



बायोफ्लॉक: कम पानी में अधिक मछली उत्पादन

दीपेंद्र सिंह*, तामेश्वर* और सत्यवीर*

॥ बी.एफ.टी. या बायोफ्लॉक एक पर्यावरण अनुकूल जलकृषि तकनीक है और यथावत सूक्ष्मजीव उत्पादन पर आधारित है। बायोफ्लॉक तालाबों/टैंकों में निलंबित वृद्धि है और जीवित तथा मृत कण कार्बनिक पदार्थ, फाइटोप्लांकटन, बैक्टीरिया एवं जीवाणुओं का समुच्चय है। यह तालाब/टैंक के भीतर ही माइक्रोबियल प्रक्रियाओं का उपयोग है। यह जीवों के लिए खाद्य संसाधन उपलब्ध करवाता है, जबकि एक ही समय में यह जल उपचार उपाय के रूप में भी कार्य करता है। इस प्रकार, इस प्रणाली को सक्रिय निलंबन तालाब या हेट्रोट्रॉफिक तालाब या हरा सूप तालाब भी कहा जाता है। ॥

वर्ष 2050 तक वैश्विक आबादी 9.6 बिलियन तक पहुंचने की उम्मीद है। पशु प्रोटीन की मांग प्रतिवर्ष बढ़ती जा रही है और ऐसे में भविष्य की पीढ़ियों के लिए अपने प्राकृतिक संसाधनों की सुरक्षा करके गुणवत्ता वाले प्रोटीन प्रदान करना एक चुनौती है। इस संदर्भ में, जलकृषि रोजगार और आर्थिक विकास के साथ-साथ पशु प्रोटीन प्रदान करके स्वास्थ्य को बढ़ावा देना एक महत्वपूर्ण कदम हो सकता है।

बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी (बी.एफ.टी.) 'नीली क्रांति' में नई मानी जाती है। इसमें पोषक तत्वों का लगातार पुनः

*कर्नाटक पशु चिकित्सा, पशु और मत्स्य विज्ञान विश्वविद्यालय, बीदर, कॉलेज ऑफ़ फिशरीज, मैंगलोर-575002

नवीनीकरण किया जा सकता है और जलकृषि के माध्यम में दोबारा उपयोग किया जा सकता है। यह न्यूनतम या शून्य-जल विनिमय से लाभान्वित होता है।

बायोफ्लॉक संरचना और पोषण

यह निलंबित कणों और विषम बहुलक पदार्थों से जुड़े सूक्ष्मजीवों की विविधता का एक कुल समुच्चय है। यह सूक्ष्मजीवों जैसे बैक्टीरिया, शैवाल, कवक, अकशेरुकीय और डिट्रिटस आदि से बना है।

यह प्रोटीन से भरपूर जीवित आहार है, जो अप्रयुक्त आहार और उत्सर्जित करने के परिणामस्वरूप सूर्य के प्रकाश एवं वातन के संपर्क में एक कृषि प्रणाली में प्राकृतिक भोजन में परिवर्तित होता है।

प्रत्येक फ्लॉक एक ढीले श्लेष्मिक

आव्यूह में आयोजित होता है, जो बैक्टीरिया द्वारा स्रावित होता है और फिलामेंटस सूक्ष्मजीवों या विद्युत आकर्षण द्वारा बाध्य होता है। बड़े फ्लॉक को आंखों से देखा जा सकता है, लेकिन उनमें से अधिकांश सूक्ष्म हैं। फ्लॉक का आकार 50 से 200 माइक्रॉन तक होता है।

बायोफ्लॉक में अच्छा पोषण मूल्य पाया जाता है। शुष्क वजन प्रोटीन 25 से-50 प्रतिशत और वसा की सीमा 0.5-15 प्रतिशत तक होती है। यह विटामिन और खनिजों का एक अच्छा स्रोत है, विशेष रूप से फॉस्फोरस। यह प्रोबायोटिक्स के समान प्रभाव वाला होता है। सूखे बायोफ्लॉक को आहार में मत्स्य पालन या सोयाबीन को बदलने के लिए एक घटक के रूप में प्रस्तावित किया गया है।

बी.एफ.टी.

