



**October 2022**

# **Management and Marketing of Genetically Improved Carp**

**Slides presented at training workshops**

*Hotel Zabeer International, Jashore - 10 October 2022*  
*Momo Inn, Bogura - 12 October 2022*

***Dr. Matthew Gray Hamilton and Mr. Mohammed Yeasin***  
*WorldFish*

***Prof. Dr. Mostafa Ali Reza Hossain***  
*Bangladesh Agricultural University*

## Citation

This publication should be cited as: Hamilton, M.G., Yeasin, M., Hossain, M.A.R., 2022. Management and Marketing of Genetically Improved Carp: Slides presented at training workshops held in Jashore (10 October) and Bogura (12 October), Bangladesh. WorldFish, Penang, Malaysia, pp. 46. <https://hdl.handle.net/20.500.12348/5351>

## About WorldFish

WorldFish is a nonprofit research and innovation institution that creates, advances and translates scientific research on aquatic food systems into scalable solutions with transformational impact on human well-being and the environment. Our research data, evidence and insights shape better practices, policies and investment decisions for sustainable development in low- and middle-income countries.

We have a global presence across 20 countries in Asia, Africa and the Pacific with 460 staff of 30 nationalities deployed where the greatest sustainable development challenges can be addressed through holistic aquatic food systems solutions.

Our research and innovation work spans climate change, food security and nutrition, sustainable fisheries and aquaculture, the blue economy and ocean governance, One Health, genetics and AgriTech, and it integrates evidence and perspectives on gender, youth and social inclusion. Our approach empowers people for change over the long term: research excellence and engagement with national and international partners are at the heart of our efforts to set new agendas, build capacities and support better decision-making on the critical issues of our times.

WorldFish is part of One CGIAR, the world's largest agricultural innovation network.

## Acknowledgments

This publication is made possible by the generous support of the American people provided by the Feed the Future Innovation Lab for Fish through the United States Agency for International Development (USAID). The Feed the Future Innovation Lab for Fish is managed by Mississippi State University through an award from USAID (Award No. 7200AA18CA00030; M. Lawrence, PI) and provides support to the Advancing Aquaculture Systems Productivity Through Carp Genetic Improvement project, managed by WorldFish. Additional funding for this publication was provided by the CGIAR Research Initiative on Resilient Aquatic Food Systems for Healthy People and Planet, and funded by CGIAR Trust Fund donors. Funding support for this work was provided by CGIAR Trust Fund donors.

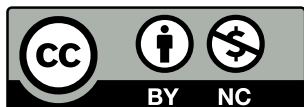
## Disclaimer

The opinions expressed here belong to the authors, and do not necessarily reflect those of the USAID, the United States Government, the CGIAR Research Initiative on Resilient Aquatic Food Systems for Healthy People and Planet, WorldFish or CGIAR. This publication has not gone through the standard WorldFish science-review procedure.

## Contact

Matthew Hamilton. Email: [M.Hamilton@cgiar.org](mailto:M.Hamilton@cgiar.org)

## Creative Commons License



Content in this publication is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0), which permits non-commercial use, including reproduction, adaptation and distribution of the publication provided the original work is properly cited.

© 2022 WorldFish.

Front cover photo credits: M. Gulam Hussain



# Table of contents

Event Schedule.....3

WorldFish Carp Genetic Improvement Program .....4

Genetic theory ..... 17

Broodfish genetics .....32

Broodfish care.....39

Acknowledgements.....45

# Event Schedule

<b>Time</b>	<b>Subject</b>	<b>Moderator</b>
09:00 – 09:30 am	Registration	Md. Rayhan Ali/ Md. Fakhruddin
09:30 – 09:45 am	Welcome note Getting introduced to each other	Mohammed Yeasin
09:45 – 10:10 am	WorldFish Carp Genetic Improvement Program	Matthew Hamilton/ Mohammed Yeasin
10:10 – 11:00 am	Genetic theory and broodfish genetics	Matthew Hamilton/ Prof. Mostafa Hossain
11:00 – 11:15 am	Tea break	
11:15 – 11:30 am	Broodfish care	Prof. Mostafa Hossain / Mohammed Yeasin
11:30 – 12:00 pm	Q&A	Mohammed Yeasin / Md. Rayhan Ali / Md. Fakhruddin
12:00 – 12:30 pm	Panel discussion – ‘first experience from G3 rohu spawning and marketing’	Benoy Kumar Barman/ Manos Kumar Saha
12:30 – 12:45 pm	Address by special guest(s)	
12:45 – 01:00 pm	Address by the chief guest	
01:00 – 01:15 pm	Closing remarks	Benoy Kumar Barman/ Md. Shamsul Kabir/ Manos Kumar Saha
01:15 – 02:00 pm	Lunch	



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক্যালি উন্নত কার্প জাতীয় মাছের ব্যবস্থাপনা ও বাজারজাতকরণ

### ওয়ার্ল্ডফিশ কার্প জেনেটিক ইম্প্রুভমেন্ট প্রোগ্রাম

ম্যাথিউ হ্যামিলটন (M.Hamilton@cigar.org)

হোটেল জাবির, যশোর - ১০ অক্টোবর ২০২২  
মোমো ইন, বগুড়া - ১২ অক্টোবর ২০২২

Photographer: Mr. Mustafizur Rahman



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ কার্প জেনেটিক ইম্প্রুভমেন্ট প্রোগ্রাম

- দ্রুত বর্ধনশীল রুই, কাতলা ও সিলভার কার্পের জাত উন্নয়ন ও সম্প্রসারণের মাধ্যমে বাংলাদেশে চাষের মাছের উৎপাদন ব্যাপকভাবে বাড়ানো সম্ভব।



রুই



কাতলা



সিলভার  
কার্প

রুই, কাতলা এবং সিলভার কার্প বাংলাদেশের মৎস্য চাষে ৩৪% অবদান রাখছে।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



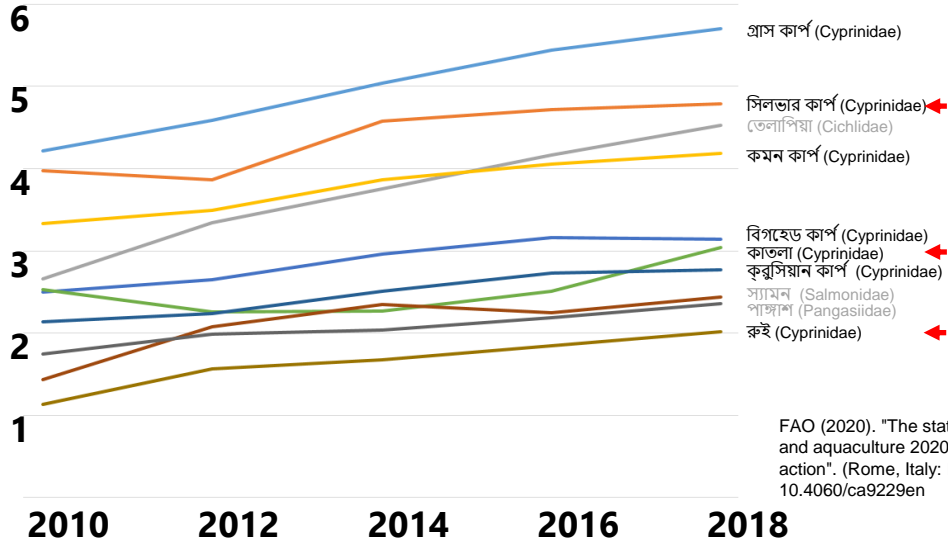
**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## বিশ্বব্যাপি মৎস্যচাষে বিভিন্ন মাছের অবদান (মিলিয়ন টন)



FAO (2020). "The state of World fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action". (Rome, Italy: FAO). doi: 10.4060/ca9229en



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY

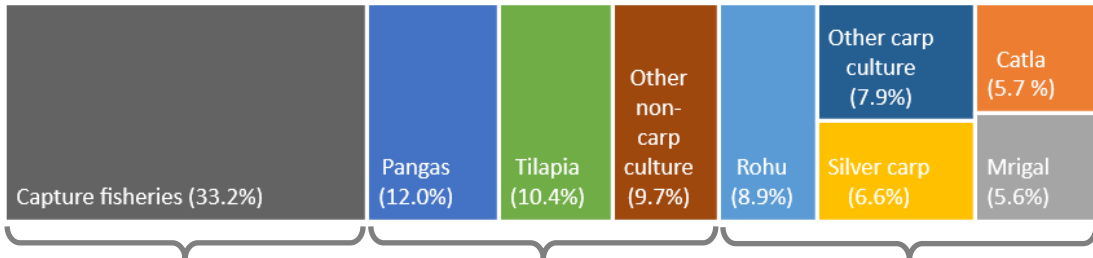


# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## বাংলাদেশে মাছ উৎপাদন

অভ্যন্তরীণ জলাশয়ে চাষ ও আহরণ



আহরণ (১.২ মি টন)

কার্প ব্যতিত অন্য মাছের  
চাষ (১.২ মি টন)

কার্প মাছের চাষ  
(১.৩ মি টন)

- এককভাবে রুই মাছের বাজারমূল্য প্রায় ১০ হাজার কোটি ।
- এতদিন জেনেটিক্যালি উন্নত রুই এর কোন জাত ছিল না ।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ কার্প জেনেটিক ইম্প্রুভমেন্ট প্রোগ্রাম

