৬০ মিনিট

শিরোনাম : বাংলাদেশের মৎস্য সম্পদের পরিচিতি

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	এ অধিবেশনে প্রশিক্ষণার্থীদের মৎস্য সম্পদের গুরুত্ব এবং মৎস্য সেটরের সম্পদ সম্পর্কে ধারণা দেয়া হবে যাতে তাঁরা মৎস্য সম্পদের যথাযথ ব্যবহার ও উন্নয়ন সম্পর্কে জানতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ <input type="checkbox"/> খাদ্য হিসেবে মাছের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারেন <input type="checkbox"/> বাংলাদেশের জাতীয় অর্থনীতিতে মাছের অবদান সম্পর্কে বলতে পারবেন <input type="checkbox"/> বাংলাদেশের মৎস্য সম্পদ সম্পর্কে বলতে পারবেন <input type="checkbox"/> বর্তমানে মৎস্য সেটরের সমস্যাসমূহ চিহ্নিত করে সম্ভাব্য করণীয় সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবেন।		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৩ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগতম • উপযোগী উদ্দীপক কার্যক্রম • বর্তমান অধিবেশনের ওপর আলোকপাত • উদ্বুদ্ধকরণ। 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
বিষয়বস্তু			৫২ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • খাদ্য হিসেবে মাছের গুরুত্ব • মাছের পুষ্টিগুণ • বাংলাদেশের মৎস্য ও সম্পদের পরিচিতি • মৎস্য সম্পদ উন্নয়নে সমস্যাবলী 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর ঘটনা বিশ্লেষণ (ছোট দলীয় অনুশীলন)	
সার-সংক্ষেপ			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • মূল বিষয়সমূহ পুনরালোচনা • উদ্দেশ্য যাচাই • হ্যান্ড আউট বিতরণ • পরবর্তী অধিবেশনের ওপর আলোকপাত • ধন্যবাদ জ্ঞাপন। 	প্রশ্নোত্তর বক্তৃতা	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : বোর্ড, মার্কার, হ্যান্ড আউট, ইত্যাদি।			

মৎস্য সম্পদের পরিচিতি

ঘটনা বিশ্লেষণ

আমেনা বেগম। ফসলান্দি গ্রামের এক গৃহিণী। স্বামী, দুই সন্তান আর শাওড়িকে নিয়ে তার সংসার। স্বামী বছির উদ্দীন ভ্যান চালক। নিজের জমি খুব সামান্য। বসত বাড়ির সাথে রয়েছে ১৮ শতাংশ পুকুর। দুই বছর আগের কথা। স্বামীর আয়ে সংসার চলতে চায় না। আমেনা মাঝেমাঝে এ বাড়ি ও বাড়ি কাজ করে। সংসারে আয় বাড়ানোর চেষ্টা করে। অভাবের সংসারে স্বামী-শাওড়ির সাথে মাঝে মাঝেই ঝগড়া হয়। আমেনা ভাবে কি করে সংসারে আয় বাড়ানো যায়। একদিন মিএরা বাড়ির মাহবুব মাস্টার তাকে পরামর্শ দেয় প্রশিক্ষণ নিয়ে পুকুরে মাছ চাষ করার। উপজেলা মৎস্য অফিসের কথা আমেনা জানতে পারে তার কাছেই। আমেনা গ্রামের অন্য মাছচাষীদের সাথে উপজেলা মৎস্য অফিসের মাধ্যমে মাছচাষ বিষয়ে প্রশিক্ষণ নেয়। তারপর গ্রামীণ ব্যাংক থেকে ঋণ নিয়ে মাছচাষ শুরু করে। তার স্বামী তাকে এ কাজে সাহায্য করে, সন্তানরাও তার সাথে কাজ করে। গত বছর তার পুকুর থেকে প্রায় ৪০০ কেজি মাছ বিক্রি করে ২০,০০০ টাকা পায়। খরচ বাদে লাভ থাকে প্রায় ১৩,০০০ টাকা। ইতোমধ্যে সে ঋণ প্রায় পরিশোধ করে দিয়েছে। পুকুরের মাছ বিক্রির লাভ থেকে সে শাওড়ির চোখ অপারেশনের খরচ দিয়েছে।

এ বছরও মাহের ফলন খুব ভাল। আমেনা আশা করছে এবারের লাভ থেকে সে একটা সেলাই মেশিন কিনবে। অবসরে সেলাই কাজ করে যাতে আরও কিছু আয় বাড়ানো যায়। আমেনা এখন সুখী। সন্তানরা জুলে পড়তে যায়। স্বামী কাজ করে। এখন আর স্বামী-শাওড়ির সাথে ঝগড়া হয় না। তার সুখের সংসার। সে খুব ভাল আছে।

মৎস্য সম্পদের পরিচিতি

ঘটনা বিশ্লেষণ (ছোট দলীয় কাজ)

নির্দেশনা

- ☐ আমেনা বেগমের ঘটনাটি পড়ুন
- ☐ দলে আলোচনা করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিপিবদ্ধ করুন
- ☐ বড় কাগজে লিখে উপস্থাপন করুন।

প্রশ্ন-

১. গ্রামীণ পরিবারে সম্পদ হিসেবে পুকুরের গুরুত্ব লিখুন
২. আমেনা বেগমের জীবনে আঠার শতাংশ পুকুরের প্রভাব বিশ্লেষণ করুন।

সময় : ২০ মিনিট

মৎস্য সম্পদের পরিচিতি

ঘটনা বিশ্লেষণ (ছোট দলীয় কাজ)

এ অনুশীলনের উদ্দেশ্য হলো গ্রামীণ দরিদ্র পরিবারে একটি ছোট পুকুরের গুরুত্ব সম্পর্কে অংশগ্রহণকারীদের ধারণা লাভের সুযোগ প্রদান।

কাজের ধারা

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৪টি ছোট দলে ভাগ করা হবে।
২. প্রত্যেক দল নিজেদের মধ্যে আলোচনা করে ঘটনা বিশ্লেষণের মাধ্যমে প্রশ্নগুলোর উত্তর তৈরি করবেন।
৩. উত্তরগুলো সরবরাহকৃত কাগজে লিখে উপস্থাপন করবেন।
৪. প্রশিক্ষক প্রয়োজনে সহায়তা প্রদান করবেন।

সময় : ২০ মিনিট

মৎস্য সম্পদের পরিচিতি

স্মরণাতীতকাল থেকে বাংলাদেশের মানুষের দৈনন্দিন খাদ্য তালিকায় মাছ অপরিহার্য অংশ হিসেবে বিবেচিত হয়ে আসছে। কিন্তু প্রাকৃতিক ও মনুষ্য সৃষ্ট নানাবিধ কারণে এবং ক্রমবর্ধমান জনগোষ্ঠীর চাহিদার জন্য মাছের প্রাচুর্যতায় ভাটা পড়েছে। তবে চাষ ব্যবস্থার যথাযথ সম্প্রসারণ করা হলে মাছে-ভাতে বাঙালীর সেই ঐতিহ্য পুনরুদ্ধার করা সম্ভব।

দেশে ২৬০ প্রজাতির স্বাদু পানির মাছ রয়েছে। প্রায় এক কোটি বিশ লক্ষ লোক প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে মৎস্য চাষ, আহরণ, বাজারজাতকরণ, প্রক্রিয়াজাতকরণ ইত্যাদি কর্মকাণ্ডের সাথে সম্পৃক্ত। বর্তমানে মাছ আমাদের পুষ্টি চাহিদার ক্ষেত্রে প্রাণিজ আমিষের প্রায় ৬৩ শতাংশ পূরণ করছে। মাছ চাষ দারিদ্র্য বিমোচনের অন্যতম হাতিয়ার। রপ্তানি বাণিজ্যেও মৎস্যজাত পণ্য রপ্তানীর মাধ্যমে অর্জিত হয়ে থাকে।

আমিষ জাতীয় খাদ্যের মধ্যে প্রাণিজ আমিষ উচ্চ মানসম্পন্ন এবং এই আমিষই মানুষের জন্ম হতে মৃত্যু পর্যন্ত দেহের অতীব গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। শরীর ও অন্যান্য অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের বৃদ্ধিসহ শিশুদের মস্তিষ্ক বৃদ্ধির মাধ্যমে প্রতিভার বিকাশ সাধনে প্রাণিজ আমিষের অবদান অনস্বীকার্য। শিশুদের পুষ্টিহীনতা দূরীকরণসহ গর্ভাবস্থায় প্রসূতির অপুষ্টি পূরণেও আমিষ জাতীয় খাদ্য মুখ্য ভূমিকা পালন করে থাকে। প্রাণিজ আমিষের মধ্যে মৎস্য আমিষই উত্তম। এ আমিষ সহজপ্রাচ্য এবং মাছের হাড় ও কাঁটা নরম ও সরু হওয়ায় সহজেই হজম হয়ে শরীর গঠন ও রক্ষণাবেক্ষণের কাজে সহায়তা করে। এছাড়া মাছের অন্যান্য পুষ্টিগত উপাদান হচ্ছে ক্যালসিয়াম, ফসফরাস, লোহা ও ভিটামিন-এ। এগুলো মানবদেহের বিভিন্ন ক্রিয়া-প্রক্রিয়ায় ও গঠনমূলক কাজে লাগে। সামুদ্রিক মাছের তেল রক্তের কোলেস্টেরল কমায়, ফলে হৃদরোগের ঝুঁকি কমে। নিচের সারণীতে বিভিন্ন মাছের পুষ্টিমানের একটি বিবরণ দেয়া হলো। (প্রতি ১০০ গ্রাম)

প্রজাতি	আমিষ (গ্রাম)	স্নেহ (গ্রাম)	লোহা (গ্রাম)	ক্যালসিয়াম (গ্রাম)	ফসফরাস (গ্রাম)	পানি (গ্রাম)
ইলিশ	২১.৮	১৯.৪	০.২১	০.১৮	০.২৮	৫৩.৭
রুই	১৬.৬	১.৪	০.০৮৫	০.৬৮	০.১৫	৭৬.৭
কাতলা	১৯.৫	২.৪	০.৭৬	০.৫১	০.২১	৭৩.৭
মৃগেল	১৯.৫	০.৮	০.৯	০.৩৫	০.২৮	৭৫.০
কালবাউশ	১৪.৭	১.০	০.৩৩	০.৩২	০.৩৮	৮১.০
পাঙ্গাশ	১৪.২	১০.৮	০.০০০৫২	০.১৮	০.১৩	৭২.৩
বোয়াল	১৫.৪	২.৭	০.৬২	০.১৬	০.৪৯	৭৩.০
আইড়	১৫.৯	১.৩	০.৩৬	০.৩৮	০.১৮	৭৮.১
চিতল	১৮.৬	২.৩২	২.৯৮	০.১৮	০.২৫	৭৫.০
ফলি	১৯.৮	১.০	০.১৬	০.৫৯	০.৪৫	৭৩.০
সরপুঁটি	১৫.৫	৯.৫	০.৫৪	০.২২	০.১২	৭০.২
শিং	২২.৮	০.৬	০.২৬	০.৬৭	০.৬৫	৬৮.০
মাগুর	১৫.০	১.০	০.৭১	০.২১	০.১৯	৭৮.২
কই	১৪.৮	৮.৮	১.৩৫	০.৪১	০.৩৯	৭০.০
ট্যাংরা	১৯.২	৬.৫	০.৩	০.২৭	০.১৭	৭২.৬
পাবদা	১৯.২	২.১	১.৩	০.৩১	০.২১	৭২.০
পুঁটি	১৮.১	২.৪	০.৯৬	০.৯১	০.৯৫	৭৫.০
মলা	১৮.০	৪.১	০.৪	০.৫৫	০.৩৫	-

বাংলাদেশের মৎস্য সম্পদ

১। অভ্যন্তরীণ মুক্ত জলাশয়

নদীনালা	১০.৩১	লক্ষ হেক্টর
প্রাবনভূমি	২৮.৩৩	"
বিল	১.১৪	"
কাণ্ডাই হ্রদ	০.৬৯	"

২। অভ্যন্তরীণ বদ্ধ জলাশয়

ক) দীঘি-পুকুর	২.৪২	লক্ষ হেক্টর
বাঁওড়	০.০৫৪৯	"
খ) উপকূলীয় অঞ্চলে চিংড়ি ঘের	১.৪১	"

৩। সামুদ্রিক জলাশয়

নিজস্ব অঞ্চল	১২	নটিক্যাল মাইল
একান্ত অর্থনৈতিক অঞ্চল	২০০	"

বাংলাদেশের মৎস্য উৎপাদন

(২০০০-২০০১)

১। অভ্যন্তরীণ মুক্ত জলাশয় হতে ৬.৮৯ লক্ষ মেট্রিক টন

২। অভ্যন্তরীণ বদ্ধ জলাশয়

ক) দীঘি-পুকুর ও বাঁওড় হতে	৭.১৩	"	"	"
খ) উপকূলীয় চিংড়ি খামার ০.৯৩	"	"	"	"

৩। সামুদ্রিক জলাশয় হতে

মোট মৎস্য উৎপাদন	৩.৭৯	"	"	"
	১৮.৭৮	মেট্রিক টন		

আগামী পাঁচ বছরে মৎস্য উৎপাদন লক্ষ্যমাত্রা

গত পাঁচ বছরে (১৯৯৬-২০০২) দেশের বিভিন্ন উৎস হতে মাছের উৎপাদন ১৩.৬০ লক্ষ টন হতে প্রায় ১৮.৫ লক্ষ টনে বৃদ্ধি পেয়েছে। আগামী পাঁচ বছরের সমাপ্তি বছরে (২০০৬-২০০৭) মাছের বার্ষিক উৎপাদন লক্ষ্যমাত্রা ২৪.০ লক্ষ টন নির্ধারণ করা হয়েছে। উক্ত পরিকল্পনায় অর্থনৈতিক অগ্রগতির মাধ্যমে দারিদ্র্য বিমোচন, কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি, খাদ্য উৎপাদনে স্বনির্ভরতা অর্জন, মানব সম্পদ উন্নয়নের মাধ্যমে দক্ষ জনশক্তি সৃষ্টি, জলজ পরিবেশের উন্নয়ন ও সংরক্ষণ কর্মকৌশল প্রণয়নে প্রাধান্য দেয়া হয়েছে।

বাংলাদেশের মৎস্য সম্পদ উন্নয়নে বিরাজমান সমস্যাবলী

- ☐ পুকুর-দীঘির যৌথ মালিকানা।
- ☐ উচ্চ সুদের হার, নিরাপত্তা ও বহু মালিকানার অসুবিধার কারণে মৎস্যজীবী, মৎস্যচাষী এবং মৎস্যচাষ উদ্যোক্তাগণের জন্য প্রাতিষ্ঠানিক ঋণপ্রাপ্তির অপ্রতুলতা।
- ☐ ব্যক্তি মালিকানায় অর্থের অভাব।
- ☐ দেশের উত্তরাঞ্চলের ফারাক্কা বাঁধের ফলে শুষ্ক মৌসুমে পুকুর-দীঘি শুকিয়ে যায় এবং বর্ষা মৌসুমে প্রবিত হয়।
- ☐ মুক্ত জলাশয় হতে সর্বোচ্চ সহনশীল পরিমাণ মৎস্য আহরণে সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনার অভাব।
- ☐ স্বাদুপানির মৎস্য সম্পদের দুর্বল উপাত্ত ভিত্তি।
- ☐ বিভিন্ন সেক্টরের সমন্বয়হীন ও অপরিকল্পিত উন্নয়নমূলক কার্যক্রমের ফলে মাছের প্রজনন ক্ষেত্র বিনষ্ট এবং মাছের যথেষ্ট বিচরণে বাধাপ্রাপ্তি।
- ☐ মৎস্য আইন প্রয়োগকারী সংস্থা অর্থাৎ মৎস্য অধিদপ্তরের সীমিত জনবল ও আইন প্রয়োগের অবকাঠামোগত সুযোগ সুবিধার অভাব।
- ☐ কৃষি কাজে ব্যবহৃত কীটনাশক ও কলকারখানা হতে নির্গত বিষাক্ত বর্জ্য পদার্থের ফলে মাছের আশ্রয়স্থল তথা প্রাকৃতিক পরিবেশ নষ্ট হওয়া।

- ☐ খাদ্য ও পোনার অপ্রাপ্যতা এবং উপযুক্ত অবকাঠামোর অভাবে আধা নিবিড় পদ্ধতিতে চিংড়ি চাষ বাধাগ্রস্ত হওয়া ।
- ☐ জনসংখ্যার আধিক্য, জেলেদের নিম্নমানের সামাজিক, শিক্ষাগত ও অর্থনৈতিক অবস্থা, জেলেদের বিকল্প আয়ের উৎসের অভাব এবং পরিবেশ সম্পর্কে কম সচেতনতার ফলে উপকূলীয় মৎস্য সম্পদের ওপর বর্ধিত চাপ সৃষ্টি ।
- ☐ উপকূলীয় এলাকায় মৎস্যচাষের ক্ষেত্রে বাণিজ্যিকভাবে টিকে থাকতে সক্ষম, অর্থনৈতিকভাবে কার্যকর এবং সামাজিকভাবে গ্রহণযোগ্য প্রযুক্তির অভাব ।
- ☐ চিংড়ির রোগ ।
- ☐ উপকূলীয় অঞ্চলে মাছ ও চিংড়ির অতি আহরণের ফলে বঙ্গোপসাগরের মৎস্য সম্পদ হ্রাস ।

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০১

সময় : ১১:৪৫-১২:৩০

মেয়াদকাল : ৪৫ মিনিট

শিরোনাম : চাষযোগ্য মাছ ও চিংড়ির পরিচিতি

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	এ অধিবেশনে অংশগ্রহণকারীদের চাষযোগ্য মাছ ও চিংড়ির মৌলিক বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জ্ঞান ও দক্ষতা বৃদ্ধি করা যাবে যাতে তারা অর্জিত জ্ঞানের আলোকে এ সমস্ত প্রজাতির চাষ ব্যবস্থাপনা উন্নয়নে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ মাছ ও চিংড়ির চাষযোগ্য প্রজাতির- ☐ বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবেন। ☐ আবাসস্থল ও খাদ্যাভ্যাস সম্পর্কে বলতে পারবেন ☐ সম্ভাব্য দৈহিক বৃদ্ধি ও উৎপাদন সম্পর্কে বলতে পারবেন।		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			২ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> ● স্বাগত জানানো ● উপযোগী উদ্দীপক কার্যক্রম ● বর্তমান অধিবেশনের ওপর আলোকপাত ● উদ্বুদ্ধকরণ। 	বক্তৃতা	
বিষয়বস্তু			৪০ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> ● চাষযোগ্য প্রজাতি ● কার্পের পরিচিতি (দেশী-বিদেশী) ● থাই পান্ডাশের পরিচিতি ● গলদা চিংড়ির পরিচিতি ● অন্যান্য মাছের পরিচিতি 	বক্তৃতা প্রশ্নোত্তর	
সার-সংক্ষেপ			৩ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> ● মূল বিষয়সমূহ পুনরালোচনা ● উদ্দেশ্য যাচাই ● হ্যান্ডআউট বিতরণ ● পরবর্তী অধিবেশনের ওপর আলোকপাত ● ধন্যবাদ জ্ঞাপন 	প্রশ্নোত্তর বক্তৃতা	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : বোর্ড, মার্কার, হ্যান্ড আউট, ফ্লিপচার্ট, ইত্যাদি।			

চাষযোগ্য মাছ ও চিংড়ির পরিচিতি

বাংলাদেশের স্বাদু পানিতে প্রায় ২৬০ প্রজাতির মাছ এবং ২৪ প্রজাতির চিংড়ি পাওয়া যায়। এ ছাড়াও বর্তমানে আরও ১২ প্রজাতির বিদেশী মাছ বাংলাদেশের প্রায় সর্বত্রই চাষ হচ্ছে। কিন্তু এ সমস্ত মাছ ও চিংড়ির সবগুলোই পুকুরে লাভজনকভাবে চাষযোগ্য নয়। অধিক উৎপাদন প্রাপ্তি ও লাভজনকভাবে চাষ করার লক্ষ্যে নিম্নবর্ণিত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন মাছের প্রজাতি নির্বাচন করা উচিত—

- ☐ পুকুরের প্রাকৃতিক খাদ্যের যথার্থ ব্যবহারে সক্ষম
- ☐ স্বল্পমূল্যের ও সহজলভ্য সম্পূরক খাদ্য খায়
- ☐ খাদ্য শিকল ছোট এবং দ্রুত বর্ধনশীল
- ☐ রাক্ষুসে স্বভাবের নয়
- ☐ এলাকাগত চাহিদা ও বাজারদর ভাল
- ☐ বাণিজ্যিকভাবে লাভজনক
- ☐ পোনার সহজ প্রাপ্যতা
- ☐ অন্য প্রজাতির সাথে খাদ্য ও বাসস্থান নিয়ে প্রতিযোগিতা করে না
- ☐ বাজার চাহিদা।

উল্লেখিত বিষয়গুলো বিবেচনা করে লাভজনকভাবে চাষযোগ্য কার্প, পান্ডাশ ও চিংড়ির প্রজাতিগুলো হচ্ছে—

দেশী কার্প

- ☐ কাতলা
- ☐ রুই
- ☐ মৃগেল
- ☐ কালবাউশ

বিদেশী কার্প

- ☐ সিলভার
- ☐ গ্রাসকার্প
- ☐ কমন কার্প (কার্পিও, মিরর কার্প)
- ☐ সরপুঁটি

পান্ডাশ

- ☐ থাই পান্ডাশ

চিংড়ি

- ☐ গলদা
- ☐ বাগদা

পরবর্তী পৃষ্ঠায় চাষযোগ্য প্রজাতির মাছ ও চিংড়ির পরিচিতি সম্পর্কে আলোচনা করা হলো।

রুই (Labeo rohita)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

রুই মাছের মাথা দেহের তুলনায় ছোট, দেহ লম্বাটে। লেজের দিক ক্রমশ সরু। সমস্ত শরীর উজ্জ্বল আঁশ দিয়ে ঢাকা, আঁশগুলো গোলাকার, মসৃণ এবং সারিবদ্ধভাবে সাজানো থাকে। এদের ঠোঁট কুঁচকানো, খাঁজ কাটা, উপরের ঠোঁটে এক জোড়া গুং থাকে।

আদি বাসস্থান

ভারত, বাংলাদেশ, পাকিস্তান, নেপাল ও মিয়ানমার। তবে বর্তমানে ফিলিপাইন, শ্রীলঙ্কা, জাপান, মালয়েশিয়া, রাশিয়া এবং আফ্রিকার কয়েকটি দেশেও চাষ হচ্ছে।

আবাসস্থল

খাল, বিল, নদী-নালা, হাওর-বাঁওড় ও পুকুরের পানির মধ্যস্তরে বাস করে।

খাদ্যাভ্যাস

রুই মাছ সাধারণভাবে পানির মধ্যস্তরে বিচরণ করে এবং এ স্তরে বিদ্যমানে খাদ্যগ্রহণ করে থাকে। তবে পানির উপর এবং নিচের স্তরেও রুইয়ের অবাধ বিচরণ পরিলক্ষিত হয়। প্রাণি-প্রাক্কটন, পচা জৈব পদার্থ ও ছোট কীট প্রাকৃতিক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। আর সম্পূরক খাদ্য হিসেবে ফিশ মিল, খেলের গুঁড়া, চালের কুড়া, গমের ভুসি গ্রহণ করে।

দৈহিক বৃদ্ধি

পরিবেশ ও চাষ ব্যবস্থাপনার ওপর দৈহিক বৃদ্ধি নির্ভর করে। পুকুর-দীঘিতেই রুই মাছ ১ বছরে ১-২৫ কেজি এবং ২ বছরে ২-৩ কেজি পর্যন্ত হতে পারে।

প্রজনন

অনুকূল পরিবেশে ২ বছর বয়সে রুই প্রজননক্ষম হয় এবং মে-জুলাই মাসে প্রাকৃতিক পরিবেশে প্রজনন ঘটায়। অপেক্ষাকৃত কম গভীর এবং স্রোতশীল পানিতে এরা ডিম ছাড়ে। বন্ধ জলাশয়ে রুই মাছের প্রজনন ঘটে না। তবে হ্যাচারিতে প্রণোদিত প্রজননের মাধ্যমে রেণু উৎপাদন করা হয়। একটি প্রজনন উপযোগী স্ত্রী রুই থেকে ৩ লক্ষাধিক ডিম পাওয়া যেতে পারে।

কাতলা (Catla catla)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

কাতলা মাছের মাথা বেশ বড়, দেহের মাঝের অংশ চওড়া। মুখের হা বেশ বড়, নিচের ঠোঁট মোটা এবং সামনের দিকে প্রশস্ত। দেহের রং রূপার মতো চকচকে সাদা তবে পিঠের রং কিছুটা কালচে।

