

# মাছের পুষ্টি ও খাদ্য প্রযুক্তি

FISH NUTRITION AND FEED TECHNOLOGY

CPFP 1202

(বিএজএড প্রোগ্রামের মাছের খাদ্য ও পুষ্টি নামক বই থেকে সংকলিত)

স্কুল অফ এগ্রিকালচার এন্ড রুর্যাল ডিভেলপমেন্ট  
SCHOOL OF AGRICULTURE & RURAL DEVELOPMENT  
বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

মাছের পুষ্টি ও খাদ্য প্রযুক্তি  
FISH NUTRITION AND FEED TECHNOLOGY

CPFP 1202

স্কুল অফ এগ্রিকালচার এন্ড রুর্যাল ডিভেলপমেন্ট  
SCHOOL OF AGRICULTURE AND RURAL  
DEVELOPMENT  
বাংলাদেশ উন্মুক্ত  
বিশ্ববিদ্যালয়

কোর্স ডিভেলপমেন্ট

লেখক

ড. মোঃ আব্দুল ওহাব  
ফিশারিজ ম্যানেজমেন্ট বিভাগ  
বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

মোঃ আমিনুল ইসলাম  
মৎস্য অধিদপ্তর, মৎস্য ভবন, রমনা, ঢাকা

সংকলক

মোঃ শাহ আলম সরকার  
মোঃ নূরুল ইসলাম  
স্কুল অফ এগ্রিকালচার এন্ড ফরর্যাল ডিভেলপমেন্ট  
বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

সংকলনের সার্বিক তত্ত্বাবধানে  
ড. আবু হেনা মোঃ ফারুক  
ডীন, স্কুল অফ এগ্রিকালচার এন্ড ফরর্যাল ডিভেলপমেন্ট  
বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

**ORIGINAL PUBLICATION**

**মাছের খাদ্য ও পুষ্টি**

**(MACHHER KHADYA O PUSTI)  
FISH FEED AND NUTRITION**

MACHHER KHADYA O PUSTI (Fish Feed and Nutrition), a 2- Credit Coursebook for the Bachelor of Agricultural Education Programme, **Written by** : Dr. Md. Abdul Wahab and Md. Aminul Islam, **Edited by** : Md. Shah Alam Sarker, **Style Edited by**: Md. Tofazzal Islam, **Published by** : Publishing, Printing & Distribution Division, Bangladesh Open University, Gazipur-1704. © School of Agriculture and Rural Development, Bangladesh Open University. **First edition** : June 1997. **Computer Compose & D.T.P Operator** : Md. Abdur Rahman, Computer Division. **Cover Design** : Md. Monirul Islam. **Cover Photography** : Courtesy of Fisheries Research Institute. **Illustration** : Md. Raisul Islam Khan. **Printed by** : Mohanagar Printers, 81/1 Naya Paltan, Dhaka - 1000.

## ভূমিকা

বইটি স্কুল অভ এগ্রিকালচার এন্ড রুর্যাল ডিভেলপমেন্ট কর্তৃক বিএগএড প্রোগ্রামের ছাত্রদের জন্য রচিত মাছের খাদ্য ও পুষ্টি (BAE 2205) নামক বই থেকে সংকলন করা হয়েছে। বিএজএড প্রোগ্রামের ছাত্রদের জন্য দুই ক্রেডিট অনুসরণে মূল বইয়ের প্রায় পুরো অংশ গ্রহণ করে মাছের পুষ্টি ও খাদ্য প্রযুক্তি (CPFP 1202) নামকরণের মাধ্যমে বইটি এ সংস্করণে প্রকাশ করা হলো।

## মাছের পুষ্টি ও খাদ্য প্রযুক্তি

(MACHHER PUSTI O KHADYA PRAJUKTI)

FISH NUTRITION AND FEED TRCHNOLOGY

ISBN 984-34-5046-9

MACHHER PUSTI O KHADYA PRAJUKTI (Fish Nutrition and Feed Technology), a 2- Credit Coursebook for the Bachelor of Agricultural Education Programme, **Written by** : Dr. Md. Abdul Wahab and Md. Aminul Islam, **Adoption Processed by**: Md. Shah Alam Sarker & Md. Nurul Islam. **Published by** : Publishing, Printing & Distribution Division, Bangladesh Open University, Gazipur-1704. © School of Agriculture and Rural Development, Bangladesh Open University. **First Adoption** : July 1998. **Computer Compose & D.T.P Operator** : Md. Abdur Rahman, Computer Division. **Cover Design** : Md. Monirul Islam. **Cover Photography** : Courtesy of Fisheries Research Institute. **Illustration** : Md. Raisul Islam Khan. **Printed by** : -----

