मत्स्यवाणी

वर्ष-3 अंक-1 जून-2024

मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज पूर्व छात्र संघ

मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज

बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय

मुख्य संरक्षक

डॉ. डी. आर. सिंह

कुलपति

बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, पटना

संरक्षक

श्री तरनजोत सिंह, 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

डॉ नरेंद्र कुमार वर्मा
सहायक प्राध्यापक, मात्स्यिकी महाविद्यालयए
किशनगंज (बिहार) 855107
मो०:7523085610 ई–मेलः–matsyavani@gmail.com

आलेख के लिए

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)

वर्ष 3 **मत्स्यवाणी** अंक 1 (जून 2024)

सम्पादकीय

मत्स्यवाणी के नवीनतम संस्करण में आपका स्वागत है, समुद्री भोजन की वैश्विक मांग लगातार बढ़ रही है, इस मांग को स्थायी रूप से पूरा करने में जलीय कृषि की भूमिका महत्वपूर्ण है। इस अंक में, हम जलीय कृषि के भविष्य को आकार देने वाले नवाचारों, चुनौतियों और अवसरों पर प्रकाश डालते हैं।

यह अंक उन अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों पर प्रकाश डालता है जो जलीय कृषि को नया आकार दे रही हैं, उन्नत बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी से लेकर सटीक फीड प्रौद्योगिकियों तक जो अपशिष्ट को कम करते हुए विकास को बढ़ाती हैं। हम एकीकृत मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (आईएमटीए) के उदय का भी पता लगाते हैं, एक ऐसी विधि जो अधिक टिकाऊ और कुशल प्रणाली बनाने के लिए विभिन्न प्रजातियों की खेती में सामंजस्य स्थापित करती है।

स्थिरता जलीय कृषि के विकास के केंद्र में बनी हुई है। जैसे–जैसे हम जलीय कृषि कार्यों का विस्तार करते हैं, पर्यावरणीय प्रभावों को संबोधित करना और हमारे पारिस्थितिक तंत्र के दीर्घकालिक स्वास्थ्य को सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है। इस संस्करण में अपशिष्ट प्रबंधन, ऊर्जा दक्षता और एंटीबायोटिक उपयोग में कमी सहित स्थायी प्रथाओं में अंतर्दृष्टि शामिल है। हम दुनिया भर से सफलता की कहानियों पर भी प्रकाश डालते हैं जहां टिकाऊ जलीय कृषि प्रथाएं वास्तविक अंतर ला रही हैं।

जलीय कृषि के विकास को स्थायी दिशा में निर्देशित करने के लिए प्रभावी नीति और विनियमन महत्वपूर्ण हैं। यह अंक हाल के नियामक विकास और जलीय कृषि के लिए उनके निहितार्थ की जांच करता है। इन रूपरेखाओं को समझने और उनसे जुड़ने से, हम यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि जलीय कृषि इस तरह से विकसित होती रहे कि पर्यावरणीय प्रबंधन के साथ उत्पादकता संतुलित रहे।

जैसा कि हम भविष्य की ओर देखते हैं, मत्स्यवाणी हमारे पाठकों के लिए ज्ञान, प्रेरणा और नवीनता का स्रोत बनने के लिए समर्पित है। साथ मिलकर, हम जलीय कृषि के लिए अधिक टिकाऊ और समृद्ध भविष्य की दिशा में एक रास्ता तैयार कर रहे हैं। जब हम इस रोमांचक यात्रा पर आगे बढ़ रहे हैं तो आपकी सहभागिता और प्रतिक्रिया महत्वपूर्ण है।

जलीय कृषि विंकस में हमारे साथ शामिल होने के लिए धन्यवाद। यह एक ऐसा भविष्य है जहां हमारा उद्योग न केवल समुद्री भोजन की वैश्विक मांग को पूरा करता है बल्कि ऐसा इस तरह से करता है जिससे हमारे ग्रह के जलीय पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य को संरक्षित और बढ़ाया जा सके।

डॉ. वी पी सैनी

इस अंक के आलेख

आलेख	पृ.सं.
मछली पालन के लिए जल एवं मिट्टी की गुणवत्ता से सम्बंधित सामान्यतः पूछे जाने वाले प्रश्न एवं उनके उत्तर–ममता सिंह एवं वेद प्रकाश सैनी	1-5
अलंकारी मछली का पालन :एक्वेरियम का रख –रखाव– संगीता कुमारी एवं वी पी सैनी	6-9
पिंजरे में मछली पालनः सघन मछली पालन का एक प्रभावी आयाम –सौरव देबनाथ, भौतिक सावलीया, प्रीतम दास	10-12
प्रोबायोटिक्सः जलीय कृषि में एंटीबायोटिक्स का एक विकल्प–आर्या सिंह, विवेक चौहान, शशांक सिंह	13-16
जलीय कृषि में बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी –साक्षी, राजीव रंजन, भौतिक सावलीया, प्रीतम सरकार	17-20
खाद्य सुरक्षा में मछली की भूमिका–रुकसार प्रवीण, प्रिंस राज, चंदन आर्या, पूजा सकलानी	21-23
जलीय कृषि में एक नए युग की शुरुआतः इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (आईएमटीए)– राजीव रंजन, साक्षी, प्रीतम सरकार, भौतिक सावलीया, कुंदन कुमार	24-27
जलीय पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रदूषण का प्रभाव–अम्बरीश सिंह, संध्या, शशांक सिंह	28-30
मिश्रित मत्स्य पालन– अभिषेक कुमार, विवेक कुमार, अदिति बानिक, राजकमल मिश्रा, सिद्धार्थ एस दास, प्रिंस कुमार	31-33
जैविक जलीय कृषिः पर्यावरणीय प्रबंधन के माध्यम से स्थिरता का विकास–भौतिक सावलीया, मयूरी नाग, साक्षी, राजीव रंजन, तापस पॉल, सौरव कुमार	34-37
मछली और जलीय परिवेश में सूक्ष्म पोषक तत्वों का महत्व–प्रीतम सरकार, राजीव रंजन, साक्षी, सुदीप्ता बर्मन, कुन्दन कुमार	38-42
मछली से बनने वाले विभिन्न मूल्यवर्धक उत्पाद–विवेक चौहान, आर्या सिंह, शशाँक सिंह	43-47
विकसित भारत 2047 के दृष्टिकोण से मात्स्यिकी के सतत विकास की रणनीतियाँ– सबा एन रीशी, रवि शंकर कुमार, तेंजी पेम भुटिया, तालिब मोहम्मद	48-51
किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ)– नरेंद्र कुमार वर्मा	52-54

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।
किसानो को घर/फार्म पर ही हर सम्भव तकनीकी सलाह उपलब्ध कराना।
कार्यक्रम का दिन व समय
माह के प्रत्येक द्वितीय एंव चतुर्थ शनिवार
शाम 4:30 बजे
जूम लिंक:
आईडी : 5579372803 कुंजिका : CoFK
मात्स्यिकी महाविद्यालय
बिहार पशु विज्ञान विश्वविद्यालय
अर्राबारी, जिला: किशनगंज – 855107
मो: 7523065610 या 7976237240
Email: deancof-basu.bih@gov.in ; Web: basu.org.in

मछली पालन के लिए जल एवं मिट्टी की गुणवत्ता से सम्बंधित सामान्यत: पूछे जाने वाले प्रश्न एवं उनके उत्तर

ममता सिंह एवं वेद प्रकाश सैनी

मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

लगातार बढ़ती मांग एवं मछली पालन के सतत विकास के लिए, पालन एवं प्रबंधन के कई पहलुओं पर ध्यान देना होता है, जैसे की बीज उत्पादन के समय हैचरी में प्रबंधन, ग्रो आउट तालाब का प्रबंधन, विभिन्न प्रकार के रोगों का प्रबंधन, तालाब की मिट्टी एवं जल की गुणवत्ता बनाये रखने के लिए प्रबंधन इत्यादी। मछली पालन में हर स्तर पर जल एवं मिट्टी की गुणवत्ता के पैमाने अलग अलग होते है। अच्छी उत्पादन दर के लिए तालाब में जल एवं मिट्टी की गुणवत्ता को सुनिश्चित करना अति आवश्यक होता हैं। इसी कारण, मछली पालकों के मन में तालाब के जल एवं मिट्टी की गुणवत्ता से सम्बंधित कई सवाल रहते हैं। अतः जल एवं मिट्टी की गुणवत्ता से सम्बंधित सामान्यत: पूछे जाने वाले प्रश्न एवं उनके उत्तर नीचे दिए गए हैं।

प्रश्न 1: जलकृषि तालाबों में मृदा प्रबंधन क्यों महत्वपूर्ण है?

उत्तर: जलीय कृषि तालाबों में मिट्टी प्रबंधन महत्वपूर्ण है क्योंकि मिट्टी पानी की गुणवत्ता, पोषक तत्वों की उपलब्धता और जलीय जीवों के समग्र स्वास्थ्य को प्रभावित करती है। उचित मृदा प्रबंधन कार्बनिक पदार्थों के संचय को नियंत्रित करके, मिट्टी के कटाव को रोककर और यह सुनिश्चित करके मछली और अन्य जलीय प्रजातियों के लिए इष्टतम स्थिति बनाए रखने में मदद करता है कि मिट्टी लाभकारी सूक्ष्मजीव गतिविधि का समर्थन करती है।

प्रश्न 2: तालाब की मिट्टी प्रबंधन में कार्बनिक पदार्थ क्या भूमिका निभाते हैं?

उत्तर: तालाब की मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ तालाब की उर्वरता में योगदान करते हैं, लेकिन अगर यह अत्यधिक जमा हो जाए तो पानी की गुणवत्ता संबंधी समस्याएं भी पैदा हो सकती हैं। कार्बनिक पदार्थ के विघटित होने से ऑक्सीजन की मांग बढ़ जाती है और इसके परिणामस्वरूप अमोनिया और अन्य हानिकारक यौगिकों का उच्च स्तर हो सकता है। नियमित तालाब रखरखाव के माध्यम से कार्बनिक पदार्थ का प्रबंधन, जैसे अतिरिक्त कीचड़ को हटाना और फीड इनपुट को नियंत्रित करना, पानी की गुणवत्ता और मिट्टी के स्वास्थ्य को बनाए रखने में मदद करता है।

प्रश्न 3: जलकृषि तालाब में पानी की खराब गुणवत्ता के सामान्य संकेतक क्या हैं?

उत्तर: खराब पानी की गुणवत्ता के सामान्य संकेतकों में अमोनिया, नाइट्राइट और नाइट्रेट का उच्च स्तर, कम घुलनशील ऑक्सीजन (डीओ) स्तर, उच्च मैलापन और अत्यधिक पीएच स्तर शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, पानी में अवांछित शैवाल या असामान्य रंग या गंध की उपस्थिति खराब पानी की गुणवत्ता का संकेत दे सकती है।

प्रश्न 4: मछली पालन के लिए जल का अनुकूल तापमान कितना होना चाहिए?

उत्तर: तालाब में सूक्ष्म जीवों की उत्पत्ति अथवा प्राथमिक उत्पादकता एवं ऑक्सीजन की घुलनशीलता पानी के तापमान पर निर्भर करती हैं। अत्यधिक एंव बहुत कम तापमान प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से मछलियों के लिये हानिकारक होते हैं। मछलियों के लिए अनुकूल तापमान 25–300 सेल्सीयस होता हैं।

प्रश्न 5: मछली पालन के लिए तालाब के पानी का कैसा रंग उचित माना जाता है?

उत्तरः पानी में विद्यमान सूक्ष्म पादप, जन्तु प्लवक एवं मिटटी के कण उसके रंग को दर्शाते हैं। मछली उत्पादन की दृष्टि से हरा एवं भूरे रंग का पानी महत्वपूर्ण होता हैं क्योकि इसमें प्लवकों की संख्या अधिक होती हैं जबकी साफ अथवा हल्के हरे रंग के पानी की उत्पादकता कम होती है व ऐसा जल कम उपयोगी होता हैं। गहरा भूरा अथवा काले रंग का पानी मछलियों के लिये हानिकारक होता हैं।

प्रश्न 6: मछली पालन के लिए तालाब के पानी की टर्बिडिटी अथवा मलिनता कितनी होनी चाहिए?

उत्तरः अधिक मलीनता पानी की उर्वरता को रोकती है क्योंकि मलीन पानी में प्रकाश की किरणें अधिक गहराई तक नहीं पहुंच पाती और सूक्ष्म पादप प्लवक एवं जलीय पादपो की वृद्धि बाधक होते हैं। सूक्ष्म प्लवकों की उपस्थिति के कारण उत्पन्न मलीनता उर्वरता बढ़ाती है जो लाभदायक होती हैं परन्तु मिट्टी के कणो द्वारा उत्पन्न मलीनता उर्वरता घटाती हैं जो हानिकारक होती है इस लिये तालाब के पानी को साफ सुथरा रखना चाहिए। मछली उत्पादन हेतु तालाब के पानी की मलीनता 30 एनटीयू से कम उपयुक्त होती हैं।

प्रश्न 7: मछली पालन के लिए तालाब के पानी का पी.एच. मान कितना होना चाहिए?

उत्तरः पी.एच. पानी की अम्लीयता अथवा क्षारीयता बताने वाला मापक हैं। मछली पालन के लिये सामान्यतः 6.5–8.5 पी.एच अनुकूल रहता है परन्तु पी.एच 6.5 के कम (अम्लीय जल) और 8.5 अधिक (क्षारीय जल) मछलियों के लिये प्रतिकूल रहता हैं।

प्रश्न 8: जलकृषि तालाब में पीएच स्तर का प्रबंधन कैसे कर सकते हैं?

उत्तरः पीएच स्तर के प्रबंधन में नियमित रूप से निगरानी करना और आवश्यकतानुसार समायोजन करना शामिल है। यदि पीएच बहुत कम (अम्लीय) है, तो इसे बढ़ाने के लिए चूना मिलाया जा सकता है। इसके विपरीत, यदि पीएच बहुत अधिक (क्षारीय) है, तो इसे कम करने के लिए सल्फर यौगिकों या अन्य अम्लीय एजेंटों का उपयोग किया जा सकता है। नियमित निगरानी से यह सुनिश्चित करने में मदद मिलती है कि पीएच पालन की जाने वाली प्रजातियों के लिए इष्टतम सीमा के भीतर बना रहे।

प्रश्न 9: मछली पालन के लिए तालाब में घुलनशील ऑक्सीजन की मात्रा कितनी होनी चाहिए?

उत्तरः मछलीयों की श्वशन क्रिया पानी में घुली हुई ऑक्सीजन पर ही निर्भर रहती है। साधारणतः 5–20 मिग्रा/लिटर ऑक्सीजन घुलित जल मछली पालन के लिए उपयुक्त हैं परन्तु ऑक्सीजन की अल्पता (5 मिग्रा/लिटर से कम) और अधिकता (20 मिग्रा/लिटर से अधिक) मछली पालन के लिए हानिकारक होती है। तालाब के पानी मे ऑक्सीजन की अधिकता मछलियों में गैस बबल रोग उत्पन्न करती हैं।

प्रश्न 10: तालाब में फ्री कार्बन डाईऑक्साइड की मात्रा कितनी होनी चाहिए ?

उत्तरः तालाब में फ्री कार्बन डाईऑक्साइड की मात्रा तीन पीपीएम से कम होनी चाहिए। तालाब के पानी में कार्बन डाईऑक्साइड गैस की अधिकता मछलियों के लिये हानिकारक होती हैं क्योंकि इसकी अधिकता से पानी की ऑक्सीजन घुलनशीलता घट जाती हैं जिससे जलजीवों को ऑक्सीजन उपलब्धता की कमी हो जाती हैं एवं श्वशन क्रिया में कठिनाई होती हैं।

प्रश्न 11: मछली पालन के लिए तालाब पर प्रकाश की उपलब्धता कैसी होनी चाहिए ?

उत्तरः जल को सामान्य तापमान प्रदान करने एवं जल में उत्पन्न हरे शैवालों को भोजन उत्पन्न करने के लिए प्रकाश की आवश्यकता होती है। तालाबों में जैविक पोषक तत्व उत्पति एवं उर्वरकता को बनाये रखने के लिए तालाब के पास कोई प्रकाश रोधक नहीं होना चाहिए एवं पुरे दिन सूर्य की सीधी रौशनी पड़नी चाहिए।

प्रश्न 12: तालाब की जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग (बी.ओ.डी.) कितनी होनी चाहिए?

उत्तरः जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग यदि 10 मिग्रा/लीटर से कम हो तो यह दर्शाता हैं कि पानी प्रदूषित नही हैं और मछलियां अपना सामान्य जीवन व्यतीत कर सकती हैं। यदि जलाशय की तलहटी

अस्थायी प्रांगारिक तत्व अधिक हो जाते हैं तथा उत्प्रवाही के आगमन से जल की जैव रासायनिक ऑक्सीजन की मांग बढ़ जाती हैं और जल में घुलित ऑक्सीजन की कमी हो जाती हैं जो मछलियों की मृत्यु दर बढ़ा देती हैं।

प्रश्न 13: मछली पालन के लिए तालाब में नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटाश (एन.पी.के.) की मात्रा कितनी होनी चाहिए?

उत्तर: मत्स्य उत्पादन में वृद्धि हेतु सुक्ष्म प्लवकों की उत्पत्ति के लिये 4 मिग्रा/लिटर नत्रजन् 1 मिग्रा/लीटर फास्फोरस और 1 मिग्रा/लिटर पोटाश की मात्रा उपयुक्त है परन्तु इन तत्वों की अधिकता जलाशय में हरे शैवाल और जलीय पोधे का उत्पादन बढा देती हैं जो मछलियों के लिए हानिकारक होते हैं।

प्रश्न14: मीठे जल की मछली पालन के लिये तालाब के पानी की लवणता कितनी होनी चाहिए?

उत्तर: तालाब की मछली उत्पादन क्षमता को जानने के लिए उपलब्ध लवण का आंकलन आवश्यक हैं सामान्यतौर से 5 मिग्रा/लिटर से कम लवण सान्द्रता जल की उपयोगीता बनाये रखती हैं जबकि इससे अधिक लवण सान्द्रता का जल मछली पालन के लिए प्रतिकूल होता हैं।

प्रश्न15: मछली पालन के लिये तालाब में अमोनियां की मात्रा कितनी होनी चाहिए ?

उत्तर: जल प्रदूषण का अनुमान उसमे उपलब्ध अमोनिया से लगाया जा सकता हैं, 0.5 मिग्रा/लीटर अमोनिया युक्त जल मछली पालन के लिए उपयोगी होता हैं जबकी अधिक मात्रा में उपलब्ध अमोनियां मछलियों पर विषैला प्रभाव डालती है।

प्रश्न16: मछली पालन के लिए मिट्टी की गुणवत्ता कैसी होनी चाहिए ?

उत्तर: तालाब की उत्पादकता तलहटी में उपलब्ध मिट्टी पर निर्भर करती हैं इसलिए मिट्टी की जांच तालाब के मत्स्य उत्पादन को बढ़ाने के लिए सहायक होती है। मत्स्य उत्पादन को बढाने के लिए मिट्टी की उपयुक्त गुणवत्ता का मानक स्तर निम्न प्रकार है:

मापदण्ड	मानक स्तर
मिट्टी का प्रकार	दोमट मटियारी
रंग	भूरा /काला
पीएच	6-0- 7.0
नाइट्रेट नाइट्रोजन (मिग्रा/100ग्राम)	50
फास्फेट (मिग्रा/100 ग्राम)	6
पोटेशियम (मिग्रा/100ग्राम)	25
जैविक कार्बन %	> 0-5
जलधारण क्षमता %	>60
विद्युत संवाहकता (मिली म्होज/सेमी)	16

प्रश्न17: मछली पालन के लिए जल की गुणवत्ता कैसी होनी चाहिए?

उत्तर: मत्स्य उत्पादन को बढाने के लिए जल की उपयुक्त गुणवत्ता का मानक स्तर निम्न प्रकार है:

मानक	ईकाई	मानक स्तर
पानी का रंग		हल्का हरा–भूरा
पारदर्शिता	(सेमी)	20-35
मलीनता	(नटीयू)	<30
ठोस पदार्थ		
(a) टोटल	(मिग्रा/ली)	<500
(b) सस्पेंडेड	(मिग्रा/ली)	30-200
पानी का तपमान		
(a)उष्ण प्रदेश	(डिग्री सेल्सियस)	25-30
(b) शीत प्रदेश	(डिग्री सेल्सियस)	10-12
pH		6.5-8.5
कठोरता	(मिग्रा/ली)	30-180
क्षारीयता	(मिग्रा/ली)	30-500
क्लोराइड्स	(मिग्रा/ली)	31-50
सेलिनीटी	(पीपीटी)	<0.5
घुलित आक्सीजन	(मिग्रा/ली)	5-9

मुक्त कार्बन डाईऑक्साइड	(मिग्रा/ली)	<3
अमोनिया नाइट्रोजन		
(a) अन आयोनाइज्ड	(मिग्रा/ली)	0-0.1
(b)आयोनाइज्ड	(मिग्रा/ली)	0-1.0
नाइट्राइट	(मिग्रा/ली)	0-0.5
नाइट्रेट	(मिग्रा/ली)	0.1-0.3
कुल नाइट्रोजन	(मिग्रा/ली)	0.5-4.0
कुल फास्फोरस	(मिग्रा/ली)	0.5-1.0
पोटेशियम	(मिग्रा/ली)	0.5-1.0
केल्शियम	(मिग्रा/ली)	75-100
सिलिका	(मिग्रा/ली)	4-16
आयरन	(मिग्रा/ली)	0.01-0.3
बीओडी	(मिग्रा/ली)	<10
सीओडी	(मिग्रा/ली)	<50
हाइड्रोजन सल्फाइड	(मिग्रा/ली)	<0.002
शेष क्लोरीन	(मिग्रा/ली)	<0.003

प्रश्न 18: तालाब में चुने का उपयोग क्यों और किस मात्रा में किया जाता है ?

उत्तर: तालाब में चूने का उपयोग करना बहुत ही महत्वपूर्ण है क्योकि इसके उपयोग से तालाब की मिट्टी मे अम्लीयता कम होती है, कैल्शियम उपलब्ध होता है जिससे जैविक पदार्थो का विघटन तेजी से होता है एवं हानिकारक तत्व नष्ट होते हैं, मछलियों पर परजीवियों का प्रभाव कम होता है, तालाब में घुलनशील ऑक्सीजन की मात्रा बढ़ जाती हैं। चूने (कैल्शियम कार्बोनेट, पत्थरदार चूने) का तालाब की मिट्टी की जांच करा कर उर्वरकों के उपयोग से 2 सप्ताह पहले मिट्टी की रासायनिक अवस्था के अनुसार निम्न प्रकार करते हैं:

पी. एच. मान	मिट्टी की अवस्था	चूना प्रति हैक्टर
4.0–4.5	अति अम्लीय	1,000 किलो
4.5–5.5	मध्य अम्लीय	700 किलो
5.5–6.5	मंद अम्लीय	500 किलो
6.5–7.5	लगभग उदासीन	200 किलो

प्रश्न 19: तालाब के पानी को प्रदूषित होने से बचाने के प्रभावी तरीके क्या हैं?

उत्तर: प्रदूषण की रोकथाम निम्नलिखित के माध्यम से प्राप्त की जा सकती है:

अपवाह को नियंत्रित करना: कृषि अपवाह या तालाब में प्रवेश करने वाले प्रदूषकों के अन्य स्रोतों के प्रबंधन के लिए उपाय लागू करना।

उचित अपशिष्ट प्रबंधन: यह सुनिश्चित करना कि प्रदूषण को रोकने के लिए भोजन और खाद का सही ढंग से प्रबंधन किया जाए।

नियमित निरीक्षण: रिसाव जैसे प्रदूषण के किसी भी स्रोत की जांच करना और उसका समाधान करना।

प्रश्न 20: जलकृषि तालाब में जल गुणवत्ता परीक्षण कितनी बार कराना चाहिए?

उत्तर: जल गुणवत्ता परीक्षण नियमित रूप से, आमतौर पर साप्ताहिक या द्वि–साप्ताहिक, संचालन के पैमाने और संवर्धित की जा रही प्रजातियों की विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर किया जाना चाहिए। महत्वपूर्ण अवधियों के दौरान, जैसे स्टॉकिंग से पहले या बाद में, या जलीय जीवों में संकट के किसी भी लक्षण के दौरान, अधिक बार परीक्षण आवश्यक हो सकता है।

प्रश्न 21: जलकृषि तालाबों में शैवाल की वृद्धि को नियंत्रित करने का तरीका क्या हैं?

उत्तर: शैवाल की वृद्धि को नियंत्रित करना कई तरीकों से हासिल किया जा सकता है, जिनमें शामिल हैं:

पोषक तत्व प्रबंधन: शैवाल खाद्य स्रोतों को सीमित करने के लिए पोषक तत्वों के इनपुट, विशेष रूप से फास्फोरस और नाइट्रोजन को कम करना।

वातन: अत्यधिक शैवाल वृद्धि को हतोत्साहित करने के लिए जल परिसंचरण और ऑक्सीजन का स्तर बढ़ाना।

यांत्रिक निष्कासन: शैवाल को हटाने के लिए स्क्रीन या यांत्रिक हार्वेस्टर का उपयोग करना।

जैविक नियंत्रण: कुछ मछली प्रजातियों जैसे शैवाल खाने वाले जीवों का संचय या लाभकारी सूक्ष्मजीवों का उपयोग करना।

प्रश्न 22: जलीय कृषि तालाबों में तलछट का प्रबंधन कैसे कर सकते हैं?

उत्तरः तलछट संचय को निम्न द्वारा प्रबंधित किया जा सकता हैः

नियमित रूप से कीचड़ हटानाः तलछट के स्तर को नियंत्रण में रखने के लिए समय–समय पर तलछट हटाने या ड्रेजिंग के तरीकों को लागू करना।

आहार दरों को नियंत्रित करनाः अत्यधिक भोजन से बचना, जिससे अतिरिक्त कार्बनिक पदार्थ तालाब के तल में जमा हो सकते हैं।

तालाब के डिजाइन को अनुकूलित करनाः तलछट को पकड़ने और प्रबंधित करने के लिए बेसिन या तलछट जाल को व्यवस्थित करने जैसी सुविधाओं को शामिल करना।

प्रश्न 23ः जलीय कृषि तालाबों में अच्छे जल परिसंचरण को बनाए रखने में कौन सी प्रथाएँ मदद कर सकती हैं?

