मत्स्यवाणी

वर्ष—3 अंक—2 माह—दिसंबर, 2024

मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज
बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय

मुख्य संरक्षक

डॉ इन्द्रजीत सिंह

कुलपति

बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना

संरक्षक

श्री मनीष कुमार, IAS

मत्स्य निर्देशक, पशु एवं मत्स्य संसाधन विभाग

बिहार सरकार ,पटना

सम्पादक मण्डल

मुख्य संपादक	सम्पादक	प्रबंध सम्पादक
डॉ वी पी सैनी अधिष्ठाता मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज (बिहार)	**तापस पॉल** सहायक प्राध्यापक मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज (बिहार)	**डॉ नरेंद्र कुमार वर्मा** सहायक प्राध्यापक मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज (बिहार)

सदस्य संपादकीय मण्डल

श्री दिलीप कुमार सिंह संयुक्त निदेशक मत्स्य पशु एवं मत्स्य संसाधन विभाग बिहार सरकार ,पटना	**डॉ० टुन टुन सिंह** व्याख्याता मत्स्य प्रशिक्षण एवं प्रसार केन्द्र, मीठापुर, पटना।	**डॉ अभिषेक ठाकुर** सहायक प्राध्यापक मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज(बिहार)	**डॉ ममता सिंह** सहायक प्राध्यापिका मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज(बिहार)

सदस्यता शुल्क

सदस्यता शुल्क

1.व्यक्तिगत सदस्यताः 200 रू/वर्ष
2.संस्थागत सदस्यताः 400 रू/वर्ष
3.किसान सेवा केन्द्रः 300 रू/वर्ष
4.प्रति कापी : 100 रू

खाता विवरण

खाताधारक का नामः College of Fisheries (BASU)
बैंकः एसबीआई, डीकेएसी कैंपस किशनगंज
खाता संख्याः 41625645264
IFSC:SBIN0061241

विज्ञापन दरें

क्र.स.	विवरण	राशि	क्र.स.	विवरण	राशि
1.	अन्तिम पूरा पृष्ठ	10,000	4.	अन्दर पूरा पृष्ठ सामान्य	3,000
2.	मुख्य पृष्ठ के पीछे/अंतिम पृष्ठ के पीछे/अन्दर पूरा पृष्ठ	8,000	5.	अन्दर आधा पृष्ठ सामान्य	2,000
3.	मुख्य पृष्ठ के पीछे/अंतिम पृष्ठ के पीछे/अन्दर आधा पृष्ठ	5,000	6.	अन्दर चौथाई सामान्य पृष्ठ	1,000

सदस्यता , विज्ञापन एवं आलेख के लिए संपर्क

सदस्यता एवं विज्ञापन के लिए	आलेख के लिए
डॉ नरेंद्र कुमार वर्मा सहायक प्राध्यापक, मात्स्यिकी महाविद्यालयए किशनगंज (बिहार) 855107 मो०:7523085610 ई—मेलः—matsyavani@gmail.com	**तापस पॉल** सहायक प्राध्यापक, मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज (बिहार) 855107 **मो०**:7006414883 **ई—मेलः**—matsyavani@gmail.com

कवर डिजाइनः— श्री तुषार कुमार (फोटोग्राफर) मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज (बिहार)

सम्पादकीय

मत्स्यवाणी का यह अंक अत्यंत हर्ष और गर्व के साथ प्रस्तुत करते हुए यह विश्वास प्रकट करता है कि यह प्रयास देश के मत्स्य कृषकों के लिए उपयोगी, ज्ञानवर्धक एवं प्रेरणादायी सिद्ध होगा। यह पत्रिका विशेष रूप से हिंदी भाषा में तैयार की गई है, जिससे हमारे ग्रामीण क्षेत्र के मत्स्य पालक भाई–बहन आसानी से इसे पढ़ सकें, समझ सकें और अपने व्यवसाय में नवीनतम वैज्ञानिक जानकारी को आत्मसात कर सकें।

आज मत्स्य पालन केवल एक परंपरागत व्यवसाय न रहकर, एक सशक्त उद्यम के रूप में उभर रहा है, जो न केवल पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करता है, बल्कि रोजगार सृजन और ग्रामीण अर्थव्यवस्था को भी सशक्त करता है। इस संदर्भ में जानकारी का समय पर और सरल भाषा में प्रचार–प्रसार अत्यंत आवश्यक हो गया है। यह पत्रिका इसी उद्देश्य की पूर्ति हेतु आरंभ की गई है कृ जिससे कि वैज्ञानिक अनुसंधानों, आधुनिक तकनीकों, नीति–निर्देशों एवं सफल मत्स्य पालकों के अनुभवों को हिंदी भाषा में जनसामान्य तक पहुँचाया जा सके।

इस अंक में आपको तालाब निर्माण, जल गुणवत्ता प्रबंधन, रोग नियंत्रण, समेकित मत्स्य पालन, एवं बाजार से जुड़ी उपयोगी जानकारी के साथ–साथ नवीनतम सरकारी योजनाओं की भी जानकारी मिलेगी। हम आशा करते हैं कि यह सामग्री मत्स्य पालन को लाभकारी व्यवसाय के रूप में अपनाने में कृषकों की मदद करेगी।

हम मत्स्यवाणी को केवल एक पत्रिका नहीं, बल्कि एक संवाद का माध्यम मानते हैं कृ जो मछली पालकों, वैज्ञानिकों, नीति निर्माताओं एवं उद्यमियों को जोड़ने का कार्य करेगा। हम पाठकों से आग्रह करते हैं कि वे अपने अनुभव, सुझाव एवं समस्याओं को हमारे साथ साझा करें ताकि हम भविष्य में और अधिक उपयोगी एवं व्यवहारिक सामग्री प्रस्तुत कर सकें।

अंत में, हम उन सभी लेखकों, संपादकों, अनुवादकों एवं सहयोगियों का हृदय से आभार व्यक्त करते हैं, जिनके सतत प्रयास से यह पत्रिका संभव हो पाई है।

डॉ. वी पी सैनी

इस अंक के आलेख

आलेख	पृ.सं.
तालाब निर्माण से सम्बंधित सामान्यतः पूछे जाने वाले प्रश्न एवं उनके उत्तर– **ममता सिंह एवं वेद प्रकाश सैनी**	1–6
बत्तख– सह मछली पालनः एक लाभकारी जलकृषि पालन पद्धति– **अभिषेक कुमार विवेक कुमार डॉ. नरेश राज कीर राजकमल मिश्रा**	7–10
सजावटी मछली पालनः आजीविका सुरक्षा के लिए एक वैकल्पिक मार्ग– **सचिन ओंकार खैरनार, संगीता कुमारी एवं ऐश्वर्या शर्मा**	11–14
कीट मीलः आहार में प्रोटीन स्रोत का एक विकल्प– **संगीता कुमारी, सोनिया, नरेश राज कीर एवं उदय कुमार**	15–17
मछली के लिए जीवित खाद्य जीवों का महत्व– **नरेश राज कीर, उदय कुमार, संगीता कुमारी, अभिषेक कुमार**	18–20
जलीय कृषि में सूक्ष्म शैवाल "स्पिरुलिना" की भूमिका– **मयूरी नाग, भौतिक सावलीया, मेकला स्नेहा, सौरव कुमार**	21–23
पर्यावरणीय डीएनएः मत्स्य पालन और जलीय कृषि को बेहतर बनाने का एक नया तरीका– **सुप्रिया रानी, तनुजा कुलश्रेष्ठ**	24–27
मत्स्य और मत्स्य उत्पादों में मूल्य संवर्धन– **मोहम्मद अमन हसन, परमानंद प्रभाकर, पूजा सकलानी, अभिषेक ठाकुर**	28–30
समुद्री शैवाल के स्वास्थ्य लाभ– **डॉ. अमन दिवाकर**	31–32
बिहार में किसान उत्पादक संगठन (एफ पी ओ): विकास, चुनौतियां और संभावनाए – **सबा एन रेशी, रवि शंकर कुमार, तेंजी पेम भुटिया**	33–36
मखाना की खेतीः आय का एक स्त्रोत– **नरेंद्र कुमार वर्मा**	37–40

ई–समाधान

मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज आपके द्वार

उद्देश्य मत्स्य पालन में होने वाली तकनीकी बाधाओं का उचित समाधान कर किसान भाईयो को होने वाले नुकसान से बचाना।
किसानों को घर/फार्म पर ही हर सम्भव तकनीकी सलाह उपलब्ध कराना।

कार्यक्रम का दिन व समय

माह के प्रत्येक प्रथम एवं तृतीय शनिवार

शाम 4:00 बजे

ज़ूम लिंक:

आईडी: 5579372803 कुंजिका: CoFK zoom

मात्स्यिकी महाविद्यालय

बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय

अर्राबारी, जिला: किशनगंज – 855107

मो: 7523085610 या 7976237240

Email: deancof-basu.bih@gov.in ; Web: basu.org.in

तालाब निर्माण से सम्बंधित सामान्यत: पूछे जाने वाले प्रश्न एवं उनके उत्तर

ममता सिंह एवं वेद प्रकाश सैनी
मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

प्रश्न 1: मछली पालन फार्म पर कौन कौन से तालाब होने चाहिए?

उत्तर: मछली पालन फार्म पर विभिन्न प्रकार जैसे, नर्सरी तालाब (Nursery pond), रियरिंग तालाब (Rearing pond), उत्पादन तालाब (Production pond) एवं प्रजनक तालाब (Brooder pond) होते हैं। एक आदर्श फार्म पर इन तालाबों का विस्तार एवं विवरण निम्न प्रकार होता है :

(1) नर्सरी तालाब (Nursery pond)– 4 प्रतिशत
(2) रियरिंग तालाब (Rearing pond)– 11 प्रतिशत
(3) उत्पादन तालाब (Production pond)– 60 प्रतिशत
(4) प्रजनक तालाब (Brooder pond)– 25 प्रतिशत

प्रश्न 2: नर्सरी तालाब का साइज कितना होना चाहिए और इसका उपयोग क्या है ?

उत्तर: फार्म पर नर्सरी तालाब का आकार सबसे छोटा होता हैं अत: इनकी लम्बाई 12 मीटर, चौड़ाई 6 मीटर तथा गहराई 1 मीटर होती हैं। नर्सरी तालाब का उपयोग मुख्यत: अण्डे से निकलने वाले हेचलिंग अथवा जीरा रियरिंग के लिए किया जाता है। नर्सरी तालाब में हेचलिंग अथवा जीरा का संचय 5–10 मि./हे. की दर से 2–3 सप्ताह के लिए किया जाता हैं तब तक यह वृद्धि करके 2.5–3.9 सेमी आकार के फ्राई अथवा पोना बन जाते हैं जिनको रियरिंग तालाब अथवा उत्पादन तालाब मे स्थानान्तरित कर देते हैं।

प्रश्न 3: रियरिंग तालाब का साइज कितना होना चाहिए और इसका उपयोग क्या है ?

उत्तर: रियरिंग तालाब नर्सरी तालाब से अपेक्षाकृत बड़े होते हैं तथा इनका आकार 25 x 12 x 1 मीटर होता है। इस तालाब मे फ्राई (> 4 सेमी) का सचंय कर उनकी 2 महीने तक रियरिंग करते हैं तब तक फ्राई अंगुलिकाओं (4–10 सेमी) के रूप में विकसित हो जाती है तथा इनको उत्पादन तालाब मे स्थानान्तरित कर देते हैं।

प्रश्न 4: उत्पादन तालाब का साइज कितना होना चाहिए और इसका उपयोग क्या है ?

उत्तर: मत्स्य अंगुलिकाओं को उत्पादन तालाब में संचय करते हैं तथा उनकों बाजार में बेचे जाने की अवस्था तक पालन करते हैं। इस तालाब का आकार 0.1–2.0 हैक्टेयर तथा गहराई 1.5– 2.5 मीटर होती है। बड़े आकार के तालाबो का प्रबन्धन करने में परेशानी आती हैं अत: छोटे आकार के तालाब ही मछली पालन के लिये उपयुक्त रहते हैं।

प्रश्न 5: तालाब निर्माण के लिए जगह का चुनाव करते समय किन बातों का ध्यान रखना चाहिए ?

उत्तर: तालाब निमार्ण के लिए स्थान का चयन निम्नांकित बातों को ध्यान मे रखकर करते हैं :

1. तालाब निर्माण हेतु उपयोग की जाने वाली मृदा में तीन आवश्यक गुण जैसे अपारगम्यता, बान्धने की क्षमता और दबाव अवरोधक क्षमता अवश्य होने चाहिऐ।
2. भूमि पथरीली तथा 2.0–2.5 मीटर गहराई तक बालू अथवा बड़े पत्थर नहीं होने चाहिए।
3. तालाब से पानी का निकास सुगमता से हो सके इसके लिये भूमि मन्द ढलान वाली होनी चाहिए।
4. भूमि में मृदा और बजरी का अनूपात 9:1 से अधिक नही होनी चाहिए।
5. मृदा का पीएच 6.5–8.5, नाइट्रोजन 0.1 प्रतिशत, फॉस्फेट 0.01 प्रतिशत और कार्बन 1.0 प्रतिशत होना चाहिए।
6. भूजल स्तर अधिक नीचे नहीं होना चाहीए, अन्यथा ग्रीष्म ऋतु में तालाब से पानी का रिसाव अधिक होगा।

7. भूमि में जल रिसाव की दर 1.0 से 1.5 मीटर प्रति वर्ष से अधिक नही होना चाहिए।
8. जल स्त्रोत की व्यवस्था सुनिश्चित होनी चाहिए।

प्रश्न 6: तालाब निर्माण के लिए मिट्टी की कौन कौन सी जाँच करवानी चाहिए ?

उत्तर: मछली पालको को तालाब निर्माण से पहले मिट्टी की जांच प्रयोगशाला में करानी चाहिए तथा कुछ साधारण तरीके भी है जिनसे मछली पालक अपने स्तर पर भी मिट्टी की जांच कर सकता है।

(1) मिट्टी की संरचना

मिट्टी तालाब के निर्माण के लिये उपयुक्त है या नहीं इसका निर्णय करने में मिट्टी की संरचना एक मुख्य पहलू है तथा उपयुक्त प्रकार की संरचना का पता निम्नलिखित विधि द्वारा लगाया जा सकता है। जिस जगह तालाब बनाना है उस स्थान की मिट्टी को मुट्ठी में दबा कर गोला बनाये। इस गोले को लगभग 1.5 फुट तक उछाले अगर गोला टुट जाता है तो समझना चाहिए कि यह मिट्टी तालाब के निर्माण के लिये उपयुक्त नही है इसमें काफी मात्रा में बालु है। अगर गोला नही टुटता है तो मिट्टी तालाब के निर्माण के लिये उपयुक्त है क्याकि इसमें समुचित क्ले है ।

(2) क्ले और सिल्ट की पहचान

क्ले और सिल्ट, दोनों प्रकार की मिट्टी आपस में काफी समान होती है परन्तु जब बांध निर्माण के लिये इनका उपयोग किया जाता हैं तो अलग अलग स्वभाव प्रकट करती है। सिल्ट में चिपकने की शक्ति कम होती है तथा जब इसे भिगोया जाता है तो काफी अस्थिर होती हैं जबकि क्ले काफी स्थिर रहती है। इनके स्वभाव को जांचने के लिये निम्नलिखित विधि का उपयोग कर सकते है।

- मिट्टी का नमुना लेकर उसे भिगोयें
- भीगी हुई मिट्टी से एक गोल चपटा आकार बनाए जिसका व्यास 8 सेमी और मोटाई 1.5 सेमी होनी चाहिए।
- इसको हाथ में लेकर देखे अगर सतह बहुत चिकनी नही हो तो क्ले हैं और सतह चमकदार हो तो सिल्ट है।
- मिट्टी के इस आकार को अंगुलियों में लेकर पुनः सतह जांच करे अगर दबाने पर पुनः सतह चमकदार न लगे तो यह सिल्ट है।
- मिट्टी के इस आकार को पूरी तरह सूखने दे सूखने के पश्चात अंगुलियों से रगड़ने पर मिट्टी निकले तो यह सिल्ट और मिट्टी नही निकले तो यह क्ले है।

(3) मिट्टी की पारगम्यता की जांच

तालाब से पानी का रिसाव कम हो इसके लिये आवश्यक है कि तालाब की मिट्टी अपारगम्य हो क्योंकि इस अपारगम्य मिट्टी पर बनने वाले तालाब पर खर्च भी बहुत कम आता है। विभिन्न प्रकार की मिट्टी की औसत पारगम्यता का वर्णन निम्न प्रकार हैं।

(1) बालुई मिट्टी : 5.0 सेमी प्रति घण्टा
(2) बालुई लोम : 2.5 सेमी प्रति घण्टा
(3) लोम : 1.3 सेमी प्रति घण्टा
(4) क्ले लोम : 0.8 सेमी प्रति घण्टा
(5) सिल्टी क्ले : 0.25 सेमी प्रति घण्टा
(6) क्ले : 0.05 सेमी प्रति घण्टा

(4) मिट्टी की पारगम्यता जांच की विधि

(1) प्रस्तावित स्थान पर 1 ग 1 ग 1 मीटर का एक गड्डा बना ले।
(2) सुबह के समय गड्डा पानी से भर कर खुला छोड दे।
(3) शाम होने तक इस गड्डे से पानी की कुछ मात्रा वाष्पित हो जाती हैं जिसे अंकित कर लेते हैं।
(4) इस गड्डे को पुनः पानी से भर देते है तथा उसे लकड़ी एवं पत्तो से ढक देते है।
(5) सुबह होने तक गड्डे सें होने वाले पानी के रीसाव की मात्रा अंकित करते हैं।

अगर पानी का रीसाव कम मात्रा में होता है तो यह स्थल तालाब निर्माण के लिये उपयुक्त हैं तथा उपरोक्त विधि को कई जगहों पर दोहराने के पश्चात ही अन्तिम निर्णय लिया जाता हैं।

प्रश्न 7: तालाब के बांध निर्माण के समय किन किन बातों का ध्यान रखना चाहिए ?

उत्तरः तालाब का बांध निर्माण काफी महत्वपूर्ण कार्य है इसके सही निर्माण और देखभाल पर ही तालाब का भविष्य निर्भर करता हैं। निर्माण हेतु चुनी गई भूमि पर लगे पेड़ पौधों और खरपतवारों को अच्छी तरह साफ कर एवं जड़ों को पूरी तरह निकाल कर मिट्टी की लगभग 15–20 सेंटीमीटर ऊपरी सतह पूरे क्षेत्र से एकत्र कर ले जिसका उपयोग तालाब की उत्पादकता बढानें में किया जाता है। इसके उपरान्त मिट्टी की कटाई करा कर चारों ओर के बांधों पर डालें। बांध निर्माण में बांध की पूरी चौडाई तक मिट्टी डालनी चाहिये व बांध निर्माण निर्माण के समय हर एक फीट मिट्टी डालने के बाद उस पर पानी छिड़क कर पीट पीट कर दबाना चाहिये। जब मिट्टी की परत लगभग 50 सेंटीमीटर मोटी हो जाये तो उसे अच्छी तरह दबाना चाहिए। मिट्टी डालते समय यह ध्यान रखे की दोनों किनारों से लगभग 30 सेंटीमीटर जगह छोड कर लगभग 50 सेंटीमीटर मोटी मिट्टी की परत चारों और बांधों पर ड़ाले। छोटे तालाबों जैसे नर्सरी आदि में आधार और ऊंचाई का अनुपात 1:1 से कम नही रखना चाहिए और बड़े आकार के सचंय तालाबों में आधार अैार ऊंचाई का अनुपात 2.3:1 रखने से बांधों की मिट्टी नही खिसकती है। मिटटी साधारण हो जैसे रेतीली चिकनी तो आधार 1–1.5 और ऊंचाई 1, दुमट (हलकी भुरभुरी मिट्टी) हो तो आधार 2 और ऊंचाई 1, यदि मिट्टी रेतीली दुमट (हल्की बलुई) हो तो आधार 3 और ऊंचाई 1 मीटर रखनी चाहिये।

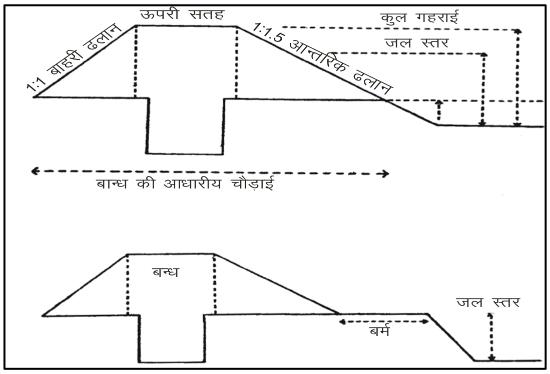
प्रश्न 8: तालाब के बांध निर्माण के लिये मिट्टी की जांच

उत्तरः तालाब का बांध सभी प्रकार की मिट्टी से नहीं बनाया जा सकता। बांध बनाने के लिये मिट्टी की उपयुक्तता की जांच की सरल विधि अग्रांकित हैं:

(1) मिट्टी के नमुने को पानी मे भिगोये तथा मुलायम होने तक गुथें।

(2) मिट्टी से 10 सेमी की गोली बनायें।

(3) गोली को 60 सेमी गहरे पानी में डाले।



चित्रः तालाब निर्माण के लिए बनाये जाने वाले बान्ध की संरचना

(4) गोली को पानी में देखते रहे अगर गोली कुछ घण्टों में टुट कर बिखर जाए तो यह मिट्टी बांध निर्माण के लिये उपयुक्त नहीं है और यदि गोली 24 घण्टों तक टुट कर बिखरे नही तथा ठीक रहे तो यह मिट्टी बांध निर्माण के लिये अच्छी है।

प्रश्न 9: मछली फार्म पर विभिन्न प्रकार के तालाबों का श्रेत्रफल क्या होना चाहिए ?

उत्तरः तालाब का क्षेत्रफल उसके उपयोग अथवा बनाने के उद्देश्य पर निर्भर करता हैं। साधारणतः नर्सरी तालाब ;छनतेमतल चवदकद्ध 0.01 हैक्टेयर, रियरिंग तालाब ;त्मंतपदह चवदकद्ध 0.1 हैक्टेयर एवं उत्पादन तालाब ;च्तवकनबजपवद चवदकद्ध 0.5–2. हैक्टेयर का अधिक उपयोगी रहता है।

प्रश्न 10: मछली फार्म पर विभिन्न प्रकार के तालाबों का आकार क्या होना चाहिए ?

