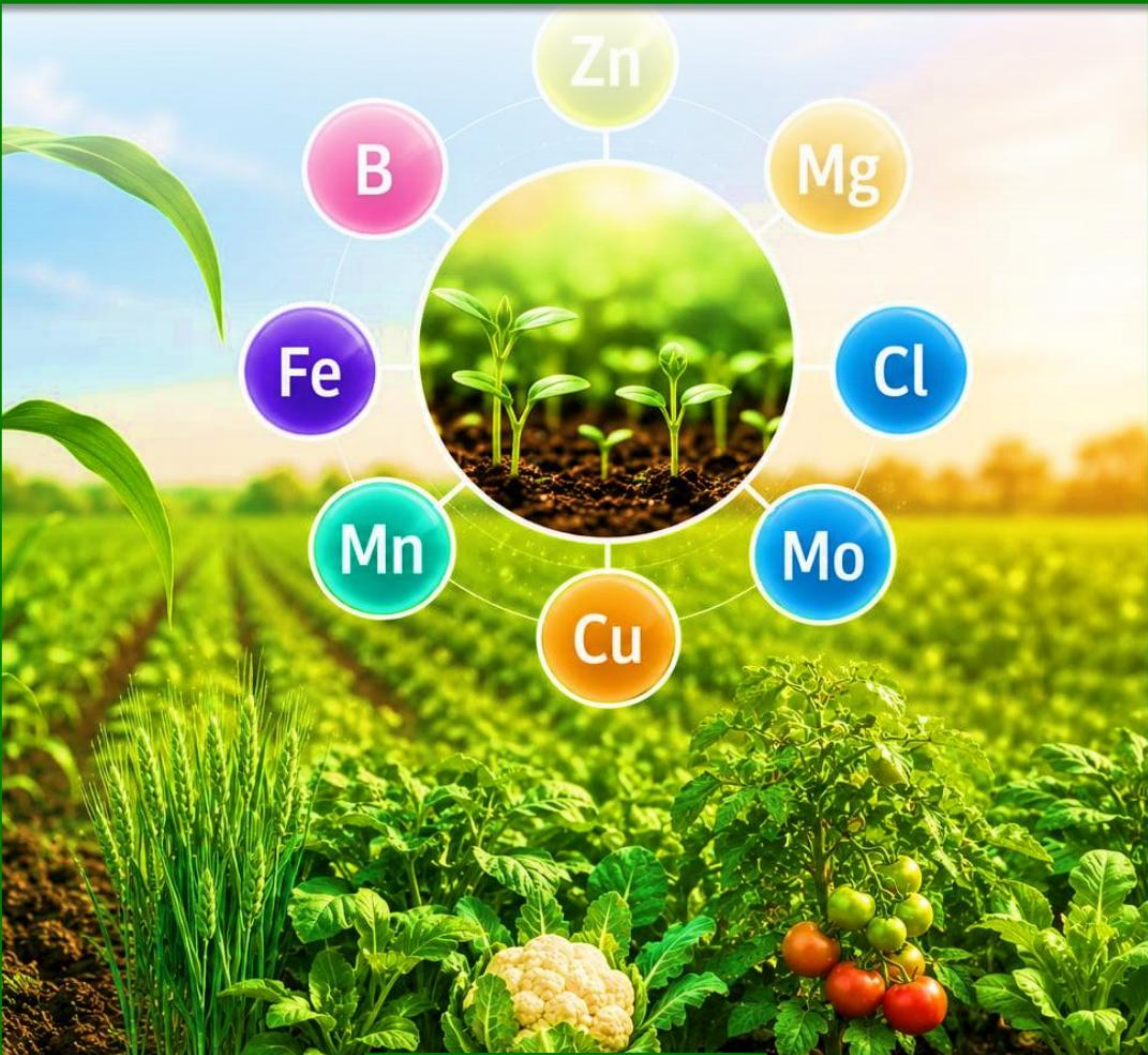
ISSN: 3049-2211

कृषक मंच

मासिक कृषि पत्रिका

खंड-2 अंक- 8, अगस्त- 2026



Krishakmanch.com

कृषक मंच

मासिक कृषि पत्रिका

ISSN: 3049-2211

सम्पादक मंडल

डा. देवराज सिंह

मुख्य सम्पादक
सहायक प्राध्यापक एवं विभागाध्यक्ष
सब्जी विज्ञान विभाग
कृषि विज्ञान विभाग, इनवर्टिस विश्वविद्यालय, बरेली (उ.प्र.)।

प्रिया पाण्डेय

सहायक मुख्य सम्पादक
शोधार्थी
ए.के.एस. विश्वविद्यालय, सतना (म.प्र.)।

सहायक सम्पादक

डा. विक्रमा प्रसाद पाण्डेय
पूर्व अधिष्ठाता (उद्यान महाविद्यालय)
आ. न. दे. कृ. एवं प्रौ. वि.वि., कुमारगंज, अयोध्या (उ.प्र.)।

डा. अरविन्द कुमार चौरसिया
सहायक प्राध्यापक (उद्यान विज्ञान)
पूर्वोत्तर पर्वतीय विश्वविद्यालय, शिलांग (मेघालय)।

डा. महेन्द्र कुमार यादव
सहायक प्राध्यापक (सब्जी विज्ञान)
आर.एन.बी. ग्लोबल विश्वविद्यालय, बीकानेर (राजस्थान)।

डा. वर्तिका सिंह
सहायक प्राध्यापक (फल विज्ञान)
आई.टी.एम. विश्वविद्यालय, ग्वालियर (म.प्र.)।

डा. सचि गुप्ता
सहायक प्राध्यापक (पुष्प विज्ञान)
आ. न. दे. कृ. एवं प्रौ. वि.वि., कुमारगंज, अयोध्या (उ.प्र.)।

डा. रविकेश कुमार पाल
सहायक प्राध्यापक (सस्य विज्ञान)
रामा विश्वविद्यालय, कानपुर (उ.प्र.)।

डा. सरिता
सहायक प्राध्यापक (पौध रोग विज्ञान)
आर.एन.बी. ग्लोबल विश्वविद्यालय, बीकानेर (राजस्थान)।

डा. रविशंकर
सहायक प्राध्यापक (कीट विज्ञान)
स.व.भा.प.कृ. एवं प्रौ. वि.वि., मेरठ (उ.प्र.)।

डा. देवेश तिवारी
सहायक प्राध्यापक (उद्यान विज्ञान)
पूर्वोत्तर पर्वतीय विश्वविद्यालय, तूरा कैंपस (मेघालय)।

डा. कुमार अंशुमान
सहायक प्राध्यापक (मृदा विज्ञान)
के.एन.आई.पी.एस.एस., सुल्तानपुर (उ.प्र.)।

डा. मंजीत कुमार
सहायक प्राध्यापक
लिंगायस विद्यापीठ, फरीदाबाद, हरियाणा।

डा. विवेक पाण्डेय
सहायक प्राध्यापक (सस्य विज्ञान)
इनवर्टिस विश्वविद्यालय, बरेली (उ.प्र.)।

डा. कल्याण सिंह
सहायक प्राध्यापक (उद्यान विज्ञान)/स्वतंत्र लेखक
महात्मा गाँधी चित्रकूट ग्रामोदय विश्वविद्यालय, चित्रकूट (उ.प्र.)।

डा. शिवशंकर पटेल
शोधार्थी (पौध रोग विज्ञान)
बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी (उ.प्र.)।

ISSN: 3049-2211

विषय वस्तु

क्र.सं.	विवरण	पृष्ठ सं.
1	मखाना भण्डारण की समस्याएं एवं निदान	4-7
2	"खेत बचाओ अभियान" @ 2026 की संकल्पना: आत्मनिर्भर भारत एंव विकसित कृषि @ 2047 की परिकल्पना	8-15
3	मखाना उत्पादन में प्रमुख कीटों एवं बीमारियों का प्रबंधन	16-18
4	लाख की वैज्ञानिक खेती	19-21
5	भारतीय कृषि में सूक्ष्मजीवों का एकीकरण: सतत कृषि की ओर एक कदम	22-26
6	सब्जियों में जैव नियंत्रण	27-29
7	बकरी पालन में शल्य रोग, चिकित्सा की प्रगति और संभावनाएं: (2047 विकसित भारत की दृष्टि से)	30-33
8	पशुधन प्रबंधन में सूक्ष्मजीवों की भूमिका	34-38
9	सूक्ष्म पोषक तत्वों से बढ़ाएं फसल उत्पादन	39-40

मखाना भण्डारण की समस्याएं एवं निदान

डा॰ सुनील कुमार मंडल
सहायक प्राध्यापक
क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, झंझारपुर (डा॰ राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, समस्तीपुर, बिहार)

बिहार मखाना के उत्पादन में देश के कुल उत्पादन का लगभग 80-85 प्रतिशत योगदान देता है, जिसका भण्डारण मुख्य रूप से किसानों के द्वारा अपनी आवश्यकताओं की पूत्ति के साथ-साथ अगले वर्ष बीज के उपयोग एवं अधिक मूल्य प्राप्त करने के लिए गैर-मौसम में बिक्री के लिए किया जाता हैं। प्रायः यह देखा गया है कि आज भी अधिकांश ग्रामीण किसान फसल कटाई के उपरान्त मखाने के भंडारण के लिए परांपरागत स्थानीय तरीके अपनाते है, जिससे मखाना बीज खासकर प्रसंस्कृत पॉप मखाना नमी अवशोषण और बाद में विभिन्न कीटों के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं। परिणामतः किसानों को काफी आर्थिक क्षति होती है। इन क्षति को न्यूनत्तम स्तर पर रखने के लिए सुरक्षित भण्डारण करना राष्ट्रीय परिपेक्ष्य में अत्यन्त आवश्यक है।

विगत वर्षों से मखाना उत्पादन को बढ़ाने के लिए अनेक प्रयास किये जा रहे हैं, परन्तु इसके भण्डारण के दौरान होने वाली क्षति से सुरक्षित रखने के प्रयासों में कमी रही है।

भण्डारण में मखाना की मात्रा एवं गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारक

(क) भौतिक कारक: मखाना भंडारण के लिए नमी और तापक्रम प्रमुख दो भौतिक कारक है। मखाना बीज व पॉप मखाना में निर्धारित स्तर (10 प्रतिशत) से अधिक नमी होने पर उनके भीतर होने वाली जैविक एवं रासायनिक क्रियाओं से तापमान बढ़ने लगता है, जो कि कीटों, फफूंदों एवं सूक्ष्मजीवों की वृद्धि में सहायक होता है। साधारणतया 25-30 सेंटीग्रेड तापमान इन अवांछनीय जीवों के लिए उपयुक्त पाया गया है। जबकि 15-20 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान (या इससे कम) ठंडे और शुष्क तापमान मखाना भंडारण के लिए उपयुक्त होता है।

(ख) जैविक कारक: मखाना के भंडारण में सबसे अधिक क्षति कीटों के द्वारा होती है, जिनमें अनाज का घुन, खपरा वीटल, छोटा अनाज छिद्रक, अनाज का लाल भृंग, मखाना वीटिल/सिंघाड़ा वीटिल, आरी दंत भृंग, अनाज का पतंगा इत्यादि प्रमुख है। इसके अतिरिक्त भंडारगृह में अधिक नमी व तापमान के कारण कवक आदि भी पनपने से भंडारित मखाना के बीज एवं पॉप मखाना के सड़ने की संभावना बनी रहती है।

(ग) रासायनिक कारक: मखाना मे होने वाली रसायनिक क्रियायें व प्रसंस्कृत उत्पाद में विकार।

(घ) भंडारण कक्ष की स्थिति: भण्डारगृह के संरचना की स्थिति।

(ङ) यांत्रिक कारक: कटाई, प्रसंस्करण तथा भण्डारण में प्रयुक्त होने वाले उपकरण।

मखाना के प्रमुख भण्डारण कीट

1. अनाज का घुन (*साइटोफिलस ओराइजी*): यह मखाना का मुख्य भंडारण कीट है। संधारणतः यह कीट वर्ष भर सक्रिय रहता है, परन्तु इस

कीट से सबसे अधिक क्षति जुलाई से नवम्बर तक होती है। इसकी संख्या बढ़ाने के लिए नमी का होना अतिआवश्यक है। उपयुक्त नमी एवं तापमान होने पर इसकी संख्या बहुत तेजी से बढ़ती है, जिससे अधिक साँस लेने से मखाने में उष्मा पैदा होती है जो कि शुष्क उष्मा (ड्राई हीट) के नाम से जानी जाती है।

इस कीट के व्यस्कों एवं ग्रवों दोनों के द्वारा ही क्षति पहुँचायी जाती है। व्यस्क के मुकाबले में ग्रब अधिक नुकसान करते हैं। यह पॉप मखाने की अपेक्षा बीज को सबसे ज्यादा क्षतिग्रस्त करता हैं। मादा कीट बीज में एक छोटा-सा छिद्र बनाकर अण्डा रखती है, जिसके फूटने के बाद ग्रब उसी के अन्दर प्रवेश कर जाता है तथा अन्दर के समस्त भाग को खाकर खोखले कर देता है और बीज पाउडर में बदल जाते हैं।

2. खपरा भृंग (*ट्रोगोडर्मा ग्रेनेरियम*): मखाना में लगने वाला यह एक बहुत ही हानिकारक भंडारण कीट है। यह कीट सुखे मखाना मेवे और दानों को अपना भोजन बनाता है। इस कीट के ग्रव ज्यादा नुकसान पहुँचाते हैं। मखाने को खाकर अन्दर से खोखला कर देते है और उसमें पाउडर जैसा अवशेष छोड़ देते हैं, जिससे मखाने की गुणवत्ता के साथ-साथ और बाजार मूल्य पूरी तरह खत्म हो जाता है।

3. चावल का पतंगा (*कोरसाचरा सिफेलोनिका*): यह भी भंडारीत मखाना का प्रमुख कीट है। इस कीट की सूंडिया ही नुकसान पहुँचाती है और क्षति के लक्षण इस प्रकार है:

- **जाले बनाना:** सबसे प्रमुख लक्षण मखाना के दानों के बीच सफेद रंग के जाले या बारीक धागे दिखाई देता है।
- **मखाना का खोखला होना:** सूंडिया मखाने के अन्दर घुसकर उसे खाती रहती है, जिससे दाने अन्दर से खोखले हो जाते हैं।
- **मलवा (मल):** दानों के आस-पास सूंडियों का मल (काला-भूरा चूर्ण) और छिलके जमा हो जाते हैं।
- **दुर्गन्ध:** अति संक्रमण होने पर मखाने से अजीब सी गंध आने लगती है और दाने काले या धब्बेदार हो जाते हैं।
- **खराब गुणवत्ता:** मखाना अपनी गुणवत्ता खो देता है और खाने योग्य नहीं रहता।

4. अनाज का लाल भृंग (*ट्राइवोलियम कैस्टेनियम*): यह मखाना का गौण कीट है। यह कीट पूर्ण बीजों को नुकसान नहीं पहुँचाता, केवल कटे दानों या अन्य कीटों के द्वारा ग्रसित बीजों को ही हानि पहुँचाता है। अतः भण्डारगृह में प्रायः खपड़ा वीटिल एवं धुन आदि कीटों के साथ यह कीट पाया जाता है और इन कीटों की तुलना में यह कम क्षति पहुँचाता है। इस कीट के द्वारा अधिकतर हानि मखाना के प्रसंस्कृत उत्पादों की होती है।

5. आरी दंत भृग (*ओराइजीफिलस सुरिनामेनसीस*): यह कीट भंडारित मखाने में अक्सर पाया जाता है। व्यस्क एवं ग्रब दोनो ही मखाना के दानों की सतह को खाकर खुरदरा बना देते हैं एवं दानों से दुर्गन्ध आने लगती है। भण्डारगृह में टूटे बीज, धूल व व्यर्थ पदार्थ अधिक मात्रा मे होने पर इस कीट का प्रकोप अधिक होता है तथा इसके प्रकोप से मखाने में तपन पैदा हो जाती है।

6. एंगौमोइस अनाज का पतंगा (*साइटोट्रौजा सिरियलेला*): यह मखाना के भंडारण का प्रमुख कीट है। इसके नुकसान के लक्षण इस प्रकार है:

- **छिद्र होना:** मखाने के दानों (भुने हुए मखाने) पर छोटे-छोटे छिद्र दिखाई देते हैं। यह इस कीट के सबसे प्रमुख लक्षण है, जहाँ से व्यस्क कीट बाहर निकलते हैं।
- **अंदर से खोखला होना:** सूंडिया मखाने के अंदरूनी हिस्से को खाकर उसे खोखला कर देती है।
- **रंग और वजन में कमी:** कीटों के खाने के कारण मखाने का वजन बहुत कम हो जाता है, जिससे दानों की गुणवत्ता खराब हो जाती है।
- **जालीदार संरचना:** कीट की सूंडियां मखाने की दानों के बीच पतले जाले बनाते हैं, जिससे मखाने आपस में चिपक जाते हैं।
- **मल का जमाव:** दानों के उपर या अन्दर कीटों का मलमूत्र और धूल (फ्रास) जमा हो जाती है, जिससे मखाने गंदे और खराब दिखते हैं।
- **वयस्क कीटों का दिखना:** भंडारगृह में छोटे, गंदे पीले, भूरे रंग के पतंगे (मोथ) उड़ते हुए दिखाई देते हैं।
- **नुकसान की प्रकृति:** यह कीट आमतौर पर भंडारगृह में या कभी-कभी कटाई से पहले खेत में ही दानों को संक्रमित करता है। क्षति मुख्य रूप से सुंडियों के द्वारा ही किया जाता है जो बीज के अन्दर रहकर उसे पुरी तरह नष्ट कर देती है।

7. छोटा अनाज छिद्रक (*राइजोपर्था डोमिनीका*): मखाने में लगने वाला छोटा अनाज छिद्रक एक प्रमुख भंडारण कीट है। इसके द्वारा मखाने को क्षति पहुँचाने के प्रमुख लक्षण इस प्रकार है:

- **मखाने में छोटे-छोटे गोल छिद्र:** मखाने के सख्त बीजों में छोटे-छोटे गोल छिद्र कर देते हैं।
- **अन्दर से खोला होना:** इस कीट की सुंडियां मखाने के अंदरूनी हिस्से को खाकर उसे पूरी तरह खोखला कर देती हैं।

- **बारीक पाउडर या चूर्ण:** टूटे हुए मखानों के पैकेट या बोरी के नीचे बारीक सफेद पाउडर जमा हो जाता है, जो कीट का मल या खाया हुआ हिस्सा होता है।
- **गुणवत्ता में गिरावट:** मखाने की गुणवत्ता खराब हो जाती है और उसमें गंध आने लगती है, जिससे वे खाने योग्य नहीं रहते।
- **अपूर्ण भुनाई:** जिन मखानों के बीज में छिद्र होते हैं, वे भूनने पर ठीक से नहीं फूलते (गाठ बन जाते) है।
- भंडारण के दौरान सही नमी की मात्रा न होने (सुखापन न होने) पर यह कीट तेजी से मखाने को नुकसान पहुँचाता हैं।

8. भारतीय मील शलभ/मोथ (*प्लोडिया इंटरपंकटेला*): इस कीट का प्रकोप होने पर मखाना खराब हो जाता है। इसके प्रमुख लक्षण और पहचाने जाने वाले संकेत नीचे दिये गये हैं:

- **जला बनाना:** सबसे बड़ा लक्षण मखाना के पैकेट या डिब्बे के अन्दर सफेद रेशमी जाले का होना है। ये कीट मखाने को आपस में जोड़कर जाला बना देते हैं।
- **कीट (सूंडी/वार्म):** मखाना के बीज में या डिब्बे की दीवारों पर छोटे, मटमैले-सफेद या हल्के-भूरे रंग की सुंडियां रेंगते हुए दिखाई दे सकते हैं। इनका सिर भूरा होता है।
- **मखाना का पाउडर और मल:** मखाना के नीचे डिब्बे में आरी के बुरादे जैसा बारीक पाउडर जमा हो जाता है। यह सुंडियों का मल होता है, जो मखाने के दानों के साथ मिलकर गुच्छे बना देता हैं।
- **छिद्र और काले धब्बे:** मखाने के बीजों पर छोटे-छोटे छिद्र दिखाई देते हैं। अगर मखाना भूना (रोसटेड) नहीं हुआ है तो इस की सूंडियां उसके अन्दर घुसकर मखाने के भीतरी हिस्से को खा जाती है और उसे काला कर देती है।
- **अजीब गंध:** संक्रमित मखाने से बासी या घुटन भरी बदबू आने लगती है।
- **छोटे पतंगे:** डिब्बे या रैक के आसपास उड़ते हुए छोटे पतंगे दिखाई देते हैं, जिनके पंखों का उपरी हिस्सा हल्के भूरे रंग का और निचला हिस्सा ताबें के रंग का होता है।

9. मखाना वीट्ल/सिंघाड़ा वीटल (*गैलेरूसेला विरमानिका*): इस कीट के ग्रव और व्यस्क दोनों ही मखाने की कोमल पत्तियों, डंठलों और फलों को खाकर फसल को भारी नुकसान पहुँचाते हैं, परन्तु वैज्ञानिक के विशेष अध्ययन के अनुसार यह वीटल मखाना भंडारण के दौरान भी पैकिंग किये हुए उत्पादन में क्षति का प्रमुख कारक चिन्हित किया गया है।

मखाना भंडारण की समस्याओं का निदान

मखाने को लम्बे समय तक सुरक्षित रखने के लिए निम्न उपाय अपनाए जा सकते हैं:

1. भंडारण से पहले नमी और कीटों का प्रबंधन:

- **नमी का नियंत्रण:** भूने हुए मखाने में यदि थोड़ी नमी (10-12 प्रतिशत) से अधिक नमी रह जाती है, तो उसमें काटों के पनपने की संभावना अधिक होती है।
- **ग्रेडिंग और सफाई:** छोटे, टुटे या खराब मखानों को अलग कर देना चाहिए, क्योंकि ये विभिन्न भण्डारण कीटों को आकर्षित करते हैं।
- **आतपन (धुप में सुखाना):** भण्डारण से पहले मखाना बीज व पॉप मखाना को धुप मे अच्छी तरह सुखा लेना चाहिए, ताकि नमी का स्तर कम (लगभग 10%) ही और कीटों की वृद्धि अवरूद्ध हो जाय।
- **अच्छी तरह भुनाई:** मखाना को अच्छी तरह से भून लेना चाहिए, ताकि उसमें नमी की मात्रा 10 प्रतिशत से कम हो जाए। कम भूने हुए मखाने में कीटों के प्रकोप की संभावना ज्यादा होती है।
- **तापन (टेपरिंग):** भूने हुए मखाने को 48 से 72 घंटे तक अनुकूल वातावरण में रखने के बाद ही पैकेजिंग करना चाहिए।

2. सुरक्षित भंडारण का प्रबंधन:

- **सुखा और साफ कमरा:** मखाना का ऐसे कमरे में भण्डारण करना चाहिए जो पूरी तरह सुखा, साफ हो और गंध-मुक्त हो।
- **कीट-रोधी भंडारण:** भण्डारगृह को पुरी तरह से सीलबंद और कीट-रोधी होना चाहिए, ताकि कमरे में कीड़े-मकोड़े या कृतंक प्रवेश न कर सके।
- **धूम्रकरण:** भण्डारण से पहले एल्यूमिनियम फास्फाईड की 2-3 गोलियां (3 ग्राम/टन) कमरे में उपयोग करना चाहिए।

3. पैकेजिंग तकनीक

वायुरोधी पैकेजिंग: मखाने को हमेशा एयरटाइट कंटेनर या नमी रोधी बैग (पालिथीन-लाइन्ड जूट बैग) में पैक करना चाहिए ताकि नमी और कीट अन्दर न जा सके। चूँकि खुले या साधारण डिब्बों व थैलों में मखाना जल्दी खराब हो जाते हैं।

4. जैविक और रासायनिक नियंत्रण:

- **प्राकृतिक/जैविक उपचार:** भण्डारगृह या कंटेनर में सुखी नीम की पत्तियों (2 ग्राम/किलोग्राम मखाना उत्पाद) का उपयोग किया जा सकता है।

- **सुरक्षित रासायनिक उपचार:** जैविक भण्डारण के लिए सीलबंद भंडारण टैंक या कंटेनर में खद्ध-स्तरीय कार्बन डाइआ ॅक्साइड का धूम्रकरण उपचार करना चाहिए।

आक्सीजन अवशोषक का उपयोग

आक्सीजन अवशोषक पैकेट: वायुरोधी पैकेजिंग में आक्सीजन को हटाकर प्रसंस्कृत मखाना के उत्पाद को ताजा रखने, फफूंद रोकने, कीट नियंत्रण और शेल्फ लाइफ बढ़ाने के लिए उपयोग किये जाते है। ये अवशोषक पाउडर का उपयोग करके पैकेज के अन्दर उपस्थित आक्सीजन को सोखते हैं।

निष्कर्ष

मखाना भंडारण में लगने वाले कीटों (घुन/इल्ली) से बचाव का मुख्य निष्कर्ष यह है कि केवल भुनाई (रोस्टिंग) पर्याप्त नहीं है। मखाने को लंबे समय तक कीट-मुक्त रखने के लिए नमी का नियंत्रण (10 प्रतिशत से कम) उपयुक्त तापमान (15-20 डिग्री सेंटीग्रेट या उससे कम), वायुरोधी पैकेजिंग और शून्य-नमी वाले (ड्राई) गोदामों का उपयोग अनिवार्य है।

*****

“खेत बचाओ अभियान” @ 2026 की संकल्पना

आत्मनिर्भर भारत एंव विकसित कृषि @ 2047 की परिकल्पना

[1]**डॉ. कल्याण सिंह*-** अतिथि प्रवक्ता (गेस्ट फैकल्टी), [2]**डॉ. शिवशंकर सिंह -** सह – प्राध्यापक, उद्यान (सब्जी विज्ञान),
[3]**डॉ. नीतू-** सहायक प्राध्यापक, [4]**डॉ. सत्यव्रत द्विवेदी-** प्राध्यापक, सब्जी विज्ञान,
[5]**डॉ. धीरेन्द्र कुमार सिंह-** सहायक प्राध्यापक, आधारीय एंव सामाजिक विज्ञान विभाग
[6]**अमित विक्रम गंगेले,** [7]**प्रिया सिंह तथा** [8]**अग्निवेश शांडिल्य –** शोधार्थी, उद्यान (सब्जी विज्ञान)
महात्मा गाँधी चित्रकूट ग्रामोदय विश्वविद्यालय, चित्रकूट , सतना (म .प्र.) [1,2,6,7,8]
बांदा कृषि एंव प्रयोगिक विश्वविद्यालय, बांदा (यू.पी.)[3,4,5]

“माता भूमिः पुत्रो अहं पृथिव्या”

“भारतीय कृषि वर्तमान दौर में मृदा अपरदन, बढ़ती लागत, भूमि में जीवांश पदार्थों की कमी और अस्थिर कृषि प्रथाओं जैसी चुनौतियों का सामना कर रही है। कृषि के समक्ष उभरती चुनौतियों के वैज्ञानिक समाधान विकसित करने तथा उन्हें किसानों तक प्रभावी ढंग से पहुँचाने तथा व्यवहार में उसे उतारने की नितांत जरुरत है। “खेत बचाओ अभियान” @ 2026” भी उन्ही चुनौतियों से निपटने के लिए एक राष्ट्रव्यापी अभियान है जिसका मूल उद्देश्य वैज्ञानिक अनुशंसाओं को खेतों तक पहुँचाकर उन्हें व्यवहार में उतारना है, जिससे मृदा की उर्वरता संरक्षित रहे और कृषि की दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित हो सके। इस अभियान के तहत भारत की कृषि अब और अधिक सशक्त, टिकाऊ और किसान-केंद्रित होंगी जिससे निकट भविष्य में आत्मनिर्भर कृषि आत्मनिर्भर किसान द्वारा आत्मनिर्भर भारत, किसान कल्याण एंव विकसित कृषि @ 2047 की संकल्पना अमूर्त रूप हासिल करेगी। यह अभियान इन प्रमुख समस्याओं का प्रभावी तरीके से समाधान करने और दीर्घकालीन कृषि स्थिरता को बढ़ावा देने के लिए मील का पत्थर साबित होगी ।”

परिचय:

खेत बचाओ अभियान @ 2026 की संकल्पना की आधारशिला एक राष्ट्रव्यापी अभियान के तहत भारत सरकार के केन्द्रीय कृषि, किसान कल्याण एंव ग्रामीण विकास मंत्रालय के मंत्री श्री शिवराज सिंह चौहान द्वारा मध्य प्रदेश के रायसेन जिले के अंतर्गत रामासिया गांव से 1 जून से 30 जून तक चलाया गया, जिसका मुख्य उद्देश्य मिट्टी की सेहत की सुरक्षा करना, रासायनिक खादों के अंधाधुंध उपयोग को कम करना, वैज्ञानिक कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देना और सतत कृषि के बारे में किसानों के बीच में जागरूकता फैलाना तथा कृषि उत्पादकता को बढ़ाना है। इस अभियान के अंतर्गत भारत सरकार एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् द्वारा प्रत्येक जिले के लिए तैयार की गई संशोधित उर्वरक अनुशंसाए किसानों को संतुलित पोषण प्रबंधन अपनाने में मार्गदर्शन प्रदान करेंगी और इनका खेत स्तर पर प्रभावी क्रियान्वयन ही अभियान की वास्तविक सफलता होगी। किसानों का आह्वान करते इस अभियान के तहत मृदा स्वास्थ्य एंव संरक्षण के लिए आवश्यकता के अनुरूप ही उर्वरकों के उपयोग तथा उपलब्ध वैकल्पिक संसाधनों एवं वैज्ञानिक उपायों को अपनाने पर बल दिया गया है , ताकि कृषि उत्पादन

अधिक टिकाऊ, लाभकारी और भविष्य उन्मुख बन सके। खेत बचाओ अभियान के तहत "एक देश, एक कृषि, एक टीम" की भावना देश के कृषि तंत्र की सामूहिक प्रतिबद्धता का सशक्त उदाहरण साबित होंगी। इस अभियान को सफल बनाने में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, कृषि विश्वविद्यालय, राज्य सरकारें और कृषि विभाग किसानों के हित, कृषि उन्नति और सतत विकास के साझा लक्ष्य के लिए एकजुट होकर समन्वित रूप से महत्वपूर्ण भूमिका के रूप में समन्वित रूप से कार्य कर रहे हैं।

संदेश

"मिट्टी बचाओ, खेती बचाओ, किसान बचाओ"

खेत बचाओ अभियान की आवश्यकता :

भारतीय कृषि वर्तमान दौर में मृदा अपरदन, बढ़ती लागत, भूमि में जीवांश पदार्थों की कमी और अस्थिर कृषि प्रथाओं जैसी चुनौतियों का सामना कर रही है। यह अभियान इन समस्याओं का प्रभावी तरीके से समाधान करने और दीर्घकालीन कृषि स्थिरता को बढ़ावा देने के लिए शुरू किया गया है।

- **मिट्टी की गिरती सेहत:** कृषि में लगातार रासायनिक उर्वरकों के अंधाधुंध एंव असंतुलित मात्रा में मृदा परीक्षण के बिना ही उत्पादन बढ़ाने के लिए प्रयोग किया गया जिसके परिणामस्वरूप शुरू में उत्पादन में बढ़ोत्तरी तो हुई परन्तु मृदा बंजर होने की कगार पर पहुँच गई है जिसमें फसलों को पोषण देने की क्षमता (मृदा उर्वरता) तथा मृदा उत्पादकता में लगातार कमी आती गई। मृदा में जीवांश पदार्थ की मात्रा तथा मृदा में जीवांश कार्बन की मात्रा लगातार घटती चली गई। वर्तमान में मृदा में जीवंश कॉर्बन की मात्रा का स्तर <0.5 प्रतिशत से घटकर <0.3 प्रतिशत तक के न्यूनतम स्तर पर जा पहुंची है। सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरमेंट की ताजा रिपोर्ट के मुताबिक़ देश की 30 फीसदी भूमि बंजर होने के कगार पर है जिसका प्रमुख कारण यूरिया का अंधाधुंध तथा असंतुलित मात्रा में इस्तेमाल है जिसको हरित क्रान्ति के दौर में उत्पादन बढाने का अचूक मन्त्र मान कर प्रयोग किया गया था। यूरिया के दुष्प्रभाव के अध्ययन के लिए वर्ष 2004 में भारत सरकार ने सोसायटी फॉर कंजर्वेशन आफ नेचर की स्थापना की थी।
- **रासायनिक उर्वरको का असंतुलित मात्रा में प्रयोग :** रासायनिक उर्वरको के असंतुलित प्रयोग का प्रभाव यह हुआ कि उर्वरक सब्सिडी यूरिया केन्द्रित बनकर रह गई। सन 1976-77 में 60 करोड़ रूपये की उर्वरक सब्सिडी दी गई थी जो वर्ष 2019-20 में बढ़कर 80.000 करोड़ रूपये हो गई। केन्द्रीय मंत्रिमंडल भारत सरकार ने तीन वर्षो के लिए (2022-23 से 2024-25) यूरिया सब्सिडी 368676.1 करोड़ रूपये आवंटित किया है। उर्वरको के असंतुलित इस्तेमाल का उदाहरण यह है कि 83 फीसदी रासायनिक उर्वरको का प्रयोग देश के महज 292 जिले करते है जबकि शेष 433 जिलो के हिस्से में केवल 17 फीसदी यूरिया आती है। रासायनिक उर्वरक के संतुलित प्रयोग का आदर्श अनुपात 4:2:1 है लेकिन असंतुलन इतना बिगड़ गया है की पंजाब में यह अनुपात 31:8:1 और हरियाणा में 28:6:1 हो गया है।
- **अत्यधिक रासायनिक उपयोग:** सन 1960 में एक किलोग्राम रासायनिक उर्वरक डालने पर उत्पादन में 25 किलोग्राम की बढ़ोत्तरी होती थी जो सन 1975 में 15 किलोग्राम तथा 2009 में मात्र 6 किलोग्राम तथा 2025 में मात्र 2.5 किलोग्राम तक आ गई। इस प्रकार रासायनिक उर्वरको की खपत बढ़ने से जहां एक ओर खेती में लागत बढ़ी वहीँ दूसरी ओर उत्पादकता में गिरावट आने से किसानो के लाभ में भी कमी आई है। उर्वरक और कीटनाशकों का अधिक उपयोग मिट्टी के सूक्ष्मजीवों को नुकसान पहुंचाता है, उपजाऊ शक्ति कम करता है और पर्यावरणीय प्रदूषण बढ़ाता है।
- **जलवायु परिवर्तन :** यूरिया के अत्यधिक एंव असंतुलित मात्रा में प्रयोग ने नाइट्रोजन चक्र को बुरी तरह प्रभावित किया है जिसका दुष्प्रभाव केवल मिट्टी तथा पानी तक सीमित नही रहा है अपितु पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव का असर आज जलवायु परिवर्तन के रूप में देखा जा रहा है। यूरिया के अत्यधिक एंव असंतुलित प्रयोग से नाइट्रस आक्साइड के रूप में निकलने वाली गैस एक प्रमुख ग्रीनहाउस गैस है जिसका वैश्विक जलवायु परिवर्तन में बड़ा योगदान है। गौरतलब है कि ग्रीनहाउस गैस के रूप में कॉर्बन डाइआक्साइड के मुकाबले नाइट्रस आक्साइड 300 गुना अधिक प्रभावशाली है ।
- **खेती की बढ़ती लागत:** कृषि में उत्पादन के महत्वपूर्ण कारकों (खाद ,बीज) का अनियंत्रित एंव असंतुलित इस्तेमाल के कारण उत्पादन लागत में बढ़ोत्तरी हुई वही दूसरी ओर उत्पादकता के घटने के कारण किसानों के लाभप्रदता में काफी कमी आई है।
- **जल स्रोत पर दबाव:** प्राकृतिक संसाधन के रूप में जल हमारे जीवन , आजीविका , खाद्य सुरक्षा तथा सतत कृषि विकास का मूल आधार है किन्तु यह अत्यंत सीमित प्राकृतिक संसाधन है। सन 2023 -24 में देश में कुल 699 बिलियन घन मीटर (B.C.M.) जल का उपयोग हो रहा था है जबकि सन 2025 में 843 बिलियन घन मीटर तथा सन 2050 तक 1180 बिलियन घन मीटर

(B.C.M.) जल की जरूरत का अनुमान है। अत : भारत जैसे विकासशील मिश्रित अर्थव्यवस्था यंव अत्यधिक जनसंख्या वाले देश में जल संसाधन का विकास , संरक्षण तथा प्रबंधन नितांत आवश्यक है। भारत के लगभग 50 प्रतिशत क्षेत्र सूखे जैसी गंभीर स्थिति से गुजर रहे है जिनमें पश्चिमी और दक्षिणी राज्यों में जल संकट की स्थिति गंभीर बनी हुई है। भारतीय कृषि प्रणाली में अत्यधिक जलमांग वाली फसलों (चावल , गेंहू , गन्ना , आलू , कपास) की निरंतर खेती के कारण हरियाणा , पंजाब एंव उत्तर प्रदेश में भूमिगत जल लगातार कम होता जा रहा है। भारत में कुल उपलब्ध जल में से तीन – चौथाई से अधिक जल केवल सिंचाई प्रयोग के लिए हो रहा है। ऐसी स्थिति में सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली को अपनाने की नितांत जरूरत है जिसका सिंचाई क्षमता में 19 प्रतिशत योगदान है वही सिंचाई दक्षता 30 से 70 प्रतिशत है। अत: यह सिंचाई जल प्रबंधन की एक उन्नत यंव नवीन प्रणाली है जिसको वयहार में अपनाने की नितांत जरूरत है।

❖ **दीर्घकालिक खाद्य सुरक्षा का खतरा:** प्राकृतिक संसाधनों के लगातार दोहन एंव क्षरण के परिणामस्वरूप आज कृषि उत्पादकता कम प्रभावित हुई है जिससे निकट भविष्य में खाद्य सुरक्षा तथा पोषण सुरक्षा पर खतरा मंडरा रहा है।

भूमि बचाओ अभियान के प्रमुख घटक:

- **मृदा परीक्षण और मिट्टी स्वास्थ्य कार्ड का प्रचार:** इस अभियान में किसानों को नियमित मृदा परीक्षण करने और मिट्टी स्वास्थ्य कार्ड का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित किया जा रहा है ताकि पोषक तत्वों की आवश्यकता को वैज्ञानिक रूप से समझा जा सके। वैज्ञानिक अनुशंसा के आधार पर ही संतुलित उर्वरक का उपयोग किसान को करना होगा जिससे रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम होगी तथा फसल की उत्पादकता बढ़ेगी साथ ही दीर्घकालिक मृदा उर्वरता बनी रहेगी।
- **संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन:** खेती में विभिन्न किस्मों के उर्वरकों (एन . पी . के .) का उपयोग एक संतुलित अनुपात में ही किया जाना चाहिए। भारत के कृषि में आदर्श अनुपात 4 :2 :1 माना जाता है। वर्ष 1992 -93 में देश के अंदर (एन . पी . के.) प्रयोग का अनुपात 25 :7 :1 था जो असंतुलित एंव अनियंत्रित प्रयोग का स्पष्ट रूप से द्योतक है किन्तु कालांतर में इसमें काफी सुधार हुआ है। वर्ष 2014 -15 में यह अनुपात **6.7: 2.1:1** रहा है। इसके अतिरिक्त मृदा से द्वितीयक तथा लघु पोषक तत्वों का मृदा से क्रमश: क्षरण हो रहा है परिणाम स्वरूप उपज तथा उत्पादकता दोनों प्रभावित हुई है। खेती में किसानों को वास्तविक मृदा आवश्यकता के अनुसार ही उर्वरक इस्तेमाल करने के लिए प्रोत्साहित किया जा रहा है, जिससे रासायनिक उर्वरकों पर निर्भर रहने की बजाय संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन (50:50 जैविक एंव अजैविक खाद) मिट्टी की गुणवत्ता बेहतर बनाता है और स्थायी कृषि उत्पादन सुनिश्चित करता है।
- **प्राकृतिक और सतत खेती का प्रचार:** बदलते जलवायु परिवर्तन एंव जलवायु आधारित स्मार्ट कृषि की संकल्पना , प्राकृतिक खेती , जलवायु आधारित खेती , प्राकृतिक खेती , शून्य बजट आधारित खेती , जैविक खेती, एकीकृत पादप पोषण प्रबंधन , एकीकृत पादप सुरक्षा प्रबंधन, जलवायु आधारित कृषि , विशुद्ध कृषि , डिजिटल कृषि , ई -कृषि , ड्रोन तकनीक , कृषि यंत्रीकरण के सतत प्रचार एंव उसे सतत कृषि विकास हेतु अपनाने पर जोर दिया जा रहा है जिससे पर्यावरण मृदा स्वास्थ्य के साथ मानव स्वास्थ भी प्रभावित न हो सकें।
- **वैज्ञानिक खेती के तरीकेको अपनाने पर जोर :** किसानों को आधुनिक बुआई तकनीक, बीज उपचार, फसल योजना और तकनीक-प्रधान कृषि प्रथाओं में प्रशिक्षित किया जा रहा है। विशेष जोर लेज़र लेवलर, द्वारा मृदा संरक्षण एंव सुधार , समतलीकरण , पानी की बचत करने वाली खेती के तरीकों (ड्रिप तथा बौछारी सिंचाई) और स्थानीय कृषि-जलवायु परिस्थितियों के अनुसार फसल चयन पर जोर दिया जा रहा है।
- **हरित खाद और मिट्टी की उर्वरता:** मिट्टी में जैविक सामग्री की मात्रा को बढाने तथा जीवांश कार्बन की मात्रा को सुधारने तथा प्राकृतिक रूप से मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने के लिए हरित खाद के उपयोग को बढ़ावा दिया जा रहा है।
- **नकली कृषि उपादान कारकों के खिलाफ जागरूकता:** इस अभियान का उद्देश्य किसानों को नकली उर्वरक, बीज और कीटनाशकों से बचाना है, जो उत्पादकता को प्रभावित करते हैं और आर्थिक नुकसान बढ़ाते हैं।
- **स्थागत समर्थन और गांव तक पहुंच:** इस अभियान की एक खास बात इसका व्यापक जनस्तर तक पहुंचना है। कृषि वैज्ञानिक, कृषि विश्वविद्यालयों के विशेषज्ञ, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) संस्थान, कृषिविज्ञान केंद्र (KVKs), कृषि विभाग के अधिकारी और जनप्रतिनिधि गांवों का दौरा कर रहे हैं। कृषि वैज्ञानिक, कृषि विश्वविद्यालयों के विशेषज्ञ, भारतीय कृषि

ISSN: 3049-2211

अनुसंधान परिषद (ICAR) की संस्थाएं, कृषि विज्ञान केंद्र (KVKs), कृषि विभाग के अधिकारी और समाज के प्रतिनिधि गांवों का दौरा कर तकनीकी मार्गदर्शन और जागरूकता प्रदान कर रहे हैं। दलहन और तिलहनी , श्री अन्न जैसी फसलों के लिए खेतों में प्रदर्शन आयोजित किए जा रहे हैं ताकि वैज्ञानिक तरीकों को अपनाने के लिए किसानों को प्रोत्साहित किया जा सके।

जागरूकता:

खेत बचाओ अभियान के अंतर्गत समन्वित प्रयासों के द्वारा विभिन्न किसान कल्याण योजनाओं के बारे में किसानों तथा किसान उत्पादक संघठकों के बीच में लाभकारी योजनाओ के बारे में में जागरूकता बढ़ाने का भी माध्यम है, जिसके द्वारा किसानों को तकनीकी ज्ञान में वृद्धि के साथ – साथ वैज्ञानिक समझ विकसित हो सके साथ ही योजनाओ का प्रत्यक्ष लाभ किसानों तक पहुँच सकें। किसानों के लिए प्रत्यक्ष तौर पर लाभकारी योजनाए निम्नवत है यथा -

- **किसान क्रेडिट कार्ड**
- **पीएम-किसान सम्मान निधि**
- **प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना**
- **संशोधित प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना**
- **पी. एम प्रणाम योजना**
- **फार्म स्कूल की स्थापना तथा सफल क्रियान्वयन**
- **प्राकृतिक खेती**
- **जीरो बजट प्राकृतिक खेती**
- **जैविक खेती**
- **कृषि यंत्रीकरण कार्यक्रम**
- **कृषि उत्पादक संघ की स्थापना**

- **किसान क्रेडिट कार्ड (केसीसी):** किसान क्रेडिट कार्ड (केसीसी) की शुरुआत वर्ष 1998 में किया गया, जिसका लक्ष्य किसानो को फसल बुआई/ रोपाई तथा कटाई प्रबंधन की गतिविधियों हेतु किसानो को समय पर बिना किसी गारंटी के अल्पकालिक संस्थागत ऋण प्रदान करना है। इस पहल से कृषि उत्पादकता को बढ़ावा देने और किसानो की वित्तीय सुरक्षा सुनिश्चित करने में मदद मिलती रहे। किसान क्रेडिट कार्ड योजना अंतर्गत व्यक्तिगत किसान और संयुक्त उधारकर्ता जो मालिक-कृषक हैं, किराएदार किसान, मौखिक पट्टेदार और बटाईदार, इसके अतिरिक्त इस योजना में स्वयं सहायता समूह (SHG) और संयुक्त देयता समूह (JLG) भी शामिल हैं, ताकि संस्थागत ऋण तक समावेशी पहुँच को बढ़ावा दिया जा सके। किसान क्रेडिट कार्ड योजना के तहत गैर-गारंटीकृत ऋणों की सीमा बढ़ाकर प्रति उधारकर्त्ता 2 लाख रुपये तक थी जिसमें 2 लाख रुपये तक के अल्पकालिक फसल ऋण 7% ब्याज दर पर उपलब्ध हैं।
- **संशोधित ब्याज अनुदान योजना (MISS):** किसानो के लिए कृषि ऋणों को किफायती बनाने के उद्देश्य को दृष्टिगत रखते हुए केंद्र सरकार ने सन 2006-07 में इस योजना शुरुआत किया जिसके अंतर्गत रियायती ब्याज दरें और प्राकृतिक आपदाओं के दौरान नष्ट हुई फसल के लिए आर्थिक सहायता प्रदान किया जाएगा। देशभर के किसानों को समर्थन देने के उद्देश्य से, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने वित्तीय वर्ष 2025–26 के लिए संशोधित ब्याज अनुदान योजना (MISS) को जारी रखने की मंजूरी दी है। इस योजना के अंतर्गत, किसान क्रेडिट कार्ड (KCC) के माध्यम से ₹3 लाख तक के अल्पकालिक फसल ऋणों पर बैंकों को 1.5% वार्षिक ब्याज अनुदान मिलता रहेगा। इस निर्णय से यह सुनिश्चित होता है कि समय पर पुनर्भुगतान करने वाले किसानों को 3% शीघ्र पुनर्भुगतान प्रोत्साहन (PRI) सहित सिर्फ 4% की प्रभावी ब्याज दर पर कृषि ऋण प्राप्त होता रहेगा।

किसानों के लिए लाभ:

- **सस्ता ऋण:** किसान सिर्फ 4% वार्षिक ब्याज पर कार्यशील पूंजी प्राप्त कर सकेंगे जो वैश्विक स्तर पर सबसे कम दरों में से एकहै।
- **लचीला ऋण:** केसीसी के माध्यम से 5 वर्षों तक आवर्ती साख (रिवॉल्विंग क्रेडिट) की सुविधा उपलब्ध है।
- **आपदा में राहत:** प्राकृतिक आपदा की स्थिति में एक वर्ष तक ब्याज राहत और गंभीर आपदाओं में 5 वर्षों तक राहत मिलती है।
- **छोटे और सीमांत किसानों को लाभ:** अभी तक 76% कृषि ऋण खाते छोटे किसानों के पास हैं. यह योजना भारतीय कृषि की रीढ़ को सशक्त बनाती है।
- **बिना जमानत ऋण:** ₹2 लाख तक के ऋण के लिए कोई जमानत आवश्यक नहीं।
- **उत्पादकता में वृद्धि:** सरल ऋण उपलब्धता से बेहतर बीज, उर्वरक और उपकरणों का उपयोग संभव, जिससे उपज और आय में वृद्धि होती है।
- **पारदर्शिता के लिए डिजिटल सुधार – किसान ऋण पोर्टल (KRP):** सरकार ने किसान ऋण पोर्टल (KRP) शुरू किया है, जो ब्याज अनुदान दावों की डिजिटल ट्रैकिंग को सक्षम बनाता है।

इससे वितरण तेज, पारदर्शी और उत्तरदायी बनता है, जिससे किसान और बैंक दोनों लाभान्वित होते हैं।

- **किसान क्रेडिट कार्ड और संशोधित ब्याज अनुदान योजना (MISS) के तहत ऋण (2025-26):** किसान क्रेडिट कार्ड (KCC) के तहत फसल ऋण की सीमा को 3 लाख रुपये से बढ़ाकर 5 लाख रुपये कर दिया गया है। इसके अतिरिक्त, मत्स्य पालन और संबद्ध गतिविधियों के लिये भी ऋण सीमा को 5 लाख रुपये तक बढ़ाया गया है।

योजना की सफलता:

- ✓ किसान क्रेडिट कार्ड के माध्यम से ऋण वितरण ₹4.26 लाख करोड़ (2014) से बढ़कर ₹9.81 लाख करोड़ (2024) हो गया है।
- ✓ कुल कृषि ऋण प्रवाह ₹7.3 लाख करोड़ से बढ़कर ₹25.49 लाख करोड़ हुआ है।
- ✓ संस्थागत ऋण का हिस्सा 75% से अधिक हो गया है, जिससे किसानों की साहूकारों पर निर्भरता घटी है।
- ✓ कृषि क्षेत्र के एनपीए 2019 में 8.9% से घटकर 2023 में 7.2% हो गए हैं, जबकि KCC के एनपीए 2021–22 में 12.66% से घटकर 2023–24 में 11.5% हो गए हैं — यह बेहतर ऋण प्रदर्शन और वसूली को दर्शाता है।
- ✓ वर्तमान में 7.72 करोड़ से अधिक किसान सक्रिय हैं, जिनके तहत 10.2 लाख करोड़ रुपये का ऋण बकाया है। 457 बैंकों के सहयोग से संचालित यह योजना व्यापक संस्थागत पहुँच और कृषि के साथ-साथ पशुपालन व मत्स्य पालन जैसे संबद्ध क्षेत्रों तक ऋण की उपलब्धता के विस्तार को दर्शाती है।
- ✓ गैर-गारंटीकृत ऋणों की सीमा बढ़ाकर प्रति उधारकर्त्ता 2 लाख रुपये कर दी गई है। इसके अतिरिक्त, 3 लाख रुपये तक के अल्पकालिक फसल ऋण 7% ब्याज दर पर उपलब्ध हैं, जिसमें 3% की सब्सिडी (MISS के तहत) शामिल है, जिससे प्रभावी ब्याज दर 4% हो जाती है।
- ✓ यह 5 साल तक के लिये रिवॉल्विंग क्रेडिट दान करता है, जिससे किसान आवश्यकतानुसार धनराशि निकाल सकते हैं। साथ ही, प्राकृतिक आपदाओं के दौरान ब्याज में राहत दी जाती है (1 वर्ष तक कोई ब्याज नहीं, जो गंभीर आपदाओं की स्थिति में 5 वर्ष तक बढ़ाया जा सकता है)।
- ✓ **किसान ऑनबोर्डिंग और डिजिटल सुधार:** पीएम-किसान डेटा और किसान ऋण पोर्टल (2023) के साथ एक सरलीकृत KCC एप्लिकेशन कृषि ऋण वितरण में तेज़ी से ऋण प्रसंस्करण और बेहतर पारदर्शिता को सक्षम बनाती है।
- ✓ **सरकारी पहल:** सरकार ने विभिन्न पहलों के माध्यम से किसान क्रेडिट कार्ड (KCC) की पहुँच को बढ़ाया है। इन पहलों में जागरूकता अभियान, आत्मनिर्भर भारत अभियान के तहत राष्ट्रीय स्तर पर चलाया गया 'किसान क्रेडिट कार्ड सैचुरेशन ड्राइव' और RuPay-सक्षम किसान क्रेडिट कार्ड (KCC) की शुरुआत शामिल हैं। ये सभी कदम डिजिटल लेनदेन को बढ़ावा देने, वित्तीय समावेशन सुनिश्चित करने और किसानों तक संस्थागत कृषि ऋण की व्यापक पहुँच को मज़बूत करने में सहायक हैं।
- ✓ **पीएम-किसान सम्मान निधि:** पी .एम. किसान योजना की शुरुआत भारत सरकार के प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र दामोदर दास मोदी द्वारा 1 दिसंबर , सन 2018 को प्रारम्भ किया गया जबकि **24 फरवरी सन 2019** को सम्पूर्ण भारत में इसे लागू कर दिया गया 31 मार्च , 2019 तक की अवधि के लिए पहली किस्त का भुगतान किया गया था वित्तीय वर्ष -2025-26 में इस योजना हेतु 60,000 करोड़ रुपये का परिव्यय का प्रस्ताव रखा गया है।
- ✓ जिसका प्रमुख उद्देश्य छोटे एंव सीमांत किसानों को आर्थिक सहायता प्रदान करना था। इस योजना के तहत 2 हेक्टेयर से कम छोटी जोत वाले किसान परिवारों को 6,000 रुपये प्रति वर्ष की दर से प्रत्यक्ष आय सहायता उपलब्ध करायी जा रही है यह आय सहायता 2 ,000 रुपये प्रत्येक की तीन समान किस्तों में लाभान्वित किसानों के खाते में सीधे स्थानांतरित की जाती है। इस योजना से करीब 12 करोड़ छोटे एंव सीमांत जोत वाले किसान परिवार लाभान्वित हो रहे है।
- ✓ **प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना:** प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना की शुरुआत 18 फरवरी सन , 2016 को भारत सरकार के प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र दामोदर दास मोदी द्वारा किया गया जबकि इसे 1 अप्रैल सन 2016 से सम्पूर्ण भारत में लागू किया गया, जिसका प्रमुख उद्देश्य देश में प्राकृतिक आपदाओ , कीटों एंव बीमारियों के कारण फसलों को हुए नुकसान से सुरक्षा प्रदान करके के लिए फसलों को बीमा करना एंव नुकसान होने पर उनकी भरपाई करना है। खरीफ फसलों के लिए किसानों को वार्षिक प्रीमियम बीमा राशि का दो प्रतिशत, रबी फसलों के लिए डेढ़ प्रतिशत और नकदी एंव बागवानी फसलों के लिए पाँच प्रतिशत का भुगतान करना होता है, शेष प्रीमियम राशि का भुगतान सरकार द्वारा बीमा कंपनियों को किया जाता है, जिसमें केंद्र व राज्य सरकारों की हिस्सेदारी बराबर

होती है । इस योजना में भारत सरकार द्वारा प्रदत सब्सिडी की कोई ऊपरी सीमा सुनिश्चित नहीं किया गया है अपितु वर्तमान में बीमा राशि का पूरा भुगतान किया जा रहा है । बीमा राशि में से 25 प्रतिशत राशि का भुगतान तत्काल कर दिया जा रहा है और 30 - 45 दिन के भीतर शेष 75 प्रतिशत राशि का भुगतान कर दिया जाता है । फसल बीमा योजना भारत सरकार की अभी तक की सबसे बड़ी आर्थिक मदद की योजना है, जबकि किसानों के लिए यह अब तक की सबसे कम प्रीमियम दर है यह योजना राष्ट्रीय कृषि बीमा योजना (1999) तथा संशोधित राष्ट्रीय कृषि बीमा योजना (2010) को समाहित करके शुरू किया गया ।