उत्तरः अच्छा जल परिसंचरण बनाए रखना निम्न के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता हैः

जलवाहक का उपयोग करनाः जल संचलन और ऑक्सीजन वितरण को बढ़ाने के लिए वातन प्रणाली स्थापित करना।

तालाब का लेआउट डिजाइन करनाः पानी के समान प्रवाह को बढ़ावा देने और स्थिर क्षेत्रों को रोकने के लिए तालाब का उचित आकार और गहराई सुनिश्चित करना।

नियमित रखरखावः किसी भी यांत्रिक प्रणाली या रुकावट की जाँच करना और मरम्मत करना जो जल परिसंचरण को प्रभावित कर सकता है।

****

अलंकारी मछली का पालन : एक्वेरियम का रख –रखाव

संगीता कुमारी एवं वी पी सैनी

मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

अलंकारी अथवा रंग बिरंगी मछलियों को "जीवित गहने" की उपमा दी गई हैं, इनको कांच के बने घर मे रखते हैं जिन्हें मछली घर अथवा "एक्वेरियम" कहते हैं। रंगीन मछली पालन भारत मे लगभग बीसवी शताब्दी से किया जा रहा है और आज यह रोजगार के रूप में उभर कर आय का साधन बन गया है। इस रोजगार के कई घटक होते हैं जैसे देशी, विदेशी रंगीन मछलियों का संवर्धन, उनके लिए बाजार व्यवस्था, तथा एक्वेरियम के लिए उपकरण आपूर्ति इत्यादि। इस रोजगार प्रदाता व्यवसाय का मुख्य लाभकारी पहलू यह है कि इसको महिलाएँ एवं बेरोजगार युवक सीमित पूंजी लगाकर भी शुरू कर सकते हैं तथा अन्य पालतू पशुओं की तुलना में मछलियां अधिक स्थान नही घेरती हैं और इनके रख–रखाव पर भी अधिक आर्थिक खर्च नही आता है।

एक्वेरियम की स्थापना के लिए एक्वेरियम टैंक (जलजीवशाला) एक प्रमुख महत्वपूर्ण उपकरण है। टैंक कई प्रकार के हो सकते हैं–1. मेटल फ्रेम टैंक 2. प्लेक्सी–ग्लास टैंक 3. ग्लास टंक।

एक्वेरियम

1. मेटल फ्रेम टैंक– एक बहुत ही सामान्य प्रकार का टैंक है जिसमें धातु फ्रेम का काम होता है, जो आमतौर पर तामचीनी लोहे, हल्के मिश्र धातु या स्टेनलेस स्टील और पुट्टी से सील की गई कांच की दीवारों से बना होता है।

2. प्लेक्सी–ग्लास टैंक–यह एक उच्च गुणवत्ता वाले प्लेक्सी–ग्लास से बना होता है। इसमें आसानी से खरोंच आ जाता है जिससे यह अपनी स्पष्टता खो देता है। समय के साथ यह पीला पड़ जाता है।

3. ग्लास टैंक – यह पूरी तरह से ग्लास से बना होता है जो सिलिकॉन गोंद के साथ जुड़ा हुआ होता है।

स्टैंड – लकड़ी या धातु की संरचना जिस पर एक्वेरियम रखा जाता है। यह समतल होना चाहिए और पूरे सेट का भार उठाने में सक्षम होना चाहिए।

एक्वेरियम और स्टैंड

हुड–हुड एक मछलीघर का सबसे ऊपरी आवरण है जो मछलियों को टैंक में सीमित रखता है, वाष्पीकरण द्वारा पानी की हानि को कम करता है, बाहरी वातावरण से सुरक्षा प्रदान करता है। हुड कई प्रकार का हो सकता है लेकिन उपयोग की जाने वाली सामग्री और निर्माण ऐसा होना चाहिए जिससे दूषित होने का कोई खतरा न हो।

एक्वेरियम हुड

एक्वेरियम स्थापित करने के लिए आदर्श स्थान –

एक्वेरियम स्थापित करने के लिए, एक स्टैंड रखना चाहिए जिस पर एक्वेरियम सेट हो सके ताकि यह आंखों के स्तर पर हो। एक्वेरियम टैंक ऐसे स्थान पर स्थित नहीं होना चाहिए जहां इसे सीधे या अधिक धूप का सामना करना पड़े। बहुत अधिक धूप के कारण अत्यधिक गर्मी होती है और एक्वेरियम टैंक में अत्यधिक शैवाल की वृद्धि होती है। मछली के स्वास्थ्य के लिए एक्वेरियम को स्वच्छ और पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित रखने के लिए एक्वेरियम का रखरखाव आवश्यक है। स्वस्थ घरेलू एक्वेरिया के रखरखाव के लिए मानक प्रोटोकॉल इस प्रकार हैं।

तापमान नियंत्रण

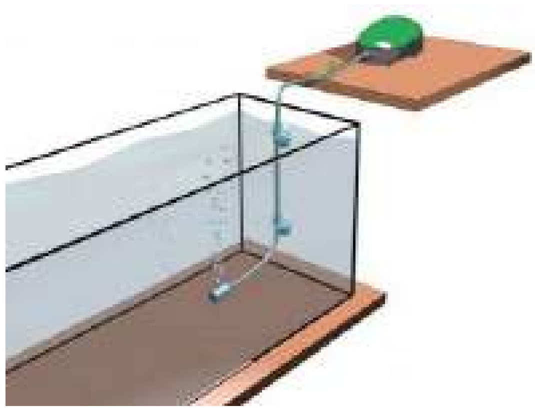
एक्वेरियम में रखी जाने वाली मछलियां सामान्यतया ट्रॉपिकल अर्थात उष्णकटिबन्धीय प्रदेशों की होती हैं इसलिए अधिक ठंडक इनके लिए प्रतिकूल होती है तथा इन मछलियों के लिए अनुकूल तापमान 22° से 28° सेल्सियस होता है। ठंडे मौसम मे एक्वेरियम का पानी गर्म रखने के लिए हीटर अथवा थर्मोस्टैट का उपयोग किया जाता है यदि ठंडक कम हो तो 25 वाट बिजली के बल्ब का उपयोग भी किया जा सकता है।

तापमान मापक

एयरेशन

एयरेशन अर्थात एक्वेरियम के पानी का वायुकरण करना। इससे पानी में ऑक्सीजन की मात्रा बढती है और मछलियां स्वस्थ रहती हैं। एयरेशन के लिए एक्वारियम मे एयरपम्प (एयरेटर) की सहायता से पानी में हवा के बुलबुले छोडते हैं। एयरेशन करने से कार्बनडाइऑक्साइड बाहर निकल जाती है तथा पानी का तापमान भी नियंत्रित रहता है।

फिल्ट्रेशन



एयरेशन

एक्वेरियम का पानी साफ करने के लिए फिल्टर का उपयोग करते हैं। फिल्टर दो तरह के

होते हैं, एक गोल या चौकोर डिब्बानुमा फिल्टर जो एक्वेरियम में रखकर चलाया जाता है। दूसरा अन्डर ग्रैवेल फिल्टर है जिसे एक्वेरियम में बिछे कंकड–पत्थरों के नीचे रखकर चलाया जाता है, इस फिल्टर से पानी के साथ–साथ कंकड़ पत्थर और रेत भी साफ हो जाती है।

फिल्ट्रेशन

साफ–सफाई

एक्वेरियम से मछलियों के उत्सर्जित मल को साईफन विधि द्वारा सप्ताह में एक–दो बार बाहर निकालते हैं तथा आवश्यकतानुसार ताजा पानी भरते है। एक्वेरियम के कांच पर अगर काई जम रही हो तो स्पंज, कपड़ा अथवा ब्रुश से साफ करते हैं। एक्वेरियम में कोई मछली मर गई हो तो उसे तुरंत निकाल देना चाहिये, अगर कोई मछली रोग ग्रस्त अथवा सुस्त दिखाई दे रही हो तो उसे बाहर निकाल कर उचित उपचार के लिए अलग बर्तन में रखना चाहिए। एयरेटर और लाइट को रोज थोड़े समय के लिए बन्द कर देना चाहिए।

एक्वेरियम की देखभाल

➢ दैनिक देखभाल

1. मछलियों को निश्चित समय पर कृत्रिम या प्राकृतिक आहार दें। सप्ताह में 1–2 दिन उन्हे भोजन नही देना भी उनके स्वास्थ्य के लिए उचित रहता है।
2. मछलियों के स्वास्थ्य की जाँच उनके तैरने के ढंग से करते हैं, बीमार मछलियां अस्वाभाविक रूप से तैरती अथवा सुस्त दिखाई देती है, इन्हे निकाल कर उपचार करें।
3. पानी में तापमान की जाँच करें यदि 22° सेल्सियस से कम हो तो हीटर चला दें तथा ताप 28° सेल्सियस से अधिक होने पर वायुयंत्र को अधिक समय तक चलाएं तथा बल्ब अथवा हीटर का उपयोग नहीं करें।
4. ग्रीष्मकाल में नियमित 6–10 घण्टे व शीत ऋतु में 2–3 घण्टे वायुयंत्र से वायु प्रवाहित करें। मछलियों की प्रजनन गतिविधियों पर भी नजर रखें। उपयुक्त वातावरण उपलब्ध करवाकर उनका प्रजनन कराया जा सकता है। प्रजनन से प्राप्त शिशुमीन अथवा अण्डों को पृथक पात्र में रखें।
5. एक्वेरियम से मृत मछली को बाहर निकाल दें।
6. रात्रि में कमरे की रोशनी बंद करने से 10 मिनट पूर्व एक्वेरियम की रोशनी बंद करें।
7. एक्वेरियम में लगे सभी विद्युत यंत्रो को दिन मे एक बार कुछ समय के लिए बंद कर दें।
8. एक्वेरियम को लंबे समय तक उपेक्षित नहीं छोड़ना चाहिए।
9. एक्वेरियम की मछलियों को जरूरत से ज्यादा न खिलाएं।

अर्ध मासिक देखभाल

1. एक्वेरियम मे पानी की गुणवत्ता को संतुलित रखें। तली में जमा गंदगी को निकालने के लिए चिप्स को एक छड़ी की सहायता से थोड़ा हिला दें तथा कचरा नीचे बेठने पर साइफन नलिका से बाहर निकालें।
2. एक्वेरियम में हाथ डालने से पूर्व साबुन एवं पानी से धोएं।
3. वायुयंत्र, हीटर, थर्मोस्टेट व खिलौने की जांच करें, खराब होने पर बदल दें।
4. फिल्टर निकाल कर इसके अन्दर स्पंज पर जमी गंदगी को साफ बहते पानी से साफ करें।
5. पौधों की वृद्धि का ध्यान रखें तथा अधिक बढने पर इनकी कांट–छांट करें।

6. कांच की भीतरी सतह पर जमी गंदगी को स्क्रेपर या लेजर ब्लेड़ की सहायता से साफ करें एवं बाहरी सतह को गीले कागज से साफ करें।

द्विमासिक देखभाल

1. पौधे, शंख, सीपी, पत्थर, चट्टानों इत्यादि को सावधानीपूर्वक बाहर निकाल कर पौधों को अलग बाल्टी मे धोकर साफ करें तथा इनको 1 प्रतिशत लाल दवा के घोल मे धोकर साफ करें ।
2. मछलियों को हैण्डनैट कि सहायता से सावधानीपूर्वक निकाल कर अलग बाल्टी में रखें तथा वायुयंत्र से जोड़ कर एक सरंध्र पत्थर द्वारा वायुकरण करते रहें।
3. एक्वेरियम में रखें पानी को साइफन की सहायता से निकालने के पश्चात चिप्स को भी हाथ से निकाल कर सुखा लेना चाहिए। एक्वेरियम को पानी सहित उठाकर साफ करने का प्रयास नहीं करना चाहिए। एक्वेरियम को साफ पानी व नमक से धोकर साफ कपड़े से पोंछ ले। यदि एक्वेरियम की भीतरी दीवारों पर लवण जमा हो तो ब्लेड की सहायता से हटा दें।
4. पूर्ण सफाई के बाद एक्वेरियम को पुनः स्थापित करे।
5. एक्वेरियम में हमेशा ढक्कन लगाना चाहिए।
6. एक्वेरियम को सेट करने के लिए एक स्टैंड रखना चाहिए जिस पर एक्वेरियम सेट हो सके ताकि वह आंखों के स्तर पर हो। बैठक और अध्ययन कक्ष में इसके लिए एक छोटी नीची मेज का भी प्रयोग किया जा सकता है।

****

पिंजरे में मछली पालन: सघन मछली पालन का एक प्रभावी आयाम

सौरव देबनाथ, भौतिक सावलीया, प्रीतम दास
केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, (मुंबई)

पिंजरे में मछली पालन तकनीक भारत में मछली की खपत की जरूरतों को पूरा करने का एक नया अवसर प्रदान करती है। पिंजरे में मछली पालन नदियों, आर्द्रभूमियों, जलाशयों, झीलों और मुहानों जैसे खुले जल पारिस्थितिकी प्रणालियों में मछली उत्पादन के लिए एक प्रभावी और आशाजनक दृष्टिकोण प्रदान करता है। यह विधि उन क्षेत्रों में भी उपयुक्त है जहां पारंपरिक नियंत्रित खेती करना मुश्किल होता है। पिंजरे में मछली पालन लगभग सभी प्रकार के जल निकायों के लिए अनुकूल है, जिसमें बहता हुआ (सरित् जल), ठहरा हुआ पानी (स्थिर जलीय), और बाढ़ या बाढ़ वाले क्षेत्र शामिल हैं। पिंजरे में मछली पालन करते समय उच्च घनत्व वाला मछली पालन पूरी तरह से संभव है। यदि पिंजरे, बांस, लकड़ी आदि का उपयोग करके बनाए जाते हैं तो इसकी लागत कम आती है और यदि इसका आकार छोटा रखा जाता है (मान लीजिए १ घन मीटर), तो मछली पालन के लिए एक महिला भी इसकी देखभाल और प्रबंधन कर सकती है। बाड़ों में पाले जाने के कारण मछलियाँ शिकारी पक्षियों, साँपों, ऊदबिलाव आदि के हमलों के संपर्क में कम आती हैं। पिंजरे में पालन के दौरान भोजन कम बर्बाद होता है इसलिए बेहतर एफ.सी.आर होता है। पिंजरों का उपयोग करके एक ही जल निकायों में शाकाहारी मछली और मांसाहारी मछली का सह–पालन संभव है। पिंजरों का उपयोग करने से जीवित अवस्था में मछली बेचने की संभावना बढ़ जाती है। यह बाढ़, बाढ़ जैसी स्थितियों, अशांत जल, तटबंधों के ढहने और मछली के भागने के प्रबंधन के लिए एक प्रभावी अनुकूली उपाय के रूप में कार्य करता है।

पिंजरा में मछली पालन स्थल का उत्तम चयन और पिंजरे डिजाइन के लिए दिशानिर्देश

पिंजरे में मछली पालन के लिए उचित स्थल चुनने के लिए कई महत्वपूर्ण कारकों को ध्यान में रखना आवश्यक है। जिनका विवरण निम्नानुसार हैं:

1. स्थल का चयन

जल निकाय का प्रकार: बारहमासी जल निकाय (जैसे झीलें, बांध, नदियाँ) उपयुक्त हैं। मौसमी जल निकाय, जो केवल वर्ष के कुछ हिस्सों में पानी रखते हैं, पिंजरे के लिए अच्छे नहीं होते।

पानी की गहराई: निश्चित प्रकार के पिंजरों के लिए इष्टतम गहराई 1–3 मीटर होनी चाहिए, जबकि तैरते हुए प्रकार के पिंजरों के लिए 3 मीटर से अधिक गहराई उपयुक्त होती है।

जल स्थल की स्थिति: लहरदार और दलदली भूमि से बचना चाहिए, और उन क्षेत्रों से भी जहाँ लहरें अधिक उठती हो।

2. पानी की गुणवत्ता

रंग: पानी का हरा–भूरा रंग बेहतर होता है।

पारदर्शिता: पानी की पारदर्शिता एक फुट (लगभग 30 सेमी) से कम या बराबर होनी चाहिए।

प्राथमिक उत्पादकता: आदर्श प्राथमिक उत्पादकता 1000–3000 मिलीग्राम सी/मी^{3}/दिन होनी चाहिए।

3. पिंजरों का प्रकार और आकार

प्रकार: पिंजरे तैरते हुए या स्थिर प्रकार के हो सकते हैं।

आकार: आयताकार या वर्गाकार पिंजरों का आकार निम्नलिखित हो सकता है।

- 1 मी × 1 मी × 1 मी (1 मी^{3})
- 1.5 मी × 1 मी × 1 मी (1.5 मी^{3})

- 3 मी × 2.5 मी × 1.5 मी (7.5 मी³)
- 3 मी × 2.5 मी × 1.5 मी (11.25 मी³)

4. **पिंजरे के फ्रेम**

सामग्रीः फ्रेम बांस या लकड़ी का उपयोग करके बनाए जा सकते हैं।

संरक्षणः दीर्घायु में सुधार के लिए फ्रेम पर एपॉक्सी पेंट, कोयला टार या राल पेंट किया जा सकता है। इन सभी बिंदुओं को ध्यान में रखकर, पिंजरे में मछली पालन के लिए सही स्थल का चयन किया जा सकता है, जिससे बेहतर उत्पादन और मछलियों की अच्छी वृद्धि सुनिश्चित की जा सके।

मछली की प्रजातियों के लिए पिंजरे में पालन–पोषण और आहार संबंधी सर्वोत्तम दिशानिर्देश

लगभग सभी मछली प्रजातियाँ जैसे कटला, रोहू, मृगल (आईएमसी), कॉमन कार्प, बाटा, पुटी, मांगुर, सिंघी, पाबदा, तिलापिया, कोई, मुर्रेल्स, झींगा आदि को पिंजरों में पाला जा सकता है । खाने योग्य मछलियों के पालन के लिए, यह बेहतर होगा कि उनकी अंगुलिकाएँ (4–10 सेमी) डालकर मछलियाँ बड़ी की जाएँ। बेहतर मछली उत्पादकता प्राप्त करने के लिए कार्प के लिए स्टॉकिंग घनत्व 20–50 अंगुलिका/मी³, मगुर, सिंघी, कोई और पाब्दा के लिए 100–150/मी³, मुर्रेल्स और तिलापिया के लिए 150–200/मी³ और झींगा के लिए 100 पीएल/मी³ रखें। मछलियों की उचित वृद्धि और उत्तरजीविता सुनिश्चित करने के लिए उन्हें ठीक से सांद्रित आहार (25–30% सी.पी) खिलाना चाहिए। चावल की भूसी एव ंसरसों के तेल की खली (6:4) का उपयोग किफायती आहार के रूप में किया जा सकता है। आहार का दरः शुरुआती २ महीनों के दौरान शरीर के वजन का 4%, अगले 2 महीनों के दौरान 3%, अगले 2 महीनों के दौरान 2% और बाकी अवधि के दौरान 1% होना चाहिए।

रोग प्रबंधन के लिए मछली स्वास्थ्य निगरानी और उपचार दिशानिर्देश

मछली के स्वास्थ्य की उचित निगरानी की जानी चाहिए। संक्रमण के प्रसार को रोकने और आगे की जांच करने के लिए मृत मछलियों को तुरंत हटा दिया जाना चाहिए। जीवाण्विक संक्रमण से होने वाली बीमारियों (खाल पर लाल धब्बे, पूंछ का सड़ना, पंख का सड़ना, शरीर में पानी जमा होना (एडिमा), शल्कों का सीधा होना आदि) का इलाज किया जाना चाहिए। मछलियों को पोटेशियम परमैंगनेट (30 सेकंड के लिए 5 मिलीग्राम/लीटर की दर से; 3 बार) के साथ डुबाव/स्नान उपचार की उपचार करना चाहिए। फफूँदी संबंधी रोगों (घाव, पंख, पूंछ, मुंह, अपारदर्शी आंखें आदि पर कपास जैसी संरचनाओं की उपस्थिति, शरीर पर बड़े छाले, मांसपेशियों का ढीला होना आदि) के इलाज के लिए मछलियों को फॉर्मेलिन के साथ डुबकी/स्नान उपचार करना चाहिए। मछलियों को फॉर्मेलिन 20 मिलीग्राम/लीटर के साथ 10 सेकंड के लिए या सिफेक्स 0.1 मिलीग्राम/लीटर के साथ 20 सेकंड के लिए स्नान/डुबाव उपचार दिया जा सकता है। परजीवी बीमारियों (जैसे शरीर पर काले धब्बे, पंखों में खुरदरापन, मछलियों का कठोर सतहों के खिलाफ शरीर रगड़ना) के इलाज के लिए, मछलियों को 3% सामान्य नमक के साथ 30 सेकंड या मैलाथियान 0.25 मिली/लीटर के साथ 10 सेकंड के लिए स्नान/डुबाव उपचार दिया जा सकता है।

पिंजरों में रखरखाव के तरीके

पिंजरों के फ्रेम और जाल का नियमित रूप से निरीक्षण किया जाना चाहिए। यदि उनमें कोई क्षति/टूट–फूट हो तो उन्हें तुरंत मरम्मत कराएं। पिंजरे में मछली पालन के दौरान जाल की सतह पर शैवाल, घोंघा, जलीय खरपतवार, गंदगी आदि के जमा होने के कारण इसका बंद होना एक आम समस्या है। रुकावट पिंजरे के अंदर से पानी के प्रवाह को बाधित करती है, जिससे कचरे का संचय होता है और पिंजरे के भीतर अमोनिया विषाक्तता का स्तर बढ़ जाता है। परिणामस्वरूप, पिंजरे के अंदर अपशिष्ट का संचय और अमोनिया विषाक्तता

बढ़ जाती है। यदि अमोनिया का स्तर एक निश्चित सीमा (1 मिलीग्राम/लीटर) से अधिक हो जाए तो मछलियों में बड़े पैमाने पर मृत्यु की संभावना होती है। ऐसी घटनाओं से बचने के लिए, समय—समय पर ब्रश का उपयोग करके रुकावटों को हटा दें। यदि आवश्यक हो तो हस्तनिर्मित स्कूप नेट का उपयोग करके मत्स्य संग्रहण पूरी तरह या आंशिक रूप से की जा सकती है। अच्छी तरह से सुनियंत्रित पिंजरे में मछली आम तौर पर छह महीने की अवधि के भीतर विपणन योग्य लंबाई तक पहुंच जाती है।

निष्कर्ष

पिंजरे में मछली उत्पादन एक आशाजनक दृ—ष्टिकोण प्रस्तुत करता है, जिसमें नदियों, झरनों, जलाशयों, झीलों, आर्द्रभूमि और बाढ़ वाली भूमि जैसे खुले जल निकायों का उपयोग किया जाता है। पिंजरे और क्षेत्र—आधारित मत्स्य पालन के माध्यम से, इन जल निकायों की वार्षिक मछली उत्पादकता संभावित रूप से 250 किलोग्राम/हेक्टेयर के वर्तमान औसत से 1000 किलोग्राम/हेक्टेयर तक बढ़ सकती है। अकेले त्रिपुरा में, पिंजरे में पालन के लिए उपयुक्त 7878 हेक्टेयर से अधिक खुले जल निकाय हैं। झींगा और घोंघे सहित वस्तुतः सभी प्रकार की मछलियों को पिंजरों में पाला जा सकता है। इसके अतिरिक्त, जल उपयोग दक्षता को बढ़ाने के लिए तालाबों, टैंकों, सिंचाई नहरों और अन्य जल स्रोतों में पिंजरे का उपयोग किया जा सकता है।

****

पश्चिम त्रिपुरा में स्थित पिंजरों में मछली पालन (उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र में आईसीएआर अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा, फोटो क्रेडिटः प्रीतम दास)

प्रोबायोटिक्स: जलीय कृषि में एंटीबायोटिक्स का एक विकल्प

आर्या सिंह[1], विवेक चौहान[2], शशांक सिंह[3]

[1]केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, (मुंबई)

[2]केरल मत्स्य पालन एवं समुद्री अनुसंधान विश्वविद्यालय, (कोच्चि)

[3]आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (अयोध्या)

मछली पशु प्रोटीन के सबसे समृद्ध स्रोतों में से एक है और दुनिया में सबसे तेजी से खाद्य उत्पादन करने वाला क्षेत्र है। दुनिया भर में लोग अपने पशु प्रोटीन का लगभग 25 प्रतिशत मछली और शेल्फिश (झींगा, सीप, केकड़ा इत्यादि) से प्राप्त करते हैं और उपभोक्ताओं में मछली की मांग लगातार बढ़ रही है। पिछले कुछ वर्षों में बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए जलीय कृषि क्षेत्र में व्यापक बदलाव आया है। व्यावसायिक आहार, एंटीबायोटिक्स और कई अन्य योजक जिनके माध्यम से उत्पादन को अधिकतम किया जाता है। इन उपायों को लागू करने से निस्संदेह उच्च उत्पादन होता है, लेकिन सबसे चिंताजनक कारक यह है कि इन उत्पादों का नियमित उपयोग गंभीर जटिलताओं का कारण बनता है और यहां तक की एक समय आ गया है जहां मछली उत्पादन का ठहराव दांव पर है। इस प्रकार प्रोबायोटिक्स ने मानव से लेकर मछली, व्हेल मछली तक स्वास्थ्य प्रबंधन रणनीति में एक नए युग की शुरुआत की है। प्रोबायोटिक्स के उपयोग में अब वैज्ञानिक और व्यावसायिक दोनों रुचि देखी जा रही है, मनुष्य जीवन में खाने के रूप में उपयोग किए जा रहे स्वास्थ्य को बढ़ावा देने वाले खाद्य पदार्थ (मछली) में इसका उपयोग किया जा रहा है। प्रोबायोटिक्स की सफलता ने ही प्रीबायोटिक्स'' जैसी अन्य अवधारणाओं की नींव रखी है, प्रोबायोटिक्स एवं प्रीबायोटिक्स मछलियों की प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने में एवं उनके शरीर के विकास मे उपयोगी होते हैं। प्रोबायोटिक्स को मूल रूप से उन जीवों और पदार्थों के रूप में परिभाषित किया गया है जो आंतों के माइक्रोबियल संतुलन में योगदान करते हैं। प्रोबायोटिक शब्द की उत्पत्ति ग्रीक शब्द ''प्रो'' और ''बायोस'' से हुई है जिसका अर्थ है ''जीवन के लिए'' और इसे अक्सर जीवन के प्रवर्तक के रूप में कहा जाता है जो प्राकृतिक तरीके से समग्र स्वास्थ्य स्थिति में सुधार करने में मदद करता है। खाद्य और कृषि संगठन एवं विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा वर्तमान में अपनाई गई परिभाषा के अनुसार प्रोबायोटिक्स जीवित सूक्ष्मजीव हैं जो पर्याप्त मात्रा में दिए जाने पर उपयोगकर्ता को स्वास्थ्य लाभ प्रदान करते हैं। प्रोबायोटिक रोगजनकों को नियंत्रित करने के लिए एक उपयुक्त विकल्प प्रदान करती है जिससे एंटीबायोटिक दवाओं और कीमोथेराप्यूटिक एजेंटों के प्रतिकूल परिणामों पर काबू पाया जा सकता है। मछली पालन में आहार या जैव एनकैप्सुलेशन में प्रोबायोटिक्स प्राकृतिक प्रतिरोध और मछलियों के लार्वा और पोस्ट लार्वा की उच्च उत्तरजीविता प्राप्त करने में मदद करते हैं। ऐसे दृष्टिकोणों के स्पष्ट संभावित लाभ यह हैं कि वे आंतों के माइक्रोबियल संतुलन को बहाल करने और उपयोगकर्ता में कई लाभकारी प्रभाव डालने के लिए आंत में विशिष्ट सूक्ष्म जीवों को बढ़ावा देते हैं।

अच्छे प्रोबायोटिक्स के गुण

- गैर विषैले गैर रोगजन्य और प्रतिरोधी
- उपापचय गतिविधि को प्रभावित करने में सक्षम
- पाचन एंजाइम गतिविधि विकास दर और आत्मसात क्षमता को बढ़ाने में सक्षम
- सूजनरोधी और विषैले कीटाणुओं के परिवर्तन को रोकने मे सक्षम

प्रोबायोटिक के कार्य करने की क्रियाविधि

प्रोबायोटिक्स उपयोगी जीवाणु होते हैं जो आंतों में जाकर पाचन क्रिया में सुधार करते हैं। ये हानिकारक जीवाणुओं को कम करके आंत के माइक्रोबायोम का संतुलन बनाए रखते हैं। साथ ही ये इम्यून सिस्टम को मजबूत करके शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाते हैं। इनके कार्य करने की क्रियाविधि के गुण निम्नलिखित है –

रोगजनक बैक्टीरिया का प्रतिस्पर्धात्मक बहिष्करण – रोगजनक बैक्टीरिया के प्रतिस्पर्धात्मक बहिष्करण का तात्पर्य उस प्रक्रिया से है जिसमें लाभकारी सूक्ष्मजीव, जैसे प्रोबायोटिक्स, हानिकारक बैक्टीरिया के विकास और उपनिवेशण को रोकते हैं। यह कई तरीकों से होता है –

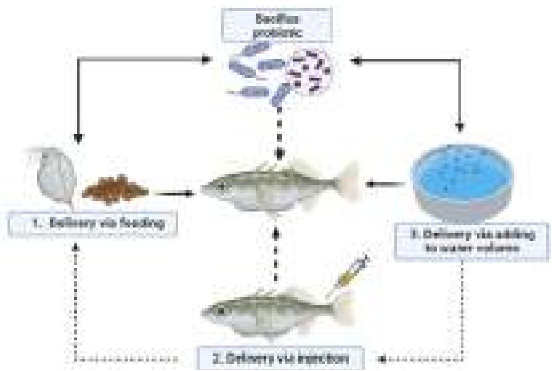
- **संसाधनों की प्रतिस्पर्धा** – लाभकारी बैक्टीरिया आंत में पोषक तत्वों और स्थान के लिए रोगजनक बैक्टीरिया को मात देते हैं।
- **एंटीमाइक्रोबियल पदार्थों का उत्पादन** – प्रोबायोटिक्स बैक्टीरियोसिन और कार्बनिक अम्ल जैसे पदार्थों का उत्पादन करते हैं जो रोगजनक बैक्टीरिया को रोकते या मारते हैं।
- **प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया का संशोधन** – प्रोबायोटिक्स मेजबान के प्रतिरक्षा प्रणाली को मजबूत बनाते हैं, जिससे यह हानिकारक बैक्टीरिया से अधिक प्रभावी ढंग से लड़ पाता है।