उत्तरः तालाब निर्माण में होने वाले खर्च पर तालाब के आकार का सीधा प्रभाव पड़ता है। साधारणतया आयताकार तालाब निर्माण में कम खर्च होता है साथ ही ऐसे तालाब का प्रबन्धन भी आसान रहता है। तालाब की लम्बाई उसकी चौड़ाई की कम से कम दुगनी होनी चाहिए व चौड़ाई 50 मीटर से अधिक नही रखनी चाहिए।

प्रश्न 11: मछली फार्म पर विभिन्न प्रकार के तालाबों की गहराई क्या होनी चाहिए ?

उत्तरः तालाब की गहराई का सीधा सम्बंध उसकी उत्पादकता से है तालाब को बहुत अधिक उथला अथवा गहरा नही बनाना चाहिये साधारणतः तालाब की गहराई इतनी होनी चाहिए कि उसकी तली

तक सूर्य का प्रकाश आसानी से पहुंच सके इसलिये तालाब की गहराई 1.5 से 2.0 मीटर रखी जाती है।

प्रश्न 12: मछली फार्म पर विभिन्न प्रकार के तालाबों के तल की बनावट कैसी होनी चाहिए ?

उत्तरः मछली पालन तालाब में पानी भरने से पहले इसके तल को अच्छी तरह समतल कर इसका ढलान एक कोने मे कर लेना चाहिए।

प्रश्न 13: तालाब भरने के लिए कितना पानी चाहिए?

उत्तरः 1 मीटर गहराई के एक एकड़ तालाब में लगभग 10 लाख लीटर पानी भरता है। तालाब को पूरा भरने और पालन के लिए पानी की सतत उपलब्धता जरूरी है। मानसून के दौरान वर्षा जल से भरने की व्यवस्था करनी चाहिए। जल स्रोत पास में हो तो जल प्रबंधन आसान होता है।

प्रश्न 14: तालाब कहाँ और कैसे बनाना चाहिए?

उत्तरः तालाब खेत के निचले हिस्से में बनाना चाहिए जहां जल स्वतः एकत्र हो सके। ऐसे स्थान का चयन करें जो जल स्रोत के पास और सूरज की रोशनी से भरपूर हो। तालाब के पास इनलेट व आउटलेट की व्यवस्था होनी चाहिए।

प्रश्न 15: क्या वर्षा जल का उपयोग किया जा सकता है?

उत्तरः हाँ, वर्षा जल तालाब भरने के लिए एक अच्छा स्रोत है। इसके लिए खेत में जलग्रहण क्षेत्र या छोटी–छोटी बंधी बनानी चाहिए। जल संग्रहण से भूजल रिचार्ज भी होता है और जल बचत होती है। वर्षा जल के साथ मिट्टी का बहाव रोकना भी जरूरी है।

प्रश्न 16: क्या मिट्टी और पानी की जांच आवश्यक है?

उत्तरः हाँ, मिट्टी और पानी की जांच से उनकी गुणवत्ता का पता चलता है। पानी का pH घुलित ऑक्सीजन, पारदर्शिता व अमोनिया स्तर मछलियों पर प्रभाव डालते हैं। मिट्टी की उर्वरता से प्लवकों की वृद्धि और मछलियों का पोषण तय होता है। जांच स्थानीय मत्स्य विभाग या कृषि विज्ञान केंद्र से करवाई जा सकती है।

प्रश्न 17: तालाब में रिसाव हो तो क्या करें?

उत्तरः रिसाव रोकने के लिए चिकनी मिट्टी की परत दबाकर बिछाएं। एचडीपीई या एलडीपीई लाइनर का उपयोग भी रिसाव रोकने में कारगर है। गोबर की खली या बेंटोनाइट क्ले का प्रयोग प्राकृतिक सीलिंग में होता है।

प्रश्न 18: तालाब निर्माण में कौन–कौन सी सामग्री लगेगी?

उत्तरः श्रब्ठ/ट्रैक्टर से खुदाई, पीवीसी पाइप, चूना, गोबर की खाद, एचडीपीइ शीट जरूरी सामग्री हैं। बांध की मजबूती के लिए बांस या ईंट का उपयोग किया जा सकता है। इनलेट–आउटलेट सिस्टम के लिए पाइप व वाल्व की व्यवस्था रखें। कुछ क्षेत्रों में सोलर पंप या एयरेटर की भी जरूरत हो सकती है।

प्रश्न 19: क्या तालाब निर्माण पर सरकार से अनुदान मिलता है?

उत्तरः हाँ, प्रधानमंत्री मत्स्य सम्पदा योजना (पीएमएमएसवाई) के अंतर्गत अनुदान मिलता है। एससी एयूआर एसटी और महिलाओं को अधिक प्रतिशत तक अनुदान दिया जाता है। अनुदान पाने के लिए विभागीय पोर्टल पर आवेदन और पंजीकरण आवश्यक है। राज्य योजनाएं भी अलग से चल रही होती हैं, जिसकी जानकारी स्थानीय मत्स्य कार्यालय से लें।

प्रश्न 20: क्या तालाब का पानी सिंचाई में प्रयोग किया जा सकता है?

उत्तरः हाँ, मछली पालन के बाद बचा हुआ पानी पोषक तत्वों से भरपूर होता है। इससे खेतों को सिंचाई मिलती है और उर्वरक की आवश्यकता कम होती है। तालाब–कृषि एकीकरण से पानी की बचत और उत्पादकता दोनों बढ़ती है। तालाब के निकासी पाइप से सिंचाई की सुविधा आसानी से की जा सकती है।

प्रश्न 21: तालाब की मरम्मत कितनी बार करनी चाहिए?

उत्तरः हर साल तालाब को सूखा कर किनारों की मरम्मत और तल की सफाई करें। हर 3-5 वर्षों में तलछट निकालना लाभदायक होता है। अगर पानी का रिसाव बढ़े या दीवार कमजोर हो, तो तत्काल मरम्मत करें। नियमित देखभाल से तालाब लंबे समय तक उपयोगी बना रहता है।

प्रश्न 22: तालाब का सबसे अच्छा आकार कौन सा होता है?

उत्तरः तालाब का सबसे उपयुक्त आकार आयताकार (Rectangle) होता है। इससे खुदाई, रख–रखाव, जल का प्रबंधन और मछली पकड़ना आसान होता है। आयताकार तालाब में जल प्रवाह संतुलित रहता है और ऑक्सीजन वितरण बेहतर होता है। गोल या अनियमित आकार से किनारों का क्षरण और प्रबंधन में कठिनाई हो सकती है।

प्रश्न 23: क्या तालाब का गोल या वर्गाकार आकार उपयोगी है?

उत्तरः गोल तालाब में जल का एकसमान प्रवाह और मछली पकड़ने में कठिनाई होती है। वर्गाकार तालाब छोटे आकार में तो ठीक है, लेकिन बड़े आकार में कोनों में गंदगी जम सकती है। इन दोनों आकारों में मशीन से खुदाई और जल प्रबंधन मुश्किल होता है। व्यावसायिक मछली पालन के लिए आयताकार तालाब सबसे उपयुक्त माना जाता है।

प्रश्न 24: तालाब का लंबाई और चौड़ाई का अनुपात क्या होना चाहिए?

उत्तरः तालाब की लंबाई और चौड़ाई का अनुपात सामान्यतः 3:1 या 4:1 होना चाहिए। जैसे अगर चौड़ाई 10 मीटर है तो लंबाई 30 या 40 मीटर रखी जाती है। इस अनुपात से जल प्रवाह अच्छा बना रहता है और मछलियाँ समान रूप से फैलती हैं। यह संरचना बंध बनाते समय भी स्थिर और टिकाऊ मानी जाती है।

प्रश्न 25: तालाब का आकार उत्पादन पर कैसे प्रभाव डालता है?

उत्तरः सही आकार के तालाब में जल प्रबंधन, चारा वितरण और मछली पकड़ना सरल होता है। इससे मछलियों को पर्याप्त ऑक्सीजन और भोजन मिलता है, जिससे वृद्धि बेहतर होती है। गलत आकार के तालाब में मछलियाँ कोनों में जमा हो सकती हैं, जिससे ऑक्सीजन की कमी होती है। इसलिए तालाब का वैज्ञानिक आकार सीधे उत्पादन क्षमता को प्रभावित करता है।

प्रश्न 26: क्या मिट्टी की प्रकृति के अनुसार तालाब का आकार बदलता है?

उत्तरः हाँ, यदि मिट्टी चिकनी है और रिसाव कम है तो गहराई और आकार बढ़ाया जा सकता है। रेतीली या मिश्रित मिट्टी में चौड़ाई बढ़ाकर और ढलान कम रखकर रिसाव को रोका जाता है। ढलान और बांध की मजबूती मिट्टी की स्थिति के अनुसार तय की जाती है। इसलिए मिट्टी की जांच के बाद ही तालाब का अंतिम आकार तय करना चाहिए।

प्रश्न 27: क्या छोटे आकार के तालाब भी लाभदायक हो सकते हैं?

उत्तरः हाँ, यदि तकनीकी ढंग से पालन किया जाए तो छोटे तालाब भी बहुत लाभ दे सकते हैं। 1000 से 2000 वर्गमीटर तक के तालाबों में मिश्रित मछली पालन संभव है। छोटे तालाबों में प्रबंधन आसान होता है और जोखिम कम रहता है। आधुनिक तकनीक (जैसे बायोफ्लॉक या रीसर्कुलेशन) से उत्पादन बढ़ाया जा सकता है।

प्रश्न 28: तालाब का आकार खेत की ढलान के अनुसार कैसे तय करें?

उत्तरः यदि खेत में ढलान है, तो लंबाई ढलान की दिशा में रखें ताकि जल स्वतः एकत्र हो। ढलान का फायदा उठाकर जल निकासी और भराव में सुविधा मिलती है। असमान भूमि में टेढ़े–मेढ़े आकार से बचना चाहिए, यह प्रबंधन में दिक्कत देता है। ढलान के अनुसार बंधों की ऊंचाई भी समायोजित करनी पड़ती है।

प्रश्न 29: अगर भूमि असमान हो तो तालाब का आकार कैसे बनाएं?

उत्तरः भूमि समतल नहीं हो तो लेवलिंग करवा कर आयताकार तालाब बनाना उचित रहता है। जरूरत

पड़े तो दो छोटे तालाब बनाकर जल प्रवाह को नियंत्रित किया जा सकता है। कहीं–कहीं सीढ़ीनुमा तालाब भी बनाए जाते हैं, विशेषकर पहाड़ी क्षेत्रों में। भू–आकृति के अनुसार डिज़ाइन बनाने में विशेषज्ञ की सलाह जरूरी होती है।

प्रश्न 30: तालाब के आकार का चयन करते समय किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?

उत्तरः भूमि की उपलब्धता, मिट्टी की गुणवत्ता, जल स्रोत, और उपयोग का उद्देश्य ध्यान में रखें। अगर व्यावसायिक पालन है तो गहरा और बड़ा तालाब बनाएं; घरेलू उपयोग के लिए छोटा काफी है। पास के खेतों की जल निकासी और सिंचाई की व्यवस्था भी देखना जरूरी है। इन सभी के आधार पर ही तालाब का सही और उपयोगी आकार तय किया जाता है।

प्रश्न 31: तालाब के किनारों का डिजाइन तालाब के आकार पर कैसे निर्भर करता है?

उत्तरः आयताकार तालाबों में किनारों की ढलान समान रखने में सुविधा होती है। अनियमित आकार में ढलान असमतल होता है, जिससे कटाव और रिसाव की संभावना बढ़ती है। सही आकार में बंध मजबूत होते हैं और मछलियाँ किनारों तक पहुंच पाती हैं। इसलिए आकार और ढलान का तालमेल जल संरक्षण और सुरक्षा के लिए आवश्यक है।

प्रश्न 32: तालाब के लिए कोई सरकारी अनुमति चाहिए क्या?

उत्तरः तालाब निर्माण और मछली पालन हेतु कुछ राज्यों में पंजीकरण अनिवार्य है। सरकारी अनुदान के लिए मत्स्य विभाग में आवेदन आवश्यक होता है। पर्यावरण संबंधी शर्तों का पालन करना भी जरूरी हो सकता है। स्थानीय मत्स्य अधिकारी से संपर्क कर सभी नियम जान लें।

प्रश्न 33: तालाब निर्माण में कुल लागत कितनी आती है?

उत्तरः 0.1 हेक्टेयर के तालाब की लागत लगभग ₹1.5–2.0 लाख तक आती है। इसमें खुदाई, सामग्री, जल प्रबंधन, बीज और अन्य उपकरण शामिल हैं। अनुदान मिलने पर 40–60% तक राशि वापस मिल सकती है। लागत स्थान, मिट्टी की स्थिति और संरचना पर निर्भर करती है।

बत्तख– सह मछली पालनरू एक लाभकारी जलकृषि पालन पद्धति

अभिषेक कुमार[1] विवेक कुमार[1] डॉ. नरेश राज कीर[1] राजकमल मिश्रा[2]
[1]मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)
[2]मात्स्यिकी महाविद्यालय, ढोली

मिश्रित मत्स्य पालन पद्धति में परिपूरक आहार एवं खाद/उर्वरक के प्रयोग से उत्पादन मूल्य बढ़ जाता है। छोटे एवं मझले मत्स्य पालकों के लिये ऐसी तकनीक उपयुक्त होती है जिसमें कम भूमि एवं लगात से अधिक उत्पादन एवं लाभ प्राप्त किया जा सके। बत्तख–सह–मत्स्य पालन पद्धति ऐसी ही एक पद्धति है । बत्तख–सह–मत्स्य पालन पद्धति अवशिष्ट पदार्थों के पुनरावर्तन के सिद्धांत पर आधारित है जिसमें मछली पालन के साथ–साथ बतखों को पाला जाता है।

बत्तख–सह–मत्स्य पालन से लाभ

- ❖ मत्स्य पालन में कुल लागत का लभग 50–60 प्रतिशत खर्च केवल मत्स्य आहार पर होता है। बत्तख–सह– मत्स्य पालन में भोजन पर होने वाले खर्च को कम किया जा सकता है क्योंकि बत्तखों के अवशिष्ट पदार्थ उर्वरक का कार्य करते है जिससे तालाब में प्लवकों की संख्या एवं तालाब की उत्पादकता बढ़ती है। साथ ही साथ बत्तख बत्तख का जो खाना बच जाता है वह मछलियों के लिये भोजन का कार्य करता है।
- ❖ इस पद्धति में, तालाब में किसी भी प्रकार के कार्बनिक उर्वरक एवं रासायनिक खाद का प्रयोग नहीं किया जाता है। इस प्रकार खाद एवं उर्वरक पर होने वाले खर्चों को बचाया जा सकता है।
- ❖ बत्तख तालाब में उपस्थित विभिन्न कीटों, डिम्भकों, टैडपोल आदि को खाती रहती है इस प्रकार यह तालाब को साफ रखने में मददगार होती है।
- ❖ बत्तखों के पानी में तैरने से तथा उनके पंखों की फड़फडाहट से पानी वायु के अधिक सम्पर्क में आता है जिससे पानी में घुलित ऑक्सीजन की मात्रा में बढ़ोतरी होती है।
- ❖ इस पालन पद्धति से एक निश्चित क्षेत्रफल से मछली के अतिरिक्त बत्तख के अंडे एवं मांस प्राप्त होता है जिससे आमदनी में बढ़ोत्तरी होती है।

मत्स्य बीज संचय एवं प्रबंधन

मत्स्य बीच संचय से पूर्व तालाब को मछली पालने के लिये तैयार किया जाता है। इसके अन्तर्गत तालाब को सुखाकर उसमें उपस्थित अवांछनीय कीड़ों, मछलियों एवं खर–पतावारों को निकाल दिया जाता हैं मिट्टी की गुणवत्ता पी0एच0 मान बनाये रखने के लिये एवं संक्रमण से बचाव हेतु चूने का 200–250 कि0ग्रा0 प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव किया जाता है। अब तालाब में पानी भरने (1.0–1.25 मी० स्तर तक) के पश्चात मत्स्य बीज का संचय किया जाता है। संचय के लिये प्रयोग में आने वाली मुख्य प्रजातियां, कतला, रोहू, मृगल, सिल्वर कार्प, ग्रास कार्प तथा कामन कार्प है। जिनकी 8000–10,000 अंगुलिया/हेक्टेयर की दर से क्रमशः 20:25:15:25:5:20: के अनुपाल में संचय करते है। इस पालन पद्धति में मछलियों को किसी भी प्रकार का परिपूरक आहार नहीं दिया जाता है। मछलियां अपने भोजन की पूर्ति बत्तखों द्वारा तालाब में गिराये गये भोज्य पदार्थों एवं बत्तखों के अवशिष्ट पदार्थों जो कि तालाब में खाद का कार्य करते है, की उपस्थिति से प्रचुर मात्रा में उत्पन्न प्लवकों से करती है। तालाब में समय–समय पर जाल चला कर मछलियों के स्वास्थ्य एवं वृद्धि का आंकन करते रहना चाहिये।

बत्तख पालन हेतु प्रजातियों का चुनाव

अंडे देने वाली मुख्य प्रजातियां खाकी कैम्पबेल (औसतन 300 अंडे/वर्ष) एवं इंडियन रनर (250–280 अंडे/वर्ष) है तथा मांस उत्पादन हेतु सफेद पेकिन, मस्कावी ऐलिसबरी इत्यादि मुख्य प्रजातियां है।

बत्तख घर का निर्माण एवं प्रबंधन

बत्तख घर का निर्माण तालाब के बंधे (मेढ़) पर इस प्रकार करना चाहिये कि बत्तख घर का लगभग दो तिहाई भाग तालाब (पानी) के ऊपर रहे तथा एक तिहाई भाग बंधे पर टिका रहे। बत्तख घर का निर्माण बांस अथवा लकड़ी से किया जा सकता है तथा छत बांस, टीन अथवा किसी भी हल्के एवं टिकाउ पदार्थ से बनायी जा सकती है। बत्तख घर का फर्श बांस की पट्टियों से बनाया जाता है तथा पट्टियों के बीच 1 सेमी जगह छोड़ी जाती है जिससे बतख द्वारा गिराया गया खाना एवं अवशिष्ट पदार्थ सीधे तालाब में चले जाते है। बत्तख घर में प्रकाश, शुद्ध हवा एवं सफाई की समुचित व्यवस्था होनी चाहिये। बत्तख घर की नाप पाले जाने वाली बत्तखों की संख्या के अनुसार होनी चाहिये। एक बत्तख के लिये लगभग 0.4 वर्ग मी० जगह की आवश्यकता होती है। सफाई हेतु संक्रमणरोधी पदार्थों जैसे चूना आदि का प्रयोग करते रहना चाहिये।

बत्तखों का संचय एवं परिपूरक आहार

मत्स्य तालाब में बत्तखों के 2–4 महीनों के बच्चे रखे जा सकते है। एक हेकटेयर जल क्षेत्र के लिये 300–400 बत्तखें उपयुक्त रहती है। बत्तखों को संचय करने से पूर्व महत्वपूर्ण बीमारियों जैसे डक प्लेग, कालरा इत्यादि से बचाव हेतु टीकारण अवश्य करवा लेना चाहिये। बत्तखों को तालाब में तभी संचय करना चाहिये जब मत्स्य अंगुलिका 10 सेमी० से बड़े आकार की हो जाये क्योंकि मछली के छोटे बच्चों को बत्तख खा जाती है। बत्तखों की समुचित वृद्धि एवं अंडा उत्पादन के लिये परिपूरक आहार देना भी आवश्यक होता है। बत्तखों के लिये बनाया गया परिपूरक आहार प्रोटीन ऊर्जा पोषक तत्व एवं कैल्शियम से युक्त होना चाहिये (तालिका–1) आहार 70–80 ग्राम प्रति बत्तख प्रति दिन के हिसाब से देना चाहिये। बत्तखों को सूखा आहार निगलने में कठिनाई होती है अतः खाने के साथ पानी की समुचित व्यवस्था होनी चाहिये। इसके लिये प्लास्टिक के बने सुविधायुक्त भोजन एवं जल पात्रों का उपयोग किया जाता है।

बत्तख –सह–मत्स्य पालन में स्वास्थ्य प्रबंधन

- मत्स्य तालाब में समय–समय पर चूने का प्रयोग करते रहना चाहिये इससे मछलियों में संक्रमण होने की संभावना कम हो जाती है तथा पीन की गुणवताव भी अच्छे स्तर पर बनी रहती है।
- मछलियों के संक्रमण की अवस्था में उचित रासायनिक पदार्थों जैसे मैलाकाइट ग्रीन, पोटेशियम परमैगनेट तथा जीवाणु नाशक दवाओं का प्रयोग करना चाहिये।
- बीमार एवं मरी हुई मछलियों को तुरन्त तालाब से निकाल कर अलग कर देना चाहिये।
- बत्तखों में रोग के मुख्य कारण संक्रमित खाना एवं पानी संक्रमित भोजन/जल पात्र, दवा का सही समय पर नहीं दिया जाना अनावश्यक रूप से बत्तख घर से अनाधिकृत लोगों का आना–जाना अनावश्यक जंगली पशु पक्षी के सम्पर्क में आना इत्यादि हो सकते है।

बतख–सह–मत्स्य पालन में जैव उत्पादन

बत्तखें 18–20 सप्ताह की उम्र से अंडे देना शुरू कर देती है। बतख के अंडे देने के उपरान्त इनकों जल्दी एकत्र कर लेना उपयुक्त है जिससे अंडे में नमी का क्षय अधिक न हो और अंडे में जीवाणु न पनप सकें। बत्तख–सह–मत्स्य पालन तकनीक द्वारा एक हेक्टेयर के जलक्षेत्र से एक वर्ष में लगभग 3500–4000 कि०ग्रा० मछली, लगभग 18000 अंडे तथा 300–400 कि०ग्रा० बत्तख का मांस प्राप्त किया जा सकता है। इस पद्धति से प्रति हेक्टेयर/वर्ष रू 1.3 से 1.5 लाख तक कुल आमदनी प्राप्त की जा सकती है।

अवशिष्ट पदार्थों के पुनरावर्तन के सिद्धांत पर आधारित बत्तख–सह–मत्स्य पालन पद्धति को अपनाकर कृषक अपनी सीमित भूमि से एवं कम

संसाधनों के उपयोग से सफलता पूर्वक मत्स्य उत्पादन कर सकता है तथा एक साथ कई लाभ प्राप्त करके अपने परिवार की जीविका को भली भांति चला सकता है।