আদি বাসস্থান

ভারত, বাংলাদেশ, পাকিস্তান, নেপাল, শ্রীলঙ্কা ও মিয়ানমার। বর্তমানে রাশিয়া, থাইল্যান্ড, চীন, জাপান, ফিলিপাইন, মালয়েশিয়াসহ অনেক দেশে কাতলার চাষ হচ্ছে।

আবাসস্থল

কাতলা বিশেষভাবে স্রোতস্থিনী নদ-নদীর মাছ। তবে খাল-বিল, হাওর-বাঁওড়, পুকুর-দীঘিসহ মিঠা পানির যে কোন জলাশয়ে বাস করতে পারে। এমন কি অল্প লবণাক্ত পানিতেও কাতলা খাপ খাইয়ে নিতে পারে।

খাদ্যাভ্যাস

কাতলা সাধারণভাবে পানির উপর স্তরে বিচরণ করে। এরা ছোট অবস্থায় প্রধানত প্রাণি-প্রাক্কটনভোজী। তবে কৈশোরের পর থেকে পুকুরের পরিবেশ থেকে শেওলা, ছোট কীট, উদ্ভিদের খণ্ডাংশ, পচা জৈব পদার্থ ইত্যাদি প্রধান খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে থাকে। সম্পূরক খাদ্য হিসাবে গমের ভুসি, চালের কুড়া, ফিশমিল, খেল গ্রহণ করে।

দৈহিক বৃদ্ধি

কাতলা মাছ দ্রুত বর্ধনশীল। দৈর্ঘ্যে এরা সর্বাধিক ৬ ফুট এবং ওজনে ৪৫ কেজি পর্যন্ত বড় হতে পারে। পর্যাপ্ত খাবার পেলে কাতলা ১ বছরে ২-৩ কেজি এবং ২ বছরে ৪-৫ কেজি পর্যন্ত বড় হতে পারে।

প্রজনন

প্রাকৃতিক পরিবেশে ৩ বছর বয়সেই কাতলা পরিপক্ব হয়। তবে বাংলাদেশের পরিবেশে পুকুরে চাষকৃত মাছ ৪ বছরের আগে পরিপক্ব প্রজননক্ষম হয় না বলে বিশেষজ্ঞদের ধারণা। এ মাছ বন্ধ জলাশয়ে ডিম পাড়ে না। মে-জুলাই মাসে স্রোতযুক্ত নদীতে ডিম পাড়ে। সেখান থেকে রেণু পোনা সংগ্রহ করে চাষ করা যায়। বর্তমানে কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমেই বেশির ভাগ রেণু উৎপাদন করা হয়ে থাকে। প্রজনন উপযোগী বয়সে কাতলা মাছ হতে ৪-৫ লক্ষ ডিম পাওয়া যেতে পারে।

মৃগেল (Cirrhinus mrigala)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

দেহ লম্বাটে ও কিছুটা গোলাকার। মাথা খুবই ছোট কিন্তু মুখের গহ্বর অপেক্ষাকৃত বড়। গায়ের রং পিঠের দিকে তামাটে, দু'পাশ ও পেট রূপালী। মৃগেল মাছের ঠোঁট পাতলা ও উপরের ঠোঁট কিছুটা লম্বাটে এবং নিচের দিকে বাঁকানো।

আদি বাসস্থান

বাংলাদেশ ও ভারতের প্রায় সকল অঞ্চলেই বিস্তৃত। এ ছাড়াও মায়ানমার ও পাকিস্তানে এ মাছের বিস্তৃতি রয়েছে।

আবাসস্থান

রুই, কাতলার মত মৃগেল মাছ মিঠা পানির যে কোন জলাশয়ে বাস করতে পারে। বর্ষাকালে ধান ক্ষেতে এ মাছ খুব বেশি দেখা যায়। এরা পানির নিচের স্তরে বিচরণ করে।

খাদ্যাভ্যাস

মৃগেল মাছ জলাশয়ের তলদেশের স্তর থেকে খাদ্যগ্রহণ করে। প্রাণি-প্রাক্কটন, তলার ছোট/বড় কীট-পতঙ্গ, পচা জৈব পদার্থ, কাদা, বালি ইত্যাদি মৃগেলের প্রিয় খাদ্য। সম্পূর্ণক খাদ্য হিসাবে চালের কুঁড়া, ফিসমিল, গমের ভুসি, সরিষার খৈল খায়।

দৈহিক বৃদ্ধি

মৃগেল মাছ রুই, কাতলার তুলনায় কম বর্ধনশীল। ১ বছরে এ মাছ ৬০০-৮০০ গ্রাম পর্যন্ত বড় হতে পারে। পরিণত মাছ লম্বায় ৩ ফুট পর্যন্ত হয়ে থাকে।

প্রজনন

মৃগেল মাছ ১ বছর বয়সেই পরিপক্ব হয়। কারও কারও মতে এ মাছ ৬ মাসেই পরিপক্ব হয়ে থাকে। একই বয়সের পুরুষ মাছ স্ত্রী মাছের তুলনায় অপেক্ষাকৃত আগে পরিপক্বতা অর্জন করে। পরিণত বয়সে ১ কেজি ওজনের একটি মৃগেল মাছ হতে ১ লাখ ডিম পাওয়া যেতে পারে। এ মাছও বন্ধ জলাশয়ে ডিম পাড়ে না। মে-জুলাই মাসে স্রোতযুক্ত নদীতে ডিম দেয়। এপ্রিল মাস থেকেই কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে রেণু উৎপাদন করতে দেখা যায়।

কালবাউশ (Labeo calbasu)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

দেহের তুলনায় মাথা ছোট। সমস্ত দেহ কালো বা ধূসর কালো আঁশ দিয়ে ঢাকা, চোখ লাল রংয়ের, মুখের দুই পাশে একজোড়া করে গৌফ থাকে। রুই ও কাতলা মাছের তুলনায় কমবর্ধনশীল।

আদিবাসস্থান

বাংলাদেশ, ভারত, পাকিস্তান, নেপাল, শ্রীলঙ্কা ও মায়ানমারে এই মাছ পাওয়া যায়।

আবাসস্থান

নদী, খাল, বিল, হাওর-বাঁওড় ও পুকুর ইত্যাদি জলাশয়ে নিচের স্তরে বাস করে।

খাদ্যাভ্যাস

কালবাউশ নিচের স্তরে বাস করে এবং নিচের স্তরেই খাদ্য সংগ্রহ করে। পরিণত বয়সে পচা ও অর্ধপচা জলজ উদ্ভিদ এবং কীটপতঙ্গ খায়। পোনা অবস্থায় এককোষী শেওলা, পচা ও অর্ধপচা জলজ উদ্ভিদ গ্রহণ করে।

দৈহিক বৃদ্ধি

কাল বাউশ রুই, কাতলার তুলনায় ক্রমবর্ধনশীল, ১ বছরে ৬০০-৭৫০ গ্রাম পর্যন্ত বড় হয় ও বছরে ১.৫ কেজি পর্যন্ত ওজন হয়।

প্রজনন

২য় বৎসরে কাল বাউশ মাছ প্রজননশীল হয়। এরা বন্ধ পানিতে ডিম পাড়ে না। বর্ষাকালে স্রোতশীল পানিতে ডিম দেয়। হ্যাচারিতে ইনজেকশন প্রয়োগ করে কৃত্রিমভাবে প্রজনন করানো হয়। বাংলাদেশে সকল অঞ্চলেই হ্যাচারিতে এই মাছের পোনা পাওয়া যায়।

গ্রাস কার্প (Ctenopharyngodon idelle)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

দেহ লম্বাটে, মাথা চওড়া, মুখ ছোট, ঠোঁট সামান্য লম্বা। শরীরের রং পেটের দিকে রূপালী সাদা কিন্তু পিঠের দিক কালচে ধূসর বা সবুজাভ, গলার ভিতরে চিরনির দাঁতের মতো দু'সারি দাঁত রয়েছে। সারা শরীর মাঝারি আকারের আঁশ দ্বারা আবৃত।

আদি বাসস্থান

চীন, হংকং ও রাশিয়ার আমুর নদী। এ মাছটি ১৯৬৬ সালে হংকং থেকে প্রথম আমাদের দেশে আনা হয়। পরবর্তীকালে ১৯৭০ সালে জাপান থেকে এবং ১৯৭৯ সালে নেপাল থেকে আমদানি করা হয়। ১৯৮০ সালে গ্রাসকার্পের প্রণোদিত প্রজনন করানো সম্ভব হয়।

আবাসস্থল

পুকুর, খাল-বিলের সকল স্তরে বিচরণ করে। তবে এরা জলাশয়ের পাড় ঘেঁষে চলাচল করতে পছন্দ করে।

খাদ্যাভ্যাস

গ্রাসকার্প প্রধানত তৃণভোজী স্বভাবের। পোনা অবস্থায় এরা প্রাণিপ্লাঙ্কটন ও মশার লার্ভা খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। বয়স বাড়ার সাথে সাথে খাদ্যাভ্যাস পরিবর্তিত হয় এবং পুকুরের পরিবেশ থেকে ঝাঁঝি, হাইড্রিলা, স্পাইরোডেলা, ক্ষুদি পানা, কুটি পানা, নরম ঘাস ইত্যাদি খেতে শুরু করে। বাইরে থেকে সরবরাহকৃত কলার পাতা, আলুর পাতা, সজনে পাতা, শীতকালীন শাকসজি খেতেও এরা বেশ পছন্দ করে। গ্রাসকার্প দৈনিক দেহের ওজনের প্রায় ৪০-৫০% উদ্ভিদ জাতীয় খাবার গ্রহণ করতে পারে।

দৈহিক বৃদ্ধি

বিদেশী মাছের মধ্যে গ্রাসকার্পের দৈহিক বৃদ্ধি তুলনামূলকভাবে বেশি। নিয়মিত খাবার দিয়ে চাষের প্রথম বছরে এ মাছ ৩-৫ কেজি পর্যন্ত হতে পারে। পরিণত অবস্থায় এরা দৈর্ঘ্যে ১.৫ মিটার এবং ওজনে ৩০ কেজি পর্যন্ত হতে পারে।

প্রজনন

পুরুষ ও স্ত্রী মাছ যথাক্রমে ২ ও ৩ বছরে পরিপক্বতা অর্জন করে। পুকুর বা বন্ধ জলাশয়ে এদের পরিপক্বতা আসে কিন্তু প্রজনন করে না। কৃত্রিম উপায়ে মে-আগস্ট মাস পর্যন্ত এদের প্রজনন করানো হয়। একটি পরিপক্ব গ্রাসকার্প মাছ হতে প্রায় ২ লাখ পর্যন্ত ডিম পাওয়া যেতে পারে।

সিলভার কার্প (Hypophthal mieththys molitrix)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

সিলভার কার্প দেখতে অনেকটা ইলিশ মাছের মত দেহের মাঝের অংশ চওড়া, মাথা ও লেজের অংশ সরু। মুখ কাতলা মাছের মতো উপরের দিকে তোলা। দেহ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রূপালী রঙের আঁশে ঢাকা। মাথা ও পিঠের দিক গাঢ় ধূসর। এদের খাদ্য নালীর দৈর্ঘ্য গ্রাসকার্প অপেক্ষা বেশি এবং ফুলকায় অনেকগুলো ফুলকা রেকার বর্তমান বলে পানি থেকে অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উদ্ভিদ-প্রাঙ্কটন গ্রহণ করতে পারে।

আদি বাসস্থান

দক্ষিণ ও মধ্য চীনের নদীসমূহে এবং আমুর নদীর অববাহিকা মাছটির আদি বাসস্থান। সেখান থেকেই এ মাছচাষ ও গবেষণার উদ্দেশ্যে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে ছড়িয়ে পড়েছে। ১৯৬৯ সালে হংকং থেকে আমাদের দেশে আনা হয় এবং ১৯৭৬ সালে সফলভাবে কৃত্রিম প্রজনন ঘটানো সম্ভব হয়।

আবাসস্থল

এরা নদী, খাল-বিল, হাওর-বাঁওড় ও পুকুরের পানির উপরের স্তরে বিচরণ করে।

খাদ্যাভ্যাস

আপেক্ষাকৃত ছোট পোনা সাধারণত প্রাণি-প্রাক্টন খেতে অভ্যস্ত। পোনার আকার কিছুটা বড় হলে এরা উদ্ভিদ-প্রাক্টন খেয়ে খাদ্যাভ্যাস পরিবর্তন করে এবং বাকি জীবন প্রধানত উদ্ভিদ-প্রাক্টন খেতে খুবই পছন্দ করে।

দৈহিক বৃদ্ধি

সিলভার কার্পের দৈহিক বৃদ্ধির হার খুব বেশি। দেখা গেছে পুকুরে চাষ করলে এ মাছ ১ বছরে ১-৫ কেজি এবং ২ বছরে ৪-৫ কেজি পর্যন্ত হতে পারে।

প্রজনন

সিলভার কার্প ২ বছরের মধ্যেই প্রজননক্ষম হয়। এ বয়সের একটি মাছ হতে সর্বাধিক ৮ লক্ষ পর্যন্ত ডিম পাওয়া যেতে পারে। এরা বন্ধ পানিতে ডিম পাড়ে না, কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদন করা হয়। মার্চের শেষ দিকে এদের প্রজনন মৌসুম শুরু হয়।

কার্পিও (Cyprinus carpio)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

কার্পিও এর মাথা শরীরের তুলনায় ছোট, পেট মোটা এবং পিঠ ধনুকের মতো বাঁকানো। এর গায়ের রং হালকা সোনালি-বাদামি। সারা দেহ আঁশ দিয়ে ঢাকা থাকে।

আদিবাসস্থান

এশিয়া মহাদেশের নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চল বিশেষ করে চীন এদের আদিবাস বলে মনে করা হয়। ১৯৬০ সালে থাইল্যান্ড থেকে এ মাছটি আমাদের দেশে আনা হয়।

আবাসস্থল

হাওর-বাঁওড় ও পুকুরের পানির নিচের স্তরে বাস করে।

খাদ্যাভ্যাস

পুকুরের তলদেশ থেকে এ মাছ খাদ্য গ্রহণ করে। খাদ্যের জন্য এরা পুকুরের তলদেশ, পাড় ও চারপাশের মাটি খামচে আলগা করে। রেণু অবস্থায় এরা প্রাণি-প্রাক্টন ভক্ষণ করে। পরিণত বয়সে প্রাক্টন, ছোট/বড় কীট, ছোট, শামুক, কেঁচো, পচা জৈব পদার্থ ইত্যাদি খেতে পছন্দ করে।

দৈহিক বৃদ্ধি

কার্পিও একটি দ্রুত বর্ধনশীল মাছ। মিশ্রচাষ পদ্ধতিতে এ মাছ বছরে ১-৩ কেজি পর্যন্ত বড় হতে পারে।

প্রজনন

৫-৬ মাসেই এ মাছ প্রজননক্ষম হয়। এরা বন্ধ জলাশয়ের অনুকূল পরিবেশে প্রাকৃতিক প্রজননে অভ্যস্ত এবং বছরে দু'বার (জানুয়ারি-মার্চ ও জুলাই-আগস্ট) প্রজনন করে। কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে এ মাছের পোনা উৎপাদন করা যায়।

সরপুঁটি (Puntius gonionotus)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

উজ্জ্বল রূপালি রঙের দেহ, লেজটি খাঁজকাটা, পায়ু ও শ্রেণী পাখনার প্রান্ত রক্তিম গোলাপী। মাছের নাসাত্র গোলাকার এবং মুখে দু'জোড়া গৌফ থাকে। মাছটি চ্যাপ্টা।

আদি বাসস্থান

থাইল্যান্ড। ১৯৮৭ সালে এ মাছটি থাইল্যান্ড থেকে আমাদের দেশে আমদানী করা হয়।

আবাসস্থল

নদী, খাল-বিল, হাওড়-বাঁওড় ও পুকুরের পানির সকল স্তরে এরা বিচরণ করে।

খাদ্যাভ্যাস

রেণু অবস্থায় এরা এককোষী শেওলাও ছোট প্রাণি-প্রাঙ্কটন খায়। পরিণত অবস্থায় এরা উদ্ভিদভোজী। উদ্ভিদ হিসেবে ক্ষুদি পানা, হাইড্রিলা, নরম ঘাস, পেঁপে পাতা, আলু পাতা, বাঁধাকপি ইত্যাদি এদের খুবই প্রিয় খাদ্য। সম্পূর্ণক খাদ্য হিসাবে চালের কুড়া ও সরিষার খৈল পছন্দ করে।

দৈহিক বৃদ্ধি

মাছটি দ্রুত বর্ধনশীল। ৩-৬ মাসের মধ্যে এরা খাওয়ার উপযোগী (১০০-২০০ গ্রাম) হয়। অনুকূল পরিবেশে থাইল্যান্ডে এ মাছ সর্বাধিক ৩-৩.৫ কেজি পর্যন্ত বড় হতে পারে। তবে বাংলাদেশে ১.০-১.৫ কেজি পর্যন্ত বড় হতে দেখা গেছে।

প্রজনন

সরপুঁটি ১ বছরেই প্রজননক্ষম হয় এবং এপ্রিল-মে মাসে এরা প্রজনন করে। এরা বন্ধ পানিতে ডিম পাড়ে না, কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে হ্যাচারিতে পোনা উৎপাদন করা হয়। তবে বিশেষ অবস্থায় যেমন হ্যাচারি সংলগ্ন পুকুরে যদি পানির প্রবাহ থাকে কিংবা বৃষ্টির পানি যদি পুকুরে গড়িয়ে ঢোকার সুযোগ থাকে তাহলে পুকুরেও প্রজনন করতে সক্ষম।

পাঙ্গাশ (Pangasius sutchi)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

দেহের তুলনায় মাথা ছোট, দেহের উপরের অংশ সবুজাভ নীলাভ, তলদেশ উজ্জ্বল সাদা। মাছের গায়ে কোন আঁশ থাকে না। বিড়ালের ন্যায় গৌফ থাকার কারণে এ মাছ ক্যাটফিশ নামে পরিচিত। পৃষ্ঠ পাখনা ধূসর কালো রঙের। পৃষ্ঠ, বক্ষ ও পায়ু পাখনায় শক্ত কাটা আছে এবং পৃষ্ঠদেশে লেজের সামনের অংশে মাংসযুক্ত এডিপোজ ফিন বিদ্যমান।

আদি বাসস্থান

থাইল্যান্ড, কম্বোডিয়া ও ভিয়েতনাম। ১৯৯০ সালে থাইল্যান্ড থেকে আমাদের দেশে আমদানি করা হয় এবং ১৯৯৩ সালে সফলতার সাথে কৃত্রিম উপায়ে পোনা উৎপাদনের পর থেকে এর চাষ ব্যাপক প্রসার লাভ করে।

আবাসস্থল

নদী ও পুকুরের তলদেশে বাস করে।

খাদ্যাভ্যাস

পাঙ্গাশ মাছ সর্বভুক। জলাশয়ের পরিবেশ থেকে এরা উদ্ভিদ-প্রাঙ্কটন, প্রাণি-প্রাঙ্কটন, তলদেশের পোকা-মাকড়, কেঁচো, ছোট শামুক, পচা জৈব পদার্থ ইত্যাদি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। পুকুরে চাষকালে খাদ্য হিসেবে খৈল, কুড়া, ভুসি, ফিশমিল, পত্তর রক্ত ও নাড়িভূড়ি ইত্যাদি খেতে খুবই পছন্দ করে।

দৈহিক বৃদ্ধি

পরিমিত খাদ্য প্রয়োগে চাষ করলে পুকুরে এরা প্রথম বছরে ১ কেজির উপরে বড় হয় এবং ২ বছরে ৪-৫ কেজি পর্যন্ত বড় হতে পারে। পরিণত বয়সে এরা ১৫০ সেমি লম্বা ও ওজনে ১০-১৫ কেজি পর্যন্ত বড় হতে পারে। সাধারণভাবে পুরুষ মাছ আকারে স্ত্রী মাছের চেয়ে ছোট হয়।

প্রজনন

পাঙ্গাস মাছ বছরে ৩-৪ বার প্রজনন করতে পারে কিন্তু সাধারণত পুকুরে এরা ডিম ছাড়ে না। পুকুরে এরা যৌবনপ্রাপ্ত হয় এবং কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে পোনা উৎপাদন করা যায়।

গলদা চিংড়ি (*Macrobrachium rosenbergii*)

বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য

গলদা চিংড়ি মেরুদণ্ডহীন প্রাণী। এদের দেহ শক্ত কাইটিনের আবরণে ঢাকা, একে বহিঃকঙ্কাল বলে। এটি আবার দু'টি স্তরে বিভক্ত। উপরের স্তরটি শক্ত ও গ্যাস চলাচলে সক্ষম, কিন্তু পানি নিরোধক এবং নিচের স্তরটি নরম ও পলি-গুকোসামাইন দ্বারা তৈরি, যা পানি ও গ্যাস নিরোধক নয়।

গলদা চিংড়ির দেহ ১৯টি অংশে বিভক্ত। এর মধ্যে ৫টি অংশ মাথায়, ৯টি বুকে এবং ৬টি নিম্নাঙ্গে অবস্থিত। মাথার উপাঙ্গসমূহ খাদ্য খুঁজতে, বুকের উপাঙ্গসমূহ চলাফেরায় এবং নিম্নাঙ্গের উপাঙ্গসমূহ সাঁতার কাটার কাজে ব্যবহৃত হয়। এদের মাথা ও বুকের খোলস মিশে একটি মাত্র আবরণ তৈরি করেছে— যাকে শিরোবন্ধ বলে এবং শক্ত আবরণটিকে কেরাপেস বলে। উর্ধ্বাঙ্গের উপাঙ্গগুলোকে ভ্রমণপদ এবং নিম্নাঙ্গের উপাঙ্গগুলোকে সত্তরপদ বলে। শিরোবন্ধের সামনে একটি করাত আছে, যা খাঁজ কাটা। এর মাধ্যমে চিংড়ির জাত বোঝা যায়। মাথার উপাঙ্গগুলোর মধ্যে এন্টিনিউল ও এন্টিনা স্পর্শেন্দ্রিয়ের কাজ করে। এন্টিনার গোড়ায় রেচন যন্ত্রের ছিদ্র আছে, যা দ্বারা মূত্রজাতীয় বর্জ্য ত্যাগ করে। চিংড়ির ফুলকা কেরাপেসের নিচে থাকে। এর সংখ্যা ৮ জোড়া। দেখতে স্বচ্ছ। চিংড়ির রক্ত লাল নয়। রক্তে হিমোগ্লোবিন নেই। তবে রক্ত প্রায়শই দ্রবীভূত হিমোসায়ানিন থাকে, যা শ্বাসকার্যে সহায় অক্সিজেন সমৃদ্ধ অবস্থায় এর রং নীল এবং অক্সিজেনহীন অবস্থায় এর রং স্বচ্ছ। চিংড়ির হৃদযন্ত্র বুকের পৃষ্ঠে অবস্থিত। স্নায়ুতন্ত্র ও জননতন্ত্র কেরাপেসের মধ্যে থাকে। নিম্নাঙ্গ ৬টি ভাগে বিভক্ত, যা খোলস দিয়ে ঢাকা। প্রতিটি খোলসকে পুরা বলে। খোলসগুলো আর্থ্রয়ডাল মেমব্রেন দ্বারা যুক্ত। এখানে ৫ জোড়া সত্তরপদ আছে। শেষ খণ্ডের শেষ প্রান্ত সরু, যাকে টেলসন বলে। উভয়পার্শ্বের পাখনাকে ইউরোপড বলে। স্ত্রী চিংড়ির চেয়ে পুরুষ চিংড়ির আকার ও ওজন বেশি হয়। পুরুষের দ্বিতীয় পা জোড়া স্ত্রীর দ্বিতীয় পা জোড়া থেকে লম্বা এবং মোটা। পুরুষের জনন অঙ্গ পঞ্চম ভ্রমণ পদের গোড়ায়, আর স্ত্রীর যৌন অঙ্গ তৃতীয় ভ্রমণ পদের গোড়ায় অবস্থিত। পরিপক্ব স্ত্রীর মাথার নিচে ও পার্শ্ব গোলাপী রং/কমলা রঙের আভা দেখা যায়।