- बायोफ्लॉक प्रणाली एक अपशिष्ट जल उपचार है, जिसने जल कृषि में एक दृष्टिकोण के रूप में खास महत्व प्राप्त किया है।
- इस तकनीक का सिद्धांत कार्बोहाइड्रेट स्रोत को जोड़कर उच्च सी:एन अनुपात को बनाए रखना है। उच्च गुणवत्ता वाले एकल कोशिका माइक्रोबियल प्रोटीन के उत्पादन के माध्यम से पानी की गुणवत्ता में सुधार किया जाता है।
- ऐसी स्थिति में, हेट्रोट्रॉफिक माइक्रोबियल विकास होता है, जो नाइट्रोजनयुक्त कचरे को आत्मसात करता है। इसका उपयोग प्रसंस्कृत प्रजातियों द्वारा आहार के रूप में किया जा सकता है। पानी की गुणवत्ता को नियंत्रित करने वाले बायोरिएक्टर के रूप में भी काम करता है।
- विषाक्त नाइट्रोजन प्रजातियों का स्थिरीकरण बायोफ्लॉक में अधिक तेजी से होता है। विकास दर और माइक्रोट्रॉफिक उत्पादन प्रति इकाई सबस्ट्रेट के हेट्रोफॉस, हेमेट्रोफॉस, नाइट्रिफिंग बैक्टीरिया की तुलना में दस गुना अधिक होते हैं।
- यह तकनीक प्रणाली के भीतर प्रवाह के सिद्धांत पर आधारित है।

बायोप्लॉक कृषि के लिए उपयुक्त

- बी.एफ.टी. में प्रमुख कृषि योग्य मछली की किस्में बायोप्लॉक प्रणाली को डिजाइन करने का एक मूल कारक हैं, जो कि प्रसंस्करित की जाने वाली प्रजाति पर निर्भर है। बायोप्लॉक प्रणाली उन प्रजातियों के साथ सबसे अच्छा काम करती है, जो प्लॉक की प्रत्यक्ष खपत से कुछ पोषण लाभ प्राप्त करने में सक्षम हैं। यह प्रणाली उन प्रजातियों के लिए उपयुक्त है, जो पानी में उच्च ठोस सांद्रता को सहन कर सकती हैं। आमतौर पर खराब पानी की गुणवत्ता के प्रति सहनशील होती हैं। बी.एफ. टी. के लिए उपयुक्त प्रजातियों में से कुछ हैं:
- सिंधी की तरह हवा में सांस लेने वाली मछली (हेटेरोन्युटिस फोसिलिस), मागुर ((क्लेरियस बट्राकस), पाबडा (ओम्पोक पाबडा), अनाबास/कोई (अनाबास टेस्टूडिनस), पंगेशियस (पंगासियोनोडोन हाइपोथालमस)

बी.एफ.टी. के लाभ

- पर्यावरण के अनुकूल कृषि प्रणाली
- यह पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने में सहायक है
- भूमि और जल का उपयुक्त उपयोग
- सीमित या शून्य पानी विनिमय प्रणाली
- उच्च उत्पादकता (यह अस्तित्व दर, वृद्धि प्रदर्शन, मछली की कृषि प्रणालियों में बेहतर आहार रूपांतरण को बढ़ाती है)
- उच्च जैव विविधता
- जल प्रदूषण में कमी और रोगजनकों की शुरुआत एवं प्रसार के जोखिम में गिरावट
- प्रोटीन समृद्ध और मानक आहार की लागत में कमी है
- कैप्चर मात्स्यिकी पर दबाव को कम करता है यानी मछली पकड़ने के फॉर्मूलेशन के लिए सस्ते फूड फिश और ट्रेष फिश का उपयोग संभव।

सारणी 1. खारा पानी/ नमकीन/क्षारीय क्षेत्रों के लिए रुपये 8 लाख/0.1 हैक्टर के इनपुट सहित बायोप्लॉक तालाबों के निर्माण के लिए मॉडल लागत का विश्लेषण