अवरोधक यौगिकों का उत्पादन : इसका मतलब है कि अच्छे बैक्टीरिया (प्रोबायोटिक्स) ऐसे विशेष पदार्थ बनाते हैं जो हानिकारक बैक्टीरिया को बढ़ने से रोकते हैं या उन्हें मार देते हैं। ये यौगिक बैक्टीरियोसिन और कार्बनिक अम्ल जैसे होते हैं। ये पदार्थ हानिकारक बैक्टीरिया के लिए विषैले होते हैं और उनके विकास को रोकने में मदद करते हैं जिससे मछली की आंत स्वस्थ रहती हैं।

रोगजनक सूक्ष्मजीवों के खिलाफ प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया में वृद्धिः मछली और उच्च कशेरुकी जीवों की प्रतिरक्षा प्रणाली काफी हद तक एक जैसी होती है। इनकी प्रतिरक्षा प्रणाली के दो मुख्य हिस्से होते हैं

- **जन्मजात प्रतिरक्षा प्रणाली** – यह प्राकृतिक या गैर–विशिष्ट रक्षा प्रणाली है जो शरीर में हमेशा मौजूद रहती है। इसमें कई सेल और हास्य (तरल) घटक शामिल होते हैं।
- **अनुकूली प्रतिरक्षा प्रणाली** – यह विशिष्ट प्रतिरक्षा प्रणाली है जो एंटीबॉडी के उत्पादन और टी–लिम्फोसाइट्स की मदद से काम करती है। यह प्रणाली शरीर को विशेष रूप से किसी एंटीजन (रोग पैदा करने वाले तत्व) से लड़ने में सक्षम बनाती है।

मछली के जीआई (गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल) पारिस्थितिकी तंत्र में मौजूद सामान्य माइक्रोबायोटा (सूक्ष्मजीव) जन्मजात प्रतिरक्षा प्रणाली को प्रभावित करते हैं। यह प्रणाली मछली की रोग प्रतिरोधक क्षमता के लिए महत्वपूर्ण है और इसे तीन भागों में बांटा गया है –



मछलियों में प्रोबायोटिक्स देने की विधिया

भौतिक बाधाएं

- **ह्यूमरल घटक** – इसमें रोगाणुरोधी पेप्टाइड्स लाइसोजाइम पूरक घटक ट्रांसफरिन पेंट्राक्सिन, लेक्टिन एंटीप्रोटीज और प्राकृतिक एंटीबॉडी शामिल हैं।
- **सेलुलर घटक** – इसमें गैर–विशिष्ट साइटोटॉक्सिक कोशिकाएं और फागोसाइट्स शामिल होते हैं, जो जन्मजात प्रतिरक्षा प्रणाली का हिस्सा हैं।

ये घटक मिलकर मछली को विभिन्न रोगों से बचाने में मदद करते हैं।

जलकृषि में प्रोबायोटिक्स के प्रयोग

- **विकास प्रवर्तक (बढ़ावा देना):** प्रोबायोटिक्स का उपयोग जलीय कृषि में खेती की नई प्रजातियों की वृद्धि को बढ़ाने के लिए किया गया है, वास्तव में यह ज्ञात नहीं है कि क्या ये उत्पाद भूख बढ़ाते हैं, या इनसे पाचन क्षमता में सुधार होता है। बाल्काजर के अनुसार लंबे समय तक उपयोग किए जाने पर प्रोबायोटिक सूक्ष्मजीव जठरांत्र संबंधी मार्ग में स्थाई रूप से बस सकते हैं। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि उनकी गुणन दर निष्कासन की दर से अधिक होती है। इसलिए, मछली पालन में प्रोबायोटिक्स को नियमित रूप से जोड़ा जाता है। ये सूक्ष्मजीव मछलियों की आंतों की म्यूकोसा से चिपक जाते हैं और उन्हें कई लाभ प्रदान करते हैं।
- **रोगजनकों को रोकना:** बीमारियों को रोकने के लिए जलीय कृषि में लंबे समय से एंटीबायोटिक दवाओं का उपयोग किया जाता था। हालाँकि, इससे विभिन्न समस्याएं पैदा हुईं जैसे कि जानवरों के ऊतकों में एंटीबायोटिक अवशेषों की उपस्थिति, बैक्टीरिया प्रतिरोध तंत्र की उत्पत्ति, साथ ही जलीय प्रजातियों के गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल माइक्रोबायोटा में असंतुलन, जिससे उनके स्वास्थ्य पर असर पड़ा। प्रोबायोटिक सूक्ष्मजीवों में उपयोगकर्ता की आंत में मौजूद रोगजनक बैक्टीरिया पर जीवाणुनाशक या बैक्टीरियोस्टेटिक प्रभाव वाले रासायनिक पदार्थों को छोड़ने की क्षमता होती है, जिससे अवसरवादी रोगजनकों के प्रसार के खिलाफ बाधा उत्पन्न होती है।
- **पोषक तत्वों के पाचन में सुधार:** एक अध्ययन से पता चला है कि प्रोबायोटिक्स का जलीय जानवरों की पाचन प्रक्रियाओं पर लाभकारी प्रभाव पड़ता है क्योंकि प्रोबायोटिक उपभेद प्रोटीज, एमाइलेज और लाइपेस जैसे बाह्य एंजाइमों को संश्लेषित करते हैं और साथ ही विटामिन, फैटी एसिड, अमीनोएसिड जैसे विकास कारक प्रदान करते हैं। इसलिए, जब फीड को प्रोबायोटिक्स के साथ पूरक किया जाता है तो पोषक तत्व अधिक कुशलता से अवशोषित होते हैं।
- **तनाव सहनशीलता:** एक्वाकल्चर में कम समय में ज्यादा उत्पादन की जरूरत होती है, जिससे मछलियों पर तनाव बढ़ जाता है। उदाहरण के लिए, जेबरा मछली में तनाव की वजह से मांसपेशी प्रोटीन का संश्लेषण कम हो जाता है। इस तनाव को कम करने के लिए प्रोबायोटिक्स का उपयोग किया जा सकता है। अब तक के परिणाम यह दिखाते हैं कि प्रोबायोटिक्स का इस्तेमाल मछलियों को पारंपरिक जलीय कृषि प्रथाओं के तनावपूर्ण हालात, जैसे परिवहन, पानी का तापमान बदलने और नियमित छेड़छाड़ से बेहतर तरीके से निपटने में मदद कर सकता है।

तालिका 1 – जलीय कृषि में प्रयोग किए जाने वाले कुछ व्यावसायिक प्रोबायोटिक उत्पाद

प्रोबायोटिक ब्रांड नाम	सक्रिय सामग्री	मूल्य (रु)	उपयोग का तरीका
अवंत–बैक्ट	मन्नान ऑयलिगोसेकेराइड्स, पेडियोकोकस एसिडिलैक्टिसी	1090	फीड
माइक्रो–पीएस	रोडोकोकस, डोबैक्टर, नाइट्रो–सोमोनास, –बैक्टर स्पी.	165 प्रति लीटर	पानी
प्रोब सॉल्व	नाइट्रो–सोमोनास, बैक्टर स्पी., बैसिलस स्पी., लैक्टोबैसिलस स्पी, स्यूडोमोनास स्पी.	729	फीड
जैव पंथ		120	मिट्टी

निष्कर्ष

प्रोबायोटिक्स, प्रीबायोटिक्स, और सिनबायोटिक्स जैसे आहार अनुपूरक मछली समेत कई पशुओं में फायदेमंद साबित हुए हैं। जलीय कृषि में प्रोबायोटिक्स की उपयोगिता पहले से ही स्थापित है खासकर जब रसायनों और एंटीबायोटिक्स का एक अच्छा विकल्प माना जाता है। हाल के वर्षों में विभिन्न बैक्टीरिया प्रकारों के प्रोबायोटिक्स को खेती में शामिल किया गया है। हालांकि, प्रोबायोटिक्स की प्रभावशीलता प्रजातियों और उपभेदों के बीच प्रतिस्पर्धा पर निर्भर करती है। भविष्य में यह महत्वपूर्ण होगा कि हम प्रोबायोटिक्स के एंटीबायोटिक प्रतिरोध और मछली के जठरांत्र प्रणाली में अन्य सूक्ष्मजीवों के साथ उनके प्रभाव की जांच करें ताकि मानवों में आनुवंशिक तत्वों के संचरण की संभावना को समझा जा सके।

****

जलीय कृषि में बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी

साक्षी, राजीव रंजन, भौतिक सावलीया, प्रीतम सरकार
केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थानए (मुंबई)

मानव जनसंख्या की निरंतर वृद्धि के साथ, जलीय कृषि जैसे खाद्य उत्पादन उद्योगों की मांग बढ़ रही है। पर्यावरण और प्राकृतिक संसाधनों को संरक्षित करने के लिए इस विस्तार को दीर्घकालिक तरीके से विकसित करने की आवश्यकता है। पिछले कुछ दशकों में, रीसर्क्युलेटिंग सिस्टम के विकास में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है, जिसका उद्देश्य जलीय कृषि में सतत विकास को बढ़ावा देना है। यह प्रणालि जलीय कृषि अपशिष्ट जल के प्रबंधन के लिए प्रभावी हैं। इस प्रणाली में, पानी की कुल मात्रा का 10 प्रतिशत प्रतिदिन बदला जाता है, लेकिन उच्च परिचालन और रखरखाव लागत के कारण, किसानों के बीच, विशेष रूप से विकासशील देशों में, रीसर्क्युलेटिंग प्रणाली की स्वीकार्यता कम है। इसलिए कम लागत वाली, टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल तकनीक की आवश्यकता है, जो किसानों को स्वीकार्य हो और बड़े पैमाने पर इस्तेमाल की जा सके। बायोफ्लॉक प्रणाली, जिसे बायोफ्लॉक टेक्नोलॉजी (बीएफटी) के नाम से भी जाना जाता है, को आधुनिक ''नीली क्रांति'' के रूप में देखा जाता है। इसे बहुत महत्व मिल रहा है क्योंकि यह लागत प्रभावी है, और साथ ही साथ पर्यावरण के अनुकूल है क्योंकि इसमें न्यूनतम जल विनिमय शामिल है और यह कृत्रिम भोजन की आवश्यकता को कम करती है। बायोफ्लॉक तकनीक कार्बन और नाइट्रोजन को संतुलित करके जलीय कृषि में पानी की गुणवत्ता को बढ़ाता है। यह तकनीक नाइट्रेट, नाइट्राइट, अमोनिया जैसे विषाक्त पदार्थों को सीमित या शून्य पानी प्रतिस्थापन के साथ उपयोगी उत्पाद यानी प्रोटीनयुक्त फीड में परिवर्तित करती है जिसे जलीय जीवों के लिए उपयुक्त पूरक आहार के रूप में उपयोग किया जाता है। कुल मिलाकर यह जल गुणवत्ता प्रबंधन और पोषक तत्व पुनर्चक्रण को बढ़ाकर जलीय कृषि के लिए दीर्घकालिन दृष्टिकोण प्रदान करती है। इसलिए इस प्रणाली को सक्रिय निलंबन तालाब, हेटरोट्रॉफिक तालाब या हरे सूप का तालाब भी कहा जाता है। पारंपरिक जलीय कृषि तकनीकों की तुलना में, यह तकनीक फीड रूपांतरण अनुपात को कम करती है जिससे उत्पादन लागत कम हो जाती है।

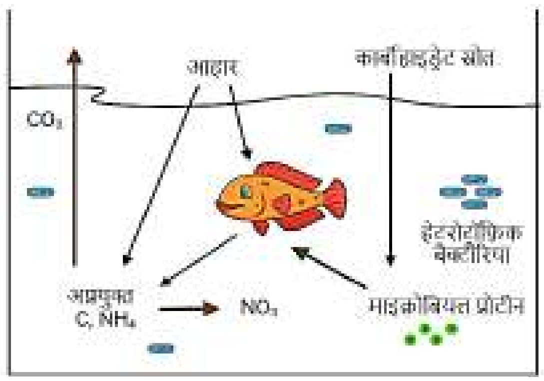
बायोफ्लॉक तकनीक

बायोफ्लॉक प्रणाली शुरू में पर्यावरण को प्रदूषण मुक्त और लागत प्रभावी उत्पादन के लिए विकसित की गई थी, आमतौर पर उन क्षेत्रों में जहां पानी की कमी होती है। इस तकनीक में कार्बन स्रोत, मजबूत वातन और सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में बैक्टीरिया मछली के अपशिष्ट को बायोमास (बायोफ्लोक) में परिवर्तित करता है, अंततः जिससे पानी की गुणवत्ता में सुधार होता है। यह तकनीक उच्च कार्बन नाइट्रोजन अनुपात को बनाए रखने के सिद्धांत पर काम करता है। सी:एन अनुपात को समायोजित करने से बायोफ्लोक माइक्रोबियल प्रोटीन में अकार्बनिक नाइट्रोजन के अवशोषण को बढ़ावा मिलता है। यदि सिस्टम में, कार्बन और नाइट्रोजन का सही संतुलन मौजूद है, तो अमोनियम और अन्य नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्ट जीवाणु बायोमास में परिवर्तित होते हैं। गुड़, स्टार्च और गेहूं के आटे जैसे कार्बन स्रोत कार्बनिक पदार्थों को उपयोग करके सिस्टम में कार्बन और नाइट्रोजन अनुपात को 10 से ऊपर बनाए रखना आवश्यक है। इन परिस्थितियों में, हेटरोट्रॉफिक माइक्रोबियल वृद्धि होती है, जो नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्ट को अवशोषित करता है। इस अपशिष्ट को पालि गई प्रजातियों द्वारा आहार के रूप में उपयोग किया जाता है, साथ ही यह पानी की गुणवत्ता को विनियमित करने के लिए बायोरिएक्टर के रूप में भी काम करता है। हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया डीनाइट्रिफाइंग बैक्टीरिया

की तुलना में अकार्बनिक नाइट्रोजन यौगिकों की उच्च ग्रहण दर प्रदर्शित करते हैं। तदनुसार, हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया में प्रति यूनिट सब्सट्रेट माइक्रोबियल बायोमास की वृद्धि दर और उत्पादन दस गुना अधिक होता है। इसलिए, यदि पर्याप्त कार्बनिक कार्बन स्रोत हैं, तो हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया द्वारा अमोनिया का स्थिरीकरण बायोफ्लॉक में आमतौर पर तेजी से होता है। यह तकनीक सिस्टम के भीतर होने वाले फ्लोक्यूलेशन के सिद्धांत पर काम करती है। पारंपरिक संस्कृति प्रणालियों पर इसके आर्थिक, पर्यावरणीय और विपणन लाभों के कारण बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी को जलीय कृषि में, विशेष रूप से झींगा पालन में सफलता हासिल की है। यह इसे जलीय कृषि के भविष्य के विकास के लिए एक लागत प्रभावी और दीर्घकालीन समाधान बनाता है। यह तकनीक उच्च स्तर की जैव सुरक्षा और बेहतर पर्यावरण प्रदान करती है, जिससे प्रतिरक्षा प्रणाली में वृद्धि होती है और जीव के समग्र स्वास्थ्य में सकारात्मक सुधार होता है। शोध में देखा गया है कि झींगा लार्वा और नील तिलापिया अच्छी तरह बढ़ते और प्रजनन करते हैं। यह भी देखा गया है कि सामान्य पालन प्रथाओं की तुलना में बायोफ्लॉक प्रणाली में पाले गए झींगा के प्रजनन में बढ़ोतरी पाया होती है । इसी प्रकार लार्वा की वृद्धि में भी सुधार होता है।

बायोफ्लॉक निर्माण की प्रक्रिया

बड़े पैमाने पर बायोफ्लॉक मछली या झींगा की खेती के लिए शीर्ष विकल्प उच्च–घनत्व पॉलीथीन (एचडीपीई) से अच्छी तरह निर्मित तालाबों जो की उचित डायक्स के साथ तैयार की गई हो, प्रयोग किया जाता है। पर्याप्त ऊंचाई और केंद्रीकृत जल निकासी वाले ये तालाब सफल बायोफ्लॉक–आधारित कृषि पद्धतियों के लिए आवश्यक हैं। सस्पेंशन में माइक्रोबियल फ्लॉक को बनाए रखने के लिए, सिस्टम को पर्याप्त रूप से द्रवित और वातित किया जाता है। बायोफ्लोक निर्माण की प्रक्रिया में, मछली का आहार या यूरिया जैसे एक छोटे नाइट्रोजन स्रोत को पहले से भरे पानी के टैंकों में डाला जाता है। इसके बाद, स्टार्च, गुड़ या गेहूं का आटा जैसे पोषक कार्बन स्रोत को पानी की सतह पर समान रूप से वितरित किया जाता है। माइक्रोबियल विकास शुरू करने के लिए, मिट्टी को नरम करके एक छलनी से गुजारा जाता है, और माइक्रोबियल भंडार में डाला जाता है। शुरुआत में और बायोफ्लॉक निर्माण के दौरान मिट्टी मिलाना आगे की द्रव्यमान निरंतरता के लिए उपयुक्त होता है। नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्ट युक्त कृषि अपशिष्ट जल का उपयोग एक लाभकारी इनोकुलम के रूप में कार्य करता है। बायोफ्लॉक उत्पादन चक्र में मुख्य इनोकुलम के रूप में प्रचुर मात्रा में मिट्टी और पानी को शामिल करने से माइक्रोबियल द्रव्यमान निर्माण में वृद्धि होती है। सिस्टम में आवश्यक तत्व उपलब्ध कराने के बाद, पानी में बैक्टीरिया की गतिविधि को सक्रिय करने के लिए और सस्पेंशन में माइक्रोबियल फ्लॉक को बनाए रखने के लिए वायु की आवश्यकता होती है। कार्बोनेटेड जैविक पदार्थ की उपस्थिति के कारण हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया अन्य बैक्टीरिया की तुलना में अधिक सक्रिय होते हैं जो पानी से कार्बन और नाइट्रोजन को निष्कासन में सहायता करते हैं, और माइक्रोबियल बायोमास का उत्पादन करते हैं।



बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी प्रणाली

बायोफ्लॉक में माइक्रोबियल विविधता

बायोफ्लोक में लगभग 60–70 प्रतिशत कार्बनिक पदार्थ और सूक्ष्मजीवों (कवक, शैवाल, बैक्टीरिया, प्रोटोजोआ, रोटिफर्स और नेमाटोड सहित) शामिल

हैं, साथ ही शेष 30–40 प्रतिशत बनाने वाले अन्य अकार्बनिक पदार्थ होते हैं, जिनमें कोलाइड, बाइनरी आयन, लवण और मृत कोशिकाएं शामिल हैं। बायोफ्लोक में मौजूद जीवों के विभिन्न समूह विभिन्न कारकों पर निर्भर करते हैं जैसे कार्बन स्रोत का प्रकार, लवणता स्तर और पालि गई प्रजातियाँ। शून्य–जल विनिमय प्रणालियों में, पानी की गुणवत्ता दो प्रमुख जीवाणु आबादी द्वारा बरकरार रखी जाती है हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया जो अमोनिया को आत्मसात करते हैं और कीमोऑटोट्रॉफी बैक्टीरिया जो नाइट्रीकरण में, मदद करते हैं। हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया समुदाय बैक्टीरिया बायोमास का उत्पादन करने के लिए मृत जीवों, निर्मोचन, अप्रयुक्त भोजन और मल पदार्थ का उपनिवेश करने में सक्षम हैं। लवणता की मात्रा और कार्बन के प्रकार जैसे कारक बायोफ्लोक गठन की दर और अवधि को प्रभावित करते हैं। बायोफ्लॉक्स की उच्च सरंध्रता के परिणामस्वरूप द्रव्यमान घनत्व अपेक्षाकृत कम होता है, जो बायोफ्लॉक को पानी में निलंबित रखती है और अवसादन दर को कम करती है। समय के साथ, पानी का रंग हरे से भूरे रंग में बदल जाता है, जिससे पता चलता है कि हेट्रोट्रॉफिक बैक्टीरिया अब शैवाल की तुलना में अधिक प्रभावी हैं। बायोफ्लोक का प्रत्येक क्लस्टर बैक्टीरिया द्वारा निर्मित म्यूसिलिजिनस पदार्थ से एक साथ सम्मिलित होते है। कैल्शियम और एल्यूमीनियम आयन स्थिर फ्लॉक्स के निर्माण को उत्तेजित करते हैं और शैवाल, कवक या बैक्टीरिया जीव विभिन्न फ्लॉक्स के घटकों के बीच संबंध बनाने में मदद करते हैं। अधिकांश फ्लॉक्स सूक्ष्मदर्शी होते हैं, जबकि कुछ बड़े फ्लॉक्स आंखों से भी देखे जा सकते हैं। इन फ्लॉक्स का आकार आमतौर पर 50 से 200 माइक्रोन तक होता है।

बायोफ्लॉक की पोषक संरचना

बायोफ्लॉक सिस्टम एक बहुमुखी पोषण प्रोफाइल प्रदान करता है, और इसका उपयोग पूर्ण जलीय खाद्य स्रोत के रूप में किया जा सकता है और साथ ही मे बायोएक्टिव यौगिकों की भी आपूर्ति की जाती है। ऐसे कई कारक हैं जो पोषण मूल्य को प्रभावित कर सकते हैं जैसे भोजन की प्राथमिकता, पानी में फ्लोक घनत्व और जानवरों की माइक्रोबियल प्रोटीन को उपभोग करने और पचाने की क्षमता। बायोफ्लोक प्रणालियों में, हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया एकल–कोशिका प्रोटीन का उत्पादन करते हैं, जो कार्प, झींगा और तिलापिया के लिए आहार स्रोत के रूप में कार्य करते हैं। संरचना के संदर्भ में, बायोफ्लोक आमतौर पर लगभग 50 प्रतिशत प्रोटीन, 2.5 प्रतिशत लिपिड, 4 प्रतिशत फाइबर, 7: राख होता है, और प्रति ग्राम 22 किलोजूल की ऊर्जा सामग्री प्रदान करता है। यह विटामिन और खनिजों, विशेष रूप से फॉस्फोरस का एक अच्छा स्रोत है। इसका प्रभाव प्रोबायोटिक्स के समान होता है। फीड में सूखे बायोफ्लॉक का उपयोग, फिश मील या सोयाबीन के स्थान पर एक विकल्प के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। यह देखा गया है कि बायोफ्लोक की पोषण गुणवत्ता मौजूद जैव रासायनिक यौगिकों के प्रकार, कण आकार और पालि गई जीवों की पाचनशक्ति पर निर्भर करता है।

जलीय कृषि पर बायोफ्लॉक प्रणाली का प्रभाव

बायोफ्लॉक प्रणाली में लिटोपीनस वन्नामेई झींगा की वृद्धि, भोजन पैटर्न और फीड रूपांतरण अनुपात (एफसीआर) जैसे पहलुओं पर कई अध्ययन किए गए हैं, जिसमे झींगा की वृद्धि और प्रोटीन सामग्री के बीच एक सकारात्मक सहसंबंध देखा गया है। एक अन्य अध्ययन में बायोफ्लॉक तकनीक का उपयोग करके सफेद पैर वाले झींगे में उच्च विकास दर, पानी की गुणवत्ता में सुधार और वजन में वृद्धि देखी गई। बायोफ्लॉक सिस्टम में रखे गए और उसके बिना रखे गए *फरफैंटेपेनियस ब्रासिलिएन्सिस* पोस्ट लार्वा के तुलनात्मक विश्लेषण से पता चला कि बायोफ्लोक में समृद्ध पोषण वातावरण के कारण पोस्ट लार्वा का बेहतर विकास और अधिक जीवित रहने का दर देखने को मिलता है। इस समूह में कई अन्य प्रजातियाँ हैं जिन्हें बायोफ्लॉक प्रणाली में सफलतापूर्वक संवर्धित किया जा सकता है जैसे कि

फरफैंटेपेनियस ब्रासिलिएन्सिस, फरफैंटेपेनियस डुओरारम, लिटोपेनियस स्टाइलिरोस्ट्रिस, लिटोपेनियस श्मिटी, मार्सुपेनियस जैपोनिकस और फेनेरोपेनियस इंडिकस। *ओरियोक्रोमिस ऑरियस, ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिकस, और ओरियोक्रोमिस निलोटिकस, कैटला कैटला, लेबियो रोहिता* आदि।

निष्कर्ष

बढ़ती समुद्री खाद्य मांग, पानी की कमी और सीमित खेती योग्य भूमि की वैश्विक चुनौतियों को गहन टिकाऊ जलीय कृषि द्वारा दूर किया जा सकता है। बायोफ्लोक टेक्नोलॉजी का उपयोग पर्यावरण के अनुकूल और दीर्घकालिक दृष्टिकोण प्रदान करती है, जिससे भूमि और पानी के उपयोग को कम करते हुए जलीय कृषि उत्पादन को बढ़ावा दिया जाता है। पालि गई प्रजातियों की वृद्धि और समृद्ध होने के लिए पोषण महत्वपूर्ण है, और बायोफ्लॉक उनके आहार में फिशमील के उत्कृष्ट विकल्प के रूप में कार्य करता है। बायोफ्लोक को वाणिज्यिक फीड में शामिल करने से, फीड रूपांतरण अनुपात (एफसीआर) कम हो जाता है, जिससे फीड लागत कम हो जाती है। यह माइक्रोबियल प्रोटीन से भरपूर होती है, जब इसे बिक्री योग्य आहार के साथ मिलाया जाता है, तो यह एक संपूर्ण स्वस्थ और पौष्टिक खाद्य श्रृंखला बनाता है और विकास प्रदर्शन में सुधार करता है। किसानों में बायोफ्लॉक टेक्नोलॉजी के व्यावहारिक अनुप्रयोगों और आर्थिक लाभों पर व्यावहारिक प्रशिक्षण की आवश्यकता है। विभिन्न कार्बन स्रोतों और अनुपातों का उपयोग करके मांसाहारी जीवों के लिए अधिक शोध और प्रयोग आवश्यक हैं ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि बीएफटी उन्हें कोई लाभ प्रदान कर सकता है या नहीं। इसलिए, यह अनुशंसा की जाती है कि भविष्य के अध्ययनों में बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी में विभिन्न प्रजातियों के लिए अनुकूलित विशेष स्थितियों पर ध्यान केंद्रित किया जाए।

****

खाद्य सुरक्षा में मछली की भूमिका

रुकसार प्रवीण, प्रिंस राज, चंदन आर्या, पूजा सकलानी
मत्स्य प्रसंस्करण विभाग, मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