- এই প্রোগ্রামটি ২০১২ সালে হালদা, পদ্মা ও যমুনা নদী থেকে রুই ও কাতলা মাছের রেণু সংগ্রহের মাধ্যমে শুরু হয়।
- সিলভার কার্প সংগ্রহ করা হয় বাংলাদেশের ১৭ টি হ্যাচারি থেকে।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ কার্প জেনেটিক ইম্প্রুভমেন্ট প্রোগ্রাম

- দ্রুত বর্ধনশীল রুই, কাতলা ও সিলভার কার্প এর জাত উৎপাদন ও সংরক্ষণ
  - পরিবার-ভিত্তিক নির্বাচিত প্রজনন
- নির্বাচিত প্রজননের মাধ্যমে অর্জিত বৃদ্ধির হার ও এর প্রভাব নির্ণয়
- হ্যাচারী পার্টনারদের মাধ্যমে জেনেটিক্যালি উন্নত জাতের সম্প্রসারণ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## পরিবার-ভিত্তিক নির্বাচিত প্রজনন



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ কার্প জেনেটিক ইম্প্রুভমেন্ট প্রোগ্রাম

- প্রত্যেকটি প্রজাতির জন্য ৩টি লাইন
  - পজিটিভ নির্বাচিত লাইন : দ্রুত বৃদ্ধির জন্য নির্বাচন করা হয়
  - কন্ট্রোল লাইন : বৃদ্ধির হার অপরিবর্তিত নদী-উৎসের সমান
  - নেগেটিভ নির্বাচিত লাইন : বৃদ্ধির হার কম/মন্থর



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY





**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## পাবলিকেশন সমূহ

- Hamilton, M.G., Mekkawy, W., Benzie, J.A.H. (2019). Sibship assignment to the founders of a Bangladeshi *Catla catla* breeding population. *Genet. Sel. Evol.* 51, 17. <https://doi.org/10.1186/s12711-019-0454-x>
- Hamilton, M.G., Mekkawy, W., Kilian, A., Benzie, J.A.H. (2019) Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) reveal sibship among founders of a Bangladeshi rohu (*Labeo rohita*) breeding population. *Frontiers in Genetics*. 10. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00597>
- Hamilton, M.G., Mekkawy, W., Barman, B.K., Alam, M.B., Karim, M., Benzie, J.A.H. (2021) Genetic relationships among founders of a silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) genetic improvement program in Bangladesh. *Aquaculture*, 736715. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736715>
- Hamilton, M.G., Mekkawy, W., Alam, M.B., Benzie, J.A.H. (2022) Early selection to enhance genetic gain in a rohu (*Labeo rohita*) genetic improvement program. *Aquaculture*. 553, 738058. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738058>
- Hamilton, M.G., Mekkawy, W., Alam, M.B., Barman, B.K., Karim, M., Benzie, J.A.H., (2022) Genotype-by-culture-system interaction in catla and silver carp: monoculture and biculture. *Aquaculture*. <https://doi.org/10.1007/s10499-022-00977-6>
- Hamilton, M.G., Yeasin, M., Chadag, V.M., Delamare-Deboutteville, J.R.M., Debnath, P.P., Benzie, J.A., (2022) Genetic correlations between harvest weight and secondary traits in a silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) genetic improvement program. *Aquaculture International*. <https://doi.org/10.1007/s10499-022-00977-6>
- Arick, M.A. et al. (submitted) A high-quality chromosome-level genome assembly of rohu carp, *Labeo rohita*, and discovery of SNP markers to aid in diversity and sex determination studies. G3. <https://doi.org/10.1101/2022.09.08.507226>
- Hamilton, M.G., Yeasin, M., Alam, M.B., Ali, M.R., Fakhruddin, M., Islam, M.M., Barman, B.K., Shikuku, K.M., Shelley, C.C., Rossignoli, C.M., and Benzie, J.A.H. (submitted). On-farm performance of genetically improved rohu (*Labeo rohita*) in Bangladesh. *Frontiers in Aquaculture*.
- Hamilton, M.G. et al. (In prep) Cost-effective parentage assignment in a rohu (*Labeo rohita*) genetic improvement program.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## পরিবার-ভিত্তিক নির্বাচিত প্রজনন

এ পর্যন্ত

- রুই এর ৩ প্রজন্ম (জি-৩)
- সিল্ভার কার্প এর ২ প্রজন্ম (জি-২)
- কাতলার ১ প্রজন্ম (জি-১)



প্রতি প্রজন্মে বৃদ্ধির হারে প্রায় ১০% উন্নতি আশা করা যায়

Photo: Shafiujjaman Momin holding a G3 rohu (by Abu Syed)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## প্রজনন



ক্রুড নির্বাচন



ফিন-ক্লিপ সংগ্রহ



হরমোন প্রয়োগ



হ্যাচিং (১টি জারে ১টি পরিবার)



জোড়ায় জোড়ায় প্রজনন (সম্পূর্ণ ভাইবোন সম্পর্কের পরিবার গঠন)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## নার্সিং



১টি হাপায়  
১টি পরিবার



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## চিহ্নিতকরণ (TAGGING)



পরিমাপকরণ

প্রত্যেক পরিবার থেকে ৫০টি মাছ  
ট্যাগ করা হয়



মাছের শরীরে  
PIT ট্যাগ প্রবেশ  
করানো



তথ্য সংরক্ষণ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## লালন-পালন (প্রোজেনি টেস্টিং)



- বিভিন্ন ধরনের মিশ্র-চাষ
- সম্পূরক খাবার এর ব্যবহার ও এর ব্যবহার ছাড়া



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

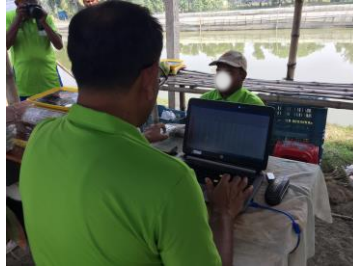
## আহরণ এর সময় পরিমাপকরণ



আহরণ



পরিমাপ



ট্যাগ সনাক্তকরণ ও  
ডাটা সংরক্ষণ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক বিশ্লেষণ

### পরিবার-ভিত্তিক জেনেটিক উন্নয়ন

- তথ্য ব্যবহার:
  - প্রতিটি মাছের
  - সম্পর্কিত মাছের
- প্রত্যেক মাছের প্রতিটি বৈশিষ্ট্যের জন্য ব্রিডিং ভ্যালু (জিনগত মান) বের করা হয়
- জিনগতভাবে সর্বোৎকৃষ্ট মাছকে প্রজননের জন্য নির্বাচন করা হয় এবং একই সাথে পারস্পরিক সম্পর্ক/ ইনব্রিডিং নিয়ন্ত্রণ করা হয়
- দীর্ঘ মেয়াদে জেনেটিক বৈচিত্র বজায় রাখা হয়



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



## জেনেটিক বিশ্লেষণ

পরিবার-ভিত্তিক জেনেটিক উন্নয়ন

তথ্য ব্যবহার:

- প্রতিটি মাছের
- সম্পর্কিত মাছের
- প্রত্যেক মাছের প্রত্যেক বৈশিষ্ট্যের জন্য ব্রিডিং ভ্যালু (জিনগত মান) বের করা হয়
- জিনগতভাবে সর্বোৎকৃষ্ট মাছকে প্রজননের জন্য নির্বাচন করা হয় এবং একই সাথে পারস্পরিক সম্পর্ক/ ইনব্রিডিং নিয়ন্ত্রণ করা হয়
- দীর্ঘ মেয়াদে জিনগতভাবে বৈচিত্র বজায় রাখা হয়

যে সকল জাত উন্নয়ন কর্মসূচি পরিবার-ভিত্তিক নির্বাচন ব্যবস্থা গ্রহণ করে না তারা এটা করতে পারে না



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



## পরিবার-ভিত্তিক নির্বাচিত প্রজনন

	২০১৪	২০১৫	২০১৬	২০১৭	২০১৮	২০১৯	২০২০	২০২১	২০২২	২০২৩	২০২৪
রুই	ভিত্তি		জি-১		জি-২		জি-৩			জি-৪	
কাতলা				ভিত্তি				জি-১			জি-২
সিলভার কার্প				ভিত্তি		জি-১			জি-২		জি-৩

জি-৩ রুই মালটি-প্লাইয়ার স্টক হ্যাচারিতে অবমুক্ত করা হয়



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY

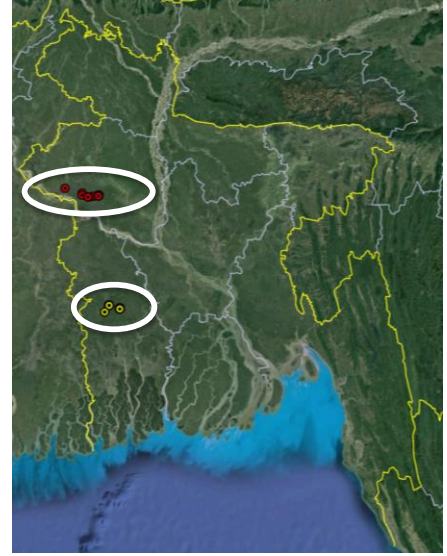


# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ জি-৩ রুই-এর পরীক্ষামূলক চাষ

- ২০২২ এর জুন মাসে জি-৩ রুই এর পরীক্ষামূলক চাষ সম্পন্ন হয়
- রাজশাহী ও খুলনা বিভাগের ১৯টি খামারে পরীক্ষামূলক চাষ করা হয়
- তিনটি ট্রিটমেন্ট -
  - জি-৩ মালটি-প্লাইয়ার রুই
  - অনুন্নত রুই (নদীর রুই স্টকের সমতুল্য) এবং
  - হ্যাচারী থেকে সংগ্রহ করা বানিজ্যিক রুই