पूँजी/लागत		
क्र.सं.	घटक	कुल (लाख रुपये में)
1	भूमि की खुदाई और बंड का निर्माण	0.50
2	पॉलीथीन अस्तर	1.50
3	इनलेट, आउटलेट और केंद्रीय जल निकासी व्यवस्था	0.50
4	हवा और पानी के प्रवाह के लिए पी.वी.सी. पाइप फिटिंग	0.50
5	पंप घर-100 वर्ग फीट	1.00
6	पंप-1 नग 3 एच.पी.	0.30
7	जलवाहक-4 नग रुपये 25,000	0.70
8	एयर ब्लोअर	0.30
9	वातन ट्यूब	0.30
10	जनरेटर सेट 10 केवीए	2.00
11	नेट, इम्हॉफ कोन, वजन संतुलन, पानी परीक्षण किट और अन्य सामान	0.30
12	जैव सुरक्षा उपाय-बर्डनेट, केकड़ा नेट	0.20
13	विद्युतीकरण एल.एस.	0.50
14	चौकीदार शेड-10 वर्ग फीट	1.00
15	विविध	0.40
कुल		10.00

सारणी 2. इनपुट लागत

क्र.सं.	घटक	कुल राशि (लाख में)
1	बीज लागत रुपये 40/नग 300000 के लिए	1.20
2	आहार लागत रुपये 70/कि.ग्रा. के लिए 6 मीट्रिक टन	4.20
3	बिजली और ईंधन	1.00
4	हार्वेस्ट शुल्क	0.20
5	विविध/परिवहन आदि	1.40
कुल		8.00
महायोग:		रुपये 18 लाख

- गैर-वायु-श्वास मछलियां जैसे कॉमन कार्प (सिप्रिनस कार्पियो), रोहू (लेबियो रोहिता), तिलापिया (ओरियोक्रोमिस निलोटिकस), मिल्क फिश (चानस चानस)
- शैलफिश जैसे वेन्नमई (लेटोपीनियस वेन्नमई) और टाइगर श्रिम्प (पीनियस मोनोडॉन)

इनोकुलम उत्पादन विधि I

15000 लीटर मीठे पानी में प्लॉक के विकास के लिए 150 लीटर इनोकुलम की आवश्यकता होती है

चरण 1

150 लीटर पानी के साथ साफ टब/कैन लें और वातन जारी रखें

चरण 2

तालाब की मिट्टी 3 कि.ग्रा. डालें + 1.5 ग्राम अमोनियम सल्फेट/यूरिया + कार्बन स्रोत के 30 ग्राम (गुड़/गेहूं का आटा/टैपिकसावा का आटा)

चरण 3

टब में पानी के साथ इसे अच्छी तरह से मिलाएं और पर्याप्त वातन प्रदान करें

चरण 4

इनोकुलम 24-48 घंटों के बाद तैयार हो जाएगा और इसे प्रधान टैंक में हस्तांतरित किया जा सकता है

- प्लॉक के विकास के लिए कार्बन स्रोत का दैनिक उपयोग आवश्यक है। दिए

सारणी 3. मीठे पानी वाले क्षेत्रों के लिए बायोफ्लॉक तालाबों के निर्माण के लिए मॉडल लागत का विश्लेषण जिसमें रुपये 4 लाख/0.1 हैक्टर के इनपुट शामिल हैं

पूँजी/लागत		
क्र.सं.	घटक	कुल (रुपए लाख में)
1	भूमि की खुदाई और बंड का निर्माण	0.50
2	पॉलीथीन अस्तर	1.50
3	इनलेट, आउटलेट और केंद्रीय जल निकासी व्यवस्था	0.50
4	हवा और पानी का प्रवाह के लिए पी.वी.सी. पाइप फिटिंग	0.50
5	पंप घर-100 वर्ग फीट	1.00
6	पंप-1 नग 3 एच.पी.	0.30
7	जल वाहक-4 नग रुपये 25,000	1.00
8	एयर ब्लोअर	0.30
9	वातन ट्यूब	0.30
10	जनरेटर सेट 10 केबीए	2.00
11	नेट, इम्हॉफ कोन, वजन संतुलन, पानी परीक्षण किट और अन्य सामान	0.30
12	जैव सुरक्षा उपाय-बर्ड नेट, केकड़ा नेट	0.20
13	विद्युतीकरण एल.एस.	0.50
14	चौकीदार शेड-10 वर्ग फीट	1.00
15	विविध	0.10
कुल		10.00

सारणी 4. इनपुट लागत

क्र.सं.	घटक	कुल राशि (लाख में)
1	बीज लागत रुपये 4/नग 10500 के लिए	0.30
2	आहार लागत रुपये 30/कि.ग्रा. के लिए 10 मीट्रिक टन	3.00
3	बिजली और ईंधन	0.70
कुल		4.00