- ✓ **संशोधित प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना (PFBY 2.0):** भारत सरकार द्वारा प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना को और अधिक कुशल एंव प्रभावी क्रियान्वयन को सुनिश्चित करने के लिए वर्ष - 2020 के खरीफ सीजन में संशोधित प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना (PFBY 2.0) की शुरुआत किया गया । यह संशोधित प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना (PFBY 2.0) वर्ष -2020 के खरीफ सीजन में सभी किसानों के लिए वैकल्पिक है । इससे पूर्व अधिसूचित फसलों के लिए फसल ऋण /किसान क्रेडिट कार्ड योजना का लाभ उठाने वाले ऋणी किसानों के लिए यह अनिवार्य योजना है । इस योजना के तहत प्रीमियम दरों को असिंचित फसलो के लिए 30 प्रतिशत तथा सिंचित फसलो के लिए 25 प्रतिशत तक सीमित किया गया है । इन प्रीमियम दरो के आधार पर ही केंद्र सरकार द्वारा 50 प्रतिशत सब्सिडी का वहन किया जाता है । संशोधित नियमो के अनुसार बीमा कंपनियों को सूचना, शिक्षा और संचार गतिविधियों पर एकत्रित कुल प्रीमियम का ०.5 प्रतिशत खर्च करना होता है ।
- ✓ **पी. एम. प्रणाम योजना :** पृथ्वी माता की उर्वरता की बहाली,जागरूकता, पोषण एंव सुधार हेतु प्रधानमंत्री कार्यक्रम । केंद्र सरकार ने वित्तीय वर्ष – 2023 -24 के बजट में राज्यों को वैकल्पिक एंव गैर -वैकल्पिक उर्वरकों के सुनिश्चित उपयोग को प्रोत्साहित करने के लिए पी. एम प्रणाम नामक एक नई योजना 28 जून सन 2023 को आर्थिक मामलों की मंत्रिमंडलीय समिति ने उक्त योजना को स्वीकृति प्रदान की थी । इस योजना का प्रमुख उद्देश्य सतत कृषि के लिए मिट्टी को उपजाऊ बनाना तथा पोषण तत्व आधारित जैव -उर्वरकों के उपयोग को बढ़ावा देना है । केंद्र सरकार उन राज्यों को प्रोत्साहित करेगी जो रासायनिक उर्वरकों का उपयोग कम करने से बचने वाली सब्सिडी से वैकल्पिक उर्वरक का अपनाएंगे जिसका कुल परिव्यय 3.7 लाख करोड़ रुपये का होगा ।
- ✓ **मृदा स्वास्थ कार्ड योजना :** देश के प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र दामोदर दास मोदी ने 19 फरवरी , सन 2015 को राजस्थान राज्य के श्री गंगानगर जिले के सूरतगढ़ कस्बे में मृदा स्वास्थ कार्ड योजना का शुभारंभ किया । यह योजना किसानों को वैज्ञानिक दृष्टिकोण से मृदा का विश्लेषण करने में मदद करेगी । इस योजना का मुख्य उद्देश्य पोषक तत्वों और उर्वरकों के बीच उचित उपयोग से उत्पादकता में सुधार लाकर किसानों की मदद करना है । उक्त योजना के तहत किसानों को तीन वर्ष के लिए एक मृदा स्वास्थ कार्ड दिया जाता है जिसमें किसानों के जमीन की मिट्टी किस प्रकृति की है , यह जानकारी उस कार्ड पर अंकित होती है, जिससे किसान अपनी भूमि की मृदा के गुणवक्ता के आधार पर फसल की खेती कर सके । देश में कुल 14.1 करोड़ हेक्टेयर कृषि योग्य भूमि है और भारत सरकार एन तीन वर्षों में पूरे देश में 14 करोड़ मृदा स्वास्थ कार्ड किसानों की को जारी करने की योजना है । ध्यातव्य है कि इस योजना के वितरण के पहले चरण में (2015-2017) में 10.74 करोड़ कार्ड और दूसरे चरण में (2017 -2019) में 11.69 करोड़ कार्ड वितरित किए जा चुके है । इस योजना के तहत नमूने सिंचित क्षेत्र के इलाको में प्रत्येक 2.5 हेक्टेयर और वर्षा आधारित क्षेत्रों में प्रत्येक 10 हेक्टेयर भूमि से लिए जा रहे है । इस योजना का मुख्य उद्देश्य कृषि भूमि में उर्वरकों के अत्यधिक प्रयोग पर अंकुश लगाना तथा मृदा परीक्षण के आधार पर वैज्ञानिकों द्वारा अनुशंसित मात्रा का प्रयोग करना है ।
- ✓ **फार्म स्कूल की स्थापना तथा सफल क्रियान्वयन:** "फार्म स्कूलों" की स्थापना भारत सरकार के कृषि एंव सहकारिता विभाग द्वारा 13 जुलाई , सन 2007 में किया गया जिसका प्रमुख उद्देश्य कृषि उत्पादन में सतत वृद्धि हेतु कृषकों के ज्ञान में अभिवृद्धि करना तथा उन्हे कृषि के नवाचारों से परिचय करना यंव उनको धरातल पर उपयोग कराकर कृषि उत्पादन यंव उत्पादकता में वृद्धि करना है । **राष्ट्रीय किसान आयोग (2004)** द्वारा नवाचार करने वाले किसानों को मजबूत कर कृषि उत्पादन को बढ़ावा देने के निमित्त फार्म स्कूल की स्थापना का सुझाव सर्वप्रथम दिया गया था । फार्म स्कूल मुख्यत: "करके सीखने" (Learning by doing) तथा **"देखकर विश्वास (Seeing is believing)"** करने के सिद्धांत पर कार्य करता है । कृषि पारिस्थिकी तंत्र को दृष्टिगत रखते हुए कृषक प्रशिक्षण , औषधीय पौधों की खेती, मछली पालन , रेशम कीट पालन , बकरी पालन , मशरूम पालन फल – फूल एंव सब्जियों की

ISSN: 3049-2211

खेती पर प्रशिक्षण आयोजित कर किसानो को नई तकनीक का हस्तानान्तरण किया जाता है।

- ✓ **प्राकृतिक खेती:** प्राकृतिक खेती से नाता भारतीय कृषि का सदियों से रहा है। प्राचीन काल में भारतीय कृषि ऋषि परम्परा पर आधारित थी। प्राकृतिक कृषि ऋषियों की परम्परा का ही परिवर्ती एंव संशोधित रूप है जिस पर हरित क्रान्ति की सफलता एंव दुष्प्रभाव के कारण मृदा स्वास्थ एंव पर्यावरण असंतुलन, जलवायु परिवर्तन एंव पोषण सुरक्षा के दृष्टिकोण से आज यह खेती चर्चा का विषय बनी हुई है।
- ✓ नीति आयोग के अनुसार, प्राकृतिक खेती **"एक रसायन-मुक्त पारंपरिक कृषि पद्धति"** है जो कृषि-पारिस्थितिक सिद्धांतों पर आधारित है जिसमें फसलें, पेड़, पशुधन और कार्यात्मक जैव विविधता को एकीकृत किया जाता है। यह प्रकृति के साथ काम करने के दर्शन का अनुसरण करता है , जिसमें न्यूनतम मानवीय हस्तक्षेप (जिसे अक्सर "कुछ न करने वाली खेती" कहा जाता है) और कृत्रिम रसायनों से पूरी तरह बचने पर जोर दिया जाता है। इस प्रकार की खेती में कोई भी बाहरी रासयनिक उर्वरक , कीटनाशक , खरपतवारनाशक , फफूंदी नाशक और पादप वृद्धि नियामको का प्रयोग नही किया जाता है अपितु खेत में प्राकृतिक जैव -संसाधनों से निर्मित नीमस्त्र, अग्निस्त्र, जीवामृत और बीजामृत जैसे स्थानीय स्तर पर खेतों में गाय के गोबर, गाय के मूत्र, गुड़, बेसन और मिट्टी जैसी सामग्री का उपयोग करके तैयार किया जाता है। देशी गाय की नस्लें खाद्य पदार्थों की आपूर्ति और पोषक तत्व चक्र को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। प्राकृतिक खेती प्रणाली खेती के विविध आयामों जैसे अंतर-फसल, मिश्रित फसल, कृषि वानिकी और फसल चक्र को प्रोत्साहित करती है। प्राकृतिक खेती के तहत मृदा स्वास्थ को उपजाऊ और जीवंत बनाये रखने के लिए मल्चिंग, आवरण फसल उगाना और सूक्ष्मजीवों की गतिविधि बनाए रखने पर जोर दिया जाता है। प्राकृतिक खेती जल संरक्षण के दृष्टिकोण का भरपूर उपयोग एंव ध्यान रखती है जिससे न्यूनतम सिंचाई का उपयोग करके प्राकृतिक रूप से मिट्टी में नमी बनाए रखने की क्षमता को बढ़ावा मिलता है। हिमाचल प्रदेश में एक बड़ा बदलाव देखने को मिल रहा है, क्योंकि हजारों किसान रासायनिक आधारित कृषि को छोड़कर प्राकृतिक कृषि की ओर रुख कर रहे हैं। यह परिवर्तन भारत के सतत और पर्यावरण अनुकूल कृषि को बढ़ावा देने के व्यापक प्रयास को दर्शाता है श्री सुबाष पालेकर जी के अनुसार 30 अकड़ भूमि पर एक देशी गाय पर्याप्त है इसका गोबर और मूत्र प्राकृतिक खेती में सहायक है। प्रति ग्राम गाय के गोबर में न्यूनतम 3000 मिलियन फायदेमंद और प्रभावी सूक्ष्म जीवो की संख्या समाविष्ट रहती है जो पौधों की प्राकृतिक वृद्धि एंव विकास में सहयोगी होते है।
- ✓ **जीरो बजट प्राकृतिक खेती:** खेती की इस तकनीक को सर्वप्रथम जापानी वैज्ञानिक और दार्शनिक मसानोबू फुकुओका ने प्रारम्भ किया जिसके अंतर्गत सर्वप्रथम इस कृषि माडल का परीक्षण सिकोकू में अपने खेतों में किया था। भारतीय परिपेक्ष्य में इस तकनीकी का विकास सुभाष पालेकर को जाता है जिन्होंने इस तकनीकी को सर्वप्रथम विकसित एंव लोकप्रिय बनाया। भारत में सर्वप्रथम आंध्र प्रदेश की सरकार ने सन 2015 में इसे अपनाया है। कृषि की इस उन्नत प्रणाली को किसानों के बीच लोकप्रिय बनाने का कार्य एक गैर लाभकारी संगठन रैयत साधिकरा संस्था कर रही है। इस संगठन को अजीम प्रेम जिफिलनथरोपिक एनिशिएटीव और आंध्र प्रदेश सरकार द्वारा वित्तीय मदद मिल रही है इस संगठन ने करीब 1,38,000 किसानों तक शून्य लागत प्राकृतिक कृषि तकनीकी को पहुचाया है और महज दो वर्षों की अवधि में 1.5 लाख हेक्टेयर भूमि में इस कृषि माडल से खेती की जा रही है। भारत में आंध्र प्रदेश , कर्नाटक और हिमाचल प्रदेश राज्यों में यह खेती ज्यादा लोकप्रिय बन रही है। उत्तर प्रदेश में किसानो को आकर्षित एंव जागरूक करने के लिए गंगा किनारे 5 किलोमीटर तक के गाँवों में प्राकृतिक खेती को प्रोत्साहित करने के लिए योजनाये चलाई जा रही है।
- ✓ **कृषि यंत्रीकरण कार्यक्रम:** कृषि यंत्रीकरण कार्यक्रम के अंतर्गत जुताई , रोपण, कटाई आदि कृषि एवं खेती संबंधी गतिविधियों में उपयोग की जाने वाली मशीनरी, उपकरणों एवं औजारों की एक बड़ी श्रृखला का उत्पादन और आपूर्ति किया जाता है। इन मशीनों को खेती संबंधी कार्यों में उत्पादकता एवं दक्षता में सुधार लाने के लिये डिज़ाइन किया गया है और इसके अंतर्गत छोटे पैमाने एवं बड़े पैमाने के कृषि उपकरण, दोनों ही शामिल हैं। **नेशनल काउंसिल ऑफ एप्लाइड इकोनॉमिक रिसर्च (NCAER)** द्वारा हाल ही में जारी श्वेत-पत्र के अनुसार भारत में कृषि मशीनरी उद्योग लघु एवं सीमांत किसानों की मांगों को पूरा करने में उल्लेखनीय चुनौतियों का सामना कर रहा है। कृषि मशीनरी उद्योग मांग और आपूर्ति दोनों पक्षों की चुनौतियों से घिरा है। **भारत में कृषि मशीनीकरण** 40-45% के स्तर के साथ शेष विश्व की तुलना में पिछड़ा हुआ है। उल्लेखनीय है कि अमेरिका में यह 95%, ब्राजील में 75% और

ISSN: 3049-2211

चीन में 57% है। भारत में कृषि मशीनीकरण के निम्न स्तर के साथ ही कौशल की कमी और प्रौद्योगिकी एवं मशीनरी प्रबंधन के बारे में किसानों में जागरूकता की कमी कृषि क्षेत्र की प्रगति के लिये उल्लेखनीय बाधाएँ उत्पन्न करती है।

- ✓ **कृषि उत्पादक संघटक (FPO):** कृषि उत्पादक संघटक की स्थापना सन 2008 में अस्तित्व में आया। कृषि उत्पादक संघटक कंपनी अधिनियम, 2013, सोसायटी रजिस्ट्रीकरण अधिनियम, 1860 तथा भारतीय न्यास अधिनियम, 1882 के तहत लोक न्यास के रूप में पंजीकृत गया है। कृषि उत्पादक संगठन, उत्पादकों जैसे कृषक, अकृषक वर्ग अथवा शिल्पकारों द्वारा गठित समूह है, जो सदस्यों में लाभ साझा करते हुए उत्पादक कंपनियों अथवा सहकारी समितियों जैसे विधिक रूप ले सकता है।

उद्देश्य एवं आवश्यकता

- ❖ कृषि उत्पादक संघटक लघु किसानों को थोक इनपुट खरीद की सुविधा, बेहतर सौदाकारी की शक्ति तथा अल्प लागत पर बेहतर मूल्य प्राप्ति सुनिश्चित करके सहायता करते हैं।
- ❖ कृषि उत्पादक संघटक आय को दोगुना करने और वैश्विक बाज़ारों में प्रवेश करने के लक्ष्य में सहायता प्रदान करते हुए किसानों की बाज़ार पहुँच में भी सुधार करते हैं।

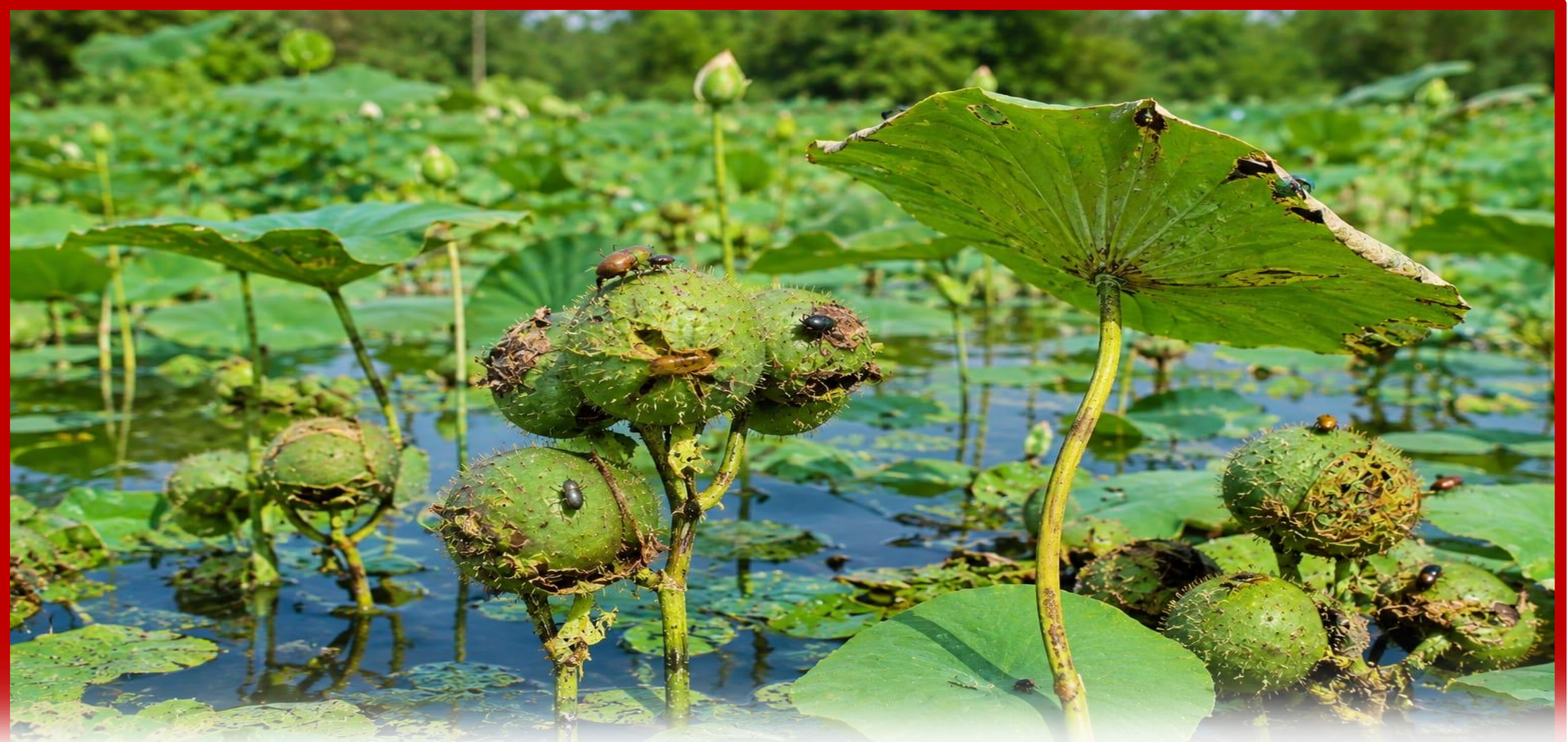
वर्तमान स्थिति

- ❖ वर्तमान में 45,000 कृषि उत्पादक संघटक कंपनी के रूप में पंजीकृत हैं, लेकिन केवल 16,000 ही विनियामक फाइलिंग के अनुरूप हैं।
- ❖ केवल 4,000 कृषि उत्पादक संघटक को क्रय के लिये कार्यशील पूंजी ऋण प्राप्त हुआ है और प्रति कृषि उत्पादक संघटक औसत निवल लाभ 3 लाख रुपए है (किसानों की आय में उल्लेखनीय वृद्धि की दृष्टि से यह बहुत निम्न है)।

निष्कर्ष

जल , जंगल तथा जमीन बचाने की मुहीम केवल व्यक्तिगत नही होकर एक सामूहिक एंव जनांदोलन का विषय बनना चाहिए तभी हम खेती के लिए उभरी चुनौतियों से कुशलता से निपटते हुए समाधान खोज पायेंगे। खेत बचाओ अभियान उसी जन आन्दोलन तथा सामूहिक प्रयास एंव पहल की एक सामूहिक एंव राष्ट्रव्यापी अपील है। खेत बचानें ,सरक्षित एंव संवर्धित करने पर ही हमारा जीवन एंव कृषि तथा सम्बंधित क्षेत्र सुरक्षित रख रह पाएंगे। अत: खेत बचाओ अभियान वर्तमान दौर की जरुरत है।

■■■



मखाना उत्पादन में प्रमुख कीटों एवं बीमारियों का प्रबंधन

डा० सुनील कुमार मंडल
सहायक प्राध्यापक
क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, झंझारपुर (डा० राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, समस्तीपुर, बिहार)

मखाना को भारत में जलीय नकदी फसल के रूप में माना जाता है। भारत में बिहार इसके उत्पादन एवं प्रसंस्करण में अग्रणी राज्य है। देश के कुल मखाना उत्पादन का लगभग 80 से 85 प्रतिशत हिस्सा बिहार में उत्पादित होता है। मखाना की पौष्टिकता और औषधीय गुणों को देखते हुए इसकी अन्तर्राष्ट्रीय मांग बहुत तेजी से बढ़ रही हैं, जिससे बिहार विशेष रूप से मीथलांचल और कोशी-सीमांचल क्षेत्रों के मखाना किसानों की आय बढ़ाने का एक अच्छा अवसर प्राप्त हुआ है। आज के समय में आधुनिक अनुसंधानों और अनुकूल सरकारी नीतियों के कारण मखाना उत्पादन में कृषकों की रूची बढ़ी है। पारंपरिक रूप से मखाने को एक कठोर पौधा माना जाता रहा है, परन्तु पिछले कुछ समय से मखाने में अनेक कीटों एवं बीमारियों का प्रकोप उत्तरोत्तर बढ़ता जा रहा है। मखाने की फसल से अच्छी उत्पादकता के साथ बेहतर आय प्राप्त करने के लिए इन कीटों एवं बीमारियों का समुचित प्रबंधन अति आवश्यक है। अतः मखाने के पौधे में आक्रमण करने वाले प्रमुख कीटों और बीमारियों की संक्षिप्त जानकारी एवं उनके निराकरण के लिए प्रस्तुत इस लेख के माध्यम् से किसानों को जागरूक होने का प्रयास किया गया है।