Farm locations



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



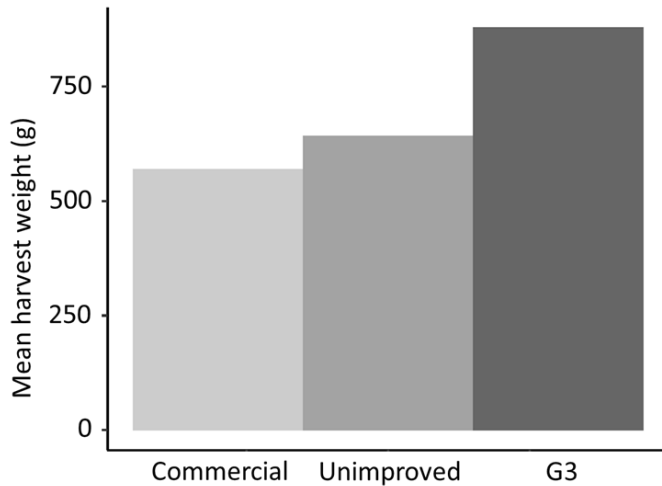
**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ জি-৩ রুই-এর পরীক্ষামূলক চাষ



জি-৩ রুই ১৯টি খামারের প্রতিটিতেই বৃদ্ধির দিক থেকে প্রথম স্থান অর্জন করে

সকল খামারের গড় হিসাবে জি-৩ রুই নদীর রুইয়ের চেয়ে ৩৭% বেশি বৃদ্ধি পায়

Hamilton, M.G., Yeasin, M., Alam, M.B., Ali, M.R., Fakhruddin, M., Islam, M.M., Barman, B.K., Shikuku, K.M., Shelley, C.C., Rossignoli, C.M., and Benzie, J.A.H. (in prep). On-farm performance of genetically improved rohu (*Labeo rohita*) in Bangladesh.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ জি-৩ রুই-এর পরীক্ষামূলক চাষ

ইংরেজি বাসমাগে

'জি-৩' প্রচলিত রুই মাছের চেয়ে ৩০ ভাগ বেশি বৃদ্ধি পায়

B বিশ্ব সংবাদ

তারিখ: ০৫:৩০ পূর্ব, ০১ জু, ২০২২

News Business Opinion Sport Cricket Health Adv More

bdnews24.com

Bangladesh's First Internet Newspaper

LATEST: Bangladesh tops South Asia ranking on gender gap index • Bangladesh reports 1,324 vin

Home > Economy

WorldFish says its G3 Rohu grows 30pc faster

Staff Correspondent, bdnews24.com  
Published: 19 Jun 2022 11:34 PM BST | Updated: 21 Jun 2022 07:14 PM BST



শেখ মাহিনা হাট রোহু ডিসি-৩ গুণ দ্রুত বৃদ্ধি পায়

The Daily Star

FRI, July 15, 2022 | Journalism Without Fear or Favor

News Opinion Coronavirus Sports Business Entertainment Life & Living Your

Research

WorldFish-invented 'G-3' Rohu grows about 30 per cent more than conventional one

f t l i s y

Star health report

Search & 2022 12:08:40Z (GMT) via Facebook | 2022 11:04 AM



DT

Home / Bangladesh

Better bred Rohu ready for farming

WorldFish developed the genetically improved Rohu that grows more than 30% faster than conventional Rohu strains in Bangladesh



USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food Systems for Healthy People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™ GLOBAL CENTER FOR AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ জি-৩ রুই এর সম্প্রসারণ

- ২০২২ সালে হ্যাচারী কর্তৃক জি-৩ রুই এর রেনু বিক্রয় শুরু হয়
- প্রায় ৩০টি হ্যাচারীতে জি-৩ রুই এর ব্রুড রয়েছে



Hatcheries with G3 rohu broodstock



USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food Systems for Healthy People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™ GLOBAL CENTER FOR AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক্যালি উন্নত কার্প সম্প্রসারণের ভবিষ্যৎ রূপরেখা

- খামারিগণ শুধুমাত্র হ্যাচারী (ও হ্যাচারী থেকে নার্সারি) এর মাধ্যমেই উন্নত জাতের রেনু/ পোনা পাবেন
- ২০২৩ সালে ওয়ার্ল্ডফিশ পুনরায় হ্যাচারী জি-৩ রুই সরবরাহ করবে
- ওয়ার্ল্ডফিশ ২০২৪ সালে জি-৩ সিলভার কার্প অবমুক্ত করবে



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ কার্প জেনেটিক ইম্প্রুভমেন্ট প্রোগ্রামের সারসংক্ষেপ

- ২০১২ সালে শুরু হয়
- এ পর্যন্ত জি-৩ রুই, জি-২ সিলভার কার্প এবং জি-১ কাতলা উৎপাদন করা সম্ভব হয়েছে
- ২০২০-২১ সালে জি-৩ রুই অবমুক্ত করা হয়
- ২০২২ এর মে মাস থেকে হ্যাচারি কর্তৃক জি-৩ রুই এর রেণু উৎপাদন শুরু হয়
- ২০২২ এর জুন মাসে জি-৩ রুই এর পরীক্ষামূলক চাষ সম্পন্ন হয়
- ব্যাক-আপ হিসেবে কিছু অতিরিক্ত মাছ সংরক্ষিত আছে



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY





# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ কার্প জেনেটিক ইম্প্রুভমেন্ট প্রোগ্রামের ভবিষ্যৎ

আরও দ্রুত বর্ধনশীল নতুন প্রজন্মের মাছ উৎপাদন, যেমন – ২০২৩ সালে জি-৪  
রুই, ২০২৪ সালে জি-২ কাতলা ও জি-৩ সিলভার কার্প ইত্যাদি

২০২৪ সালে জি-৩ সিলভার কার্প অবমুক্তকরণ

নতুন বৈশিষ্ট্য নিয়ে কাজ করা (যেমন, রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা, সহনশীলতা)

উন্নত জেনেটিক পদ্ধতির ব্যবহার (জেনোমিক নির্বাচন)

শুক্রাণুর-এর ক্রায়োপ্রিজারভেশন

স্থায়িত্বশীলতার নিশ্চিত করার লক্ষ্যে দীর্ঘ মেয়াদী গবেষণা ও সম্প্রসারণের জন্য  
পার্টনারশিপ গঠন



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

[www.feedthefuture.gov](http://www.feedthefuture.gov)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet

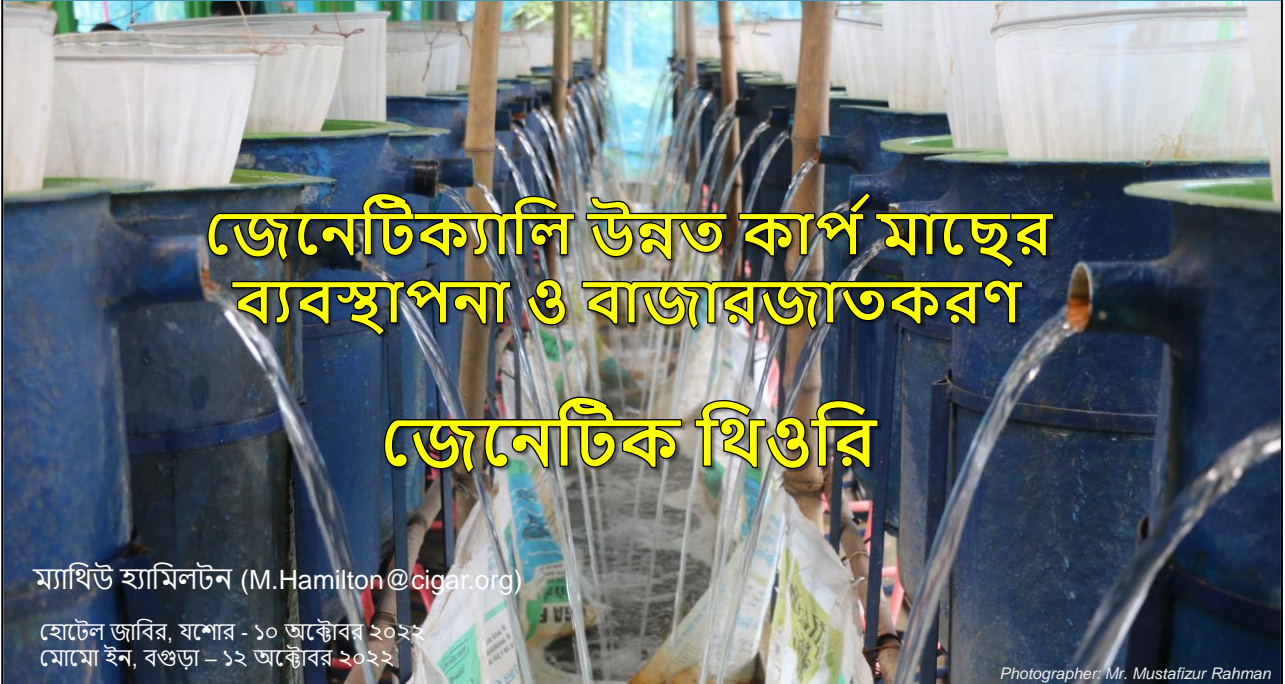


**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative



## জেনেটিক্যালি উন্নত কার্প মাছের ব্যবস্থাপনা ও বাজারজাতকরণ

### জেনেটিক থিওরি

ম্যাথিউ হ্যামিলটন (M.Hamilton@cigar.org)