तालिका–1 बतखों के लिये आहार की संचरना

भोजन का अंश	ग्रोअर (प्रतिशत) (20 सप्ताह तक)	लेयर (प्रतिशत) (अंडा शुरू करने के बाद)
गेहूँ	35	45
ज्वार	35	25
चावल की पॉलिस	15	–
सोयावीन मील	05	10
सरसो की खली	04	08
फिश मील	04	06
मिनरल मिश्रण	02	02
लाईम स्टोन	–	04

इस व्यवसाय में निवेश करना बेरोजगारी एवं गरीबी हटाने में मददगार साबित हो सकता है, क्यूंकि यह शहरी एवं ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार से आय अर्जित करने का अच्छा अवसर प्रदान करता है। इससे अच्छा वित्तीय लाभ मिलता है जिसके चलते व्यवसायी अपने सामाजिक और आर्थिक उत्थान में सुधार कर सकते हैं और आत्मनिर्भर बन सकते है। इस कारणवश, बत्तख सह मछली मछली पालन के व्यवसाय को अपनाकर बेरोजगार युवा, शहरी एवं ग्रामीण महिला और किसान अपनी आजीविका का साधन बढ़ा सकते है।

बत्तख सह–मछली पालन (0–4 हे•) की आर्थिकी

(अ)क्रियाशील लागत

क्र. सं.	आदान	संख्या	दर (₹ में)	मूल्य (₹)
1	महुआ की खली	1000 कि.ग्रा.	10.00	10,000.00
2	चूना	200 कि.ग्रा.	5.00	1,000.00
3	मछली बीज	3000 बीज	1.50 रु बीज	4,500.00
4	बत्तख के बच्चे	120	100.00	12,000.00
5	बत्तख का भोजन	3500 कि.ग्रा.	12.00	42,000.00
6	दाना एवं दवाइयाँ		3,000.00	3,000.00
7	मछलियों का निष्कासन			1000.00
8	मजदूरी			36,500.00
कुल क्रियाशील लागत				**1,10,000.00**

(ब)स्थायी लागत

मद	मूल्य (₹)
मूलधन पर ब्याज (10%)	11,000.00
बत्तख बाड़े का वार्षिक अवमूल्यन	1,500.00
कुल स्थायी लागत	**12,500.00**

कुल लागत

कुल (अ + ब): ₹1,22,500.00

सकल आय

स्रोत	मात्रा	दर (₹)	कुल आय (₹)
मछली	1600 कि. ग्रा.	60 रु कि.ग्रा.	96,000.00
बत्तख का मांस	120 कि. ग्रा.	100 रु कि.ग्रा.	12,000.00
बत्तख का अंडा	18000 अंडे	3 रु अंडा	54,000.00
		कुल	**1,62,000.00**

शुद्ध आय और अनुपात

शुद्ध आय: ₹39,500.00

क्रियाशील लागत पर आय का अनुपात: 1:1.47

बत्तख

सजावटी मछली पालनः आजीविका सुरक्षा के लिए एक वैकल्पिक मार्ग

सचिन ओंकार खैरनार, संगीता कुमारी एवं ऐश्वर्या शर्मा
मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

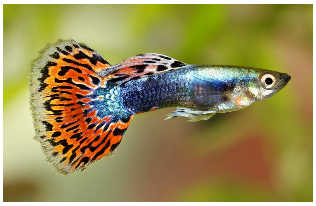
सजावटी मछलियाँ प्रकृति की अद्भुत रचना हैं। सजावटी मछली पालन विश्व का दूसरा सबसे लोकप्रिय शौक है। पुरे विश्व में इन्हें लोग शौक, मनोरंजन एवं मन की शान्ति के लिए आपने घर, कार्यालय, धार्मिक स्थानो में रखना पसंद करते हैं। सजावटी मछली बाजार का मूल्य लगभग 20 बिलियन अमेरिकी डॉलर है। विश्व में 125 से अधिक देशो में सजावटी मछलीयों का कारोबार होता है। सजावटी मछलीयों के निर्यात में जापान अग्रणी है, जिसके बाद, इंडोनेशिया, सिंगापुर हैं। जबकि आयात में संयुक्त राज्य अमेरिका शीर्ष स्थान पर है, उसके बाद यूरोप और जापान हैं। इन देशों की बढ़ती मांग के कारण, कई एशियाई देश सजावटी मछलियाँ पकड़ रहे हैं और उनका पालन–पोषण कर रहे हैं।

वैश्विक सजावटी मछली निर्यात में भारत का हिस्सा 0.4 प्रतिशत है एवं निर्यातक देशों में भारत का स्थान 31 वां है। परिणामस्वरूप, इस क्षेत्र से जुड़ी सहायक गतिविधियाँ, जैसे कि पूरक आहार, दवाएँ, रसायन निर्माण और एक्वैरियम सहायता सेवाएँ, प्रजनकों, किसानों, एक्वारिस्ट और अन्य लोगों के लिए व्यवसाय के अवसर प्रदान करती हैं। भारत में सजावटी मछलियों का बाजार लगभग ₹ 600 करोड़ का है, भविष्य में यह व्यापार ₹ 5000 करोड़ के बाजार की संभावना रखता है। यह व्यापार सालाना 20 प्रतिशत की दर से बढ़ रहा है और इस में मछलियों की आपूर्ति की तुलना में मांग अधिक है। संपूर्ण देश में सजावटी मछलियों की 6000 से अधिक दुकाने है और 10 लाख से ज्यादा एक्वैरियम शौकीन हैं। यह व्यापार मुख्य रूप से भारत के तटवर्तीय राज्यों जैसे, पश्चिम बंगाल, तमिलनाडु, केरल, महाराष्ट्र में होता है, लेकिन पिछले कुछ सालों से कुछ गैर–तटीय राज्यों जैसे, मध्य प्रदेश, राजस्थान, हरियाणा, पंजाब में भी जोर पकड रहा। भारत में कोलकाता, चेन्नई, मुंबई, कोची, बेंगलुरू, और दिल्ली, जैसे प्रमुख मेट्रो शहरों में यह व्यापार बड़े पैमाने पे किया जाता है।

व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण सजावटी मछलियाँ

सजावटी मछली उद्योग में 2500 से अधिक प्रजातियाँ शामिल हैं, जिनमें 60 प्रतिशत से अधिक सजावटी मछलियाँ मीठे पानी में पाई जाती हैं। व्यावसायिक इस्तेमाल के लिए जिन प्रजातियों की माँग ज्यादा रहती है, ऐसी देसी और विदेशी मीठेजल में रहनेवाली सजावटी मछली की प्रजातियों का प्रजनन और पालन किया जा सकता है। प्रजनन व्यवहार के अनुसार, मछलियाँ दो प्रकारों में विभाजित की जाती है– अंडे देने वाली प्रजाति (एग लेयर्स) एवं शिशुमीनों को जन्म देने वाली प्रजाति (लाइवबीयरर्स)। शिशुमीन प्रजातियों (गप्पी, मोली, प्लेटी एवं स्वोर्डटेल) की माँग ज्यादा रहती है, क्यूँकि इन्हें छोटे टैंकों में पालना और प्रजनन करना आसान है (चित्र 1)। अंडे देने वाली प्रजातियों में कोई कार्प और गोल्डफिश सबसे पुरानी पाली जानेवाली मछलियों में से हैं और कई किस्मों में अलग–अलग रंग और आकार के साथ देखी जाती हैं। टेट्रा, एंजेल फिश, फाइटर फिश, गौरामी, बार्ब्स, कैटफिश आदि अन्य समूह हैं जो मीठे पानी में सबसे ज्यादा पसंद किए जाते हैं (चित्र 2)। इस क्षेत्र में मछली प्रजनकों द्वारा इन मछलियों की दर्जनों किस्में विकसित की गई हैं। कुछ किस्मों की कीमत सामान्य मछलियों की तुलना में अधिक होती है क्योंकि प्रजातियों के भीतर मछली के रंग में भिन्नता होती है।

पूर्वोत्तर क्षेत्र और पश्चिमी घाट सजावटी मछलियों के लिए भारत के प्राथमिक जैव विविधता हॉटस्पॉट हैं जहाँ प्राकृतिक रूप से एक्वेरियम व्यापार के लिए महत्वपूर्ण देशी प्रजातियों की विविधता पाई जाती है। इनमें से कई मछलियाँ स्थानिक हैं और विशेष रूप से इन क्षेत्रों में ही पाई जाती हैं। हालाँकि घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय बाजारों की अत्याधिक मांग के कारण मछलियों की संख्या में गिरावट आई है


गप्पी

मोली

प्लेटी

स्वोर्डटेल

चित्र 1: शिशुमीनों को जन्म देने वाली सजावटी मछलियाँ

और प्राकृतिक जैव विविधता खतरे में है, इसलिए ऐसी महत्वपूर्ण किस्मों को संरक्षित करने के लिए स्वदेशी मछलियों का प्रजनन और पालन पोषण करना आवश्यक है।

सजावटी मछली पालन

घर के पीछे में एक छोटी सी जगह (बैकयार्ड) को एक छोटे से प्रजनन और पालन इकाई में बदला जा सकता है। छोटे पैमाने पर बैकयार्ड में सजावटी मछली पालन शुरू करने के लिए कम से कम 500 वर्ग फुट की जगह की आवश्यकता होती है। इस तरह की इकाई के लिए कम निवेश की आवश्यकता होती है। किसान ऐसी इकाइयों को विकसित करने के लिए कृषि ऋण ले सकते हैं। सजावटी मछली पालन शुरू करने से पहले इस विषय पर बुनियादी प्रशिक्षण मददगार होगा। प्रशिक्षण के बिना सजावटी

कोई कार्प

गोल्डफिश

निओन टेट्रा

रोजी बार्ब

कैटफिश

डिसकस फिश

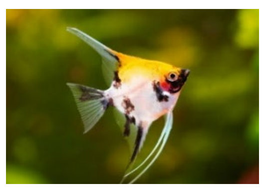
गौरामी

फाइटर फिश

डॉलर फिश

अरवाना

फ्लावर हॉर्न


एंजेल फिश

चित्र 2: अंडे देने वाली सजावटी मछलियाँ

मछली पालन करना चुनौतीपूर्ण साबित हो सकता है और नुकसान की ओर ले जाता है।

सजावटी मछली पालन और प्रजनन के लिए बैकयार्ड मछली पालन कम लागत वाली विधियों में से एक यह है, इस विधी में बैकयार्ड में गड्ढे खोदे जाते हैं और उन गड्ढों के उपर पॉली–लाइनिंग शीट बिछाई जाती है, फिर इन गड्ढों का छोटे टैंक या तालाब के रूप में सजावटी मछली पालन के लिए उपयोग किया जा है। विकासशील किसान जगह की कमी के कारण छोटे आयताकार या गोलाकार टैंक भी बनवा सकते है यह मछली पालन के लिए बेहतर होते हैं। फेरोसीमेंट से बने टैंक लंबे समय तक चलते हैं और उपयोग में कुशल होते हैं (चित्र 3)। टैंकों की व्यवस्था स्थान के अनुकूल होनी चाहिए, जिससे जगह का बेहतर उपयोग हो और कम से कम क्षेत्र में अधिकतम टैंकों को लगाया जा सके। ऐसे मॉडल पूर्व, उत्तर–पूर्व और दक्षिण भारत में सफल हैं, जहाँ महिलाएँ बैकयार्ड क्षेत्र में सजावटी मछली पालन करती हैं।

बड़े शहरों में जगह सीमित होते हुए भी यह व्यवसाय छोटे एक्वेरियम का उपयोग करके, किया जा सकता है । इन शहरों में, सजावटी मछली पालन इन–बिल्ट वॉल–माउंटेड टैंक, मल्टी–लेवल एक्वेरियम सेटअप या एकीकृत एक्वेरियम के साथ रचनात्मक रूप से डिज़ाइन किए गए फर्नीचर का उपयोग करके प्रभावी ढंग से किया जा सकता है। उचित जल गुणवत्ता प्रबंधन और टैंक के आकार के आधार पर जिम्मेदारी से मछली का चयन करना भी जरूरी है। जगह की कमी और उच्च कीमतों के कारण, उच्च गुणवत्ता वाली मछलियाँ जैसे डिस्कस फिश, डॉलर फिश, फ्लावर हॉर्न, एरोवाना आदि को निर्यात के लिए बड़े पैमाने पर पालन पोषण और प्रजनन किया जाता है।

शुरुआती दिनों में किसान शिशुमीनों को जन्म देने वाली प्रजातियों का उत्पादन कर सकते हैं क्योंकि इसका प्रजनन और पालन आसान है। अनुभव के साथ अंडे देने वाली प्रजातियों जैसे की कोई कार्प और गोल्डफिश का पालन एवं प्रजनन कर सकते है। प्रजनन और पालन–पोषण के लिए आगे बढने से पहले मछली के जीव विज्ञान, भोजन व्यवहार और परिवेश की स्थिति के बारे में अच्छी जानकारी होना जरुरी है। परिपक्व मछली और शिशु मछली (लार्वा) के आहार उत्पादन पर विशेष ध्यान देने की जरुरत होती है। परिपक्व मछली को ट्यूबिफेक्स कीड़े (वर्म), रक्तकृमि, केंचुआ जैसे सजीव भोजन की आवशकता होती है और लार्वा को शुरुआती चरणों में इन्फ्यूसोरिया, आर्टेमिया और डेफनिया की जरुरत होती है। इसके लिए सजीव भोजन के निरंतर उत्पादन के लिए एक इकाई की जरुरत होती है। आम तौर पर, प्रजनन आसान होता है, लेकिन लार्वा पालन–पोषण के लिए विशेष देखभाल की जरुरत होती है।

एक्वेरियम इकाई

बैकयार्ड इकाई

फाइबर प्रबलित प्लास्टिक टैंक

फेरोसिमेंटेड टैंक

आयताकार सीमेंटेड टैंक

गोलाकार सीमेंटेड टैंक

चित्र 3: सजावटी मछलियों के पालन, प्रजनन और बीज उत्पादन के लिए इकाइयाँ

सजावटी मछलियों को कैरोटीनॉयड पिगमेंट के साथ 30–35 प्रतिशत प्रोटीन युक्त खाना दिन में दो बार 3–5 प्रतिशत शरीर के भार के हिसाब से खिलाना चाहिए। पानी का आदान–प्रदान साप्ताह में दो बार 10–15 प्रतिशत किया जाना चाहिए। प्रजनन के बाद बच्चों को अलग किया जाना चाहिए और बिक्री के लिए, आयु अथवा आकार के हिसाब से पाला जाना चाहिए। नियमित देखभाल और आवश्यक प्रबंधन एक निरंतर व्यवसाय सुनिश्चित करेगा। मछली बेचने के लिए आस– पास की सजावटी मछलियों के दुकानों के साथ संपर्क विकसित किया जाना चाहिए। अगर किसान चाहे तो बेहतर आय के लिए फाइटर फिश, एंजल फिश, रोजी बार्ब, टेट्रास आदि जैसी किस्मों का पालन शुरू कर सकते हैं। लगभग 500 वर्ग फुट के एक अच्छी तरह से प्रबंधित छोटे बैकयार्ड सजावटी मछली पालन एवं प्रजनन इकाई से शुरू में प्रति माह 5000 से 6000 रुपये की औसत कमाई हो सकती है। किसान प्रजनन और पालन के माध्यम से अनुभव प्राप्त करके सजावटी मछली पालन इकाई में सुधार कर सकते हैं। वे मूल्यवान प्रजातियों का पालन एवं प्रजनन कर उनका निर्यात कर सकते हैं, जिससे परिवार की आय और सामाजिक–आर्थिक स्थिति में सुधार होने में मदद होगी ।

भारत में सजावटी मछली पालन क्षेत्र में नील क्रांति एवं प्रधान मंत्री मत्स्य संपदा योजनाएं उन किसानों के लिए वरदान साबित हुई है जिनके पास जल संसाधन उपलब्ध हैं और जो अपनी खेती के तरीकों का विस्तार करने के इच्छुक हैं। वित्तीय प्रोत्साहन से इस क्षेत्र के व्यापार मूल्य को बढ़ाने में मदद मिलेगी, जिसमें भारत में सहायक उपकरणों का उत्पादन भी शामिल है। पिछले दशक में राष्ट्रीय मत्स्य पालन विकास बोर्ड, हैदराबाद और समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण, कोच्चि के विकास योजनाओं ने उद्योग को बेहतर आकार दिया है। सजावटी जलीय कृषि क्षेत्र को उन्नत करने के लिए 7 लाख रोजगार पैदा करने के लिए ₹ 576 करोड़ का लक्षित निवेश 2020 में प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना के तहत निर्धारित किया गया, और यह योजना अभी भी बरकार है। इसके अलावा इस क्षेत्र की जरूरतों को पूरा करने के लिए विश्व बैंक योजना के तहत ₹ 500 करोड़ का अतिरिक्त निवेश किया गया है। इससे निश्चित रूप से खेती को बढ़ावा देने के लिए क्षेत्र की वित्तीय जरूरतों को पूरा करने में मदद मिलेगी।

निष्कर्ष

सजावटी मछली पालन में न ज्यादा जमीन न ज्यादा पूँजी लगती है । सजावटी मछली पालन में कम जनशक्ति की जरूरत होती है, इसलिए महिलाएं या बुजुर्ग छोटी घरेलू सजावटी मछली के प्रजनन और पालन इकाइयों को चला सकते हैं। इस व्यवसाय में निवेश करना बेरोजगारी एवं गरीबी हटाने में मददगार साबित हो सकता है, क्यूंकि यह शहरी एवं ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार से आय अर्जित करने का अच्छा अवसर प्रदान करता है। इससे अच्छा वित्तीय लाभ मिलता है जिसके चलते व्यवसायी अपने सामाजिक और आर्थिक उत्थान में सुधार कर सकते हैं और आत्मनिर्भर बन सकते है। इस कारणवश, सजावटी मछली पालन के व्यवसाय को अपनाकर बेरोजगार युवा, शहरी एवं ग्रामीण महिला और किसान अपनी आजीविका का साधन बढ़ा सकते है।

कीट मीलः आहार में प्रोटीन स्रोत का एक विकल्प

संगीता कुमारी[1], सोनिया[2], नरेश राज कीर[1] एवं उदय कुमार[1]
[1]मास्त्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)
[2]मास्त्यिकी महाविद्यालय, शिरगांव, रत्नागिरी (महाराष्ट्र)

सन 1990 के दशक से, मछली उत्पादों की बढ़ती वैश्विक मांग का बड़ा हिस्सा मत्स्य पालन क्षेत्र द्वारा पूरा किया जा रहा है, जिसने पारंपरिक मछली पकड़ने की सीमाओं को हल करने में मदद की है। फिश मील लंबे समय से मछली के आहार का मुख्य घटक रहा है, क्योंकि इसका पोषण मूल्य उत्कृष्ट है, जिसमें उच्च पाचन क्षमता और आवश्यक पोषक तत्वों की भरमार होती है। हालांकि, पर्यावरणीय, आर्थिक और सामाजिक दबावों के कारण से फिश मील की स्थिरता को लेकर बढ़ती चिंताएं, वैकल्पिक आहार स्रोतों की खोज को प्रेरित करता है। इस खोज में कीट मील एक उचित विकल्प के रूप में उभरे हैं। इनका सबसे विविध समूह हैं, जिनकी लगभग एक मिलियन प्रजातियाँ वैश्विक स्तर पर पाई जाती हैं (चौपमैन, 2009)। पिछले दशक में, कीटों ने मानव उपभोग और पशु आहार, जिसमें मछली का आहार भी शामिल है, के लिए एक वैकल्पिक प्रोटीन स्रोत के रूप में ध्यान आकर्षित किया है। उनकी तेजी से वृद्धि, उच्च आहार परिवर्तन दक्षता और जैव कचरे पर पनपने की क्षमता उन्हें मत्स्य पालन के लिए एक आकर्षक विकल्प बनाती है।

मत्स्य पालन में कीट मील एक प्राकृतिक और स्थायी आहार स्रोत

कीट, जो स्वाभाविक रूप से भूमि और जल दोनों पारिस्थितिक तंत्र में निवास करते हैं, कई मछली प्रजातियों के आहार में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, विशेषकर उनके किशोर अवस्था के दौरान। कीटों की विविधता न केवल स्थलीय आवासों में प्रमुख है, बल्कि अधिकांश जलीय वातावरणों में भी काफी हद तक मौजूद है हालाँकि, खुले समुद्र में, केवल एक जीनस, हेलोबेट्स, प्रमुख है। कीटों में प्रोटीन, ऊर्जा और वसा प्रचुर मात्रा में होती है और पौधों से मिलने वाले तत्वों के विपरीत, इनमें फाइबर और पोषण संबंधी तत्व कम होते हैं, जिससे ये मछली के आहार के लिए बेहतरीन विकल्प बनते हैं। ब्लैक सोल्जर फ्लाई लार्वा, फ्लाई मील, मीलवर्म लार्वा, टिड्डे और क्रिकेट और रेशमकीट प्यूपा बायोमास का उत्पादन करके अपने पोषण गुणों को पूरा करते पाए गए हैं। औसतन 2 किलोग्राम खाद्य बायोमास से एक किलोग्राम कीट बायोमास का उत्पादन किया जा सकता है । कई मछली प्रजातियाँ स्वाभाविक रूप से कीट खाती हैं, सर्वाहारी प्रजातियाँ बेन्थिक पर पाए जाने वाले कीटों का शिकार करती हैं जबकि मांसाहारी मछली प्रजाति का जुवेनाइल, मछली–आधारित आहार में बदलाव करने से पहले कीटों को खाते हैं।

कीट आहार की पोषक संरचना

कीटों को उनके उच्च पोषण सामग्री के लिए जाना जाता है, जिसमें प्रोटीन, लिपिड, आवश्यक अमिनो एसिड, फैटी एसिड, विटामिन और खनिज शामिल हैं। हालांकि, विशेष पोषण प्रोफाइल कीट की प्रजाति, विकासात्मक चरण और आहार पर निर्भर करता है। आम तौर पर कीटों में प्रोटीन की मात्रा लगभग 42 से 63 प्रतिशत अधिक होती है, जो सोयाबीन के भोजन के बराबर है, लेकिन मछली के भोजन की तुलना में थोड़ी कम है।। उदाहरण के लिए, डिप्टेरा लार्वा (*ब्लैक सोल्जर फ्लाई* और *हाउसफ्लाई*) और मीलवर्म में प्रोटीन की मात्रा उन वयस्क कीटों जैसे टिड्डा, क्रिकेट और रेशम के प्यूपे की तुलना में कम होती है। प्रोटीन के अलावा, कीटों में कार्बोहाइड्रेट्स की मात्रा आमतौर पर 20 प्रतिशत से कम होती है। कीटों में मुख्य कार्बोहाइड्रेट काइटिन होता है, जो उनके बाहरी कंकाल में पाया जाता है। काइटिन की मात्रा प्रजाति और विकासात्मक चरण के आधार पर भिन्न

हो सकती है। कीटों में लिपिड सामग्री भी काफी भिन्न होती है। उदाहरण के लिए, मीलवर्म लार्वा में 36 प्रतिशत तक वसा हो सकती है, जबकि वयस्क टिड्डों में केवल 8.5 प्रतिशत वसा होती है। डिफैटेड कीट मील में आमतौर पर प्रोटीन की मात्रा अधिक होती है, जो इसे मछली के आहार में फिश मील का एक अच्छा विकल्प बनाता है। कीटों के फैटी एसिड प्रोफाइल भी भिन्न होते हैं। उदाहरण के लिए, मीलवर्म, हाउस क्रिकेट और हाउसफ्लाई मैगट में असंतृप्त फैटी एसिड (60–70 प्रतिशत) की उच्च मात्रा होती है, जबकि ब्लैक सोल्जर फ्लाई लार्वा में संतृप्त फैटी एसिड्स अधिक होते हैं। पानी में रहने वाले कीट, जैसे की जो मीठे पानी के पारिस्थितिकी तंत्र में पाए जाते हैं, जरूरी फैटी एसिड जैसे ईपीए के उच्च स्तर होते हैं, जिन्हें मछलियों के स्वास्थ्य के लिए फायदेमंद माना गया है।

कीट मील क्यों?