আদি বাসস্থান

গলদা চিংড়ি ভারত-প্রশান্ত মহাসাগরীয় অঞ্চলের গ্রীষ্মমণ্ডল ও ক্রান্তীয়মণ্ডলের কাছাকাছি বেশি পাওয়া যায়। এ সমস্ত অঞ্চলের মধ্যে বাংলাদেশ, ভারত, শ্রীলঙ্কা, মায়ানমার, থাইল্যান্ড, লাওস, কম্পুচিয়া, মালয়েশিয়া, ইন্দোনেশিয়া, ভিয়েতনাম, ফিলিপাইন গুরুত্বপূর্ণ। এ সমস্ত দেশের নদী, হ্রদ, প্রাচীন ভূমি, হাওর-বাঁওড় ইত্যাদি হচ্ছে এদের প্রাকৃতিক বাসস্থান। এরা নদী মোহনা হতে প্রায় ৩০০ কিলোমিটার উজান পর্যন্ত পরিভ্রমণে সক্ষম।

আবাসস্থল

নদ-নদী, হ্রদ, প্রাচীনভূমি, হাওর-বাঁওড় ও পুকুরের তলদেশে কাদার উপর বাস করে।

খাদ্যাভাস

গলদা চিংড়ি পানির তলদেশে বিচরণ করে এবং সেখানকার জীবিত ও মৃত বিভিন্ন প্রাণিজ ও উদ্ভিজ বস্তু এরা ভক্ষণ করে। এ কারণে খাদ্য স্বভাবে এরা সর্বভুক। প্রাকৃতিক পরিবেশে বিদ্যমান ছোট ছোট অমেরুদণ্ডী প্রাণী, কুঁচো চিংড়ি, ছোট শামুক, পোকা-মাকড় ও লার্ভা কৃমি, শেওলা উদ্ভিদের টুকরো এদের প্রিয় খাদ্য। এরা খাদ্য সংগ্রহ করে বড় পায়ের দাঁড়ার সাহায্যে এবং খাদের উপস্থিতি অনুভব করে এন্টিনার সাহায্যে। পানিতে স্বাভাবিক খাদের অভাব থাকলে সবল চিংড়ি দুর্বল চিংড়িকে খেতে পারে। বিশেষ করে

খোলস বদলের স্বজাতিভোজীতা বেশি দেখা যায়। প্রাকৃতিক খাদ্য ছাড়াও এরা কুড়া, ভুসি, দানাদার শস্য, খৈল, ফলের টুকরো, মাছের গুঁড়া, গবাদিপশুর রক্ত, শামুক-ঝিনুকের মাংস খেতে পছন্দ করে।

দৈহিক বৃদ্ধি

গলদার বৃদ্ধি নিরবচ্ছিন্ন নয়। দেহ শক্ত খোলসে ঢাকা থেকে বলে যখন খোলস বদলায় তখনই কেবল কিছু বড় হয়। খোলস পাল্টানোর অবস্থা নির্ভর করে খাদ্য, তাপমাত্রা, পানির গুণাগুণ, দেহের অবস্থা এবং হরমোনের কর্মকাণ্ডের ওপর। খোলস পাল্টানোর পর এদের দেহ দুর্বল ও নরম থাকে। সে সময়ে এদের নিরাপদ আশ্রয়স্থল প্রয়োজন হয়। লার্ভা থেকে পোস্ট-লার্ভায় পৌঁছতে এরা ১১ বার খোলস পরিবর্তন করে। তবে এরা যত বড় হতে থাকে, খোলস পাল্টানোর হার ততই কমে যেতে থাকে। দৈহিক ওজন ৫০ গ্রামের ওপর হলে এ হার ১৮-২১ দিনে একবার হতে পারে। খোলসের উপর সবুজ শেওলার আবরণ পড়লে চিংড়ির বৃদ্ধি থেমে যায়। স্ত্রী গলদার চেয়ে পুরুষের বৃদ্ধির হার বেশি। পুকুরে চাষকৃত গলদা ৫-৬ মাসে ৫০-১০০ গ্রাম পর্যন্ত বড় হতে পারে।

গলদা চিংড়ির প্রজনন ও জীবনচক্র

জীবনের পর্যায় : গলদার জীবনচক্রে ৪টি অবস্থাই প্রধান। যেমন- ডিম, লার্ভা, পোস্ট লার্ভা এবং বড় চিংড়ি।

প্রজনন সময়কাল

গলদা চিংড়ি প্রায় সারা বছর প্রজননে সক্ষম হলেও ডিসেম্বর থেকে জুলাই মাসই গলদার প্রধান প্রজনন কাল। মে-জুন মাসে উপকূলের নদীগুলোতে বেশি পোনা পাওয়া যায়।

মিলন ও ডিম পাড়া

গলদা চিংড়ি ৫-৬ মাসের মধ্যেই পরিপক্ব হয়। অনুকূল পরিবেশ ও খাদ্যের ওপর পরিপক্বতা নির্ভরশীল। স্ত্রী চিংড়ির জননতন্ত্র কেরাপেসের তলায় থাকে ও ডিম পাড়ার ২-৩ দিন আগে দেখতে কমলা রঙের মত হয়। চিংড়ি নিশাচর প্রাণি। অধিকাংশ মূলকর্মকাণ্ড রাতে ঘটে, যেমন- খাদ্য গ্রহণ, খোলস, পাল্টানো, সঙ্গম এবং ডিম পাড়া। একটি পুরুষ চিংড়ি ৩-৪টি চিংড়ির সাথে সঙ্গমে সক্ষম। লার্ভার জন্য আধা লবণাক্ত পানি প্রয়োজন। তাই প্রজনন কালে এরা উপকূলে চলে আসে। মিঠা পানিতে প্রজনন এবং ডিম ফুটালেও লার্ভা ৪-৫ দিনের বেশি বাঁচে না।

মিলনের আগে পরিপক্ব স্ত্রী খোলস ছাড়ে। খোলস ছাড়তে সময় লাগে প্রায় ১০-১৫ মিনিট। নতুন খোলস শক্ত হতে সময় লাগে প্রায় ৬ ঘণ্টা। স্ত্রী-পুরুষ সঙ্গম করে খোলস ছাড়ার ৩-৬ ঘণ্টার মধ্যে। অর্থাৎ নরম খোলস বিশিষ্ট স্ত্রীর সাথে শক্ত খোলস বিশিষ্ট পুরুষের মিলন ঘটে থাকে। মিলন হয় বৃকে বৃকে। মিলনকালে পুরুষ চিংড়ি তার সাদা আঠালো শুক্রাধারটি (পঞ্চম ভ্রমণ পদের মাঝে) স্ত্রী চিংড়ির তৃতীয় ভ্রমণে পদের গোড়ায় জনন ছিদ্রের কাছে আটকিয়ে দেয়। এ কাজটি শেষ হতে সময় লাগে ১৫-২০ মিনিট। মিলনের ১০-১২ ঘণ্টার মধ্যে স্ত্রী চিংড়ি ডিম ছাড়ে। ডিমগুলো বের হওয়ার পথে শুক্রাণু দ্বারা নিষিক্ত হয়। নিষিক্ত ডিমগুলো পেটের তলায় সন্তরণ পদের মধ্যে অবস্থান নেয় এবং এক প্রকার আঠালো রসের সাথে আটকে থাকে। এ অবস্থায় এরা সন্তরণ পা নেড়ে ডিমে অক্সিজেন সরবরাহের ব্যবস্থা করে।

ডিমগুলো এখানে সর্বোচ্চ তিন সপ্তাহ পর্যন্ত থাকতে পারে। ৫০-১০০ গ্রাম ওজনের একটি প্রাপ্ত বয়স্ক চিংড়ি ৫০,০০০-১,০০,০০০ ডিম পাড়তে পারে। তবে পরিপক্বতার প্রাথমিক স্তরে এ সংখ্যা ৫,০০০-২০,০০০টি।

ডিম

ডিমের রং প্রথমে কমলা বর্ণ থাকে এবং পর্যায়ক্রমে ১৮-২১ দিনে কালচে ধূসর রং ধারণ করে। ২৮ ডিগ্রি সে. তাপমাত্রায় ডিম ফুটতে প্রায় ২০দিন সময় লাগে। ডিম ফোটোর পর স্ত্রী চিংড়ি সন্তরণ পা নেড়ে লার্ভাগুলোকে পানিতে সরিয়ে দেয়। ডিম থেকে লার্ভা বের হতে ২ রাত পর্যন্ত সময় লাগতে পারে।

লার্ভা

লার্ভা দেখতে পোকাকার মত। এরা লেজ উপরে এবং মাথা নিচে রেখে চিং হয়ে ভাসতে থাকে। এ অবস্থায় এরা আধা লবণাক্ত (১২-১৫ পিপিটি) পানিতে অবস্থান করে এবং প্রাণিকণা খেতে শুরু করে। লার্ভা অবস্থায় ৩০-৪৫ দিন পর্যন্ত সময় লাগতে পারে।

পোস্ট লার্ভা

পোস্ট-লার্ভায় পৌছানোর পর এদের স্বভাব পরিবর্তন হয়। তখন এদেরকে পূর্ণাঙ্গ চিংড়ির মত দেখায় এবং নদী বা খাল-বিলের পাড়ের কাছে তলদেশে হামাউন্ডি দিয়ে হাঁটে। এ অবস্থায় এরা অপেক্ষাকৃত বড় খাদ্য টুকরো (উদ্ভিদ ও প্রাণিজ) খেতে পারে।

পোস্ট-লার্ভার লবণাক্ততা সহনশীলতা বিস্তৃত। পোস্ট-লার্ভা অবস্থায় আসার ৭-১৫ দিনের মধ্যে (১.৫ সে.মি.) এরা মিঠা পানির দিকে চলে আসতে শুরু করে। এ অবস্থায় এরা নদী স্রোতের বিপরীতে নদীর পাড় বরাবর অগ্রসর হতে থাকে।

প্রায় ৩০ দিনের মধ্যে পোস্ট-লার্ভা কিশোর চিংড়িতে (৩ সে.মি.) পরিণত হয়। ২-৩ মাস বয়সে (৬-৭ সে.মি.) এরা তরুণ এবং ৩-৪ মাস পরে প্রাপ্তবয়স্ক চিংড়িতে পরিণত হয়।

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০১

সময় : ১২:৪৫-১৪:০০

মেয়াদকাল : ৭৫ মিনিট

শিরোনাম : বিভিন্ন ধরনের মাছচাষ পদ্ধতি ও পুকুরের শ্রেণীবিন্যাস

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	এ অধিবেশনে অংশগ্রহণকারীদের বিভিন্ন ধরনের মাছ ও চিংড়ির চাষ পদ্ধতি এবং পুকুরের ধরন সম্পর্কে ধারণা দেয়া হবে যাতে তারা অর্জিত জ্ঞানের আলোকে ছাত্রদের অধিকতর দক্ষতার সাথে পাঠদান এবং মাছচাষ সম্প্রসারণে কাজিক্ত ভূমিকা পালন করতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ মাছ ও চিংড়ির চাষযোগ্য প্রজাতির- ☐ বিভিন্ন ধরনের মাছচাষ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবেন ☐ মাছচাষের বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করতে পারবেন ☐ বিভিন্ন পদ্ধতির উৎপাদন সম্পর্কে বলতে পারবেন ☐ বিভিন্ন পদ্ধতিতে মাছচাষের ক্ষেত্রে প্রাকৃতিক ও সম্পূরক খাদ্যের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করতে পারবেন। ☐ পুকুরের শ্রেণীবিন্যাসের ভিত্তিসমূহ বর্ণনা করতে পারবেন ☐ বিভিন্ন ধরনের পুকুর সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবেন ☐ আদর্শ পুকুরের বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্ণনা করতে পারবেন।		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগত জানানো • উপযোগী উদ্দীপক কার্যক্রম • বর্তমান অধিবেশনের ওপর আলোকপাত • উদ্ভুদ্ধকরণ। 	বক্তৃতা প্রশ্নোত্তর	
বিষয়বস্তু			৬০ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • মাছচাষ ব্যবস্থাপনায় বিভিন্ন ধাপ • ব্যবস্থাপনার ভিত্তিতে মাছচাষের বিভিন্ন ধরন • বিভিন্ন পদ্ধতিতে মাছচাষের ক্ষেত্রে প্রাকৃতিক ও সম্পূরক খাদ্যের প্রয়োজনীয়তা। • পানির প্রাপ্যতা অনুযায়ী পুকুরের শ্রেণীবিন্যাস • মাছ চাষের ধরন অনুযায়ী পুকুরের শ্রেণীবিন্যাস • আয়তন অনুযায়ী পুকুরের শ্রেণীবিন্যাস • আদর্শ পুকুরে বৈশিষ্ট্য 	বক্তৃতা প্রশ্নোত্তর ব্রেইনস্ট্রমিং	
সার-সংক্ষেপ			১০ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • মূল বিষয়সমূহ পুনরালোচনা • উদ্দেশ্য যাচাই • হ্যান্ডআউট বিতরণ • পরবর্তী অধিবেশনের ওপর আলোকপাত • ধন্যবাদ জ্ঞাপন। 	প্রশ্নোত্তর বক্তৃতা	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : বোর্ড, মার্কার, হ্যান্ড আউট, ফ্লিপচার্ট, ইত্যাদি।			

বিভিন্ন ধরনের মাছচাষ পদ্ধতি

পরিবেশ বিজ্ঞানী বিশ্ব খাদ্য ও কৃষি সংস্থার সংজ্ঞা অনুযায়ী মাছচাষ হলো-পানিতে মাছের প্রাকৃতিক খাদ্য উৎপাদনের বিভিন্ন কলাকৌশলের ধারাবাহিক প্রয়োগ। সাধারণভাবে বলা যায়, কোন একক জলায়তনে স্বাভাবিক উৎপাদনের চেয়ে বেশি উৎপাদন পাওয়ার জন্য ধারাবাহিকভাবে বিভিন্ন কলাকৌশলের প্রয়োগই হচ্ছে মাছচাষ। অর্থাৎ জলাশয়ের পরিবেশ মাছের সুস্থ ও স্বাভাবিক বৃদ্ধির উপযোগী করে তোলার জন্য যে সকল অত্যাৱশ্যকীয় পদক্ষেপ গ্রহণ করা হয় সম্মিলিতভাবে এদেরকে মাছচাষ বলে। মূলত তিনটি প্রধান পর্বে মাছচাষের এ পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করা হয়ে থাকে।

মজুদপূর্ব ব্যবস্থাপনা

ঃ এ পর্বে তলার অতিরিক্ত কাদা অপসারণ, আগাছা দমন এবং রান্ধুসে মাছ ও অবাস্তিত মাছ দূরীকরণ ও চুন এবং সার প্রয়োগ করে জলাশয়ের পরিবেশ মাছচাষের উপযোগী করে তোলা হয়।

মজুদকালীন ব্যবস্থাপনা

ঃ জলাশয়ে মজুদের জন্য মাছের উপযুক্ত জাত নির্বাচন, ভাল পোনা শনাক্তকরণ, সঠিক নিয়মে পোনা পরিবহন ও মজুদ করা হয়ে থাকে।

মজুদপরবর্তী ব্যবস্থাপনা :

এ পর্যায়ে মাছের প্রাকৃতিক খাদ্যের ভারসাম্যতা বজায় রাখা, প্রয়োজনে সম্পূরক খাদ্য প্রয়োগ, পানির গুণাগুণ সংরক্ষণ ও মাছের স্বাস্থ্য ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করা হয়ে থাকে। জলাশয় থেকে অধিক উৎপাদন পেতে হলে উপরোক্ত তিন পর্যায়ের কাজই সমান গুরুত্বপূর্ণ। এদের কোন একটি যথাযথভাবে সম্পাদনে ঘাটতি হলে কাজিত উৎপাদন পাওয়া যাবে না।

মাছচাষের ধরন

আমাদের দেশের জলাশয়গুলোতে প্রধানত একক ও মিশ্রচাষ পদ্ধতিতে মাছের চাষাবাদ করা হয়ে থাকে। এ দু'ধরনের চাষ পদ্ধতি ছাড়াও বর্তমানে বিচ্ছিন্নভাবে বিশেষ কিছু চাষ পদ্ধতি পরিলক্ষিত হয়। যেমন- খাঁচায় মাছ চাষ, পেনে মাছচাষ ও সমন্বিত মাছচাষ। দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার বিভিন্ন দেশে এ সব বিশেষ পদ্ধতির মাছচাষ ব্যাপক জনপ্রিয়তা অর্জন করলেও আমাদের দেশে এখন পর্যন্ত এগুলোর সম্প্রসারণ খুবই সীমিত।

সনাতন চাষ ব্যবস্থাপনা

এ ধরনের চাষ ব্যবস্থাপনায় প্রায় বিনা খরচে বা অল্প খরচে মাছচাষ করা হয়। শুধুমাত্র পুকুরে কিছু মাছের পোনা ছাড়া হয়। পুকুরে কোন সার বা সম্পূরক খাবার দেয়া হয় না, সম্পূর্ণভাবে প্রাকৃতিক খাবারের ওপর নির্ভর করা হয়। তা ছাড়াও এ ধরনের মাছচাষে অন্য কোন কার্যক্রম গ্রহণ বা মাছচাষের কারিগরি বিষয় বিবেচনা করা হয় না। এর ফলে পুকুরে প্রতি শতাংশে বছরে ১-২ কেজি মাছ উৎপাদিত হয়ে থাকে। উদাহরণ হিসেবে উল্লেখ করা যেতে পারে যে, মাছচাষের ধারাবাহিক পদক্ষেপসমূহ অনুসরণ না করেই পুকুরে হিসেব ছাড়া মাছের পোনা ছেড়ে অনিয়মিতভাবে আহরণ করা।

উন্নত সনাতন চাষ ব্যবস্থাপনা

সামান্য উন্নত চাষ ব্যবস্থাপনা যেখানে পুকুরের আগাছা ও অবাস্তিত মাছ দূর করে তুলনামূলক ঘনত্বে পোনা মজুদ করা হয়। অনিয়মিত সার ও খাদ্য প্রয়োগ ছাড়াও পরিকল্পিতভাবে মাছচাষের অন্য কাজগুলো অনিয়মিতভাবে সম্পাদন করা হয়ে থাকে। বর্তমানে আমাদের দেশে এ ধরনের চাষ ব্যবস্থাপনাই অধিক প্রচলিত এবং এর ফলে প্রতি শতাংশে বাৎসরিক উৎপাদন ৫-১২ কেজি পর্যন্ত হয়ে থাকে।

আধা নিবিড় পদ্ধতি

জলাশয়ের প্রয়োজনীয় সংস্কারসহ রান্ধুসে ও অবাস্তিত মাছ সম্পূর্ণ নিয়ন্ত্রণ, মধ্যম মজুদ ঘনত্ব, নিয়মিত সার ও হাতে তৈরি খাদ্য প্রয়োগ, পোনা মজুদের ৩-৪ মাস পর থেকে আংশিক মাছ ধরা ও পুনঃ মজুদ এবং প্রয়োজনে পানি বদল ও দ্রবীভূত অক্সিজেন সরবরাহের ব্যবস্থা করা হয়। অর্থাৎ মাছচাষের কিছু আধুনিক কলাকৌশল মেনে চলা হয়। এ ব্যবস্থাপনায় মাছের বার্ষিক উৎপাদন প্রতি শতাংশে ১৫-৩০ কেজি বা তারও অধিক হতে পারে।

নিবিড় পদ্ধতি

ব্যয়বহুল অবকাঠামোগত সংস্কারের পর অতি উন্নত প্রযুক্তি প্রয়োগ করে মাছ চাষই হলো নিবিড় পদ্ধতি। ব্যবহার্য উপাদানসমূহ ব্যয়বহুল হয়ে থাকে। এ পদ্ধতিতে অধিক বিনিয়োগ ও শ্রমের প্রয়োজন। অধিক মুনাফা তবে ঝুঁকি বেশি এবং পরিবেশের ওপর প্রতিকূল প্রভাব ফেলে থাকে।

নিবিড় পদ্ধতিতে মাছচাষে অধিক ঘনত্বে পোনা মজুদ করে সম্পূর্ণরূপে গুণগত মানসম্পন্ন সম্পূরক খাদ্য সরবরাহ করে মাছ চাষ করা হয়। এ ক্ষেত্রে পানি বদল ও বায়ু সঞ্চালনও করা হয়। নিবিড় মাছচাষের বেলায় সাধারণত একক কোন প্রজাতির মাছচাষ করা হয়।

উপরে উল্লিখিত চার ধরনের মাছচাষ পদ্ধতির মাঝে খাদ্য ব্যবহার সম্পর্কিত আরও একটি তুলনামূলক বিবরণী নিচে দেয়া হলো-

চাষ ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি	প্রাকৃতিক খাদ্যের প্রয়োজনীয়তা %	সম্পূরক খাদ্যের প্রয়োজনীয়তা %
সনাতন পদ্ধতি	১০০	০
উন্নত সনাতন পদ্ধতি	৭০	৩০
আধা নিবিড় পদ্ধতি	৫০	৫০
নিবিড় পদ্ধতি	০	১০০

পুকুরের প্রকারভেদ ও আদর্শ পুকুরের বৈশিষ্ট্য

পুকুর হচ্ছে মাছের ঘর। মানুষের বসবাসের জন্য যাদের ঘরের গুণগতমান যত ভাল, তাদের স্বাস্থ্যগত অবস্থা তত ভাল। ঘর যেমন নানান ধরনের হয়ে থাকে, তেমনি পুকুরও কতগুলো বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে হরেক রকমের হয়। পানির ধারণ ক্ষমতা, পুকুরে মাছচাষের ধরন এবং পুকুরের আয়তন অনুসারে পুকুরকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে।

মাটির প্রকৃতি বা গড়ন ও পুকুরের গভীরতার কারণে পানির প্রাপ্যতার উপর নির্ভর করে পুকুর মূলত দুই ভাগে ভাগ করা যায়।

(ক) বাৎসরিক পুকুর

(খ) মৌসুমী পুকুর

(ক) বাৎসরিক পুকুর : যে সমস্ত পুকুরে সারা বছর পানি থাকে, তাকেই বাৎসরিক পুকুর বলে। এ সমস্ত পুকুরে—

- পানির গভীরতা ৪-৯ ফুট বা তারও বেশি হতে পারে।
- দেশীয় রুই-কাতলাজাতীয় মাছের সাথে চীনা কার্প মাছের মিশ্র চাষাবাদ করা যায়।
- চাষযোগ্য মাছের নার্সারি এবং লালন পুকুর হিসেবেও ব্যবহার করা যায়।

মাছচাষের ধরন অনুযায়ী আবার পুকুরগুলোকেও ৩ ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন —

১। আতুর পুকুর (নার্সারি) : যে সমস্ত ছোট, মাঝারি ও অগভীর পুকুরে ৪-৬ দিন বয়সের রেণু পোনা ছেড়ে ১৫-২০ দিন লালন-পালন করা হয় তাকেই আতুর পুকুর বলে। এ সমস্ত পুকুরে—

- পানির গভীরতা ৩-৫ ফুট থাকতে পারে
- আয়তন ১০-৩০ শতাংশ হতে পারে
- মাটি সাধারণভাবে দো-আঁশ অথবা এঁটেল দো-আঁশ হতে পারে
- আয়তাকার অথবা বর্গাকারও হতে পারে।

২। লালন পুকুর : আতুর পুকুরের মতো অথবা কিছু বড় একই ধরনের পুকুরকে লালন পুকুর বলা হয়। এ ধরনের পুকুরে ১' মাপের ১৫-২০ দিন বয়সের পোনা মজুদ করে ৩''-৪'' বড় করে বিক্রয় করা হয়। এ সমস্ত পুকুরে—

- পানির গভীরতা ৪-৫/৬ ফুট হতে পারে
- আয়তন ২০ শতাংশ থেকে ১০০ শতাংশ হতে পারে
- পুকুরটি আয়তাকার/চৌকোনাকার হতে পারে।

শতাংশ প্রতি ৮০০-১০০০টি ১ ইঞ্চি মাপের পোনা লালন করে ২ মাসে ৩-৪ ইঞ্চি মাপের পোনা উৎপাদন করা যেতে পারে।

৩। মজুদ পুকুর : লালন পুকুরের মতো অথবা বড় বাৎসরিক পুকুরকে মজুদ পুকুর হিসেবে ব্যবহার করা যায়। এ ধরনের পুকুরে ৩-৪ ইঞ্চি মাপের পোনা ছেড়ে ১-২ বছরের মধ্যে বড় মাছ উৎপন্ন করা হয়। এ সমস্ত পুকুরে—

- পানির গভীরতা ৪-৮ ফুট হতে পারে
- আয়তন ২০ শতাংশ থেকে বড় যে কোন মাপের হতে পারে
- শতাংশ প্রতি ৩০-৩৫টি বড় পোনা মজুদ করা যেতে পারে
- চিংড়ি কার্প চাষ করা যেতে পারে।

(খ) মৌসুমী পুকুর : যে সমস্ত পুকুরে বছরে সারা বছর পানি থাকে না তাকেই মৌসুমী পুকুর বলে। এ সমস্ত পুকুরে—