হোটেল জাবির, যশোর - ১০ অক্টোবর ২০২২  
মোমো ইন, বগুড়া - ১২ অক্টোবর ২০২২

Photographer: Mr. Mustafizur Rahman



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## মৎস্যবীজের মান যে সমস্ত ফ্যাক্টরের উপর নির্ভর করে

- হ্যাচারীর পরিবেশ
- হ্যাচারীতে লালন-পালন ও হ্যান্ডলিং পদ্ধতি
- রোগ-বলাই
- নদী, অন্য হ্যাচারি, খামার থেকে মাছ নিয়ে আসার সাথে জৈব নিরাপত্তার ঝুঁকি থাকে
- এই ঝুঁকি কমানোর ক্ষেত্রে হ্যাচারীর গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে
- জেনেটিক/ জাতগত মান
- ইনব্রিডিং নিয়ন্ত্রণে রাখা
- সর্বোচ্চ **জেনেটিক/ জাতগত উন্নয়ন** নিশ্চিতকরণ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ক্লোজড পপুলেশন/সুনির্দিষ্ট গোষ্ঠী এবং জাত

ক্লোজড পপুলেশন বা সুনির্দিষ্ট গোষ্ঠী বলতে বুঝায় কোন প্রাণী বা উদ্ভিদের একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক সদস্য থেকে উৎপন্ন একটি গ্রুপ বা গোষ্ঠী যাদের মাঝে অন্য উৎস থেকে নতুন কোন সদস্যের অনুপ্রবেশ ঘটেনি।

Strain বা জাত শব্দটির সর্বসম্মত কোন সংজ্ঞা নেই, তবে এখানে Strain বা জাত বলতে ক্লোজড পপুলেশন বা সুনির্দিষ্ট গোষ্ঠী বুঝানো হয়েছে।

**ক্লোজড পপুলেশন বা সুনির্দিষ্ট গোষ্ঠী = জাত**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ক্লোজড পপুলেশন/সুনির্দিষ্ট গোষ্ঠী এবং জাত

বাংলাদেশের অধিকাংশ হ্যাচারী অনেক প্রজন্ম ধরে চাইনিজ কার্প (যেমন সিলভার কার্প) এর নিজস্ব একটি ক্লোজড পপুলেশন বা জাত সংরক্ষণ করে।

ওয়ার্ল্ডফিশ জেনেটিক্যালি উন্নত রুই, কাতলা ও সিলভার কার্প এর ক্লোজড পপুলেশন বা জাত সংরক্ষণ করে।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY

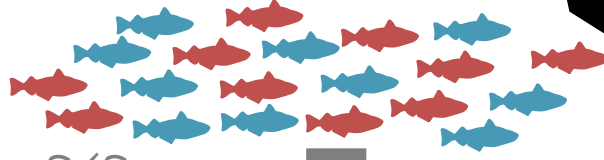


# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশের জাতসমূহ

প্রারম্ভিক ক্রুড

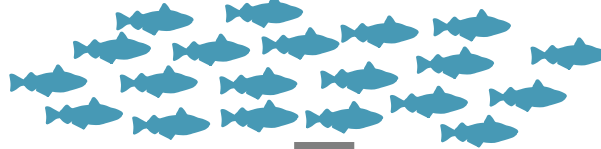


ঝুই ও কাতলা ৩টি নদী থেকে এবং সিলভার কার্প ১৭টি হ্যাচারি থেকে সংগ্রহ করা হয়

প্রারম্ভিক ক্রুডের মাঝে অনির্বাচিত প্রজনন

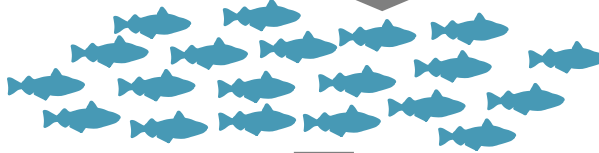
নতুন জাতের উদ্ভব

প্রজনন শূন্য  
(ভিত্তি পপুলেশন)



নির্বাচিত ক্রুডের মাঝে প্রজনন

প্রজনন ১  
(প্রথম নির্বাচিত প্রজনন)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশের জাতসমূহ

### Founders of WorldFish genetically improved carp strains

- Hamilton MG, Mekkawy W, Benzie JAH (2019). Sibship assignment to the founders of a Bangladeshi *Catla catla* breeding population. *Genet Sel Evol* 51(1): 17. <https://doi.org/10.1186/s12711-019-0454-x>
- Hamilton MG, Mekkawy W, Kilian A, Benzie JAH (2019). Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) reveal sibship among founders of a Bangladeshi rohu (*Labeo rohita*) breeding population. *Frontiers in Genetics* 10(597). <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00597>
- Hamilton MG, Mekkawy W, Barman BK, Alam MB, Karim M, Benzie JAH (2021). Genetic relationships among founders of a silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) genetic improvement program in Bangladesh. *Aquaculture*: 736715. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736715>



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক থিওরি

- একটি মাছের যে কোন বৈশিষ্ট্যের জন্যে (যেমন, আহরণের সময় প্রাপ্ত ওজন) জেনেটিক ভ্যালু বা মান

সর্বমোট জেনেটিক ভ্যালু বা মান

=

সংযোজনকারি জেনেটিক মান

+

অসংযোজনকারি জেনেটিক মান



USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক থিওরি

সর্বমোট জেনেটিক ভ্যালু বা মান

=

সংযোজনকারি জেনেটিক মান

+

অসংযোজনকারি জেনেটিক মান

- এক প্রজন্ম থেকে পরের প্রজন্মে স্থানান্তরিত, একে একটি একক মাছের ব্রিডিং ভ্যালু বলা হয়



USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক থিওরি

সর্বমোট জেনেটিক ভ্যালু বা মান

=

সংযোজনকারি জেনেটিক মান

- এক প্রজন্ম থেকে পরের প্রজন্মে স্থানান্তরিত একে একটি একক মাছের ব্রিডিং ভ্যালু বলা হয়

+

অসংযোজনকারি জেনেটিক মান

- এক প্রজন্ম থেকে পরের প্রজন্মে স্থানান্তরিত হয় না
- ইনব্রিডিং ডিপ্রেসন এটির একটি অংশ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক থিওরি

সর্বমোট জেনেটিক ভ্যালু বা মান

=

ব্রিডিং ভ্যালু

- নির্বাচনের মাধ্যমে বৃদ্ধি পায় (যেমন - জাত উন্নয়ন কর্মসূচি)

-

ইনব্রিডিং ডিপ্রেসন

- উন্নত ব্রুড ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে হ্রাস পায়

+

অন্যান্য অসংযোজনকারি মান

- নির্ণয় ও ব্যবহার কঠিন (আমরা এটিকে উপেক্ষা করব)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং ডিপ্ৰেশন

ইনব্রিডিং ডিপ্ৰেশন এর প্রভাবঃ

- বৃদ্ধি হ্রাস পাওয়া
- উচ্চ মৃত্যুহার
- ব্রিডিং এ কমসফলতা বা অসফলতা
- রোগ-বলাই
- বিকলাঙ্গ হওয়া



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়।

কাছাকাছি সম্পর্কের মাতাপিতার মাঝে অন্তত একজন সাধারণ (কমন) পূর্বসূরী থাকে।

মাতাপিতার মাঝে সম্পর্ক যত কাছাকাছি হবে, ইনব্রিডিং এর হার তত বেশি হবে।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়

প্রারম্ভিক ক্রুড  
(ধরা যাক -  
অসম্পর্কিত)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



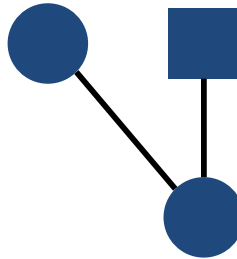
# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়

প্রারম্ভিক ক্রুড  
(অসম্পর্কিত)



প্রজনন ০  
(ভিত্তি  
পপুলেশন)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY





# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

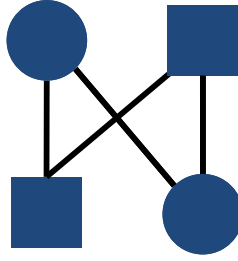
## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়

প্রারম্ভিক ব্রুড  
(অসম্পর্কিত)

প্রজন্ম ০  
(ভিত্তি  
পপুলেশন)

সম্পূর্ণ  
সিবলিং



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

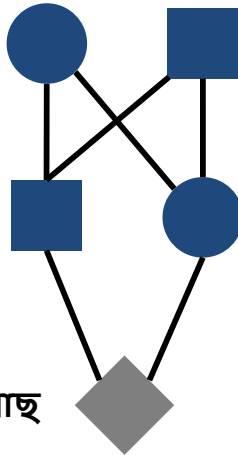
## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়

প্রারম্ভিক ব্রুড  
(অসম্পর্কিত)

প্রজন্ম ০  
(ভিত্তি  
পপুলেশন)

সম্পূর্ণ  
সিবলিং



প্রজন্ম ১

ইনব্রিডিং মাছ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়

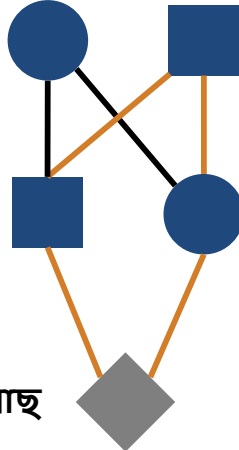
প্রারম্ভিক ক্রুড  
(অসম্পর্কিত)