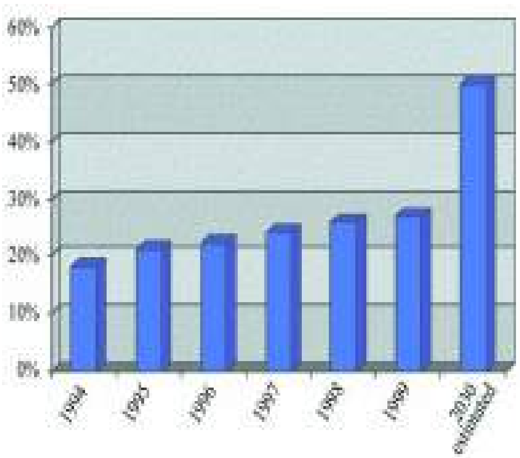
पोषक तत्व वे पदार्थ हैं जो शरीर को पोषण देते हैं, विकास को बढ़ावा देते हैं, शरीर के अंगों को तन्दुरुस्त रखते हैं और उनको सुधारने का काम करते हैं पोषक तत्व मानव के अच्छे स्वास्थ्य के लिए बेहद महत्वपूर्ण हैं एवं इनको सूक्ष्म वृहद् (मैक्रोन्यूट्रिएंट्स) में विभाजित किया जाता है। मछलियों में प्रोटीन, लिपिड, और कार्बोहाइड्रेट जैसे मैक्रोन्यूट्रिएंट्स मौजूद होते हैं। सूक्ष्म पोषक तत्व जैसे कि विटामिन और खनिज, आवश्यक आहार तत्व हैं जो बहुत कम मात्रा में शरीर को चाहिए होते हैं और उन्हें बाहरी भोजन स्रोतों से मुख्यतः लिया जाता है। भोजन के रूप में मछली कई जानवरों के साथ–साथ मनुष्यों को भी पोषक तत्व प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। मछली भोजन का एक अच्छा स्रोत है। इसमें उच्च पोषण मूल्य होता है जो स्वास्थ्य में सुधार करता है। मांसाहारी भोजन में मछली सर्वोत्तम होती है। मछली बहुत सारे लोगों के लिए एक लजीज व्यंजन है, वहीं कई लोग मछली खाना पसंद नहीं करते। हालांकि वो लोग मुर्गा और मटन वगैरह खाते हैं, लेकिन मछली को लेकर उनके मन में कई तरह की भ्रांतियां होती हैं। मुख्य रूप से विकासशील देशों में मुर्गा या मटन की तुलना में मछली प्रोटीन, विटामिन और अन्य महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्वों का एक सस्ता स्रोत है। नियमित आहार में मछली का सेवन प्रोटीन, विटामिन, खनिज और कुछ फैटी एसिड की कमी को पूरा करता है। इसका मांस ओमेगा–3 असंतृप्त वसीय अम्लों की तत्काल आपूर्ति करता है। ये वसा अम्ल एक मजबूत शरीर के लिए आवश्यक हैं। मछली का सेवन विभिन्न संरक्षित रूपों में किया जाता है जो सूखे, स्मोक्ड और पाउडर के रूप में होते हैं। विश्व की बढ़ती आबादी के साथ, मछली और मछली उत्पादों की मांग बढ़ने की उम्मीद है, चाहे प्रति व्यक्ति खपत वर्तमान विश्व औसत 19 किलोग्राम/वर्ष के स्तर पर बनी रहे या बढ़े। वैश्विक आबादी के पशु प्रोटीन सेवन का लगभग 17 प्रतिशत हिस्सा मछली से आता है। समुद्री भोजन, जिसमें पानी में पैदा होने वाले जानवरों और पौधों की पूरी श्रृंखला शामिल है और समुद्री और मीठे पानी के वातावरण दोनों शामिल हैं, वैश्विक खाद्य सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देता है, अनुमानित 59.6 मिलियन लोग अपनी आजीविका और पोषण के लिए मत्स्य पालन और जलीय कृषि पर निर्भर हैं, और इसके अलावा 3.2 मिलियन लोग अपने औसत प्रति व्यक्ति पशु प्रोटीन सेवन का 20 प्रतिशत या अधिक प्रदान करने के लिए मछली पर निर्भर हैं।

मछली उत्पादन

2018 में विश्व मछली उत्पादन 179 मिलियन टन तक पहुंच गया है, जिसके 2030 में 204 मिलियन टन तक पहुंचने की उम्मीद है। कुल मछली उत्पादन में जलीय कृषि की हिस्सेदारी 46 प्रतिशत है, जो 2030 में 53 प्रतिशत बढ़ने की संभावना है। एशिया मछली का सबसे बड़ा उत्पादक है विश्व में इसकी हिस्सेदारी 19.2 प्रतिशत है। मत्स्य पालन और जलीय कृषि से जुड़े लोगों की संख्या दुनिया के विभिन्न क्षेत्रों के अनुसार भिन्न होती है। 2018 में 59.5 मिलियन से अधिक लोग मत्स्य पालन और जलीय कृषि से जुड़े हुए थे। छोटे पैमाने पर मत्स्य पालन समुद्री मत्स्य पालन क्षेत्र में 90 प्रतिशत संसाधन दे सकता है। मछुआरों और जलीय कृषि श्रमिकों की सबसे अधिक संख्या एशियाई क्षेत्र (दुनिया की कुल संख्या का 85 प्रतिशत) से है और उसके बाद अफ्रीका (9 प्रतिशत) है।

मछली उद्योग का वर्तमान परिदृश्य

समुद्री जीव भोजन के क्षेत्र मे प्रोटीन प्रदान करती है और दुनिया भर में भोजन की आपूर्ति में महत्वपूर्ण योगदान प्रदान करती है। भारत में, समुद्री भोजन की बढ़ती मांग जलीय कृषि और वैश्विक मछुआरों को अपनी आर्थिक स्थिति में सुधार करने का अवसर प्रदान कर रही है। मत्स्य पालन करने वाली मछलियों का उत्पादन करके समुद्री प्रणाली और खाद्य सुरक्षा में योगदान दे रहा है। उनका कार्य इस मिथक से ढका हुआ है कि खाने योग्य मछलियाँ मनुष्यों के उपयोग के लिए अच्छी नहीं हैं। इसके अलावा, नीति निर्माता वर्तमान में इन मछलियों के संगठन पर काम कर रहे हैं ताकि खाद्य सुरक्षा और आर्थिक विकास में उनका योगदान बढ़ाया जा सके। संतुलन प्राप्त करने के लिए, उपभोक्ता और उद्योग एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जो एक ओर जलीय कृषि और पशु आहार को बनाए रखने में मदद करता है और दूसरी ओर गरीबी में कमी और खाद्य सुरक्षा में मदद करता है।



कृषि द्वारा आपूर्ति की जाने वाली कुल खाद्य मछली का प्रतिशत

मछली में पाये जाने वाले पोषक तत्व एवं स्वास्थ्य मूल्य

प्रोटीन, आवश्यक फैटी एसिड, विटामिन और खनिजों का एक महत्वपूर्ण स्रोत मछली है। मछली में आवश्यक पोषक तत्व अधिक होते हैं, ऐसे पोषक तत्व अनाज आधारित आहार में अनुपस्थित होते हैं। मछली में उच्च जैविक मूल्य वाला 12–25 प्रतिशत प्रोटीन होता है। इसमें अधिकांश आवश्यक अमीनो एसिड होते हैं जो मानव उपभोग के लिए बहुत फायदेमंद होते हैं। मछली में उपस्थित प्रोटीन की पाचनशक्ति किसी अन्य पौधे के स्रोत से अधिक होती है। मछली में लाइसिन के उच्च स्तर के साथ सभी आवश्यक अमीनो एसिड संतुलित होते हैं। मछली के सेवन से मनुष्य का हृदय स्वस्थ बना रहता है। दरअसल, मछली ओमेगा 3 फैटी एसिड, प्रचुर मात्रा में होती हैं, जो हृदय को स्वस्थ बनाए रखने और स्ट्रोक से बचाने में मदद करता है। डिप्रेशन यानी अवसाद की स्थिति से राहत पाने के लिए भी मछलियों का सेवन कर सकते हैं। अस्थमा ग्रसित बच्चों के लिए मछली का सेवन मददगार होता है। मानव शरीर के रोग प्रतिरोधक क्षमता यानी इम्यून सिस्टम को मजबूत करने के लिए भी मछली का सेवन अच्छा होता है। दरअसल, मछली में अच्छी मात्रा में विटामिन–डी होता है, जो कोशिका विकास को नियंत्रित कर प्रतिरक्षा प्रणाली के मॉड्यूलेशन को प्रभावित करता है।

कृषि क्षेत्र में बढ़ रहा दबाव

मछली उत्पादन में बढ़ोतरी के साथ ही अब मछली क्षेत्र के विशेषज्ञ का मानना है कि देश में खाद्य सुरक्षा के लिए मछली बेहद महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। क्योंकि देश में लगातार जनसंख्या बढ़ रही है। बढ़ती जनसंख्या के कारण कृषि क्षेत्र में दबाव बढ़ रहा है। एक बड़ी आबादी को पोषणयुक्त भोजन उपलब्ध कराना एक बड़ी चुनौती के तौर पर सामने आ रही है। खेतों में उत्पादन बढ़ाने के लिए रासायनिक खाद और कीटनाशकों का बेतहाशा प्रयोग हो रहा है इसके कारण उत्पादकता में कमी आ रही है। ऐसे में जलीय कृषि की ओऱ सबकी निगाहे टिकी हुई हैं। क्योंकि यह एक ऐसा क्षेत्र है जिसका अधिक दोहन नहीं हुआ है।

कुपोषण को दूर भगाने में कारगर

मछली खाद्य सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। क्योंकि मछली में स्वस्थ जीवन जीने

के लिए सभी तरह के पोषक तत्व मौजूद होते हैं। इसलिए अगर इसके उत्पादन को बढ़ावा दिया जाए तो यह सभी लोगों की थाली तक आसानी से पहुंच सकता है। छोटी से लेकर बड़ी मछली तक सभी में भरपूर मात्रा में पोषक तत्व रहते हैं। अगर इसका उत्पादन बढ़ता है तो खाने में पोषक तत्वों की कमी को पूरा किया जा सकता है। साथ ही कुपोषण को दूर भगाया जा सकता है। झारखंड की बात करें तो पश्चिमी सिंहभूम जैसे जिले में कुपोषण दूर भगाने के लिए यह काफी कारगर साबित हो रहा है। क्योंकि यह खाने में दाल, दूध और सब्जी की कमी को पूरा करने में सक्षम है।

निष्कर्ष

इस लेख का उदेश्य दुनिया के पोषण या खादी सुरक्षा में मछली के महत्व को उजागर करना था। मछली या मछली उद्पादन पोसन में बहुत बड़ी भूमिका निभाती है क्योंकि वे पोसाक तत्त्वों का किमी कैलोरी वाला मुख्य भोजन स्रोत है और साथ ही प्रोटीन, विटामिन और खनीजों का अच्छा संतुलन प्रदान करता है इसके अलावा ये पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड का वी उत्कृष्ट स्रोत है। हृदय संबंधित रोग, कैंसर और गठिया जैसे रोगों का निदान करने में कारगर होते हैं। प्रोटीन, आवश्यक फैटी एसिड और खानिजों का महत्वपूर्ण स्रोत होने के कारण मछली और और उसके उत्पादों की खपत बढ़ गई है। यह विशेष रूप से विकासशील देशों में बच्चों और महिलाओं में कुपोषण को दूर करने में उपयोगी साबित हो सकता है। वर्ष 2025 तक प्रति व्यक्ति मछली की खपत 21.8 किलो प्रति व्यक्ति तक बढ़ने की उम्मीद है, खपत दर में 8 प्रतिशत की वृद्धि हुई है, लेकिन उत्पादन दर में केवल 1 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। इसलिए, बढ़ती मांगों से निपटने के लिए आधुनिक उत्पादन तकनिकों को लागू करना चाहिए।

****

जलीय कृषि में एक नए युग की शुरुआत: इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (आईएमटीए)

राजीव रंजन, साक्षी, प्रीतम सरकार, भौतिक सावलीया, कुंदन कुमार
केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, (मुंबई)

पिछले एक दशक से, मछली और झींगा के वैश्विक उत्पादन में लगातार वृद्धि हुई है और इस प्रवृत्ति के बढ़ने की उम्मीद है। 2020 में, दुनिया भर में उत्पादन लगभग 178 मिलियन टन मछली में से 87.5 मिलियन टन का उत्पादन जलीय कृषि के माध्यम से किया गया था, जबकि 2019 में, कुल जलीय कृषि उत्पादन 85.2 मिलियन टन था (एफएओ, 2022) जलकृषि अब कुल मछली उत्पादन का 49. 2 प्रतिशत हिस्सा है, इस खेती में, ऐसे तरीके शामिल हैं जिनमें बहुत अधिक प्रयास और संसाधनों की आवश्यकता होती है, जैसे मछली को नियमित रूप से आहार खिलाना और उनका बारीकी से प्रबंधन करना। जैसे–जैसे दुनिया की आबादी बढ़ रही है, वैसे–वैसे मछली की मांग भी बढ़ती जा रही है। जिससे संसाधनों की कमी की चुनौती पैदा हो रही है क्योंकि मछली उत्पादन का बड़ा हिस्सा मुख्य रूप से कैप्चर मात्स्यिकी पर निर्भर हैं। इसलिए हमें अधिक जलीय कृषि उत्पादन की ओर बढ़ने की जरूरत है क्योंकि कई संसाधन अप्रयुक्त हैं और जिनमें महत्वपूर्ण उत्पादन क्षमता है। बढ़ती वैश्विक भूख को पूरा करने के लिए जलकृषि एक प्रत्याशापूर्ण समाधान है। इसे दुनिया के कई हिस्सों में आपूर्ति और मांग के बीच के अंतर को भरने के साधन के रूप में देखा जाता है, जिससे इसकी विकास में वृद्धि देखी जा सकती है । जलीय कृषि संचालन में चारा सबसे महत्वपूर्ण लागत घटक है, जो कुल परिचालन निवेश का 70 प्रतिशत से अधिक का प्रतिनिधित्व करता है। जलीय कृषि के संचालन से बचे हुए आहार और मल जैसे जैविक अपशिष्ट के साथ–साथ नाइट्रोजन और फास्फोरस यौगिकों वाले अजैविक योगिक अपशिष्ट का भी उत्पादन होता है। जलीय कृषि में गहन आहार पद्धतियों के कारण तालाबों की मिट्टी और पानी में नाइट्रोजन, फास्फोरस और यौगिक कार्बन जैसे पोषक तत्वों का उच्च स्तर पर संचय होता है। अर्ध–गहन जलीय कृषि की प्रारंभिक जांच में, यह पाया गया कि चारा और उर्वरकों से लगभग 80 प्रतिशत नाइट्रोजन और फास्फोरस तालाब के तलछट में जमा हो जाते हैं, शेष भाग का उपयोग मछली द्वारा किया जाता है। समय के साथ पोषक तत्वों के बढ़ते संचय से फार्म किए गए मछलियों को बीमारी और तनाव का, खतरा होता है जिससे उत्पादन और लाभ दोनों कम हो जाते हैं। हालाँकि, इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर सिद्धांतों को नियोजित करने से जलीय पर्यावरण में इन मुद्दों को काफी हद तक कम किया जा सकता है।

इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (आईएमटीए) एक–दूसरे का लाभ उठाते हुए विभिन्न प्रकार के जीवों को एक साथ पालन करने की एक विधि है। उदाहरण के लिए, एक प्रकार की मछली के बचे हुए भोजन और अपशिष्ट का उपयोग दूसरे जीव को खिलाने या उर्वरक के रूप में किया जा सकता है। यह एक लघु पारिस्थितिकी तंत्र बनाने जैसा है जहां सब कुछ समृद्ध होने के लिए सभी एक साथ मिलकर काम करते है। आईएमटीए जल पर्यावरण स्वास्थ्य को बेहतर बनाता है, और पारंपरिक एकल–प्रजाति खेती में विविधता लाता है। यह अतिरिक्त पोषक तत्वों को उपयोग करने वाली प्रजातियों को उपयोग करके कार्य करता है। यह संयोजन पर्यावरणीय, आर्थिक और सामाजिक लाभ प्रदान

करती है। कई एकल–प्रजाति खेती प्रणालियों में, खाद्य जलीय कृषि प्रजातियाँ और कार्बनिक या अकार्बनिक निष्कर्षक जलीय कृषि प्रजातियाँ आमतौर पर अलग–अलग स्थानों पर पालन की जाती हैं, जिससे महत्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रभाव उत्पन्न होते हैं। इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (आईएमटीए) खाद्य प्रजातियों को निष्कर्षण प्रजातियों के साथ जोड़कर इसका समाधान करता है जो अपने विकास के लिए जलीय कृषि द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट का उपयोग करते हैं, निष्कर्षक प्रजातियाँ वे प्रजातियाँ होती हैं जो पानी से अतिरिक्त पोषक तत्वों को हटाती हैं, और खेती की प्रणाली को अधिक सक्षम बनाती हैं। यह विधि पॉलीकल्चर से भिन्न है, जहां मछली प्रजातियां समान जैविक और रासायनिक प्रक्रियाओं को साझा करती हैं, जिससे संभावित रूप से पारिस्थितिकी तंत्र में बदलाव होता है। आईएमटीए में, विभिन्न पोषी स्तरों की प्रजातियों को बहुपोषी उप–प्रणालियों में एकीकृत किया जाता है, जहाँ एक–दूसरे के निकट गहनता से खेती की जाती है, और पानी के माध्यम से पोषक तत्व और ऊर्जा हस्तांतरण के माध्यम से जोड़ा जाता है।

पारिस्थितिक महत्त्व

इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर प्रणालियों के लिए प्रजातियों का चयन करने में, पारिस्थितिक विचार स्थिरता और उत्पादकता सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पर्यावरणीय परिस्थितियों को नियंत्रित करने में असमर्थता के कारण आईएमटीए प्रणाली के निर्माण के लिए साइट का चयन करने में सावधानीपूर्वक विचार करने की आवश्यकता होती है। इसलिए, पर्यावरणीय कारकों जैसे कि जैविक पदार्थ, विघटित अजैवीक पदार्थ की गहन समझ होना आवश्यक है। ट्रॉफिक अंतर्ग्रहण का आकलन करना, जिसमें विभिन्न प्रजातियां एक–दूसरे पर कैसे फीड करती हैं, संसाधन प्रतिस्पर्धा को कम करने और पोषक तत्व उपयोग दक्षता को अधिकतम करने के लिए महत्वपूर्ण है। एक–दूसरे के पूरक आहार और भोजन व्यवहार वाली प्रजातियों का चयन करना फायदेमंद है, जो की इससे संसाधनों के उपयोग को बढ़ाता है। जिस से पारिस्थितिक प्रभाव कम हो जाते हैं। अनिवार्य रूप से, निचले पोषी स्तर की प्रजातियों को उच्च पोषी स्तर पर मौजूद प्रजातियों द्वारा उत्पादित अपशिष्ट का प्रभावी ढंग से उपयोग करना चाहिए, जिससे एक संतुलित और कुशल पारिस्थितिकी तंत्र सुनिश्चित हो सके। यह व्यवस्था न केवल जल प्रदूषण को कम करती है बल्कि खेती की गई जलीय प्रजातियों की समग्र उपज को भी बढ़ाती है। इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (आईएमटीए) प्रणालियों में प्रजातियों के बीच अनुकूलता उनकी प्राकृतवास से प्रभावित होती है। प्रत्येक प्रजाति के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ स्थापित करने के लिए पानी का तापमान, पीएच और सब्सट्रेट प्राथमिकताएँ जैसे कारक महत्वपूर्ण हैं।

उम्मीदवार प्रजातियाँ

आईएमटीए प्रणालियों की एकीकृत प्रकृति सावधानीपूर्वक प्रजातियों के चयन के महत्व को रेखांकित करती है। आमतौर पर, मुख्य प्रजातियाँ में झींगे और मांसाहारी मछली शामिल होते हैं, जिन्हें पैलेटेड फीड या फिशमील से पोषित किया जाता है। इसके विपरीत, अन्य जीव, जैसे बाइवाल्व और समुद्री शैवाल, पर्यावरण के भीतर प्राकृतिक रूप से उपलब्ध खाद्य स्रोतों पर पनपते हैं। आदर्श रूप से, आईएमटीए के लिए प्रजातियों के चयन में पर्यावरण में पनपने वाली स्थानीय रूप से अनुकूलित प्रजातियों को प्राथमिकता दी जाती है ।

आईएमटीए में प्रजातियों की उपयुक्तता के लिए एक महत्वपूर्ण मानदंड उच्च विकास दर है। इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर प्रणालियों में, मुख्य फोकस अक्सर उच्च–ट्रॉफिक फिनफिश की खेती पर होता है। फिर भी, आईएमटीए प्रणालियों के लिए उपयुक्त फिनफिश प्रजातियों

का चुनाव दो प्रमुख कारकों पर निर्भर करता हैः स्थानीय फीड और मछली बीज सामग्री की उपलब्धता और बाजार की मांग । आज तक, कई प्रजातियों को निम्न–पोषी स्तर की प्रजातियों के रूप में आईएमटीए प्रणालियों में एकीकरण के लिए मूल्यांकन किया गया है, उनमें मुलेट (*मुगिल लिजा*) भी शामिल है। विशिष्ट परीक्षणों में, दो मुलेट प्रजातियों (*मुगिल सेफलस* और *लिजा पार्सिया*) और टाइगर झींगा (*पेनियस मोनोडोन)* को एस्टुरीन ऑयस्टर (*क्रैसोस्ट्रिया कटटैकेंसिस*) और एंटरोमोर्फा समुद्री शैवाल प्रजातियों के साथ–साथ निष्कर्षक प्रजातियों के रूप में संवर्धित किया गया था। मीठे पानी के आईएमटीए सेटअप में, सामान्य कार्प (*साइप्रिनस कार्पियो*), रोच (*रूटिलस रूटिलस*), और टेन्च (*टिनका टिनका*) का मिश्रण गहन घटक के रूप में कार्य करता है, जबकि मैक्रोफाइट्स युक्त लेगून व्यापक तत्व के रूप में कार्य करता है। आईएमटीए में खेती किए जाने वाले प्राथमिक क्रस्टेशियंस में झींगा, केकड़े और लॉबस्टर शामिल हैं। *पेनियस वन्नामेई, पेनियस स्टाइलिरोस्ट्रिस* और *पेनियस मोनोडोन* के साथ *पेनेअस मेरगुएन्सिस, पेनियस इंडिकस, पेनियस मोनोडोन,* या *मेटापेनियस एनसिस* जैसी प्रजातियां आमतौर पर एक साथ पाली जाती हैं। इसके अतिरिक्त, स्काइला जाति के केकड़ों को पैनुलिरस प्रजाति, *होमरस अमेरिकन* और *होमरस गैमरस* जैसी लॉबस्टर के प्रजातियों के साथ एकीकृत किया जाता है। इसके अलावा, *मैक्रोब्रैचियम रोसेनबर्गी* जैसे मीठे पानी के झींगे का उपयोग मीठे पानी के आईएमटीए सिस्टम के लिए भी किया जाता है। फिल्टर फीडर जलीय कृषि प्रणालियों में मूल्यवान संपत्ति हैं क्योंकि वे पानी से अजैविक कणों को प्रभावी ढंग से हटा सकते हैं, जिससे उनके पारिस्थितिक मूल्य में योगदान होता है। सीपिया अपने आर्थिक लाभों और जलीय कृषि से जुड़े पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने की क्षमता के कारण विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं। एकीकृत मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर कॉन्फिगरेशन में निष्कर्षण प्रजातियों के रूप में शामिल करने के लिए *मायटिलस एडुलिस, मायटिलस ट्रोसुलस, पेटिनोपेक्टेन येसोएन्सिस* और क्रैसोस्ट्रिया गिगास जैसी प्रजातियों को उपयुक्त उम्मीदवारों के रूप में देखा जाता है।

प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्रों में, शैवाल प्राथमिक उत्पादक के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जो अकार्बनिक यौगिकों को जैविक पदार्थ में बदलते हैं, जो उच्च खाद्य स्तर पर रहने वाले जीवों के लिए भोजन के रूप में काम आता है। वे पानी से घुलित अकार्बनिक पोषक तत्वों को कुशलतापूर्वक हटा देते हैं और महत्वपूर्ण मात्रा में जैविक पदार्थ जमा कर सकते हैं। मिश्रित जल में, शैवाल की प्रजातियाँ जैसे कि *ग्रैसिलारिया बर्सापास्टोरिस, ग्रैसिलारिया ग्रैसिलिस, चोंड्रस क्रिस्पस, पालमारिया पल्माटा, पॉरफाइरा डियोइका, अस्पारागोप्सिस आर्माटा, ग्रैसिलारियोप्सिस लॉन्गिस्सिमा, उल्वा रोटुंडाटा,* और *उल्वा इंटेस्टिनालिस* को एकीकृत बहु–ट्रॉफिक कृषि प्रणालियों में बायोफिल्टर के रूप में उपयोग किया जाता है। ताजे पानी में, लेम्ना और इपोमिया एक्वाटिका इसे आमतौर पर वाटर स्पिनच'' भी कहा जाता है जैसी जलीय पौधों को उम्मीदवार प्रजातियों के रूप में उपयोग किया जाता है।

आर्थिक व्यवहार्यता

आईएमटीए प्रणालियाँ मोनो– और पॉलीकल्चर खेती की तुलना में आर्थिक रूप से अधिक लाभदायक हैं क्योंकि यहाँ पर मछलियों के विकास और साथ–साथ जल की गुणवत्ता में सुधार होता है, जो जलीयकृषि के हर पहलू पर प्रभाव डालता है। मानक और जीवित दर जलीय कृषि के आर्थिक लाभ और मुनाफे को प्रभावित करने वाले दो महत्वपूर्ण गुण हैं। मोनोकल्चर खेती में शेलफिश और शैवाल को जोड़ने से पर्यावरणीय पर दुष्प्रभाव को कम की जा सकती है। इसके परिणामस्वरूप राजस्व बढ़ सकता है और साथ

ही सामाजिक और पर्यावरणीय लाभ भी प्राप्त हो सकते हैं। विभिन्न प्रजातियों के संयोजनों के लाभदायक होने की संभावनाओं का मूल्यांकन किया गया है। उदाहरण के लिए, झींगा, सीप, और समुद्री शाक के मिश्रण ने दो साल से कम की पेबैक अवधि और 131.1 प्रतिशत की आंतरिक लाभ दर प्रदर्शित की है। सतत तरीके से उत्पादित समुद्री खाद्य पदार्थ की मांग बढ़ती जा रही है, और चूंकि उत्पाद सामाजिक और पारिस्थितिक दृष्टिकोण से नैतिक तरीकों से उत्पाद किये जाते हैं, इसलिए उनकी कीमतें अधिक हो सकती हैं।

इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर के लाभ

हंगरी में एक निर्मित आर्द्रभूमि का उपयोग अफ्रीकी कैटफिश उत्पादन फार्म से निकलने वाले अपशिष्ट के प्रभावी उपचार के लिए किया जाता है। पानी से अतिरिक्त पोषक तत्वों को हटाने के लिए यह प्रणाली फिल्टर–फीडर मछलियों और पौधों का उपयोग करती है। कैरास एट अल द्वारा किए गए एक अध्ययन में, 2019 में, यह पाया गया कि कनाडा के पूर्वी तट पर सैल्मन, मसल्स और केल्प से जुड़े इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (आईएमटीए) से उत्पन्न वित्तीय रिटर्न सैल्मन मोनोकल्चर से अधिक है। कुछ समुद्री शैवालों में जीवाणुरोधी गुण होते हैं जो मछली के लिए विशिष्ट हानिकारक जीवाणुओं के विकास को रोककर संवर्धित मछली में बीमारियों को रोकने में मदद कर सकते हैं। जलीय कृषि गतिविधियों से निलंबित ठोस पदार्थों के निकलने से आसपास के पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है, पानी की गुणवत्ता कम हो सकती है और संभावित रूप से हाइपोक्सिया हो सकता है, जो उनके गलफड़ों में रुकावट के कारण सुसंस्कृत मछली और झींगा के विकास में बाधा उत्पन्न कर सकता है। विभिन्न पोषण स्तरों के जीवों का उपयोग इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (आईएमटीए) प्रणालियों में किया जाता है ताकि सिस्टम से निलंबित और घुले हुए ठोस पदार्थों को प्राकृतिक रूप से हटाया जा सके।

निष्कर्ष

इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर विभिन्न चुनौतियों का समाधान करने और एक्वाकल्चर संचालन की स्थिरता को बढ़ाने के लिए एक आशाजनक समाधान प्रदान करता है। विभिन्न पोषी स्तरों से प्रजातियों को एकीकृत करके, आईएमटीए प्रणालियाँ संसाधनों का प्रभावी ढंग से उपयोग कर सकती हैं, अपशिष्ट को कम कर सकती हैं और पर्यावरणीय प्रभावों को कम कर सकती हैं। आईएमटीए न केवल समग्र उत्पादकता बढ़ाता है बल्कि उत्पाद विविधीकरण और उप–उत्पादों के उपयोग के माध्यम से आर्थिक लाभ भी प्रदान करता है। अध्ययनों से पता चला है कि आईएमटीए प्रणाली मोनोकल्चर प्रथाओं की तुलना में अधिक वित्तीय उत्पन्न कर सकती है, खासकर जब पारंपरिक जलीय कृषि प्रजातियों के साथ–साथ मसल्स और केल्प जैसी प्रजातियों की खेती पर विचार किया जाता है। इसके अतिरिक्त, पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण को सशक्त करके, पानी की गुणवत्ता को बढ़ाकर, और फिश मील और फिश ऑयल पर निर्भरता को कम करके, जलीयकृषि के द्वारा उत्पन्न पर्यावरणीय दुष्प्रभाव को कम करने में योगदान प्रदान करता है। पोषक तत्वों को निकालने और पानी को फिल्टर करने के लिए विभिन्न प्रजातियों की प्राकृतिक क्षमताओं का उपयोग करके, आईएमटीए पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य में योगदान देता है। आईएमटीए को अपनाना जलीय कृषि के लिए एक स्थायी दृष्टिकोण का प्रतिनिधित्व करता है जो आर्थिक लाभ, पर्यावरणीय प्रबंधन और सामाजिक जिम्मेदारी को संतुलित करता है। जैसे–जैसे जलिये भोजन की वैश्विक मांग बढ़ती जा रही है, आईएमटीए प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र पर नकारात्मक प्रभाव को कम करते हुए इस मांग को पूरा करने की दिशा में एक व्यवहार्य मार्ग प्रदान कर रहा है ।

****

जलीय पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रदूषण का प्रभाव

अम्बरीश सिंह, संध्या, शशांक सिंह
आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय कुमारगंज अयोध्या (उत्तर प्रदेश)

पानी दुनिया भर में एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन के रूप में है। हालाँकि हम भोजन के बिना कुछ दिनों तक जीवित रह सकते हैं, लेकिन मनुष्य सहित सभी जीवित प्राणियों के अस्तित्व के लिए पानी महत्वपूर्ण है। यह जीवों को बनाए रखने, खाद्य उत्पादन को सुविधाजनक बनाने और आर्थिक उन्नति को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पृथ्वी की सतह का लगभग दो–तिहाई हिस्सा पानी से ढका हुआ है, एक महत्वपूर्ण हिस्सा, लगभग 98 प्रतिशत समुद्री जल के रूप में मौजूद है, जो इसकी उच्च नमक सांद्रता के कारण पीने के लिए अनुपयुक्त है। केवल एक छोटा सा हिस्सा, लगभग 2 प्रतिशत मीठे पानी का है, जिसमें से 1.6 प्रतिशत ध्रुवीय हिमखंडों और ग्लेशियरों में बंद है, और 0.36 प्रतिशत केशिकाओं और कुओं में भूमिगत रहता है। परिणामस्वरूप, पृथ्वी की जल आपूर्ति का केवल 0.36 प्रतिशत झीलों और नदियों के रूप में उपलब्ध है। पानी की उपलब्धता, क्षेत्रीय और मौसमी दोनों, पर्यावरण, आर्थिक विकास और समग्र विकास को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती है। सतही और भूजल की गुणवत्ता भी इन कारकों को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। हालाँकि, मानवीय गतिविधियों ने पानी की गुणवत्ता पर तेजी से प्रभाव डाला है, जिससे इसमें गिरावट आई है। जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण, कृषि विकास और अन्य मानव–प्रेरित परिवर्तनों जैसे कारकों ने इसमें योगदान दिया है।

जल प्रदूषण के कारक

1. सीवेज रिसाव
2. उच्च जनसंख्या घनत्व
3. तेल रिसाव
4. जलकुंभी का खतरा
5. औद्योगिक कचरा हमारे प्राक्रतिक जल स्रोतों में डाला जाता है।
6. ड्रिलिंग गतिविधियों के माध्यम से भूजल प्रदूषण
7. समुद्र में विषैले अपशिष्ट निपटान, खनिज प्रसंस्करण संयंत्र (जैसे कोयला उत्पादन)
8. वनों की कटाई
9. खनन
10. घरेलू कूड़ा–कचरा व कीटनाशक
11. शाकनाशी एवं उर्वरक
12. सेप्टिक प्रणाली का विफल होना
13. घरेलू रसायन व पशु अपशिष्ट.