मखाना फसल के प्रमुख कीट

अन्य कृषि फसलों की भांति मखाना के फसल में भी कीट का प्रकोप होता है, जिससे इसकी खेती को बहुत क्षति पहुँचती है। मखाने की फसल को क्षति पहुचाने वाले प्रमुख कीट इस प्रकार हैं:-

1. माहूं (*एफिड रोलोसिफस नेम्फेई*): यह मखाना फसल का प्रमुख कीट है। इस कीट के शिशु एवं व्यस्क दोनो ही पत्तियों की उपरी सतह में रहकर रस चूसते हैं। लाही का प्रकोप नर्सरी में मखाना के छोटे पौधों पर अधिक होता है। इसकी संख्या पर्यावर्णीय (वायु, तापमान और आर्द्रता) पर निर्भर करता है। अधिक प्रकोप की स्थिति में पत्तियों का क्षयीकरण प्रारम्भ हो जाता है, जिससे पत्तियां पीली पड़ने लगती है और अंत में सड़कर गिर जाती है। इसका प्रकोप दिसम्बर से मार्च तक होता है।

2. केस वर्म (*इलोफिला डिपक्टेलिस एवं इलोफिला किसोनेलिस*): इस कीट की सूंडियां मखाने के कोमल पत्तियों को कुतरकर अपने उपर एक खोलनुमा आवरण चढ़ा लेता है। इस कीट की सूंडियों मखाना के पत्तियों के बीच या बाहरी किनारे पर चिपके रहते हैं एवं पत्तियों के हरे भाग (हरितिमा) को खाते रहते हैं। परिणामस्वरूप पौधों में कमजोर फल लगते हैं जो उपज को प्रभावित कर देता है। इस कीट का प्रकोप मार्च से मई तक अत्यधिक होता है।

3. लिफ मिज/रीब बोरर (*चिरोनोपस स्पी०*): इस कीट की सूंडियां (लार्वा) विशालकाय पत्तियों की विकसित शिराओं पर देखे जाते हैं। इसकी सूंडियां ही पत्तियों को खाकर नुकसान पहुँचाती है। इस कीट का प्रकोप मुख्यतः मार्च से जुलाई तक होता है।

4. पत्रचूसक बग (*पिनया लिटूआटा*): इस कीट के शिशु एवं व्यस्क दोनों ही मखाने के कोमल पत्तियों की निचली सतह, तनों एवं जड़ों का

ISSN: 3049-2211

रस चूसकर क्षति पहुँचाते हैं। इस कीट का आक्रमण अधिकत्तर मार्च से अप्रैल के महीने में देखा जाता है।

5. फ्लावर थ्रिप्स (*चिरोनोपस* स्पी०): इस कीट के शिशु एवं व्यस्क दोनो ही मखाने के फूलों एवं फलों को क्षति पहुँचाते हैं, जिससे फलों का आकार छोटा हो जाता है और बीज कम बनते है। इस कीट का आक्रमण अप्रैल से जून के महीनों तक होता है।

6. जड़ बेधक (*डोनासिया* स्पी०): इस कीट के पीले रंग का प्यूपा का समूह पूर्ण रूप से विकसित मखाना के पौधों की जड़ों में रहता है। इस कीट का ग्रब नीचे के जड़ों एवं तने से भोजन प्राप्त करता है। ग्रब में विशेष प्रकार का परिवर्तित मुखांग पाया जाता है, जिससे यह कुतरकर पौधे के उत्तक में छिद्र बना देता है। इसके प्रकोप से शुरू की अवस्था में पौधों की पत्तियां पीली पड़ जाती है और बाद में पूरा पौधा सुख कर मर जाता है। इस कीट का व्यस्क फूल को भी नुकसान पहुँचता है। अप्रैल से जुलाई महीने तक इसका प्रकोप देखा जा सकता है।

7. सिंघाड़ा बीट्ल (*गेलेरूसेला बिरमानिका*): इस कीट का प्रकोप मार्च से जून महीनों तक होता है। इसका ग्रब एवं व्यस्क दोनों ही पत्तियों एवं फलों को खाकर नुकसान पहुँचाता है। परन्तु ग्रब पौधों को अधिक क्षति पहुँचाता है।

8. घोंघा (गस्ट्रोपोड्स): इसकी कई प्रजातियां पायी जाती है जो जनवरी से अगस्त के महीनों तक देखी गयी है। घोंघा मखाना की पत्तियों के नीचले तथा उपरी सतह से चिपके रहते है। यह मखाना के कोमल पत्तियों और संबंधित अन्य सूक्ष्म पादप भागों को अपना भोजन बनाते हैं। कभी-कभी घोंघों की इतनी संख्या बढ़ जाती है कि यह पौधों की महत्वपूर्ण वृद्धि की अवस्था को अवरूद्ध कर देते हैं। पौधों की शुरूआती अवस्था मे घोंघा मखाना के विकास को बाधित कर कोमल पत्तियों और तनों को बड़े चाव से खाते है। परिणामस्वरूप मखाना के फसल की बहुत नुकसान पहुँचता है।

समेकित कीट प्रबंधन

उपरोक्त वर्णित विभिन्न प्रकार के कीटों के नियंत्रण हेतु सामान्यतः कीटनाशकों का प्रयोग नहीं करना चाहिए, क्योंकि जलीय कृषि मे जल के प्रदूषित होने का खतरा रहता है, जिसके कारण लाभ से ज्यादा हानि की संभावना रहती है। सामान्यतः किसानों के लिए जैविक तरीके से कीटों का नियंत्रण करना ज्यादा उपयुक्त रहता है। नीम एवं कनेल की पत्ती का 5 प्रतिशत घोल (5 ग्राम अर्क/लीटर पानी) मांहु कीट के नियंत्रण में कारगर साबित हुआ है। यदि नीम का तेल उपलब्ध हो तो इसके 3 प्रतिशत (3 मिली प्रति लीटर पानी) घोल का छिड़काव माहूँ के नियंत्रण में सहायक होता है। नीम की पत्ती का अर्क 5 प्रतिशत (5 ग्राम/लीटर पानी) घोल पत्र लपेट कर कीट के नियंत्रण में भी सक्षम पाया गया है। लाइट टैप (प्रकाश पाश) लगाकर इसके व्यस्क कीट का नियंत्रण किया जा सकता है। जड़ वेधक कीट से बचाव के लिए 25 किलोग्राम नीम की खली प्रति हेक्टेयर की दर से प्रारम्भ में खेत की तैयारी के समय प्रयोग करना चाहिए।

रसायनिक विधि से कीटों का नियंत्रण सिर्फ पौध संरक्षक विशेषज्ञों के निर्देशन में ही करना चाहिए। कीटों का प्रकोप अधिक होने पर माहूँ पत्र चूसक, फ्लावर थ्रिप्स एवं पत्र लपेटक के लिए रासायनिक दवा इमिडाक्लोप्रिड 17.8 एम०एल० (3 मि0ली0/10 लीटर पानी) या ऐसीटामिप्रिड 20 एस0पी0 (0.5 ग्राम/लीटर पानी) का घोल बनाकर 15-20 दिनों के अन्तराल पर छिड़काव करना चाहिए। जड़ वेधक कीट के नियंत्रण हेतु फिफरोनील (0.3 जी.आर.) या कार्बोफ्यूरान (3 जी) का 20 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की दर रोपाई के पहले प्रयोग करना चाहिए।

यदि मखाना के साथ मछली पालन की खेती की जा रही है तो कीटों के नियंत्रण के लिए कीटनाशक दवाओं का प्रयोग कदापि नहीं करना चाहिए।

मखाना के प्रमुख बीमारियाँ

1. झुलसा रोग (लीफ ब्लाईट): यह रोग मखाना में होने वाला एक बहुत हानिकारक फफूंदजनित रोग है और इसके रोगजनक कारक अल्टरनेरिया टिनुईस है। यह रोग प्रायः पूर्ण रूप से विकसित मखाना के पौधों में संक्रमित होता है। रोग से प्रभावित पत्तियों पर काले भूरे रंग का धब्बा अनियमित व गोलाकार आकृति का मृत क्षेत्र जहाँ-तहाँ बन जाता है, जिससे बाद में धीरे-धीरे पूरी पत्तियां ही झुलस जाती है। इस रोग के प्रकोप से प्रायः समकेन्द्र बहुत सारे छल्ले एवं पट्टी रूप विकृति हो जाती है जो टारगेट बोर्ड की तरह दिखते हैं। जब बीमारी उग्र अवस्था मे होती है तो पत्तियां पूरी तरह से झुलसे या जले हुए प्रतीत होते हैं।

मखाना के साथ मछली वाले खेतों में प्राकृतिक एवं जैविक प्रबंधन विधि का प्रयोग करना चाहिए। केवल मखाना की खेती में कापर आक्सीक्लोराईड 50 डब्लूपी (3 ग्राम/लीटर पानी) का छिड़काव 15 दिन के अंतराल पर 2-3 बार करना चाहिए।

2. फल सड़न रोग: यह रोग मखाना के उत्पादन को काफी प्रभावित करता है। यह रोग भी फफूंदजनित है। इस रोग से ग्रसित पौधा पूर्ण रूप से स्वस्थ्य दिखाई पड़ता है, लेकिन इस रोग में अविकसित फलों का सड़ना शुरू हो जाता है, जिससे उत्पादन काफी प्रभावित होता है। इस रोग के नियंत्रण के लिए कार्बोन्डाजिम 50 डब्लूपी (1 ग्राम/लीटर पानी) या मैकोजेव 75 डब्लूपी (3 ग्राम/लीटर पानी) का छिड़काव करना चाहिए।

ISSN: 3049-2211

जड़ और तना सड़न (रूट/स्टेम राट): इस रोग के संक्रमण से मखाना पौधों की जड़े और तने काले पड़कर सड़ने लगते हैं। यह रोग पानी की अधिक गहराई या जलभराव के कारण होता है।

- ✓ **पर्ण चित्ती (लीफ स्पांट):** यह रोग सर्कोस्पोरा और फाइटोफ्थोरा नामक फफूदों से होता है, जिससे पत्तियों पर गोल, भूरे रंग के धब्बे बनते हैं और अंत में पत्तियां सुखने लगती है।
- ✓ **अति अंगवृद्धि (हाइपरट्राफी):** इस रोग में पौधों के फूल और पत्तियां असामान्य रूप से बढ़कर खराब हो जाते हैं, जिससे बीजों का उत्पादन रूक जाता है।

समेकित रोग प्रबंधन:

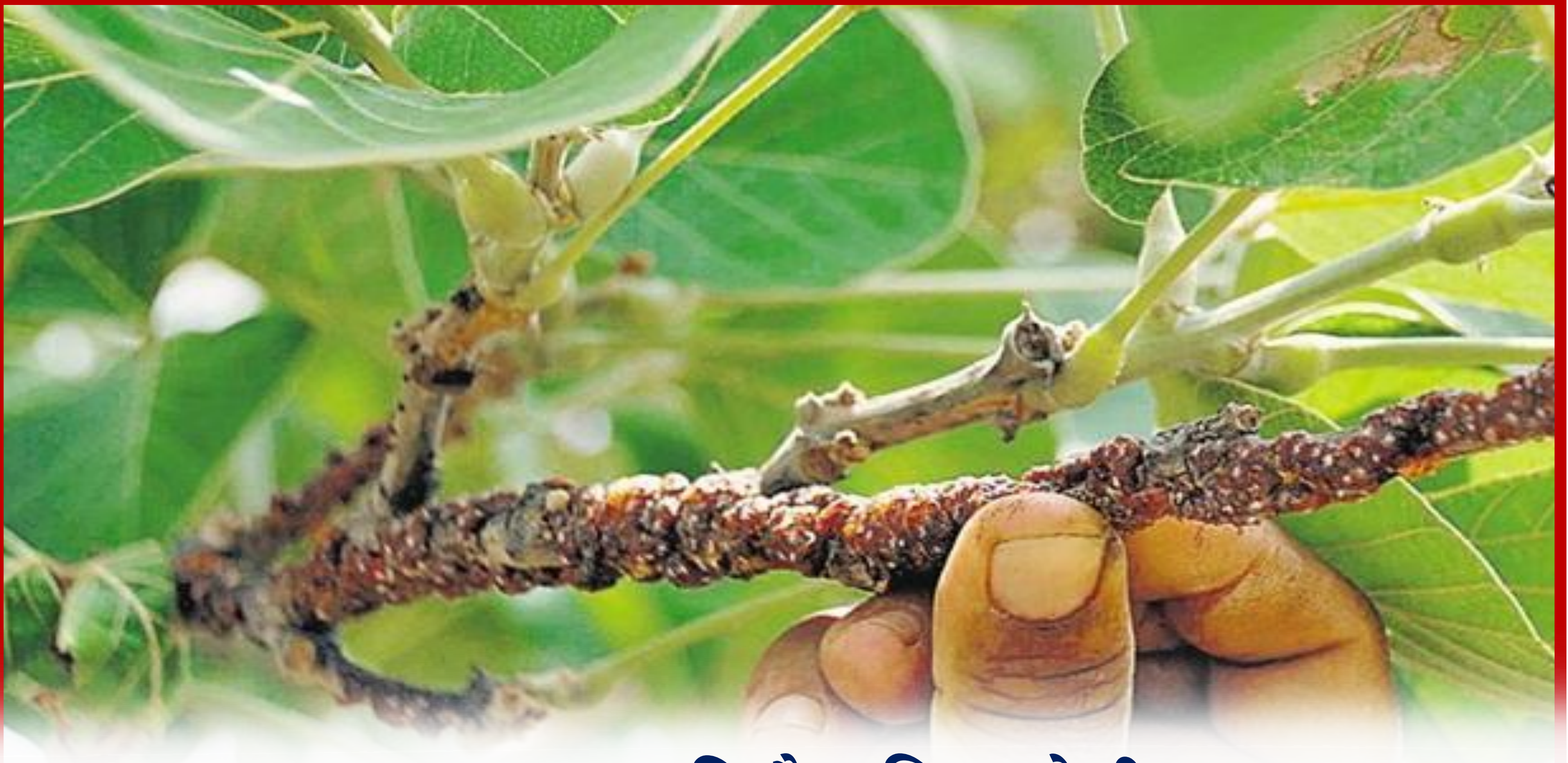
- ✓ **जल प्रबंधन:** पानी की गहराई 4-6 फीट से अधिक नहीं होनी चाहिए।
- ✓ **ट्राइकोडर्मा का उपयोग:** जड़ सड़न रोग के नियंत्रण के लिए गोबर की खाद के साथ ट्राइकोडर्मा (5-10 किलोग्राम/हेक्टेयर) का उपयोग करना चाहिए।
- ✓ **संक्रमित पौधों का निष्कासन:** रोगग्रस्त पौधों को तालाब/खेत से बाहर निकाल देना चाहिए।
- ✓ **नीम उत्पादन का प्रयोग:** नीम तेल (3 मि॰ली॰/ली॰ पानी) या नीम पत्ती का अर्क (5 मि॰ली॰/ली॰ पानी) का छिड़काव संक्रमित फसलों पर आवश्यकतानुसार 10-15 दिन के अंतराल पर 2-3 छिड़काव करना चाहिए।
- ✓ **रसायनिक फफूंदनाशक का प्रयोग:** रोगों के अधिक संक्रमण की स्थिति में कापर आक्सीक्लोराड (50 डब्लू.पी.) का (3 ग्राम/लीटर पानी) छिड़काव करना चाहिए। परन्तु तालाब में मछली पालन की स्थिति में कदापि इस दवा का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

निष्कर्ष

मखाना की खेती में कीटों एवं बीमारियों का प्रबंधन महत्वपूर्ण है, क्योंकि इनका उपयुक्त समय पर नियंत्रण न होने पर पैदावार में भारी (लगभग 40 प्रतिशत तक) कमी आ सकती है। अतः इन नाशक कीटों एवं बीमारियों का अचूक (सटीक) नियंत्रण के लिए एकीकृत कीट-रोग प्रबंधन तकनिक के अंतर्गत मखाना फसलों की नियमित निगरानी, बीज एवं पौध जड़ का उपचार, नीम आधारित उत्पादों जैसे नीम की खली, नीम का तेल व नीम का अर्क के प्रयोग की प्राथमिकता, अनुशंसित रासायनिक दवाओं का उपयोग और उचित जल-पोषक तत्व प्रबंधन को अपनाकर गुणवत्तायुक्त अधिक उत्पादन प्राप्त कर सकते हैं।

इस प्रकार कीटों एवं बीमारियों का समय पर नियंत्रण न केवल मखाना के फसल को नष्ट होने से बचाता है, बल्कि मखाना की गुणवत्ता और किसानों की कुल आय में उल्लेखनीय वृद्धि भी करता है।

♣♣♣



लाख की वैज्ञानिक खेती

डा. दीपक राय, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष
डा. निखिल राज एम, विषय वस्तु विशेषज्ञ, पौध सुरक्षा
कृषि विज्ञानं केंद्र (भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान) खूंटी,झारखण्ड

लाख प्रकृति द्वारा मानव को दिया गया एक अमूल्य उपहार है। यह दुनिया का एक मात्र ऐसा प्राकृतिक राल (Resin) है, जो पौधों पर आश्रित रहने वाले कीटों के स्राव से प्राप्त होता है। भारत विश्व में लाख का सबसे बड़ा उत्पादक देश है। पारंपरिक रूप से इसकी खेती आदिवासी और ग्रामीण क्षेत्रों में जीविकोपार्जन के एक साधन के रूप में की जाती रही है। चूंकि लाख कोई वनस्पति उत्पाद नहीं है, बल्कि एक कीट (*Kerria lacca,*Kerr,1782) के शरीर से निकलने वाला प्राकृतिक स्राव है, इसलिए इसकी खेती पूरी तरह से जैविक क्रियाओं पर निर्भर करती है। पूर्व में किसान भाई पारंपरिक रूप से लाख की खेती जंगलों में अच्छी प्रकार से कर लेते थे,परन्तु वर्तमान समय में बदलते पर्यावरण के कारण पारंपरिक रूप से लाख की खेती से उचित लाभ नहीं मिल पा रहा है । आज के समय में भी लाख की वैज्ञानिक खेती को अपनाकर किसान कम लागत और सीमित मेहनत में अपनी आय को कई गुना बढ़ा सकते हैं।

लाख का कीट और उसका जीवन चक्र

वैज्ञानिक खेती के लिए लाख के कीट को समझना बेहद जरूरी है। यह कीट पूरी तरह से विशिष्ट मेजबान वृक्षों पर निर्भर करता है, जिनका रस चूसकर यह अपना जीवन चक्र पूरा करता है और उस दौरान सुरक्षा कवच के रूप में राल (लाख) का स्राव करता है। लाख के कीट की दो मुख्य प्रजातियां होती हैं-

1. रंगीनी: यह मुख्य रूप से पलाश और बेर के पेड़ों पर पनपती है। इसकी दो फसलें होती हैं—'कार्तिकी' (जून-जुलाई से अक्टूबर-नवंबर) और 'बैसाखी' (अक्टूबर-नवंबर से जून-जुलाई) ।

2. कुसुमी: यह मुख्य रूप से कुसुम और बेर के पेड़ों पर पनपती है और इसकी गुणवत्ता बहुत उच्च मानी जाती है। इसकी दो फसलें—'अघनी' (जून-जुलाई से जनवरी-फरवरी) और 'जेठवी' (जनवरी-फरवरी से जून-जुलाई) होती हैं।

लाख की खेती के लिए सबसे पहले उपयुक्त पेड़ों का चयन और उनका प्रबंधन आवश्यक है। मुख्य वृक्ष निम्नलिखित हैं:

- ✓ **पलाश** [*Butea monosperma* (Lam.)]**:** देश के अधिकांश हिस्सों में प्रचुरता से उपलब्ध है। रंगीनी फसल के लिए सर्वश्रेष्ठ है।
- ✓ **बेर** [*Ziziphus mauritiana* Lam.]:इस पर रंगीनी और कुसुमी दोनों फसलें ली जा सकती हैं। इसकी लाख अच्छी गुणवत्ता की होती है।
- ✓ **कुसुम** [*Schleichera oleosa* (Lour.)]**:** इससे सबसे उच्च गुणवत्ता वाली 'कुसुमी लाख' प्राप्त होती है, जिसका बाजार मूल्य अधिक होता है।
- ✓ **सेमियालता** [*Flemingia semialata* Roxb.]**:** यह एक झाड़ीदार पौधा है। वैज्ञानिक खेती में इसका उपयोग तेजी से बढ़ा है,

क्योंकि इस पर रोपण के दूसरे वर्ष से ही लाख की खेती शुरू की जा सकती है।

वैज्ञानिक खेती के प्रमुख चरण

वृक्षों का चयन और वैज्ञानिक छंटाई: लाख के कीट अपना भोजन पौधों के रस से प्राप्त करते हैं। वैज्ञानिक पद्धति के अनुसार, इसके लिए मुख्य रूप से पलाश, बेर और कुसुम के पेड़ों का चयन किया जाता है। खेती की शुरुआत करने से पहले पेड़ों की समय पर छंटाई करना सबसे महत्वपूर्ण कदम है। कुसुम इसकी छंटाई जनवरी-फरवरी और जुलाई-अगस्त में होती है। उचित छंटाई से पेड़ों पर नई, कोमल और रसदार टहनियां निकलती हैं, जो लाख के कीटों के पनपने के लिए सबसे उपयुक्त होती हैं। कुसुम में कीट संचरण छंटाई के 1.5 वर्ष बाद करते हैं जबकि बेर, पलाश एवं सेमियालता में कीट संचरण छंटाई के छः महीने बाद ही कर सकते हैं.