- পানির গভীরতা ২-৭ ফুট পর্যন্ত হতে পারে
- নাইলোটিকা, সরপুটি এবং শিং-মাগুরের চাষ করা যায়
- রুই-কাতলা জাতীয় মাছের পোনাও চাষ করা যায়
- প্রাকৃতিক ও বন্যায় প্রাবিত মাছ আটকিয়েও লালন-পালন করা যায়
- চিংড়ি চাষ করা যায়।

উদাহরণ : বাড়ির পাশের ডোবা, খাদ ছোট পুকুর এবং বালি মাটির ছোট, মাঝারি ও বড় পুকুর।

পুকুরের আকার

পুকুরের আয়তন অনুযায়ী পুকুরকে ৩ ভাগে ভাগ করা যায় :

- (ক) ছোট পুকুর বা মিনি পুকুর
- (খ) মাঝারি পুকুর
- (গ) বড় মজুদ পুকুর।

(ক) ছোট (মিনি) পুকুর

- আয়তন ১-৫ শতাংশ
- ছোট ধরনের মাছ, যেমন- নাইলোটিকা, শিং-মাগুর, সরপুঁটি ইত্যাদি চাষের জন্য ভাল
- পারিবারিক চাহিদা (৩-৪ জনের) মিটাতে পারে
- মাছের যত্ন ও মাছ ধরা সহজসাধ্য
- উৎপাদনশীলতা বেশি
- পানি নষ্ট হয়ে গেলে বদলানো সহজ
- অক্সিজেন কম লাগে ফলে মাছের শ্বাস-প্রশ্বাসে অসুবিধা হতে পারে।
- পরিবারের উচ্চিষ্ট সামগ্রী, যেমন- তরকারির খোসা, হাঁস-মুরগির নাড়িভুরি ও বিষ্ঠা ব্যবহারেই আশাজনক উৎপাদন পাওয়া যায়।

(খ) মাঝারি পুকুর

- আয়তন ১০-৩০ শতাংশের মধ্যে
- রুই, কাতলাজাতীয় মাছের পোনা উৎপাদন পুকুর হিসেবে ব্যবহার করা যায়
- রুই, কাতলা জাতীয় ও চীনা কার্পের মিশ্রচাষে এবং চিংড়ি কার্প মিশ্রচাষে ব্যবহার করা যায়
- মূলতঃ পারিবারিক প্রয়োজন মিটায় তবে কিছু ব্যবসায়িক প্রয়োজনও মিটাতে পারে
- ব্যবস্থাপনা সহজ তবে মিনি পুকুরের চেয়ে একটু কঠিন।

(গ) বড় মজুদ পুকুর

- আয়তন ৩০ শতাংশ থেকে এর বেশি যে কোন মাপের
- রুই, কাতলা ও চীনা কার্পের যৌথ চাষাবাদ ব্যবহার করা লাভজনক
- গভীরতা কমপক্ষে ৪ ফুট এবং সর্বোচ্চ ৮-৯ ফুট (পানির)
- বাতাসে সহজেই ঢেউ ওঠে বলে মাছের শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য সহায়ক
- পারিবারিক এবং ব্যবসায়িক চাহিদা মিটাতে সক্ষম
- ব্যবস্থাপনা তুলনামূলকভাবে কঠিন এবং ব্যয়সাধ্য।

আদর্শ পুকুরের বৈশিষ্ট্য

- পুকুরের পাড় আগাছা ও ঝোপঝাড় মুক্ত হবে
- পুকুরের তলা সমান থাকবে
- ডালপালা যুক্ত বড় গাছ পুকুর পাড়ে থাকবে না
- দিনের ৬-৮ ঘণ্টা যাতে সূর্যের আলো পুকুরে পড়তে পারে সে ব্যবস্থা থাকবে
- পুকুরে বকচড় থাকবে
- মাটির প্রকারভেদ পুকুরের ঢাল ১ঃ১ বা ১ঃ২ হবে
- সারা বছর পানি ৬-৭ ফুট থাকবে
- পুকুর পাড় মজবুত ও বন্যামুক্ত উচ্চতায় হতে হবে এবং পাড়ের পাড় ৫ ফুট হওয়া উচিত
- পুকুরের মাটি দো-আঁশ ধরনের হওয়াই সর্বোত্তম।
- বসতবাড়ির কাছাকাছি হতে হবে।
- পুকুরের তলায় জৈব পদার্থের পরিমাণ ১-২% জৈব কার্বন থাকবে
- পুকুর আয়তাকার হবে
- কাদার পরিমাণ ৪-৬ ইঞ্চি হওয়া বাঞ্ছনীয়।

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০২

সময় : ০৮:-০৯:০০

মেয়াদকাল : ৬০ মিনিট

শিরোনাম : পুনরালোচনা ও প্রতিভাব

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	অংশগ্রহণকারীদের পূর্ব দিনের কার্যক্রম পুনরালোচনা ও তার প্রতিভাব এবং সাক্ষ্যকালীন কাজ উপস্থাপনের সুযোগ দেয়া যাতে তারা পূর্বের আলোচনা স্মরণ করতে পারেন এবং সংশোধন করে অধিবেশনের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	এ অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ- পূর্ব দিনের শিক্ষণ পুনরালোচনার মাধ্যমে ভুল-ত্রুটি সংশোধন করে একমতয়ে পৌছাতে সক্ষম হবেন।		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৩ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> উদ্দীপক (Warm-up) কার্যক্রম। চলতি অধিবেশনের সাথে সংযোগ স্থাপন। 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
বিষয়বস্তু			৫২ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> একজন প্রশিক্ষণার্থী দ্বারা গত দিনের কার্যক্রম পুনরালোচনা। গত দিনের আলোচ্য বিষয়সমূহের উপর সকলের প্রতিভাব (প্রশ্ন-উত্তর)। গত দিনের সাক্ষ্যকালীন কাজের দলীয় উপস্থাপনা ও আলোচনা। 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
সার-সংক্ষেপ			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> পরবর্তী অধিবেশনে কৃষি পাঠ্যক্রমের (মৎস্য) পুনরালোচনার সঙ্গে সংযোগ স্থাপন ধন্যবাদ জ্ঞাপন। 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : হোয়াইট বোর্ড, মার্কার।			

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০২

সময় : ৯:০০:১১:০০

মেয়াদকাল : ২ ঘন্টা

শিরোনাম : মাছচাষে মাটি ও পানির গুণাগুণ

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	অংশগ্রহণকারীদের মাছচাষে মাটি ও পানির গুণাগুণ এবং ব্যবস্থাপনার গুরুত্ব সম্পর্কে হাতে কলমে ধারণা দেয়া যাতে তারা বিষয়ে অর্জিত জ্ঞানচাষীদের সহায়তার ক্ষেত্রে প্রয়োগ করতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	<p>এ অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ-</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ মাছচাষে মাটি ও পানির গুণাগুণের গুরুত্ব বলতে পারবেন ☐ মাছচাষের উপযোগী বিভিন্ন ধরনের মাটি শনাক্ত করতে পারবেন ☐ মাছচাষে ভাল ও খারাপ মাটির গুণাগুণ ব্যাখ্যা করতে পারবেন ☐ মাটি ও পানির ভৌত-রাসায়নিক প্রভাবসমূহের নাম বলতে পারবেন 		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগত জানানো • পূর্ববর্তী অধিবেশনের ওপর পুনরালোচনা • বর্তমান অধিবেশনের ওপর আলোকপাত • উদ্বুদ্ধকরণ 	বক্তৃতা আলোচনা	
বিষয়বস্তু			১০৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • মাটির সংজ্ঞা • মাছচাষে মাটি ও পানির গুণাগুণের গুরুত্ব • মাটির উপাদানসমূহ • গুণাগুণ মাত্রা • মাটির উপাদানসমূহের কার্যকারিতা • মাটির প্রভাবভেদ • পানির গুণাগুণসমূহ ও মাছচাষে তার প্রভাব 	বক্তৃতা ও ফ্লিপচার্ট	
সার-সংক্ষেপ			১০ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • পুনরালোচনা • উদ্দেশ্য যাচাই • হ্যান্ডআউট বিতরণ • পরবর্তী অধিবেশনের সাথে সংযোগ 	বক্তৃতা	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : ফ্লিপচার্ট, মার্কার, হোয়াইট বোর্ড, হ্যান্ড আউট ইত্যাদি।			

মাছচাষে মাটি ও পানির গুণাগুণ ব্যবস্থাপনার গুরুত্ব

প্রতিটি প্রাণীর সুন্দরভাবে বসবাসের জন্য তাদের উপযোগী স্বাস্থ্যকর বাসস্থানের প্রয়োজন। মাছের বাসস্থান হচ্ছে জলাশয় এবং জীবন ধারণের একমাত্র মাধ্যম হচ্ছে পানি। সুতরাং মাছের সেই বাসস্থানও হওয়া চাই স্বাস্থ্যসম্মত। মাছের খাদ্যগ্রহণ, বেঁচে থাকা, দৈহিক বৃদ্ধি, প্রজনন এবং অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ কার্যাদি সুষ্ঠুভাবে পরিচালনার জন্য বিভিন্ন ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক গুণাবলীর একটি অনুকূল মাত্রা রয়েছে। জলজ পরিবেশে এসব গুণাবলীর অনুকূল মাত্রা মাছচাষে কৃত্রিম উৎপাদনে সহায়ক ভূমিকা পালন করে থাকে অর্থাৎ মাটি ও পানির গুণাগুণের উপরই নির্ভর করে মাছের উৎপাদনে সহায়ক ভূমিকা পালন করে থাকে অর্থাৎ মাটি ও পানির গুণাগুণের উপরই নির্ভর করে মাছের উৎপাদন ভাল হবে না খারাপ হবে। কোন জলাশয়ের পানি ধারণের আধার হলো মাটি। ভাল মাটিতে যেমন ভাল ফসল হয় ঠিক তেমনি ভাল মাটির পুকুরেও মাছের ভাল উৎপাদন পাওয়া সম্ভব। জলাশয়ের উৎপাদন ক্ষমতা প্রাথমিকভাবে মাটির ধরনের ওপর নির্ভর করে। উর্বর মাটিতে খনন করা পুকুরে সাধারণভাবে মাছের উৎপাদনও ভাল হয়। উর্বর মাটি ও পানি মাছের প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরির জন্য অধিক পরিমাণে প্রয়োজনীয় পুষ্টির যোগান দেয়। সুতরাং মাছচাষে মাটি ও পানির গুণাগুণের গুরুত্ব অপরিসীম।

পুকুরের মাটি ও পানির গুণাগুণ যথাযথ মাত্রায় না হলে :

- মাছের প্রাকৃতিক খাদ্য যথেষ্ট পরিমাণ উৎপাদন হবে না
- মাছের বৃদ্ধি আশানুরূপ হবে না
- বাইর থেকে দেয়া খাদ্যের অপচয় হবে
- মাছের উৎপাদন কম হবে
- মাছ রোগবলাইয়ে আক্রান্ত হয়ে মারা যেতে পারে

মাটির উপাদান

মাটি হলো ভূপৃষ্ঠের উপরিতলের নরম খনিজ এবং জৈব উপাদানের মিশ্রণ, যা উদ্ভিদের বৃদ্ধির জন্য প্রাকৃতিক মাধ্যম হিসেবে কাজ করে। মাটি প্রধানত ৪টি প্রধান উপাদান সমন্বয়ে গঠিত। এগুলো নিম্নে উল্লিখিত হলো :

১)	খনিজ পদার্থ	-	৪৫%
২)	জৈব পদার্থ	-	৫%
৩)	বায়ু	-	২৫%
৪)	পানি	-	২৫%

সুতরাং মাটি, কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয়- এই তিন ধরনের পদার্থের সমন্বয়ে গঠিত। নিম্নে মাটির বিভিন্ন উপাদানের উপর সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হলো :

১) খনিজ পদার্থ

ভূ-ত্বক প্রথমে শিলা দ্বারা গঠিত ছিল। পরে তা শিলা ক্ষয় প্রক্রিয়ায় ভেঙ্গে ছোট খণ্ডে বা এককে রূপান্তরিত হয়। মাটির এই অংশ বালি ও কদম কণা দ্বারা গঠিত। শিলা ক্ষয় প্রক্রিয়ার ফলে উপরোক্ত কণা ও অত্যাৱশ্যকীয় খাদ্যোপাদান যেমন- নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশিয়াম, ক্যালসিয়াম এবং অন্যান্য পুষ্টি উপাদান মাটিতে মুক্ত হয়। মাটিতে খনিজের পরিমাণ হলো ৪৫%।

২) জৈব পদার্থ

মাটিতে ১-২% জৈব পদার্থ থাকে তবে হিম অঞ্চলের মাটির ২-৫% জৈব পদার্থ ধারণ করে। এই সব জৈব পদার্থ উদ্ভিদ ও প্রাণীর অবশিষ্টাংশ মলমূত্র হতে মাটিতে আসে। জৈব পদার্থ মাটির আবদ্ধকরণ পদার্থ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। মাটিতে জৈব পদার্থের পরিমাণ খুব কম হলেও এটি ব্যাপকভাবে মাটির গুণাবলী নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। জৈব পদার্থ নিম্নলিখিত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে-

১. সমস্ত পুষ্টি উপাদানের গুদামঘর হিসেবে কাজ করে।
২. মাটির ভৌত, রাসায়নিক ও জৈব গুণাবলী উন্নত করে।
৩. ভূমি ক্ষয় রোধ করে।
৪. পানি ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।
৫. অণুজীবের প্রধান শক্তি হলো এই জৈব পদার্থ।
৬. মাটিতে নাইট্রোজেনের প্রধান উৎস এ জৈব পদার্থ।

৩. বায়ু ও পানি

প্রবল বর্ষার সময় বা সেচ দিলে মাটির অধিকাংশ রুদ্ধই পানি দ্বারা পূর্ণ হয় কিন্তু শুকনা বা খরার সময় ঐ রুদ্ধগুলো বায়ু দ্বারা পূর্ণ হয়। বায়ুমণ্ডলের বায়ু অপেক্ষা মাটির বায়ুতে বেশি পরিমাণ কার্বন-ডাই অক্সাইড ও জলীয়বাষ্প থাকে কিন্তু অক্সিজেনের পরিমাণ কম থাকে। বায়ুর প্রধান কাজ হলো উদ্ভিদের মূলের শ্বসন প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করা। মৃত্তিকা পানির গুরুত্বপূর্ণ কাজ হলো-

১. মাটির ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক কার্য নিয়ন্ত্রণ করা।
২. শলা ক্ষয় প্রক্রিয়ায় সাহায্য করা।
৩. সালোক সংশ্লেষণ পদ্ধতিতে অংশগ্রহণ করা।
৪. দ্রাবক ও পুষ্টি উপাদানের বাহক হিসেবে কাজ করে।

মাটির রাসায়নিক উপাদান

মাছচাষের জন্য বদ্ধ জলাশয়ের পানির উপযোগিতা মাটির পিএইচ, ফসফরাস, নাইট্রোজেন, জৈব পদার্থ ইত্যাদি উপাদানের মাত্রার উপর নির্ভর করে। নিচে এসব উপাদান সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করা হলো-

পিএইচ

মাটির পিএইচ ৬.৫-৯.০ এর মধ্যে হলে তা মাছচাষের জন্য উত্তম। অনুকূল পিএইচ মাত্রায় ফসফরাসের প্রাপ্যতা বৃদ্ধি পায়। পিএইচ ৬.০ এর নিচে হলে মাটি অধিক অম্লীয় হয় এবং পানিতে ক্ষতিকর পদার্থের উপস্থিতি দেখা যায়। আবার পিএইচ-এর মাত্রা ৯.০ বেশি হলে ফসফরাসের সরবরাহ হ্রাস পায়।

ফসফরাস

মাটিতে পরিমিত জৈব পদার্থের উপস্থিতিই সহজ প্রাপ্য ফসফরাসের সরবরাহ অব্যাহত রাখে। মাছের জন্য প্রতি ১০০ গ্রাম মাটিতে ১০-১৫ মিলিগ্রাম হারে সহজপ্রাপ্য ফসফেট থাকা প্রয়োজন।

নাইট্রোজেন

বায়ুমণ্ডলের নাইট্রোজেনই মাটির নাইট্রোজেনের প্রধান উৎস। ১০০ গ্রাম মাটিতে ৮-১০ মিলিগ্রাম হারে সহজপ্রাপ্য নাইট্রোজেন থাকা দরকার।

জৈব পদার্থ

জৈব পদার্থ পুকুরের তলায় মাটিকে সজীব ও সক্রিয় রাখে এবং পানি চোয়ানো বন্ধ করে মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। এটা ফসফরাস এবং নাইট্রোজেনের প্রধান উৎস। জলজ পরিবেশে জৈব পদার্থ আবহাওয়া থেকে সরাসরি নাইট্রোজেন ধারণ করে। অতিরিক্ত মাত্রায় জৈব পদার্থ পানির পিএইচ কমিয়ে দিয়ে পানি দূষিত করে। ভাসমান কণার কারণে পানি ঘোলা হলে জৈব পদার্থ প্রয়োগে তা দূর করা যায়। পুকুর বা জলাশয়ের মাটিতে সাধারণত ১.০-২.০ ভাগ জৈব কার্বন থাকলে পানির উৎপাদন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।

মাটির প্রকারভেদ

বালি, পলি ও কাদা- এই তিনটি স্বতন্ত্র মাটি কণার তুলনামূলক অনুপাতের উপর ভিত্তি করে মাটির বুনটসমূহের নামকরণ করা হয়েছে। বিভিন্ন মাটি বিভিন্ন অনুপাতে বালু, পলি ও কাদা কণা ধারণ করে থাকে। কোন মাটিতে বালু কণার পরিমাণ বেশি, আবার কোনটাতে কাদা কণার পরিমাণ বেশি। এই পরিবর্তনের নির্দিষ্ট সীমারেখায় রেখে মাটিকে ১২টি গ্রুপ বা দলে বিভক্ত করা হয়, এই দলগুলোই বুনটভিত্তিক শ্রেণী বলে পরিচিত। এই শ্রেণীগুলোর একটির হতে অন্যটি ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক ধর্মে যথেষ্ট পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়। যে মাটিতে অধিক পরিমাণ কাদা কণা (%) ধারণ করে তাকে কাদা মাটি, যে মাটিতে অধিক পরিমাণ পলি কণা (%) ধারণ করে তাকে পলি মাটি, আর যে মাটিতে বালু কণার পরিমাণ বেশি (%) থাকে তাকে বেলে মাটি বলে। যদি কোন মাটি এই তিন তিনটি শ্রেণীর একটিরও প্রভাব বিস্তারকারী ভৌতিক বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন না করে (যেমন- ৪০% বালু কণা, ২০% কাদা কণা ও ৪০% পলি কণা যুক্ত মাটি) তবে তাকে দো-আঁশ মাটি বলে। দো-আঁশ বালু, পলি ও কাদা কণার শতকরা সমান থাকে না। কিন্তু এটা বালু, পলি ও কাদা কণাসমূহের কাছাকাছি প্রায় সামঞ্জস্যপূর্ণ বৈশিষ্ট্য বা ধর্ম প্রদর্শন করে।

পুকুরের উৎপাদনশীলতায় তলার কাদার প্রভাব

পানির গুণগতমান বিশেষ করে রাসায়নিক গুণাগুণ অনেকাংশে পুকুরের তলদেশের মাটির গুণাগুণের দ্বারা প্রভাবিত হয়। পুকুরের তলদেশের মাটি যদি অম্লীয় হয় তা হলে ঐ পুকুরের পানিও অম্লীয় হবে। আবার যদি কোন পুকুরের তলদেশের মাটিতে পুষ্টিকারক

পদার্থ কম থাকে তা হলে ঐ সকল পুকুরের পানিতেও পুষ্টিকারক পদার্থের পরিমাণ কম পরিলক্ষিত হবে। যদিও পানির গুণগতমান অধিকাংশ ক্ষেত্রে মাটির গুণগতমানের উপর নির্ভরশীল তবুও পুকুরের অবস্থানগত কারণেও জৈবিক উৎপাদনের পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়।

পুকুরের উৎপাদনশীলতার অধিকাংশই নির্ভর করে তলদেশের মাটির উপর। যদি অনুর্বর কৃষি জমিতে পুকুর খনন করা হয় এবং বাইর থেকে কোন প্রকার পুষ্টিকারক উপাদান সরবরাহ করা না হয় তবে সেই পুকুর হবে অনুৎপাদনশীল এবং খননকৃত পুকুরটির মাটি যদি উর্বর হয় তবে সেই পুকুর হবে উৎপাদনশীল। সর্বোত্তম পুকুরের তলদেশের মাটি হচ্ছে সেই মাটি যে মাটিতে জৈব পদার্থসমূহের পতন তাড়াতাড়ি হয় এবং মাটি ও পানির আন্তঃক্রিয়া সর্বক্ষণিক চলে এবং তলদেশের মাটি থেকে প্রয়োজনীয় পুষ্টিকারক পদার্থসমূহ সহজেই পানিতে মুক্ত হয়। দো-আঁশ মাটিতে সার প্রয়োগ সবচেয়ে বেশি কার্যকরী। কাদা মাটি মাছচাষের জন্য কম উপযোগী কারণ ইহা খুব বেশি কমপ্যাক্ট এবং পানি শোষণ ক্ষমতা বেশি। তলদেশে কাদাযুক্ত পুকুর খুব বেশি উৎপাদনশীল। সার প্রয়োগের মাধ্যমে পুকুরের অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টিকারক পদার্থসমূহের সরবরাহের মাধ্যমে পুকুরে প্রাথমিক ও মাধ্যমিক উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি পাবে এবং এতে করে মাছের অধিক উৎপাদনও নিশ্চিত হবে।

এক গবেষণায় দেখা গেছে (হেরিক এবং তার সহকর্মী, ১৯৮৪) পুকুরের তলদেশীয় মাটির রাসায়নিক ধর্মাবলী অনেকাংশে পার্শ্ববর্তী জমির মাটির সাথে পারস্পরিকভাবে সরাসরি সম্পর্কযুক্ত এবং পার্শ্ববর্তী জমি থেকে আসা পুষ্টিকারকের কারণে ঐ পুকুরের তলদেশের মাটিতে পুষ্টিকারক পদার্থের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়।

পুকুরের তলানী থেকে পুষ্টিকারক পদার্থসমূহের অবমুক্তি কিংবা ধারণ ক্ষমতা নির্ভর করে পানির বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক ধর্ম এবং তলদেশের কাদা ও পুকুরে অবস্থিত বিভিন্ন ধরনের ব্যাক্টেরিয়ার কর্মকাণ্ড দ্বারা। সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ভৌত রাসায়নিক প্রভাবসমূহ যা তলদেশীয় মাটি ও পানির সঙ্গে আন্তঃক্রিয়া করে থাকে যা মূলত নির্ভর করে তলদেশীয় মাটির ধরন, তাপমাত্রা, গভীরতা পানির ঘনত্ব, দ্রবীভূত অক্সিজেন পিএইচ এবং মোট ক্ষারত্বের উপর। তা ছাড়া আরও কিছু গুরুত্বপূর্ণ প্রভাবক আছে, সেগুলো হলো- আবহাওয়া, ঝড়, ওয়াটার শেড, পানি চোয়ানো ইত্যাদি।

মাছচাষে পানির গুণাগুণ

জলাশয়ের পানির গুণাগুণকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়-

- ১) ভৌত গুণাগুণ
- ২) রাসায়নিক গুণাগুণ

আলো, তাপমাত্রা, ঘোলাত্ব, স্বচ্ছতা ইত্যাদি ভৌত গুণাবলী এবং দ্রবীভূত অক্সিজেন, কার্বনডাই অক্সাইড, নাইট্রোজেন, হার্ডনেস, অ্যালক্যালিনিটি, পিএইচ ইত্যাদি পানির রাসায়নিক গুণাবলী নিম্নে পানির ভৌত এবং রাসায়নিক গুণাবলী এবং মাছচাষে তার প্রভাব নিয়ে সংক্ষেপে আলোচনা করা হলো :

আলো

পুকুরের প্রাকৃতিক খাদ্য উৎপাদনের আলোর ভূমিকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। সবুজ উদ্ভিদকণা সূর্যালোকের উপস্থিতিতে সালোক সংশ্লেষণ পদ্ধতির মাধ্যমে গ্লুকোজ, ফাইটোপ্লাস্টকটনের (মাছের প্রাকৃতিক খাদ্য) খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং উৎপাদিত অক্সিজেন পানিতে দ্রবীভূত হয়ে জলজ জীবকুলের শ্বাসকার্যে ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়াও অনেক জলজপ্রাণী শারীরকবৃত্তিক কার্যাবলী, বয়স, জীবন ইতিহাসের স্তর, ঋতু এবং অন্যান্য অবস্থার জন্য আলোর প্রতি সংবেদনশীল।