जलीय जंतुओं पर जल प्रदूषण का प्रभाव

जैसे–जैसे मानवजनित गतिविधियां बढ़, रही हैं वैसे – वैसे जलीय पारिस्थितिकी तंत्र पर भारी बोझ पड़ रहा है, जिससे जलीय जीवों और उनके पारिस्थितिकी तंत्र पर जल प्रदूषण के प्रतिकूल प्रभावों की जांच के लिए अनुसंधान की आवश्यकता है। कई वैज्ञानिक अध्ययनों ने जल निकायों में रहने वाले जलीय समुदायों पर जल प्रदूषण के विभिन्न घातक प्रभावों को दिखाया है। मछली की आबादी में गिरावट और वाणिज्यिक मछली पकड़ने की संभावित हानि जलीय पारिस्थितिकी तंत्र में महत्वपूर्ण बदलाव का संकेत देती है। मछली समुदाय मनुष्यों के लिए उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन का मूल्यवान संसाधन हैं। जब मछली की प्रजातियां रासायनिक संदूषकों के संपर्क में आती हैं, तो उनके शरीर के विभिन्न हिस्सों और अंगों में, विशेष रूप से गलफड़ों, गुर्दे और यकृत में तेजी से जैव आवर्धन होने लगता है भारी धातुएँ महत्वपूर्ण प्रदूषक हैं जो जलीय जंतुओं के शरीर में तेजी से जमा होते हैं और धीरे–धीरे उत्सर्जित होते हैं। इस बीच, कृषि गतिविधियों में उपयोग किए जाने वाले कीटनाशक

सीधे बहाव, स्प्रे, वाष्पीकरण और मिट्टी के हवा के कटाव के माध्यम से वायुमंडल में मिल जाते हैं । जब ये कीटनाशक जलीय पारिस्थितिक तंत्र में प्रवेश करते हैं, तो वे जलीय जीवों के जीवन चक्र को बाधित कर सकते हैं । आर्सेनिक, पारा, क्रोमियम, थैलियम, सीसा, कैडमियम और अन्य जैसी भारी धातुएँ पानी की गुणवत्ता पर महत्वपूर्ण और प्रतिकूल प्रभाव डालती हैं। ये धातुएँ ज्वालामुखी विस्फोट, बिजली संयंत्रों, खनन गतिविधियों, इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट, कृषि अपवाह, औद्योगिक निर्वहन, बायोमेडिकल अपशिष्ट और इलेक्ट्रोप्लेटिंग प्रक्रियाओं सहित विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न होने वाले पर्यावरणीय प्रदूषण के लिए जिम्मेदार प्रमुख प्रदूषक हैं।

मछलियों पर प्लास्टिक प्रदूषण का प्रभाव

अपशिष्ट, विशेष रूप से प्लास्टिक और कूड़ा, मछली पर हानिकारक प्रभाव डालता है। पर्यावरण में प्लास्टिक की क्षरण दर कम है, यह जल निकायों में अपरिवर्तित अवस्था में बना रहता है। मछलियाँ अक्सर इन प्लास्टिकों को भोजन समझ लेती हैं, जिससे उनके पाचन तंत्र में रुकावट आ जाती है और परिणामस्वरूप उनकी मृत्यु हो जाती है। इसके अतिरिक्त, मछलियाँ और अन्य समुद्री जीवन प्लास्टिक की वस्तुओं में फंस सकते हैं, जिसके घातक परिणाम हो सकते हैं। प्लास्टिक की वस्तुएं मछलियों के मुंह को अवरुद्ध करके, उन्हें खाने से रोककर भूख से मरने का कारण बन सकती हैं, या समुद्री जीवों की गर्दन के चारों ओर लपेटकर धीरे–धीरे दम घुटने का कारण बन सकती हैं। पानी में प्लास्टिक की थैलियों की उपस्थिति जेलीफ़िश की उपस्थिति की नकल कर सकती है, और जब मछलियाँ उन्हें खाने का प्रयास करती हैं, तो वे अक्सर फंसकर मर जाती है प्लास्टिक के अलावा, अन्य मानव निर्मित अपशिष्ट पदार्थ जैसे धातु, रस्सी, जाल और स्टायरोफोम का निपटान जल निकायों में किया जाता है, जिससे समुद्री जीवों के लिए और अधिक खतरा पैदा हो जाता है, सूक्ष्म प्लास्टिक जलीय वातावरण में बढ़ती चिंता का विषय है, क्योंकि वे पानी को प्रदूषित करते हैं और उपभोग करने वाले जीवों को नुकसान पहुंचाते हैं। ये सूक्ष्म प्लास्टिक मुख्य रूप से भूमि पर मानवजनित गतिविधियों से उत्पन्न होते हैं और जल निकासी प्रक्रियाओं के माध्यम से मीठे पानी प्रणालियों में छोड़े जाते हैं। शुष्क मौसम के दौरान, सूक्ष्म प्लास्टिक लंबे समय तक नदियों में बना रह सकता है और समय के साथ लगातार नष्ट होता रहता है। इसके विपरीत, बारिश के मौसम में सूक्ष्म प्लास्टिक प्रदूषण को बढ़ा सकता है, जो तलछट में पहले से फंसे कणों को निलंबित कर सकता है। मीठे पानी की प्रणालियाँ महासागरों में सूक्ष्म प्लास्टिक के परिवहन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, उनकी प्रचुरता फॉस्फेट सामग्री और तलछट में विशिष्ट चालकता से संबंधित होती है। ये सूक्ष्म प्लास्टिक झीलों, नदियों और तलछट में पाए जाते हैं, जो विभिन्न जलीय पारिस्थितिक तंत्रों को प्रभावित करते हैं।

मछली के व्यवहार पर प्रदूषण का प्रभाव

कई शोधकर्ताओं ने मछली प्रजातियों सहित जलीय जीवों के व्यवहार पर प्रदूषकों के प्रभाव की जांच की है। अकार्बनिक और कार्बनिक दोनों प्रकार के प्रदूषक विभिन्न व्यवहार संबंधी गतिविधियों जैसे कि भोजन, यौन व्यवहार और सामाजिक आक्रामकता व्यवहार पर प्रभाव डालते पाए गए हैं। इसके अलावा, विशिष्ट प्रदूषकों को मछली प्रजातियों में न्यूरोट्रांसमीटर स्तर, हार्मोन विनियमन और कोलिनेस्टरेज़ गतिविधि में परिवर्तन प्रेरित करने के लिए देखा गया है। वर्तमान समय में, विकासशील देशों के सामने सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक विभिन्न मानवीय गतिविधियों से उत्पन्न बड़ी मात्रा में अपशिष्ट पदार्थों का अनुचित प्रबंधन है। इन चुनौतियों में, पर्यावरण में अपशिष्टों का असुरक्षित निपटान विशेष रूप से समस्याग्रस्त है। ऐसी गतिविधियाँ जल निकायों, विशेष रूप से नदियों और जलाशयों जैसे मीठे पानी के स्रोतों पर गंभीर प्रभाव डालती हैं, जिससे वे प्राथमिक और माध्यमिक उपयोग के लिए अनुपयुक्त हो जाते हैं।

निष्कर्ष

जल प्रदूषण का मछली प्रजातियों और उनके व्यवहार पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। शोधकर्ताओं ने इन प्रभावों का बड़े पैमाने पर अध्ययन किया है, जिससे पता चला है कि अकार्बनिक और कार्बनिक दोनों प्रदूषक मछली में विभिन्न रूपात्मक असामान्यताएं पैदा कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, प्रदूषक विभिन्न व्यवहार संबंधी गतिविधियों जैसे भोजन, यौन व्यवहार और सामाजिक आक्रामकता को प्रभावित कर सकते हैं। इसके अलावा, कुछ प्रदूषक न्यूरोट्रांसमीटर स्तर, हार्मोन विनियमन और कोलिनेस्टरेज़ गतिविधि में परिवर्तन का कारण बनते हैं मछलियों पर जल प्रदूषण के परिणाम उनके समग्र स्वास्थ्य और अस्तित्व के लिए हानिकारक हो सकते हैं। यह पारिस्थितिक तंत्र को बाधित कर सकता है, जिससे मछली की आबादी में गिरावट और जैव विविधता का नुकसान हो सकता है। इसके अतिरिक्त, दूषित मछली खाने पर मानव स्वास्थ्य के लिए खतरा पैदा हो सकता है, क्योंकि प्रदूषक उनके ऊतकों में जमा हो सकते हैं। मछली और जलीय पारिस्थितिक तंत्र पर जल प्रदूषण के प्रभावों को कम करने के लिए, प्रभावी प्रदूषण नियंत्रण उपायों और टिकाऊ पर्यावरणीय अभ्यास को लागू करना महत्वपूर्ण है।

****

मिश्रित मत्स्य पालन

अभिषेक कुमार[1], विवेक कुमार[1], अदिति बानिक[2], राजकमल मिश्रा[2], सिद्धार्थ एस दास[2], प्रिंस कुमार[3]
[1]मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)
[2]मात्स्यिकी महाविद्यालय, ढोली, (बिहार)
[3]मात्स्यिकी महाविद्यालय, (झाँसी)

भारतवर्ष में मिश्रित या संग्रथित मत्स्य पालन का विकास पिछले कई वर्षों से चल रहा है। मछली उत्पादन बढ़ाने के लिए यह देखा गया है कि यदि मिश्रित या संग्रथित मछली पालन के लिये देसी मछलियों जैसे कतला, रोहू तथा नैन के साथ–साथ विदेशी मछलियों की प्रजातियां जैसे सिल्वर कार्प, कामन कार्प तथा ग्रास कार्प पाली जाती है, तो मछली के उत्पादन में काफी बढ़ोतरी होती है। जहां पारम्परिक तरीकों से मछली उत्पादन लगभग 1000–1500 कि0ग्रा0 प्रति हेक्टेयर प्रतिवर्ष होती है। वहीं पर संग्रथित मत्स्य पालन द्वारा 4000 से 6000 कि0ग्रा0 प्रति हेक्टेयर प्रति वर्ष तक का मछली उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। यह भी पाया गया है कि तालाब के पानी की हर सतह पर पाये जाने वाले प्राकृतिक भोजन का समुचित उपयोग तभी संभव है जब हर सतह से भोजन करने वाली मछलियों की प्रजातियां एक साथ पाली जाती है।

संग्रथित मत्स्य पालन में जल्दी बढ़ने वाली ऐसी प्रजातियों की मछलियों का संचय किया जाता है जो कि हर तरह के प्राकृतिक भोजन का समुचित सदुपयोग करती है तथा रहने व खाने के लिये एक दूसरे से कोई प्रतियोगिता भी नहीं करती है। भारत वर्ष में संग्रथित मत्स्य पालन का भविष्य उज्जवल है क्यांकि हमारे देश में काफी जल क्षेत्र मौजूद है। जहां पर अभी मत्स्य बीज संचय नहीं किया जा रहा है। इसके अतिरिक्त मछली की मांग और खपत इतनी अधिक है कि यह व्यवसाय अच्छी तरह चल सकता है। सदाबहार मिश्रित मत्स्य पालन अपनाकर मत्स्य पालक अधिक मछली उत्पादन प्राप्त कर सकते है।

मत्स्य पालन तालाब की तैयारी

मछली पालन के लिये सबसे पहले तालाब की सफाई की जाती है। तालाब में अवांछिनीय खर–पतवार या जलीय पौधों को साफ करने के उपरानत अवांछनीय मछलियों को पूर्ण रूप से निकाल देना चाहिये। यह कार्य तालाब को गर्मी के मौसम में सुखा कर किया जा सकता है। इसके उपरान्त तालाब की मिट्टी के पी0एच0 मान के अनुसार चूने का प्रयोग किया जाता है। यदि पी0एच0 मान 7 के आसपास हो तो लगभग 200 किलो चूना पाउडर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़का जाता है। इसके बाद 5000 किलो/हेक्टयर की दर से गोबर को पूरे तालाब में फैला दिया जाता है। तदोपरान्त तालाब में लगभग 1 मीटर पानी भर दिया जाता है। पानी भरने के एक सप्ताह बाद तालाब में यूरिया 15 किलो/हेक्टेयर तथा सुपर फॉस्फेट 30 किलो/हेक्टेयर को मिलाकर तालाब में छिड़क दिया जाता है। तब तालाब को लगभग एक सप्ताह छोड़ दिया जाता है। तालाब के पानी का रंग पहले हरा तथा अगले दिनों में हल्का भूरा होने लगता है। जो इस बात को दर्शाता है कि तालाब में मछलियों का प्राकृतिक भोजन तैयार हो गया है तथा तालाब मत्स्य संचय बीज के लिये तैयार है।

मत्स्य बीज संचय

मछली बीज संचय के पूर्व तालाब में महीन छिद्रोंवाली नॉयलान की जाल चलाकर अवांछनीय जलीय कीटों को साफ कर लेते है। अब मत्स्य

बीज उपलब्धतानुसार संचय किया जाता है। तीन, चार या छः प्रजाति मत्स्य पालन के लिये संचय दर तालिका 1 में दी गई है। संग्रथित मत्स्य पालन के लिये छः प्रजातियों की संख्या को पानी की उत्पादकता के अनुसार संचय करते है। इसके लिये उपरी सतह से भोजन करने वाली प्रजातियां कतला तथा सिल्वर कार्प मध्य सतह से भोजन करने वाली प्रजाति रोहू तथा नीचे की सतह से भोजन करने वाली प्रजातियां नैन था कॉमन कार्प का संचय किया जाता है। इसके अतिरिक्त पानी में पाये जाने वाले जलीय पौधों को खाने वाली प्रजाति ग्रास कार्प का संचय भी किया जाता है।

मत्स्य पोषण

मछलियों को प्राकृतिक भोजन के साथ–साथ कृत्रिम भोजन भी दिया जाता है। कृत्रिम भोजन में खली तथा चावल का पॉलिश बराबर मात्रा में मिलाकर दिया जाता है। अच्छी बढ़वार के लिये कृत्रिम भोजन में विटामिन तथा लवण भी मिलाये जाते है। कृत्रिम आहार देने की दर मछलियों की बढ़वार के अनुसार कुल मछलियों के वजन के 2 से 5 प्रतिशत के बराबर प्रतिदिन दिया जाना चाहिये। बाजार में कई प्रकार के गुटिका आहार (पैलेटेड फिश फीड) भी उपलब्ध है जो कि पोषण कि दृष्टि से अधिक उपयुक्त है। शरद मौशम में मछलियां कम भोजन खाती है इसलिये दिसम्बर–जनवरी के महीनों में कृत्रिम भोजन की मात्रा कम कर देनी चाहिये। कृत्रिम भोजन देने के लिये तालिका–2 के अनुसार कार्य करना चाहिये।

मछलियों की वृद्धि तथा उत्तरजीविता का आंकलन

मिश्रित मत्स्य पालन विधि में देखा गया है कि 8 से 12 माह बाद मछलियों की औसत बढ़वार लगभग 0.75 से 1.25 किलो तक हो जाती है। कुछ मछलियों जैसे रोहू तथा नैन की बढ़वार एक वर्ष में कहीं–कहीं पर 600 ग्राम से 800 ग्राम तक ही हो पाती है तथा कॉमन कार्प लगभग 1 किलो से 1.50 किलो भी हो जाती है। मछली उत्पादन को बढ़ाने के लिये प्रबंधन बहुत जरूरी है। इसके लिये मछलियों की बढ़वार तथा स्वास्थ्य की जांच करते रहना चाहिये। विभिन्न भौगोलिक परिस्थितियों के अनुसार उचित प्रबंधन द्वारा 4000 से 6000 कि०ग्रा० प्रति ह० प्रतिवर्ष तक का उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है जिससे मत्स्य पालन को प्रति हेक्टेयर शुद्ध लाभ लगभग 60 से 90 हजार रूपये प्रतिवर्ष तक प्राप्त हो सकता है।

तालाब में पाली जाने वाली मछलियां कृत्रिम परिस्थितियों में रहती है और मत्स्य पालन तालाबों में उनकी संख्या प्राकृतिक जल की अपेक्षा सघन होती है। ऐसी अवस्था में उनके बीमार होने की अधिक संभावना रहती है। मछलियों के कुछ रोग संक्रामक होते है जिनके फैलने से मत्स्य पालक को भारी नुकसान उठाना पड़ सकता है। अतः मत्स्य पालक को मछलियों में होने वाले रोगों का ज्ञान होने अत्यन्त आवश्यक है ताकि वह रोग के लक्षण दिखाई देने पर उपचार शुरू कर सके। मछलियों के मुख्य रोग फमूंद, परजीवियों, जीवाणुओं तथा कृत्रिम के कारण होते है।

मछलियों को रोग रहित/स्वस्थ्य रखने के लिये सुझाव

- तालाबों को प्रति वर्ष कम से कम 7 दिन तक गर्मियों की धूप में सुखाना चाहिए।
- तालाब में मत्स्य बीज का संचय करने से 15 दिन पहले अनबुझा चूना छिड़कें। इसका प्रयोग अक्टूबर–नवम्बर तथा फरवरी–मार्च के महीनों में भी करें।
- तालाब की तली पर अधिक कीचड़ न एकत्र होने दें।
- माह में कम से कम दो बार तालाब में जाल चलाएं।
- मछलियों को उचित मात्रा में संतुलित कृत्रिम भोजन खिलायें।
- यदि मछलियां पानी की सतह पर आकर मुंह से सांस लेने की कोशिश करें तो उन्हें कृत्रिम भोजन देना बंद कर दें तथा तालाब के पानी में

- आक्सीजन बढ़ाने की व्यवस्था करें। रोगग्रस्त तालाब में चलाये हुए जाल को बिना उपचारित किये दूसरे तालाबों में नहीं चलाना चाहिये।
- मछलियों के व्यवहार में आकस्मिक बदलाव या रोगों के लक्षण दिखाई देने पर किसी मत्स्य वैज्ञानिक से सलाह लेकर तुरन्त उपचार करें।

तालिका–1 संग्रथित मत्स्य पालन में मत्स्य प्रजातियों की संचय दर (5000 से 10000 अंगुलिकाएं प्रति हेक्टेयर)

अशन स्वभाव	प्रजाति	3 प्रजाति संवर्धन	4 प्रजाति संवर्धन	6 प्रजाति संवर्धन
सतह भक्षी	कतला सिल्वर कार्प	2000–4000	1750–3500	1000–2000 750–1500
मध्य सतह भक्षी	रोहू	1500–3000	1500–3000	1250–2500
तल भक्षी	नैन कॉमन कार्प	1500–3000	1000–2000 750–1500	
जलीय पादप भक्षी	ग्रास कार्प	–	–	500–1000

****

जैविक जलीय कृषि: पर्यावरणीय प्रबंधन के माध्यम से स्थिरता का विकास

भौतिक सावलीया[1], मयूरी नाग[1], साक्षी[1], राजीव रंजन[1], तापस पॉल[2], सौरव कुमार[1]
[1]जलीय पर्यावरण प्रबंधन विभाग, भा.कृ.अनु.प.–केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, (मुंबई)
[2]मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, (बिहार)

यह विधि पशु कल्याण, जल गुणवत्ता और मानव स्वास्थ्य को प्राथमिकता देती है। प्रमाणित जैविक वस्तुएं वे उत्पाद हैं जिन्हें सख्त तकनीकी दिशानिर्देशों के अनुसार उगाया, संग्रहीत, संसाधित, संभाला और विपणन किया गया है और प्रमाणित प्राधिकारी द्वारा आधिकारिक तौर पर ''जैविक'' के रूप में मान्यता दी गई है। जैविक प्रमाणीकरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें मछली पालन संचालन को पर्यावरणीय नियमों, खाद्य सुरक्षा, मछली स्वास्थ्य, श्रमिकों के सामाजिक कल्याण और उत्पाद की समग्र पता लगाने की क्षमता के तहत निर्धारित आवश्यक मानदंडों को पूरा करना होता है। जैविक प्रमाणीकरण के लिए विभिन्न मानदंड हैं:

- कीटनाशकों और प्रतिजैविक दवाओं के उपयोग से बचें
- पर्यावरण प्रदूषण में कमी
- जीएमओ और वृद्धि हार्मोन का कोई उपयोग नहीं
- मानक पशु कल्याण नैतिकता का पालन करना
- जलीय संसाधनों का सतत उपयोग
- पानी की गुणवत्ता का रखरखाव

जैविक मछली पालन की प्रक्रिया

जैविक प्रबंधन योजना

एक मान्यता प्राप्त प्रमाणन निकाय के साथ अपने फार्म को पंजीकृत करते समय, उत्पादक को एक जैविक योजना प्रदान करनी होगी जिसकी निरीक्षण के दौरान समीक्षा की जाएगी। इस योजना को हर साल नवीनीकृत किया जाना चाहिए और इसमें मीठे पानी और खारे पानी के तालाबों के साथ–साथ मुहाने और समुद्र जैसे खुले जल निकायों में खेती किए जाने वाले सभी जलीय जीवों को शामिल किया जाना चाहिए।

रूपांतरण अवधि

- रूपांतरण प्रक्रिया में प्रत्येक प्रजाति की विशिष्ट आवश्यकताओं पर विचार किया जाना चाहिए, जिसमें उनकी देखभाल प्रथाएं और प्रबंधन प्रणाली शामिल है। पिछले उपयोग के संदर्भ में साइट पर अपशिष्ट और तलछट के स्तर को ध्यान में रखते हुए, जानवरों की भलाई के लिए आवश्यक पानी की गुणवत्ता का भी महत्वपूर्ण ध्यान देना चाहिए। जैविक और गैर–जैविक उत्पादन इकाइयों के बीच पर्याप्त अलगाव बनाए रखना महत्वपूर्ण होगा।
- रूपांतरण अवधि की अवधि प्रजातियों, उत्पादन की विधि, स्थान और स्थानीय परिस्थितियों के आधार पर अलग–अलग होगी। आमतौर पर, जल निकासी प्रणालियों में जहां सफाई और कीटाणुशोधन होता है, रूपांतरण अवधि 6 महीने या एक फसल की अवधि, जो भी अधिक हो, होगी। यदि जल निकासी प्रणाली को परती छोड़ दिया जाता है, तो रूपांतरण अवधि 12 महीने होगी। गैर–जलनिकासी प्रणालियों के लिए जो

कीटाणुशोधन के प्रति संवेदनशील नहीं हैं, जैसे मीठे पानी के झींगे और कार्प के लिए उपयोग की जाने वाली प्रणालियों के लिए, रूपांतरण अवधि 24 महीने होगी।

- समानांतर उत्पादन को क्रियान्वित करने वाली हैचरी या फार्म में, निर्माता को जैविक रूप से उत्पादित जीवों और रूपांतरण प्रक्रिया में शामिल जीवों का पृथक्करण सुनिश्चित करना होगा। इसके अतिरिक्त, उन्हें इस पृथक्करण को प्रदर्शित करने के लिए पर्याप्त दस्तावेज बनाए रखने की आवश्यकता होगी।

पारिस्थितिकी तंत्र प्रबंधन

- तालाबों का निर्माण सावधानी से किया जाना चाहिए ताकि आस–पास के क्षेत्रों में जलभराव की स्थिति पैदा न हो, जो आसपास के पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकती है।
- जैविक खेती पद्धतियों का पालन करने वाले और पारंपरिक तरीकों को अपनाने वाले खेतों के बीच बफर जोन के रूप में न्यूनतम 10 मीटर की दूरी बनाए। इस बफर जोन में परती भूमि, तालाब या खेती योग्य भूमि शामिल हो सकती है।
- मिट्टी के कटाव को कम करने और पारिस्थितिकी तंत्र की प्राकृतिक गतिशीलता को बढ़ावा देने के लिए खेत के खुले क्षेत्रों पर देशी वनस्पति लगाई जानी चाहिए।
- विशेष रूप से कटाई प्रक्रिया के दौरान जल निकायों में पोषक तत्वों के निर्वहन औरध्या निलंबित ठोस पदार्थों को कम करने के लिए पर्याप्त उपायों को लागू करने की आवश्यकता है।
- तालाब, नहरों या आसपास के तटों में जहरीले या हानिकारक पदार्थों को छोड़ने से रोकने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए। किसी भी ईंधन या स्नेहक रिसाव से बचने के लिए पंप, जनरेटर और एरेटर जैसे उपकरण और मशीनरी की सावधानी पूर्वक देखभाल आवश्यक है।
- प्रतिकूल पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने के लिए ठोस कार्रवाई की जानी चाहिए, जिसमें खेती वाले पशुओं के पलायन को रोकना भी शामिल है।
- शिकारी पक्षियों और जानवरों को मारना मना है। हालाँकि, फसलों की सुरक्षा के लिए डरावने उपकरणों या सुरक्षात्मक बाड़ के उपयोग की अनुमति है।

स्थल का चयन

- स्थल का चयन करते समय, सुनिश्चित करें कि फार्म के निर्माण के कारण होने वाले संशोधनों के कारण आसपास के जलीय और स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रतिकूल प्रभाव न पड़े।
- भारी धातुओं या औद्योगिक प्रदूषकों द्वारा प्रलेखित संदूषित क्षेत्रों से दूरी बनाए रखनी चाहिए।
- मिट्टी खेती के लिए उपयुक्त होनी चाहिए, और उच्च लवणता या अम्लता जैसी चरम स्थितियों से बचना चाहिए।
- नए खेतों के निर्माण के लिए वन क्षेत्र या घनी वनस्पति वाली भूमि का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।
- जलकृषि प्रयोजनों के लिए भूजल का उपयोग करने से बचना चाहिए।