मत्स्य पालन में कीट मील का उपयोग करने के संभावित लाभ अत्यधिक हैं। कीड़े कई मीठे पानी और समुद्री मछलियों के आहार का प्राकृतिक हिस्सा होते हैं, विशेषकर जब ये युवा अवस्था में होते हैं। कीट मील आवश्यक अमिनो एसिड्स, वसा, विटामिन्स और खनिजों का एक संतुलित स्रोत प्रदान करता है, जिसमें सूखी सामग्री 45 से 75 प्रतिशत के बीच होती है। कीट मील के उत्पादन के लिए सबसे आशाजनक प्रजातियों में *'टेनिब्रियो मॉलिटर'* (पीला मीलवर्म) है, जो क्रूड प्रोटीन (53.2 प्रतिशत) और वसा (34.5 प्रतिशत) में समृद्ध है। इसके अलावा, टी मोलिटर लार्वा जिंक, सेलेनियम, रिबोफ्लाविन, बायोटिन और आवश्यक फैटी एसिड जैसे पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं। यह प्रजाति पहले से ही विभिन्न उद्देश्यों के लिए औद्योगिक पैमाने पर उत्पन्न की जा रही है, जिसमें पालतू जानवरों का खाना, मछली पकड़ने का चारा और यहां तक कि मानव उपभोग भी शामिल है। इसलिए, टी. मोलिटर पारंपरिक फिश मील के लिए एक टिकाऊ और व्यावहारिक विकल्प हो सकता है। हालाँकि, इसके पोषण लाभों के बावजूद, कीट मील को व्यापक रूप से अपनाने में आर्थिक बाधाएँ हैं। कीटों का उत्पादन पारंपरिक प्रोटीन स्रोतों जैसे सोयाबीन मील या फिश मील की तुलना में अभी भी महंगा है। इसके परिणामस्वरूप, मछली के आहार की बढ़ती कीमतों के कारण मत्स्य पालन की आर्थिक स्थिरता को खतरा हो सकता है, क्योंकि पाली गई मछलियों की कीमतें हमेशा आहार की बढ़ी हुई लागत को नहीं दर्शातीं।

निष्कर्ष

मत्स्य पालन में कीट मील का उपयोग एक अच्छा अवसर प्रदान करता है, जो मछली के आहार में स्थायी, उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन स्रोतों की बढ़ती मांग को पूरा कर सकता है। कीट, विशेष रूप से *'टी. मॉलिटर'* फिश मील का एक समृद्ध और पोषण संतुलित विकल्प प्रदान करते हैं। हालाँकि, लागत प्रतिस्पर्धात्मकता और विभिन्न

प्रजातियों तथा उनके विकासात्मक चरणों में पोषक तत्वों की संरचना में भिन्नता के संदर्भ में चुनौतियाँ मौजूद हैं। इसके अतिरिक्त, कीट अभी तक सभी मछली आहारों में फिश मील को पूरी तरह से प्रतिस्थापित नहीं कर पाएं हैं, विशेषकर समुद्री मछलियों के आहार में, क्योंकि कई कीट प्रजातियों में आवश्यक फैटी एसिड्स जैसे ईपीए और डीएचए की कमी होती है, फिर भी, कीट मील में महत्वपूर्ण संभावनाएँ हैं, विशेषकर जब इसे अन्य आहार अवयवों के साथ मिलाकर पोषण को अनुकूलित किया जाता है। कीट मील की पूरी क्षमता का लाभ उठाने के लिए यह आवश्यक है कि हम एक साथ कई कीट प्रजातियों का उपयोग करें, ताकि आहार की गुणवत्ता बढ़ सके। आगे और शोध की आवश्यकता है ताकि यह समझा जा सके कि मछली के जीवन के कौन से चरणों में कीट सबसे लाभकारी होते हैं और यह भी जांचा जा सके की कीट फिश मील का उपयोग सिर्फ प्रोटीन स्रोत के रूप में नहीं, बल्कि एक प्रोबायोटिक के रूप में भी किया जा सकता है। कीटों की विशेषताएँ, जैसे कि काइटिन और एंटीमाइक्रोबियल पेप्टाइड्स, मछली की रोग प्रतिकारक क्षमता और समग्र स्वास्थ्य को बढ़ावा दे सकती हैं। अंततः, कीट मील स्थायी मत्स्य पालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं, जो बढ़ती वैश्विक मछली की मांग को पूरा करने के लिए एक व्यवहारिक और पर्यावरण के अनुकूल समाधान प्रदान करते हैं।

मछली के लिए जीवित खाद्य जीवों का महत्व

नरेश राज कीर, उदय कुमार, संगीता कुमारी, अभिषेक कुमार
मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

मछलियों के उचित पोषण के लिए उनके आहार का चयन एक प्रमुख भूमिका निभाता है। मछली के प्राकृतिक आहार में जीवित खाद्य जीवों का बहुत महत्व है। जीवित खाद्य जीवों से मछलियों को न केवल आवश्यक पोषक तत्व मिलते हैं, बल्कि यह उनके स्वास्थ्य और विकास के लिए भी अत्यधिक लाभकारी होते हैं। जीवित खाद्य जीवों को आमतौर पर पोषण के जीवित कैप्सूल के रूप में जाना जाता है क्योंकि उनमें सभी आवश्यक पोषक तत्व–प्रोटीन, लिपिड, कार्बोहाइड्रेट, विटामिन, खनिज, अमीनो एसिड और फैटी एसिड होते हैं। जीवित खाद्य जीव, मछली पालन और एक्वेरियम उद्योगों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मछलियों के लिए जीवित खाद्य जीव, जैसे कि डैफनिया, आर्टेमिया, माइक्रोवर्म्स, और ब्लडवर्म्स, प्राकृतिक आहार का हिस्सा होते हैं, और इन्हें विभिन्न मछलियों के लिए आदर्श भोजन माना जाता है।

कुछ प्रमुख जीवित खाद्य जीव

मछलियों के लिए जीवित खाद्य जीवों में विभिन्न प्रकार के जीवाणु, मच्छर के लार्वा, छोटे जलजीव, और पादप प्लवक आते हैं। इनमें से कुछ प्रमुख खाद्य जीवों में रोटिफर, आर्टीमिया, डेफनिया, मोइना, इन्फुसोरिया, स्पिरुलिना, क्लोरेला इत्यादि शामिल हैं। ये जीव मछलियों के लिए आवश्यक प्रोटीन, विटामिन, और खनिज प्रदान करते हैं, जो उनके स्वस्थ विकास के लिए आवश्यक होते हैं। कुछ महत्वपूर्ण जीवित खाद्य जीवो के चित्र निचे दर्शाये गए है –

मछलियों के लिए जीवित खाद्य जीवों के लाभ

मछलियों को जीवित खाद्य जीव निम्नलिखित प्रकार से लाभकारी हो सकते है–

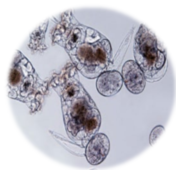
प्राकृतिक पोषण

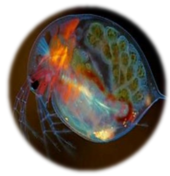
जीवित खाद्य जीव मछलियों के लिए उनका प्राकृतिक आहार होते हैं। यह मछलियों को सही पोषक तत्व प्रदान करता है, जैसे कि प्रोटीन, फैटी एसिड, और अन्य आवश्यक पोषक तत्व। इनका सेवन

चित्र1:आर्टीमिया

चित्र2:कोपेपॉड

चित्र3:कृमि


चित्र4:रोटिफर


चित्र5:डेफनिया

चित्र6:पैरामीशियम

मछलियों के स्वास्थ्य को बनाए रखने में मदद करता है।

तीव्र वृद्धि और विकास

जीवित खाद्य जीवों से मछलियों को ज्यादा ऊर्जा और पोषक तत्व मिलते हैं, जिससे उनकी वृद्धि और विकास तेज होता है। यह विशेष रूप से मछली के अंडे से निकलने वाले लार्वा और छोटे मछलियों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

पाचन में आसानी

जीवित खाद्य जीवों का पाचन मछलियों के लिए आसान होता है क्योंकि ये उनके प्राकृतिक आहार का हिस्सा होते हैं एवं प्राकृतिक भोजन में पाचन के लिए आवश्यक एंजाइम पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध होते है। इससे पाचन संबंधी समस्याएं नहीं आती है।

रोग प्रतिरोधक क्षमता में वृद्धि

जीवित खाद्य जीवों में पाए जाने वाले एंजाइम और जीवित बैक्टीरिया मछलियों की रोग प्रतिरोधक

क्षमता को बढ़ाने में सहायक होते हैं। ये मछलियों को संक्रामक रोगों से लड़ने में मदद करते हैं।

प्रजनन क्षमता में सुधार

जीवित खाद्य जीवों का आहार मछलियों की प्रजनन क्षमता को बढ़ाने में मदद करता है। इसमें मौजूद आवश्यक फैटी एसिड्स और प्रोटीन मछलियों के प्रजनन तंत्र को मजबूत बनाते हैं। यह मछलियों के लार्वा और किशोर अवस्था में तेजी से विकास करता है।

अलंकारी मछलियों का रंग

अलंकारी या सजावटी मछलियों को जीवित खाद्य जीव खिलाने से उनके रंग अत्यधिक आकर्षक होता है एवं उनकी सुंदरता को बढ़ता है। अलंकारी मछलियों के प्रजनन के दौरान उन्हें जीवित खाद्य जीवो को खिलाना अत्यंत लाभकारी होता है इससे इनकी आने वाली पीढ़ी में सुन्दर रंग का विकास होता है।

प्राकृतिक आचरण एवं व्यवहार

जब मछलियाँ जीवित आहार का सेवन करती हैं, तो उनका आचरण और व्यवहार भी पूरी तरह से सक्रिय रहता है। इससे उनकी शारीरिक सक्रियता और मानसिक उत्तेजना बनी रहती है, जो उनके समग्र स्वास्थ्य के लिए फायदेमंद है।

आसान तरीके से इन्फ्यूसोरिया की खेती–

इन्फ्यूसोरिया सूक्ष्म जलीय जीव होते हैं, जो छोटे मछलियों और अन्य जलजीवों के लिए आहार के रूप में उपयोगी होते हैं। इनका उपयोग विशेष रूप से मछली पालन और एक्वेरियम में होता है। पैरामीशियम और स्टाइलोन्चिया मीठे पानी की प्रजातियां हैं। इनकी खेती विभिन्न तरीको से की जाती है जिनमे से कुछ सामान्य तरीके निम्नलिखित है।

- केले के छिलके का उपयोग करके
- घास उपयोग करके
- लेटुस पत्तियों का उपयोग करके
- दूध का उपयोग करके
- घोंघे का उपयोग करके

केले के छिलके का उपयोग करके इन्फुसोरिया की खेती

केले के छिलके को इन्फ्यूसोरिया कल्चर में इस्तेमाल करने के पीछे यह कारण है कि केले के छिलके में कार्बोहाइड्रेट्स और पोषक तत्व होते हैं, जो इन्फ्यूसोरिया के लिए आदर्श खाद्य स्रोत प्रदान करते हैं।

सामग्री

- 2–3 केले के छिलके
- पानी
- एक्वेरियम (50 लीटर) या जार (बड़े मुँह वाला कंटेनर)
- गर्म स्थान (सूरज की हल्की रोशनी)

केले के छिलके तैयार करना

केले के छिलकों को अच्छे से धो लें ताकि उनपर किसी प्रकार के रसायन या गंदगी न हो। छिलकों को छोटे–छोटे टुकड़ों में काट लें। छोटे टुकड़े इन्फ्यूसोरिया के लिए अधिक पोषक तत्व प्रदान करेंगे और जल्दी से सड़ने में मदद करेंगे।

पानी में डालना

एक एक्वेरियम या जार में 50 लीटर पानी भरें। अब इस पानी में 2 से 3 केले के छिलके के छोटे–छोटे टुकड़े डालें। कंटेनर को कपड़े से ढक दें। इससे मच्छर एवं अन्य किट पतंगे अंदर प्रवेश न कर सके लेकिन हवा का आदान प्रदान बना रहे।

इन्फुसोरिया का विकास

एक्वेरियम या जार को गर्म और हल्की धूप में रखें। आपको इसे 1 हफ्ते तक ऐसे ही छोड़ना है ताकि केले के छिलके पानी में सड़ जाएं और इन्फ्यूसोरिया के लिए उपयुक्त पोषक तत्व पैदा हो सकें। 2 से 3 दिनों में पानी दूधिया हो जाएगा और उससे दुर्गंध आने लगेगी। जैसे ही छिलके सड़ने लगेंगे, पानी में धीरे–धीरे इन्फ्यूसोरिया विकसित होने लगेगा। धीरे धीरे पानी की सतह पर एक परत बनने लगेगी और लगभग 4 से 5 दिनों में पानी साफ हो जाएगा और यह हल्का पीला पारदर्शी दिखाई देने लगेगा। यह हवा में फैले इन्फ्यूसोरिया बीजाणुओं के कारण होता है, ये इन्फुसोरिया बीजाणु पानी की सतह पर

बनी बैक्टेरियल परत पर भोजन करते है जिससे पानी की सतह पर बनी परत टूट जाती है। और बाद में इनका घनत्व बढ़ने लगता है। यह मछली की प्रारंभिक अवस्था में खिलाने के लिए बहुत उपयोगी है। इसे 2–3 सप्ताह तक इस्तेमाल किया जा सकता है।

इन्फुसोरिया का उपयोग और उनकी संख्या बढ़ाना

यदि आपको और इन्फुसोरिया की आवश्यकता हो, तो आप पानी में थोड़ा और केला छिलका डाल सकते हैं या फिर कुछ और समय के लिए इसे सड़ने के लिए छोड़ सकते हैं। आप इन्फुसोरिया के कल्चर को हर सप्ताह ताजे केले के छिलकों से बढ़ा सकते हैं।

महत्वपूर्ण बिंदु

- छिलके को पानी में डालने से पहले यह सुनिश्चित करें कि पानी की गुणवत्ता ठीक हो, और उसमें किसी प्रकार के रसायन या गंदगी न हो।
- एक्वेरियम या जार को ढककर रखें ताकि उसमें बाहरी प्रदूषण न हो, लेकिन इसमें हवा का आवागमन भी हो सके।
- यदि इन्फुसोरिया की संख्या बढ़ने में समय लगे, तो चिंता न करें, यह प्रक्रिया धीरे–धीरे होती है।
- पानी में छोटे–छोटे जीवों को देखने के लिए माइक्रोस्कोप का उपयोग करें, ताकि आप इन्फुसोरिया की सही पहचान कर सकें।
- इस प्रक्रिया के माध्यम से आप आसानी से इन्फुसोरिया कल्चर कर सकते हैं और अपने एक्वेरियम या छोटे जलजीवों के लिए ताजे आहार का स्रोत बना सकते हैं।

निष्कर्ष

जीवित खाद्य जीव मछलियों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं, क्योंकि ये उन्हें आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करते हैं और उनके स्वास्थ्य को बनाए रखने में मदद करते हैं। मछली पालन के लिए इनका उपयोग मछलियों की वृद्धि, रोग प्रतिरोधक क्षमता, और समग्र विकास के लिए फायदेमंद साबित होता है। इसलिए, जीवित खाद्य जीवों का उचित प्रबंधन और उपयोग मछली पालन उद्योग में सफलता प्राप्त करने के लिए एक आवश्यक कदम है।

जलीय कृषि में सूक्ष्म शैवाल "स्पिरुलिना" की भूमिका

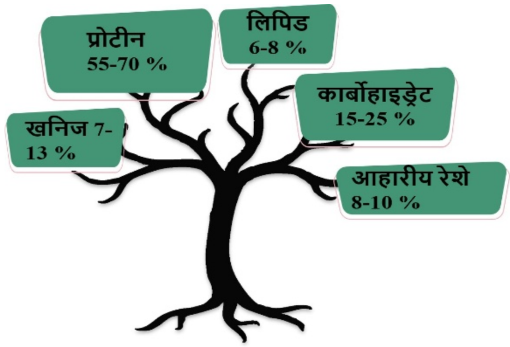
मयूरी नाग, भौतिक सावलीया, मेकला स्नेहा, सौरव कुमार
जलीय पर्यावरण प्रबंधन विभाग, केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई

जलीय कृषि में स्पिरुलिना एक प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला बहुकोशिकीय फिलामेंटस नीला–हरा सूक्ष्म शैवाल है, जिसमें उच्च पोषक तत्व उपलब्ध हैं। सूक्ष्म शैवाल प्रकाश संश्लेषक सूक्ष्मजीव हैं, जो विविध जलीय वातावरण में निवास करते हैं। यह अकेले या अक्सर कालोनियों के रूप में होता है, जो जलीय निकायों में रंगीन पैबंद के रूप में दिखाई देते हैं। ये पारिस्थितिकी तंत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, प्राथमिक उत्पादक के रूप में कार्य करते हैं और अगले उच्च स्तर में विभिन्न जीवों के लिए भोजन प्रदान करते हैं। इसका व्यापक रूप से फार्मास्युटिकल,सौंदर्य प्रसाधन, पोषण और जलीय कृषि में फीड, विकास वर्धक और इम्यूनोस्टिमुलेंट के रूप में उपयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त, सूक्ष्म शैवाल जैव प्रोद्यौगिकी अनुप्रयोग, जैव ईंधन उत्पादन, अपशिष्ट जल उपचार और पोषण पूरक के स्रोत में अपनी क्षमता के लिए प्रसिद्ध हैं। सूक्ष्म शैवाल प्रोटीन या कार्बोहाइड्रेट जैसे बड़े अणुओं के स्रोत के रूप में काम करते हैं और विटामिन, आवश्यक पॉलीअनसैचुरेटेड फैटी एसिड, वर्णक और स्टेरोल्स जैसे प्रमुख पोषक तत्व भी प्रदान करते हैं। स्पिरुलिना के बड़े पैमाने पर संवर्धन में मूल रूप से चार प्रमुख चरण शामिल हैं: संवर्धन, कटाई, सुखाना, पैकेजिंग। स्पिरुलिना प्लैटेंसिस माइक्रोबियल मूल के सबसे समृद्ध प्रोटीन स्रोतों में से एक है और जलीय कृषि के क्षेत्र में, इसका उपयोग या तो मत्स्य खाद के संभावित प्रतिस्थापन के रूप में या एक कार्यात्मक आहार के रूप में किया जा सकता है जो इसके जैव रासायनिक गुणों के कारण स्वास्थ्य और गुणवत्ता में सुधार करता है। विभिन्न परिस्थितियों में तेजी से बढ़ने और पनपने की उनकी क्षमता उन्हें व्यापक शोध और नवाचार का विषय बनाती है। इस लेख में हम एक ऐसे सूक्ष्म शैवाल के बारे में चर्चा करेंगे जिसका उपयोग बड़े पैमाने पर जलीय कृषि में आहार, विकास वर्धक और इम्यूनोस्टिमुलेंट, के रूप में किया जाता है, यानी स्पिरुलिना। जलीय कृषि में उपयोग की जाने वाली सूक्ष्म शैवाल की सामान्य प्रजातियाँ आइसोक्राइसिस, पावलोवा लुथेरी, केटोसेरोस कैल्सीट्रेंट, सी. मुलेरी, थैलासियोसिरा, स्केलेटोनिमा, टेट्रासेल्मिस, रोडोमोनस, पिरामिमोनस, आदि हैं।

सुपरफूड स्पिरुलिना

स्पिरुलिना एक प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला बहुकोशिकीय फिलामेंटस नीला–हरा शैवाल है जो ऑसिलेटोरियल्स क्रम से संबंधित है। यह स्वास्थ्य लाभ के लिए दुनिया के सबसे लोकप्रिय अनुपूरकों में से एक है। स्पिरुलिना की सामान्य प्रजातियाँ: *एस. प्लैटेंसिस, एस. मैक्सिमा, एस. सबसाल्सा, एस. फ्यूसीफोर्मिस, एस.इंडिका और एस. गीटलेरी हैं* । सायनोबैक्टीरियल सूक्ष्म शैवाल, स्पिरुलिना में पोषक तत्वों की प्रचुर मात्रा होती है। इसमें उच्च मात्रा में प्रोटीन और अच्छी मात्रा में कार्बोहाइड्रेट, खनिज और लिपिड होते हैं। फार्मास्युटिकल, सौंदर्य प्रसाधन, पोषण और कार्यात्मक खाद्य पदार्थों के रूप में इसका व्यापक अनुप्रयोग है। इसमें उच्च पाचन क्षमता होती है और इसका उपयोग अक्सर जलीय कृषि में विभिन्न प्रयोजनों के लिए किया जाता *डब्ल्यूएचओ* द्वारा 21 वीं सदी का 'सुपर फूड' घोषित किया गया है। स्पिरुलिना फाइकोबिलिप्रोटीन, कैरोटीनॉयड, गामा लिनोलेनिक एसिड (जीएलए) और पॉलीसेकेराइड जैसे आवश्यक फैटी एसिड का एक उत्कृष्ट स्रोत है जिसके कारण यह मछली की प्रतिरक्षा प्रणाली को बढ़ाने में सक्षम है। स्पिरुलिना की सामान्य