बीहन लाख (Brood Lac) का चयन और संचार: वैज्ञानिक खेती की सफलता पूरी तरह स्वस्थ 'बीहन लाख' (कीटयुक्त लाख की टहनियां) के चयन पर निर्भर करती है। रोगमुक्त और पुष्ट बीहन लाख को 60 मेश जालीदार थैलियों में भरकर नई टहनियों पर बांधा जाता है। इस प्रक्रिया को 'संचार' कहते हैं। इससे सूक्ष्म कीट निकलकर नई टहनियों पर फैल जाते हैं और रस चूसकर अपनी सुरक्षा के लिए लाख का आवरण बनाना शुरू कर देते हैं।

फुंकी हटाना (Phunki Removal): संक्रमण के लगभग २ से ३ सप्ताह के भीतर सभी स्वस्थ कीट टहनियों पर बैठ जाते हैं और लाख का स्राव शुरू कर देते हैं। इसके बाद बची हुई सूखी टहनियों (जिन्हें 'फुंकन' कहा जाता है) को पेड़ों से उतार लेना चाहिए। इन्हें लंबे समय तक पेड़ पर छोड़ने से बीमारियों और परजीवियों का खतरा बढ़ जाता है।

सुरक्षा प्रबंधन

शत्रु कीटों से सुरक्षा: लाख उत्पादन में सबसे बड़ी चुनौती इसके शत्रु कीट (Insect Pests) और रोग (Diseases) हैं। लाख की फसल को सबसे ज्यादा नुकसान परजीवी और शिकारी कीट (जैसे सफ़ेद तितली) पहुँचाते हैं। एक अनुमान के अनुसार, यदि लाख की फसल का उचित प्रबंधन न किया जाए, तो परभक्षी (Predators) और परजीवी (Parasites) कीट पूरी फसल का 60 % से 80% तक नुकसान कर देते हैं। कई बार तो पूरी की पूरी फसल नष्ट हो जाती है। इसलिए, लाख की वैज्ञानिक खेती से भरपूर मुनाफा कमाने के लिए इसके कीट और रोग प्रबंधन को समझना और उसे समय पर लागू करना बेहद जरूरी है।

लाख की फसल को नुकसान पहुंचाने वाले शत्रु कीट :लाख के कीड़ों को नुकसान पहुंचाने वाले शत्रुओं को मुख्य रूप से दो श्रेणियों में बांटा जाता है: परभक्षी (Predators) और परजीवी (Parasites)।

परभक्षी कीट (Predators): ये लाख की फसल के सबसे प्रमुख शत्रु हैं। ये आकार में बड़े होते हैं और लाख की कोठरियों (Cells) को काटकर भीतर घुस जाते हैं और लाख के कीड़ों को खा जाते हैं। इसके साथ ही ये लाख की परत को भी गंभीर नुकसान पहुंचाते हैं। इनमें दो कीट प्रमुख हैं:

1. ***एउब्लेमा एमाबिलिस*** (*Eublemma amabilis*): इसे आम भाषा में 'सफेद कीड़ा' या 'लाख का पतंगा' भी कहते हैं। इस पतंगे की इल्ली लाख के कीड़ों को खाती है और अपनी सुरक्षा के लिए लाख के दानों और मलमूत्र से एक सुरंग बना लेती है।

2. **स्यूडोहाइपैटोपा पल्वेरिया** (*Pseudohypatopa pulverea*): यह काले-भूरे रंग का पतंगा होता है। इसकी इल्लियां भी लाख के कीड़ों को बहुत तेजी से खाती हैं और टहनियों पर लाख के ढांचे को कमजोर कर देती हैं।

परजीवी कीट (Parasites/Parasitoids): ये आकार में बहुत छोटे होते हैं (जैसे छोटी ततैया या मक्खी)। ये लाख के कीड़ों के शरीर के भीतर या उनके सुरक्षा कवच के अंदर अपने अंडे दे देते हैं। अंडों से निकलने वाले बच्चे लाख के कीड़े उसे अंदर ही अंदर मार डालते हैं। *Tetrastichus purpureus* और *Tachardiaephagus tachardiae* इसके प्रमुख उदाहरण हैं।

लाख के प्रमुख रोग

चूंकि लाख के कीट मीठे मलमूत्र (Honeydew) का स्राव करते हैं, इसलिए टहनियों और लाख की परत पर चींटियां और कवक बहुत तेजी से आकर्षित होते हैं।

काली फफूंद (Sooty Mould): लाख के कीटों द्वारा छोड़े गए चिपचिपे तरल पर काले रंग की फफूंद जमा हो जाती है। यह फफूंद लाख के कीड़ों के सांस लेने के छिद्रों (Spiracles) को बंद कर देती है, जिससे दम घुटने के कारण कीड़े मर जाते हैं। साथ ही, यह पौधों की पत्तियों को भी ढक लेती है, जिससे प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) बाधित होता है।

कीट एवं रोग प्रबंधन की वैज्ञानिक विधियां

लाख के कीटों की सुरक्षा के लिए केवल रसायनों पर निर्भर नहीं रहा जा सकता, क्योंकि अत्यधिक या गलत रसायन स्वयं लाख के मित्र कीटों को भी मार सकते हैं। इसलिए एकीकृत कीट प्रबंधन की तकनीक अपनानी चाहिए, जिसे तीन भागों में बांटा जा सकता है:

क. यांत्रिक एवं सांस्कृतिक प्रबंधन: यह सबसे सुरक्षित और प्राथमिक स्तर का प्रबंधन है:

1. स्वस्थ बिहान लाख (Brood lac) का चयन: हमेशा उसी क्षेत्र या पेड़ से बीहन लाख लें जो पूरी तरह रोगमुक्त और स्वस्थ हो। ग्रसित बिहान का उपयोग करने से नए पेड़ों में भी बीमारी फैल जाती है।

2. समय पर फुंकन की हटाना: नए पेड़ों पर बिहान लाख बांधने के 2 से 3 सप्ताह के भीतर (जब लाख के बच्चे टहनियों पर बैठ जाएं) पुरानी सूखी टहनियों (फुंकन) को पेड़ से उतार लेना चाहिए। यदि इन्हें पेड़ पर छोड़ दिया जाए, तो इनमें छुपे हुए शत्रु कीट नई फसल पर आक्रमण कर देते हैं।

3. स्क्रेपिंग (छीलन) में देरी न करें: फसल की कटाई के बाद लाख को तुरंत टहनियों से छीलकर अलग कर देना चाहिए और उसे छांव में सुखाना चाहिए। टहनियों को पेड़ के पास जमा करके रखने से शत्रु कीट दोबारा पनप सकते हैं।

4. बाधा रहित छंटाई: मेजबान पौधों (बेर, पलाश, कुसुम) की छंटाई सही समय पर करें ताकि सूरज की धूप और हवा पेड़ के भीतर तक जा सके। धूप से कई तरह के कवक और हानिकारक कीट स्वतः नष्ट हो जाते हैं।

ख. जैविक प्रबंधन :

सिंथेटिक जाली' का उपयोग: आधुनिक वैज्ञानिक खेती में नायलॉन की जालीदार थैलियों (Brood lac bags) का उपयोग एक क्रांतिकारी कदम साबित हुआ है। बिहान लाख को पेड़ों पर बांधने से पहले 60 मेश (Mesh) वाली नायलॉन की जाली की थैलियों में भरा जाता है। इस जाली के छेद इतने महीन होते हैं कि लाख के नवजात कीट (जो बहुत छोटे होते हैं) आसानी से बाहर निकलकर पेड़ की टहनियों पर फैल जाते हैं। लेकिन, बिहान लाख के भीतर मौजूद शत्रु कीटों के पतंगे और इल्लियां बड़े आकार के होने के कारण इस जाली से बाहर नहीं निकल पाते और थैली के अंदर ही मर जाते हैं। यह विधि बिना किसी खर्च या रसायन के 50% से अधिक शत्रुओं को नियंत्रित कर लेती है।

ग. रासायनिक प्रबंधन :नाशीजीवों के प्रकोप से बचने के लिए अनुशंसित रासायनिक कीट नाशक एवं फफूंदनाशक का छिड़काव करना चाहिए। लाख के कीड़ों को बचाते हुए शत्रुओं को मारने के लिए निम्नलिखित छिड़काव चक्र अपनाना चाहिए:

वैज्ञानिक छिड़काव समय-सारणी (Spray Schedule):

- ✓ **बीहन लाख उपचार** :कीट संचारण से पहले बीहन लाख का उपचार फिप्रोनिल 5% एस सी (कीट नाशक) @ 1.5 मिली प्रति लीटर पानी तथा कार्बेन्डाजिम 50% डब्लूपी (फफूंदनाशी) @ 1 ग्राम प्रति लीटर पानी के घोल में 10 मिनट तक डुबाकर करना चाहिए।
- ✓ **प्रथम छिड़काव : संक्रमण के 30-35 दिन बाद -** फुंकी हटाने के बाद इंडोक्साकार्ब 14.5% एससी (कीट नाशक) @ 1 मिली प्रति लीटर एवं कार्बेन्डाजिम 50% डब्लूपी (फफूंदनाशी) @ 1 ग्राम प्रति लीटर पानी
- ✓ **दूसरा छिड़काव: संक्रमण के 60-65 दिन बाद -** स्पिनोसेड 2.5 % एससी (कीटनाशक) @ 2 मिली प्रति लीटर पानी एवं कार्बेन्डाजिम 50% डब्लूपी(फफूंदनाशी)के घोल का छिड़काव करके शुरुआती चरण में एउब्लेमा और स्यूडोहाइपैटोपा के अंडों और छोटी इल्लियों को नष्ट करना।
- ✓ **तीसरा छिड़काव: संक्रमण के 90-95 दिन बाद -** फिप्रोनिल 5% एस सी (कीट नाशक)@ 1.5 मिली प्रति लीटर पानी तथा कार्बेन्डाजिम 50% डब्लूपी(फफूंदनाशी) @ 1 ग्राम प्रति लीटर पानी के घोल का छिड़काव करें।

बाजार और उपयोग

पूरी तरह तैयार हो जाने पर लाख की टहनियों को काट लिया जाता है, जिसे 'छीली लाख' (Scraped lac) कहते हैं। इसका उपयोग चूड़ियाँ, बिजली के इंसुलेटर, सीलिंग वैक्स, पेंट, वार्निश, पॉलिश और सौंदर्य प्रसाधन (Cosmetics) उद्योगों में बड़े पैमाने पर होता है।

लाख की खेती में कीट और रोग प्रबंधन कोई अलग से किया जाने वाला कार्य नहीं है, बल्कि यह फसल चक्र एक अनिवार्य हिस्सा है। पारंपरिक तरीकों को छोड़कर यदि किसान भाई नायलॉन बैग (जालीदार थैली) का उपयोग करें, समय पर फुंकन की कटाई करें और आवश्यकतानुसार स्पिनोसेड या इंडोक्साकार्ब जैसे आधुनिक व अनुसंसित कीटनाशकों एवं फफूंदनाशी का छिड़काव करें, तो लाख के उत्पादन को दोगुना से तिगुना किया जा सकता है। सही समय पर सजगता और वैज्ञानिक प्रबंधन ही लाख की खेती को घाटे से बचाकर एक सुरक्षित और अत्यधिक मुनाफे वाला व्यवसाय बना सकता है। वैज्ञानिक तकनीक, सही समय पर कीटनाशकों का प्रबंधन और आधुनिक औजारों का उपयोग करके किसान भाई लाख की खेती को एक मुनाफेदार व्यवसाय में बदल सकते हैं।

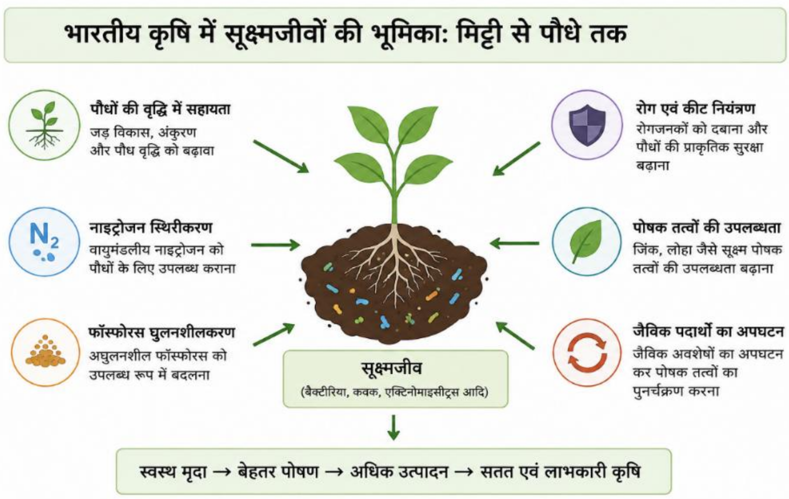
*****

भारतीय कृषि में सूक्ष्मजीवों का एकीकरण: सतत कृषि की ओर एक कदम

अभय, सुनीता देवी एवं दर्शिका
सूक्ष्मजीव विज्ञान प्रयोगशाला, मूल विज्ञान विभाग
डॉ. यशवंत सिंह परमार औद्यानिकी एवं वानिकी विश्वविद्यालय नौणी, सोलन (हि.प्र.)

हरित क्रांति ने भारत में कृषि उत्पादन बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, लेकिन इसके साथ रासायनिक उर्वरकों का उपयोग भी तेजी से बढ़ा। लंबे समय तक इनके असंतुलित उपयोग से मृदा की उर्वरता, जैविक कार्बन और पोषक तत्वों के उपयोग की दक्षता प्रभावित हुई है। ऐसे समय में कृषि को अधिक सतत बनाने के लिए प्राकृतिक जैविक प्रक्रियाओं का उपयोग महत्वपूर्ण हो जाता है। मृदा में मौजूद बैक्टीरिया, कवक, एक्टिनोमाइसीट्स और शैवाल पौधों की वृद्धि तथा पोषक तत्वों के चक्रण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। राइजोबियम, एजोटोबैक्टर, एजोस्पिरिलम तथा पादप वृद्धि प्रोत्साहक राइजोबैक्टीरिया जैसे सूक्ष्मजीव नाइट्रोजन उपलब्ध कराने, पोषक तत्वों की घुलनशीलता बढ़ाने और पौधों की वृद्धि में सहायता कर सकते हैं (चित्र 1)।

इसलिए सूक्ष्मजीवों को केवल जैव उर्वरक नहीं, बल्कि कृषि के जैविक सहयोगी के रूप में देखना चाहिए। उनका उचित उपयोग पोषक तत्वों के बेहतर उपयोग और रासायनिक आदानों पर निर्भरता को कम करने में योगदान दे सकता है।



कृषि उत्पादन में सूक्ष्मजीवों की भूमिका

1. मिट्टी के स्वास्थ्य और उर्वरता में योगदान

मिट्टी केवल पौधों को सहारा देने वाला माध्यम नहीं, बल्कि एक जीवंत तंत्र है। इसमें मौजूद सूक्ष्मजीव जैविक पदार्थों के अपघटन, पोषक तत्वों के चक्रण और मृदा संरचना के निर्माण में सक्रिय रहते हैं। बैक्टीरिया, कवक, एक्टिनोमाइसीट्स और शैवाल मृदा की जैविक सक्रियता तथा उर्वरता बनाए रखने में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। पौधों की जड़ों के आसपास

ISSN: 3049-2211

का क्षेत्र, जिसे राइजोस्पीयर कहा जाता है, सूक्ष्मजीवी गतिविधियों का प्रमुख केंद्र होता है। जड़ों से निकलने वाले कार्बनिक पदार्थ सूक्ष्मजीवों को ऊर्जा देते हैं और पौधे तथा सूक्ष्मजीवों के बीच उपयोगी संबंध स्थापित करते हैं।

कई सूक्ष्मजीव ऐसे पोषक तत्वों को पौधों के लिए उपलब्ध कराने में मदद करते हैं, जो मृदा में मौजूद तो होते हैं, लेकिन सीधे उपयोग योग्य नहीं होते। नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फॉस्फोरस घुलनशीलकरण तथा जिंक, लोहा और अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों का गतिशीलकरण इसके उदाहरण हैं। इस प्रकार, मृदा स्वास्थ्य केवल रासायनिक पोषक तत्वों की मात्रा नहीं, बल्कि उसकी जैविक सक्रियता पर भी निर्भर करता है।

2. जैव उर्वरकों के रूप में सूक्ष्मजीव: कम लागत, अधिक लाभ

जैव उर्वरक ऐसे उत्पाद हैं जिनमें जीवित लाभकारी सूक्ष्मजीव होते हैं और जिन्हें बीज, मिट्टी या पौधों पर प्रयोग किया जा सकता है। राइजोबियम, एजोटोबैक्टर, एजोस्पिरिलम, नील-हरित शैवाल तथा फॉस्फेट घुलनशीलकारी सूक्ष्मजीव इसके प्रमुख उदाहरण हैं। ये सूक्ष्मजीव वायुमंडलीय नाइट्रोजन के स्थिरीकरण तथा मिट्टी में मौजूद अघुलनशील पोषक तत्वों को पौधों के लिए उपलब्ध कराने में सहायता करते हैं।