गए प्रत्येक 1 लो आहार के लिए (25 प्रतिशत क्रूड प्रोटीन के साथ), 600 ग्राम कार्बन स्रोत को प्रणाली में जोड़ा जाना चाहिए ताकि 10:1 का सी: एन बनाए रखा जा सके।

- एक बार जब फ्लॉक की मात्रा 15-20 मि.ली. तक पहुंच जाती है, तो कार्बन स्रोत को जोड़ने की आवश्यकता नहीं होती है।

विधि II

चरण 1

130 लीटर पानी के साथ साफ टब/कैन लें और वातन जारी रखें

चरण 2

तालाब के पानी/आर.ए.एस. पानी (निस्पंदन से पहले) के 20 लीटर डालें
+
कार्बन स्रोत के 30 ग्राम (गुड़/गेहूं का आटा/टैपिकसावा का आटा)

+
प्रोबायोटिक 10 ग्राम (बेसिलस प्रजाति, एस्पेरिलस प्रजाति) के साथ कर सकें।

विधि I में उल्लिखित शेष चरणों का पालन करें।

एन.बी.: अच्छी तरह से विकसित इनोकुलम पानी की सतह पर झाग के साथ अशांत होगा ((श्रिम्प के लिए इम्हॉफ कोन में फ्लॉक की आदर्श मात्रा 10-15 मि.ली./ली. और मछली के लिए 25-35 मि.ली./लीटर है)

सम्बिन्धी

- लाभार्थी को आवश्यक दस्तावेजों के साथ परियोजना रिपोर्ट (पी. आर.) प्रस्तुत करने की आवश्यकता पड़ती है, जिसमें अपेक्षित प्रक्रिया की उपलब्धता के दस्तावेजी साक्ष्य भी शामिल हैं (स्वयं/पंजीकृत पट्टा दस्तावेज संबंधित जिला मत्स्य कार्यालय आगे की प्रक्रिया के लिए)। पट्टे की भूमि के मामले में, उचित पंजीकृत पट्टा दस्तावेज एस.सी.पी. जमा करने की तारीख से 7 वर्ष की अवधि के लिए जमा करनी आवश्यक।



बायोफ्लॉक टैंक

- परियोजना की रिपोर्ट (पी.आर.) में पूर्ण औचित्य और तकनीकी-किफायती विवरण के साथ-साथ पूंजीगत लागत और आवर्ती लागत शामिल हैं। परियोजना रिपोर्ट में स्थानीय लोगों के लिए प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रोजगार सृजन, मछली उत्पादन में वृद्धि, परियोजना के कार्यान्वयन के लिए विशिष्ट समय रेखा आदि का विवरण जिला मत्स्य अधिकारी को प्रस्तुत करना होगा।
- तालाब में बायोफ्लॉक के मामले में, सरकारी सहायता (ए.) प्रत्येक लाभार्थी को 0.1 हैक्टर में 2 इकाइयों तक सीमित हैं, (बी.) समूह या सहकारी समिति के दृष्टिकोण से मछुआरों और मत्स्य किसानों के समूहों यानी मत्स्य स्व.स.स./संयुक्त देयता समूह (जे.एल. जी.) के मामले में 0.1 हैक्टर प्रति समूह/समिति की 20 इकाइयों की अधिकतम सीमा के साथ समूह/समिति के सदस्यों को 0.1 हैक्टर की 2 इकाइयों तक सीमित है।
- बायोफ्लॉक टैंक के मामले में, सरकारी सहायता व्यक्तिगत लाभार्थी के लिए बड़ी या मध्यम एक इकाई या छोटे बी.एफ. टी. की 1 इकाई तक सीमित रहेगी। सरकारी सहायता मछुआरों और मत्स्य किसानों के प्रति समूह/समिति में 2 बड़ी इकाइयों/3 मध्यम इकाइयों/4 लघु बी.एफ.टी. इकाइयों के लिए सीमित होगी।
- जहां तक एफ.एफ.पी.ओ./सी. का संबंध है, क्लस्टर/क्षेत्र में कई समूह/समिति हो सकते हैं। कार्यान्वयन के तौर-तरीके और समर्थन के लिए पात्रकुल क्षेत्र पर ऊपरी सीलिंग सी.ए.सी. द्वारा तय की जाएगी।