## পাঠ নির্দেশনা

“মাছের পুষ্টি ও খাদ্য প্রযুক্তি” কোর্সবইটি বিশেষভাবে স্কুল অভ্যন্তরীণ এডুকেশনাল এন্ড রিসোর্স ডিভেলপমেন্ট এর সিপিএফপি প্রোগ্রামের ছাত্রদের জন্য লেখা হয়েছে। আপনি জানেন, দূর শিক্ষণে শিক্ষকের সার্বক্ষণিক উপস্থিতি নেই। তাই পাঠের কোনো কঠিন বিষয় যেন আপনার বুঝতে অসুবিধা না হয় সেদিকে দৃষ্টি রেখেই কোর্সবইটি লেখা হয়েছে। কোর্সবইটির আঙ্গিক ও উপস্থাপনা তাই প্রচলিত পাঠ্যবই থেকে কিছুটা ভিন্ন ধরনের। যেহেতু সরাসরি শিক্ষকের সাহায্য ছাড়াই কোর্সবইটি আপনাকে নিজে পড়ে বুঝতে হবে, তাই এটি কীভাবে পড়বেন প্রথমেই তা জেনে নিন। এতে কোর্সবইটি পড়তে ও বুঝতে আপনার সুবিধা হবে।

### কোর্সবইটির রূপরেখা

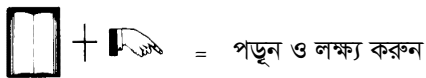
“মাছের পুষ্টি ও খাদ্য প্রযুক্তি” কোর্সবইটি ৬টি ইউনিটে বিভক্ত। প্রতিটি ইউনিটে একাধিক পাঠ রয়েছে। পাঠ সংখ্যা নির্ধারণ করা হয়েছে ইউনিটের বিষয়বস্তুর ওপর নির্ভর করে। ইউনিটের পাঠগুলোকে আলাদা করে সাজানো হলেও এদের মধ্যে একটি যোগসত্র রয়েছে। এ কোর্সবইটির ইউনিট ১ ও ২ এর পাঠ্যলিপি রচনা করেছেন মোঃ আমিনুল ইসলাম, মৎস্য সম্প্রসারণ কর্মকর্তা, মৎস্য অধিদপ্তর, মৎস্য ভবন, রমনা, ঢাকা এবং ইউনিট ৩, ৪, ৫ ও ৬ এর পাঠ্যলিপি রচনা করেছেন ড. মোঃ আব্দুল ওহাব, অধ্যাপক ও বিভাগীয় প্রধান, ফিশারিজ ম্যানেজমেন্ট বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়, ময়মনসিংহ।

### ইউনিটের ভূমিকা

প্রতিটি ইউনিটের শুরুতেই রয়েছে একটি ভূমিকা। ভূমিকায় ইউনিটের বিষয়বস্তুর উদ্দেশ্য এবং গুরুত্ব সংক্ষেপে তুলে ধরা হয়েছে। ইউনিটটিতে কী কী বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে সংক্ষেপে তারও উল্লেখ রয়েছে। এতে আপনি ইউনিটের শুরুতেই জেনে যাজেছেন পাঠের মূল আলোচ্যস চি কীং লক্ষ্য করবেন প্রতিটি পাঠের শুরুতে এক বা একাধিক সুনির্দিষ্ট উদ্দেশ্য দেয়া আছে। প্রতিটি উদ্দেশ্যকে কেন্দ্র করেই পাঠের বিষয়বস্তু সহজভাবে বর্ণনা করা হয়েছে। পাঠ শেষে পাঠের উদ্দেশ্যগুলো অর্জন করা সম্ভব হয়েছে কী না তা নিজে নিজেই মূল্যায়ন করবেন। এজন্য পাঠ শেষে স্বমূল্যায়ন প্রশ্ন রয়েছে। এতে আপনি পাঠটি কতটুকু বুঝতে পারলেন তা নির্ধারণ করতে পারবেন।