তাপমাত্রা

মাছ হচ্ছে শীতল রক্ত বিশিষ্ট জলজপ্রাণী। সুতরাং এদের বৃদ্ধি, প্রজনন এবং অন্যান্য জৈবিক কার্যক্রম তাপমাত্রা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। পানির তাপমাত্রার সাথে পুকুরের প্রাথমিক উৎপাদন এবং মাছের দৈহিক বৃদ্ধি সরাসরি সম্পর্কযুক্ত। তাপমাত্রা বেড়ে গেলে জলজপ্রাণীদের বিপাকক্রিয়া বেড়ে যায়। বিপাকক্রিয়া বাড়লে প্রাণিকুলের ক্ষুধাও বেড়ে যায়। এ অবস্থায় পানির পরিবেশ ভাল থাকলে মাছ বা চিংড়ি বেশি খায় এবং বাড়েও বেশি। পানির তাপমাত্রা ১ সেঃ বৃদ্ধি পেলে মাছের বিপাকীয় হার ১০% বৃদ্ধি পায়। তাপমাত্রা ১১ সেঃ নিচে হলে মাছ খুব কম খায় এবং ৯ সেঃ নিচে হলে মাছ খাওয়া বন্ধ করে দেয়। রুই জাতীয় মাছচাষের জন্য ২৮-৩০ সেঃ তাপমাত্রা উত্তম।

ঘোলাত্ব

পানিতে ভাসমান অতি সূক্ষ্ম জৈবিক ও অজৈবিক দ্রব্যাদির পরিমাপকে ঘোলাত্ব বলে। মাছচাষের ক্ষেত্রে ঘোলাত্বকে খুবই গুরুত্বপূর্ণ প্রভাবক হিসাবে বিবেচনা করা হয়। সমস্ত পানিই ঘোলা থাকে। তবে যখন খালি চোখে ঘোলাত্ব বোঝা যায়, তখনই আমরা তাকে ঘোলা পানি বলে থাকি। ঘোলাত্বের মাত্রা ২০,০০০ মিগ্রা/ লিটার (২০,০০০ পিপিএম) বা এর অধিক হলে তা মাছের জন্য মারাত্মক হিসাবে বিবেচিত হয়। ঘোলা পানি সূর্যালোকে প্রবেশে বাধা সৃষ্টি করে, পানির প্রাথমিক উৎপাদন কমায়। অতিরিক্ত ঘোলা পানিতে মাছের শ্বাস ক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটে, এমনকি মাছ মারাও যেতে পারে। ঘোলা পানিতে মাছের দৃষ্টি হ্রাস পায় ফলে স্বাভাবিক চলাফেরায় ব্যাঘাত সৃষ্টি হয়।

মাটির গঠন পরিবর্তন করে কাদা মাটি দ্বারা সৃষ্টি ঘোলাত্ব নিয়ন্ত্রণ করা যায়। তা ছাড়া পুকুরের বাইরের পানি প্রবেশে বাধা সৃষ্টি করে, পাড়ে ঘাসের আবরণ সৃষ্টি করে এবং গোবর জাতীয় জৈব পদার্থ ব্যবহার করে ঘোলাত্ব নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। এ ছাড়াও চুন, জীপসাম, রাসায়নিক সার ইত্যাদি ব্যবহার করেও ঘোলাত্ব দূর করা সম্ভব।

দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO)

জলাশয়ে দ্রবীভূত গ্যাসসমূহের মধ্যে দ্রবীভূত অক্সিজেন মাছচাষের জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ। মাছের শ্বাস-প্রশ্বাস, খাদ্যগ্রহণ, পরিপাকসহ শরীরকবৃত্তিক সকল কার্যক্রমে অক্সিজেনের প্রভাব অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। মাছ ও চিংড়ির জন্য অনুকূল দ্রবীভূত অক্সিজেন মাত্রা কমপক্ষে ৫ পিপিএম পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের উৎস মূলত বায়ুমণ্ডল এবং পানির ভিতরে সংঘটিত সালোক সংশ্লেষণ ডিফিউশন বা ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পানিতে অক্সিজেন দ্রবীভূত হয়। তাপমাত্রা, লবণাক্ততা, বায়ুচাপ এবং সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতার সঙ্গে পানিতে অক্সিজেন দ্রবণীয় সম্পর্ক রয়েছে। তাপমাত্রা এবং লবণাক্ততা বেড়ে গেলে পানিতে অক্সিজেনের দ্রবণীয়তা কমে যায়।

দ্রবীভূত অক্সিজেন হ্রাসের কারণসমূহ

১. জলজ জীব কর্তৃক শ্বাসন
২. মৃত জৈব পদার্থ পচন

৩. মেঘলা আবহাওয়া
৪. ভূ-গর্ভস্থ পানির মিশ্রণ
৫. তাপমাত্রা বৃদ্ধি
৬. ঘোলাত্ব
৭. আয়রনের উপস্থিতি ইত্যাদি।

অক্সিজেন স্বল্পতার লক্ষণ

১. মাছ পানির উপরে ভেসে আসে এবং খাবি খেতে থাকে
২. মাছ দ্রুত গতিতে সাঁতার কাটতে থাকে
৩. মৃত মাছের মুখ “হা” করা থাকে
৪. পুকুরের উপর বুদ বুদ জমা হয়
৫. পুকুরে হাঁটতে থাকলে তলা থেকে বুদ বুদ আকারে গ্যাস বের হতে থাকে।

প্রতিকার

১. পানিতে ঢেউ সৃষ্টি করে
২. প্রখর রৌদ্রজ্বল সময়ে হররা টেনে তলদেশের বিষাক্ত গ্যাস বের করে
৩. এরোটর বা অন্য উপায়ে পানিতে প্রচুর ঢেউ সৃষ্টি করে বাতাস-পানির সংস্পর্শ বৃদ্ধি করে
৪. নতুন পানি যোগ করে।

কার্বনডাই অক্সাইড

কার্বনডাই অক্সাইড হলো সকল জীবের ভিত্তি। মুক্ত কার্বনঅক্সাইড ব্যতীত উদ্ভিদ কর্তৃক সালোক সংশ্লেষণের মাধ্যমে প্রাথমিক খাদ্য উৎপাদন সম্ভব নয়। কার্বনডাই অক্সাইড মুক্ত, অর্ধমুক্ত এবং বদ্ধ অবস্থায় পানিতে থাকে। জীবের শ্বসন পানিতে মুক্ত কার্বনডাই অক্সাইডের একটি গুরুত্বপূর্ণ উৎস। তা ছাড়াও মৃত জৈব বস্তুর ব্যাক্টেরিয়াল পচন মুক্ত কার্বনডাই অক্সাইড সরবরাহ করে। পুকুরে যদি ব্যাক্টেরিয়াল পচনের দ্বারা প্রচুর পরিমাণ মুক্ত কার্বনডাই অক্সাইড তৈরি হয় তাহলে মাছের জন্য প্রতিকূল পরিবেশ সৃষ্টি হয়। মুক্ত কার্বনডাই অক্সাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে দ্রবীভূত অক্সিজেনের মাত্রা হ্রাস পায়। ২০ মি.গ্রা/লিটার (২০ পিপিএম)-এর নিচে মুক্ত কার্বনডাই অক্সাইড মাছ ও চিংড়ির জন্য ক্ষতিকর নয়। মাত্রাতিরিক্ত ফাইটোপ্লান্কটনের ব্লুম এবং অত্যধিক জৈব বস্তুর পচনের ফলে মুক্ত কার্বনডাই অক্সাইডের বৃদ্ধি ঘটে। পুকুরে চুন প্রয়োগ করে অথবা মজুদ ঘনত্ব কমিয়ে মুক্ত কার্বনডাই অক্সাইডের পরিমাণ হ্রাস করা যায়।

এ্যামোনিয়া

মাছ ও চিংড়ির বর্জ্য, অভুক্ত খাদ্য, বিভিন্ন নাইট্রোজেনজাত পদার্থের উপর চিংড়ির পচন এবং হঠাৎ করে ফাইটোপ্লান্কটন মারা গিয়ে পচনের ফলে পুকুরে দ্রুত এ্যামোনিয়ার সৃষ্টি হয়। পুকুরে এ্যামোনিয়া আয়োনাইজড (NH_4) এবং আনআয়োনাইজড (NH_3) এই দুই রূপে থাকে। আনআয়োনাইজড (NH_3) এ্যামোনিয়া মাছ ও চিংড়ির জন্য খুব বিষাক্ত। আয়োনাইজড (NH_4^+) এ্যামোনিয়া মাছ ও চিংড়ির জন্য কম ক্ষতিকর। তাপমাত্রা ওপিএইচ বেড়ে গেলে আনআয়োনাইজড (NH_3) এ্যামোনিয়া বেড়ে যায়। পুকুরে আনআয়োনাইজড (NH_3) এ্যামোনিয়ার মাত্রা ০.০২৫ মি.গ্রা/লিটার এর বেশি হওয়া উচিত নয়। পুকুরে এ্যামোনিয়ার মাত্রা বেড়ে গেলে পানির রং তামাটে অথবা কালচে হয় এবং মাছ পাগলের মত ছোটাছুটি করে এবং চক্রাকারে দ্রুত সাঁতার কাটতে থাকে। পুকুরে ভাল পানি সরবরাহ করে এবং মজুদ ঘনত্ব, সার ও খাদ্য প্রয়োগ নিয়ন্ত্রণ করে এ্যামোনিয়া নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব।

হাইড্রোজেন সালফাইড (H_2S)

অনায়নিত হাইড্রোজেন সালফাইড মাছের জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত। প্রাথমিক অবস্থায় মাছের ফুলকা, যকৃৎ এবং পিণ্ড নষ্ট করে এবং মাত্রা ০৮-১মি.গ্রা. লিঃ হলে মাছ ও চিংড়ি মারা যায়।

পিএইচ (PH)

পানির পিএইচ বলতে পানির অম্ল বা ক্ষার বা নিরপেক্ষ অবস্থা বোঝায়। যা ১ হতে ১৪ পর্যন্ত বিস্তৃত। পিএইচ ৭ দ্বারা নিরপেক্ষমাণ বোঝায় এবং ৭ এর নিচে এবং উপরে যথাক্রমে অম্লীয় এবং ক্ষারীয় অবস্থা নির্দেশ করে। মাছ চাষে পিএইচ-এর মান জানা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। মাছ চাষের ক্ষেত্রে সাধারণত পানির পিএইচ ৬.৫-৮.৫ এর মধ্যে থাকা সবচেয়ে ভাল। পিএইচ-এর মান ৪ এর নিচে

এবং ১১ এর উপরে হলে অধিকাংশ মাছের ক্ষেত্রে তা মারাত্মক। পিএইচ-এর মান ১১ এর উপর হলে মাছের বৃদ্ধি এবং শারীরবৃত্তিক কর্মকাণ্ড এবং বিষাক্ততা ক্ষমতা হ্রাস পায়। পানির পিএইচ বেড়ে গেলে মাছের ফুলকা নষ্ট হয়, চোখের কর্ণিয়া এবং লেস নষ্ট হয়, অসমোরেগুলেশন ক্ষমতা হ্রাস পায়, মাছ ও চিংড়ির রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা এবং প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস পায়। সাধারণত চুন প্রয়োগ করে পানির পিএইচ নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

ক্ষারত্ব

ক্ষারত্ব পানির বিভিন্ন ক্ষারের (bases), যেমনঃ বাই-কার্বনেট, কার্বনেট-এর ঘনত্ব হচ্ছে ক্ষারত্ব।

খরতা

ক্যালসিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়ামের মোট ঘনত্ব হচ্ছে খরতা, যা প্রকাশ করা হয় (CaCO₃) এর পরিমাণ দিয়ে। মোট খরতার পরিমাণ মোট ক্ষারত্বের সাথে সম্পর্কিত।

খর পানির শ্রেণীবিন্যাস

খরতার পরিমাণ অনুযায়ী পানিকে কয়েক ভাগে ভাগ করা যায়ঃ

পানির ধরন	খরতার মাত্রা (মি.গ্রা/লিটার)
মৃদু পানি	০-৭৫
হালকা খর পানি	৭৫-১৫০
খর পানি	১৫০-৩০০
অতি খর পানি	> ৩০০

খরতার পরিমাণ নির্ভর করে এলাকাগত ভূ-তাত্ত্বিক গঠন ও বৈশিষ্ট্যের উপর। মাটির গুণাগুণ অনুযায়ী তা কম বেশি হয়। যেমনঃ

১. বেশিমাত্রায় খরতা ও ক্ষারত্ব অঞ্চলঃ রাজশাহী বিভাগের দক্ষিণ-পশ্চিমাঞ্চল (নাটোর, বগুড়া, নওগাঁ), খুলনা বিভাগের উত্তর-পশ্চিমাঞ্চল (যশোর, কুষ্টিয়া, খুলনা) এবং ঢাকা বিভাগের অংশ (টঙ্গী, ময়মনসিংহ, মানিকগঞ্জ, গোপালগঞ্জ)।
২. মৃদু খর পানির অঞ্চলঃ ঠাকুরগাঁও, দিনাজপুর, কুমিল্লা, কিশোরগঞ্জ, পটুয়াখালী অঞ্চলের কিছু কিছু অংশ।

ক্ষারত্ব ও খরতার সম্পর্ক

সাধারণভাবে ক্ষারত্ব ও খরতার মান কাছাকাছি থাকে। তবে-

- পানির কার্বনেট/বাইকার্বনেট আয়ন সোডিয়াম/পটাশিয়াম আয়নের সাথে যুক্ত হলে ক্ষারত্বের চেয়ে খরতার মান বেশি হবে।
- পানির ক্যালসিয়াম/ম্যাগনেসিয়াম যদি সালফেট, ক্লোরাইড বা নাইট্রেটের আয়নের সাথে যুক্ত হয় তবে ক্ষারত্বের চেয়ে খরতার মান কম হবে।

মাছচাষে ক্ষারত্ব ও খরতার প্রভাব

মাছ ও চিংড়ি চাষের জন্য হালকা খর পানি সবচেয়ে ভাল। ক্ষারত্ব ও খরতার মান ২০ মিগ্রা/লিটার-এর কম অথবা বেশি বেড়ে গেলে-

- পানির বাফরিং ক্ষমতা কমে যায়, ফলে পিএইচ দ্রুত ওঠানামা করে
- পুকুরে সার দিলে তা কার্যকর হয় না
- ক্ষারত্ব বেড়ে গেলে (>৩০০ মি.গ্রাম/লিটার) পুকুরের প্রাথমিক উৎপাদন হ্রাস পায়। কারণ তখন সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় কার্বন-ডাই-অক্সাইডের ঘাটতি হয়
- মাছ সহজেই অসুস্থতা ও অন্যান্য ধাতুর বিষক্রিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়।

ক্ষারত্ব ও খরতা নিয়ন্ত্রণ

- পুকুরে নিয়মিত চুন প্রয়োগ অথবা
- জিপসাম প্রয়োগ
- যদি সম্ভব হয় তবে নতুন পানি সরবরাহকরণ।

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০২

সময় : ১১:০০-১২:০০

মেয়াদকাল : ৬০ মিনিট

শিরোনাম : পুকুর সংস্কার, খনন ও আগাছা দমন

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	অংশগ্রহণকারীদের পুকুর সংস্কার, পুকুর খনন ও আগাছা দমন সম্পর্কে জ্ঞানের উন্নয়ন করা যাতে অর্জিত জ্ঞান ও দক্ষতা ব্যবহার করে কর্মক্ষেত্রে তা প্রয়োগ করতে সক্ষম হন।		
উদ্দেশ্য :	এ অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ- ☐ পুকুর সংস্কারের সামগ্রিক কার্যক্রম সম্পর্কে বলতে পারবেন ☐ একটি নতুন পুকুর খননের বিবেচ্য বিষয় সম্পর্কে বলতে পারবেন ☐ একটি নতুন পুকুর খনন করতে পারবেন ☐ জলজ আগাছা দমনের কারণ ও পদ্ধতি সম্পর্কে বলতে ও লিখতে পারবেন		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৩ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগতম • পূর্ববর্তী অধিবেশনের সাথে সংযোগ (প্রধান শিক্ষণীয় বিষয়সমূহ) • বর্তমান অধিবেশনের ওপর আলোকপাত (শিরোনাম ও উদ্দেশ্যসমূহ) • উদ্বুদ্ধকরণ (অধিবেশনের গুরুত্ব) 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
বিষয়বস্তু			৫২ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • পুকুর সংস্কারের প্রয়োজনীয়তা (অতিরিক্ত কাঁদা ও মাটি অপসারণ, কচুরিপানা পরিষ্কার, পাড় মেরামত, ঝোপঝাড় ও গাছের ডালপালা পরিষ্কার) • জলজ আগাছা দমনের গুরুত্ব (উপকারী ও ক্ষতিকর প্রভাব) • জলজ আগাছা দমন পদ্ধতিসমূহ (দমন পদ্ধতিসমূহ) • নতুন পুকুর খননের বিবেচ্য বিষয়সমূহ • পুকুর খনন 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
সার-সংক্ষেপ			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • মূল বিষয় পুনরালোচনা (প্রধান শিক্ষণীয় বিষয়সমূহ) • উদ্দেশ্য যাচাই (উদ্দেশ্য যাচাই) • হ্যান্ডআউট বিতরণ 		
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : বিভিন্ন ধরনের জলজ আগাছা, ভিপি কার্ড, নিউজপ্রিন্ট-পোস্টার পেপার, ট্রে ইত্যাদি।			

পুকুর সংস্কার

পুকুরের সার্বিক প্রস্তুতির জন্য মাছচাষের ক্ষেত্রে জলজ আগাছা নিয়ন্ত্রণের পাশাপাশি নিম্নোক্ত কাজগুলো করতে হবে-

তলা মেরামত ও পাড় পরিষ্কার

- পুকুর/ঘেরের পাড় ভাঙ্গা থাকলে রান্ধুসে ও বাজে মাছ প্রবেশ করে।
- তলা অসমান থাকলে জাল টানতে অসুবিধা হয়, চিংড়ি আহরণ করা যায় না, মাছ আহরণে বিশেষ অসুবিধা হয়।

পুকুর/ঘেরের তলায় অতিরিক্ত জৈব পদার্থ (পেয়ী) থাকলে-

বিষাক্ত গ্যাস (বিশেষতঃ এ্যামোনিয়া) সৃষ্টি হয়। ফলে বিশেষ করে চৈত্র-জ্যৈষ্ঠ মাসে পুকুরে যখন পানি কম এবং সূর্যের তাপ বেশি থাকে তখন মাছ ও চিংড়ির ব্যাপক মড়ক দেখা দেয়।

পুকুর/ঘেরের উপর বড় বড় গাছের ডালপালা ও পাড়ে জঙ্গল থাকলে-

- সূর্যের আলো কম পড়ে ফলে পুকুরের প্রাকৃতিক উৎপাদন ক্ষমতা হ্রাস পায়, পাতা পচে গিয়ে পানিতে বিষাক্ত গ্যাসের সৃষ্টি করে, রান্ধুসে প্রাণী দ্বারা মাছ ও চিংড়ি আক্রান্ত হয়।

পদ্ধতি : পুকুর/ঘের শুকানোর পর ভাঙ্গা পাড় ও অসমান তলা কায়িক শ্রমের মাধ্যমে মেরামত করতে হবে। পাড়ের জঙ্গল ও গাছের ডালপালা কেটে ফেলতে হবে এবং অতিরিক্ত কাদা প্রয়োজনমত অবশ্যই তুলে ফেলতে হবে।

ছাঁকনি স্থাপনা/মেরামত

পুকুর/ঘেরে পানি ঢুকানো ও বের করার ব্যবস্থা থাকলে উভয় পথে ছাঁকনির ব্যবস্থা করতে হবে। পানি ঢুকানোর পথের ছাঁকনিটি দু'স্তর বিশিষ্ট হতে হবে। এর প্রথমটির জালে ফাঁস হবে ১.৫ মি.মি. এবং দ্বিতীয়টির ফাঁস হবে ০.৫ মি.মি.। পানি বের হবার পথে একটি ছাঁকনি থাকলেই চলে। এর জালের ফাঁস হবে ১.৫ মি.মি.। ছাঁকনির বাইরে একটি নিরাপত্তা বানার ব্যবস্থা মূল ছাঁকনির কার্যক্ষমতা বাড়াবে।

পুরাতন ছাঁকনি পুকুর/ঘের প্রস্তুতিকালেই মেরামত করে নেয়া উচিত। রাসায়নিক বর্জ্যমুক্ত খালের কাছের পুকুরে/ঘেরে ছাঁকনির ব্যবস্থা রাখা ভাল। প্রয়োজন অনুযায়ী পানি বদল করার সুবিধা কাজে লাগানো যায়।

নতুন পুকুর খনন

কোন স্থানে পুকুর খননের পূর্বে কি কি বিষয় বিবেচনা করবেন

- পুকুর খনন অঞ্চলে মাটির ধরন কেমন? বেলে মাটি, দো-আঁশ মাটি, বেলে দো-আঁশ মাটি নাকি লাল মাটি। এ বিষয়ে সঠিক বিবেচনা না করলে পুকুর খননের পর পুকুরের পানি ধারণ ক্ষমতা, দ্রুত পাড় ভাঙ্গা ইত্যাদি বিষয়ে সমস্যা হতে পারে।
- এলাকাটির বন্যা পরিস্থিতি কেমন
- পুকুরটির বর্তমান ও ভবিষ্যত মালিকানা বিষয়ক রূপরেখা কেমন
- কোন মাসে পুকুর খননের পরিকল্পনা করা হয়েছে
- পুকুর খননের এলাকাটি কি খুব নিচু/উঁচু/চালু অঞ্চল।

অন্যান্য বিষয়

পাড় (Embankment)

সাধারণভাবে একটি মাঝারি বা বড় পুকুরের পাড়ের উচ্চতা ২ মিটার ধরা হয়। এটি সংশ্লিষ্ট এলাকায় বন্যার পানি বা অতিবৃষ্টিজনিত পানির লেভেল থেকে উপরে হবে।

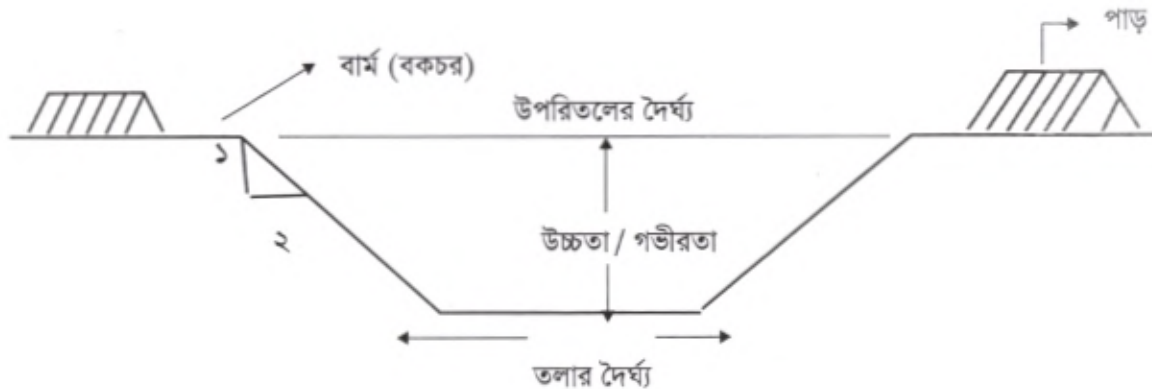
বকচর বা বার্ম (Berm)

পুকুরের উপরিতলের ধার ও পাড়ের মধ্যবর্তী কিছু স্থান ফাঁকা রাখা হয়। ঐ জায়গাটুকুকে বকচর বলে। একটি বড় থেকে মাঝারি পুকুরে পাড় থেকে ভেতরের দিকে সাধারণভাবে ১.৫ মিটার জায়গা চারপাশে ছেড়ে দিয়ে পুকুর কাটা শুরু হয়।

ঢাল (Slope)