প্রজন্ম ০  
(ভিত্তি পপুলেশন)

সম্পূর্ণ  
সিবলিং

প্রজন্ম ১

ইনব্রেড মাছ



Path Analysis

See <http://www.fao.org/3/x3840e/X3840E00.htm>



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়

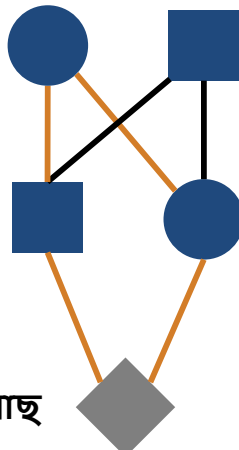
প্রারম্ভিক ক্রুড  
(অসম্পর্কিত)

প্রজন্ম ০  
(ভিত্তি পপুলেশন)

সম্পূর্ণ  
সিবলিং

প্রজন্ম ১

ইনব্রেড মাছ



Path Analysis

See <http://www.fao.org/3/x3840e/X3840E00.htm>



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY

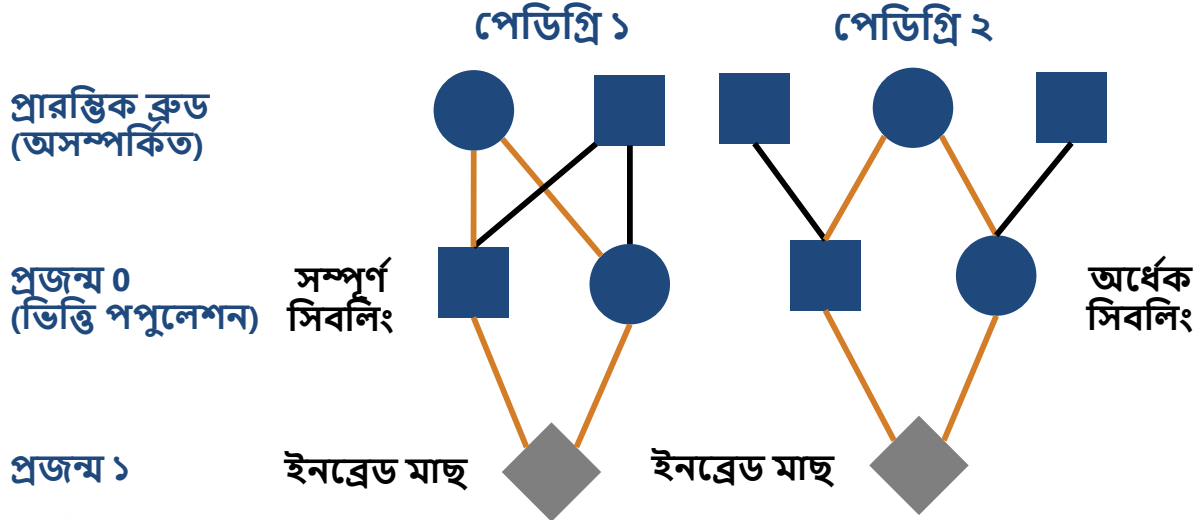


**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY

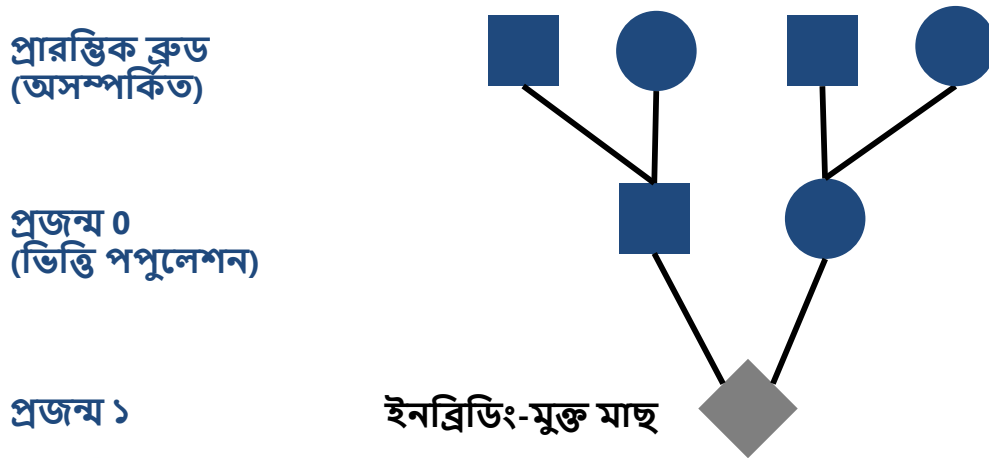


**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং কী?

কাছাকাছি সম্পর্কের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং নির্ণয়করণ

Coefficient of relationship বা সম্পর্কের সহগ ( $r$ )

- এটি হচ্ছে **ইন্ডিভিজুয়াল মাছদের** মধ্যে সম্পর্কের পরিমাপ/মাত্রা
- মাতা-পিতা থেকে পরবর্তী প্রজন্মে জীন ট্রান্সফারের ফলে দুটি **ইন্ডিভিজুয়াল মাছের** মধ্যে বন্টিত জীনের অনুপাত

Inbreeding coefficient বা ইনব্রিডিং সহগ ( $F$ )

- এটি হচ্ছে **একটি মাছের** মধ্যে ইনব্রিডিং এর পরিমাপ/মাত্রা
- মাতা ও পিতার মধ্যে **সম্পর্কের সহগের অর্ধেক**



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং নির্ণয়করণ

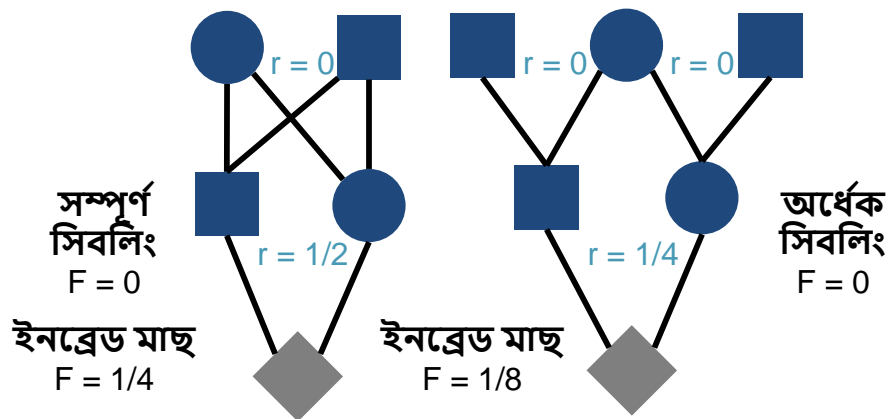
প্রারম্ভিক ব্রুড  
(অসম্পর্কিত)

প্রজন্ম ০  
(ভিত্তি পপুলেশন)

প্রজন্ম ১

পেডিগ্রি ১

পেডিগ্রি ২



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



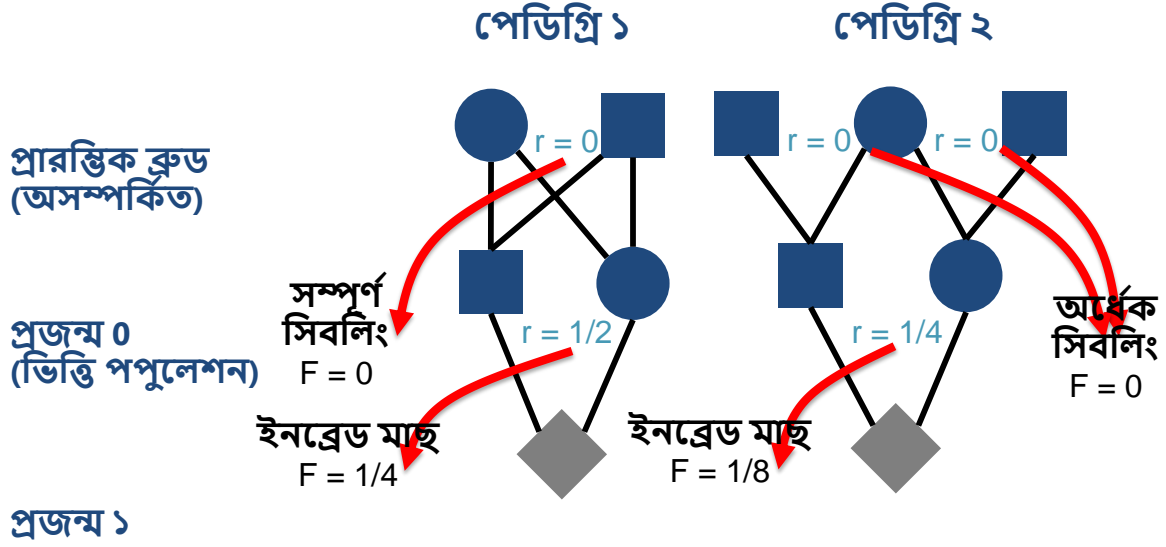
**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং নির্ণয়করণ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং নির্ণয়করণ

ক্লোজড পপুলেশন বা সুনির্দিষ্ট গোষ্ঠীর মাঝে প্রজন্মের পর প্রজন্ম ধরে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং বাড়তে থাকে কারণ তাদের মাঝে আত্মীয়তার সম্পর্ক বাড়তে থাকে।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