### আইকনের (Icon) ব্যবহার

পাঠের বিষয়বস্তুগুলো একদৃষ্টিতে বুঝে নেয়ার জন্য প্রয়োজন অনুসারে কোর্সবইটির বিভিন্ন জায়গায় বিভিন্ন ধরনের প্রতীক বা আইকন ব্যবহার করা হয়েছে, যা দেখে আপনি সহজেই বিষয়বস্তুর উপস্থাপনা এবং আপনার করণীয় কী তা বুঝতে পারবেন। নিম্নে এ কোর্সবইটিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের আইকনের অর্থ নির্দেশ করা হলো-





= পাঠের উদ্দেশ্য



= আবশ্যিক পাঠ/সারমর্ম



= ছবি দেখুন



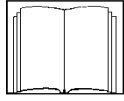
= অনুশীলন/চূড়ান্ত মূল্যায়ন



= পাঠোত্তর মূল্যায়ন



= উত্তরমালা



= তথ্যসূত্র

### বক্স লিখন



পাঠের গুরুত্বপূর্ণ শিক্ষণীয় অংশকে আরও আকর্ষণীয় করে প্রদর্শনের জন্য মাঝে মাঝেই “বক্স লিখনের” মাধ্যমে তুলে ধরা হয়েছে। প্রতিটি “বক্স লিখন” মনোযোগ দিয়ে পড়ুন এবং মনে রাখার চেষ্টা করুন।

### অনুশীলন

আপনি পাঠটি ভালোভাবে বুঝতে পারছেন কি না তা যাচাই করার জন্য পাঠের মাঝে কোনো কোনো জায়গায় দেয়া রয়েছে অনুশীলন। অনুশীলনগুলো আপনাকে সমাধা করতে হবে। এসব অনুশীলন আপনার জ্ঞান ও দক্ষতা বৃদ্ধিতে সহায়তা করবে।

### সারমর্ম

প্রতিটি পাঠেই সারমর্ম দেয়া আছে। সারমর্ম পড়ে আপনি নির্দিষ্ট পাঠের বিষয়বস্তু সম্পর্কে অতি সহজেই ধারণা নিতে পারবেন।

### পাঠোত্তর মূল্যায়ন

প্রতিটি পাঠের শেষে আপনি পাঠটি কতটুকু বুঝতে পেরেছেন তা যাচাইয়ের জন্য রয়েছে পাঠোত্তর মূল্যায়ন। পাঠটি ভালোভাবে বোঝার পর পাঠোত্তর মূল্যায়নের প্রশ্নগুলোর উত্তর দেয়ার চেষ্টা করুন। অতঃপর আপনার দেয়া উত্তর ইউনিট শেষে দেয়া উত্তরের সাথে মিলিয়ে নিন। সবগুলো উত্তর সঠিক হলে পরবর্তী পাঠ শুরু করুন অন্যথায় পাঠটি পুনরায় পড়ুন।

## চূড়ান্ত মূল্যায়ন

প্রতি ইউনিটের শেষে রয়েছে চূড়ান্ত মূল্যায়ন। এতে সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্ন রয়েছে। এ প্রশ্নগুলোর উত্তর তৈরি করার চেষ্টা করুন, যা আপনাকে পরীক্ষায় ভালো ফলাফল করতে সাহায্য করবে। এক্ষেত্রে অন্যান্য তথ্যসমূহের সাহায্য নিতে পারেন। এছাড়া প্রয়োজনে আপনার টিউটরের সাথেও কথা বলতে পারেন। ইউনিটের সবগুলো পাঠ ভালোভাবে পড়লে চূড়ান্ত মূল্যায়নের প্রশ্নগুলো সমাধানে কোনো অসুবিধা হবে না।