संरचना इसे एक सुपर फूड बनाती है। क्योंकि इसमें प्रोटीनः 55–70% कार्बोहाइड्रेटः 15 – 25%, लिपिडः 6–8%, खनिजः 7–13% और सूखा फाइबरः 8–10% (चित्र 1)।



स्पिरुलिना प्लैटेंसिस की सामान्य संरचन

स्पिरुलिना के कुछ बायोएक्टिव यौगिक निम्नलिखित हैं–

गामा लिनोलेनिक एसिड (कुल फैटी एसिड का 20–23 प्रतिशत), पॉलीसेकेराइडः मुख्य रूप से रैम्नोज (58 प्रतिशत) औरराइबोज (10 प्रतिशत), कुल कैरोटीनॉयड (300–500 मिलीग्राम/किलो), बी–कैरोटीन (211 मिलीग्राम/किलो), जेक्सैन्थिन (101 मिलीग्राम/किलो) और अन्य रंगद्रव्य जैसे फाइकोसायनिन (17.2 प्रतिशत) और क्लोरोफिल (1.2 प्रतिशत)।

तालिका 9: प्रयोगशाला में विकास के लिए इष्टतम स्थिति	
प्रकाश संतृप्ति	150–200 मी० मोल मी2 सेकेंड1
इष्टतम तापमान	35–38 °C
एनएसीएल सहनशीलता	निम्न से मध्यम सांद्रता (दस से सैकड़ों मिलीमोल की सीमा में)
पीएच (स्पिरुलिना को अनिवार्य एल्कालोफाइल माना जाता है)	8.5–8.8

स्पिरुलिना की खेती

स्पिरुलिना के बड़े पैमाने पर संवर्धन में मूल रूप से चार प्रमुख चरण शामिल हैंः संवर्धन, कटाई, सुखाना, पैकेजिंग।संवर्धन में आमतौर पर खुले रेसवे या तालाबों में स्पिरुलिना का बाहरी संवर्धन शामिल होता है। तालाब के लिए आवश्यक कुल स्पिरुलिना की मात्रा (क्षेत्रफल × कल्चर की गहराई) की गणना करने के बाद, मातृ कल्चर @ 1 ग्राम/लीटर मिलाएं (चित्र 2)। एक बार अच्छी मात्रा में बायोमास प्राप्त हो जाने पर, निस्पंदन के माध्यम से कटाईकी जाती है (आमतौर पर 10 दिनों के बाद)। सुखाने का काम स्प्रे– या ड्रम सुखाने से किया जाता है, जिससे उपज मिलती है (स्पिरुलिना पाउडर जिसमें नमी की मात्रा 3–4 प्रतिशत से कम होती है)। पैकेजिंग में ऑक्सीजन–बैरियर बैग का उपयोग शामिल है। ऑक्सीकरण द्वारा कैरोटीनॉयड के नुकसान को रोकने में ऑक्सीजन–बैरियर बैग पॉलीथीन बैग से बेहतर है।

स्पिरुलिना बायोमास उत्पादन

जलीय कृषि में फीड के स्रोत के रूप में स्पिरुलिना

स्पिरुलिना प्लैटेंसिस माइक्रोबियल मूल (शुष्क पदार्थ के आधार पर 460 से 630 ग्राम/किग्रा) के सबसे समृद्ध प्रोटीन स्रोतों में से एक है, जिसमें मांस और सोयाबीन की तुलना में समान प्रोटीन स्तर होता है। जलीय कृषि के क्षेत्र में, स्पिरुलिना के पोषण गुणों को दो दृष्टिकोण से अपनाया गया है (i) मछली के भोजन (मत्स्य–चूर्ण) के संभावितप्रतिस्थापन के रूप में या (ii) एक कार्यात्मक फीड के रूप में जो इसके जैव रासायनिक गुणों के कारण स्वास्थ्यऔर गुणवत्ता में सुधार करता है।

अध्ययन जहां स्पिरुलिना प्लैटेंसिस को फीड में पूरक किया गया है, ने निम्नलिखित प्रभाव दिखाया–

- ✓ इम्यूनोस्टिमुलेंट और एंटीऑक्सीडेंट प्रभाव
- ✓ ऑक्सीडेटिव क्षति को कम करता है
- ✓ रुधिर संबंधी (हेमेटोलॉजिकल), जीवरसायनशास्त्र संबंधी (बायोकेमिकल) और जीवरसायनशास्त्र संबंधी
(हिस्टोलॉजिकल) मापदंडों में सुधार करता है
- ✓ जीन अभिव्यक्ति को नियंत्रित करता है

स्पिरुलिना के जैवसक्रिय पेप्टाइड (बायोएक्टिव पेप्टाइड) हमारे शरीर में महत्वपूर्ण कार्य कर सकते हैं। ये पेप्टाइड स्नायुसंचारी (न्यूरोट्रांसमीटर), हार्मोन, या एंटीबायोटिक्स की तरह काम करते हैं और शरीर की कोशिकाओं के साथ मिलकर शारीरिक कार्यों को बेहतर बनाते हैं। पॉलीसेकेराइड आंतों के समस्थिति को बनाए रखते हैं, ऑलिगोसेकेराइड लाभकारी रोगाणुओं के विकास को बढ़ावा देते हैं, रोगजनकों के खिलाफ माइक्रोबायोटा की रक्षा करते हैं, और जठरांत्र संबंधी कार्य और प्रतिरक्षा नियमन की रक्षा करते हैं। उपकोशिकीय स्तर पर स्पिरुलिना कोशिकाओं के प्रसार और फागोसाइटोसिस क्षमता को बढ़ावा देता है और IL-1β, और TNF-α के स्राव को उत्तेजित करता है। कैरोटीनॉयड मुक्त कणों को कम करता है, गैर–विशिष्ट और विशिष्ट प्रतिरक्षा प्रणाली दोनों को बढ़ाता है। एस्टैक्सैन्थिन "CYP1A" और "CYP1A2" विषहरण एंजाइमों को प्रेरित करता है। यह आईजीएम एंटीबॉडी–स्रावित कोशिकाओं की संख्या भी बढ़ाता है, MDA (मैलोनडायल्डिहाइड) के स्तर को कम करता है, SOD (सुपरऑक्साइड डिसम्यूटेज और CAT (कैटलेज) गतिविधि को बढ़ाता है, GSH (ग्लूटाथियोन) और GPx (ग्लूटाथियोन पेरोक्सीडेज) के स्तर को बढ़ाता है। स्पिरुलिना में पाए जाने वाले फाइकोसाइनिन नामक तत्व शरीर में मौजूद हानिकारक पदार्थों को साफ करने में मदद करते हैं। इसमें गामा–लिनोलेनिक एसिड भी होता है, जो प्रोस्टाग्लैंडिंस बनाने में मदद करता है। प्रोस्टाग्लैंडिंस खून की नलियों को चौड़ा करने, सूजन को कम करने और खून के थक्के बनने से रोकने में मदद करता है। स्पिरुलिना में एंटीजेनोटॉक्सिक प्रभाव भी होता है। यह डीएनए (डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड) विखंडन का प्रतिशत कम करता है और डीएनए मरम्मत प्रक्रिया को बढ़ाता है। यह रक्तोद (सीरम) प्रोटीन और अन्नसार (एल्ब्यूमिन) के स्तर में सुधार करता है और यूरिया और क्रिएटिनिन के स्तर को कम करता है, रक्तवसा (कोलेस्ट्रॉल) और ट्राइग्लिसराइड का प्रबंधन करता है और इंसुलिन प्रतिरोध को बढ़ाता है।

निष्कर्ष

कम मात्रा में भी स्पिरुलिना मछली के स्वास्थ्य और विकास में सुधार कर सकता है। यह जलीय कृषि प्रजातियों के लिए आहार के पोषण मूल्य को प्रभावी ढंग से बढ़ाता है। स्पिरुलिना का उच्च प्रोटीन स्तर उन्हें इस यौगिक का एक अपरंपरागत स्रोत मानने का एक मुख्य कारण है।

पर्यावरणीय डीएनए: मत्स्य पालन और जलीय कृषि को बेहतर बनाने का एक नया तरीका

सुप्रिया रानी, तनुजा कुलश्रेष्ठ
मात्स्यिकी महाविद्यालय, लेम्बुचेरा, (त्रिपुरा)

पर्यावरणीय डीएनए (ईडीएनए) जैव विविधता की निगरानी के लिए एक नई और प्रभावी तकनीक मानी जाती है। हाल ही में यह इसलिए लोकप्रिय हुई है क्योंकि यह बिना किसी जीव को पकड़े ही उसकी पहचान करने में मदद करती है। यह अनोखी विधि पर्यावरण में मौजूद डीएनए के छोटे अंशों का विश्लेषण करके जलीय जीवों का पता लगाने में उपयोगी साबित हो रही है। वैज्ञानिक ईडीएनए को इकट्ठा कर इसका विश्लेषण करके पानी में मौजूद जीवों की पहचान कर सकते हैं, उनकी संख्या को ट्रैक कर सकते हैं और यहां तक कि बाहरी या दुर्लभ प्रजातियों का भी पता लगा सकते हैं। यह लेख बताएगा कि कैसे ईडीएनए मत्स्य पालन और जलीय कृषि को कैसे बदल रहा है, इसके फायदे क्या हैं और इसमें कौन–कौन सी चुनौतियाँ आ सकती हैं।

पर्यावरण डीएनए (ईडीएनए) क्या है?

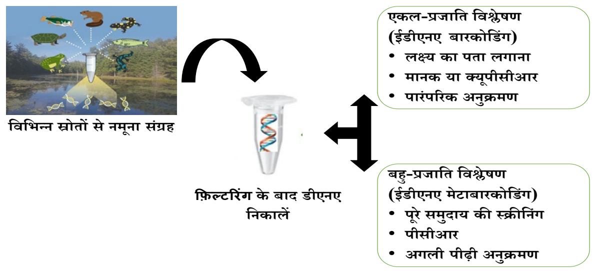
पर्यावरणीय डीएनए वह आनुवंशिक सामग्री है जो जीव अपने आसपास के वातावरण में छोड़ते हैं। यह मल, त्वचा या बाल गिरने, युग्मक छोड़ने और जैविक पदार्थ के सड़ने जैसी प्रक्रियाओं से होता है। एक बार मुक्त होने के बाद, ये डीएनए टुकड़े पर्यावरण में सीमित समय तक बने रहते हैं, जिससे शोधकर्ता पॉलीमरेज चेन रिएक्शन (पीसीआर) या अगली पीढ़ी के अनुक्रमण (एनजीएस) जैसी उन्नत आणविक तकनीकों का उपयोग करके उन्हें पकड़ सकते हैं और उनका विश्लेषण कर सकते हैं । इस विधि से बहुत कम संख्या में मौजूद प्रजातियों का पता भी आसानी से लगाया जा सकता है।

ईडीएनए कैसे काम करता है?

संग्रह और विश्लेषण में तीन प्रमुख चरण शामिल हैं:

- नमूना संग्रहः शोधकर्ता पर्यावरण के नमूने एकत्र करते हैं, जैसे कि पानी, मिट्टी या हवा। मत्स्य पालन और जलीय कृषि के लिए, पानी के नमूनों का आमतौर पर उपयोग किया जाता है ।
- डीएनए निकालना और बढ़ाना: ईडीएनए को नमूने से निकाला जाता है और पीसीआर जैसे जैसी आणविक तकनीकों से इसे बढ़ाया जाता है।
- अनुक्रमण और विश्लेषण: बढ़ाए गए डीएनए को अनुक्रमित (सीक्वेंस) किया जाता है और डेटाबेस से मिलाकर यह पहचाना जाता है कि कौन–कौन सी प्रजातियां मौजूद हैं।

यह तरीका बिना किसी जीव को नुकसान पहुँचाए जलीय जीवों की पहचान और निगरानी के लिए बहुत उपयोगी है।



पर्यावरणीय डीएनए (ईडीएनए) प्रौद्योगिकी में शामिल प्रक्रियाओं का अवलोकन

ईडीएनए का उपयोग करके मत्स्य पालन निगरानी में नवाचार

जलीय संसाधनों के निरंतर उपयोग के लिए मत्स्य प्रबंधन आवश्यक है। पारंपरिक तरीके, जैसे जाल लगाना, टैग लगाना और गिनती करना, अक्सर काफी श्रम–गहन की आवश्यकता होती है, समय लेने वाले होते हैं और जीवों को नुकसान पहुंचा सकते हैं। ईडीएनए मत्स्य पालन निगरानी में कई लाभ प्रदान करता है।

- **प्रजातियों का पता लगाना और जैव विविधता का आकलन**

ईडीएनए तकनीक दुर्लभ और संकटग्रस्त प्रजातियों की निगरानी में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, खासकर उन जीवों के लिए जो पारंपरिक तरीकों

से आसानी से पकड़ में नहीं आते। उदाहरण के लिए, इस तकनीक का उपयोग स्टर्जन और ईल जैसी संकटग्रस्त प्रजातियों की उपस्थिति का पता लगाने के लिए किया गया है। इसके अलावा, यह पूरे क्षेत्र की जैव विविधता को समझने में मदद करता है, जिससे जैव विविधता हॉटस्पॉट की पहचान की जा सकती है। इन महत्वपूर्ण स्थानों को चिन्हित कर उनके संरक्षण की प्रभावी योजनाएँ बनाई जा सकती हैं, जिससे पर्यावरण संतुलन बनाए रखने में सहायता मिलती है।

- **वास्तविक समय में मछली संसाधन का आकलन**

ईडीएनए तकनीक के माध्यम से समय–समय पर पानी के नमूने लेकर मछलियों की संख्या का सटीक आकलन किया जा सकता है। यह तरीका पारंपरिक मत्स्य सर्वेक्षण की तुलना में आसान और अधिक प्रभावी है, जिससे मछली पालन को बेहतर तरीके से प्रबंधित किया जा सकता है। सही जानकारी मिलने से मछली उत्पादन बढ़ाने और जल संसाधनों के संतुलन को बनाए रखने में मदद मिलती है। इसके अलावा, ईडीएनए तकनीक बाहरी और हानिकारक मछलियों की पहचान करने में भी सहायक है। यदि किसी जलाशय में आक्रामक प्रजातियाँ प्रवेश कर जाती हैं, तो वे वहां की मूल मछलियों और जलीय पर्यावरण को नुकसान पहुंचा सकती हैं। समय पर इनका पता लगाना जल पर्यावरण के संरक्षण के लिए बहुत जरूरी है। उदाहरण के लिए, नॉर्थ अमेरिका में ईडीएनए का उपयोग एशियन कार्प जैसी आक्रामक मछलियों की पहचान के लिए किया गया है। इस तरह, ईडीएनए तकनीक जल संसाधनों के संरक्षण और मत्स्य पालन के सतत विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।

- **बेहतर डेटा**

पारंपरिक तरीकों के मुकाबले ईडीएनए ज्यादा सही जानकारी देता है। यह पानी में मौजूद बहुत कम संख्या वाली मछलियों का भी पता लगा सकता है। इससे गणना में गलती कम होती है और सही आंकड़े मिलते हैं।

जलीय कृषि में संभावित अनुप्रयोग

मत्स्य पालन में कई समस्याएँ होती हैं, जैसे मछलियों में बीमारियाँ, जल की गुणवत्ता पर असर और उत्पादन में कमी। ईडीएनए की मदद से पानी की जांच आसान हो जाती है, जिससे मछलियों की देखभाल बेहतर होती है और उत्पादन बढ़ाया जा सकता है।

- **रोग का पता लगाना**

ईडीएनए तकनीक पानी में मौजूद बीमारियों के संकेत जल्दी पकड़ सकती है। यह पानी में बीमारी फैलाने वाले जीवों (रोगाणुओं) के छोटे–छोटे अंश पहचानकर मत्स्य पालकों को पहले से सतर्क कर देती है। इससे बीमारी फैलने से पहले ही उपाय किए जा सकते हैं। यह विधि सस्ती, आसान और बिना किसी नुकसान के पानी की जांच करने में मदद करती है, जिससे मछलियों को सुरक्षित रखा जा सकता है।

- **पानी में शैवाल बढ़ने की समस्या और उसका समाधान**

जब पानी में अधिक पोषक तत्व (जैसे नाइट्रोजन और फॉस्फोरस) जमा हो जाते हैं, तो शैवाल तेजी से बढ़ने लगते हैं। इससे पानी की गुणवत्ता खराब होती है, जलजीवों को नुकसान होता है और यह मानव स्वास्थ्य के लिए भी खतरा बन सकता है। ईडीएनए तकनीक पानी में मौजूद हानिकारक शैवाल प्रजातियों का पहले ही पता लगा सकती है। इससे समय पर जरूरी कदम उठाए जा सकते हैं, जैसे पोषक तत्वों का संतुलन बनाए रखना या विशेष दवाओं का प्रयोग करना। इस तरह जल स्रोत स्वच्छ और सुरक्षित बना रहता है, जिससे मछलियों और अन्य जलजीवों का जीवन सुरक्षित रहता है।

- **पारिस्थितिकी और पर्यावरण**

ईडीएनए तकनीक पर्यावरण और जैव विविधता की निगरानी करने का एक आधुनिक और सुरक्षित तरीका है। यह जीवों द्वारा पानी, मिट्टी या हवा में छोड़े गए आनुवंशिक पदार्थ (डीएनए) का विश्लेषण करके यह बताती है कि कौन–सी प्रजातियाँ कहाँ मौजूद हैं और उनका आपसी संबंध कैसा है। इस तकनीक का सबसे बड़ा लाभ यह है कि यह बिना किसी जीव को नुकसान पहुँचाए पारिस्थितिकी तंत्र का अध्ययन करने में मदद करती है। नदियों, झीलों और समुद्री क्षेत्रों में रहने वाले जीवों की संख्या, उनके फैलाव और किसी भी बदलाव की जानकारी आसानी से प्राप्त की जा सकती है। ईडीएनए तकनीक पर्यावरण संतुलन बनाए रखने, संकटग्रस्त प्रजातियों की सुरक्षा करने और प्राकृतिक संसाधनों का सही उपयोग करने में मदद करती है। इससे

वैज्ञानिक और किसान समय पर सही कदम उठा सकते हैं, जिससे जल और भूमि पारिस्थितिकी तंत्र को बेहतर ढंग से संरक्षित किया जा सकता है।

- **टिकाऊ प्रजनन कार्यक्रम**

ईडीएनए तकनीक से यह पता लगाया जा सकता है कि मछलियों में कितनी विविधता है। इससे मछली पालक यह समझ सकते हैं कि कौन–सी मछलियाँ प्रजनन के लिए बेहतर हैं, जिससे स्वस्थ मछलियाँ उत्तपादित की जा सकें । अगर एक ही नस्ल की मछलियों को बार–बार प्रजनन के लिए इस्तेमाल किया जाए, तो उनकी रोगों से लड़ने की ताकत कम हो सकती है, उनका विकास धीमा हो सकता है और उत्पादन घट सकता है। ईडीएनए की मदद से वैज्ञानिक पानी में मौजूद डीएनए का विश्लेषण करके सही मछलियों का चुनाव करने में मदद कर सकते हैं, जिससे इनब्रीडिंग (एक ही प्रजाति के नजदीकी संबंध वाली मछलियों के ज्यादा प्रजनन) की समस्या कम हो जाती है। इससे मछली पालन ज्यादा फायदेमंद और टिकाऊ बनता है। मछली पालकों को स्वस्थ और तेजी से बढ़ने वाली मछलियाँ मिलती हैं, जिससे उत्पादन अच्छा होता है और आमदनी बढ़ती है। साथ ही, यह तरीका जलीय पर्यावरण को भी सुरक्षित रखता है, जिससे लंबे समय तक मछली पालन आसानी से किया जा सकता है।

- **जल गुणवत्ता की निगरानी**

पर्यावरण डीएनए (ईडीएनए) तकनीक पानी की गुणवत्ता जांचने का एक उपयोगी तरीका है। यह पानी में मौजूद संकेतक जीवों का पता लगाकर उनकी संख्या का अंदाजा लगाने में मदद करता है। अगर पानी में प्रदूषण, पर्यावरणीय नुकसान या अन्य समस्याएं होती हैं, तो ईडीएनए संकेत बदल जाते हैं, जिससे इन समस्याओं का समय रहते पता लगाया जा सकता है। पानी का तापमान, ऑक्सीजन स्तर, पीएच मान और प्रदूषण का स्तर जल जीवों के लिए बहुत महत्वपूर्ण होते हैं। अगर पानी की गुणवत्ता खराब होती है, तो मछलियों की बढ़त और पूरे पारिस्थितिकी तंत्र पर बुरा असर पड़ता है। ईडीएनए तकनीक जल में मौजूद जीवों की विविधता और पर्यावरण में हो रहे बदलावों का विश्लेषण करके सही निर्णय लेने में मदद करती है। यह जल प्रदूषण का पता लगाने, पर्यावरण पर होने वाले प्रभावों का आकलन करने और जल संसाधनों के संतुलित प्रबंधन को बढ़ावा देने में सहायक है।

ईडीएनए की चुनौतियाँ और सीमाएँ

ईडीएनए तकनीक पानी की गुणवत्ता जांचने और जलीय जीवों की पहचान करने का एक उपयोगी तरीका है, लेकिन इसमें कुछ सीमाएँ भी हैं, जिन्हें समझना जरूरी है :