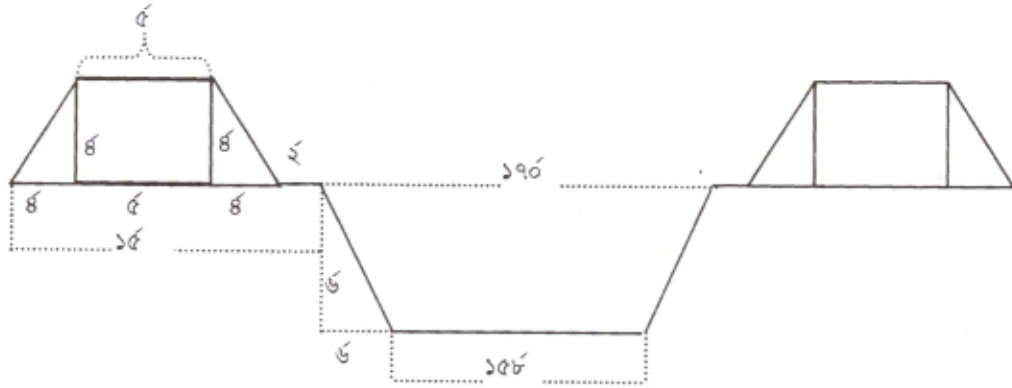
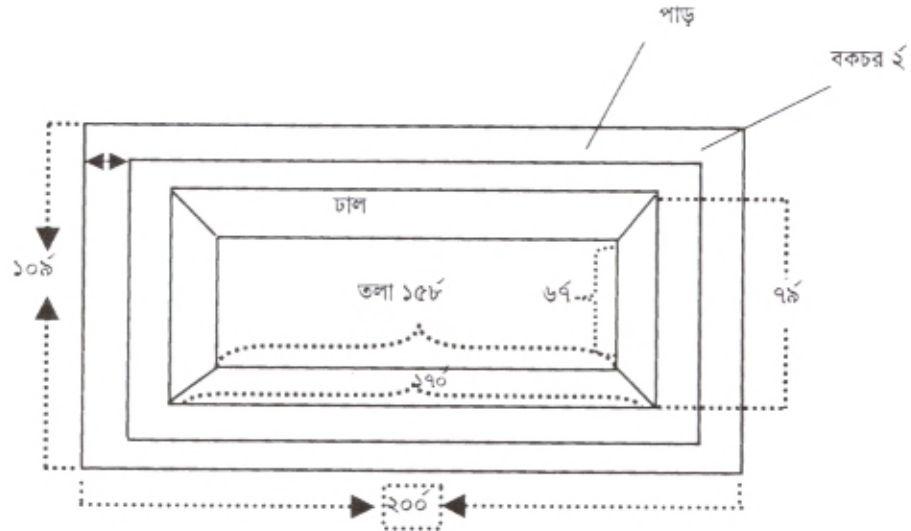
পুকুরের পাড় থেকে তলদেশের সীমারেখা বরাবর নিচের দিকে যে কৌণিক রেখা থাকে তাকে ঢাল বলে। ধরা যাক, একটি পুকুরের ঢাল ২ঃ১, এটির অর্থ ভূমি হতে একটি পুকুরের জন্য ১ ফুট লম্বাভাবে মাটি কাটলে উক্ত ঢালের জন্য ২ ফুট পুকুরের ভেতরের দিকে সরে যেতে হবে। যা হবে পুকুরের মূল খাদের তলের নকশা। এমনিভাবে ৮ ফুট গভীর একটি পুকুরের জন্য পাড়ের পরিখা (দৈর্ঘ্য, প্রস্থ) থেকে পুকুরের ভেতরের দিকে ১৬ ফুট দূরে অর্থাৎ দৈর্ঘ্য থেকে ১৬ ফুট, প্রস্থ থেকে ১৬ ফুট দূরে আরও একটি পরিখা টেনে সেখান থেকে গভীরতা বরাবর মাটি কাটা শুরু করতে হবে। পরবর্তীতে পাড়-এর পরিখা রেখা থেকে মূল খাদ বরাবর আস্তে আস্তে যে ঢাল তৈরি হবে তা দাঁড়াবে ২ঃ১।

(২ঃ১ মানে লম্বাভাবে ১ হলে আনুভূমিকমান ২ হবে)।

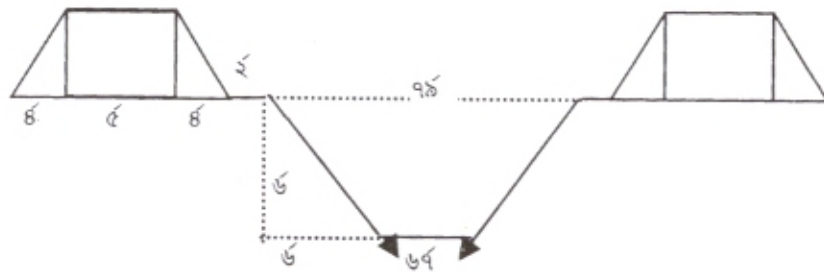


একটি পুকুরের মাটি কাটার হিসাব

সমস্যা : ২০০ ফুট দৈর্ঘ্য ১০৯ ফুট প্রস্থ এবং ৬ ফুট গভীর একটি পুকুরের ঢাল যদি ১ঃ১, বকচর ২ ফুট, পাড়ের চূড়া ৫ ফুট এবং পাড়ের উচ্চতা ৪ ফুট হবে। পুকুরটি কাটতে কি পরিমাণ মাটি খনন করতে হবে, তার আনুমানিক মূল্য কত হবে?



চিত্রঃ দৈর্ঘ্যচ্ছেদ



চিত্র : প্রস্থচ্ছেদ

হিসাব

জমির দৈর্ঘ্য : ২০০ ফুট
জমির প্রস্থ : ১০৯ ফুট

পুকুরের গভীরতা হবে : ৬ ফুট
বকচর হবে : ২ ফুট
ঢাল হবে : ১ঃ১
পাড়ের চূড়া : ৫ ফুট
পাড়ের উচ্চতা : ৪ ফুট

পাড় ও বকচর বাদে জমির দৈর্ঘ্য = $২০০ - (১৫ \times ২) = ১৭০$ ফুট
পাড় ও বকচর বাদে জমির প্রস্থ = $১০৯ - (১৫ \times ২) = ৭৯$ ফুট

তলার দৈর্ঘ্য = $১৭০ - (৬ \times ২) = ১৫৮$ ফুট
তলার প্রস্থ = $৭৯ - (৬ \times ২) = ৬৭$ ফুট

গড় দৈর্ঘ্য = $\frac{১৭০ + ১৫৮}{২} = ১৬৪$ ফুট

গড় প্রস্থ : $\frac{৭৯ + ৬৭}{২} = ৭৩$ ফুট

মোট মাটির পরিমাণ = $১৬৪ \times ৭৩ \times ৬$ ঘনফুট
= ৭১৮৩২ ঘনফুট
= ৭১.৮৩২ হাজার

(সাধারণত ১০০০ ঘনফুট মাটিকে ১ হাজার মাটি বলা হয়)
প্রতি হাজার মাটি কাটতে খরচ = ৭০০ টাকা হলে
মাটি কাটতে মোট খরচ = ৭১.৮৩২×৭০০
= $৫০,২৮২.৮০$ টাকা

সাক্ষ্যকালীন কাজ

(ছোট দলীয় অনুশীলনী)

পুকুর খননের হিসাব

এই অনুশীলনীর উদ্দেশ্য হচ্ছে অংশগ্রহণকারীগণ পুকুর খননে মাটির হিসাব, ব্যয় ইত্যাদি সম্বন্ধে ধারণা পাবেন।

কাজের ধারা

অংশগ্রহণকারীদের তিনটি ছোট দলে বিভক্ত করতে হবে। ছোট দল আলোচনা করে পুকুর খনন সংক্রান্ত প্রশ্নের উত্তর লিখবে। পরদিন বড় দলে উপস্থাপনা করার জন্য ফ্লিপচার্ট কাগজে লিখে উপস্থাপনার জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করবেন।

- ১। দৈর্ঘ্য ৫০ মিটার ও প্রস্থ ৩০ মিটার এবং ৫ মিটার গভীরতায় একটি পুকুর খনন করলে মাটির পরিমাণ কত হবে?
- ২। দৈর্ঘ্য ৬০ মিটার ও প্রস্থ ৪০ মিটার এবং ৫ মিটার গভীরতায় একটি পুকুর খনন করলে মাটির পরিমাণ কত হবে?
- ৩। দৈর্ঘ্য ১০০ মিটার ও প্রস্থ ৫০ মিটার এবং ৫ মিটার গভীরতায় একটি পুকুর খনন করলে মাটির পরিমাণ কত হবে?

জলজ আগাছা নিয়ন্ত্রণ

জলজ আগাছা

পুকুরের পানিতে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের জলজ উদ্ভিদ, যেগুলো প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে মাছ/চিংড়ির উৎপাদনকে ক্ষতিগ্রস্ত করে তাদেরকে জলজ আগাছা বলে।

জলজ আগাছার প্রকার

পুকুরে সাধারণত ৪ ধরনের জলজ আগাছা দেখা যায় :

ক. ভাসমান

যে সমস্ত আগাছা পানির উপর ভেসে থাকে সেই সমস্ত আগাছাকে ভাসমান জলজ আগাছা বলে। এগুলো দুই ধরনের হতে পারে :

১. মূল মাটিতে এবং পাতা উপরে- এরা মাটি থেকে পুষ্টি গ্রহণ করে থাকে। যেমন : শাপলা, পানিফল, গুসুনি শাক ইত্যাদি।
২. মুক্তভাবে পানিতে ভাসমান-এরা পানি থেকে পুষ্টি গ্রহণ করে থাকে। যেমন : কচুরি পানা, টোপা পানা, ক্ষুদিপনা ইত্যাদি। মুক্তভাবে ভাসমান আগাছা আবার চার ধরনের :

খ. লতানো

এই জাতীয় উদ্ভিদের শিকড় পুকুরের ঢালু পাড়ে পানির নিচে আটকানো থাকে এবং কাণ্ড ও পাতা পানিতে ছড়িয়ে থাকে। যেমন : কলমিলতা, হেলেশা, কেশরদাম ইত্যাদি। এরা মাটি থেকে পুষ্টি গ্রহণ করে থাকে।

গ. নিমজ্জিত

এই ধরনের জলজ আগাছা পানির তলদেশে থাকে। এদের শিকড় মাটিতে থাকে এবং পাতা বা ডাল কখনই পানির উপরে আসে না। যেমন : ঝাঁঝি, কাঁটা শেওলা ইত্যাদি।

ঘ. নির্গমনশীল

এই ধরনের জলজ আগাছার কিছু অংশ পানির নিচে এবং কিছু অংশ পানির উপরে থাকে। যেমন : বিষকাটালী, আড়াইল ইত্যাদি।

জলজ আগাছা নিয়ন্ত্রণ

জলজ উদ্ভিদকে আগাছা ও ক্ষতিকারক হিসাবে চিহ্নিত করলেও সব জলজ উদ্ভিদ ক্ষতিকারক নয়। কখনও কখনও এর মাছচাষের জন্য উপকারেও আসে। আবার কুটিপানা, ক্ষুদিপানা ইত্যাদি গ্রাসকার্প ও সরপুটির খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয় কচুরিপানা ও অন্যান্য জলজ আগাছা তুলে কম্পোস্ট তৈরির কাজে ব্যবহার করা যায়।

জলজ আগাছার ক্ষতিকারক দিক

সকল ধরনের জলজ আগাছা পানি ও মাটি থেকে পুষ্টির পদার্থ গ্রহণ করে যা প্রাক্কটন বৃদ্ধি ও বংশ বিস্তারের জন্য প্রয়োজন। পুষ্টির পদার্থের অভাবে প্রাক্কটন এবং সেই সঙ্গে মাছের উৎপাদন মারাত্মকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। জলজ আগাছা পানিতে সূর্যের আলো প্রবেশে বাধা সৃষ্টি করে, ফলে সালোক সংশ্লেষণ বাধাগ্রস্ত হয়।

জলজ আগাছা নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি

১. কায়িক শ্রম পদ্ধতি

পুকুরের যাবতীয় আগাছাকে দা, কাঁচি দিয়ে কেটে ফেলে, হাত দিয়ে তুলে ফেলা যায়। কখনো কখনো পুকুরে দড়ি টেনে আগাছার শিকড় আলাদা করে পরে টেনে তোলা যায়।

২. জৈবিক পদ্ধতি

অনেক মাছ আছে, যারা জলজ আগাছা খেয়ে আগাছা নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে, যেমন : গ্রাস কার্প। তা ছাড়া মিরর কার্প ও কার্পিও মাছ ডুবন্ত উদ্ভিদের শিকড় তুলে ফেলে। ফলে তা হাত দিয়ে তুলে ফেলা যায়।

জলজ আগাছা নিয়ন্ত্রণে গ্রাস কার্পের ভূমিকা নিম্নরূপ :

আগাছা নিয়ন্ত্রণে গ্রাসকার্পের প্রভাব

আগাছা	আগাছার পরিমাণ (কেজি/শতাংশ)	গ্রাসকার্পের সংখ্যা	মাছের ওজন গ্রাম,	সময়কাল (দিন)
হাইড্রিলা	২৭৫	২.৬	১১৩	৪২
স্পাইরোডেলা	২৪	৫	৪৭৪	২০
লেমনা (ফুদিপানা)	৮	৪	১১	১১

৩. সার প্রয়োগ পদ্ধতি

পুকুরে ডুবন্ত উদ্ভিদ থাকলে বেশি পরিমাণে অজৈব সার প্রয়োগ করে তা দমন করা যায়।

যদি পুকুরে ডুবন্ত উদ্ভিদ যেমন-নাজাজ থাকে তাহলে প্রতি শতাংশে ৫০০ গ্রাম ইউরিয়া সার প্রয়োগ করলে ২-৩ দিনের মাঝে পুকুরে সবুজ স্তরের সৃষ্টি হয়। ফলে সূর্যালোক না পাওয়ার ফলে অল্প কয়েক দিনের ভেতর মারা যায়।

৪. রাসায়নিক পদ্ধতি

জলজ আগাছা দমনের জন্য যে সমস্ত রাসায়নিক দ্রব্যাদি ব্যবহৃত হয়, সেগুলো হচ্ছে-

- সিমাজিন ৩ মি.গ্রামঃ/লিটার চাড়া জাতীয় উদ্ভিদ ধ্বংসের জন্য।
- এনডোথল ১-৩ মি.গ্রামঃ/লিটার কেশারীয় উদ্ভিদ ধ্বংসের জন্য।

জলজ আগাছা নিয়ন্ত্রণে জৈবিক পদ্ধতিই সর্বাপেক্ষা ভাল এবং
রাসায়নিক পদ্ধতি সর্বাপেক্ষা অনাকাঙ্ক্ষিত

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০২

সময় : ১২:১৫-১৩:০০

মেয়াদকাল : ৪৫ মিনিট

শিরোনাম : রাফুসে ও অবাঞ্চিত মাছ দমন

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	এ অধিবেশনে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে পুকুরে রাফুসে ও অবাঞ্চিত মাছ দূরীকরণের গুরুত্ব ও দূরীকরণ পদ্ধতি সম্পর্কে শিক্ষা দেয়া হবে যাতে তারা অর্জিত জ্ঞান কাজে লাগিয়ে পুকুর হতে রাফুসে ও অবাঞ্চিত মাছ দমনে চাষীদের সহায়তা করতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	<p>এ অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ-</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ পুকুর হতে রাফুসে ও অবাঞ্চিত মাছ দূরীকরণের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবেন ☐ রাফুসে ও অবাঞ্চিত মাছ দূরীকরণের বিভিন্ন পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবেন ☐ রাফুসে ও অবাঞ্চিত মাছ দমনে রোটেনন, চা বীজের খেল ও তামাকের গুঁড়ার প্রয়োগমাত্রা বলতে পারবেন। ☐ একটি পুকুরের জন্য প্রয়োজনীয় ওষুধের পরিমাণ হিসেব করতে পারবেন ☐ পুকুরে বিষ প্রয়োগের সতর্কতাসমূহ বলতে পারবেন। 		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			২ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগতম • পূর্ববর্তী অধিবেশনের আলোকপাত • বর্তমান অধিবেশনের সাথে সংযোগ • অধিবেশনের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা • উদ্বুদ্ধকরণ 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
বিষয়বস্তু			৩৮ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • বিভিন্ন ধরনের মাছ • রাফুসে মাছের বৈশিষ্ট্য • রাফুসে ও অবাঞ্চিত মাছের ক্ষতিকর প্রভাব • রাফুসে ও অবাঞ্চিত মাছ দমন পদ্ধতি • পুকুর শুকনো ও বিষ প্রয়োগ • রোটেনন/চা বীজের খেল/তামাকের গুঁড়ার মাত্রা নির্ধারণ ও প্রয়োগ পদ্ধতি • বিষের মেয়াদকাল • বিষ প্রয়োগে সতর্কতা প্রয়োগ পদ্ধতি 	বক্তৃতা, প্রশ্নোত্তর/ দলীয় কাজ ও ফ্লিপচার্ট	
সার-সংক্ষেপ			০৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • উদ্দেশ্য যাচাই • মূল বিষয়গুলো পুনরালোচনা • হ্যান্ডআউট বিতরণ • ধন্যবাদ জ্ঞাপন 	প্রশ্নোত্তর	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : হোয়াইট বোর্ড, মার্কার নিউজপ্রিন্ট, ফ্লিপচার্ট, হ্যান্ডআউট, ডিপকার্ড, প্রকৃতবস্তু ইত্যাদি।			

রাফুসে ও অবাধিত মাছ দূরীকরণ

ঔষধের পরিমাণ নির্ধারণ

একক অনুশীলনী

এ অনুশীলনীর উদ্দেশ্য হলো প্রশিক্ষণার্থীরা একটি পুকুর হতে রাফুসে ও অবাধিত মাছ দূর করার জন্য প্রয়োজনীয় ঔষধের পরিমাণ ও খরচের হিসেব করতে পারবেন।

একটি পুকুরের দৈর্ঘ্য ১০০ ফুট, প্রস্থ ৫০ ফুট এবং গড় গভীরতা ৩ ফুট। প্রতি শতাংশে ১ ফুট গভীরতার জন্য ৯.১০% শক্তিসম্পন্ন ১৮ গ্রাম হারে রোটেনন প্রয়োগ করলে উক্ত পুকুরে জন্য কি পরিমাণ রোটেনন লাগবে এবং খরচের পরিমাণ কত হবে?

কাজের ধারা

- ১। সরবরাহকৃত নোট খাতায় রোটেননের ও খরচের হিসাব লিপিবদ্ধ করবেন।
- ২। অতঃপর তা বড় দলের সামনে উপস্থাপন করবেন/প্রশিক্ষকের কাছে জমা দেবেন।

রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূরীকরণ

পুকুর হতে রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূরীকরণ লাভজনকভাবে মাছ ও চিংড়ি উৎপাদন একটি গুরুত্বপূর্ণ শর্ত। পুকুরে এসব মাছের উপস্থিতিতে নানাভাবে মাছ ও চিংড়ির উৎপাদনকে ব্যাহত করে। ফলে ভাল ব্যবস্থাপনা সত্ত্বেও সন্তোষজনক উৎপাদন পাওয়া যায় না। তাই মাছ ও চিংড়ির পোনা মজুদের পূর্বে পুকুর হতে অবশ্যই সমস্ত রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করা উচিত।

রাঙ্কুসে মাছ

যে সমস্ত মাছ অন্য মাছ অথবা প্রাণীকে ধরে খায় তাদেরকে রাঙ্কুসে মাছ বলে। এরা মাছ ও চিংড়ির পোনা খেয়ে ফেলে, ফলে উৎপাদন ক্ষতিগ্রস্ত হয়। যেমন- শোল, বোয়াল, চিতল, ফলি, কাকিলা, বাইল্যা, টাকি/লাটি, চ্যাং, মাগুর ইত্যাদি।

অবাঞ্ছিত মাছ

যে সমস্ত মাছ সরাসরি অন্য মাছকে খায় না কিন্তু মাছ ও চিংড়ির পোনার সাথে খাদ্য, বাসস্থান এবং অক্সিজেন নিয়ে প্রতিযোগিতা করে তাদেরকে অবাঞ্ছিত মাছ বলে। পুকুরে এ ধরনের মাছ থাকলে খাদ্যের অপচয় হয় এবং সার্বিক উৎপাদন অনেক কমে যায়। যেমন-মলা, ঢেলা, চাপিলা, পুঁটি, চান্দা, ইঁচা (ছোট চিংড়ি), বইচা ইত্যাদি।

রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছের ক্ষতিকারক প্রভাব

মাছ ও চিংড়ির পোনা মজুদের পূর্বে পুকুর থেকে রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ সরিয়ে ফেলতে হয়। কারণ-

- রাঙ্কুসে মাছ সরাসরি পোনা খেয়ে ফেলে। যেমন- রাঙ্কুসে মাছ ১ কেজি বড় হতে প্রায় ১০-১২ কেজি অন্য মাছ খায়।
- অবাঞ্ছিত মাছ পোনার খাদ্য নষ্ট করে যেমন- ১ কেজি অবাঞ্ছিত মাছ ১-১২ কেজি বড় মাছের খাদ্য ও অক্সিজেনের ভাগ বসায়।
- উভয় ধরনের মাছ পুকুরে রোগ-জীবাণুর বিস্তার ঘটায়।
- পোনা মাছ ও চিংড়ির পোনার সাথে বাসস্থান ও অক্সিজেন নিয়ে প্রতিযোগিতা করে।

রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দমন পদ্ধতি

পুকুর হতে দুইভাবে রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করা যেতে পারে। যেমন-

- ১। পুকুর শুকিয়ে
- ২। ঔষধ প্রয়োগ করে

নিচে রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করার বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহ আলোচনা করা হলো-

১. পুকুর শুকানো

অবাঞ্ছিত পোকা-মাকড়, রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ মারার জন্য পুকুর শুকানো সবচেয়ে ভাল। শ্যালো পাম্প ব্যবহার করে এ কাজটি করা যায়। শুকানোর পর কড়া রোদে পুকুর বেশ ক'দিন ফেলে রাখতে হবে যেন তলা দিয়ে হেঁটে গেলে পায়ের দাগ পড়ে কিন্তু পা দেবে না যায়। এ কাজটি ফেব্রুয়ারি-মার্চের করলে খরচ ও সময় দুই-ই কম লাগে।

২. ঔষধ প্রয়োগ

যে কোন কারণে পুকুর শুকানো সম্ভব না হলে ঔষধ প্রয়োগ করে রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করা যায়। পুকুর হতে রাঙ্কুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূরীকরণের জন্য রোটেনন, চা বীজের খৈল বা তামাকের গুঁড়া ব্যবহার করা যেতে পারে। এ বিষয়গুলোর বিশেষ কিছু বিশেষত্ব রয়েছে। যেমন-

- রোটেনন, চা বীজের খৈল তা তামাকের গুঁড়া জৈব উৎস হতে উৎপন্ন
- এগুলো দ্বারা মৃত মাছ খাওয়া যায়
- বিষগুলো জৈব সার হিসেবে কাজ করে
- এগুলো প্রয়োগে মাছ মারা যায়, চিংড়ি ও জলজ কীট মরে না
- এসব পদার্থ মাছের ফুলকায় আক্রমণ করে ফিলামেন্ট বন্ধ করে দেয়, ফলে দম বন্ধ হয়ে মাছ মারা যায়।

ব্যবহৃত ঔষধসমূহের বিবরণ, প্রয়োগমাত্রা ও পদ্ধতি

রোটেনন পাউডার

রোটেনন হচ্ছে ডেরিস গাছের মূল থেকে তৈরি এক ধরনের পাউডার, যা দেখতে হালকা বাদামী রঙের। রোটেনন প্রয়োগে মাছ মারা যায়, চিংড়ি ও অন্যান্য জলজ কীট মারা যায় না।

ব্যবহার মাত্রা

বাজারে দু'ধরনের ক্ষমতার রোটেনন পাওয়া যায়। যেমন : ৯.১% এবং ৭% শক্তিসম্পন্ন রোটেনন। রোটেননের মাত্রা নির্ভর করে তার শক্তির ওপর। কড়া রোদের মধ্যে তুলনামূলক গরম পানিতে (<৩০ সে.) রোটেননের মাত্রা কিছুটা কম লাগে। আবার তুলনামূলকভাবে ঠাণ্ডা পানিতে (<২৫% সে.) রোটেননের মাত্রা বেশি লাগে।

বিভিন্ন শক্তিসম্পন্ন রোটেননের প্রতি শতাংশে প্রয়োগ মাত্রা

শক্তি (%)	পরিমাণ= ৩০ সে. মে. পানি
৯.১	১৬-১৮ গ্রাম
৭	১৮-২৫ গ্রাম

ব্যবহার পদ্ধতি

প্রয়োজনীয় পরিমাণ পাউডার বাগতিতে নিয়ে আন্তে আন্তে পানি মিশিয়ে প্রথমে 'কাই' তৈরি করতে হবে। প্রস্তুতকৃত কাই তিনভাগে ভাগ করে, এক ভাগ দ্বারা ছোট ছোট বল বানাতে হবে এবং বাকি দু'ভাগে প্রয়োজনীয় পরিমাণ পানি মিশিয়ে তরলীকৃত করতে হবে। প্রথমে ছোট ছোট বলগুলো সমস্ত পুকুরের পানিতে সমানভাবে ছিটিয়ে দিতে হবে এবং পাশাপাশি তরলীকৃত অংশও পুকুরের পানিতে ছড়াতে হবে। ২০-২৫ মিনিট পর আক্রান্ত হওয়ার কথা সাথে সাথে জাল টেনে মান ধরতে হবে। পানি ওলট-পালট করে দিলে বিয়ের কার্যকারিতা বেড়ে যাবে।