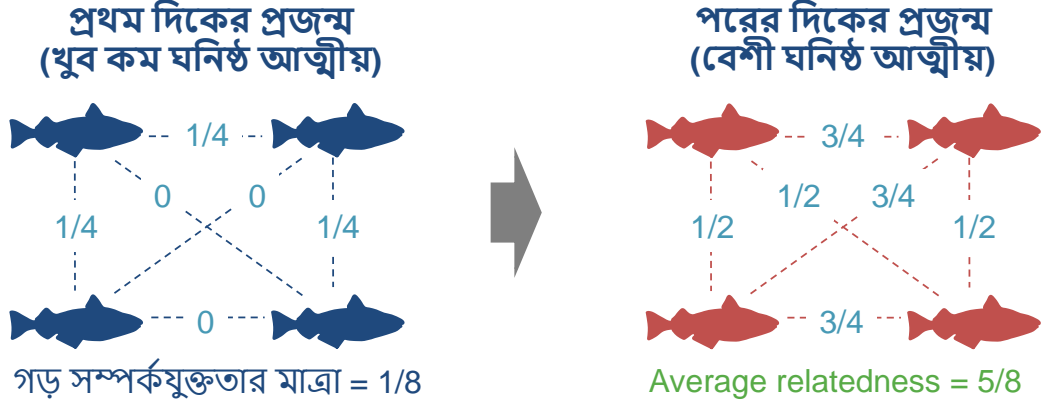
**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং নির্ণয়করণ



- যথাযথভাবে ব্রুডস্টক ব্যবস্থাপনার কৌশল অবলম্বনের মাধ্যমে অনেক প্রজন্ম ধরে গড় সম্পর্কযুক্ততার মাত্রা বৃদ্ধির হারকে অনেকটা কমিয়ে আনা যেতে পারে



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ইনব্রিডিং - মূল কথা

ঘনিষ্ঠ সম্পর্কের মা-বাবার মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং এর উৎপত্তি হয়।

ক্লোজড পপুলেশন বা সুনির্দিষ্ট গোষ্ঠীর মাঝে প্রজন্মের পর প্রজন্ম ধরে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং বাড়তে থাকে কারণ তাদের মাঝে আত্মীয়তার সম্পর্ক বাড়তে থাকে।

প্রজন্ম থেকে প্রজন্মে আত্মীয়তার সম্পর্ক বাড়ার হার কমানোর জন্য উন্নত ব্রুড ব্যবস্থাপনা কৌশল অবলম্বন করা যায়। যেমন, আত্মীয়তার সম্পর্ক নেই বা কম আত্মীয়তার সম্পর্ক আছে এরকম ব্রুডের সংখ্যা বাড়ানো

উচ্চ ইনব্রিডিং সম্পন্ন কিন্তু আত্মীয়তার সম্পর্ক নেই এরকম মা-বাবার মাঝে মিলনের ফলে উৎপন্ন সন্তান-সন্ততি ইনব্রিডিং মুক্ত হবে।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক উন্নয়ন

জেনেটিক উন্নয়ন এমন একটি পদ্ধতি যার মাধ্যমে এক বা একাধিক বৈশিষ্ট্যের জন্য একটি জাত বা STRAIN এর গড় ব্রিডিং ভ্যালু ক্রমবর্ধমান হারে বাড়ানো হয়।

প্রতি প্রজন্ম তৈরি করার সময় সবচেয়ে ভাল মানের (উচ্চ ব্রিডিং ভ্যালু সম্পন্ন) মা-বাবা নির্বাচন করার মাধ্যমে এটি করা যায়।

উচ্চ ব্রিডিং ভ্যালু সম্পন্ন মা-বাবা নির্বাচন করুন -

- একটি সদস্যের বৈশিষ্ট্য নিরূপণ
- আত্মীয়দের বৈশিষ্ট্য নিরূপণ
- আত্মীয়তার সম্পর্ক নিয়ন্ত্রন



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক উন্নয়ন

জেনেটিক উন্নয়ন এমন একটি পদ্ধতি যার মাধ্যমে এক বা একাধিক বৈশিষ্ট্যের জন্য একটি জাত বা STRAIN এর গড় ব্রিডিং ভ্যালু ক্রমবর্ধমান হারে বাড়ানো হয়।

প্রতি প্রজন্ম তৈরি করার সময় সবচেয়ে ভাল মানের (উচ্চ ব্রিডিং ভ্যালু সম্পন্ন) মা-বাবা নির্বাচন করার মাধ্যমে এটি করা হয়।

উচ্চ ব্রিডিং ভ্যালু সম্পন্ন মা-বাবা নির্বাচন করা:

- একটি সদস্যের বৈশিষ্ট্য নিরূপণ
- আত্মীয়দের বৈশিষ্ট্য নিরূপণ
- আত্মীয়তার সম্পর্ক নিয়ন্ত্রন

← ম্যাস সিলেকশন পদ্ধতি  
(সহজ এবং খরচ কম)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

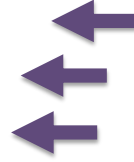
## জেনেটিক উন্নয়ন

জেনেটিক উন্নয়ন এমন একটি পদ্ধতি যার মাধ্যমে এক বা একাধিক বৈশিষ্ট্যের জন্য একটি জাত বা STRAIN এর গড় ব্রিডিং ভ্যালু ক্রমবর্ধমান হারে বাড়ানো হয়।

প্রতি প্রজন্ম তৈরি করার সময় সবচেয়ে ভাল মানের (উচ্চ ব্রিডিং ভ্যালু সম্পন্ন) মা-বাবা নির্বাচন করার মাধ্যমে এটি করা হয়।

উচ্চ ব্রিডিং ভ্যালু সম্পন্ন মা-বাবা নির্বাচন করা:

- একটি সদস্যের বৈশিষ্ট্য নিরূপণ
- আত্মীয়দের বৈশিষ্ট্য নিরূপণ
- আত্মীয়তার সম্পর্ক নিয়ন্ত্রণ



পরিবার-ভিত্তিক নির্বাচিত  
প্রজন্ম  
(জটিল ও ব্যয়বহুল)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

[www.feedthefuture.gov](http://www.feedthefuture.gov)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY





# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক্যালি উন্নত কার্প জাতীয় মাছের ব্যবস্থাপনা ও বাজারজাতকরণ

### ব্রুড মাছের জেনেটিকস

ম্যাথিউ হ্যামিলটন (M.Hamilton@cigar.org)

হোটেল জাবির, যশোর - ১০ অক্টোবর ২০২২  
মোমো ইন, বগুড়া - ১২ অক্টোবর ২০২২

Photographer: Mr. Mustafizur Rahman



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের ব্যবস্থাপনা

1. প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগ্রহ করা
  - দেশী প্রজাতির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য
  - জেনেটিক উন্নয়ন ছাড়াই ব্যবহার করতে হয়
2. ক্লোজড পপুলেশন নিয়ে কাজ করা
  - জটিল ব্যবস্থাপনা
  - বিদেশী প্রজাতির ক্ষেত্রে এটি করার প্রয়োজন হতে পারে
3. জেনেটিক উন্নয়ন কর্মসূচি থেকে সংগ্রহ করা



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ১. নদী থেকে ব্রুড সংগ্রহ করা

কাছাকাছি সম্পর্কের ব্রুড পরিহার করার জন্য -

- বড় বড় নদী বা জলাশয় থেকে সংগ্রহ করা উচিত যেখানে মাছের পপুলেশন অনেক বড়
- নিষিক্ত ডিম সংগ্রহ করার ক্ষেত্রে প্রজননের সর্বোচ্চ মৌসুমে (spawning peak) এবং যেখানে মাছের প্রাচুর্য বেশি সেখান থেকে সংগ্রহ করতে হবে

জৈব নিরাপত্তার কথা মাথায় রাখতে হবে।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ২. ক্লোজড পপুলেশন ব্যবস্থাপনা

মূল নীতিগুলো বিবেচনা করুন এবং প্র্যাকটিক্যাল ও সহজেই করা সম্ভব - এমন পদ্ধতি ঠিক করুন।

- কাছাকাছি আত্মীয়তার সম্পর্কের ব্রুডের মাঝে মিলনের ফলে ইনব্রিডিং হয়।
- ক্লোজড পপুলেশন বা একই জাতের মাঝে প্রত্যেক প্রজন্মেই আত্মীয়তার সম্পর্ক বাড়তে থাকে।
  - ইনব্রিডিং কমানোর জন্য আত্মীয়তার সম্পর্ক কমাতে হবে।
  - আত্মীয়তার সম্পর্ক নেই বা কম রয়েছে এরকম বেশি সংখ্যক ব্রুড ব্যবহার করুন।
- উচ্চ ইনব্রিডিং সম্পন্ন তবে আত্মীয়তার সম্পর্ক নেই (অর্থাৎ ২টি ভিন্ন স্ট্রইন) এরকম মা-বাবার মাঝে মিলনের ফলে উৎপন্ন প্রজন্ম ইনব্রিডিং মুক্ত হবে



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ২. ক্লোজড পপুলেশন ব্যবস্থাপনা

- একটি প্রজন্মের শ্রেষ্ঠ অর্থাৎ সবচেয়ে ভালো মানের মাছকে পরবর্তী প্রজন্মের জন্য ব্রুড হিসাবে নির্বাচিত করার মাধ্যমে জেনেটিক উন্নয়নের লক্ষ্য অর্জিত হয়।
  - সর্বদা স্বাস্থ্যবান মাছ বাছাই করুন (তবে সব সময় সবচেয়ে বড় মাছটিই কিন্তু সবচেয়ে ভালো মাছ নয়; বয়স, পরিবেশ ও ব্যবস্থাপনাও মাছের আকারের উপর প্রভাব ফেলে)
- এক হ্যাচারী থেকে অন্য হ্যাচারীতে মাছ স্থানান্তরের ক্ষেত্রে অর্থাৎ হ্যাচারীগুলির মধ্যে মাছ বিনিময়ের ক্ষেত্রে জৈব নিরাপত্তার কথা অবশ্যই মাথায় রাখতে হবে।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ২. ক্লোজড পপুলেশন ব্যবস্থাপনা

Hamilton MG. 2019. Management of inbreeding in carp hatcheries in Myanmar. Inland Myanmar Sustainable Aquaculture Programme (INLAND MYSAP), Mandalay, Myanmar, p 31.