जैव उर्वरकों का महत्व इस बात में है कि वे मिट्टी में उपलब्ध संसाधनों का बेहतर उपयोग करने में मदद कर सकते हैं। इन्हें रासायनिक उर्वरकों के पूर्ण विकल्प के बजाय उनके पूरक के रूप में अपनाना अधिक व्यावहारिक है। विभिन्न अध्ययनों में सूक्ष्मजीवी उत्पादों के उपयोग से पोषक तत्वों की उपयोग-दक्षता, फसल वृद्धि और मृदा के जैविक स्वास्थ्य में सुधार देखा गया है।

3. पौधों की वृद्धि और पोषक तत्वों की उपलब्धता में योगदान

पौधे की जड़ों के आसपास मौजूद सूक्ष्मजीव पौधों के पोषण और वृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कुछ सूक्ष्मजीव नाइट्रोजन स्थिरीकरण तथा फॉस्फोरस और अन्य पोषक तत्वों के घुलनशीलकरण में सहायता करते हैं। वहीं, पादप वृद्धि प्रोत्साहक राइजोबैक्टीरिया ऐसे पदार्थ भी बना सकते हैं जो जड़ विकास और पोषक तत्वों के अवशोषण को बढ़ावा देते हैं।

फॉस्फेट घुलनशीलकारी सूक्ष्मजीव कार्बनिक अम्लों के माध्यम से अघुलनशील फॉस्फोरस को उपलब्ध कराने में सहायता करते हैं, जबकि कुछ सूक्ष्मजीव जिंक, लोहा, मैंगनीज और तांबे जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ा सकते हैं। इससे पौधों को मिट्टी में पहले से मौजूद पोषक तत्वों का अधिक प्रभावी उपयोग करने का अवसर मिलता है।

इस प्रकार, सूक्ष्मजीव पौधे और मिट्टी के बीच एक प्राकृतिक सेतु की तरह कार्य करते हैं, जो पोषक तत्वों की उपलब्धता और पौधों की वृद्धि दोनों को बेहतर बनाने में योगदान दे सकता है।

4. सूक्ष्मजीवों से फसल रोगों और कीटों का प्राकृतिक प्रबंधन

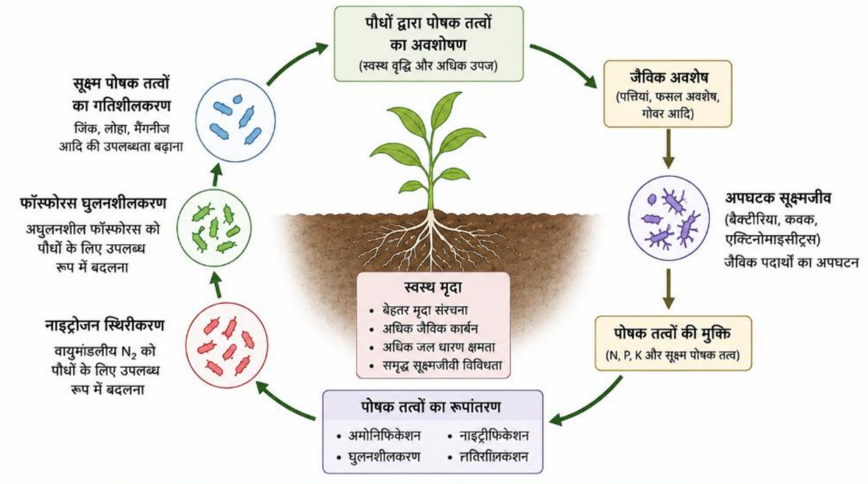
फसल रोगों और कीटों के प्रबंधन में भी लाभकारी सूक्ष्मजीव महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। कुछ सूक्ष्मजीव रोगजनक जीवों के साथ पोषक तत्वों और स्थान के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं, जबकि कुछ ऐसे जैव सक्रिय पदार्थ बनाते हैं जो रोगजनकों की वृद्धि को रोक सकते हैं। *Trichoderma*, *Pseudomonas* और *Bacillus* जैसे सूक्ष्मजीवों का जैव नियंत्रण में उपयोग इसी क्षमता के कारण किया जाता है।

कुछ पादप वृद्धि प्रोत्साहक सूक्ष्मजीव पौधों की प्राकृतिक रक्षा प्रणाली को भी सक्रिय कर सकते हैं। इस प्रक्रिया में पौधा रोगजनकों के आक्रमण के प्रति अधिक तैयार हो जाता है। इस प्रकार सूक्ष्मजीव सीधे रोगजनक को प्रभावित करने के साथ-साथ पौधे की अपनी रक्षा क्षमता को मजबूत करने में भी सहायता कर सकते हैं।

कम्पोस्ट, जैविक अवशेष और सूक्ष्मजीवी अपघटन

कृषि में फसल अवशेष, पत्तियां, भूसा और अन्य जैविक पदार्थ अक्सर अपशिष्ट समझे जाते हैं, जबकि सूक्ष्मजीव इन्हें उपयोगी संसाधन में बदल सकते हैं। बैक्टीरिया और कवक जैसे अपघटक सूक्ष्मजीव जटिल जैविक पदार्थों को तोड़कर कम्पोस्ट निर्माण में सहायता करते हैं। सूक्ष्मजीवी अपघटन से जैविक अवशेष अधिक स्थिर पदार्थ में बदलते हैं, जिसे मृदा में मिलाकर उसकी जैविक गुणवत्ता और

सूक्ष्मजीवों द्वारा पोषक तत्वों का चक्रण और मृदा स्वास्थ्य



सूक्ष्मजीव पोषक तत्वों का चक्रण करके मृदा उर्वरता बढ़ाते हैं और पौधों की वृद्धि को बेहतर बनाते हैं।

ISSN: 3049-2211

पोषक तत्वों की उपलब्धता को बेहतर किया जा सकता है।

फसल अवशेषों और पशु खाद को एक साथ कम्पोस्ट करने में लाभकारी सूक्ष्मजीवी मिश्रण अपघटन को तेज करने तथा तैयार कम्पोस्ट की गुणवत्ता सुधारने में सहायता कर सकते हैं। इस प्रकार खेत का जैविक कचरा दोबारा खेत की उर्वरता बढ़ाने वाले संसाधन में बदल सकता है।

पशुपालन और कृषि में लाभकारी सूक्ष्मजीवों का समन्वय

भारतीय खेती में फसल उत्पादन और पशुपालन एक-दूसरे से गहराई से जुड़े हैं। पशुओं से प्राप्त गोबर और अन्य जैविक अवशेषों को फसल अवशेषों के साथ कम्पोस्ट बनाकर खेत में वापस लाया जा सकता है। इस प्रक्रिया में सूक्ष्मजीव जैविक पदार्थों के अपघटन और पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। फसल अवशेष और पशु खाद का सूक्ष्मजीवी सह-कम्पोस्टिंग के माध्यम से प्रबंधन कृषि और पशुपालन को एक-दूसरे से जोड़ने का व्यावहारिक उदाहरण है। इससे कृषि अपशिष्ट का उपयोगी पुनर्चक्रण होता है और खेत के लिए जैविक संसाधन तैयार होता है। इस तरह सूक्ष्मजीव फसल, पशु और मिट्टी के बीच पोषक तत्वों के चक्र को जोड़ने वाली कड़ी बन सकते हैं।

जैव नियंत्रण और रासायनिक कृषि के बीच संतुलन

जैव नियंत्रण का उद्देश्य रासायनिक कृषि को एक ही बार में समाप्त करना नहीं, बल्कि फसल सुरक्षा में जैविक उपायों की भूमिका बढ़ाना है। सूक्ष्मजीवी जैव नियंत्रण एजेंटों का उपयोग रासायनिक कवकनाशियों और अन्य कृषि रसायनों की आवश्यकता को कम करने की दिशा में उपयोगी हो सकता है।

व्यावहारिक रूप से जैविक और रासायनिक उपायों का उचित संयोजन अधिक प्रभावी रणनीति हो सकता है। विभिन्न अध्ययनों में जैव उर्वरकों और कम मात्रा में रासायनिक उर्वरकों के संयुक्त उपयोग से फसल वृद्धि तथा पोषक तत्वों के उपयोग में लाभ देखा गया है। इसलिए भविष्य की कृषि में लक्ष्य रसायनों को पूरी तरह हटाना नहीं, बल्कि उनकी आवश्यकता को कम करते हुए सूक्ष्मजीवों सहित विभिन्न जैविक उपायों को समेकित करना होना चाहिए।

भारतीय खेती में सूक्ष्मजीवी तकनीकों को अपनाने की चुनौतियाँ

सूक्ष्मजीवी तकनीकों की संभावनाएं व्यापक हैं, लेकिन खेत में उनका प्रभाव हर जगह समान नहीं होता। मिट्टी का प्रकार, नमी, तापमान, लवणता और स्थानीय सूक्ष्मजीवी समुदाय इनके प्रदर्शन को प्रभावित कर सकते हैं। प्रयोगशाला में प्रभावी पाया गया सूक्ष्मजीव किसी अलग कृषि-परिस्थिति में उतना अच्छा काम न करे, इसलिए स्थानीय परिस्थितियों के अनुकूल सूक्ष्मजीवों का चयन और खेत स्तर पर परीक्षण जरूरी है।

इसके अलावा, उत्पाद की गुणवत्ता, भंडारण, शेल्फ लाइफ और सही प्रयोग की जानकारी भी महत्वपूर्ण है। किसानों में जागरूकता की कमी और सूक्ष्मजीवी उत्पादों के प्रदर्शन में होने वाला अंतर इनके व्यापक उपयोग में बाधा बन सकता है। इसलिए केवल अच्छे सूक्ष्मजीव की खोज पर्याप्त नहीं है; उचित उत्पाद, सही प्रयोग और स्थानीय परिस्थितियों में विश्वसनीय परिणाम भी उतने ही आवश्यक हैं।

किसानों तक सूक्ष्मजीवी तकनीक पहुँचाने की आवश्यकता

किसी भी कृषि तकनीक की वास्तविक सफलता तभी होती है जब वह प्रयोगशाला से निकलकर किसान के खेत तक पहुँचे। इसके लिए किसानों को केवल जैव उर्वरक या जैव-उत्पाद उपलब्ध कराना पर्याप्त नहीं है, बल्कि उनके सही चयन, मात्रा, प्रयोग की विधि और भंडारण के बारे में व्यावहारिक जानकारी देना भी आवश्यक है। हाल में ICAR–NBAIM द्वारा आयोजित किसान जागरूकता कार्यक्रमों में वैज्ञानिकों ने मृदा परीक्षण, संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन और सूक्ष्मजीवी उत्पादों के सही प्रयोग का प्रदर्शन किया है।

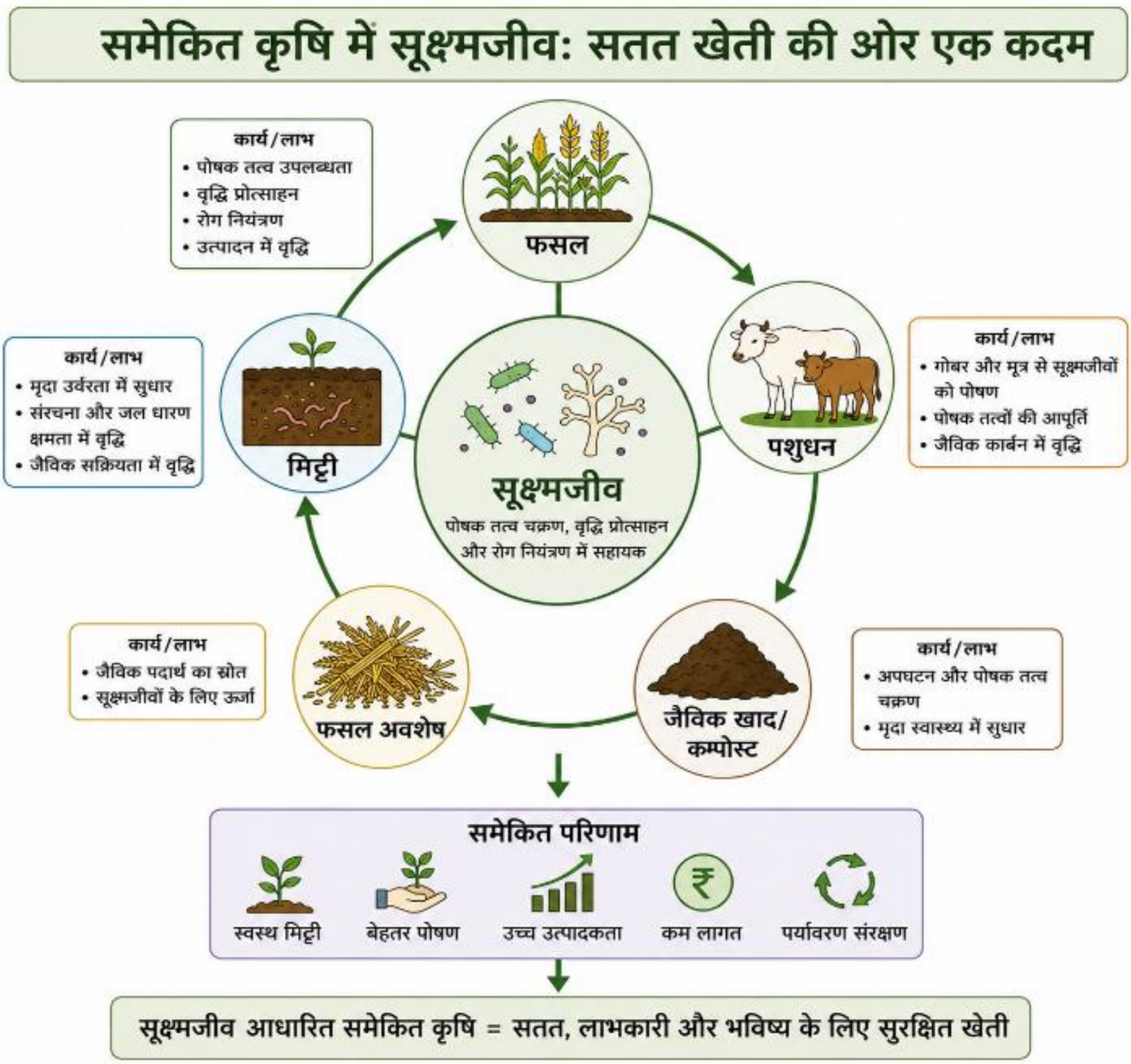
कृषि विज्ञान केंद्रों, किसान प्रशिक्षण कार्यक्रमों, खेत प्रदर्शन और डिजिटल माध्यमों के जरिए ऐसी जानकारी अधिक किसानों तक पहुँचाई जा सकती है। इससे किसान सूक्ष्मजीवों को किसी चमत्कारी विकल्प के रूप में नहीं, बल्कि मृदा परीक्षण और संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन के साथ उपयोग किए जाने वाले वैज्ञानिक कृषि साधन के रूप में समझ पाएंगे।

समेकित कृषि व्यवस्था की ओर एक कदम

भारतीय कृषि में सूक्ष्मजीवों का सबसे प्रभावी उपयोग उन्हें अकेले अपनाने के बजाय मौजूदा कृषि पद्धतियों के साथ समेकित करने में हो सकता है। जैव उर्वरकों और सूक्ष्मजीवी उत्पादों को खनिज उर्वरकों, जैविक खाद तथा अन्य पोषक तत्व प्रबंधन उपायों के साथ उचित मात्रा में जोड़ा जा सकता है। शोधों में ऐसे संयोजनों से पोषक तत्वों के उपयोग, फसल वृद्धि और मृदा स्वास्थ्य में लाभ के प्रमाण मिले हैं।

इसी प्रकार, जैव नियंत्रण एजेंटों को समेकित कीट एवं रोग प्रबंधन का हिस्सा बनाया जा सकता है। इस दृष्टिकोण का उद्देश्य किसी एक साधन पर निर्भरता बढ़ाना नहीं, बल्कि मिट्टी, पौधे, सूक्ष्मजीव, जैविक संसाधन और आवश्यक रासायनिक आदानों के बीच संतुलन बनाना है (चित्र 3)। स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार तैयार की गई ऐसी समेकित व्यवस्था भारतीय कृषि को अधिक सतत, संसाधन-कुशल और जैविक रूप से सक्रिय बनाने में योगदान दे सकती है।

ISSN: 3049-2211



सतत कृषि में जैव उर्वरकों की भूमिका और भविष्य

जैव उर्वरक ऐसे जीवित सूक्ष्मजीवी उत्पाद हैं जो राइजोस्फीयर में पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाकर पौधों की वृद्धि एवं फसल उत्पादन में प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष योगदान देते हैं। ये वायुमंडलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण, अघुलनशील फॉस्फोरस एवं पोटैशियम का घुलनीकरण तथा पोषक तत्वों के खनिजीकरण जैसे कार्यों द्वारा पौधों को पोषक तत्व उपलब्ध कराते हैं। भारत में लंबे समय से राइजोबियम, एजोटोबैक्टर तथा नीली-हरी शैवाल जैसे जैव उर्वरकों का उपयोग किया जाता रहा है। राइजोबियम विशेष रूप से दलहनी फसलों के लिए उपयोगी है, जबकि एजोटोबैक्टर का उपयोग गेहूँ, मक्का, बाजरा और गन्ने जैसी फसलों में किया जा सकता है। धान की खेती में Nostoc, Tolypothrix और Aulosira जैसे नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले का उल्लेख किया गया है।

भारत में जैव उर्वरकों के प्रमुख समूहों में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले जैव उर्वरक जैसे *Azotobacter, Clostridium, Anabaena, Nostoc, Rhizobium, Frankia, Anabaena azollae* तथा *Azospirillum* शामिल हैं। फॉस्फोरस घुलनशीलकारी जैव उर्वरकों में *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Bacillus circulans* और *Pseudomonas striata* जैसे जीवाणु तथा *Penicillium* sp. और *Aspergillus awamori* जैसे कवक दिए गए हैं। फॉस्फोरस को गतिशील बनाने वाले जैव उर्वरकों में Glomus, Gigaspora, Acaulospora, Scutellospora और Sclerocystis

ISSN: 3049-2211

जैसे आर्बस्कुलर माइकोराइजल कवक तथा *Laccaria, Pisolithus, Boletus* और *Amanita* जैसे एक्टोमाइकोराइजा का उल्लेख है। सूक्ष्म पोषक तत्वों के लिए *Bacillus* sp. तथा पौध वृद्धि संवर्धक राइजोबैक्टीरिया के रूप में *Pseudomonas fluorescens* भी सूचीबद्ध है।

भविष्य में जैव उर्वरकों की सबसे महत्वपूर्ण संभावना बहु-कार्यात्मक और बहु-स्ट्रेन जैव उर्वरकों के विकास में दिखाई गई है। ऐसे जैव उर्वरकों में नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फॉस्फोरस घुलनीकरण, कार्बनिक फॉस्फोरस का खनिजीकरण तथा पौध वृद्धि को बढ़ावा देने जैसे अनेक गुण एक साथ हो सकते हैं। इस प्रकार के माइक्रोबियल कंसोर्टिया मृदा उर्वरता को बनाए रखने तथा फसल की वृद्धि एवं उत्पादकता बढ़ाने में अधिक प्रभावी हो सकते हैं। साथ ही, इनके प्रभाव को विभिन्न मृदा, फसल और कृषि-पर्यावरणीय परिस्थितियों में वैज्ञानिक रूप से मूल्यांकित करना आवश्यक है।

निष्कर्ष: खेत से भविष्य तक सूक्ष्मजीवों की भूमिका

सूक्ष्मजीव दिखाई नहीं देते, लेकिन मिट्टी की उर्वरता, पोषक तत्वों के चक्रण, पौधों की वृद्धि और फसल स्वास्थ्य में उनकी भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है। जैव उर्वरकों, पादप वृद्धि प्रोत्साहक सूक्ष्मजीवों और जैव नियंत्रण एजेंटों के माध्यम से उन्हें आधुनिक कृषि का उपयोगी भाग बनाया जा सकता है (चित्र 4)।

हालाँकि, सूक्ष्मजीव किसी जादुई विकल्प के रूप में नहीं, बल्कि समेकित कृषि प्रबंधन के जैविक सहयोगी के रूप में अधिक प्रभावी हैं। सही सूक्ष्मजीव का चयन, गुणवत्तापूर्ण उत्पाद, उचित प्रयोग, स्थानीय परिस्थितियों का ध्यान और किसान प्रशिक्षण इनके सफल उपयोग की कुंजी हैं। आने वाले समय में विज्ञान और किसान अनुभव के बीच बेहतर तालमेल के साथ सूक्ष्मजीव भारतीय कृषि को अधिक सतत, स्वस्थ और संसाधन-कुशल बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

♣♣♣

सब्जियों में जैव नियंत्रण

डा. दीपक राय, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं अध्यक्ष
डा. निखिल राज एम, विषय वस्तु विशेषज्ञ, पौध सुरक्षा
कृषि विज्ञानं केंद्र (भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि उच्चतर प्रसंस्करण संस्थान) खूंटी, झारखण्ड

आधुनिक कृषि में रसायनों और कीटनाशकों का अंधाधुंध उपयोग मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण दोनों के लिए एक गंभीर संकट बन चुका है। सब्जियों की खेती में कीटों और बीमारियों का प्रकोप बहुत तेजी से होता है, जिसके कारण किसान अक्सर भारी मात्रा में रासायनिक कीटनाशकों का छिड़काव करते हैं। ये रसायन न केवल हमारी थाली तक पहुँचकर कैंसर जैसी घातक बीमारियों का कारण बन रहे हैं, बल्कि मिट्टी की उर्वरता और मित्र कीटों (Beneficial Insects) को भी नष्ट कर रहे हैं। इस गंभीर समस्या के समाधान के रूप में जैव नियंत्रण (Biological Control या Biocontrol) एक वरदान साबित हो रहा है। यह पर्यावरण के अनुकूल, सुरक्षित और टिकाऊ कृषि पद्धति है जो बिना प्रकृति को नुकसान पहुँचाए सब्जियों को हानिकारक कीटों और बीमारियों से बचाती है।

जैव नियंत्रण क्या है?