नस्लों और उपभेदों का चयन

विदेशी प्रजातियों के बजाय स्थानिक प्रजातियों को प्राथमिकता दी जाती है। यदि विदेशी प्रजातियों को चुना जाता है, तो स्थानिक प्रजातियों और पर्यावरण पर उनके संभावित प्रभाव का मूल्यांकन किया जाना चाहिए। आनुवंशिक रूप से इंजीनियर्ड स्टॉक सख्त वर्जित है। हालाँकि, चुनिंदा नस्ल वाले स्टॉक की अनुमति है, इस शर्त के साथ कि बीज उत्पादन जैविक सिद्धांतों का पालन करता है।

हैचरी संचालन

प्रजातियों, पर्यावरणीय परिस्थितियों, उत्पादन प्रणालियों और स्थानीय कारकों के अनुसार हैचरी संचालन करना चाहिए ताकि प्रजनक मछली पर तनाव कम हो सके। चयनात्मक भंडारण के लिए जंगली बीजों का संग्रह निषिद्ध है, और केवल

जैविक रूप से प्रमाणित बीज का उपयोग किया जाना चाहिए। कार्प और मीठे पानी के झींगे के लिए, निश्चित समय सीमा के भीतर फार्म में लाए गए गैर–जैविक रूप से उत्पादित किशोरों का अधिकतम स्वीकार्य प्रतिशत है। प्रमाणित जैविक हैचरी को प्रारंभिक स्टॉक प्राकृतिक जल निकायों से प्राप्त करना चाहिए और प्रजनन से पहले कम से कम तीन महीने के लिए जैविक प्रक्रिया के साथ उन्हें प्रांगणिक नस्ल के रूप में बढ़ाना चाहिए। कृत्रिम प्रसार के लिए संश्लेषित हार्मोन के अनुप्रयोग की अनुमति नहीं है, और कीटाक्षि के विकास या परिपक्वता में तेजी लाने के लिए प्राकृतिक सीमाओं से परे उष्मीय हेरफेर निषिद्ध है। हैचरी को बीज उत्पादन के लिए प्रांगणिक नस्ल परिपक्वता में हेरफेर करने की अनुमति नहीं है। हैचरी में कीटाणुशोधन और सफाई प्रक्रियाओं का आसपास के वातावरण पर कोई प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए, और कोई अवशेष न रहे यह सुनिश्चित करने के लिए केवल अनुमोदित एजेंटों का ही उपयोग किया जाना चाहिए। प्रतिकूल प्रभावों को रोकने के लिए हैचरी के आसपास मिट्टी और पानी की गुणवत्ता मापदंडों की निगरानी और रिकॉर्डिंग आवश्यक है। उचित बाड़ लगाने के साथ–साथ, फार्म और उसके आसपास की स्वच्छता और संरक्षण को बनाए रखना चाहिए ताकि आवारा जानवरों का प्रवेश रोका जा सके। हैचरियाँ पूरी या आंशिक रूप से जैविक बीज का उत्पादन करने के लिए परिवर्तित हो सकती हैं, जबकि जैविक और पारंपरिक रूप से उत्पादित बीज को अलग रखते हुए पर्याप्त रिकॉर्ड बनाए रखा जाता है।

ग्रो–आउट कल्चर

अवांछित मछलियों के उन्मूलन के लिए, तालाब को सुखाना, जाल लगाना या टी सीड केक (*कैमेलिया साइनेंसिस*), महुआ ओइल केक (*बैसिया लैटिफोलिया*), डेरिस रूट पाउडर (*लिनचोकार्पस एसपी*) और नीर वलम (*क्रोटेलेरिया टिगिलम*) जैसे पौधों के व्युत्पन्न लगाने की अनुमति है। किसी भी कृत्रिम शाकनाशियों और कीटनाशकों का उपयोग निषिद्ध है। अच्छे फाइटो और जोप्लांकटन और एक स्थिर तालाब पर्यावरण को बनाए रखने के लिए स्थानीय रूप से उत्पादित खाद/पोषक तत्वों (जैविक प्रकार के फार्म यार्ड खाद, वर्मीकम्पोस्ट) के साथ उर्वरक का पालन किया जाना चाहिए। पालित जीवों के आहार व्यवहार के आधार पर, पौधों या पशुओं से प्राप्त जैविक उत्पादों का उपयोग प्रक्रिया में किया जा सकता है।

गाय का गोबर, पोल्ट्री खाद, फार्म यार्ड खाद, वर्मी–कम्पोस्ट का उपयोग कार्प पालन के लिए पोषक तत्व स्रोत के रूप में किया जा सकता है।

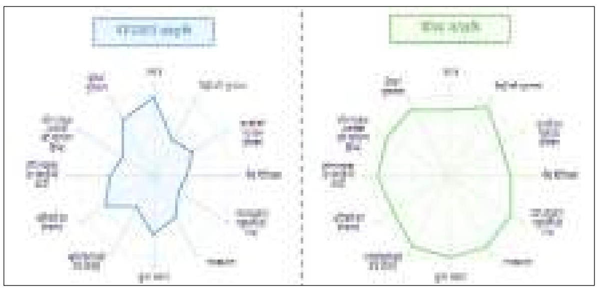
संवर्धन संचालन के दौरान गाय के गोबर/कुक्कुट खाद का रुक–रुक कर प्रयोग किण्वित रूप में होना चाहिए। इस खाद का उपयोग केवल जैविक स्रोतों से होना चाहिए।

जीव कल्याण, स्थल की पारिस्थितिकीय क्षमता और प्राणियों की विशेष शारीरिक आवश्यकता और प्राणियों के व्यवहार को संवारने के लिए स्टॉकिंग घनत्व को सीमित रखना चाहिए। मीठे पानी के झींगे के लिए स्टॉकिंग घनत्व 2.5 नंबर/वर्ग मीटर तक हो सकता है और तालाब में जीवांश का वजन 800 किलोग्राम/हेक्टेयर/फसल से अधिक नहीं होना चाहिए। मीठे पानी के झींगों के नर्सरी पालन के लिए, अधिकतम स्टॉकिंग घनत्व 20 नंबर/वर्ग मीटर होता है। कार्प फ्राय और फिंगरलिंग्स के नर्सरी में उत्पादन के लिए, अधिकतम स्टॉकिंग घनत्व 2 मिलियन जीवांश/हेक्टेयर (200 नंबर/वर्ग मीटर) और 0.1 मिलियन फ्राय /हेक्टेयर (10 नंबर/मीटर वर्ग) का होता है। कार्पों के उत्पादन के लिए, अधिकतम स्टॉकिंग घनत्व 4000 फिंगरलिंग्स/हेक्टेयर (0.4 नंबर/वर्ग मीटर) हो सकता है और अधिकतम जीवांश का वजन किसी भी समय 3 टन/हेक्टेयर से अधिक नहीं होना

चाहिए। कार्प की बहुपरकारी खेती को एकल–उत्पादन की तुलना में प्राथमिकता दी जाती है ताकि पारिस्थितिकी स्थिति का प्रभावी उपयोग किया जा सके। उत्तराधिक जल गुणवत्ता और प्लैंकटन को बनाए रखने के लिए विघटित ऑक्सीजन, पीएच, लवणता, तापमान, अमोनिया आदि जल गुणवत्ता मापदंड की नियमित निगरानी की जानी चाहिए। कम से कम एक फसल में (बीच में और कटाई के दौरान) पोषक लोड, अवस्थित ठोस, अमोनिया आदि अपशिष्ट जल गुणवत्ता को ध्यान से मॉनिटर किया जाना चाहिए। कार्प पालन के मामले में, जल सतह के 10–14 प्रतिशत के साथ तैरती हुई वनस्पति आवरण प्रदान किया जाना चाहिए। एयरेशन, गरम करने, पंपिंग आदि के लिए ऊर्जा आवश्यकताओं को न्यूनतम रखना चाहिए। प्राणी का प्राकृतिक आहार व्यवहार का अध्ययन किया जाना चाहिए ताकि उसकी सभी जीवन चरणों के लिए पोषण और आहारिक आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके। सहायक खाद्य को प्रमाणित जैविक सामग्रियों से बनाया जाना चाहिए ताकि उत्पादन प्रक्रिया के दौरान जीवाणु नाशक, कीटनाशक, भारी धातु, प्रतिविकारी, प्रसरक, और वृद्धि हार्मोन्स का संभावित प्रवेश रोका जा सके। खाद्य की बनाई गई आवश्यक सामग्रियों में जीनेटिकली संशोधित जीव का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। खाद्य में उपयुक्त मात्रा में प्राकृतिक मूल के खनिज, ट्रेस तत्व, विटामिन या प्रो–विटामिन का उपयोग किया जाना चाहिए। वृद्धि प्रोत्साहकों और सिंथेटिक अमीनो एसिड का उपयोग अनुमति नहीं है। पैरास्परिक पशु चिकित्सा दवाओं और अन्य हानिकारक रासायनिक पदार्थों के साथ रोगनाशी को प्रतिषेधित किया गया है। रोगों का इलाज करने में जड़ी बूटियों का उपयोग अनुमति दिया गया है। सोडियम मेटाबाइसल्फेट जैसे रासायनिक पदार्थों का प्रयोग नहीं किया जाना चाहिए, हालांकि एस्कॉर्बिक एसिड का प्रयोग रंग बदलाव को रोकने के लिए अनुमति दी जाती है।

निष्कर्ष

प्राकृतिक जलकृषि एक ऐसा तरीका है जिसमे जलीय प्रजातियों की खेती पर्यावरणीय जिम्मेदारी को महत्व देते हुये की जाती है। प्राकृतिक सिद्धांतों और दिशानिर्देशों का पालन करके, विश्व भर के किसान पशु कल्याण, जल शुद्धता, और मानव कल्याण पर ध्यान केंद्रित करके जलीय प्रजातियों की विविधता को बढ़ावा दे रहे हैं। प्रमाणित प्राकृतिक उत्पाद निश्चित तकनीकी मानकों के अनुसार उत्पन्न, प्रसंस्कृत और विपणित होते हैं, जिससे वातावरणीय विनियमन, खाद्य सुरक्षा, मछली की स्वास्थ्य, कामकाजी देखभाल, और उत्पाद की निगरानी के मानकों का पालन होता है। प्राकृतिक जलकृषि प्रथाओं को अपनाकर, किसान समृद्धि को प्राप्त किया जा सकता है जबकि बढ़ती हुई जलीय उत्पादों की मांग को पूरा किया जा सकता है। यह किसान–केंद्रित दृष्टिकोण न केवल पर्यावरण और उपभोक्ताओं को लाभ पहुंचाता है, बल्कि यह जलकृषि प्रणालियों की दीर्घकालिक जीवनक्षमता को भी सुनिश्चित करता है।

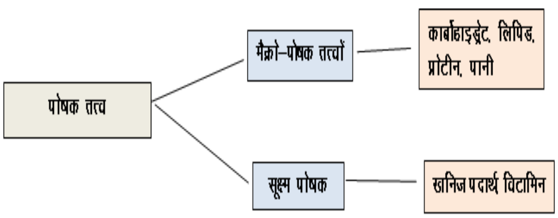


****

मछली और जलीय परिवेश में सूक्ष्म पोषक तत्वों का महत्व

प्रीतम सरकार, राजीव रंजन, साक्षी, सुदीप्ता बर्मन, कुन्दन कुमार
केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थानए (मुंबई)

किसी जीव को बढ़ने, पनपने और प्रजनन करने के लिए पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। प्रोटिस्ट, कवक, पौधों और स्तनधारियों के लिए भोजन के माध्यम से कुछ पोषक तत्व प्राप्त करना आवश्यक है। यह एक ऐसी सामग्री है जो जीवन और विकास रखरखाव के लिए आवश्यक आधार प्रदान करती है। पोषक तत्व ऐसे रसायन हैं जो भोजन में पाए जाते हैं और जीवन तथा स्वास्थ्य के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं, ये हमें ऊर्जा प्रदान करते हैं, विकासशील और क्षतिग्रस्त कोशिकाओं के सुधार के लिए आधार का काम करते हैं, और रासायनिक प्रतिक्रियाओं को नियंत्रित करते हैं। भोजन के रासायनिक घटकों जिन्हें पोषक तत्व के रूप में जाना जाता है, शरीर को ऊर्जा उत्पन्न करने, उसे संरचना देने और रासायनिक प्रतिक्रियाओं को नियंत्रित करने में सहायता करने के लिए आवश्यक होते हैं। पोषक तत्वों को छह समूहों में विभाजित किया गया है ।



पोषक तत्वों के प्रकार

मैक्रोन्यूट्रिएंट्स – ये उच्च सांद्रता में आवश्यक पोषक तत्व हैं। मैक्रोन्यूट्रिएंट्स तीन श्रेणियों में आते हैं: प्रोटीन, लिपिड और कार्बोहाइड्रेट।

सूक्ष्म पोषक तत्व– भले ही शरीर को कम मात्रा में सूक्ष्म पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है, फिर भी उसे अपने दैनिक कार्यों को करने के लिए इनकी आवश्यकता होती है। सभी आवश्यक विटामिन और खनिज सूक्ष्म पोषक तत्व माने जाते हैं। इसमें 13 आवश्यक विटामिन और 16 महत्वपूर्ण खनिज मौजूद होते हैं। सूक्ष्म पोषक तत्व प्रोटीन, वसा या कार्बोहाइड्रेट की तरह ऊर्जा स्रोत नहीं हैं, लेकिन वे सहकारकों या एंजाइमों के हिस्से (जिन्हें कोएंजाइम कहा जाता है) के रूप में ऊर्जा चयापचय में मदद करते हैं। एंजाइम कहे जाने वाले प्रोटीन शरीर के भीतर रासायनिक प्रतिक्रियाओं को उत्प्रेरित करते हैं या तेज करते हैं और सभी शारीरिक प्रक्रियाओं, जैसे ऊर्जा उत्पादन, पोषण पाचन और मैक्रोमोलेक्यूल्स के संश्लेषण के लिए आवश्यक होते हैं।

खनिज

जीवित चीजों के लिए सर्वोत्तम स्वास्थ्य और विकास सुनिश्चित करने के लिए, प्रत्येक तत्व की न्यूनतम और अधिकतम आवश्यकताओं को जानना जरूरी है। पोषण के क्षेत्र में, एक खनिज एक मौलिक रासायनिक तत्व को दर्शाता है जो किसी जीव के लिए महत्वपूर्ण जैविक कार्यों को संचालित करने के लिए आवश्यक है। खनिज अकार्बनिक यौगिक होते हैं जिन्हें शरीर की आवश्यकता के आधार पर दो श्रेणियों में विभाजित किया जाता है: ट्रेस खनिज और मैक्रो खनिज।

1. **मैक्रोमिनरल्स:** जानवर के शरीर को इन खनिजों की भारी मात्रा में आवश्यकता होती है।
2. **सूक्ष्म खनिज:** पशु शरीर को इन खनिजों की अपेक्षाकृत कम मात्रा की आवश्यकता होती है। प्रतिदिन केवल कुछ मिलीग्राम या उससे कम ट्रेस तत्वों, जैसे जिंक, आयरन, आयोडीन, मोलिब्डेनम और सेलेनियम की आवश्यकता होती है। कैल्शियम, मैग्नीशियम, पोटेशियम, नमक और फास्फोरस सहित सैकड़ों मिलीग्राम या अधिक प्रमुख खनिजों की प्रतिदिन आवश्यकता होती है। एंजाइमों के समुचित संचालन के लिए आवश्यक होने के अलावा, खनिज शरीर के द्रव स्तर, हड्डी निर्माण, हार्मोन संश्लेषण, तंत्रिका आवेग संचरण, मांसपेशियों में संकुचन और विश्राम, और खतरनाक मुक्त कणों से बचाव के लिए भी आवश्यक हैं।

खनिजों के सामान्य कार्य

खनिजों और सूक्ष्म तत्वों की समग्र भूमिका को इस प्रकार संक्षेप में कहा जा सकता है:

- ✓ वे चयापचय, एंजाइम सक्रियकर्ता और उत्प्रेरक में सहकारक हैं।
- ✓ दांत और हड्डियों के निर्माण सहित कंकाल ढांचे के विकास के लिए खनिज अपरिहार्य हैं, जो शारीरिक गठन के इस पहलू में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- ✓ जानवरों में देखे जाने वाले कोमल ऊतक खनिजों से बने होते हैं।
- ✓ खनिज तंत्रिका संकेतों की गति और मांसपेशियों के संकुचन के लिए आवश्यक हैं।
- ✓ रक्त सहित शारीरिक तरल पदार्थों के पीएच संतुलन के लिए खनिजों का संरक्षण आवश्यक है।
- ✓ क्योंकि वे होमियोस्टैसिस को बनाए रखने के लिए आवश्यक हैं, खनिज यह नियंत्रित करते हैं कि किसी जानवर के शरीर के अंदर पानी और अन्य विलेय का आदान–प्रदान कैसे होता है।

मैक्रोमिनरल्स और इसके कार्य

कैल्शियम	• रक्त के थक्के जमने, मांसपेशियों के कार्य, हड्डी और क्रस्टेशियंस के एक्सोस्केलेटन के निर्माण के लिए महत्वपूर्ण। • एंजाइम गतिविधि के लिए महत्वपूर्ण है और एंजाइमों को सक्रिय करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। • झिल्ली पारगम्यता को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
फास्फोरस	• अकार्बनिक फॉस्फेट पशु तरल पदार्थों के पीएच संतुलन को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण हैं। • वे न्यूक्लिक एसिड, फॉस्फोलिपिड और कई एंजाइमों के अभिन्न घटक हैं। • हड्डी, उपास्थि और क्रस्टेशियंस के एक्सोस्केलेटन के निर्माण के लिए आवश्यक। • वे चयापचय और सेलुलर ऊर्जा प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
मैगनीशियम	• हड्डी और क्रस्टेशियंस के एक्सोस्केलेटन के विकास के लिए महत्वपूर्ण है। • एंजाइमों को सक्रिय करने, तंत्रिका उत्तेजना को नियंत्रित करने, और मांसपेशियों के संकुचन को सुविधाजनक बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। • कोशिकाआ के भीतर पीएच संतुलन बनाए रखता है।
सोडियम	• प्राथमिक मोनोवैलेंट आयन अंतःकोशिकीय तरल पदार्थों में पाया जाता है। • आसमाटिक संतुलन और एसिड–बेस संतुलन बनाए रखने के लिए आवश्यक। • कार्बोहाइड्रेट के अवशोषण को सुगम बनाता है।
पोटैशियम	• प्रमुख कोशिकीय कैटायन। • ग्लाइकोजन और प्रोटीन के संश्लेषण के लिए आवश्यक। • आसमाटिक संतुलन और एसिड–बेस संतुलन बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण। • ग्लूकोज के टूटने के लिए आवश्यक।
क्रोमियम	• बाह्य कोशिकीय तरल पदार्थों में मौजूद प्राथमिक मोनोवैलेंट आयन।

	• पाचक रसों के पीएच संतुलन को विनियमित करने के साथ–साथ, रक्तप्रवाह के भीतर ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड के परिवहन को सुविधाजनक बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। • आसमाटिक संतुलन और एसिड–बेस संतुलन बनाए रखने के लिए आवश्यक।
गंधक	• सिस्टीन और मेथिओनिन जैसे विटामिन की संरचना का अभिन्न अंग। • विभिन्न विटामिनों का घटक। • असंतृप्त यौगिकों के शुद्ध करने में शामिल।

मैक्रोमिनरल्स और इसके कार्य

लोहा	• शरीर के भीतर ऑक्सीजन और इलेक्ट्रॉन परिवहन की सुविधा प्रदान करता है। • ऊतक ऑक्सीकरण के लिए महत्वपूर्ण श्वसन वर्णक और एंजाइमों का आवश्यक घटक।
जस्ता	• मेटलोएंजाइम में पाया जाता है। • आरएनए के उत्पादन और चयापचय दोनों में एक आवश्यक भूमिका निभाता है। • कई एंजाइमों के लिए सहकारक के रूप में कार्य करता है। • घाव भरने की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाता है।
ताँबा	• विभिन्न ऑक्साइड कम करने वाले एंजाइमों में पाया जाता है। • लौह चयापचय में भाग लेता है। • कैरुलोप्लास्मिन एंजाइम का घटक। • मेलेनिन के निर्माण और तंत्रिका तंतुओं के आसपास के माइलिन आवरण की अखंडता के लिए आवश्यक।
कोबाल्ट	• विटामिन बी 12 का घटक। • रक्त कोशिकाओं के निर्माण और तंत्रिका तंतुओं की अखंडता के संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण।
आयोडीन	• सभी शारीरिक प्रक्रियाओं की चयापचय दर को विनियमित करने के लिए आवश्यक। • थायरोक्सिन और ट्राईआयोडोथायरोनिन जैसे एंजाइम और थायराइड हार्मोन में पाया जाता है।
सेलेनियम	• विटामिन ई को संरक्षित करने में महत्वपूर्ण कार्य करता है और एंजाइम ग्लूटाथियोन पेरोक्सीडेज का एक घटक बनता है।
क्रोमियम	• कार्बोहाइड्रेट चयापचय, कोलेस्ट्रॉल विनियमन और अमीनो एसिड चयापचय में केंद्रीय भूमिका निभाता है। • इंसुलिन के लिए सहकारक के रूप में कार्य करता है। • मछली में पोषण और शारीरिक प्रतिक्रियाओं के लिए आवश्यक।

जलीय पशु आहार में जैविक खनिज का उपयोग

जब सूक्ष्म पोषक तत्वों की बात आती है, तो जलीय जंतुओं को स्थलीय जंतुओं की तुलना में अधिक पोषक तत्वों की आवश्यकता होती हैं। जलीय जीवों की भौतिक–रासायनिक विशेषताएं खनिज अवशोषण को प्रभावित करती हैं। फीड घटकों के साथ विपरीत क्रियाओं के कारण खनिजों का अवशोषण सीमित हो जाती है। आहार में खनिज अन्य अवयवों के साथ मिलकर अघुलनशील या बड़े आकार के यौगिक बनने के कारण खनिजों की जैवउपलब्धता सीमित हो जाती है। इसके अलावा, कई खनिज अवशोषण के दौरान एक ही परिवहनक और मेटाबोलिक पथों के लिए एक–दूसरे के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं, जिससे पशु के लिए सभी आवश्यक विटामिन और खनिज प्राप्त करना कठिन हो जाता है। सल्फेट्स जैसे अजैवीक खनिज,

स्वतंत्र रूप से पारस्परिक कर सकते हैं क्योंकि उनमे दुर्बल आबंध मौजूद होते हैं। जैविक रूप से बंधे खनिज अधिक परस्पर क्रिया नहीं करते क्योंकि वे स्थायी होते हैं।

मत्स्य तालाब पारिस्थितिकी तंत्र पर फॉस्फेट का प्रभाव

एक स्वस्थ मत्स्य तालाब की प्राथमिक सामग्री पादपप्लवक और जंतुप्लवक हैं, जो मछली के प्राकृ–तिक भोजन स्रोत हैं। लघु एककोशिकीय प्रकाश संश्लेषी प्राणियों को पादपप्लवक कहा जाता है। वे पानी में खनिजों का उपयोग करके अपनी कोशिकाओं को विभाजित करते हैं, और ऐसा करने के लिए, उन्हें फॉस्फेट और नाइट्रोजन की आवश्यकता होती है। इस प्रकार, उनकी वृद्धि में मदद करने के लिए पानी में प्रति 100 ग्राम में छह मिलीग्राम फास्फोरस आवश्यक है। मिट्टी और पानी का पीएच फॉस्फोरस की उपलब्धता निर्धारित करता है। यह देखा गया है कि फॉस्फोरस जैवउपलब्ध होने के लिए, मिट्टी का पीएच 6.5 और 7.5 के बीच और पानी का पीएच 7.5 और 8.5 के बीच होना चाहिए। अन्यथा, यदि पीएच अधिक है तो फॉस्फेट कैल्शियम के साथ बंधन बनाता है और यदि पीएच कम है तो आयरन और एल्युमीनियम के साथ बंधन बनाता है। प्रति 100 ग्राम में 3 मिलीग्राम फॉस्फेट से कम नहीं होना चाहिए। फास्फोरस की मात्रा बढ़ाने के लिए विभिन्न उर्वरक उपलब्ध हैं सबसे लोकप्रिय एसएसपी (सिंगल सुपर फॉस्फेट) है। प्रत्येक बीघे में 5.5 से 6.0 किलोग्राम एसएसपी डाला जाता है। इस अनुप्रयोग तकनीक का उपयोग अलग है क्योंकि फॉस्फोरस नाइट्रोजन की तरह आसानी से घुलनशील नहीं है। ऐसा करने के लिए, हमें पहले एक अलग कंटेनर में उर्वरक की उचित मात्रा को पानी में घोलना होगा, और फिर, दो से तीन घंटे बाद, हमें कुछ नाइट्रोजन उर्वरक उसी पानी में मिलाना होगा।

मछली और झींगा में आहारीय खनिज आवश्यकताएँ

जलीय जीव न केवल उन खनिजों से खनिज प्राप्त कर सकते हैं जिन्हें वे भोजन के रूप में लेते हैं बल्कि आसमाटिक दबाव या नमक के स्तर को समायोजित करके अपने आसपास के पानी से भी खनिज प्राप्त कर सकते हैं। खारे पानी के वातावरण में रहने वाली मछलियाँ और झींगा आंशिक रूप से समुद्री जल ग्रहण करके अपनी खनिज आवश्यकताओं को पूरा कर सकते हैं। इसके अलावा, वे अपनी त्वचा, पंखों और गलफड़ों के माध्यम से सीधे खनिजों को अवशोषित करते हैं। इसके विपरीत, मीठे पानी की मछली और झींगा के लिए स्थिति उलट है। नतीजतन, मीठे पानी की प्रजातियों को अपने समुद्री समकक्षों की तुलना में अधिक खनिज आहार की आवश्यकता होती है। पानी में किसी तत्व की सांद्रता उस विशेष तत्व के लिए झींगा या मछली प्रजातियों की आहार संबंधी आवश्यकताओं को निर्धारित करेगी।

खनिज	मछली	झींगा
कैल्शियम	0.2–0.4 प्रतिशत	1–2 प्रतिशत
ताँबा	3–4 पीपीएम	8–12 पीपीएम
आयोडीन	0.6–1.1 पीपीएम	0.4–0.6 पीपीएम
लोहा	150–200 पीपीएम	60–100 पीपीएम
मैगनीशियम	0.04–0.07 प्रतिशत	0.2–0.3 प्रतिशत
मैंगनीज	11–13 पीपीएम	40–60 पीपीएम
फास्फोरस	0.6–0.8 प्रतिशत	1–2 प्रतिशत
सेलेनियम	0.03–0.04 पीपीएम	0.17–0.25 पीपीएम
जस्ता	15–30 पीपीएम	80–120 पीपीएम

जलीय कृषि में माइक्रोएन्कैप्सुलेटेड विटामिन सी का उपयोग

जलीय कृषि उद्योग में, विटामिन सी का उपयोग व्यापक रूप से किया जाता है। 70 प्रतिशत असकॉर्बिक एसिड, जिसे अक्सर विटामिन सी के रूप में जाना जाता है, जो फीड में अपनी स्थिरता के लिए जाना जाता है और माइक्रोएन्कैप्सुलेटेड होता है। यह विटामिन सी पशु आहार में शामिल है, और मैक्स परफॉर्मेंस सबसे उच्च गुणवत्ता वाले अत्यधिक स्थिर विटामिन सी पेश करता है, जो दुनिया भर में जलीय कृषि फीड में लंबे समय तक स्थिरता सुनिश्चित करता है। 70 प्रतिशत कोटिंग आधारित स्थिर विटामिन सी वाले पोषक तत्व फीड की स्थिरता को बनाए रखते हैं और जैवउपलब्धता में वृद्धि दिखाते हैं। मछली में इसके उपयोग के माध्यम से प्रतिरक्षा, तनाव व बीमारियों के प्रति प्रतिरोध बढ़ाने के लाभ प्राप्त किए जा सकते हैं। इस सीधे फीड में उपयोग किया जा सकता है या ऊपरी परत के रूप में भी उपयोग किया जा सकता है।