<https://digitalarchive.worldfishcenter.org/handle/20.500.12348/3859>



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ৩. অন্য উৎস থেকে ব্রুড সংগ্রহ করা



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



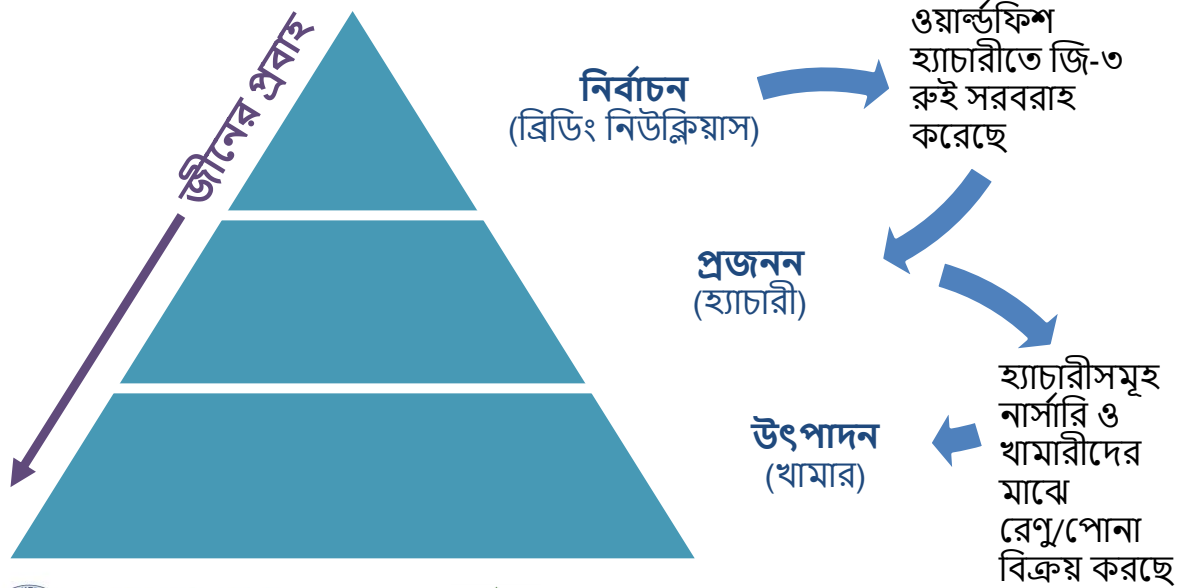
**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ৩. অন্য উৎস থেকে ব্রুড সংগ্রহ করা



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়াল্ডফিশ মালটি-প্লাইয়ার জি-৩ রুই

ওয়াল্ডফিশের জেনেটিক ইম্প্রুভমেন্ট প্রোগ্রামের তৃতীয় প্রজন্মের (G3) নির্বাচিত মাছ।

- হাই খ্যাংকিং G3 ফ্যামিলির মাছ নির্বাচিত করা হয়েছে (অন্য কিছু বিবেচনায় না নিয়ে!) দ্রুত বর্ধন নিশ্চিত করার জন্য
- যে পরিবারসমূহ থেকে মাছগুলি নেয়া হয়েছে তাদের মধ্যে আত্মীয়তার সম্পর্ক নেই।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়াল্ডফিশ মালটি-প্লাইয়ার জি-৩ রুই

ওয়াল্ডফিশ এর রুইয়ের সাথে অন্য জাতের রুইয়ের ভিন্নতা থাকতে পারে, তবে তা ইচ্ছাকৃতভাবে করা হয়নি।

- প্রারম্ভিক পপুলেশনের উৎস – হালদা, পদ্মা ও যমুনা
- পরোক্ষ নির্বাচন – বর্ধন হারের সাথে জেনেটিকভাবে সম্পর্কিত বৈশিষ্ট্য

বাজারজাতকরণের ক্ষেত্রে শুধুমাত্র দ্রুত বর্ধনশীল বৈশিষ্ট্যের কথাই উল্লেখ করতে হবে।

অন্যান্য বৈশিষ্ট্যগুলি পরীক্ষিত/প্রমাণিত নয়।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশ মালটি-প্লাইয়ার জি-৩ রুই

২০২০ সালে অবমুক্ত করা মালটি-প্লাইয়ার জি-৩ রুই এর মাঝে প্রজননে প্রাপ্ত রেণু/পোনাতে ইনব্রিডিং এর মান খুবই কম হবে (০.০২৯)

ইনব্রিডিং এর মান শূন্য (০) নয়, কারণ মাছগুলির মাঝে কিছু সংখ্যক ভাইবোন রয়েছে।

ওয়ার্ল্ডফিশ ২ লাইনের মাছ সরবরাহ করতে পারতো -

- হ্যাচারিতে লাইন ২ টি আলাদা ভাবে রাখতে হতো
- এক লাইনের পুরুষ ও অন্য লাইনের স্ত্রীর মাঝে প্রজনন করলে ইনব্রিডিং শূন্য (০) হতো
- এ পদ্ধতিতে জটিলতা বেশি ও তুলনামূলক সুবিধা কম



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশের ভবিষ্যৎ পরিকল্পনা

ওয়ার্ল্ডফিশ প্রতি বছর বা প্রতি দুই বছর পর পর মালটিপ্লাইয়ার রুই সরবরাহ করবে।

ওয়ার্ল্ডফিশের একটি বাণিজ্যিক পরিকল্পনা রয়েছে।

- হ্যাচারিতে মালটিপ্লাইয়ার রুই সরবরাহের ক্ষেত্রে নতুন কিছু শর্তাবলি প্রযোজ্য হতে পারে।

ট্যাগ করা পোনা হিসেবে সরবরাহ করা হবে, রেণু হিসেবে নয়।



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ওয়ার্ল্ডফিশের ভবিষ্যৎ পরিকল্পনা

ওয়ার্ল্ডফিশ শুধুমাত্র হ্যাচারীকেই উন্নত জাত সরবরাহ করবে, নার্সারী কিংবা খামারীকে নয় (পরীক্ষামূলক চাষের ক্ষেত্রে ব্যতিক্রম হতে পারে)

জাতের বিশুদ্ধতা পরীক্ষা করার জন্য ওয়ার্ল্ডফিশ জেনেটিক মার্কার তৈরি করেছে যেন বাজারে বিক্রিত জি-৩ রুই প্রকৃত ওয়ার্ল্ডফিশ জি-৩ কিনা তা যাচাই করা যায়।

ওয়ার্ল্ডফিশ কার্পের আরও উন্নত জাত অবমুক্ত করবে -

- ২০২৪ সালে ওয়ার্ল্ডফিশ জি-৩ সিলভার কার্প
- জি-৪, জি-৫ রুই ইত্যাদি
- কাতলা



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

[www.feedthefuture.gov](http://www.feedthefuture.gov)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## জেনেটিক্যালি উন্নত কার্প জাতীয় মাছের ব্যবস্থাপনা ও বাজারজাতকরণ

### ব্রড মাছের যত্ন

হোটেল জাবির, যশোর - ১০ অক্টোবর ২০২২  
মোমো ইন, বগুড়া - ১২ অক্টোবর ২০২২

Photographer: Mr. Mustafizur Rahman



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## সূচী

- জেনেটিক অখন্ডতা
- ব্রড মাছের যত্ন কেন গুরুত্বপূর্ণ
- কার্পজাতীয় মাছের ব্রডের জন্য আদর্শ পুকুর
- ব্রড মজুদ
- পুকুরে জৈব ও অজৈব সার প্রয়োগ
- চুন প্রয়োগ
- খাদ্য প্রয়োগ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY





FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

### জেনেটিক অখন্ডতা

- ওয়ার্ল্ডফিশের জি-৩ রুই (G3 Multiplier) স্টক কে রুই মাছের অন্যান্য স্টক বা জাত থেকে আলাদা রাখুন



USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

### কেন এটি গুরুত্বপূর্ণ ?

- মাছের গোনাদের (ডিম্বাশয় ও শুক্রাশয়) যথাযথ বর্ধণ ও বিকাশ নিশ্চিত করার জন্য
- মাছের কৃত্রিম প্রজনন, ডিমের সুষ্ঠু ফাটিলাইজেশন ও যথাযথ হ্যাচিং নিশ্চিত করার জন্য
- রেণু পোনার সুস্বাস্থ্য নিশ্চিত করা ও মৃত্যুহার কমানোর জন্য



USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

### কার্পজাতীয় মাছের ব্রুডের জন্য আদর্শ পুকুর

- আয়তন ০.৫ থেকে ৬.০ একরের মধ্যে
- আয়তকার
- গভীরতা ১.৫ থেকে ২.৫ মিটারের মধ্যে
- ড্রেনেজের যথাযথ ব্যবস্থা ও প্রয়োজনের সময় পুকুরে পরিষ্কার ও বিশুদ্ধ পানি সরবরাহের ব্যবস্থা থাকতে হবে



USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

### মজুদ

- ১২ কেজি/শতাংশের বেশি হওয়া ঠিক হবে না
- সাধারণতঃ অন্যান্য কার্পজাতীয় মাছের সাথে মজুদ করতে হবে
- যদি অন্যান্য কার্পজাতীয় মাছের সাথে মজুদ করা হয় তবে সব মাছের খাদ্যাভ্যাস (Food Habit) বিবেচনায় আনতে হবে



USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

মজুদঃ বিভিন্ন প্রজাতির অনুপাতের একটা সাধারণ নির্দেশনা

স্তর/ প্রাকৃতিক খাবার	প্রজাতি	শতকরা হার (%)
পানির উপরের স্তরের খাদ্য গ্রহণকারী		
ফাইটোপ্ল্যাংকটন	সিলভাল কার্প	২৪
জুওপ্ল্যাংকটন	বিগহেড কার্প	১২
জুওপ্ল্যাংকটন	কাতলা	১২
পানির নিচের স্তরের খাদ্য গ্রহণকারী		
ডেট্রিটাস	মৃগেল	১২
পানির নিচের স্তর ও কলামের খাদ্য গ্রহণকারী		
উদ্ভিদ/উদ্ভিদাংশ	রুই	২০
ফিলামেন্টাস শ্যাওলা, পচা বালি, কাদা		
বড় উদ্ভিদ/উদ্ভিদাংশ ভোজী		
জলজ লতা পাতা	গ্রাসকার্প	২০



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



# FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

পুকুরে জৈব ও অজৈব সার প্রয়োগ

- প্রাকৃতিক খাবারের উৎপাদন বাড়ানোর জন্য
- প্রাকৃতিক খাবারের আধিক্য থাকলে বাইরে থেকে কম খাবার দেয়ার প্রয়োজন হয়
- সম্পূরক খাবারে অনুপস্থিত পুষ্টি উপাদানের অভাব পূরণ করে
- একটি উৎপাদনশীল পুকুর যেখানে ব্যবস্থাপনার মান ভালো ও সঠিক ভাবে সার প্রয়োগ করা হয়েছে তার পানির রঙ হবে হালকা সবুজ, লালচে সবুজ অথবা বাদামী সবুজ



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

### পুকুরে জৈব ও অজৈব সার প্রয়োগ

- ইউরিয়া ২৫০ গ্রাম / শতাংশ / মাস
- টিএসপি ২৫০ গ্রাম / শতাংশ / মাস
- পচা সরিষার খৈল (চালের কুঁড়া বা চিটা গুড় সহ বা ছাড়া) অথবা কম্পোস্ট ২০০ গ্রাম / শতাংশ / মাস
- সেক্সি ডিস্কের রিডিং যদি ৩০ সেন্টিমিটারের বেশী হয় তবে সার প্রয়োগের হার বাড়াতে হবে আর যদি ২৫ সেন্টিমিটারের কম হয় তবে সার প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে



USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

### চুন প্রয়োগ

- pH এর হঠাৎ উঠানামার বিরুদ্ধে বাফার হিসাবে কাজ করে, পানির ঘোলাত্ব কমায়, সঠিক এলকালিনিটি ও হার্ডনেস বজায় রাখে
- ২০০ গ্রাম/শতাংশ/মাস



USAID  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

WorldFish



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

### খাদ্য প্রয়োগ

- মাছকে কী পরিমাণ খাবার দিতে হবে তা নির্ভর করে পুকুরে মাছের পরিমাণ (biomass) ও প্রাকৃতিক পুষ্টির উপর
- অতি-প্রয়োজনীয় ফ্যাটি এসিড ও ভিটামিন
- খাবারে অতিরিক্ত শর্করা মাছের দেহে চর্বি জমার কারণ হতে পারে
- বাহ্যিক ফ্যাক্টর যেমন তাপমাত্রার ব্যপক প্রভাব রয়েছে মাছের খাদ্যগ্রহণ হারের উপর



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## ব্রুড মাছের যত্ন

### খাদ্য গ্রহণের হার

বয়স/গড় ওজন	দৈনিক খাবারের পরিমাণ (দেহ ওজনের শতকরা হার %)	দিনে কয় বার খাবার দিতে হবে	প্রটিনের পরিমাণ (%)
০-১০ দিন	২০০ - ২০	৬ - ৮	৪৫ - ৪০
১১ - ৪০ দিন (<২ গ্রাম)	২০ - ১০	৫ - ৩	৪০
২ - ৫ গ্রাম	১০	৪- ৩	৩২
৫-২০ গ্রাম	১০ - ৬	৩	৩২
২০-১৮০ গ্রাম	৬ - ৩	২	২৮
১৮০ - ১,০০০ গ্রাম	৩ - ২	২	২৮
>১,০০০ গ্রাম	২ - ১	২	২৮



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



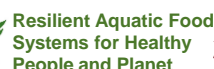
## WORLDFISH TEAM

- **Prof. John Benzie (Research Program Leader)**
- **Dr. Matthew Hamilton (Geneticist)**
- **Md. Masud Akhter (CGIP Platform Manager)**
  - Aashish Kumar Roy, Uzzal Kumar Sarkar, Ramprosad Kundu, Sirajum Monira Shanta, Md. Mustafizur Rahman, Md. Kamruzzaman (Research Assistants)
  - Md. Jamal Hossain, Mojammel Haque (Jr. Research Assistants)
  - Md. Tutul Hossain (Jr. Field Assistant)
  - Md. Faruk Hossain Biswas, Md. Iqbal Hossain, Anutosh Kumar Sarkar, Md. Hafizur Rahaman, Md. Foizur Rahman (Assistant Field Facilitators)
- **Mohammed Yeasin (Dissemination Manager)**
  - Md. Fakhruddin, Md. Rayhan Ali (Research Assistants)



## PARTNERS

- **University Partners**
  - Prof. Terrence Tiersch, Louisiana State University Agricultural Center
  - Dr. Mostafa Hossain, Bangladesh Agricultural University
- **G3 Dissemination Hatchery Partners**
  - Afil Aqua Fish Ltd, BRAC Fish Hatchery, Fishtech Hatchery Limited, Jamuna Fish limited, Ma Fatima Fish Hatchery, Madhumoty Matsha Utpadon Kendro, Matri Fish Hatchery & Agribased Farm, Mukteshary Fish Hatchery and Rupaly Fish Hatchery.
- **On-farm Performance Trial Partners**
  - Ahsanuzzaman (Sweet), Ali-Abdullah Dairy Farm and Matsha Khamar, Ashroy Training Center, Fahad Hatchery and Fish Farm, Golden Fish and Nursery Complex, Insar Ali, Jalal Uddin, Jui-Jerin Matsya Khamar, Madina Fish Nursery, Md. Labu, Md. Sofiuzzaman, Md. Abu Rayhan, Mehedi Enterprise, Molla Fish Nursery and Dairy Farm, Muttakim Traders, Osit Matsya Khamar, Razib Kumar Sarkar, Sagor Fish Hatchery and Saifujjaman Pintu.





**FEED THE FUTURE**  
The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

## CGIP FUNDING

- **USAID Feed the Future Innovation Lab for Fish (FIL) 'Advancing aquaculture systems productivity through carp genetic improvement' (7200AA18CA00030)**
- USAID Feed the Future Innovation Lab for Fish (FIL) 'Genome sequencing and development of single nucleotide polymorphism (SNP) markers from Rohu in Bangladesh' (7200AA18CA00030)
- USAID Feed the Future 'Bangladesh Aquaculture and Nutrition Activity' (72038818IO00002)
- USAID Feed the Future 'Aquaculture for Income and Nutrition project' (EEM-G-00-04-00013-00)
- International Fund for Agricultural Development (IFAD) (2000001001)
- European Commission-IFAD (2000001539)
- BMGF 'Aquaculture: Increasing Income, Diversifying Diets and Empowering Women in Bangladesh and Nigeria project' (INV009865)
- CGIAR 'Research Program on Fish Agrifood Systems' (FISH)
- CGIAR 'Resilient Aquatic Food Systems for Healthy People and Planet' (RAqFS)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

[www.feedthefuture.gov](http://www.feedthefuture.gov)



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**WorldFish**



Resilient Aquatic Food  
Systems for Healthy  
People and Planet



**MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY™**  
GLOBAL CENTER FOR  
AQUATIC FOOD SECURITY

### **About WorldFish**

WorldFish is a nonprofit research and innovation institution that creates, advances and translates scientific research on aquatic food systems into scalable solutions with transformational impact on human well-being and the environment. Our research data, evidence and insights shape better practices, policies and investment decisions for sustainable development in low- and middle-income countries.

We have a global presence across 20 countries in Asia, Africa and the Pacific with 460 staff of 30 nationalities deployed where the greatest sustainable development challenges can be addressed through holistic aquatic food systems solutions.

Our research and innovation work spans climate change, food security and nutrition, sustainable fisheries and aquaculture, the blue economy and ocean governance, One Health, genetics and AgriTech, and it integrates evidence and perspectives on gender, youth and social inclusion. Our approach empowers people for change over the long term: research excellence and engagement with national and international partners are at the heart of our efforts to set new agendas, build capacities and support better decision-making on the critical issues of our times.

WorldFish is part of One CGIAR, the world's largest agricultural innovation network.

For more information, please visit [www.worldfishcenter.org](http://www.worldfishcenter.org)