## সূচিপত্র

<b>ইউনিট ১</b>	<b>মাছের খাদ্য</b>	<b>১ - ২৮</b>
পাঠ ১.১	খাদ্যের সংজ্ঞা ও প্রকারভেদ .....	১
পাঠ ১.২	প্রাকৃতিক খাদ্য, উৎস ও প্রয়োজনীয়তা .....	৫
পাঠ ১.৩	খাদ্য শৃংখল এবং পরিবেশ .....	১১
পাঠ ১.৪	কৃত্রিম খাদ্য, উৎস ও ব্যবহার, প্রাণিজ খাদ্য ও উদ্ভিদজাত খাদ্য .....	১৯
<b>ব্যবহারিক</b>		
পাঠ ১.৫	দেশে প্রচলিত মাছের খাদ্য চেনা ও জানা .....	২৩
পাঠ ১.৬	মাছের খাবার তৈরি করা ও তার আনুপাতিক হার নির্ধারণ .....	২৫
<b>ইউনিট ২</b>	<b>খাদ্য ও পরিবেশ</b>	<b>২৯ - ৪৯</b>
পাঠ ২.১	খাদ্য গ্রহণে পরিবেশের ভূমিকা, প্রাকৃতিক খাদ্য এবং সম্পূরক খাদ্যের সম্পর্ক	২৯
পাঠ ২.২	পানির গুণাগুণ ও খাদ্যের চাহিদা .....	৩৩
পাঠ ২.৩	খাদ্যের পরিমাণ এবং পরিবেশ .....	৩৭
পাঠ ২.৪	সম্পূরক খাদ্য, প্রকারভেদ, প্রয়োগ পদ্ধতি এবং প্রয়োগমাত্রা .....	৪০
<b>ব্যবহারিক</b>		
পাঠ ২.৫	মাছের খাদ্য প্রয়োগের কৌশলের ওপর ব্যবহারিক অনুশীলন .....	৪৪
<b>ইউনিট ৩</b>	<b>খাদ্য তালিকা প্রস্তুতকরণ</b>	<b>৫১ - ৭০</b>
পাঠ ৩.১	খাদ্যের উপাদান .....	৫১
পাঠ ৩.২	খাদ্য উপকরণ, খাদ্য প্রস্তুত নিয়মাবলী ও প্রয়োগ পদ্ধতি .....	৫৫
পাঠ ৩.৩	খাদ্য গুদামজাতকরণ এবং ব্যবহার .....	৬৩

পাঠ ৩.৪	আনুপাতিক উপাদানসমূহ মূল্যায়ন .....	৬৬
<b>ইউনিট ৪</b>	<b>পুষ্টিকারক কর্মশক্তি</b>	<b>৭১ - ৯৫</b>
পাঠ ৪.১	ভিটামিন, দার্শনিক মতবাদ, ঐতিহাসিক পটভূমিকা .....	৭১
পাঠ ৪.২	পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিনসমূহ .....	৭৫
পাঠ ৪.৩	খনিজ উপাদান ও সেসবের চাহিদা .....	৭৯
পাঠ ৪.৪	আমিষ, চর্বি, শর্করা ও খনিজ এর সংজ্ঞা এবং প্রকারভেদ .....	৮৪
পাঠ ৪.৫	মাছের বিভিন্ন বয়সে পুষ্টি চাহিদা .....	৯১

<b>ইউনিট ৫</b>	<b>বিপাকীয় মূলনীতি</b>	<b>৯৭ - ১১০</b>
পাঠ ৫.১	মাছের শারীরিক গঠন এবং তার গুরুত্ব .....	৯৭
পাঠ ৫.২	পানির গুণাগুণ, তাপমাত্রা, দ্রবীভূত গ্যাসসমূহ ও লবণাক্ততা .....	১০০
পাঠ ৫.৩	খাদ্য গ্রহণ ও সক্রিয়তার আরোপিত প্রভাব .....	১০৪
পাঠ ৫.৪	উপবাস এবং বর্ধন .....	১০৭
<b>ইউনিট ৬</b>	<b>খাদ্যে পুষ্টিবিরোধী দ্রব্যাদি</b>	<b>১১১ - ১২২</b>
পাঠ ৬.১	উদ্ভিদজাত খাদ্য উপাদানে পুষ্টিবিরোধী দ্রব্যসমূহ এবং তার ব্যবস্থাদি .....	১১১
পাঠ ৬.২	দৈবাগত বা বহিরাগত পুষ্টিবিরোধী দ্রব্যসমূহ এবং তার প্রতিকার .....	১১৫
পাঠ ৬.৩	অপুষ্টিজনিত রোগসমূহ এবং তার প্রতিকার .....	১১৮
<b>তথ্যসূত্র</b>		<b>১২৩ - ১২৪</b>