संरचना – 70 प्रतिशत उत्पाद किये गऐ क्रिस्टलीन असकॉर्बिक एसिड, का उपयोग 70 प्रतिशत विटामिन सी बनाने के लिए किया जाता है। बाकी का तीस प्रतिशत पूरी तरह से हाइड्रोजेनेटेड वनस्पति का तेल है, जो जीआरएएस द्वारा अनुमत कोटिंग पदार्थ है। स्टेबलाइज्ड 70 प्रतिशत असकॉर्बिक एसिड, जिसे ठंडे और भाप वाले पेलेटिंग स्थितियों को सहन करने के लिए उपचारित किया गया है, एक विटामिन सी स्रोत है। कोल्ड पेलेटिंग के माध्यम से प्रसंस्करण और वितरण के दौरान लगभग सारा विटामिन सी बरकरार रखा जाता है। स्टीम पेलेटिंग प्रक्रिया के दौरान 94 प्रतिशत स्थिरता होती है, और उपयोग के आधार पर, उत्पाद की शेल्फ लाइफ 180 दिनों तक हो सकती है।

जलीय कृषि में विटामिन स्रोत के रूप में सूक्ष्म शैवाल का उपयोग

सूक्ष्म शैवाल सीपी के सभी विकास चरणों में लिए भोजन स्रोत के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, साथ ही जलीय कृषि में कुछ मछलियों और क्रस्टेशियन प्रजातियों के लार्वा के लिए भी भोजन स्रोत के रूप में कार्य करते हे । इसके अलावा, जंतुप्लवक, जिसकी खेती कुछ मछलियों और केकड़े प्रजातियों के लार्वा और किशोरों को खिलाने के लिए की जाती है, भी अपने प्राथमिक भोजन स्रोत के रूप में सूक्ष्म शैवाल पर निर्भर होते हैं। सूक्ष्म शैवाल से प्राप्त आवश्यक पोषक तत्वों को जंतुप्लवक द्वारा मध्यवर्ती खपत के माध्यम से जलीय कृषि खाद्य श्रृंखलाओं में उच्च पोषी स्तरों पर स्थानांतरित किया जाता है। सूक्ष्म शैवाल का पोषण मूल्य उनके आकार, आकृति, पाचनशक्ति और जैव रासायनिक संरचना जैसे कारकों से प्रभावित होता है। एक शोध में पाया गया है कि कई प्रजातियों में विटामिन की मात्रा दस गुना या उससे अधिक भिन्न हो सकती है। सूक्ष्म शैवाल जलीय खाद्य श्रृंखलाओं में विटामिन का प्राथमिक स्रोत होते हैं, जो उन्हें अत्यधिक महत्वपूर्ण बनाता है। इन्हें जन्तुप्लवक, जिसमें आर्टेमिया और रोटिफर शामिल हैं, को खिलाया जाता है और अंततः इन्हीं जन्तुप्लवक को मछली या केकड़ा के लार्वा को खिलाया जाता है। मध्यवर्ती जन्तुप्लवक में विटामिन की मात्रा उसके अल्गल आहार की संरचना पर निर्भर करती है। उदाहरण के लिए, आर्टेमिया और रोटिफर में ऐस्कॉर्बेट की मात्रा उनके आहार में शैवाल की मात्रा के अनुपात में होती है। माइक्रोएल्गे में स्वाभाविक रूप से पाए जाने वाले विटामिन को समझना लार्वा के लिए कृत्रिम भोजन के विकास में मदद कर सकता है। पिछले कुछ दशकों से, शोध का लक्ष्य ऐसे माइक्रो–भोजन का निर्माण करना रहा है जो लार्वा के आहार के रूप में जीवित माइक्रोएल्गे को पूरी तरह या आंशिक रूप से बदल सके। उन्नति के बावजूद, उनका मुख्य दोष यह है कि उनकी पोषण सामग्री जीवित आहार की तुलना में बहुत कम है। ये मात्रा कुछ प्रजातियों, जैसे मछली के लार्वा, के लिए आदर्श नहीं हो सकती हैं, जिन्हें विशेष रूप से रूपांतरण की तनावपूर्ण प्रक्रिया के दौरान, वयस्कों की तुलना में अधिक ऐस्कॉर्बेट की आवश्यकता हो सकती है।

सारांश

यह पाया गया है कि मछली और जलीय पर्यावरण में माइक्रो–न्यूट्रिएंट्स की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। यह बताता है कि खनिज जैविक कार्यों के लिए कितने आवश्यक हैं और कैसे प्रमुख खनिज, जैसे कैल्शियम, फॉस्फोरस और मैग्नीशियम, मछलियों को स्वस्थ और बढ़ने में मदद करते हैं। यह जलीय पशुओं के आहार में जैविक खनिजों की आवश्यकता को रेखांकित करता है ताकि सर्वोत्तम अवशोषण और उपयोग सुनिश्चित हो सके। इसके अलावा, यह माइक्रोइन्कैप्सुलेटेड विटामिन सी और माइक्रोएल्गे के एक्वाकल्चर में पोषण के महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका पर चर्चा करता है।घरेलू विधि से बनाए गए चारे में खनिज और विटामिन के उपयोग की जटिलताओं को समझकर, जलकृषि विशेषज्ञ जलीय जीवों के स्वास्थ्य और उत्पादकता में सुधार किया जा सकता है ।

****

मछली से बनने वाले विभिन्न मूल्यवर्धक उत्पाद

विवेक चौहान[1], आर्या सिंह[2], शशाँक सिंह[3]
[1]केरल मत्स्य पालन एवं समुद्री अनुसंधान विश्वविद्यालय, कोच्चि, (केरल)
[2]केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई, (महाराष्ट्र)
[3]आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, (अयोध्या)

घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में मछली और मत्स्य उत्पादों की लोकप्रियता दिन–ब–दिन तेजी से बढ़ रही है। मछली को इसकी उच्च गुणवत्ता वाली प्रोटीन, ओमेगा थ्री पॉली अनसेचुरेटेड फैटी एसिड (पीयूएफए), खनिज, विटामिन और अन्य ट्रेस तत्वों के कारण मनुष्यों के लिए सुपरफूड माना जाता है। स्वस्थ आहार के हिस्से के रूप में प्रति सप्ताह कम से कम दो बार मछली का सेवन करने की सलाह दी जाती है। पोषण और स्वास्थ्य लाभों के अलावा, यह अर्थव्यवस्था के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है क्योंकि यह सबसे अधिक कारोबार वाली वस्तुओं में से एक है और एक बड़ी आबादी के आहार में एक नियमित खाद्य पदार्थ है। दुनिया भर के ग्राहकों तक पहुंचने के लिए, उत्पाद विविधीकरण और अंतरराष्ट्रीय टेस्ट, को अपनाना बहुत महत्वपूर्ण है।

मूल्यवर्धन किसी उत्पाद को ग्राहकों को पेश करने से पहले उसमें जोड़ा गया संवर्द्धन है। इसे कोई भी अतिरिक्त गतिविधि जो उत्पाद की प्रकृति को बदल देती है जिससे बिक्री के समय कीमत में वृद्धि होती है के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। मूल्य वर्धित उत्पादों की श्रेणी में रेडी टू ईट, रेडी टू कुक, रेडी टू फ्राई, थॉ एंड ईट, हीट एंड सर्व, ब्रेडेड उत्पाद, फार्मास्युटिकल और कॉस्मेटिक उत्पाद शामिल हैं। इन उत्पादों को निर्यात बाजार में उच्च मूल्य एवं व्यापक स्वीकृति मिल रही है क्योंकि आधुनिक ग्राहक सुविधाजनक उत्पादों को पसंद करते हैं, जिनमें ज्यादातर जल्दी पककर तैयार होने के बढ़ते चलन के कारण पकाने के लिए तैयार खाद्य पदार्थ (रेडी टू कूक) हैं। कई प्रारूपों या आकृतियों या आयामों, स्वादों, बनावट प्रोफाइल और नए पैकेज वाले उत्पाद ग्राहकों को आकर्षित करते हैं । मूल्यवर्धन की प्रक्रिया अधिक उपयोगी है क्योंकि यह उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाती है, उत्पादों की शेल्फ लाइफ को बढ़ाती है, भोजन की सुरक्षा में सुधार करती है, मत्स्य संसाधनों की बर्बादी को कम करती है, सभी प्रकार के उपलब्ध मत्स्य पालन के उपयोग को बढ़ाती है।

मछली से बनने वाले विभिन उत्पाद

ग्राहकों को आकर्षित करने, सुविधा और इच्छित उपयोग के लिए कच्ची और प्रसंस्कृत मछली का विपणन अलग–अलग रूप, आकार, आयाम और प्रारूप में किया जाता है। आधुनिक बाजार में ठंडी, जमी हुई और पकी हुई मछलियाँ विभिन्न प्रकार की उत्पाद शैलियों में उपलब्ध हैं। फिनफिश की ऐसी उत्पाद शैलियों के कुछ उदाहरण हैं पूरी मछली, खींची गई मछली (केवल अंतड़ियों को हटा दिया गया), पैन–ड्रेस्ड मछली (फिन, सिर और पूंछ हटा दी गई), स्टेक, फिललेट्स, बटरफ्लाई शैली, (बीच में से छिला हुआ), बारबेक्यू झींगा (सिर कटा हुआ, पैर अलग किया हुआ), सुशी (पकाया हुआ बटरफ्लाई झींगा), स्क्विड ट्यूब, स्क्विड रिंग, जीवित लॉबस्टर, जमे हुए लॉबस्टर, पूरा ठंडा लॉबस्टर, पूरा पका हुआ लॉबस्टर मांस, पूरा या छिला हुआ मोलस्क, आदि।

ठंडे मछली उत्पाद

ठंडी मछली एक महत्वपूर्ण मूल्यवर्धित उत्पाद है जो राजस्व के मामले में बाजार पर हावी है। शीतलन, मछली के अल्पकालिक संरक्षण के लिए उपयोग की जाने वाली सबसे व्यापक और प्रभावी प्राथमिक

संरक्षण विधि है। बर्फ और मछली को एक – एक के अनुपात में ऑल्टर्नेट परतों में पैक किया जाता है या घोल वाली बर्फ में रखकर तापमान कम किया जाता है। तापमान को 1–4 डिग्री सेल्सियस के करीब रखा जाता है जो मछली के अंदर होने वाले सभी एंजाइमेटिक परिवर्तनों को रोककर, मेसोफिलिक बैक्टीरिया को मारकर और सभी खराब बैक्टीरिया के विकास को रोककर संरक्षण में सहायता करता है। उच्च गुणवत्ता वाले अंतिम उत्पाद प्राप्त करने के लिए मछली को पकड़ने के बाद जितनी जल्दी हो सके शीतलन किया जाना चाहिए। आम तौर पर, पतली मछलियों की शेल्फ लाइफ 12–16 दिन, वसायुक्त मछलियों की 5–8 दिन, झींगे की 8–10 दिन और सेफलोपोड्स की 4–8 दिन होती है। आधुनिक पैकेजिंग तकनीकों जैसे वैक्यूम पैकेजिंग, संशोधित वायुमंडलीय पैकेजिंग और सक्रिय पैकेजिंग के अनुप्रयोग से ठंडे मछली उत्पादों के सेल्फ लाइफ में काफी वृद्धि होती है। ब्लूफिन, बिग आई और येलो फिन ट्यूना अंतरराष्ट्रीय बाजार में एक प्रमुख व्यंजन है। कच्ची मछली के अलावा, ठंडी प्रसंस्कृत मछली उत्पाद जैसे स्मोक्ड और मैरीनेटेड मछलियाँ भी बाजार में उपलब्ध हैं।

जमे हुए मछली उत्पाद

फ्रीजिंग को कम तापमान पर मछली के दीर्घकालिक संरक्षण के लिए संरक्षण की एक आधुनिक विधि के रूप में जाना जाता है। इसे एक सौम्य विधि माना जाता है क्योंकि उचित रूप से संग्रहित जमी हुई मछली के ऑर्गेनोलेप्टिक गुण ताजी मछली के समान ही अच्छे होते हैं। प्रक्रिया के दौरान, मछली का पानी अन्य खाद्य घटकों से अलग हो जाता है और बर्फ में परिवर्तित हो जाता है। मछली के मांस में पानी लगभग –1 डिग्री सेल्सियस पर जमने लगता है। जैसे ही तापमान –1 डिग्री सेल्सियस से नीचे चला जाता है, अधिक पानी जम जाता है और बचे हुए पानी में साल्ट का कान्सन्ट्रेशन बढ़ जाता है जिससे उसका हिमांक (फ्रीजिंग पॉइंट) और भी कम हो जाता है। मछली को 2 घंटे मे जमने के लिए आदर्श स्थिति –30 डिग्री सेल्सियस होती है। जमे हुए मछली के फिललेट्स और स्टेक घरेलू बाजारों में लोकप्रिय हैं जबकि ब्लॉक जमे हुए मछली और त्वरित रूप से जमे हुए (आईक्यूएफ) मछली अंतरराष्ट्रीय बाजारों में प्रमुख भूमिका निभाते हैं। आइ क्यू एफ तकनीक में, मछली को यथासंभव उच्चतम गुणवत्ता में व्यक्तिगत रूप से जमाया जाता है। ऐसे उत्पादों को –30 डिग्री सेल्सियस पर स्टोर करने के लिए नमी–रोधी थर्मोफॉर्म मोल्डेड ट्रे सर्वोत्तम हैं। आईक्यूएफ ट्रे पैक्ड झींगा, आईक्यूएफ मैरीनेटेड झींगा, स्किनलेस और बोनलेस फिश फिलेट्स, स्टफ्ड स्क्विड पूरा पका हुआ लॉबस्टर, स्क्विड रिंग, फैन टेल, और राउंड टेल–ऑन झींगा, खीचकर लंबा किया हुआ झींगा, उबला हुआ क्लैम मांस, आदि इसके कुछ उदाहरण हैं जमे हुए मछली उत्पाद बाजार में लोकप्रिय हैं। जमी हुई मछली की अपेक्षित सेल्फ लाइफ 9 महीने से 2 साल तक है। प्लेट फ्रीजिंग, एयर ब्लास्ट फ्रीजिंग और क्रायोजेनिक फ्रीजिंग उद्योग द्वारा व्यापक रूप से स्वीकृत फ्रीजिंग की अन्य विधियाँ हैं।

सूखी मछली उत्पाद

सुखाना मछली संरक्षण की व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली, सबसे पुरानी और सबसे सस्ती विधि में से एक है जिसमें माइक्रोबियल और एंजाइमेटिक क्षति को रोकने के लिए वाष्पीकरण द्वारा मछली की नमी को हटा दिया जाता है। नमक के साथ और बिना नमक वाली सूखी मछलियाँ घरेलू बाजारों के साथ–साथ विदेशी बाजारों में भी लोकप्रिय हैं। भारत में, कुल पकड़ी गई मछली का लगभग 17–20 प्रतिशत सूखे उत्पादों में परिवर्तित हो जाता है। मछली सुखाने का काम प्राकृतिक और कृत्रिम तरीकों से किया जा सकता है। प्राकृतिक रूप से सुखाना या धूप में सुखाना वह प्रक्रिया है जिसमें मछलियों को धूप में सुखाया जाता है। यहां मछली के पानी को वाष्पित करने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग किया जाता है। आम तौर पर, मछलियों को सूखने के लिए बांस के खंभों या किसी अन्य

सहारे पर लटका दिया जाता है या खुले मैदान में सीधा बिछा दिया जाता है। कृत्रिम सुखाने या निर्जलीकरण में, मछली को नियंत्रित स्थिति में एक बंद वातावरण में यांत्रिक रूप से सुखाया जाता है। वर्तमान में, सौर ऊर्जा से सुखाने की बहुत मांग है, जिसमें सूर्य की ऊर्जा को एकत्र किया जाता है और मछलियों को सुखाने के लिए इष्टतम तापमान उत्पन्न करने के लिए केंद्रित किया जाता है। सापेक्ष आर्द्रता अधिक होने पर भी मछली को बिना किसी ऊर्जा लागत के सौर ड्रायर में स्वच्छतापूर्वक सुखाया जा सकता है। मछली सुखाने के लिए आदर्श तापमान 44–55 डिग्री सेल्सियस है। आधुनिक बाजार में मसालेदार और सूखे उत्पादों, स्वाद युक्त उत्पादों, लेपित और सूखे उत्पादों की उच्च मांग है। उद्यमी इस व्यवसाय की ओर आकर्षित हो रहे हैं क्योंकि यह अत्यधिक लाभदायक है और इसके लिए कम परिष्कृत मशीनरी और भंडारण सुविधाओं की आवश्यकता होती है। यदि उत्पादों को ठीक से सुखाया और पैक किया जाए तो उन्हें परिवेश के तापमान पर कम से कम छह महीने तक सूखी स्थितियों में संग्रहीत किया जा सकता है।

मैरीनेटेड मछली उत्पाद

ताजी, जमी हुई, नमकीन और सूखी मछली को मसालों, चीनी के घोल, तेल, पौधों के अर्क, सिरका, फलों के रस और वाइन जैसे एसिड के साथ मैरीनेट करने की प्रक्रिया से इसके मूल्य एवं सेल्फ लाइफ को भी बढ़ाया जा सकता है। ये उत्पाद अपने विशिष्ट स्वाद, बनावट और गुणों के कारण ग्राहकों को आकर्षित कर रहे हैं। परंपरागत रूप से, मैरिनेशन प्रक्रिया के लिए एसिटिक एसिड और नमक का उपयोग किया जाता था। मैरिनेड अर्ध संरक्षित पदार्थ हैं, जिसमें एसिटिक एसिड सूक्ष्मजीवों को रोकता है, जिससे उत्तपाद को विशेषताएँ, रसीलापन और कोमलता मिलती हैं। एसिड मिलाने से प्रोटियोलिटिक एंजाइमों की क्रिया में मदद मिलेगी और प्रोटीन अमीनो एसिड में आंशिक रूप से टूट जाएगा। पौधों के अर्क, मसाले, सॉस, क्रीम, तेल, मेयोनेज आदि मिलाने से मैरिनेड का स्वाद एवं सेल्फ लाइफ और भी बढ़ सकती है। मैरिनेड तीन प्रकार के होते हैं। कोल्ड मैरिनेड या मैरिनेड प्रॉपर, जैसा कि नाम से पता चलता है कि इस प्रक्रिया में मछली या प्रयुक्त सामग्री का कोई ताप उपचार शामिल नहीं है। संपूर्ण प्रसंस्करण और आगे का भंडारण 10–12 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर होता है। ठंडे भंडारण में उत्पाद की शेल्फ लाइफ कई महीनों की होती है। पके हुए मैरिनेड या जेलीयुक्त उत्पाद आम तौर पर जेली में पैक किए जाते हैं। ऐसे उत्पादों की सेल्फ लाइफ 6 महीने है। तली हुई मैरिनेड के मामले में, एसिड और नमक के साथ पहले से उपचारित मछली को ब्रेड के साथ या उसके बिना तेल में पकाया या उबाला जाता है। फिर इसे एसिटिक एसिड या सॉस में डुबाया जा सकता है. उच्च तापमान अधिकांश जीवाणुओं की वृद्धि को रोकता है। अगर 0–8 डिग्री सेल्सियस पर ठीक से संग्रहीत किया जाए तो शेल्फ जीवन एक वर्ष तक हो सकता है।

मछली का अचार

मछली का अचार व्यावसायिक रूप से स्वीकृत संजातीय (एथ्निक) उत्पाद है और घरों में एक आम उत्पाद है। अचार बनाना भी संरक्षण की एक विधि है जिसमें खाद्य उत्पादों को नमकीन पानी में अवायवीय किण्वन या मसालों के साथ एसिड में डुबो कर संरक्षित किया जाता है।

झींगे का अचार

लोग भोजन को स्वादिष्ट और रुचिकर बनाने के लिए भोजन के साथ खट्टे स्वाद के साथ इस मसालेदार व्यंजन का आनंद लेते हैं। सिरका मछली के अचार में इस्तेमाल किया जाने वाला परिरक्षक और स्वाद देने वाला एजेंट है। एसिटिक एसिड खराब करने वाले सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को रोककर संरक्षण में सहायता करता है। सिरके के अचार को

त्वरित अचार (क्विक पिकल) के रूप में जाना जाता है। अचार में डाला गया नमक वास्तव में इसमें स्वाद जोड़ सकता है एवं मछली से अतिरिक्त पानी निकालने में मदद करता है, स्वादिष्ट रस को सांद्रित (कान्सन्ट्रैट) करता है, और अंततः मछली के मांस को एक मजबूत बनावट देता है। अचार में मौजूद तेल बाहर की हवा को अंदर नहीं आने देता है जिससे अचार के सेल्फ लाइफ को बढ़ाने में मदद मिलती है। मसाले डालकर स्वाद को बेहतर बनाया जा सकता है। अचार बनाने की प्रक्रिया से सेल्फ लाइफ छह महीने और उससे अधिक तक बढ़ जाता है। किसी भी मांसल (फ्लेशी) मछली जैसेकि टूना और सीर मछली का उपयोग अचार तैयार करने के लिए किया जा सकता है। माइक्रोबियल गतिविधि को कम करने के लिए मछली के अचार का पीएच 4–5 या इससे नीचे बनाए रखना महत्वपूर्ण है।

बैटर और ब्रेडेड उत्पाद

बैटर और ब्रेडेड उत्पाद अधिक मांग वाले सुविधाजनक उत्पाद हैं जिनमें मांस प्रोटीन अनाज आधारित कोटिंग से ढका होता है। इन उत्पादों को एनरोब्ड उत्पाद या लेपित उत्पाद भी कहा जाता है क्योंकि एक खाद्य सामग्री दूसरी सामग्री के साथ लेपित होती है। खाना पकाने के बाद जो लेप भोजन पर चिपक जाता है उसे बैटर और ब्रेडिंग कहा जाता है। बाहरी कोटिंग एक स्थिर कुरकुरी परत बनाती है जो मछली उत्पाद की पोषण गुणवत्ता को बरकरार रखती है। बैटिंग और ब्रेडिंग द्वारा कोटिंग करने से उत्पाद का रंग, स्वाद, बनावट और पोषण मूल्य बढ़ जाता है। यह सीलेंट के रूप में कार्य करके उत्पाद में स्वाद को सील कर देता है जो प्राकृतिक रस को बाहर निकलने से रोकता है। गीली कोटिंग को बैटर कहा जाता है। बैटर मूल रूप से गेहूं के आटे या मक्के के आटे से बनाया जाता है। कोटिंग सामग्री में आम तौर पर पॉलीसेकेराइड, प्रोटीन, वसा और हाइड्रोजनीकृत तेल, मसाला और पानी शामिल होते हैं। बैटर मिश्रण और पानी का सामान्य अनुपात एक अनुपात दो है। बैटर तीन प्रकार के होते हैं. आसंजन बैटर मुख्य रूप से स्टार्च आधारित होते हैं जिन्हें उत्पाद से चिपकने के लिए डिजाइन किया जाता है जबकि कोहिजन बैटर मुख्य रूप से आटा आधारित होते हैं जो उत्पाद के चारों ओर एक खोल बनाते हैं। टेम्पुरा बैटर स्टार्च आटे पर आधारित होता है, जिसमें फूला हुआ दिखने के लिए रेजिंग एजेंट (सोडियम बाइकार्बोनेट) होता है, आमतौर पर इसके बाद ब्रेडिंग नहीं की जाती है। बाजार में विभिन्न प्रकार के ब्रेड क्रम्ब्स भी उपलब्ध हैं जैसे रिक्लेम्ड और इंडस्ट्रियल ब्रेड क्रम्ब्स। गहरे तले हुए लेपित उत्पाद खाने के लिए तैयार उत्पाद हैं, ब्रेडिंग को मजबूत करने के लिए इसे भंडारण के लिए (190 डिग्री सेल्सियस पर 30 सेकंड) बराबर फ्राई किया जा सकता है। जमे हुए भंडारण के तहत संग्रहीत उत्पादों का शेल्फ जीवन 9–24 महीने है। फिश फिंगर, फिश कटलेट, फिश बॉल्स, लेपित झींगा, लेपित स्क्विड रिंग, लेपित बाइवाल्व उत्पाद, लेपित मछली फिललेट्स आदि बैटर और ब्रेडेड उत्पादों का सबसे आम तौर पर उपलब्ध रूप हैं।

मछली अपशिष्ट पदार्थ से बनने वाले विशेष उत्पाद

सामान्य तौर पर मछली अपशिष्ट शब्द मछली के अखाद्य हिस्से को इंगित करता है जिसमें सिर, त्वचा, हड्डी, स्केल, आंत और कतरन शामिल हैं। इसके अलावा, शून्य बाजार मूल्य वाली मछली प्रजातियां, कम आकार की मछलियां और खराब या शारीरिक रूप से क्षतिग्रस्त मछलियां भी इस श्रेणी में जोड़ी जाएंगी। पुनर्चक्रण की क्षमता पर विचार करके, मछली अपशिष्ट शब्द को अब बाकी कच्चा माल और द्वितीयक कच्चा माल के रूप में बदल दिया गया है। इन अपशिष्ट पदार्थों में पुनर्चक्रण की क्षमता होती है क्योंकि ये उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन, खनिज, वसा आदि के अच्छे स्रोत होते हैं और इस प्रकार ये विभिन्न माध्यमिक उत्पादों के महत्वपूर्ण स्रोत होते हैं, इस तकनीकी का दायरा बहुत बड़ा है, क्योंकि इससे विकसित उत्पादों का उपयोग मानव उपभोग, पशु पोषण और कृषि अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है। विभिन्न

माध्यमिक उत्पाद जैसे मछली का भोजन, मछली का तेल, स्क्वैलीन, कोलेजन, जिलेटिन, कैटोजन, प्रोटियोलिटिक एंजाइम, पिगमेंट, कैल्शियम, मछली प्रोटीन कॉन्संट्रेट आदि उच्च मूल्य के मछली अपशिष्ट पदार्थ से बनने वाले विशेष उत्पाद हैं जिनको बाजारों एवं उद्योग में अपनाया गया है।

****

विकसित भारत 2047 के दृष्टिकोण से मात्स्यिकी के सतत विकास की रणनीतियाँ

सबा एन रीशी[1], रवि शंकर कुमार[1], तेंजी पेम भुटिया[1], तालिब मोहम्मद[2]

[1]मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

[2]केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, (मुंबई)

भारत कैप्चर मात्स्यिकी में तीसरा सबसे बड़ा उत्पादक, व एक्वाकल्चर में दूसरे सबसे बड़े उत्पादक के साथ मछली का चौथा सबसे बड़ा निर्यातक है। इस सेक्टर के महत्व को स्वीकारते हुए, भारत सरकार ने मछुआरा समुदाय को बेहतर समर्थन प्रदान करने के लिए एक अलग मंत्रालय स्थापित किया। भारत की स्वतंत्रता के बाद से, मत्स्य पालन क्षेत्र ने प्रगतिशीलता से बढ़त हासिल की है, जिसके परिणामस्वरूप मछली उत्पादन 1950–51 में 0. 75 मिलियन टन से 2023–24 में 17.5 मिलियन टन तक बढ़ गया है, जिससे अंतर्देशीय एक्वाकल्चर और मत्स्य–पालन –आधारित मछली संसाधनों में विशाल क्षमता का पता चलता है। मत्स्य पालन क्षेत्र तेजी से बढ़ रहा है। इसमें हर साल करीब 10.87 प्रतिशत की बढ़ोतरी हो रही है। वर्ष 2022–23 में मत्स्य पालन क्षेत्र ने देश के जी.डी.पी में 1.37 करोड रुपये का योगदान दिया, जो कि भारत की कुल आय का लगभग 1.09 प्रतिशत और कृषि से होने वाली आय का 6.72 प्रतिशत था। इस क्षेत्र ने लगभग 280 लाख लोगों को रोजगार प्रदान किया है । इस प्रकार, यह सेक्टर, राष्ट्र के लिए रोजगार के अवसर प्रदान करने और पोषणीय सुरक्षा सुनिश्चित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