- डीएनए का जल्दी नष्ट होनाः पानी में मौजूद डीएनए ज्यादा समय तक नहीं टिकता। सूरज की रोशनी (यू.वी. किरणें), पानी का तापमान और छोटे सूक्ष्मजीव (बैक्टीरिया) डीएनए को जल्दी तोड़ देते हैं। इससे सैंपल लेने का समय सीमित हो जाता है। अगर समय पर नमूने नहीं लिए जाएं, तो सटीक परिणाम नहीं मिल सकते।
- नमूनों का दूषित होना : जब पानी से ईडीएनए नमूने लिए जाते हैं, तो उसमें दूसरी जगहों से आया डीएनए मिल सकता है। उदाहरण के लिए, अगर उपकरण ठीक से साफ नहीं किए गए या किसी अन्य स्रोत से डीएनए पानी में आ गया, तो गलत नतीजे आ सकते हैं। इसलिए नमूने लेने और जांच करने के लिए बहुत सावधानी और साफ–सफाई की जरूरत होती है।
- डीएनए पहचान में गड़बड़ी : ईडीएनए जांच में कुछ खास प्रकार के डीएनए को पहचानने के लिए 'प्राइमर' नामक आणविक उपकरणों का इस्तेमाल किया जाता है। लेकिन कभी–कभी ये प्राइमर कुछ खास प्रजातियों के डीएनए को ज्यादा पहचानते हैं और बाकी को अनदेखा कर देते हैं। इससे परिणाम असंतुलित हो सकते हैं और कुछ प्रजातियाँ छूट सकती हैं।
- तकनीकी ज्ञान और खर्च : ईडीएनए जांच के लिए उन्नत प्रयोगशालाओं और प्रशिक्षित वैज्ञानिकों की जरूरत होती है। इसे सही ढंग से करने के लिए महंगे उपकरण और विशेषज्ञों की आवश्यकता होती है, जो छोटे स्तर पर इसे अपनाने में मुश्किलें खड़ी कर सकता है।

इन चुनौतियों को हल करने के लिए जांच की प्रक्रिया को एकसमान और सही तरीके से किया जाना चाहिए और नई तकनीकों का विकास जरूरी है। इससे ईडीएनए तकनीक को ज्यादा भरोसेमंद और आसान बनाया जा सकता है।

भविष्य की दिशाएं

भविष्य की ओर देखते हुए, मत्स्य पालन और जलीय कृषि में ईडीएनए की क्षमता बहुत अधिक है। पोर्टेबल सीक्वेंसिंग डिवाइस जैसी प्रौद्योगिकी में प्रगति, ऑन–साइट ईडीएनए विश्लेषण को और अधिक सुविधाजनक बना सकती है, जिससे मत्स्य प्रबंधन और जलीय कृषि प्रथाओं दोनों में वास्तविक समय में निर्णय लेने में सहायत मिलती है । जैसे–जैसे ईडीएनए पर शोध का दायरा बढ़ता जा रहा है, ईडीएनए डेटाबेस का विकास प्रजातियों की पहचान को बढ़ाएगा, संरक्षण प्रयासों मजबूती देगा और नियामक नीतियों को बनाने में मदद करेगा । इसके अलावा, अगर ईडीएनए तकनीक को पारंपरिक निगरानी विधियों के साथ मिलाकर उपयोग किया जाए, तो मछलियों की संख्या, उनके व्यवहार और पूरे जल पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिति को बेहतर तरीके से समझा जा सकता है। जब ईडीएनए सर्वेक्षण को पर्यावरणीय आकलन और सामाजिक–आर्थिक कारकों के साथ मिलाकर देखा जाएगा, तो यह मत्स्य पालन और जलीय कृषि में टिकाऊ (सस्टेनेबल) तरीकों को बढ़ावा देगा। इससे किसानों और मत्स्य पालकों को अधिक लाभ मिलेगा और जल संसाधनों की सुरक्षा भी होगी।

निष्कर्ष

पर्यावरण डीएनए मत्स्य पालन और जलीय कृषि में जलीय प्रजातियों की निगरानी और प्रबंधन के तरीके में क्रांतिकारी बदलाव ला रहा है। यह विधि बिना किसी जीव को नुकसान पहुँचाए, कम खर्चीली और अधिक संवेदनशील होती है, जिससे पारंपरिक तरीकों की तुलना में अधिक सटीक जानकारी मिलती है। हालांकि कुछ चुनौतियाँ अभी भी हैं, लेकिन अगर ईडीएनए तकनीक में सुधार होता रहे और वैज्ञानिकों, उद्योग से जुड़े लोगों व नीति बनाने वालों का सहयोग बना रहे, तो इसकी पूरी क्षमता का सही उपयोग किया जा सकता है। ईडीएनए केवल एक उपकरण नहीं है, यह जैव विविधता निगरानी और संधारणीय संसाधन प्रबंधन के प्रति हमारे दृष्टिकोण में एक आदर्श बदलाव का प्रतिनिधित्व करता है।

मत्स्य और मत्स्य उत्पादों में मूल्य संवर्धन

मोहम्मद अमन हसन, परमानंद प्रभाकर, पूजा सकलानी, अभिषेक ठाकुर
मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि वर्तमान में मछली ने विकसित और विकासशील दोनों ही देशो में स्वास्थ्यवर्धक भोजन के रूप में महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त कर लिया है। दुनिया भर के लोग मछली पर पशु प्रोटीन के एक महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में निर्भर हैं, जो मछली से कम से कम 15–20 प्रतिशत प्रोटीन प्राप्त करते हैं। मछली के प्रोटीन अधिकांश आवश्यक अमीनो एसिड के मामले में संतुलित होते हैं। मछली के प्रोटीन आसानी से पचने योग्य होते हैं और लाइसिन से भरपूर होते हैं। लाइसिन की कमी अधिकांश अनाज, बाजरा और जड़ वाली फसलों आदि में पाई जाती है, जो विकासशील देशों की आबादी के एक बड़े हिस्से के आहार का बड़ा हिस्सा हैं। इस प्रकारं, मछली अनाज से भरपूर आहार के लिए एक उत्कृष्ट पूरक प्रोटीन युक्त भोजन बनाती है। मछली आसानी से पचने योग्य प्रोटीन का एक समृद्ध स्रोत है और मानव पोषण के लिए पॉली अनसेचुरेटेड फैटी एसिड (पीयुफए), विटामिन और खनिज भी प्रदान करती है। 2022 में, वैश्विक मछली उत्पादन 185 मिलियन टन था, जिसमें से 164.6 मिलियन टन मानव उपभोग के लिए उपयोग किया गया था। कुल मछली उत्पादन में से 20.8 मिलियन टन का उपयोग मछली के भोजन और तेल जैसे गैर–खाद्य उत्पादों के लिए किया गया। यह भी बताया गया है कि 2022 में, मछली के मानव उपभोग का 38 प्रतिशत जीवित और ताजा रूप में तथा 62 प्रतिशत किसी न किसी रूप में प्रसंस्करण से गुजरने के बाद उपयोग किया गया हैं (एसओएफआईए 2024)। इस प्रसंस्कृत मछली का लगभग 80 प्रतिशत जमे हुए, ठीक किए गए, तैयार या संरक्षित रूप में सीधे मानव उपभोग के लिए उत्पादों के निर्माण के लिए इस्तेमाल किया गया था। हालाँकि कई व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण मछली की प्रजातियों की आपूर्ति कम हो रही है, लेकिन वैश्विक स्तर पर और साथ ही भारत में, उपलब्ध मछलियों की एक महत्वपूर्ण मात्रा का कम उपयोग किया जाता है।

चित्र सं॰: 1 मूल्य वर्धित मत्स्य उत्पाद

ये मछली प्रजातियाँ ज्यादातर लक्षित प्रजातियों जैसे झींगा, अन्य किमती मछली पकड़ने के दौरान पकड़ी गई मछलियों से बनी होती हैं। इसके अलावा, पेलाजिक, डेमर्सल और अपरंपरागत मछली प्रजातियों की कई किस्मों का मानव भोजन के लिए पूरी तरह से उपयोग नहीं किया जाता है। इन मछलियों में एन्कोवी, बाराकुडा, बॉम्बे डक, कैट फिश, क्रॉकर, फ्लाइंग फिश, गारफिश, ग्रे मुलेट, हेक, हेरिंग, हॉर्स मैकेरल, ज्यू फिश, लेदर जैकेट, मैकेरल, पोनी फिश, रे, रॉक कॉड, सार्डिन, स्कैड्स और स्पैनिश मैकेरल आदि शामिल हैं। कुल पकड़ी गई मछलियों का एक बड़ा हिस्सा अनाकर्षक रंग, स्वाद, बनावट, छोटे आकार और उच्च वसा युक्त पदार्थों से संबंधित अंतर्निहित समस्याओं के कारण अप्रयुक्त रह जाता है। इनमें से अधिकांश, कम उपयोग की जाने वाली मछलियाँ प्रचुर मात्रा में उपलब्ध पेलजिक प्रजातियों की हैं। आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि ट्रॉलर ;नावोंद्ध द्वारा पकड़ी गई 70 प्रतिशत से अधिक मछलियाँ कम मूल्य वाली मछलियाँ होती हैं जिन्हें बाय–कैच कहा जाता। परंपरागत रूप से, इस बाय–कैच मछली को समुद्र तट पर धूप में सुखाया जाता है या मछली के भोजन या खाद में बदल दिया जाता है। हालांकि कुछ प्रजातियों का औद्योगिक रूप से मछली के

भोजन के निर्माण के लिए उपयोग किया जाता है, लेकिन पकड़ने के बाद मत्स्य पालन में होने वाले नुकसान को रोकने के लिए मानव उपभोग के लिए उनके संरक्षण और उपयोग की आवश्यकता को पहचाना गया है। यांत्रिक रूप से हड्डियों को अलग करके मांस और मूल्यवर्धित उत्पादों का विकास संभवतः सबसे आशाजनक दृष्टिकोण हैं और इससे कम लागत वाले मत्स्य संसाधनों से कीमा का उपयोग करके उत्पाद विकास की शुरुआत की है। इनमें सुरीमी तथा सुरीमी–आधारित उत्पाद, सॉसेज, किण्वित उत्पाद, प्रोटीन सांद्र, हाइड्रोलिसेट एवं एक्सट्रूडेड उत्पाद शामिल हैं। इस दृष्टिकोण के दोहरे लाभ, अर्थात् कम मूल्य वाली मछली प्रजातियों के बेहतर उपयोग के तरीके खोजना और प्रोटीन युक्त सुविधा जनक खाद्य पदार्थ प्रदान करना, मूल्य संवर्धन के मुख्य परिणाम के रूप में बताए गए हैं। मूल्य संवर्धन ने उप–पकड़ और कम मूल्य वाली मछली के लाभदायक उपयोग के लिए एक नया क्षेत्र खोल दिया है। चूंकि ये उत्पाद उच्च मूल्य वाली मछली आधारित लेपित उत्पाद हैं, इसलिए आर्थिक गतिविधि उत्पादन और वितरण नेटवर्क में सभी को अच्छा लाभांश दे सकती है। इन सभी उत्पादों में अच्छे उत्पाद गुण होते हैं जो हमारे समाज के विभिन्न वर्गों के उपभोक्ताओं को आकर्षित करते हैं। वे रेडी–टू–ईट या रेडी–टू–कुक मूल्य वर्धित उत्पादों की श्रेणी में आते हैं, जिनमें अच्छा स्वाद और स्वास्थ्य के लिए लाभदायक होता है।

भारत दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा मछली उत्पादक देश है और वैश्विक उत्पादन में इसकी हिस्सेदारी 7.96 प्रतिशत है। वित्त–वर्ष 2022–23 के दौरान कुल मछली उत्पादन अंतर्देशीय क्षेत्र से 12. 12 एमएमटी और समुद्री क्षेत्र से 4.13 एमएमटी का योगदान रहा है। पिछले पांच वर्षों में मत्स्य पालन क्षेत्र में वार्षिक औसत वृद्धि दर रही है (ळव्प् थ्पीमतपमे ैजंजपबए 2022 – 23)। भारत में अब भी अधिकांश लोग ताजी मछली पसंद करते हैं। हालाँकि, मूल्य वर्धित मछली उत्पादों के उपयोग में वृद्धि देखी गयी है, जैसा कि आधुनिक सुपर मार्केट और मॉल में उनकी उपलब्धता से पता चलता है, कि ये लोकप्रिय हो रहे हैं। महिलाओं के सशक्तिकरण और स्वयं सहायता समूहों के गठन ने भी हाल के दिनों में मूल्य वर्धित वस्तुओं के छोटे पैमाने पर उत्पादन में वृद्धि की है। पिछले दशकों में मछली और मत्स्य उत्पादों में अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में काफी वृद्धि हुई है। आज, प्रत्यक्ष मानव उपभोग के लिए पकड़ी गई 30 प्रतिशत से अधिक मछलियाँ अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में भेजी जाती हैं। विकासशील देशों में वैश्विक मछली निर्यात का लगभग 50: हिस्सा है। हालाँकि, कई देश, विशेष रूप से विकासशील देश, मुख्य रूप से कच्चे उत्पादों और केवल सीमित मात्रा में प्रसंस्कृत मछली उत्पादों का निर्यात करते हैं। कच्चे उत्पादों को विकसित देशों में संसाधित किया जाता है। इस प्रकार ये विकासशील निर्यातक देश अपने जलीय संसाधनों से पूरा लाभ नहीं उठा पा रहे हैं। मानव मछली उपभोग पैटर्न के एक सर्वेक्षण से पता चलता है कि कुछ उत्पादो को छोड़कर मूल्यवर्धित उत्पाद बहुत सीमित हैं। प्रमुख व्यापार किए गए मूल्यवर्धित उत्पाद डिब्बाबंद झींगा, केकड़े, मैरीनेट किए गए उत्पाद, मछली के पेस्ट, मछली केक और मछली सॉस थे। उत्तरी यूरोप और उत्तरी अमेरिका में डेमर्सल मछली को बहुत पसंद किया जाता है। इन देशों में, खपत की जाने वाली सभी मछलियों का 60 प्रतिशत या तो फिलेट या मूल्यवर्धित उत्पाद के रूप मे किया जाता है।

मूल्य वर्धित मछली के उत्पाद

- **कीमा या कीमा आधारित उत्पादः** मछली कीमा या कीमा बनाया हुआ मछली, मछली से अलग किया गया मांस होता है, जो चेउटा त्वचा और हड्डियों से मुक्त होता है। कीमा तैयार करने से पहले मछली को अक्सर धोया जाता है। मछली के कीमा का उपयोग कई सुविधा जनक खाद्य पदार्थों के प्रसंस्करण में किया जाता है, जिनमें से कुछ उत्पाद के चित्र के द्वारा नीचे चर्चा की गई है। कीमा आधारित उत्पाद का लाभ यह है कि यह उस मूल मछली की पहचान को छुपाता है जिससे इसे बनाया

जाता है और उपभोक्ता कीमा या कीमा आधारित उत्पादों को स्वीकार करने में संकोच नहीं करते हैं, भले ही मूल मछली पूरी मछली के रूप में अस्वीकार्य हो।

चित्र सं॰ 4 कीमा आधारित उत्पाद

- **बैटर और ब्रेडेड या लेपित उत्पादः** बैटर को पानी, आटा, स्टार्च और मसाला से बना एक तरल मिश्रण के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसमें खाना पकाने से पहले खाद्य उत्पादों को डुबोया जाता है। ब्रेडिंग आम तौर पर ब्रेड–आधारित क्रम्ब होती है, लेकिन छोटे आलू के चिप्स या चावल जैसे फूले हुए अनाज जैसी अन्य कोटिंग भी लोकप्रिय हैं।

चित्र सं॰ 5 बैटर और ब्रेडेड उत्पाद

- **सुरीमी आधारित उत्पादः** सुरीमी एक जापानी शब्द है जिसका अर्थ है सफेद मांस वाली मछली से यांत्रिक रूप से हड्डी रहित मछली का कीमा जिसे धोया, परिष्कृत किया गया है और बेहतर जमे हुए शेल्फ जीवन के लिए क्रायोप्रोटेक्टेंट्स के साथ मिलाया गया है क्योंकि इसकी उच्च जेल शक्ति के कारण, सुरीमी का उपयोग आकर्षित बनावट, स्वाद और उपस्थिति के साथ कई मूल्यवर्धित उत्पादों के प्रसंस्करण में मध्यवर्ती के रूप में किया जाता है।

चित्र सं॰: 6 -सुरीमी आधारित उत्पाद

समुद्री शैवाल के स्वास्थ्य लाभ

डॉ. अमन दिवाकर
मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

समुद्री शैवाल, जिसे हिंदी में समुद्री घास भी कहा जाता है, एक अद्वितीय और पोषक तत्वों से भरपूर समुद्री पौधा है जिसका उपयोग प्राचीन समय से भोजन और औषधि के रूप में किया जाता रहा है। इसमें कई प्रकार के विटामिन, खनिज और फाइबर होते हैं जो मानव स्वास्थ्य के लिए अत्यंत लाभकारी होते हैं। यह जापान, चीन और कोरिया जैसी जगहों पर पारंपरिक आहार का एक महत्वपूर्ण हिस्सा रहा है, लेकिन अब यह विश्वभर में लोकप्रिय हो रहा है। समुद्री शैवाल के प्रमुख स्वास्थ्य लाभ :

थायरॉइड में सुधार : समुद्री शैवाल में आयोडीन की उच्च मात्रा होती है, जो थायरॉइड ग्रंथि के सही कामकाज के लिए आवश्यक है। थायरॉइड हार्मोन शरीर के मेटाबोलिज्म, विकास और ऊर्जा स्तर को नियंत्रित करता है। आयोडीन की कमी से थायरॉइड संबंधी विकार हो सकते हैं, जबकि समुद्री शैवाल का सेवन थायरॉइड स्वास्थ्य को बनाए रखने में मदद कर सकता है।

एंटीऑक्सीडेंट गुणः समुद्री शैवाल में एंटीऑक्सीडेंट जैसे फुकोइडन और कैरोटेनॉयड्स होते हैं, जो शरीर में फ्री रैडिकल्स से होने वाले ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस को कम करते हैं। इससे कोशिकाओं की रक्षा होती है, और हृदय रोग, मधुमेह और कैंसर जैसी बीमारियों का खतरा कम होता है।

पाचन तंत्र में मदद : समुद्री शैवाल में पाए जाने वाले फाइबर, विशेष रूप से अल्जिनेट्स, आंतों के स्वास्थ्य को बढ़ावा देते हैं। यह कब्ज से राहत दिलाने, आंतों की गतिशीलता को बढ़ाने और आंतों में अच्छे बैक्टीरिया के विकास को प्रोत्साहित करने में मदद करता है। इसके अलावा, यह भूख को नियंत्रित कर वजन घटाने में भी सहायक हो सकता है।

हृदय स्वास्थ्य : समुद्री शैवाल में ओमेगा–3 फैटी एसिड और सॉल्यूबल फाइबर होते हैं, जो कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करने में मदद करते हैं। यह रक्तचाप को नियंत्रित करता है और हृदय रोगों के जोखिम को कम करता है। इसके अलावा, समुद्री शैवाल में पोटेशियम और मैग्नीशियम जैसे खनिज होते हैं, जो हृदय के कार्य को बेहतर बनाते हैं।

त्वचा और सौंदर्य : समुद्री शैवाल का उपयोग त्वचा की देखभाल में भी बढ़ रहा है। यह त्वचा को मॉइस्चराइज करता है, उसे कोमल और चमकदार बनाता है। इसके एंटीबैक्टीरियल और एंटीइन्फ्लेमेटरी गुण मुहांसों और त्वचा के संक्रमण को कम करने में मदद करते हैं। समुद्री शैवाल से बने उत्पाद त्वचा की उम्र बढ़ने के लक्षणों को भी कम करते हैं।

हड्डियों और दांतों के लिए फायदेमंद : समुद्री शैवाल में कैल्शियम, मैग्नीशियम और अन्य खनिज होते हैं, जो हड्डियों और दांतों के स्वास्थ्य के लिए आवश्यक हैं। यह ऑस्टियोपोरोसिस जैसी हड्डियों की समस्याओं के जोखिम को कम करने में मदद कर सकता है।

समुद्री शैवाल एक प्राकृतिक सुपरफूड है जो मानव स्वास्थ्य के कई पहलुओं को बेहतर बनाने में सक्षम है। इसका नियमित और संतुलित सेवन थायरॉइड स्वास्थ्य, पाचन, हृदय, त्वचा और हड्डियों के लिए लाभकारी हो सकता है। हालांकि, अत्यधिक मात्रा में सेवन करने से आयोडीन की अधिकता हो सकती है, जिससे थायरॉइड के विकार उत्पन्न हो सकते हैं, इसलिए इसे संतुलित मात्रा में आहार में शामिल करना महत्वपूर्ण ळें

चयनित समुद्री शैवाल प्रजातियों की अनुमानित संरचना (शुष्क भार)

प्रजातियॉ	नमी (%)	राख (%)	प्रोटीन (%)	लिपिड (%)	कार्बोहाइड्रेट (%)
उल्वा लेट्यूस (हरा)	80—90	20—25	15 — 25	1—3	35—50
सार्गासिम प्रजाति (भूरा)	80—90	30—40	7—15	0.5—1.5	45—60
लेमिनेरिया प्रजाति (भूरा)	70—80	25—35	8—12	1—2	40—60
ग्रेसिलेरिया प्रजाति (लाल)	80—85	15—30	10—20	0.5—1.0	45—55
जेलिडियम प्रजाति (लाल)	70—85	18—25	18—25	0.3—1.0	45—55

उल्वा लेट्यूस

ग्रेसिलेरिया

लेमिनेरिया

सार्गासम

बिहार में किसान उत्पादक संगठन (एफ पी ओ): विकास, चुनौतियां और संभावनाए

सबा एन रेशी, रवि शंकर कुमार, तेंजी पेम भुटिया
मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

भारत में लघु एवं सीमान्त किसानों को कई चुनौतियों का सामना करना पडता है जो उनके विकास और लाभप्रदता में बाधा बनती हैं। सभी मुद्दों में से सबसे बड़ा मुद्दा किसानो की प्रत्यक्ष बाजार में पहुंच की कमी है। यह किसानों को स्थानीय व्यापारियों और बिचौलियों पर निर्भर रहने के लिए मजबूर करता है जो अक्सर अनुचित कीमतों के साथ उनका शोषण करते हैं। इसके अलावा, खराब परिवहन और संचार माध्यम ने कठिनाइयाँ को बढ़ावा दिया है, जिससे किसानों की बेहतर बाजारों तक पहुंच सीमित हो गई है। सीमित बाजार और उच्च परिवहन लागतए किसानों को अपनी उपज स्थानीय खरीदारों को सस्ते में बेचने के लिए मजबूर करती है।

छोटे किसानों के पास उचित भंडारण, परिवहन और प्रसंस्करण सुविधाओं का भी अभाव है, जो उन्हें अपनी उपज का मूल्य बढ़ाने से रोकता है। जागरूकता की कमी एक और चुनौती पेश करती है। कई किसानों में आधुनिक तकनीकों और उपकरणों के बारे में जागरूकता का अभाव है, जिससे उत्पादकता कम हो जाती है। खंडित भूमि एक और चुनौती है। अधिकांश खेत दो हेक्टेयर से छोटे हैं, जिससे बड़े पैमाने पर उत्पादन करने की क्षमता कम हो जाती है और इनपुट तथा बिक्री के लिए सौदेबाजी की शक्ति कम हो जाती है।