বিষাক্ততার মেয়াদকাল : প্রায় ৭ দিন।

তামাকের ঠুঁড়া

তামাকের ঠুঁড়া প্রয়োগে মাছ ও শামুক মারা যায় কিন্তু চিংড়ি মরে না। এটি প্রথমে বিষ, পরে সার হিসেবে কাজ করে। কাদার নিচে লুকানো প্রাণী এবং শামুকও মারা যায়।

মাত্রা : শতাংশ প্রতি ০.৮-১.৬ কিলো/৩০ সে.মি. পানি।

ব্যবহার পদ্ধতি

একরাত পাতের মধ্যে পানিতে ভিজিয়ে রাখার পর সূর্যালোকিত সময়ে সমস্ত পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে। এটি অম্ল পানিতে কম গভীরতায় (২০-৩০ সে. মি.) বেশি কার্যকর। বিষাক্ততার মেয়াদকাল : প্রায় ৭-১০ দিন।

চা বীজের খৈল

এটি চায়ের উপজাত, যার মধ্যে ১০-১৫% সেপোনিন থাকে। সেপোনিন মাছ মারার জন্য কার্যকর যা রক্তের লোহিত কণিকাকে জমাট করে ফেলে। চা বীজের খৈল প্রথমে বিষ, পরে সার হিসেবে কাজ করে। মধ্যম লবণাক্ততা (১৫ পিপিটি), উচ্চতার তাপমাত্রা এবং অম্ল পানিতে এটি অধিকতর কার্যকর। চা বীজের খৈল চিংড়ির খোলস পাল্টাতে সহায়ক। চিংড়ি থাকা অবস্থায় অবধিকৃত মাছ দূর করার জন্য এটি দিতে হলে চিংড়ির ওজন ২ গ্রামের বেশি হওয়া উচিত। উপকূলীয় এলাকায় চিংড়ি চাষে এটি অধিকতর ফলপ্রসূ বলে বিবেচিত।

প্রয়োগ মাত্রা : ১২ পিপিটি লবণাক্ততায় ১৪৫-১৫০ গ্রাম/৩০ সে.মি. পানি/শতাংশ

ব্যবহার পদ্ধতি : প্রয়োজনীয় খেল পানিতে বালতির মধ্যে ৩-৪ গুণ পানিতে ভালভাবে মিশিয়ে সূর্যালোকিত দিনে সমস্ত পুকুরে সমানভাবে ছিটিয়ে দিতে হবে। মাছ যখন মরতে শুরু করে (উপরের দিকে ভেসে ওঠে), তখন বেড় জাল টেনে সমস্ত মাছ তুলে ফেলতে হবে।

বিষাক্ততার মেয়াদকাল : ৩ দিন।

পদ্ধতি নির্বাচনে সতর্কতা

রাফুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করার পদ্ধতি নির্বাচনে নিম্নলিখিত বিষয়ের ওপর নজর রাখা প্রয়োজন-

- ◆ পুকুরে বিষ ব্যবহার করা হলে ঔষধ প্রাপ্যতা, মূল্য, বিষাক্ততার মেয়াদকাল, পুকুরের সামাজিক ব্যবহার, জনস্বাস্থ্যের ওপর প্রতিক্রিয়া-এ ৫টি বিষয় খুব ভালভাবে বিচার করতে হবে।
- ◆ পুকুর শুকানো পরামর্শ দেয়া হলে পানির বিকল্প পানির বিকল্প উৎস (গভীর/অগভীর নলকূপ) সম্পর্কটি বিবেচনায় রাখা উচিত।
- ◆ এমন কোন পরামর্শ দেয়া উচিত নয় যা চাষীকে আর্থিক, সামাজিক অথবা উৎপাদন সময়ের দিক থেকে ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে।

ঔষধ প্রয়োগে সতর্কতা

- ◆ ব্যবহারের পূর্বেই শুধু পাত্রের মুখ খুলতে হবে।
- ◆ বাচ্চাদের নাগালের বাইরে রাখতে হবে।
- ◆ ব্যবহারের পূর্বে নাক-মুখ গামছা দিয়ে বেঁধে নিতে হবে।
- ◆ যে কোন ধরনের ঔষধ বাতাসের অনুকূলে ছিটাতে হবে।
- ◆ প্রয়োগের পূর্বে খুব ভালভাবে পানির আয়তন ও বিষের পরিমাণ নির্ধারণ করতে হবে।

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০২

সময় : ১৩:০০-১৪:০০

মেয়াদকাল : ৬০ মিনিট

শিরোনাম : চুন প্রয়োগ

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	পুকুরে চুন প্রয়োগের মৌলিক ধারণা সম্পর্কে উন্নয়ন করা যাতে তারা এ বিষয়টি ভালভাবে শেখাতে ও বাস্তবে প্রয়োগে সমর্থ হয়।		
উদ্দেশ্য :	<p>এ অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ-</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ পুকুরে চুন প্রয়োগের পাঁচটি গুরুত্ব বলতে পারবেন ☐ পুকুরে প্রয়োগের জন্য সবচেয়ে উপযোগী চুন শনাক্ত করতে পারবেন ☐ কোন পুকুরে প্রয়োগের জন্য চুনের সঠিক হিসাব করতে পারবেন ☐ চুন প্রয়োগ পদ্ধতির ধারাবাহিক পদক্ষেপসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন ☐ চুন প্রয়োগকালীন সতর্কতাসমূহ বলতে পারবেন। 		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৩ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগত আলোচনা • পূর্ববর্তী অধিবেশনের সাথে সংযোগ স্থাপন (এ অধিবেশনের সাথে সঙ্গতিপূর্ণ শিক্ষণীয় বিষয়সমূহ) • বর্তমান অধিবেশনের আলোকপাত (শিরোনাম ও বিষয়বস্তু) • উদ্বুদ্ধকরণ (বিষয়বস্তুর গুরুত্ব) 	<p>বক্তৃতা বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর বক্তৃতা</p>	
বিষয়বস্তু			৫২ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • চুন প্রয়োগের যৌক্তিকতা (চুন প্রয়োগ সম্পর্কে সচেতনতা সৃষ্টি) • কেন চুন প্রয়োগ করা হয়? (ব্যাফার এজেন্ট, পুষ্টি মুক্তি জীবাণু নাশক) • চুনের প্রকার ভেদ ($CaCO_3$, CaO, $Ca(OH)_2$) • পুকুরে চুন প্রয়োগের বিবেচ্য বিষয় (P^H) ক্ষারত্ব/অম্লত্ব, পুকুরের অবস্থা) • চুনের মাত্রা (চুনের প্রকার ভেদ, মাটি ও পুকুরের বয়স) • চুন প্রয়োগ পদ্ধতি (মাত্রা, পরিমাণ, মিশ্রণ, ছিটানো) • সতর্কতা (গামছা, গ্রাস, বাতাসের প্রবাহ ইত্যাদি) 	<p>মুক্ত চিন্তার ঝড় ও প্রশ্নোত্তর দলীয় কাজ/ভিপি প্রকৃত বস্তু প্রদর্শন ভিপি/প্রশ্নোত্তর বক্তৃতা/প্রশ্নোত্তর</p>	
সার-সংক্ষেপ			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • মূল বিষয় পুনরালোচনা (মূল বিষয়সমূহ) • উদ্দেশ্য যাচাই (অধিবেশনের উদ্দেশ্যসমূহ) • হ্যান্ডআউট বিতরণ • ধন্যবাদ জানানো ও বিদায় 		
<p>প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : পোস্টার, ভিপি কার্ড, ফ্লিপচার্ট, গ্রাস ৪টি চামচ, বিভিন্ন ধরনের চুন, লেবু, (P^H) পেপার /পোস্টার, লিটমাস পেপার, হ্যান্ডআউট, নিউজপ্রিন্ট ইত্যাদি।</p>			

ছুন প্রয়োগ

ছুন প্রয়োগের গুরুত্ব

ছোট দলীয় অনুশীলনী

সময় ১৫ মিনিট

এ অনুশীলনীর উদ্দেশ্য হলো প্রশিক্ষণার্থীগণ উৎপাদন পুকুরে ছুন প্রয়োগের গুরুত্ব সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারবেন।

কাজের ধারা

১. প্রশিক্ষণার্থীদের চারটি ছোট দলে ভাগ করা হবে।
২. দলের অন্যান্য সদস্যদের সাথে আলোচনা করে পুকুরে ছুন প্রয়োগের গুরুত্ব কি চিহ্নিত করবেন।
৩. চিহ্নিত বিষয়গুলো সরবরাহকৃত নিউজপ্রিন্টে লিপিবদ্ধ করবেন।
৪. দলের পক্ষ থেকে যে কোন একজন বড় দলের সামনে উপস্থাপন করবেন।

চুন প্রয়োগ

চুন হচ্ছে এমন একটি ক্যালসিয়াম সমৃদ্ধ অজৈব যৌগ যা এসিড মাধ্যমকে ক্ষারীয় বা নিরপেক্ষ করে।

চুন প্রয়োগের প্রয়োজনীয়তা

পুকুরে সাধারণত নিম্নোক্ত কারণে চুন প্রয়োগ করা হয়ে থাকে—

- মাটি ও পানির (p^H) মাছচাষের উপযোগী রাখা
- পানিতে ক্ষারত্বের পরিমাণ ২০ মি.গ্রাম/লি.-এর বেশি রাখতে সহায়তা করে।
- সারের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে।
- পুকুর প্রস্তুতকালীন সময় বিশেষতঃ চুন প্রয়োগের মাধ্যমে পরজীবী ও রোগজীবাণু দূর করে।
- পুকুরের তলায় অবস্থিত জৈব পদার্থের পচন প্রক্রিয়া ত্বরান্বিত করে প্রয়োজনীয় পুষ্টি পদার্থের পর্যাপ্ততা সৃষ্টিতে সহায়তা করে।
- চুনের ক্যালসিয়াম নিজেই একটি গুরুত্বপূর্ণ পুষ্টি উপাদান।
- কাদায় আবদ্ধ ফসফরাস মুক্ত করে।

পিএইচ

পিএইচ হচ্ছে কোন বস্তুর অম্লত্ব বা ক্ষারত্বের মাত্রার পরিমাপক। পানির পিএইচ বলতে পানির অম্লত্ব বা ক্ষারত্বের অবস্থা বোঝায় যা ১ হতে ১৪ পর্যন্ত বিস্তৃত। ৭ দ্বারা নিরপেক্ষ মান নির্দেশিত হয়। পিএইচ মান ৭-এর কম হলে অম্লত্ব এবং ৭-এর বেশি হলে ক্ষারত্ব নির্দেশ করে। মাছচাষে পিএইচ-এর মান খুবই গুরুত্বপূর্ণ। মাছচাষের ক্ষেত্রে পানির পিএইচ-এর মান ৭-৯ এর মধ্যে থাকা সবচেয়ে ভাল।

অম্লীয় পানির অভাব

- পিএইচ-এর মান ৫ এর নিচে থাকলে অভিস্রবণের মাধ্যমে মাছের দেহের রক্ত থেকে সোডিয়াম ও ক্লোরাইড বেরিয়ে যায়। ফলে দুর্বল হয়ে মাছ মারা যায়। পানিতে ক্যালসিয়াম কম থাকলে এ ক্ষতি আরও মারাত্মক আকার ধারণ করে।
- শরীর থেকে প্রচুর বিজল (Mucous) বের হয় এবং ফুলকা আক্রান্ত হয়।
- মাছ ও চিংড়ির রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়, খাবার রুচি কমে যায়, আঘাতপ্রাপ্ত হলে ঘা সহজে সারে না।
- বড় মাছের চেয়ে রেণু ও পোনা দ্রুত আক্রান্ত হয়।

ক্ষারীয় পানির অভাব

পিএইচ মান ১১-এর উপরে চলে গেলে মাছ দ্রুত মারা যায়। পিএইচ বেড়ে গেলে—

- ফুলকা নষ্ট হয়ে যায়
- চোখের লেন্স এবং কর্ণিয়া নষ্ট হয়ে যায়।
- পুকুরের প্রাকৃতিক খাদ্য উৎপাদন হ্রাস পায়।
- অসমোরেগুলেশন ক্ষমতা হ্রাস পায়। ফলে মাছ দুর্বল হয়ে মারা যায়।
- মাছ ও চিংড়ির রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা ও খাবারের রুচি কমে যায়।
- প্রজনন ক্ষমতা কমে যায়।

চুন প্রয়োগের উপকারিতা

ক. হাইড্রোজেন ও হাইড্রোক্সিল আয়নের ভারসাম্য বজায় রাখতে অর্থাৎ (p^H) নিরপেক্ষ রাখতে সহায়তা করে যার ফলে প্রাকটন বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় পরিবেশ সংরক্ষিত থাকে।

- খ. প্রাক্টন বৃদ্ধির জন্য ক্যালসিয়াম ও গুরুত্বপূর্ণ আনয়নসমূহ প্রদান করে থাকে। ক্যালসিয়াম ও সিলিকা জীবের দৈহিক কাঠামো গঠনে সহায়তা করে থাকে।
- গ. সালোক সংশ্লেষণের জন্য কার্বনের সরবরাহ বাড়ায়।
- ঘ. প্রাক্টন বৃদ্ধির জন্য কায়দায় আবদ্ধ ফসফরাসকে মুক্ত করে দেয়।
- ঙ. জৈব পদার্থের পচন ক্রিয়া ত্বরান্বিত করে ফলে পানিতে পুষ্টি সরবরাহ বৃদ্ধি পায়।
- চ. পরজীবী ও ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে।
- ছ. পানির ঘোলাত্ব দূর করে।
- জ. সারের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে।

চূনের প্রকারভেদ

বাজারে বিভিন্ন ধরনের চুন পাওয়া যায়। নিম্নের সারণিতে তাদের প্রাপ্যতা ও রাসায়নিক গঠন উল্লেখ করা হলো—

চূনের নাম	রাসায়নিক গঠন	প্রাপ্যতা
পোড়া চুন	CaO	বাজারে পাওয়া যায়
ডলোমাইট	CaMg (CO ₃) ₂	কোন কোন বাজারে পাওয়া যায়

কি পরিমাণ চুন প্রয়োগ করতে হবে তা কেমনে বোঝা যাবে—

চুন প্রয়োগের জন্য প্রথমেই জানতে হবে পানিতে পিএইচ এবং ক্ষারত্বের পরিমাণ। গ্রামীণ পুকুর ব্যবস্থাপনায় পুকুরের উৎপাদনশীলতা অনেকাংশে নির্ভর করে পানির অম্লত্ব/ক্ষারত্বের ওপর।

পানির ক্ষারত্ব ও পিএইচ পরীক্ষা পদ্ধতি

- ক. হ্যাক কীট
- খ. রাসায়নিক পদ্ধতি (টাইট্রেশন পদ্ধতি)
- গ. পিএইচ পেপার
- ঘ. সাবান দ্বারা -ক্ষারত্ব ৪০ মি.গ্রা./লি.-এর বেশি হলে পানি খর হয়। খর পানিতে সহজে সাবানের ফেনা হয় না। আবার পানির ক্ষারত্ব ৪০ মি.গ্রা./লি.-এর কম হলে সে পানিকে মিঠা পানি বলে। এ পানিতে সহজে প্রচুর পরিমাণে সাবানের ফেনা উঠে থাকে।

১৯৯৩ সালে মৎস্য অধিদপ্তর ও গ্রামীণ ব্যাংকের মৎস্য খামারসমূহ বাফর পরিচালিত এক জরিপে দেখা যায় এক মাত্র উত্তর-পশ্চিম এলাকা সারা দেশের (খামারসমূহ) পুকুরের পানির ক্ষারত্ব ২০ মি.গ্রা./লি.-এর উপরে। শুধু তাই নয়, বেশির ভাগ ক্ষেত্রেই এটা ছিল ৭০ মি.গ্রা./লি.-এর উপরে এবং পিএইচ-এর গড় মান ৭-৭.৫। যদিও চাষিদের পুকুরে এ জাতীয় কোন জরিপ পরিচালিত হয়নি, তবুও উপরোক্ত তথ্যাদি থেকে একটি সাধারণ চিত্র পাওয়া যায়।

পরামর্শ

১. এলাকায় অম্লত্বের সমস্যা না থাকলে পুকুর প্রস্তুতকালীন সময়ে সুপারিশকৃত মাত্রার সবচেয়ে কম পরিমাণ চুন প্রয়োগ করতে হবে। তবে প্রয়োজনীয় সার প্রয়োগের পরেও যদি পানিতে পর্যাপ্ত শেওলা তৈরি না হয় তাহলে অতিরিক্ত চুন প্রয়োগের পরামর্শ দিতে হবে।
২. যদি অম্লীয় মাটির সমস্যা থাকে তাহলে উত্তম পরামর্শ হলো মাটির পিএইচ পরীক্ষা করতে বলা তা যদি সম্ভব না হয় তবে সুপারিশ মাত্রার সর্বোচ্চ পরিমাণ প্রয়োগ করতে বলা। এ ক্ষেত্রে খরচের পরিমাণ বিবেচনায় রাখতে হবে।
৩. কসযুক্ত কালচে মাটি বা এসিড সলিফেট যুক্ত মাটির ক্ষেত্রে চূনের স্বাভাবিক মাত্রার চেয়ে ২-৩ গুণ বেশি চুন প্রয়োগ করতে হবে। এ ক্ষেত্রে পাথুরে চুন বেশি কার্যকর।

অভিজ্ঞতা থেকে ধারণা নেয়া

একজন অভিজ্ঞ চাষি জমিতে পা দিয়েই বলতে পারেন তার জমির জন্য কি প্রয়োজন। চাষির এ অভিজ্ঞতা তার দীর্ঘদিনের কাজের ফসল। একইভাবে কোন এলাকার পুকুরগুলোতে চুনের মাত্রা জানার জন্য প্রথমে একটি পুকুরের ইতিহাস জেনে তাতে চুন প্রয়োগ করার পর বেশ কিছু দিন পুকুরের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করতে হবে। পর্যবেক্ষণকৃত অবস্থার ওপর নির্ভর করেই সে এলাকার পুকুরগুলোর জন্য চুনের মাত্রা নির্ধারণ করতে হবে। আবার কোন এলাকার মাটির পিএইচ পরীক্ষা করে চুনের মাত্রা নির্ধারণ করা যায়। এ মাত্রা সে এলাকার ৫ কিলোমিটারের মাঝে মোটামুটি একই রকম হবে।

চুনের প্রয়োগের মাত্রা

মাটির পিএইচ ও চুনের ধরনের ওপর নির্ভর করেই কেবলমাত্র চুনের মাত্রা নির্ধারণ করা উচিত। যখন শুধুমাত্র পিএইচকে বিবেচনা করে চুনের মাত্রা নির্ধারণ করা হয় সে ক্ষেত্রে পোড়া চুন পাথুরে চুনের চেয়ে দ্বিগুণ ও কলি চুন থেকে দেড়গুণ শক্তিশালী ধরে মাত্রা নির্ধারণ করা হয়। নিম্নের সারণীতে শতাংশ প্রতি চুনের মাত্রার একটি নির্দেশনা দেয়া হলো-

পিএইচ	পোড়া চুন
৩-৫	৬ কেজি
৫-৬ (এঁটেল মাটি)	৪ কেজি
৬-৭ (দো-আঁশ মাটি)	১-২ কেজি

মাটির ধরন অনুযায়ী পোড়া চুনের প্রতি শতাংশ প্রয়োগ মাত্রা (চাষিদের জন্য) উল্লেখ করা হলো-

মাটির ধরন	নতুন পুকুর	পুরাতন পুকুর
দো-আঁশ	১ কেজি	২ কেজি
এঁটেল	৪ কেজি	৬ কেজি

প্রয়োগ পদ্ধতি

শুকনা ও ভেজা মাটির পুকুরে প্রস্তুতকালীন সময়ে প্রয়োজনীয় চুন গুঁড়া করে ঢালসহ সমস্ত জায়গায় সমানভাবে ছিটিয়ে দিতে হবে। পানি ভর্তি পুকুরে প্রয়োজনীয় চুন মাটির চাড়ি, টিনের বালতি বা ড্রামে গুলিয়ে ঢালসহ সমস্ত পুকুরে পূর্বের মতো সমানভাবে ছিটিয়ে দিতে হবে।

চুন প্রয়োগের সময়

- শুকনা পুকুরে চাষ দেয়ার দিন
- পুকুরে পানি সেচের পর পরই ভেজা মাটিতে
- পানি ভর্তি পুকুরে সার প্রয়োগের ৬-৭ দিন আগে।

চুন প্রয়োগে সতর্কতা

১. চুন গুলানো ও ছিটানোর সময় নাক-মুখ গামছা দিয়ে বাঁধতে হবে
২. কোন অবস্থাতেই প্রাস্টিকের পাত্রে চুন গোলানো যাবে না
৩. চুনের পাত্রে পানি ঢালার আগে পাত্রের মুখ অবশ্যই চট/বস্তা দিয়ে ঢাকতে হবে।
৪. পাত্রে চুন রেখে তার পর পানি ঢালতে হবে
৫. বাতাসের অনুকূলে চুন ছিটাতে হবে।
৬. চোখে চুন লাগলে সাথে সাথে তা পরিষ্কার পানি দিয়ে ধুয়ে ফেলতে হবে।

চুন প্রয়োগ (প্রশিক্ষকের জন্য প্রযোজ্য)

অম্লীয় পানিতে চুন প্রয়োগে অম্লত্ব প্রশমনের পরীক্ষা প্রদর্শন

উপকরণ : গ্রাস, পিএইচ পেপার, তেঁতুল, চুন, ছোট চামচ/কাঠি।

নির্দেশনা

প্রথমে এক গ্রাস পরিষ্কার পানিতে পিএইচ পেপার ব্যবহার করে শিক্ষার্থীদের পিএইচ-এর মান নির্ধারণ করতে হবে। তারপর ঐ পানিতে প্রয়োজনীয় পরিমাণ লেবুর রস/তেঁতুল গুলে নিতে হবে (এ কাজটা প্রশিক্ষক নিজে অথবা একজন প্রশিক্ষণার্থীকে দিয়ে করতে পারেন)। এরপর পিএইচ পেপার ব্যবহার করে পিএইচ-এর মান পুনরায় প্রদর্শন করতে হবে। এবার অল্প গোলানো চুন ধীরে ধীরে গ্রাসের পানিতে মিশাতে হবে এবং কাঠি দিয়ে নেড়ে আবারও কয়েক বার পর্যায়ক্রমে চুন প্রয়োগ করতে হবে এবং অম্লত্বের প্রশমন পিএইচ পেপার ব্যবহার করে প্রদর্শন করতে হবে।

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০২

সময় : ১৫:৩০-১৬:৩০

মেয়াদকাল : ৬০ মিনিট

শিরোনাম : চুন প্রয়োগ (ব্যবহারিক)

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	প্রশিক্ষণার্থীদের হাতেকলমে চুন প্রয়োগ সম্পর্কে শেখানো হবে যাতে তারা এ দক্ষতা সঠিকভাবে চাষীদের নিকট স্থানান্তর করতে পারে।		
উদ্দেশ্য :	এ অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ- ☐ একটি পুকুরে প্রয়োগের জন্য প্রয়োজনীয় চূনের পরিমাণ নির্ধারণ করতে পারবেন ☐ সঠিক পদ্ধতিতে পানিতে চুন গোলাতে পারবেন ☐ সঠিক পদ্ধতিতে সতর্কতার সাথে পুকুরে চুন ছিটাতে পারবেন।		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৩ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগতম • তৃতীয় অধিবেশনের সাথে সংযোগ • বর্তমান অধিবেশনের অবতারণা • অধিবেশনের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা • উদ্বুদ্ধকরণ বক্তৃতা 	বক্তৃতা	
বিষয়বস্তু			৫২ মিনিট
	<p>১. চুন প্রয়োগের গুরুত্ব</p> <p>২. চুন প্রয়োগ</p> <p>প্রশিক্ষক মুখে প্রয়োজনীয় তথ্যাদি ব্যাখ্যা করবেন এবং ধাপে ধাপে সমস্ত পদ্ধতি প্রদর্শন করবেন।</p> <p>ধাপ-১ : চূনের গুণগতমান পরীক্ষা</p> <p>প্রশিক্ষক চূনের গুণগতমান পরীক্ষা করার পদ্ধতি প্রদর্শন করবেন। ছোট একটি পাত্রে পানি নিয়ে তাতে অল্পপরিমাণ চুন যোগ করলে যদি বাষ্পসহ তাপের সৃষ্টি হয়। তাহলে বুঝতে হবে এটি ভাল চুন।</p> <p>ধাপ- ২ : চূনের পরিমাপ</p> <p>প্রদর্শন- নিজের সাহায্যে এক শতাংশ জলায়তনের জন্য প্রয়োজনীয় চুন পরিমাপ করতে হয় প্রশিক্ষক তা প্রদর্শন করবেন। অনুশীলন- প্রশিক্ষককে অনুসরণ করে প্রশিক্ষার্থীরা চূনের পরিমাপ অনুশীলন করবেন এবং ২ কেজি চুন পরিমাপ করবেন।</p> <p>ধাপ- ৩ : পানিতে মিশ্রিতকরণ</p> <p>প্রশিক্ষক ধাপে ধাপে মিশ্রণ প্রক্রিয়াটি প্রদর্শন করবেন। প্রদর্শন শেষে প্রশিক্ষণার্থীরা তা অনুশীলন করবেন।</p>	<p>বক্তৃতা প্রশ্লোত্তর, প্রদর্শন</p> <p>অনুশীলন</p> <p>বক্তৃতা প্রশ্লোত্তর, প্রদর্শন</p>	