मात्स्यिकी क्षेत्र के विकास में आने वाली समस्याएँ और चुनौतियाँ

मौजूदा परिस्थितियों में, एक महत्वपूर्ण सवाल ये उत्पन्न होता है कि– क्या मात्स्यिकी क्षेत्र, बढ़ती जनसंख्या की आवश्यकताओं को पूरा करने में सक्षम है? मत्स्य संसाधनों पर बढ़ते दबाव से, तटीय क्षेत्रों में मत्स्य संसाधनों का अत्यधिक दोहन हुआ है, जिसके कारण मत्स्य संसाधन की कमी होती जा रही है। इसमें मछुआरों के द्वारा पर्याप्त मात्रा में पकड़ी गई अपरिपक्व मछलियां और समुद्र में फेंकी गई अनुपयुक्त मछलियां एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है (साथियाधास, 2005)। दूसरी ओर, मत्स्यपालन, अपर्याप्त बुनियादी ढांचे, उच्च फीड लागत, और पर्यावरणीय प्रदूषण जैसी कई समस्याओं का सामना कर रहा है (पांडेय, 2021)। उपरोक्त समस्याएं, मछली वितरण में परिवर्तन, उत्पादकता में कमी और क्षेत्र में बढ़ती हुई संवेदनशीलता का कारण बन गई है। भारत ने 2047 तक विकसित देश बनने का महत्वाकांक्षी लक्ष्य रखा है, जिसे विकसित भारत मिशन कहा जाता है। विकसित देश का मतलब, एक ऐसा देश, जो प्रकृति के साथ सद्भाव से रहे, साथ ही आधुनिक बुनियादी ढांचा और सभी को समान अवसर भी प्रदान करे। एक महत्वपूर्ण सवाल यह है कि क्या मत्स्य पालन क्षेत्र इतना विकसित हो सकता है कि यह भारत को समृद्ध भारत बनाने में

मछलियों को पकड़ते मछुआरे

मदद कर सके, इस संदर्व में 2047 तक मत्स्य पालन क्षेत्र के विकास के लिए कई बड़ी चुनौतियाँ भी हैं। कई समस्याओं में से चार ऐसे महत्वपूर्ण मुद्दे हैं जो इस सेक्टर की प्रगति को रोकते हैं।

जलवायु परिवर्तन: बढ़ते तापमान का मत्स्य पालन पर होने वाले प्रभाव को अनदेखा नहीं किया जा सकता है। जलवायु परिवर्तन मत्स्य पालन को कई तरह से प्रभावित करता हैं। जैसे–जैसे तापमान बढ़ता है, मछलियाँ अधिक तनावग्रस्त हो जाती हैं, जिससे उनकी वृद्धि, प्रजनन और अस्तित्व प्रभावित होता है। गरम पानी में ऑक्सीजन कम होती है, जिससे ये समस्याएँ बदतर हो जाती हैं और उत्पादकता कम हो जाती है। पानी के तापमान में वृद्धि से बीमारी का प्रकोप भी बढ़ता है।

गरीबी से जूझ रहे एक मछुआरे का परिवार

मत्स्य सम्पदा का अत्याधिक दोहनरू मछली पकड़ने की विध्वंसक प्रथाएँ, मत्स्य पालन क्षेत्र के विकास के लिए एक बड़ा खतरा हैं। कई शोधकर्ताओं ने यह पाया है कि मछली पकड़ने की मौजूदा प्रथाएं पहले ही टिकाऊ (सस्टेनेबल) स्तर से आगे बढ़ चुकी हैं। यूनाइटेड नेशंस एफ.ए.ओ की 2022 रिपोर्ट के अनुसार, एक तिहाई से अधिक मछली का भंडार खत्म हो चुका है।

अपर्याप्त बुनियादी ढांचे और प्रौद्योगिकी: मछली पकड़ने के लिए पुराने जहाजों, उपकरण, और प्रसंस्करण सुविधाओं का उपयोग नवीनीकरण और उत्पादकता को कठिन करता है, जो क्षेत्र की क्षमता और उत्पादकता को संघर्षित करता है।

मछलियों को पकड़ते मछुआरे

सामाजिक–आर्थिक मुद्दे: छोटे पैमाने पर कृषि प्रणाली से जुड़े मछुआरों के सामाजिक–आर्थिक मुद्दे, जैसे कम आय, ऋण और बीमा की पहुंच की कमी, और अपर्याप्त सामाजिक सुरक्षा, सेक्टर के विकास पर काफी प्रभाव डालते हैं। इसके अलावा, मछली पकड़ने में महिलाओं की उपेक्षा और लैंगिक असमानतायें सेक्टर के प्रगति और संवेदनशीलता के लिए महत्वपूर्ण बाधाएँ प्रस्तुत करते हैं। इन मुद्दों में उत्कृष्ट ध्यान और हस्तक्षेप की आवश्यकता है।

मत्स्य पालन क्षेत्र के लिए अवसर और सरकारी पहल

जलवायु अनुकूलन की नीतियाँ और रणनीतियाँ: जैसा की जलवायु परिवर्तन अब पहले से ही हाथ से बाहर निकल चुका है और दुनिया बड़ी मुश्किल में है, जलवायु परिवर्तन का सबसे उपयुक्त समाधान अनुकूलन प्रथाओं के प्रयोग से हो सकता है। यह, अच्छी प्रथाओं, जैसे कि अधिक प्रभावी वन्य जीव आश्रय स्थल स्थापित करना, संरक्षित क्षेत्रों के बीच नेटवर्क विकसित करना, और मछुआरों की चिंताओं और अनुकूलन के लिए उनके सामाजिक, आर्थिक, और पारिस्थितिकीय मुद्दों की जानकारी को शामिल करना इत्यादि को लागु करके प्राप्त किया जा सकता हैं (मजुमदार आदि, २०२३)। क्षेत्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर, सरकार के जलवायु परिवर्तन रोकने के लिए जलवायु प्रतिरोधी मछली पकड़ने के अभ्यासों को प्रतिबंधित करने, जलवायु अनुकूलन के लिए अनुसंधान और प्रौद्योगिकी में निवेश को प्राथमिकता देने, और बढ़ते तापमान के प्रभावों को कम करने के लिए प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन को संभालने में ध्यान देना चाहिए। विभिन्न नदियों को जोड़ने की एक योजना, जो 60 वर्षों से बनाई जा रही है, यह योजना वर्तमान परिस्थिति में महत्वपूर्ण हो गई है, क्योंकि यह पानी का प्रवाह बनाए रखने में मदद कर सकती है, सूखे के प्रभाव को कम कर सकता है, तथा मछलियों के आवास के लिए पानी की आपूर्ति सुनिश्चित कर सकता है। यह उन्हें अधिक सुविधाएं, प्रवासी पैटर्न, और समग्र स्वास्थ्य का समर्थन करने में मदद कर सकता है, पर्यावरणविद इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि नदियों को आपस में जोड़ने में अच्छे परिणामो के साथ साथ कई चुनौतियाँ और दुष्प्रभाव भी हैं। हालाँकि, जलवायु परिवर्तन के वर्तमान स्थिति को देखते हुए, नदियों को जोड़ना फायदेमंद हो सकता है। नेशनल इनिशिएटिव ऑन क्लाइमेट रेजिलिएंट एग्रीकल्चर जैसी परियोजनाएं, कृषि और मत्स्य पालन को जलवायु परिवर्तन के अनुकूल बनाने में मदद कर सकती हैं। इसके अलावा, जलवायु अनुकूलन रणनीतियों का उपयोग करने और छोटे पैमाने की मत्स्य पालन को स्थानीय समुदायों के साथ जोड़ने से मत्स्य पालन क्षेत्र को मजबूत बनने में मदद मिल सकती है।

परम्परागत जालों का उपयोग करते मछुआरे

क्षेत्र की दीर्घकालिक स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण हैं। इसे

प्राप्त करने के लिए, संसाधन के अत्यधिक दोहन को रोकने, पारिस्थितिकीय आधारित मछली पकड़ने के प्रबंधन दृष्टिकोणों को लागू करने, और मछुआरों को स्थायी तकनीकों और अभ्यासों पर शिक्षित करने के लिए कड़े नियम और मॉनिटरिंग आवश्यक हैं। समुद्री संरक्षित क्षेत्र स्थापित करना और जिम्मेदारी से मछली पकड़ने के अभ्यासों को प्रोत्साहित करना, मछली स्टॉक को सुरक्षित रखने और क्षेत्र की स्थायिता सुनिश्चित करने के लिए अत्यंत आवश्यक हैं। महासागरीय मात्स्यिकी विनियमन अधिनियम (एम .एफ.आर.ए) का ध्यान पुनः नियामक और निर्देश के आधार पर, संरक्षण से, प्रबंधन के दृष्टिकोण की ओर एक परिवर्तन आवश्यक है, जिससे संवेदनशील और जिम्मेदार मत्स्य प्रबंधन सुनिश्चित हो सके। विकास और, प्रबंधन योजनाये में मछली पकड़ने की आकलन में जैविक संकेतकों का उपयोग, एवं वैश्विक उपभोक्ताओं को भविष्य के लिए समुद्री खाद्य संसाधनों का उत्तम चयन करने में मदद कर सकता है। इसके लिए उन्हें अपनी मछली की उत्पत्ति के बारे में, और इसे कैसे पकड़ा जाता है, के बारे में जानकारी उपलब्ध कराई जा सकती है।

मत्स्य पालन प्रबंधन के लिए राज्यों को सहायता: भारत में मछली पालन क्षेत्र में बुनियादी समस्याओं का समाधान करने के लिए मछली पकड़ने के यंत्रों और उपकरणों को आधुनिकीकृत करना, शीत भंडारण और परिवहन ढांचा को सुधारना, प्रोसेसिंग सुविधाओं में आधुनिक तकनीकों को अपनाने के लिए प्रशिक्षण और समर्थन प्रदान करना अत्यंत आवश्यक है। भारत सरकार की पहल, जैसे कि प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना (पी. एम.एम.एस.वाई), प्रधानमंत्री मत्स्य किसान समृद्धि सह योजना (पीएम–एमकेएसएसवाई) और मत्स्य और एक्वाकल्चर बुनियादी संरचना विकास कोष (एफ.आई. डी.एफ) मछली पकड़ने के यंत्रों, उपकरणों, और प्रोसेसिंग सुविधाओं के लिए आर्थिक सहायता प्रदान करते हैं। कोल्ड स्टोरेज और परिवहन ढांचा को सुधारने, प्रोसेसिंग सुविधाओं में आधुनिक तकनीकों को अपनाने, और मछली पकड़ने के माइक्रो, छोटे, और मध्यम उद्यमों को समर्थन करने का लक्ष्य रखती हैं। यह योजनाएं, उतकृस्ता, उत्पादकता और स्थायिता को बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण भूमिका निभाता हैं।

मछुआरों और मत्स्य पालकों के लिए सामाजिक सुरक्षा: भारत सरकार ने मछली पालन क्षेत्र में सामाजिक–आर्थिक मुद्दों के समाधान हेतु विभिन्न नीतियों का कार्यान्वयन किया है, जिसमें छोटे पैमाने के मछुआरों को वित्तीय सेवाओं, क्रेडिट, और बीमा तक पहुंच प्रदान किया गया है। मछली पकड़ने हेतु समुदायों को समर्थन करने के लिए सामाजिक सुरक्षा उपायों का कार्यान्वयन किया गया है, तथा प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों के माध्यम से क्षेत्र में महिलाओं को समर्थित किया जा रहा है। किसान क्रेडिट कार्ड (केसीसी) सुविधा को 2018–19 वित्तीय वर्ष से मछुआरों और मत्स्य पालकों तक पहुंचाया जा रहा है ताकि उन्हें उनकी कार्यिक राजस्व आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद मिल सके। मार्च 2022 में शुरू हुई सागर परिक्रमा यात्रा का उद्देश्य मछुआरों की जरूरतों को पूरा करना, उनकी समस्याओं के बारे में जानना, स्थायी मछली पकड़ने की पद्धति को बढ़ावा देना तथा मछुआरों को सरकारी योजनाओं और कार्यक्रमों के बारे में ज्ञान प्रदान करना है। मत्स्य सहकारियों और मत्स्य पालकों, उत्पादक संगठनों (एफपीओ) की प्रतिबद्धता को बढ़ाने के लिए, उन्हें मजबूत करने के लिए प्रयास किए जा रहे हैं, जैसे कि एसएफएसी, एनएएफईडीए, एनसीडीसी और एनएफडीबी जैसे कार्यान्वयन संगठनों ने कुल 2192 एफ.एफ.पी.ओ के गठन और विकास का निरीक्षण किया है। ये नीति, सरकार की प्रतिबद्धता को दिखाते हैं जो सतत और जिम्मेदार मछली पालन प्रबंधन को प्रोत्साहित करने, मछली के स्टॉक को संरक्षित रखने, और सामाजिक–आर्थिक मुद्दों का समाधान करते हुए छोटे पैमाने के मछुआरों और मछली पकड़ने के समुदायों के सामाजिक–आर्थिक मुद्दों का समाधान करती हैं।

किसान क्रेडिट कार्ड

सारांश

संक्षेप में, भारत में मात्स्यिकी क्षेत्र के सामने कई चुनौतियां है जो विकसित भारत के महत्वकांक्षी मिशन के तहत 2047 तक इसके विकास को सुनिश्चित करने के लिए तत्पर ध्यान और हस्तक्षेप की मांग करता है। इस क्षेत्र को बढ़ते तापमान, विध्वंसक मछली पकड़ने की प्रथाओं, पुराने बुनियादी ढांचे और सामाजिक–आर्थिक असमानताओं जैसी चुनौतियों का सामना करना पड़ता है जो इसकी प्रगति को धीमा कर देता हैं। इन चुनौतियों का सामना करने के लिए, एक बहुपक्षीय दृष्टिकोण आवश्यक है। जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन के माध्यम से, जलवायु सहनशील मछली

पकड़ने के अभ्यासों, प्रौद्योगिकी में निवेश, और प्रबंधन के माध्यम से अनुकूल जल संसाधन प्रबंधन किया जा सकता है। नदियों के इंटरलिंकिंग और उचित जल प्रबंधन, मछलियों के रहने योग्य वातावरण को बढ़ावा देने के लिए एक समाधान प्रदान कर सकता है। सख्त नियमों का पालन, पारिस्थितिकीय आधारित प्रबंधन, और महासागरीय मात्स्यिकी विनियमन अधिनियम में एक पर्यवेक्षकीय दृष्टिकोण की दिशा में परिवर्तन महत्वपूर्ण है ताकि मात्स्यिकी के विकास को सुनिश्चित किया जा सके। मछली पकड़ने के यंत्रों, उपकरणों, और प्रोसेसिंग सुविधाओं जैसी बुनियादी संरचना के आधुनिकीकरण का भी महत्व है। सरकारी हस्तक्षेप, जैसे कि प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना, सागर परिक्रमा यात्रा, और मत्स्य सहकारियों और एफ.एफ.पी.ओ का समर्थन, सामाजिक–आर्थिक मुद्दों का समाधान करने और क्षेत्र में लिंग समानता को बढ़ावा देने के लिए प्रतिबद्धता का प्रदर्शन करते हैं। ये समूहिक प्रयास सामर्थ्य मात्स्यिकी प्रबंधन, मत्स्य संरक्षण, और क्षेत्र की दीर्घकालिक स्थिरता के महत्व को अधिरोहित करते हैं।

प्रधानमंत्री मत्स्य सम्पदा योजना

****

किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ)

नरेंद्र कुमार वर्मा
मात्स्यिकी महाविद्यालय, किशनगंज (बिहार)

एफपीओ का मतलब "किसान उत्पादक संगठन" है। यह किसान संगठन छोटे किसानों को इनपुट, तकनीकी सेवाओं से लेकर प्रसंस्करण और विपणन तक खेती के लगभग सभी पहलुओं पर सहायता प्रदान करता है।

कृषक उत्पादक संगठन क्या है?

एफपीओ एक प्रकार का उत्पादक संगठन है जहां संगठन के सदस्य किसान होते हैं। इन्हें किसान उत्पादक कंपनियों (एफपीसी) के रूप में भी जाना जाता है। किसान उत्पादक संगठन– एफपीओ के बारे में समझने के लिए उत्पादक संगठन के बारे में समझना जरूरी है।

उत्पादक संगठन क्या है?

एक उत्पादक संगठन प्राथमिक उत्पादकों द्वारा बनाई गई एक कानूनी इकाई/समूह होता है जो किसान, दूध उत्पादक, मछुआरे/मछली पालक, बुनकर, ग्रामीण कारीगर, शिल्पकार आदि हो सकते हैं। उत्पादक संगठन किसी भी उत्पाद के उत्पादकों के संगठन का एक सामान्य नाम है, उदाहरण के लिए, कृषि उत्पाद, मछली उत्पाद, गैर–कृषि उत्पाद, कारीगर उत्पाद, आदि।

एक उत्पादक संगठन, एक उत्पादक कंपनी, एक सहकारी समिति या कोई अन्य कानूनी रूप हो सकता है जो सदस्यों के बीच लाभ या लाभ साझा करने के उद्देश्य से बनाई गई हो। कुछ प्रकार की उत्पादक कंपनियों में, प्राथमिक उत्पादकों के संस्थान भी उत्पादक संगठन के सदस्य बन सकते हैं। ये मूलतः सहकारी समितियों और निजी कंपनियों का मिश्रण होते हैं। इन कंपनियों में भागीदारी, संगठन और सदस्यता का तरीका सहकारी समितियों के समान ही होता है, लेकिन उनके दैनिक कामकाज का तरीका और व्यवसाय मॉडल किसी पेशेवर रूप से संचालित निजी कंपनियों से मिलता जुलता है ।

इसके तहत एफपीओ के निर्माण और पंजीकरण की अनुमति देने के लिए इसमें धारा–9 ए को शामिल करके कंपनी अधिनियम में संशोधन किया गया था।

एफपीओ की अवधारणा

किसान उत्पादक संगठनों के पीछे अवधारणा यह है कि किसान, जो कृषि उत्पादों के उत्पादक हैं, समूह बना सकते हैं और भारतीय कंपनी अधिनियम के तहत खुद को पंजीकृत कर सकते हैं। इस प्रक्रिया को सुविधाजनक और सरल बनाने के लिए, "लघु किसान कृषि व्यवसाय संघ (एसएफएसी)" का गठन कृषि और सहयोग विभाग, कृषि मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा किया गया था। एसएफएसी का एक उद्देश्य, किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) के गठन में राज्य सरकारों की सहायता करना भी है। इसका उद्देश्य किसानों की प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाना और उभरते बाजार के अवसरों में उनका लाभ बढ़ाना है।

एफपीओ के प्रमुख कार्यों में बीज, उर्वरक और मशीनरी की आपूर्ति, बाजार से जुड़ाव, प्रशिक्षण और वित्तीय और तकनीकी सलाह भी शामिल हैं ।

किसान उत्पादक संगठन के मुख्य बिंदु

- एफपीओ द्वारा विशेषज्ञता और बेहतर प्रसंस्करण, विपणन, ब्रांडिंग और निर्यात को बढ़ावा देने के लिए "एक जिला एक उत्पाद" के तहत एफपीओ को बढ़ावा दिया जाता है ।
- प्रारंभ में, एफपीओ में सदस्यों की न्यूनतम संख्या मैदानी क्षेत्रों में 300 और पूर्वोत्तर और पहाड़ी क्षेत्रों में 100 राखी जाती है ।
- एसएफएसी स्तर पर एक एकीकृत पोर्टल "राष्ट्रीय परियोजना प्रबंधन एजेंसी (एनपीएमए)" का निर्माण किया गया है जिसका काम पूरे परियोजना के लिए दिशा निर्देश देना,

डाटा/आंकड़ो का संकलन उसका रख रखखाव/ संरक्षण करना होता है

- राज्यों/केंद्रशासित प्रदेशों को कृषि विपणन और संबद्ध बुनियादी ढांचे के विकास के लिए नाबार्ड में स्थापित कृषि–बाजार बुनियादी ढांचा कोष (एएमआईएफ) के तहत निर्धारित रियायती ब्याज दर पर ऋण दिया जाता है ।
- एफपीओ को पर्याप्त प्रशिक्षण और सहायता प्रदान करने के लिए, सीबीबीओ का गठन किया किया गया है जोकि प्रारंभिक प्रशिक्षण प्रदान करता है।
- आकांक्षी जिलों में एफपीओ के गठन को प्राथमिकता दी जाती है, आकांक्षी जिलों के प्रत्येक ब्लॉक में कम से कम एक एफपीओ का गठन किया किया जाता है ।

किसानों के लिए एफपीओ की आवश्यकता

भारत में छोटे और सीमांत किसानों को भारी कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है जिनमें निम्नलिखित शामिल हैं–

- भारत में अधिकांश किसानों के पास कम छेत्रफल की खेती योग्य भूमि है। देश में लगभग 86 प्रतिशत किसान छोटे और सीमांत हैं, जिनकी औसत भूमि 1.1 हेक्टेयर से कम है।
- अच्छी गुणवत्ता के बीजों की कीमत बहुत अधिक होती है, जिस से गरीब और सीमांत किसान इन बीजों को नहीं खरीद पाते है ।
- मिट्टी और पानी की खराब गुणवत्ता की वजह से उत्पादकता कम हो गई है, जिसके कारण अच्छे उर्वरकों, खादों और जैवनाशकों आदि की मांग बढ़ गई है। छोटे और सीमांत किसान, अधिक मूल्य (दाम) होने के कारण इसे व्यक्तिगत रूप से नहीं करीद पाते है।
- छोटे और सीमांत किसानों के पास सिंचाई के उचित साधनों और सुविधाओं का अभाव होता है ।
- छोटे और सीमांत किसान कृषि, मछली पालन और अन्य छेत्रों में आधुनिक तकनीकों को नहीं अपना पाते, क्यूकी वो मंहगे होते है।
- कृषि बाजार में दी जाने वाली सुविधाओं जैसे की भंडारण का छोटे और सीमांत किसानों को जानकारी नहीं होती है, और इस जानकारी के अभाव में किसान अपनी उपज को बीचोलियों को बेहद कम दाम (उपज में लाग्ने वाली लागत से भी कम या फिर बाजार मूल्य से भी कम मूल्य) पर बेच देते हैं।
- एफपीओ ऐसे छोटे, सीमांत और भूमिहीन किसानों को एकत्रित करने में मदद करते हैं ताकि उन्हें ऐसे मुद्दों से निपटने के लिए सामूहिक ताकत मिल सके।

किसान उत्पादक संगठन का उद्देश्य

- एफपीओ का मुख्य उद्देश्य अपने स्वयं के संगठन के माध्यम से सदस्यों के लिए बेहतर आय सुनिश्चित करना है।
- यदि व्यक्तिगत किसान या किसी एक किसान की बात की जाये तो कई बार किसानों के पास इनते पैसे या संसाधन नहीं होते कि वे खेती में ज्यादा उपज ले सकें। इस आर्थिक (पैसे की समस्या) और संसाधनों की कमी को एफपीओ बना कर या एफपीओ के साथ जुड़ के पूरा किया जा सकता है ।
- कृषि विपणन/बाजार में, बिचौलियों की एक लंबी श्रृंखला होती है जो अक्सर गैर–पारदर्शी तरीके से काम करते हैं जिससे ऐसी स्थिति उत्पन्न होती है जहां उत्पादक को उस मूल्य का केवल एक छोटा सा हिस्सा प्राप्त होता है जो अंतिम उपभोक्ता भुगतान करता है। इसे एफपीओ के माध्यम से खत्म किया जा सकता है।
- यदि किसान एफपीओ बना कर काम करेंगे तो किसान उत्पादकों के पास उपज के थोक खरीदारों और इनपुट (बीज, खाद, दवा आदि)

के थोक आपूर्तिकर्ताओं के रूप में बेहतर सौदेबाजी की शक्ति भी होगी।

एफपीओ की राह में चुनौतियाँ

एफपीओ को होने वाली कुछ समस्याएं सामने आई हैं, ये समस्याएं नीचे दी गई हैं–

- बैंक आमतौर पर एफपीओ को ऋण देने में या तो आनाकानी करते है या नहीं देते है क्योंकि एफपीओ के पास बैंक को गारंटी में देने के लिए कुछ नहीं होता है। नतीजतन, एफपीओ को गैर–बैंकिंग वित्तीय कंपनियों या माइक्रो–फाइनेंस कंपनियों से ऋण पर निर्भर रहना पड़ता है।
- एफपीओ को इन गैर–बैंकिंग वित्तीय कंपनियों या माइक्रो–फाइनेंस कंपनियों से ऋण बहुत ज्यादा ब्याज दर पर लेना पड़ता है।
- कई बार लाइसेंस प्राप्त व्यापारियों द्वारा एफपीओ के सदस्यों को बाजार/मंडियों में परेशान किया जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि इन व्यापारियों की बाजारों/मंडियों पर अच्छी–खासी पकड़ होती है।
- सरकार द्वारा व्यक्तिगत किसानों को उपलब्ध कराया गया कम ब्याज का लोन या ऋण की सुविधा एफपीओ को नहीं दी जाती है।
- इसके अलावा, सहकारी समितियों, स्टार्टअप्स आदि को प्रदान की जाने वाली कई अन्य रियायते/सुविधाएं, कर छूट, सब्सिडी और लाभ एफपीओ को नहीं दिये जाते।

एफपीओ को किसानों के लाभ के लिए अपनी पूरी क्षमता से प्रदर्शन करने में सक्षम बनाने के लिए इन सभी मुद्दों का शीघ्रता से समाधान करने की आवश्यकता है।

भारत में सफलतापूर्वक काम कर रहे कुछ एफपीओ के उदाहरण

- सहयाद्रि फार्म , महाराष्ट्र
- वेजीटेबल एंड फ्रूट प्रमोशन काउंसिल, केरला
- देवभूमि नैचुरल प्रोडक्टस प्रोड्यूसर कंपनी प्राइवेट लिमिटेड, उत्तराखंड
- धरणी फार्मिंग एंड मार्केटिंग कोओपरेटिव लिमिटेड, अनंतपुर, आंध्रा प्रदेश
- वाम एग्रो फार्मर प्रोड्यूसर कंपनी, गुजरात
- श्री विजया विशाखा मिल्क प्रोड्यूसर कंपनी लिमिटेड, विशाखापट्टनम, आंध्रा प्रदेश

किसान उत्पादक संगठन को सरकार का समर्थन

सरकार ने अगले पांच वर्षों में किसानों के लिए अच्छी अर्थव्यवस्था सुनिश्चित करने के लिए 10,000 नए एफपीओ बनाने और उनको बढ़ावा देने के लिए एक स्पष्ट रणनीति और प्रतिबद्ध संसाधनों के साथ "किसान उत्पादक संगठनों का गठन और संवर्धन" नामक एक नई केंद्रीय योजना शुरू की है। इस "किसान उत्पादक संगठनों का गठन और संवर्धन" नामक इकाई द्वारा प्रत्येक एफपीओ को उसकी स्थापना के वर्ष से 5 वर्षों तक निगरानी में रखा जाता है और उनका मार्गदर्शन किया जाता है, जिस से वे अच्छी तरह से काम कर सकें ।

प्रारंभ में, एफपीओ को बनाने और बढ़ावा देने के लिए तीन एजेंसियां/संस्थाएं हैं–

- लघु किसान कृषि–व्यवसाय संघ (एसएफएसी)
- राष्ट्रीय सहकारी विकास निगम (एनसीडीसी)
- राष्ट्रीय कृषि एवं ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड).

यदि राज्य चाहें तो कृषि, सहयोग एवं किसान कल्याण विभाग (डीएसीएंडएफडब्ल्यू) के परामर्श से अपनी कार्यान्वयन एजेंसी को नामित कर सकते हैं।

कृषि के विभिन्न छेत्रों में सफलतापूर्वक कार्य कर रहे एफपीओ

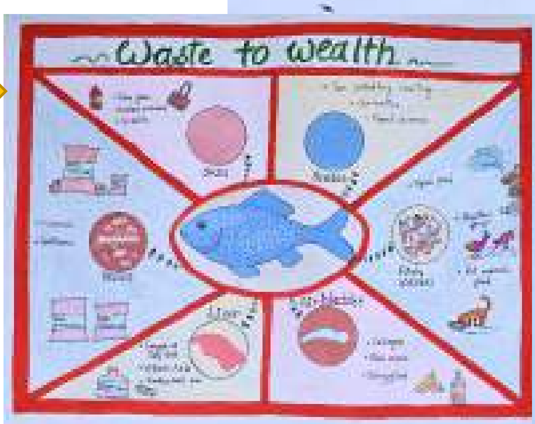
मात्स्यिकी महाविद्यालय किशनगंज, मत्स्य निदेशालय पटना एवं जिला मत्स्य पदाधिकारिंयों का संपर्क सूत्र

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 ¹ 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