इन चुनौतियों से निपटने के लिए किसान उत्पादक संगठन (एफ पी ओ) एक सामूहिक समाधान के रूप में उभरे हैं। एफ पी ओ छोटे पैमाने के किसानों को संसाधन एकत्र करने, लागत साझा करने और बेहतर प्रौद्योगिकियों तक पहुंचने में सक्षम बनाते हैं। एक साथ काम करके, किसान उचित कीमतों के लिए बातचीत कर सकते हैं, अपनी बाजार पहुंच में सुधार कर सकते हैं और दक्षता बढ़ा सकते हैं। एफ पी ओ के माध्यम से सामूहिकीकरण बिचौलियों की भूमिका को कम करता है और किसानों के लिए बाजारों में अधिक प्रभावी ढंग से भाग लेने के अवसर पैदा करता है।

एफ पी ओ लघु और सीमान्त किसानों को बीज, ऋण और पोस्ट हार्वेस्ट सेवाएं जैसे कि परिवहन और एकत्रीकरण तक पहोच बढ़ाने में मदद करते हैं। ये संगठन किसानों की सौदेबाजी की शक्ति को बढ़ावा देते हैं, उनकी बाजार पहुंच का विस्तार करते हैं और उन्हें उच्च खाद्य सुरक्षा मानकों को पूरा करने में मदद करते हैं।

मत्स्य पालन क्षेत्र के लिए, मछली किसान उत्पादक संगठन (एफ एफ पी ओ) एक समान उद्देश्य पूरा करते हैं। एफ पी ओफ कम निवेश, खराब गुणवत्ता वाले इनपुट और खंडित उत्पादन प्रणाली जैसे मुद्दों से निपटने के लिए मछुआरों और जलीय कृषक की विशिष्ट जरूरतों पर ध्यान केंद्रित करते हैं।

अब तक, विभिन्न सरकारी और निजी पहलों के माध्यम से भारत में 5,000 से अधिक एफ पी ओ स्थापित किए जा चुके हैं। इनमें से लगभग 64: उत्पादक कंपनियों के रूप में पंजीकृत हैं, जबकि बाकी सहकारी समितियों या अन्य समितियों के रूप में काम करते हैं। एफ पी पी ओ और एफ एफ पी ओ मिलकर लघु और सीमान्त किसानों को सशक्त बनाने, उन्हें प्रणालीगत चुनौतियों से निपटने तथा बेहतर आर्थिक परिणाम प्राप्त करने में सक्षम बनाने, की दिशा में एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं ।

बिहार में किसान उत्पादक संगठन (एफ पी ओ)

बिहार में किसान उत्पादक संगठन (एफ पी ओ) मॉडल छोटे किसानों की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डिजाइन किया गया है। इन

एफ पी ओ को सरकार द्वारा बढ़ावा दिया जाता है, गैर लाभकारी संगठन द्वारा समर्थित किया जाता है, इसके अलावा, राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड), लघु कृषक कृषि–व्यवसाय संघ (एस ए ए सी), तथा जीविका जैसे संस्थानों द्वारा सुविधा प्रदान की जाती है। 2018 तक, बिहार के 32 जिलों में 117 सक्रिय एफ पी ओ हैं, जिनमें 37141 से अधिक शेयर धारक किसान हैं।

बिहार राज्य में एफ पी ओ विभिन्न प्रकार की कृषि और संबंधित गतिविधियों पर ध्यान केंद्रित करते हैं जैसे कि मुजफ्फरपुर में, एफ पी ओ लीची और आम जैसे बागवानी उत्पादों के विपणन पर जोर देते हैं। बिग बाजार जैसे खुदरा दिग्गजों के साथ साझेदारी ने किसानों को बडे, संगठित बाजारों से जोड़कर उनका मुनाफा बढ़ाया है। इसी तरह, मक्का की खेती करने वाले किसानों को बेहतर विपणन चैनलों से लाभ हुआ है, लेकिन अपर्याप्त भंडारण एक चुनौती बनी हुई है।

जीविका जैसे संगठनों ने पारंपरिक खेती से परे एफ पी ओ का दायरा बढ़ाया है। उन्होंने पशुधन, मुर्गी पालन, मधुमक्खी पालन और यहां तक कि हस्तशिल्प जैसी गैर–कृषि गतिविधियों में आजीविका के अवसरों को बढ़ावा दिया है। इन पहलों ने न केवल ग्रामीण परिवारों के लिए आय के स्रोतों में विविधता लाई है, बल्कि क्षेत्र की महिलाओं को सशक्त भी बनाया है।

बिहार में एफ पी ओ के सामने आने वाली चुनौतियाँ और उसका समाधान

उपलब्धियों के बावजूद, बिहार में एफ पी ओ को महत्वपूर्ण चुनौतियों का सामना करना पड़ा रहा है। ऋण तक पहुंच की कमी एक महत्वपूर्ण चुनौती है, जो एफ पी ओ को अपने कार्यों को प्रभावी ढंग से बढ़ाने से रोकती है। कमजोर बाजार कनेक्शन और खराब बुनियादी ढाँचा, जैसे भंडारण और परिवहन की कमी, उनकी दक्षता को कम कर देते हैं। हालांकि एफ पी ओ ने सदस्य किसानों के लिए इनपुट लागत कम कर दी है, लेकिन वे अक्सर फार्म गेट मूल्य और बाजार मूल्य के बीच अंतर को कम करने के लिए संघर्ष करते हैं, जिससे किसानों के लिए लाभ सीमित हो जाता है।

एक संभावित समाधान फसल–विशिष्ट और क्षेत्र–आधारित दृष्टिकोण का उपयोग करके एफ पी ओ को व्यवस्थित करना है। साझा फसल पैटर्न के आधार पर 25–30 सदस्यों के छोटे समूह, प्रबंधनीयता और प्रभावशीलता को बढ़ाते हैं। उदाहरण के लिए, एक ही फसल उगाने वाले किसान एफ पी ओ के भीतर समर्पित समूह बना सकते हैं। यह दृष्टिकोण केंद्रित ज्ञान साझा करने में सक्षम बनाता है और एफ पी ओ को विशिष्ट फसल आवश्यकताओं के लिए अनुरूप सलाह और तकनीकी सहायता प्रदान करने की अनुमति देता है। ट्रेनिंग प्रोग्राम भी अधिक कुशल साबित हो सकते हैं, क्योंकि वे प्रासंगिक सदस्यों को लक्षित करते हैं, जिससे प्रशिक्षण की गुणवत्ता और प्रासंगिकता में सुधार होता है। इसके अतिरिक्त, छोटे, सजातीय समूहों का प्रबंधन निगरानी को सरल बनाता है, जिससे एफ पी ओ के प्रगति को ट्रैक करने, चुनौतियों का समाधान करने और समय पर सहायता प्रदान करने में सहायता मिलती है। इन रणनीतियों का लाभ उठाकर, बिहार में एफ पी ओ परिचालन की दक्षता बढ़ाई जा सकती हैं, इसके अलावा किसानों की भागीदारी बढ़ा सकते हैं और छोटे किसानों की सामाजिक–आर्थिक जरूरतों को पूरा करने के लिए अधिक लचीली प्रणाली का निर्माण कर सकते हैं।

मत्स्य पालन के लिए एफ पी ओ

जबकि किसान उत्पादक संगठन (एफ पी ओ) मॉडल ने कृषि में छोटे और सीमांत किसानों के सामने आने वाली चुनौतियों का समाधान करने में उल्लेखनीय सफलता दिखाई है, इसकी क्षमता पारंपरिक खेती से बहुत अधिक है। मछली पालन एक महत्वपूर्ण लेकिन अक्सर अनदेखा किया जाने वाला क्षेत्र रहा है, जो बिहार जैसे राज्यों में ग्रामीण आजीविका, पोषण सुरक्षा और आर्थिक विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

इन अंतरालों को पहचानते हुए, मछली किसान उत्पादक संगठनों (एफ एफ पी ओ) की अवधारणा एफ पी ओ मॉडल के अन्तर्गत एक विशेष अनुकूलन के रूप में उभरी है। मछुआरों और जलीय कृषि व्यवसायियों के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए गए, एफ एफ पी ओ का लक्ष्य इस क्षेत्र की अनूठी जरूरतों को पूरा करना है। सामूहिकीकरण दृष्टिकोण का पालन करके, एफ एफ पी ओ मछुआरों को संसाधनों को एकत्रित करने, बीज, चारा आदि जैसे बेहतर इनपुट तक पहोच बढ़ाने, अच्छी प्रथाओं को अपनाने तथा उचित बाजार मूल्य सुरक्षित करने के लिए सशक्त बनाता है।

मछली किसान उत्पादक संगठन (एफ एफ पी ओ) क्या हैं?

मछली किसान उत्पादक संगठन (एफ फ पी ओ) मछुआरों या मत्स्य हितधारकों का एक संघ या समूह है जो दीर्घकालीन मत्स्य पालन और व्यवसाय पर केंद्रित है। इसे किसी भी लागू कानून के तहत पंजीकृत किया जा सकता है या किसी सरकारी योजना या कार्यक्रम के तहत प्रचारित किया जा सकता है। मत्स्य पालन और जलीय कृषि की क्षमता को पहचानते हुए, केंद्रीय बजट 2020 में 500 एफ एफ पी ओ) की स्थापना का प्रस्ताव रखा गया था, जिनमें से 300 प्रधान मंत्री मत्स्य सम्पदा योजना के अंतर्गत आते हैं।

एफ एफ पी ओ संगठनों को मत्स्य पालन क्षेत्र के सामने आने वाली अनूठी चुनौतियों का समाधान करने के लिए डिजाइन किया गया है। मछुआरे अक्सर सस्ती कीमतों पर गुणवत्तापूर्ण चारा, बीज और अन्य आवश्यक इनपुट प्राप्त करने के लिए संघर्ष करते हैं, जिससे इनपुट पहुंच एक गंभीर चिंता का विषय बन जाती है। बाजार की गतिशीलता उनकी चुनौतियों को और बढ़ा देती है, क्योंकि सीमित बाजार पहुंच और बिचौलियों पर भारी निर्भरता उनके लाभ मार्जिन को काफी कम कर देती है। इसके अतिरिक्त, छोटे स्तर के मछुआरों को ऋण प्राप्त करने में कठिनाइयों का सामना करना पडता है, क्योंकि पारंपरिक बैंकिंग प्रणालियाँ काफी हद तक उनकी पहुंच से बाहर रहती हैं। एफ एफ पी ओ मछुआरों को एक सामूहिक संरचना में एकजुट करके, उन्हें बेहतर शर्तों पर बातचीत करने, वित्तीय सेवाओं तक पहुंचने और बेहतर उत्पादकता और स्थिरता के लिए नवीन जलीय कृषि प्रथाओं को अपनाने में मदद करके इन मुद्दों का समाधान करते हैं।

मछली किसान उत्पादक संगठनों (एफ एफ पी ओ) के समान गठन और प्रभावी प्रचार को सुनिश्चित करने और उन्हें आर्थिक रूप से मजबूत बनाने के लिए, तथा उनके विकास की निगरानी के लिए कई कार्यान्वयन एजेंसियों को नामित किया गया है। इनमें राज्य और केंद्र शासित प्रदेश के मत्स्य पालन विभाग और उनकी संस्थाएं, राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड, लघु कृषक कृषि–व्यवसाय संघ (इस एफ ऐ सी), राष्ट्रीय सहकारी विकास निगम, तथा राष्ट्रीय कृषि और राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड) शामिल हैं। ये एजेंसियां मछुआरों की जरूरतों को प्रभावी ढंग से संबोधित करने के लिए एफ एफ पी ओ की स्थापना का समर्थन और मार्गदर्शन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

एफ एफ पी ओ द्वारा की जाने वाली व्यापक सेवाएँ और गतिविधियाँ

एफ एफ पी ओ अपने सदस्यों की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने वाली सेवाओं की एक विस्तृत श्रृंखला प्रदान कर सकते हैं। इसमे शामिल हैरू

उत्पादन वृद्धि

- किफायती दरों पर बीज, फिंगरलिंग, मछली का चारा और मछली पकड़ने के जाल जैसे गुणवत्तापूर्ण इनपुट उपलब्ध कराना।
- नदी और समुद्री जल दोनों के लिए तालाब में मत्स्य पालन पेन कल्चर, केज कल्चर, रीसर्क्युलेटिंग एक्वाकल्चर सिस्टम, रेसवे, बायो–फ्लॉक आदि संबंधित मछली पालन गतिविधियाँ शुरू करना।
- प्रौद्योगिकी साझा करना, गुणवत्ता नियंत्रण सुनिश्चित करना, मत्स्य पालन से संबंधित गतिविधियों का समर्थन करना।

पोस्ट हार्वेस्ट अवसंरचना

- प्रति–इकाई उत्पादन लागत को कम करते हुए, सदस्यों को कस्टम–हायरिंग के आधार पर आवश्यक उत्पादन और पोस्ट–प्रोडक्शन उपकरण जैसे, आइस फलैक्स, रीफर वैन (रिफ्रिजरेट वैन) और इंसुलेटेड कार्गो प्रदान करना।
- किफायती उपयोगकर्ता शुल्क पर सफाई, छंटाई, ग्रेडिंग, पैकिंग और मछली फार्म–स्तरीय प्रसंस्करण सुविधाओं जैसी मूल्यवर्धित सेवाएं प्रदान करना।
- बेहतर कमाई और निर्यात के अवसरों के लिए उच्च मूल्य वाले उत्पादों को पूरा करने वाली प्रसंस्करण सुविधाएं विकसित करना।
- कोल्ड चेन का विकास, बीज स्टॉक उत्पादन, सजावटी मत्स्य पालन, समुद्री शैवाल की खेती, ठंडे पानी में मत्स्य पालन, मछली कियोस्क, मछलीघर विनिर्माण आदि जैसी उच्च आय सृजन गतिविधियों को शुरू करने में मदद कर सकता है।

बाजार एकीकरण

- उत्पादों की ब्रांडिंग, पैकेजिंग, लेवलिंग, मानकीकरण में सहायता प्रदान करना
- विपणन चैनलों में बेहतर कीमतों पर बातचीत करके उपज बेचने में मदद करना।
- उत्पादन और विपणन में उचित निर्णय लेने में मदद करने के लिए बाजार की जानकारी प्रदान करना।
- एफ एफ पी ओ शहरी क्षेत्रों में मछली वेंडिंग कियोस्क भी चला सकते हैं।

सामाजिक समता

- निर्णय लेने और प्रमुख प्रक्रियाओं में महिलाओं और छोटे पैमाने के मछली किसानों जैसे हाशिए पर रहने वाले समूहों की भागीदारी बढ़ा कर उसे समाज की मुख्यधारा में शामिल करना।

भविष्य की दिशा

एफ पी ओ और एफ एफ पी ओ का भविष्य एक सहयोगी पारिस्थितिकी तंत्र बनाने पर निर्भर करता है जो सरकारी पहल, निजी क्षेत्र की भागीदारी और सामुदायिक सहभागिता को एकीकृत करता है। प्रमुख क्षेत्रों मेंए पोस्ट हार्वेस्ट टेक्नोलॉजी और विपणन को शामिल करने के लिए एफ पी ओ गतिविधियों के दायरे का विस्तार करना शामिल होना चाहिए, जो लाभप्रदता में उल्लेखनीय वृद्धि कर सकता है। इसके अलावा, बाजार संपर्क बढ़ाने और दक्षता में सुधार के लिए डिजिटल प्रौद्योगिकियों का उपयोग निरंतर विकास के लिए महत्वपूर्ण है। सतत मार्गदर्शन और संसाधन प्रदान करने के लिए समर्पित निधि और तकनीकी सलाहकार सेवाओं जैसे संस्थागत सहायता तंत्र को सुदृढ़ करने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, महिलाओं और हाशिए पर रहने वाले समुदायों की सक्रिय भागीदारी को प्रोत्साहित करके समावेशिता को बढ़ावा देने से इन संगठनों के लिए समान विकास और एक मजबूत आधार सुनिश्चित होगा।

निष्कर्ष

एफ पी ओ और एफ एफ पी ओ में लंबे समय से चली आ रही चुनौतियों का समाधान करके तथा छोटे और सीमांत किसानों के लिए नए अवसरों को खोलकर भारतीय कृषि और मत्स्य पालन में क्रांति लाने की क्षमता है। बिहार जैसे राज्यों में, जहां कृषि एक प्रमुख आर्थिक गतिविधि है, इन संगठनों के सफल कार्यान्वयन से सतत विकास हो सकता है और आजीविका में सुधार हो सकता है। नीति समर्थन, वित्तीय नवाचार और सामुदायिक सशक्तिकरण को संयोजित करने वाले समग्र दृष्टिकोण को अपनाकर, एफ पी ओ और एफ एफ पी ओ, ग्रामीण परिवर्तन और आर्थिक विकास के लिए उत्प्रेरक के रूप में काम कर सकते हैं।

मखाना की खेती: आय का एक स्त्रोत

नरेंद्र कुमार वर्मा
मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

मखाना (यूरेयाले फेरोक्स सैलिस्ब) जिसे फॉक्सनट या गोरगोन नट के रूप में भी जाना जाता है एक जलीय फसल से उत्पन्न बीज है । भारत में लगभग15 हजार हेक्टेयर क्षेत्र में मखाने की खेती की जाती है। इसकी खेती आम तौर पर तालाबों, निचले गड्ढों, झीलों आदि जैसे स्थिर जल निकायों में की जाती है। मखाना एक सुपरफूड के रूप में जाना जाता है क्योंकि इसमें प्रोटीन, फॉस्फोरस, फाइबर, आयरन और कैल्शियम भरपूर मात्रा में पाया जाता है। यह पाचन तंत्र को दुरुस्त रखने के साथ हृदय, उच्च रक्तचाप और मधुमेह नियंत्रण के लिए भी लाभकारी माना जाता है। इसे भारत में "भगवान का भोजन" के रूप में भी जाना जाता है, जहां इसे आमतौर पर धार्मिक अनुष्ठानों के दौरान प्रसाद के रूप में परोसा जाता है। यह मुख्य रूप से बिहार, उड़ीसा, असम और पश्चिम बंगाल के निचले क्षेत्रों /तालाबों में उगाया जाता है। इसकी खेती भारत के उत्तर–पूर्वी क्षेत्र, विशेषकर बिहार के उत्तर–पूर्व में अधिक की जाती है, जहाँ देश के कुल उत्पादन का 90 प्रतिशत मखाना उत्पादन किया जाता है । मखाना की खेती मल्लाह समुदाय के लिए आय का एक महत्वपूर्ण स्रोत है।

मखाना की खेती

मखाना की खेती के चरण इस प्रकार हैं:

उपयुक्त वातावरण

मखाने की खेती के लिए जल भराव वाली काली चिकनी भूमि उपयुक्त होती है, क्योंकि इसके पौधे पानी के अंदर ही उगते हैं। इसके लिए जलभराव वाली जमीनों में मिट्टी खोदकर तालाब बनाये जाते हैं, जिनमें पानी अधिक समय तक स्थिर बना रहता है। इसकी खेती उष्णकटिबंधीय भागों में की जाती है। इसके पौधे को विकास करने के लिए सामान्य तापमान की जरूरत होती है।

बीज रोपण का तरीका और समय

मखाना के बीजों को तालाब की निचली सतह में लगाते हैं। बीजों को तालाब में लगाने से पहले पानी में उत्पन्न हुई सभी तरह की खरपतवार को नष्ट कर तालाबों की सफाई कर देनी चाहिए। जिससे पौधे की पैदावार या पौधे पर किसी तरह का कोई रोग या खरपतवार का असर देखने को ना मिले।खरपतवार नष्ट करने के बाद मखाना के बीजों को तालाब की निचली सतह में 3 से 4 सेंटीमीटर नीचे मिट्टी में लगाते हैं।एक हेक्टेयर में बनाए गए तालाब में लगभग 80 किलो बीज लगाया जाता हैं.

मखाना के पौधे की पत्ती और फूल

इसके बीजों को सीधा तालाब में उगा सकते हैं, लेकिन कुछ किसान भाई इसके बीजों की पौध तैयार कर खेतों में लगाते हैं। इसके बीजों से नवम्बर या दिसम्बर माह में ही पौध तैयार कर ली जाती है। उसके बाद इन्हें तालाब में लगाया जाता है। इसके पौधों को तालाब में लगाने का सबसे उपयुक्त समय जनवरी और फरवरी का महीना होता है। इस दौरान लगाए गए पौधे जब पानी की सतह पर आते हैं तब उन्हें विकास करने के लिए उचित वातावरण मिलता है.