বিষয়বস্তু	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
	ধাপ- ৪ : পুকুরে ছিটানো প্রশিক্ষক সঠিকভাবে চুন ছিটানোর পদ্ধতিটি প্রদর্শন করবেন। প্রশিক্ষকের প্রদর্শন শেষে প্রশিক্ষণার্থীরা একে একে অনুশীলন করবেন।	অনুশীলন	
সার-সংক্ষেপ			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • উদ্দেশ্য যাচাই • মূল বিষয়গুলো পুনরালোচনা • ধন্যবাদ জ্ঞাপন 		
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : চুন, টিনের বালতি, পাতিল, বাঁশের কাঠি, প্রেট, চটের ছালা, পলিথিন ব্যাগ, গামছা, নিক্তি ইত্যাদি।			

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০৩

সময় : ৮:০০-০৯:০০

মেয়াদকাল : ৯০ মিনিট

শিরোনাম : পুনরালোচনা ও প্রতিভাব

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	অংশগ্রহণকারীদের পূর্বদিনের কার্যক্রমের পুনরালোচনা ও প্রতিভাব এবং সাক্ষ্যকালীন কাজ উপস্থাপনের সুযোগ করে দেয়া যাতে তারা পূর্বের আলোচনা স্মরণ করতে পারেন এবং সংশোধন করে অধিবেশনের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	এ অধিবেশন শেষে- ▫ অংশগ্রহণকারীরা পূর্বদিনের শিক্ষণ পুনরালোচনার মাধ্যমে ভুলত্রুটি সংশোধন করে ঐকমত্যে পৌছাতে সক্ষম হবেন।		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • উদ্দীপক কার্যক্রম • চলতি অধিবেশনের সাথে সংযোগ স্থাপন 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
বিষয়বস্তু			৭৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • একজন প্রশিক্ষণার্থী দ্বারা গত দিনের কার্যক্রম পুনরালোচনা। • গত দিনের আলোচ্য বিষয়সমূহের উপর সকলের প্রতিভাব। • গত দিনের সাক্ষ্যকালীন কাজের উপস্থাপনা ও আলোচনা 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
সার-সংক্ষেপ			১০ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • পরবর্তী অধিবেশনের সাথে সংযোগ • ধন্যবাদ জ্ঞাপন 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : হোয়াইট বোর্ড, মার্কার			

অধিবেশন পরিকল্পনা

দিন : ০৩

সময় : ০৯:০০-১০:৩০

মেয়াদকাল : ৯০ মিনিট

শিরোনাম : সার প্রয়োগ ও কম্পোস্ট তৈরি

অভীষ্ট দল : মৎস্য অধিদপ্তরের কর্মকর্তা

লক্ষ্য :	পুকুরে সার প্রয়োগ ও কম্পোস্ট তৈরি সম্পর্কে অংশগ্রহণকারীদের বর্তমান জ্ঞান উন্নয়ন করা হবে যাতে তারা অর্জিত জ্ঞান ব্যবহার করে সার প্রয়োগের মাধ্যমে পানির প্রাথমিক উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধিতে ও কম্পোস্ট তৈরি বিষয়ে সংশ্লিষ্টদের প্রয়োজনীয় শিক্ষা দিতে পারেন।		
উদ্দেশ্য :	এ অধিবেশন শেষে অংশগ্রহণকারীগণ- <ul style="list-style-type: none"> ☑ জলাশয়ে চলমান খাদ্য শিকল ব্যাখ্যা করতে পারবেন ☑ সার প্রয়োগের উদ্দেশ্য সম্পর্কে বলতে পারবেন ☑ বিভিন্ন ধরনের সারে বিদ্যমান পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ সম্পর্কে বলতে পারবেন ☑ জৈব-অজৈব সার প্রয়োগের উপকারিতা ও অপকারিতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন ☑ পোনা মাছ মজুদপূর্ব ও মজুদ পরবর্তী সার প্রয়োগের গুরুত্ব সম্পর্কে বলতে পারবেন ☑ সারের মাত্রা ও প্রয়োগ পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবেন। ☑ কম্পোস্ট তৈরির উপাদানসমূহের নামও তৈরির পদ্ধতি বলতে পারবেন ☑ পুকুরে সার প্রয়োগকালীন সতর্কতা সম্পর্কে বলতে পারবেন। 		
বিষয়সূচি	আলোচ্য বিষয়	প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	সময়
ভূমিকা			৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • স্বাগত ও কুশল বিনিময় • পূর্ববর্তী অধিবেশনের সাথে সংযোগ • বর্তমান অধিবেশনের ওপর আলোকপাত 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
বিষয়বস্তু			৭৫ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • পুকুরে বিদ্যমান খাদ্য শিকল • সার প্রয়োগের উদ্দেশ্য • সারের প্রকারভেদ • জৈব ও অজৈব সারের সুবিধা-অসুবিধা • সার প্রয়োগের গুরুত্ব, মাত্রা ও প্রয়োগ পদ্ধতি • সার প্রয়োগের সময় ও সতর্কতা 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর ফ্লিপচার্টের মাধ্যমে আলোচনা এবং মুক্ত চিন্তার ঝড়	
সার-সংক্ষেপ			১০ মিনিট
	<ul style="list-style-type: none"> • উদ্দেশ্য যাচাই ও মূল বিষয়গুলো পুনরালোচনা • হ্যান্ডআউট বিতরণ • পরবর্তী অধিবেশনের সাথে সংযোগ • ধন্যবাদ জ্ঞাপন 	বক্তৃতা ও প্রশ্নোত্তর	
প্রশিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী : হ্যান্ডআউট, হোয়াইট বোর্ড, মার্কার, ফ্লিপচার্ট ইত্যাদি।			

প্রস্তুতকালীন সার প্রয়োগ

জৈব ও অজৈব সারের সুবিধা-অসুবিধা

ছোট দলীয় অনুশীলনী

এ অনুশীলনীর উদ্দেশ্য হলো অংশগ্রহণকারীগণ পুকুরে জৈব ও অজৈব সার ব্যবহারের সুবিধা-অসুবিধাসমূহ সম্পর্কে জানতে পারবেন।

কাজের ধারা

১. অংশগ্রহণকারীদের চারটি ছোট দলে ভাগ করা হবে।
২. দলীয় সদস্যরা নিজেদের মধ্যে আলোচনা করে পুকুরে জৈব ও অজৈব সার প্রয়োগের সুবিধা-অসুবিধাসমূহ চিহ্নিত করবেন।
৩. চিহ্নিত বিষয়গুলো সরবরাহকৃত নিউজপ্রিন্টে সুবিধাসমূহ লিখে দলের পক্ষ থেকে একজন এবং অসুবিধাসমূহ লিখে দলের পক্ষ থেকে অন্য একজন বড় দলের সামনে উপস্থাপন করবেন।

প্রস্তুতকালীন সার প্রয়োগ

দল গঠন পদ্ধতি
(প্রশিক্ষকের জন্য)

পদ্ধতি : লটারি

উপকরণ : চার জাতীয় মোড়কে ঢাকা লজেল

নির্দেশনা

১. অধিবেশন শুরুর পূর্বেই প্রশিক্ষক চার রঙের মোড়কে ঢাকা প্রয়োজনীয় সংখ্যক লজেল সংগ্রহ করবেন।
২. লজেলগুলো বিক্ষিপ্তভাবে অংশগ্রহণকারীদের মাঝে বিতরণ করা হবে।
৩. বিতরণ শেষে অংশগ্রহণকারীদের দ্রুত মোড়কের রং মিলিয়ে দল গঠন করবেন।

পোনা মাছ মজুদপূর্ব সার প্রয়োগ

জলজ পরিবেশে বিদ্যমান উদ্ভিদ ও প্রাণীসমূহ খাদ্যের জন্য পারস্পরিকভাবে একে অন্যের ওপর প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে নির্ভরশীল। যার ফলে পুকুর সব সময়ই অজৈব পুষ্টি (নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশিয়াম ইত্যাদি) পদার্থে একটি গতিশীল চক্রায়ন ঘটে থাকে। পুষ্টি পদার্থের এই গতিশীল চক্রায়নই খাদ্য শিকল নামে অভিহিত। যেহেতু এই চক্রের একটি অত্যাবশ্যকীয় অংশ হচ্ছে মৃত প্রাণী বা অজৈব পদার্থের পচনের মাধ্যমে অজৈব পুষ্টি মুক্তকরণ তাই অনেকে এ চক্রকে স্যাপরোফাইটিক খাদ্য শিকলও বলে থাকেন।

পুকুরের পরিবেশে বিদ্যমান খাদ্য চক্রের প্রধান উপাদানগুলো হচ্ছে উদ্ভিদকণা, ব্যাক্টেরিয়া, জলজ উদ্ভিদ, প্রাণিকণা, তলদেশের ছোট পোকা-মাকড়, মাছ ইত্যাদি। এরা সকলেই উৎপাদন ও গ্রহণে সম্পৃক্ত তাই এদেরকে উৎপাদক ও গ্রাহক বলা হয়। এই উৎপাদক ও গ্রাহকসমূহ খাদ্য শিকলের চারটি স্তরে অবস্থান করে। যেমন-

প্রথম স্তর	-	প্রাথমিক উৎপাদক (উদ্ভিদকণা, ব্যাক্টেরিয়া)
দ্বিতীয় স্তর	-	প্রাথমিক পর্যায়ে গ্রাহক (প্রাণিকণা, তৃণভোজী মাছ)
তৃতীয় স্তর	-	দ্বিতীয় পর্যায়ের গ্রাহক (প্রাণিকণা ভোজী মাছ ও চিংড়ি, ক্ষুদ্র মাংসাশী প্রাণী)
চতুর্থ স্তর	-	বড় মাংসাশী প্রাণী।

খাদ্য শিকলের প্রথম স্তর শুরু হয় প্রাথমিক উৎপাদন উদ্ভিদকণা দিয়ে। এরা সূর্যশক্তির উপস্থিতিতে ক্লোরোফিলের দ্বারা অজৈব কার্বনের সাথে পানির মুক্ত কার্বন ডাই-অক্সাইড বা বাই-কার্বনেট বা কার্বনেট সংযুক্ত করে প্রটোপ্লাজম, শ্বেতসার ও অক্সিজেন তৈরি করে।

খাদ্য শিকলের পরের স্তরে অবস্থানকারী প্রাথমিক পর্যায়ে গ্রাহক মূলত প্রাণিকণা। প্রাণিকণা তাদের খাদ্যের জন্য প্রাথমিক স্তরে উৎপাদিত উদ্ভিদ প্রাণকটন ও ব্যাক্টেরিয়ার ওপর নির্ভরশীল। কিছু তৃণভোজী মাছও এ স্তরে অবস্থান করে। উদ্ভিদকণা খেয়ে থাকে। একইভাবে তৃতীয় স্তরে অবস্থানকারী মাছ উহাদের খাদ্যের জন্য উদ্ভিদকণা ও প্রাণিকণার ওপর নির্ভরশীল থাকে, যারা আবার চূড়ান্তভাবে বড় মাছসে মাছ দ্বারা ভক্ষিত হয়। অন্যদিকে পুকুরে বসবাসকারী প্রাণীর বর্জ্য পদার্থ এবং মৃত্যুর পর উদ্ভিদ ও প্রাণী তলদেশে জমা হয়। তখন বিশেষ ধরনের কিছু ব্যাক্টেরিয়া (হেটারোট্রফিক) এবং ফাঙ্গাস সমস্ত বস্তুর পচন ঘটিয়ে অজৈব পুষ্টি মুক্ত করে যা পুনরায় উদ্ভিদকণা উৎপাদনের ব্যবহৃত হয়। উল্লিখিত উদ্ভিদকণা, প্রাণিকণা, উদ্ভিদ, প্রটোজোয়া ও কেঁচো এদের সকলকে একসাথে বলে পুকুরের জৈব উৎপাদন।

উপর্যুক্ত কার্যাবলী প্রাকৃতিকভাবেই পানিতে বসবাসকারী প্রাণিকুলের খাদ্যের ভারসাম্যতা রেখে স্বাভাবিক নিয়মে চলে। কিন্তু পুকুরে যখন পরিকল্পিতভাবে মাছচাষ করা হয় তখন অধিক পরিমাণে তৃতীয় স্তরের গ্রাহক নিচু (প্রথম ও দ্বিতীয়) স্তরের উৎপাদক ও গ্রাহককে ভক্ষণ করে। ফলে নিচু স্তরের উদ্ভিদ ও প্রাণিকুলের ঘাটতি দেখা দেয়। খাদ্য শিকলের নিচুস্তরের ভারসাম্যতা বজায় রাখার জন্য অর্থাৎ উদ্ভিদকণার উৎপাদনকে ত্বরান্বিত করার জন্য পোনা মজুদের পর পুকুরে বাহির হতে নিয়মিত পুষ্টি সরবরাহের প্রয়োজন হয়।

সার প্রয়োগের উদ্দেশ্য

মাছের প্রাকৃতিক খাবার হলো প্রধানত উদ্ভিদকণা ও প্রাণিকণা। প্রাণিকণার উৎপাদন নির্ভর করে উদ্ভিদকণার প্রাচুর্যতার ওপর। আর উদ্ভিদকণা তাদের বাঁচার জন্য পানিতে দ্রবীভূত পুষ্টির ওপর নির্ভরশীল। উদ্ভিদ ও প্রাণিকণা উৎপাদনের জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টিসমূহের মধ্যে গুরুত্বপূর্ণ হচ্ছে নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশিয়াম ও কার্বন। এরা প্রোটোপ্লাজমের মূল উপাদান। প্রোটিন এবং নিউক্লিয়াস এসিড সংশ্লেষণের মাধ্যমে প্রাণ সৃষ্টিতে এদের প্রয়োজন। প্রাকৃতিকভাবে বিভিন্ন উৎস হতে এই পুষ্টি উপাদানসমূহ পানিতে দ্রবীভূত হয়। তবে এদের মধ্যে নাইট্রোজেন ও ফসফরাস প্রাকৃতিকভাবে পর্যাপ্ত পরিমাণে পানিতে দ্রবীভূত হয় না ফলে যখন পুকুরে মাছের পোনা মজুদ হয় তখন অধিক পরিমাণে উদ্ভিদকণা ও প্রাণিকণা উৎপাদনের প্রয়োজন হয়। সে সময় পানিতে দ্রবীভূত নাইট্রোজেন ও ফসফরাসের ঘাটতি দেখা দেয়। পুষ্টি পদার্থের এই ঘাটতি পূরণের জন্য পুকুরে বিশেষভাবে নাইট্রোজেনের উৎস হিসেবে ইউরিয়া এবং ফসফরাসের উৎস হিসেবে টিএসপি সার প্রয়োগ করা হয়। এক কথায় বলা যায় মাছের প্রাকৃতিক খাদ্য সৃষ্টির উদ্দেশ্যেই পুকুরের পানিতে সার প্রয়োগ করা হয়ে থাকে। আর প্রাকৃতিক খাদ্য অর্থাৎ উদ্ভিদকণার প্রাচুর্যতার ওপরই পানিতে মাছের শ্বাসকার্যের জন্য অতি প্রয়োজনীয় দ্রবীভূত অক্সিজেন এর প্রাপ্যতা নির্ভরশীল।

সারের প্রকারভেদ

সার দু'রকমের হয়ে থাকে। জৈব ও অজৈব। পুকুরে দু'ধরনের সারই প্রয়োগ করা হয়ে থাকে।

জৈব সার

সরাসরি প্রাণিকণা এবং ব্যাক্টেরিয়ার খাদ্য হিসেবে জৈব সার কাজ করে এবং পানিতে অজৈব পুষ্টি মুক্ত করে উদ্ভিদকণা উৎপাদনে সাহায্য করে। পুকুরে জৈব সার হিসেবে গোবর, হাঁস-মুরগির বিষ্ঠা অথবা কম্পোস্ট ব্যবহার করা যেতে পারে।

অজৈব সার

এটি প্রাথমিকভাবে উদ্ভিদকণা উৎপাদনে সহায়ক বা প্রাণিকণা বিস্তারকে ত্বরান্বিত করে। অজৈব সার হিসেবে প্রধানত ইউরিয়া ও টিএসপি ব্যবহার করা হয়।

নিচের সারণিতে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে উদ্ভিদকণা ও প্রাণিকণা উৎপাদনে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের সারে বিদ্যমান নাইট্রোজেন, ফসফরাস ও পটাশিয়ামের পরিমাণ উল্লেখ করা হলো-

পুষ্টি	গোবর %	মুরগির বিষ্ঠা %	হাঁসের বিষ্ঠা %	ইউরিয়া %	টিএসপি %	কম্পোস্ট %
নাইট্রোজেন	০.৬০	১.৬০	১.০	৪৩-৪৬	-	২-৩
ফসফরাস	০.১৬	১.৫-২.০	১.৪০	-	৪০-৪৫	১-২
পটাশিয়াম	০.৫-১.৯	০.৮৫	০.৮	-	-	৩-৪

জৈব ও অজৈব সার ব্যবহারের সুবিধা-অসুবিধা

জৈব সারের সুবিধা

- সরাসরি প্রাণিকণা ও ব্যাক্টেরিয়ার খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- বেলে ও দো-আঁশ মাটির পুকুরে পানি ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে
- মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি পায়, তলদেশে মাছের খাদ্য (বিভিন্ন পোকা-মাড়ক, লার্ভা ইত্যাদি) জনো
- স্থানীয়ভাবে কম খরচে/বিনা খরচে প্রাপ্য
- পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া কম
- প্রাণিকণার বৃদ্ধির জন্য কম-বেশি সব ধরনের পুষ্টি বিদ্যমান
- সারের আঁশ ব্যাক্টেরিয়ার আশ্রয়স্থল হিসেবে কাজ করে।

জৈব সারের অসুবিধা

- পরজীবী ও রোগের বাহকের জন্য দায়ী থাকে
- যৌগ পদার্থ হওয়ার কারণে দেরিতে ফলাফল পাওয়া যায়
- তলায় জমা হয়ে বিষাক্ত গ্যাসের সৃষ্টি করতে পারে
- অধিক পরিমাণে প্রয়োজন হয় বলে প্রয়োগ পদ্ধতি কিছুটা জটিল
- ক্ষেত্র বিশেষে সামাজিক প্রতিবন্ধকতা দেখা দেয়।

অজৈব সারের সুবিধা

- দ্রুত কার্যকর
- বাজারে সহজ প্রাপ্য
- নির্দিষ্ট মাত্রার পুষ্টি উপাদান সমৃদ্ধ
- প্রয়োগ পদ্ধতি সহজ।

অজৈব সারের অসুবিধা

- কার্যকারিতা ক্ষণস্থায়ী
- মাটির গঠন শক্ত হয়ে যায়

- মাটির অণুবীজের কার্যকারিতা কমে যায়
- বহু দিন ধরে ব্যবহার করলে আস্তে আস্তে পুকুরের উৎপাদনশীলতা কমে যায়
- অপরিমিত ব্যবহারে রোগের আক্রমণ বৃদ্ধি পায়।

সার প্রয়োগের মাত্রা

পুকুরে সার প্রয়োগের মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে মজুদকৃত মাছের জন্য প্রাথমিক খাদ্য উৎপাদন। পর্যাপ্ত পরিমাণ প্রাথমিক খাদ্য উৎপাদনের জন্য একটি পুকুরে কি পরিমাণ সার প্রয়োগ করতে হবে তা অনেকগুলো বিষয়ের ওপর নির্ভর করে। যেমন—

- মাটির অবস্থা
- পানির মধ্যকার শেওলার পুষ্টি চাহিদা
- পরিবেশের অবস্থা (তাপমাত্রা, মেঘ-বৃষ্টি)
- সারের গুণাগুণ
- সারের প্রাপ্যতা।

এ ছাড়া পুকুরের উৎপাদনশীলতা সম্পর্কে চাষির অভিজ্ঞতা ও সারের প্রয়োগ যাত্রা নির্ধারণে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

সাধারণভাবে একটি পুকুরে পোনা মাছ মজুদপূর্বক বা মজুদের জন্য প্রস্তুতকালীন সারের সুপারিশকৃত মাত্রা নিম্নরূপ :

সার	প্রয়োগমাত্রা/শতাংশ	
জৈব ও অজৈব সার	সাধারণ পরিমাপক	স্থানীয় পরিমাপক
গোবর	৫-৭ কেজি	প্রায় অর্ধেক বুড়ি
কম্পোস্ট	৮-১০ কেজি	প্রায় এক বুড়ি
হাঁস-মুরগির বিষ্ঠা	৩-৫ কেজি	প্রায় অর্ধেক বুড়ি
ইউরিয়া	১০০-১৫০ গ্রাম	৩-৫ মুঠ
টিএসপি-*	৫০-৭৫ গ্রাম	১-২ মুঠ

* টিএসপি সারের পরিবর্তে ডিএপি সার ব্যবহার করলে ইউরিয়ার প্রয়োগমাত্রা অর্ধেক হবে।

সার প্রয়োগ পদ্ধতি

শুকনা পুকুর : নতুন খননকৃত বা তলদেশ, ঢাল, পাড় ইত্যাদি সংস্কারের জন্য পানি সেচ দেয়া পুকুরে পানি প্রবেশ করানোর সুবিধা থাকলে অথবা যদি না থাকে তবে জ্যৈষ্ঠ মাসের শেষ দিকে ভারিবর্ষণ হবে, এ সম্ভাবনায় প্রয়োজনীয় পরিমাণ জৈব সার সমানভাবে তলায় ছড়িয়ে দেয়ার পর চাষ দিয়ে ভালভাবে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। তবে শুকানোর পর তলায় একটি গর্ত খুঁড়লে যদি দেখা যায় মাটি হতে অতিরিক্ত লাল কষ বের হয় তবে চাষ না দেয়াই ভাল। প্রয়োজনে উপযুক্ত মাত্রার জৈব সারের সাথে কিছু সরিষার খৈল (০.৫ কেজি/শতাংশ) মিশিয়ে দেয়া যায়। পানি ভরাটের পর টিএসপি সার ১২-২৪ ঘণ্টা ভিজিয়ে রেখে পানি মিশ্রিত সার ছিটানোর পূর্বে ইউরিয়ার সাথে একত্রে পানিতে গুলে সমস্ত সারের মিশ্রণ পুকুরে ছিটিয়ে দিতে হবে।

পানি ভর্তি পুকুর : টিএসপি ও গোবর সার একত্রে একটি বালতি বা ড্রামের মধ্যে তিনগুণ পানিতে ১২-২৪ ঘণ্টা ভিজিয়ে রাখতে হবে এবং ভালভাবে মিশ্রণের ব্যবস্থা নিতে হবে। প্রয়োগের পূর্বে এগুলোর সাথে ইউরিয়া ভালভাবে মিশিয়ে সারা পুকুরে সমভাবে ছিটিয়ে দিতে হবে। তবে পুকুরের আয়তন খুব বড় হলে জৈব সার পানিতে গুলে প্রয়োগ করা বেশ অসুবিধাজনক। সে ক্ষেত্রে জৈব সার শুকনা অবস্থায় সতর্কতার সাথে সর্বত্র সমানভাবে ছিটিয়ে দেয়া যেতে পারে।

সার প্রয়োগের সময়

চুন প্রয়োগের ৫-৭ দিন পর এবং পোনা মজুদের ৮-১০ দিন আগে পুকুরে প্রস্তুতকালীন সার প্রয়োগ করতে হয়। দিনের যে কোন সময় সার প্রয়োগ করা গেলেও সাধারণত পুকুরের পানিতে সূর্যালোক পড়ার পর সার প্রয়োগ করাই উত্তম। এই সময়টি সকাল থেকে দুপুরের মধ্যেই নির্ধারণ করা উচিত।