पौधों का विकास

बीज रोपाई के लगभग एक से डेढ़ महीने बाद इसके पौधे सतह पर कांटेदार पत्तों के साथ फैलने लगते हैं जिनसे पूरा तालाब ढक जाता है। इन पत्तियों पर ही इसके फूल खिलते हैं। इसके फूलों के खिलने के लगभग तीन से चार दिन बाद इनमें बीज बनने लगते हैं।पत्तियों पर बीज लगने के लगभग दो महीने बाद ये पककर तैयार हो जाते हैं. पत्तियों पर पककर तैयार हुए बीज पौधे से अलग होकर पानी सतह पे तैरने लगते है. इसके बीज पानी की सतह पर एक से दो दिन तक तैरते रहते हैं. उसके बाद बीज पानी की सतह में चले जाते है. जिन्हें किसान भाई पौधों को हटाने के बाद सतह से निकालते हैं ।

पौधों की देखभाल

इसके पौधे शांत (स्थिर) रहने वाले पानी में अच्छे से विकास करते हैं। इसके लिए तालाब बनाने के बाद उसे जाल से ढक देना चाहिए, जिससे पौधे खुद अच्छे से विकास करते रहे,और आवारा पशु तालाब में प्रवेश कर पौधों को नुक्सान ना पहुँचा पाए। जब तालाब में पानी की मात्रा कम हो जाए तो उसमें पानी चला देना चाहिए।

बीजों की पैदावार

इसके पौधे कांटेदार होते हैं जो पूरे तालाब को ढके हुए होते हैं। इस कारण जब इसके बीज पौधे से अलग होते हैं तो उन्हें किसान भाई एकत्रित नही कर पाते, जिसके कारण बीज सतह में चले जाते हैं। उसके बाद जब पौधों के सभी बीज पककर गिर जाते हैं तब पौधे को हटाकर सतह से इसके बीजों को एकत्रित कर लिया जाता है। इस दौरान इसके बीजों को निकालने में एक से दो महीने का टाइम लग जाता है। जिससे बीजों में काफी ज्यादा नुकसान हो जाता है। इसके बीजों को पानी से निकालकर उनके छिलके को हटाकर साफ किया जाता है, उसके बाद उन्हें लकड़ी की हथोड़ी से पीटकर उनसे लावा निकाल लिया जाता है।

कटाई के बाद की तकनीक

मखाना के बीजों को पोलो नामक छलनी जैसे कंटेनर की मदद से काटा जाता था। सामान्य तौर पर, कटाई के बाद की तकनीक में धूप में सुखाना, आकार की ग्रेडिंग, प्रीहीटिंग और तड़का, भूनना

मखाना के बीज

और पॉपिंग, पॉलिशिंग, ग्रेडिंग और पैकेजिंग शामिल होती है।

मखाने का पोषक मूल्य

मखाने के बीज अपने विविध उपयोगों के लिए देश भर में बहुत लोकप्रिय हैं, जिनमें उनके उच्च पोषक मूल्य, औषधीय, औद्योगिक और धार्मिक उपयोग के कारण फास्ट फूड के रूप में प्रसंस्कृत बीज भी

मखाना के बीज एकत्रित करने का उपकरण

शामिल हैं। मखाने में उच्च गुणवत्ता वाला सुपाच्य 11–16 प्रतिशत प्रोटीन होता है। मखाने में वसा सबसे कम होती है और यह स्वास्थ्य की दृष्टि से अच्छा होता है। मखाना लगभग 75.04 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट का उत्कृष्ट स्रोत है। मखाना फाइबर का बहुत अच्छा स्रोत नहीं है और यह रक्त में कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करता है। यह ग्लूटामिक एसिड जैसे आवश्यक अमीनो एसिड का

भी एक समृद्ध स्रोत है, इसके बाद आर्जिनिन, ल्यूसीन, वेलिन और एसपारटिक एसिड आते हैं। इसके अलावा, इसे प्रसवोत्तर कमजोरी के लिए एक शक्तिशाली टॉनिक के रूप में भी जाना जाता है। यह कफ/खांसी के दौरान बनने वाले बलगम को साफ करने में बहुत ही ज्यादा सहायक होता है। इसके अतिरिक्त मखाना हृदय/दिल के स्वास्थ्य को अच्छा बनाए रखने में भी मदद करता है । यह हृदय को सुदृढ़ करता है तथा एनीमिया में बहुत लाभकारी है। मखाना एक महत्वपूर्ण घटक है जिसका उपयोग प्लीहा और गुर्दे को मजबूत करने के लिए किया जाता है। इसमें कम सोडियम और उच्च पोटेशियम होता है जो ब्लड प्रेशर को कम करता है और इसमें मोनोसैचुरेटेड फैट बहुत कम मात्रा में होता है, जो रक्त शर्करा के स्तर को बढ़ने से रोकता है।

मखाने का उपयोग

पॉप्ड मखाना का उपयोग कई स्वादिष्ट और समृद्ध मीठे व्यंजनों जैसे मखानाखीर, मखाना सेंवई मखाना हलवा आदि की तैयारी में किया जाता है। इसका उपयोग हलवा और दूध आधारित मिठाइयों में किया जाता है। स्वाद और गाढ़ी चीजों के लिए मखाना मिलाने पर दाल मखनी और सब्जी की करी स्वादिष्ट हो जाती है. मखाना रायता अधिक स्वादिष्ट और पाचक भी होता है। मखाने का उपयोग नमकीन बनाने में भी किया जाता है। मखाने के औषधीय गुण भारतीय और चीनी प्राचीन साहित्य में अच्छी तरह से प्रलेखित हैं।

बिहारः मखाना के दृष्टिकोण से

मखाना या कमल के बीज की खेती भारत की दलदली भूमि में की जाती है। अकेले बिहार मे90 प्रतिशत मखाना की खेती होती है। भारत में मखाने की खेती की जड़ें इस राज्य में बहुत गहराई तक जाती हैं। मधुबनी इस जलीय फसल की जन्म भूमि है।

- परंपरागत रूप से उत्तर बिहार कई कारणों से मखाने की खेती से जुड़ा रहा है। मुख्य रूप से खाना पकाने के लिए उपयोग किया जाने वाला मखाना स्वास्थ्य लाभ के साथ एक किफायती विकल्प के रूप में आता है। बिहार में हिंदू समुदाय त्योहारों और धार्मिक उद्देश्यों के लिए मखाना का उपयोग करते हैं। मुस्लिम समुदाय भी रमजान के दौरान अपने रोजे जिसे रोजा कहते हैं, को तोड़ने के लिए मखाने का उपयोग करता है।
- कोशी मिथिला क्षेत्रों में मखाना का उपयोग विवाह समारोहों में भी किया जाता है। मखानों की माला बनाकर देवी–देवताओं को अर्पित की जाती है।
- इसके औषधीय उपयोग के लिए भी खेती की जाती है, बिहार मखाना का उत्पादन कर इसे आयुर्वेदिक दवाएं बनाने के लिए देश के बाकी हिस्सों में वितरित करता है। ऐसा कहा जाता है कि यह वात और पित्त की समस्याओं को कम करता है।
- मधुबनी के अलावा, पारंपरिक रूप से दरभंगा जिला भी बड़ी मात्रा में मखाना का उत्पादन करने वाले बिहार के सबसे पुराने क्षेत्रों में से एक है। इस जिले में कृषि आजीविका का प्राथमिक स्रोत रहा है। दरभंगा जिले में मखाना उत्पादक प्रमुख क्षेत्र बेरौल, बेनीपुर, केवटी, मनीगाछी, दरभंगा, सदर, सिंहवाड़ा, बहेरी, अलीनगर हैं।
- दरभंगा जिले का गुल्लोबारा बाजार एक प्रमुख व्यापारिक केंद्र है, जहाँ सालाना लगभग 20,000 मीट्रिक टन मखाना का व्यापार होता है।
- दरभंगा और मधुबनी जिलों के अलावा, बिहार में मखाना बाजारों के लिए कटिहार और पूर्णिया उभरते जिले हैं। कटिहार शहर और कड़ा गोला जिले के दो महत्वपूर्ण बाजार हैं, कटिहार और पूर्णिया में मखाना उत्पादन के लिए हरदा, सपनी, खुश्कीबाग, बेलौरी और गुलाबबाघारे जैसे समूह हैं।

सरकार की पहल

मखाना किसानों के खराब स्वास्थ्य मानकों और समय लेने वाली पद्धतियों को देखते हुए, सरकार नई तकनीक और ऋण प्रावधान के साथ मधुबनी और दरभंगा के किसानों का समर्थन कर रही है। जीआई टैग और मखाना बीज और मखाना की वैश्विक मांग में भारी वृद्धि के साथ, सरकार के पास बिहार के लिए व्यापक योजनाएं हैं।

उच्च गुणवत्ता वाले मखाना उत्पादन के लिए आईसीएआर द्वारा किसानों को उच्च उपज वाली किस्म "स्वर्ण वैदेही" प्रदान की गई है। खेती के पारंपरिक तरीकों की जगह आधुनिक और यंत्रीकृत खेती की प्रक्रिया ने ले ली है। एक्वा फार्मिंग को प्रोत्साहित किया जा रहा है क्योंकि यह अधिक टिकाऊ और स्वास्थ्यवर्धक विकल्प है। इससे खेती का समय कम हो जाता है और मखाना के बीज और मखाना का उच्च गुणवत्ता वाला उत्पादन भी मिलता है।

निष्कर्ष

मखाना की खेती के लिए उपयुक्त जलवायु और संसाधन भारत में उपलब्ध होने के कारण यह किसानों के लिए एक लाभकारी फसल है। मखाना कार्बोहाइड्रेट के साथ–साथ प्रोटीन के समृद्ध स्रोत के कारण एक उच्च मूल्यवान जलीय उत्पाद है। मखाने की जैविक और कृषि संबंधी विशेषताएं इसे सीमांत किसानों के लिए आजीविका प्रदान करके टिकाऊ कृषि प्रणालियों के लिए एक वैकल्पिक फसल बनाती हैं। ऐसे स्थान जहाँ झीलों, तालाबों आदि प्राकृतिक जल संसाधनों की उपलब्धता है, मखाना की खेती एक लाभकारी व्यवसाय बन सकती है।

राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन

जलीय पर्यावरण प्रबंधन विभाग, मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज, बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना द्वारा 18–19 नवंबर, 2024 तक ''सतत मत्स्य पालन और पशुधन उत्पादन के लिए पर्यावरण प्रबंधन में प्रगति'' पर राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया था। यह कार्यक्रम डीएसटी– विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी), राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड (एनएफडीबी), राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड) और विभिन्न निजी कंपनियों द्वारा प्रायोजित किया गया था। उद्घाटन समारोह की अध्यक्षता डॉ. दिलीप कुमार, पूर्व निदेशक और कुलपति, भाकृअनुप–सीआईएफई ने मुख्य अतिथि के रूप में, डॉ. डी. आर. सिंह, माननीय कुलपति, बीएएसयू, पटना ने अध्यक्ष के रूप में, डॉ. बी. के. दास, निदेशक, भाकृअनुप–सिफरी को सम्मानित अतिथि के रूप में और डॉ. बी. पी. मोहंती, पूर्व एडीजी (अंतर्देशीय मत्स्य पालन), भाकृअनुप ने विशेष अतिथि के रूप में किया। दो दिवसीय सेमिनार के दौरान इको–फ्रेंडली सतत मछली और पशुधन उत्पादन, पर्यावरणीय जैव प्रौद्योगिकी, पारिस्थितिकी संपत्ति के लिए एक स्वास्थ्य, जैव विविधता संरक्षण और जलवायु परिवर्तन के लिए तकनीकी नवाचार जैसे विभिन्न विषयों पर तकनीकी सत्र आयोजित किए गए। महिला वैज्ञानिक ओरेशन पुरस्कार, मास्टर्स रिसर्च कंसोर्टियम, डॉ. वी.जी. झिंगरन सर्वश्रेष्ठ भारतीय वैज्ञानिक पुरस्कार सत्र और आइडियाथॉन–2024 पर विभिन्न उपग्रह कार्यक्रम भी आयोजित किए गए। कार्यक्रम में डॉ. दिलीप कुमार, पूर्व निदेशक और वीसी, आईसीएआर – सीआईएफई द्वारा डॉ. वी आर पी सिन्हा स्मृति व्याख्यान, डॉ. बी के दास, निदेशक, आईसीएआर – सीआईएफआरआई द्वारा डॉ. वी जी झिंगरन स्मृति व्याख्यान और डॉ. शुभदीप घोष, एडीजी (मरीन फिशरीज), आईसीएआर द्वारा डॉ. पी वी देहद्राई स्मृति व्याख्यान शामिल थे। मछली और पशुधन क्षेत्र में 250 से अधिक वैज्ञानिकों, प्रोफेसरों, शोध छात्रों, छात्रों और उद्योग प्रतिनिधियों ने सेमिनार में भाग लिया। समापन कार्यक्रम की अध्यक्षता श्रीमती रेनू देवी, माननीय मंत्री पशु और मत्स्य संसाधन विभाग, बिहार सरकार ने मुख्य अतिथि के रूप में किया, डॉ. शुभदीप घोष, एडीजी (मरीन फिशरीज), आईसीएआर, नई दिल्ली ने अतिथि सम्मान के रूप में, डॉ. पी.के. पांडे, निदेशक, आईसीएआर–डीसीएफआर, उत्तराखंड ने विशेष अतिथि के रूप में, डॉ. वीर सिंह, डीआरआई और डीन, पीजीएस, बीएएसयू ने अध्यक्ष के रूप में। मंच को डॉ. वी. पी. सैनी, डीन, सीओएफ, किशनगंज और अध्यक्ष, एईएमएस–2024, डॉ. चंद्रहास, डीन, सीओवीएएस, किशनगंज और सह–अध्यक्ष, श्री तपस पॉल, सहायक प्रोफेसर, सीओएफ और संयोजक, एईएमएस–2024, श्री आशुतोष कुमार सिंह, सहायक प्रोफेसर, सीओएफ और आयोजन सचिव और डॉ. अभिषेक ठाकुर, सहायक प्रोफेसर, सीओएफ और सह–संयोजक द्वारा भी साझा किया गया। समापन सत्र के दौरान, शिक्षण, अनुसंधान और विस्तार में उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए वैज्ञानिकों को कई राष्ट्रीय पुरस्कार दिए गए। इसके अलावा, विभिन्न विषयों के तहत एईएमएस–2024 के सर्वश्रेष्ठ मौखिक और पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार विजेताओं को वितरित किए गए।

राष्ट्रीय संगोष्ठी की एक झलक

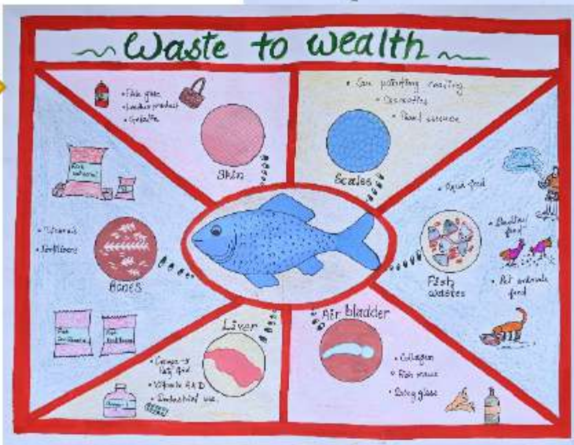
मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, मत्स्य निदेशालय पटना एवं जिला मत्स्य पदाधिकारिंयों का संपर्क सूत्र

मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज	
पदाधिकारी का नाम	**मोबाईल नम्बर**
डॉ वी पी सैनी ,अघिष्ठाता	7976237240
डॉ नरेंद्र कुमार वर्मा सहायक प्राध्यापक (मत्स्य प्रसार)	7523085610
मत्स्य निदेशालय पटना	
श्री तरनजोत सिंह ृे निदेशक मत्स्य	06122215175
श्री दिलीप कुमार सिंह संयुक्त मत्स्य निदेशक (रा0प0ई)	9473191534
श्री पवन कुमार पासवान उप मत्स्य निदेशक (रा0प0ई)	9473191540
श्री राशिद फारूकीए उप मत्स्य निदेशक (सां0 एवं विप0)	9473191517
श्री उमेश कुमार रंजनए उप मत्स्य निदेशक (मुख्यालय)	9473191538
श्रीमती अनिता कुमारी सहायक निदेशक मत्स्य (योजना)	9473191588
श्री अशोक कुमार सहायक अभियंता	9473191596
श्री अशोक कुमार कनीय अभियंता	9473191590
श्री गौरी शंकर संयुक्त मत्स्य निदेशक (प्रशिक्षण एवं प्रसार) मीठापुर, पटना	9473191528
उप मत्स्य निदेशक, परिक्षेत्र एवं जिला मत्स्य पदाधिकारिं	
श्री विपिन उप मत्स्य निदेशक(पटना परिक्षेत्र)	9934904553 9473191556
श्री मनीष कुमार श्रीवास्तव जिला मत्स्य पदाधिकारी,पटना	9473191571
श्री मनीष कुमार श्रीवास्तव जिला मत्स्य पदाधिकारी,भोजपुर	9473191571
श्री जयशंकर ओझा जिला मत्स्य पदाधिकारी,बक्सर	9473191563
श्री शिवशंकर चौधरी जिला मत्स्य पदाधिकारी,सासाराम	9473191587
श्री शिवशंकर चौधरी जिला मत्स्य पदाधिकारी,कैमुर	9473191587
श्री सुभाष चन्द्र यादव जिला मत्स्य पदाधिकारी,नालन्दा	9473191519
श्री सुमन कुमार उप मत्स्य निदेशक(मगध परिक्षेत्र)	9473191554
श्री ज्ञानशंकर जिला मत्स्य पदाधिकारी, गया	9473191586
श्री सत्येन्द्र राम जिला मत्स्य पदाधिकारी, औरंगाबाद	9473191584
श्री सुभाष चन्द्र यादव जिला मत्स्य पदाधिकारी, जहानाबाद	9473191519
श्री सत्येन्द्र राम जिला मत्स्य पदाधिकारी, अरवल	9473191584
श्री ज्ञानशंकर जिला मत्स्य पदाधिकारी नवादा	9473191586
श्री सुबोध कुमार उप मत्स्य निदेशक (मुंगेर परिक्षेत्र)	9473191542
श्री शम्भु कुमार रॉय जिला मत्स्य पदाधिकारी मुंगेर	9473191535
श्री शम्भु कुमार जिला मत्स्य पदाधिकारी लखीसराय	9473191577
श्री शम्भु कुमार जिला मत्स्य पदाधिकारी, शेखपुरा	9473191577

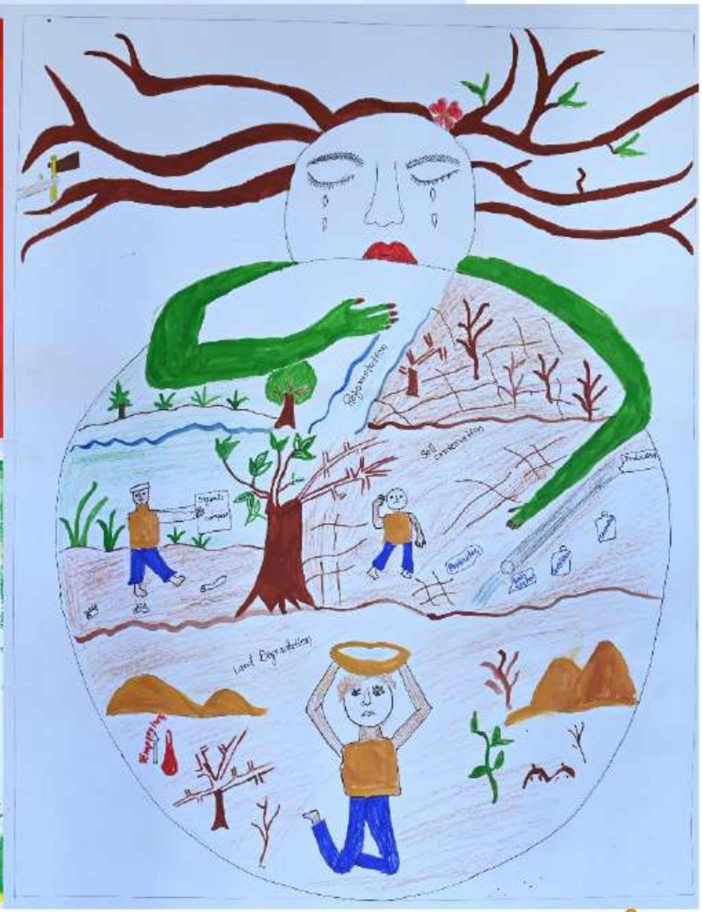
श्री कृष्ण कन्हैया जिला मत्स्य पदाधिकारी, जमुई	9473191580
श्रीमति कांति कुमारी जिला मत्स्य पदाधिकारी ,बेगुसराय	9473191567
श्री अंजनी कुमार जिला मत्स्य पदाधिकारी, खगड़िया	9473191570
श्री शैलेन्द्र कुमार उप मत्स्य निदेशक (भागलपुर परिक्षेत्र)	9473191541
श्री कृष्ण कन्हैया जिला मत्स्य पदाधिकारी, भागलपुर	9473191580
श्री संजय कुमार किस्कु जिला मत्स्य पदाधिकारी, बांका	9473191533
श्री आभाष चन्द्र मण्डल उप मत्स्य निदेशक (पूर्णिया परिक्षेत्र)	9473191536
श्री लाल बहादुर साफी जिला मत्स्य पदाधिकारी पूर्णिया	9473191583
श्री अनिल कुमार जिला मत्स्य पदाधिकारी, कटिहार	9473191532
श्री लाल बहादुर साफी जिला मत्स्य पदाधिकारी, किशनगंज	9473191583
श्री विमल कुमार मिश्रा जिला मत्स्य पदाधिकारी,अररिया	9473191521
श्री विनोद कुमार उप मत्स्य निदेशक (कोशी परिक्षेत्र)	9473191520
श्री अंजनी कुमार जिला मत्स्य पदाधिकारी, सहरसा	9473191570
श्री रजनीश कुमार सिन्हा जिला मत्स्य पदाधिकारी, मधेपुरा	9473191553
श्री विमल कुमार मिश्रा जिला मत्स्य पदाधिकारी, सुपौल	9473191521
श्री विनोद कुमार उप मत्स्य निदेशक (दरभंगा परिक्षेत्र)	9473191520
श्री शम्भु प्रसाद नायक जिला मत्स्य पदाधिकारी, दरभंगा	9473191574
श्री विनय कुमार जिला मत्स्य पदाधिकारी, मधुबनी	9473191569
श्री कुमार विमल प्रसाद जिला मत्स्य पदाधिकारी, समस्तीपुर	9473191524
श्री उदय प्रकाश उप मत्स्य निदेशक (तिरहुत परिक्षेत्र)	9473191523
श्रीमति नूतन जिला मत्स्य पदाधिकारी, मुजफ्फरपुर	9473191562
श्री शम्भु प्रसाद नायक जिला मत्स्य पदाधिकारी, सीतामढ़ी	9473191574
श्री शम्भु प्रसाद नायक जिला मत्स्य पदाधिकारी, शिवहर	9473191574
श्री उदय प्रकाश जिला मत्स्य पदाधिकारी,मोतिहारी	9473191523
श्री गणेश राम जिला मत्स्य पदाधिकारी, बेतिया	9473191585
श्री कृष्ण कुमार सिन्हा जिला मत्स्य पदाधिकारी, हाजीपुर	9473191550
श्री विपिन उप मत्स्य निदेशक (सारण परिक्षेत्र)	9934904553
श्री जयशंकर ओझा जिला मत्स्य पदाधिकारी,सारण	9473191563
श्री प्रदीप कुमार जिला मत्स्य पदाधिकारी (सिवान)	9473191573
श्री मनोरंजन कुमार जिला मत्स्य पदाधिकारी, गोपालगंज	9473191529

Ms. Pragya Sawan, B.F.Sc (2023 Batch)

Ms. Shweta Suman, B.F.Sc (2022 Batch)



Ms. Aradhana Kumari B.F.Sc (2022 Batch)



Ms. Reshma Praween, B.F.Sc (2022 Batch)

मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज के छात्रों द्वारा की गई चित्रकारी