शत्रु के शत्रु को मित्र बनाना" ही जैव नियंत्रण है। जैव नियंत्रण एक ऐसी वैज्ञानिक पद्धति है जिसमें हानिकारक कीटों, खरपतवारों और पौधों की बीमारियों को नियंत्रित करने के लिए प्राकृतिक दुश्मनों (जैसे मित्र कीट, परभक्षी, परजीवी, और सूक्ष्मजीवों) का उपयोग किया जाता है। पारंपरिक खेती में रासायनिक नियंत्रण से नाशीजीवो को पूरी तरह से नष्ट करने का प्रयास किया जाता है, जिससे वे धीरे-धीरे उन रसायनों के प्रति प्रतिरोधी (Resistant) हो जाते हैंऔर इससे वातावरण भी प्रदूषित होता है साथ ही इसका कुप्रभाव अन्य जीवो पर भी पड़ता है । जबकि जैव नियंत्रण के द्वारा कीटो को नियंत्रित करते हुए वातावरण एवं अन्य जीवों को सुरक्षित रखा जा सकता है।

सब्जियों में जैव नियंत्रण की आवश्यकता क्यों?

सब्जियों में जैव नियंत्रण को अपनाना आज के समय की सबसे बड़ी जरूरत बन चुका है, जिसके मुख्य कारण निम्नलिखित हैं:

कम फसल अवधि (Short Crop Cycle) : अधिकांश सब्जियां (जैसे टमाटर, भिंडी, बैंगन, मिर्च) कुछ ही महीनों में तैयार हो जाती हैं। रासायनिक छिड़काव के तुरंत बाद यदि इन्हें तोड़ा और खाया जाए, तो कीटनाशकों के अवशेष शरीर में चले जाते हैं। जैव नियंत्रण में यह खतरा शून्य होता है।

मित्र कीटों की सुरक्षा: रसायनों के प्रयोग से हानिकारक कीटों के साथ-साथ किसानों के सच्चे मित्र कीट (जैसे मधुमक्खियां, लेडीबर्ड बीटल,ग्रीन लेसविंग आदि) भी मारे जाते हैं। जबकि जैव नियंत्रण के द्वारा केवल लक्षित कीटों को ही नष्ट किया जाता है।

लागत में कमी और टिकाऊपन: कीटनाशक लगातार महंगे होते जा रहे हैं, जिससे किसानों की लागत बढ़ती है। जैव नियंत्रण एक बार स्थापित होने के बाद लंबे समय तक स्वतः काम करता रहता है, जिससे खेती की लागत कम होती है। जैव विविधता और पर्यावरण संरक्षण:यह मिट्टी, जल और वायु को प्रदूषित होने से बचाता है।

सब्जियों में जैव नियंत्रण को मुख्य रूप से तीन श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

1. परभक्षी कीट (Predators) :ये वे मित्र कीट होते हैं जो हानिकारक कीटों को पकड़कर, उन्हें मारकर खा जाते हैं। ये आकार में आमतौर पर हानिकारक कीटों से बड़े और फुर्तीले होते हैं। परभक्षी कीट अपने जीवन कल में एक से अधिक कीटों का भक्षण करता है।

- **लेडीबर्ड बीटल (Ladybird Beetle):** यह लाल या पीले रंग का अर्धगोल कीट होता है,जिसके उपरी भाग पर काले धब्बे होते हैं। इसके वयस्क एवं शिशु दोनों सब्जियों में लगने वाले एफिड,थ्रिप्स और स्केल्स कीट को खाकर नष्ट करते हैं।
- **क्राइसोपरला (Green Lacewing):** इसे "एफिड लॉयन" भी कहा जाता है। इसके वयस्क एवं शिशु दोनों हानिकारक कीटों जैसे एफिड, सफेद मक्खी,मिलीबग आदि एवं उनके अंडों को भी खाते हैं।
- **प्रेइंगमैटीस :**यह कीट सामान्यतः सभी प्रकार के शत्रु कीटों का भक्षण करता है।
- **मकड़ियां:** ये भी खेत में हानिकारक कीड़ों की आबादी को प्राकृतिक रूप से नियंत्रित रखते हैं।

2. परजीवी कीट (Parasitoids): ये कीट अपने अंडे हानिकारक कीटों के शरीर के अंदर या बाहर या उनके अंडो में देते हैं और जब इन परजीवी कीटों के अंडों से लार्वा निकलते हैं, तो वे उस हानिकारक कीट को अंदर ही अंदर खाकर मार डालते हैं। परजीवी कीट अपने जीवन काल में केवल एक ही कीट का भक्षण करता है।

- **ट्राइकोग्रामा (Trichogramma):**यह एक अत्यंत सूक्ष्म ततैया है। यह गोभी की सुंडी और अन्य कीटों के अंडों के भीतर अपने अंडे दे देता है, जिससे कीट का अंडा नष्ट हो जाता है और फसल बच जाती है। किसानों के लिए 'ट्राइको-कार्ड' के रूप में यह बाजार में आसानी से उपलब्ध है।
- **ब्रैकोन और कैंपोलेटिस (Bracon & Campoletis):** ये विभिन्न प्रकार की इल्लियों को पंगु बनाकर उनके शरीर का उपयोग अपने बच्चों के पोषण के लिए करते हैं।

3. मित्र सूक्ष्मजीव या रोगजनक (Microbial Pathogens): प्रकृति में कुछ ऐसे बैक्टीरिया, वायरस और कवक (Fungus) होते हैं जो केवल कीटों को बीमार करके मारते हैं, इंसानों या पौधों को नहीं।

- ***बैसिलस थुरिंजिएंसिस* (Bt - *Bacillus thuringiensis*):** यह एक जीवाणु है। इसका छिड़काव करने पर जब गोभी की इल्ली या टमाटर का फल छेदक इसे खाता है, तो इसके विष से कीट की आंत फट जाती है और वह मर जाता है।
- **एन.पी.वी. (NPV - Nuclear Polyhedrosis Virus):** यह एक अत्यधिक विशिष्ट वायरस है जो लक्षित प्रजाति के कीट को ही केवल मर सकता है। जैसे एचइएआर एनपीवी-'हेलिकोवर्पा आर्मिजेरा' एवं एसपीएलआई-स्पोडोप्टेरा लेट्यूरा आदि।
- **ब्यूवेरिया बेसियाना (*Beauveria bassiana*):**यह एक मित्र कवक है। जब इसके बीजाणु सफेद मक्खी, थ्रिप्स या इल्लियों के संपर्क में आते हैं, तो ये कीट के शरीर पर उग आते हैं और उसे सुखाकर मार देते हैं।

सब्जियों की प्रमुख बीमारियों का जैव नियंत्रण:

कीटों के अलावा, सब्जियों में फंगस और बैक्टीरिया से होने वाली बीमारियों का नियंत्रण भी जैविक रूप से किया जाता है:

- ✓ **ट्राइकोडर्मा (Trichoderma):** यह एक अत्यंत प्रभावशाली मित्र कवक है। यह मिट्टी में जनित बीमारियों जैसे - जड़ गलन (Root Rot), आर्द्र पतन (Damping Off) और उकठा (Wilt) को रोकने में अचूक है। टमाटर, मिर्च और बैंगन की नर्सरी तैयार करते समय इसका उपयोग बीजोपचार और भूमि उपचार के लिए किया जाता है। जैसे ट्राइकोडर्मा विरिडी, ट्राइकोडर्मा हरजियनम आदि
- ✓ **स्यूडोमोनास फ्लोरेसेंस (Pseudomonas fluorescens):**यह एक मित्र जीवाणु है जो पौधों की जड़ों के पास रहकर हानिकारक फंगस और बैक्टीरिया को पनपने नहीं देता और साथ ही पौधों की जड़ो के विकास में भी मदद करता है।

एकीकृत नाशीजीव प्रबंधन और जैव नियंत्रण की रणनीति:

सब्जियों में जैव नियंत्रण को सफल बनाने के लिए इसे एकीकृत नाशीजीव प्रबंधन के हिस्से के रूप में अपनाया जाना चाहिए। इसके तहत निम्नलिखित रणनीतियों का उपयोग किया जाता है:

1. फेरोमोन ट्रैप (Pheromone Traps): इनमें मादा कीट की गंध का उपयोग करके नर कीटों को आकर्षित किया जाता है और उन्हें फंसाकर मार दिया जाता है। इससे कीटों के प्रजनन का चक्र टूट जाता है।

2. पीले और नीले चिपचिपे कार्ड (Yellow & Blue Sticky Traps): सफेद मक्खी, थ्रिप्स और एफिड्स जैसे उड़ने वाले छोटे कीट पीले और नीले रंग की ओर आकर्षित होते हैं। खेत में ये कार्ड लगाने से कीट इन पर चिपक कर मर जाते हैं।

3. ट्रैप फसल (Trap Crops):मुख्य सब्जी के चारों ओर ऐसी फसलें लगाना जो कीटों को अपनी ओर आकर्षित करें। जैसे, टमाटर की मुख्य

ISSN: 3049-2211

फसल के चारों ओर गेंदे का पौधा लगाने से फल छेदक कीट टमाटर को छोड़कर गेंदे पर अंडे दे देता है, जिसे आसानी से नष्ट किया जा सकता है।

जैव नियंत्रण के लाभ

- ✓ **स्वास्थ्य के लिए सुरक्षित:** इसके प्रयोग से उगाई गई सब्जियां विषमुक्त होती हैं, जिससे उपभोक्ताओं को शुद्ध और पौष्टिक सब्जी मिलती है। जैविक नियंत्रण में कीटों में प्रतिरोध का विकास बहुत कम होता है।
- ✓ **वातावरण अनुकूल:** जैव नियंत्रण के द्वारा कीटो को नियंत्रित करते हुए वातावरण एवं अन्य जीवों को सुरक्षित रखा जा सकता है।
- ✓ **दीर्घकालिक समाधान:** रासायनिक दवाइयां छिड़काव के कुछ दिनों बाद बेअसर हो जाती हैं, जबकि मित्र कीट खेत में अपनी आबादी बढ़ाकर सालों-साल फसलों की रक्षा करते हैं।
- ✓ **निर्यात में मददगार:** अंतरराष्ट्रीय बाजार में रासायनिक अवशेषों वाली सब्जियों को खारिज कर दिया जाता है। जैविक नियंत्रण से उगाई गई सब्जियों का निर्यात आसानी से ऊंचे दामों पर किया जा सकता है।

जैव नियंत्रण की सीमाएं और चुनौतियाँ

जैव नियंत्रण के इतने लाभ होने के बावजूद, इसके प्रसार में कुछ व्यावहारिक चुनौतियाँ भी हैं-

- ❖ **धीमी गति:** रासायनिक कीटनाशकों की तरह यह तुरंत (कुछ ही घंटों में) परिणाम नहीं दिखाता। मित्र कीटों को अपनी आबादी बढ़ाने और शत्रु कीटों को नियंत्रित करने में कुछ समय लगता है।
- ❖ **जागरूकता का अभाव:** अधिकांश किसानों को मित्र कीटों और शत्रु कीटों के बीच का अंतर नहीं पता होता। वे अनजाने में मित्र कीटों को भी हानिकारक समझकर दवा डाल देते हैं।
- ❖ **भंडारण और उपलब्धता:** जैविक उत्पाद (जैसे ट्राइकोकार्ड या मित्र कीट) को ठंडे स्थान पर रखना पड़ता है और इनकी शेल्फ-लाइफ (कार्यकाल) कम होती है, जिससे ग्रामीण इलाकों में इनकी समय पर उपलब्धता एक समस्या बनी रहती है।

सब्जियों की खेती में जैव नियंत्रण केवल एक विकल्प नहीं, बल्कि आने वाले समय की अनिवार्य आवश्यकता है। टिकाऊ खेती के सपने को सच करने के लिए हमें रसायनों पर निर्भरता को कम करना ही होगा। सरकार, कृषि विश्वविद्यालयों और गैर-सरकारी संगठनों को मिलकर जमीनी स्तर पर किसानों को जैव नियंत्रण तकनीकों के प्रति प्रशिक्षित करना चाहिए। जब किसान रासायनिक विषों को छोड़कर प्रकृति के इस सुरक्षा तंत्र को अपनाएंगे, तभी सही मायने में "स्वस्थ धरा और समृद्ध किसान" की परिकल्पना साकार हो सकेगी।

♣♣♣

बकरी पालन में शल्य रोग, चिकित्सा की प्रगति और संभावनाएं

(2047 विकसित भारत की दृष्टि से)

डॉ0 सफदर अली खान*- वरिष्ठ पशु चिकित्सा अधिकारी, पशुधन विकास विभाग जिला-सरगुजा (छ0ग0)
डॉ0 एम0ओ0 कलीम, डॉ0 एस0के0तिवारी, डॉ0 आलोक कुमार जायसवाल
पशु शल्य चिकित्सा एंव विकिरण विज्ञान विभाग, पशु चिकित्सा व पशुपालन महाविधालय अंजोरा,दुर्ग (छ.ग.)

बकरी पालन से भारत में लगभग **4.2** प्रतिशत ग्रामीण परिवारों को रोजगार मिलता है।बकरी को छोटे, सीमांत और भूमिहीन किसानों का गाय तथा ए.टी.एम. (एनी टाईम मनी) कहा जाता है।बकरियों में मुख्यतः फोड़े, मुत्र पथरी, चमड़ी के निचे सिस्ट, अण्डकोष के घाव,कठिन प्रसव, गिड (घुमरी रोग) तथा नाभी हर्निया शल्य चिकित्सा से संबधित रोग पाये जाते है। इन रोगों के कारण बकरी पालकों को बकरी को बेचने में काफी नुकसान होता है।शल्य चिकित्सा से न केवल बकरी का जीवन बचता है बल्कि बकरी का दाम भी बढ़ जाता है,जिससे बकरी पालकों को अच्छा लाभ प्राप्त होता है। बड़े बकरों का बधियाकरण शल्य क्रिया से करने पर प्रबंधन करना आसान हो जाता है, साथ ही दाम भी अच्छे मिलते है। रोग के ठीक होने के बाद बकरी की उत्पादकता के साथ-साथ दाम भी बढ़ जाता है।

भारत सरकार के द्वारा चलाये जा रहे राष्ट्रीय पशुधन मिशन (एन.एल.एम.) जैसी योजनाओं के माध्यम से सब्सिडी, आसान लोन और तकनीकी सहायता दिया जा रहा है जिससे भारत की ग्रामिण अर्थव्यवस्था में सुधार होगा तथा 2047 में बकरी पालन एक लाभदायक और टिकाउ व्यवसाय बने रहने की उम्मीद है।बकरी पालन संगठित क्षेत्र की तरह तथा पालन अर्ध गहन अथवा गहन पध्दति से किया जावेगा। भारत में बकरी उधोग से लगभग 3 मिलियन टन मांस तथा 18 मिलियन टन दुग्ध का उत्पादन होगा तथा बकरी उधोग 6,90,920 करोड़ रुपये का हो जाऐगा।

बकरी शल्य चिकित्सा का ऐतिहासिक परिपेक्ष्य

भारत में आदिवासी क्षेत्रों और वन आंचलों में बकरी उपचार हेतु परंपरिक रुप से ग्रामिण चिकित्सा पध्दतियाँ उपयोग करते है। पहले लोग अपने बकरी को लोहे को गर्म करके घाव तथा चोट को ठीक करते थे, जो दर्दनाक तथा पीड़ामय होता था। आज के दौर में ओपन वैज्ञानिक शल्य पध्दति का उपयोग किया जाता है जिसमें बकरी को दर्द नहीं होता तथा कम खुन का बहाव होता है। लेप्रोस्कोपी, ऐनेस्थीसीया, एन्डोस्कापी, लेजर तकनीक विकसित हो रहा है, जिससे बकरी की मृत्यू दर में कमी तथा रिकवरी तेजी से होता है।

प्रमुख शल्य चिकित्सा संबधी समस्याऍ

बकरियों में मुख्यरुप से निम्न शल्य क्रिया संबंधी विकार पाये जाते है, जिसमें अक्सर शल्य चिकित्सा द्वारा हटाने या मरम्मत की आवशयकता होती है। पशु चिकित्सक के द्वारा क्लीनिकल हिस्ट्री, शारीरिक परीक्षण तथा अन्य परीक्षणों के माध्यम से रोगो का निदान किया जाता है।

हडडी संबधी- फ्रेक्चर, अव्यवस्था

ISSN: 3049-2211

जननांग संबधी- कठिन प्रसव, बधियाकरण, अंडकोष (स्क्रोटम) नासुर घाव, गंगैरीनस मैस्टासीस

त्वाचा- सिस्ट, टयूमर रोग

ब्रेन संबधी- गिड सिस्ट

आँख संबधी- मोतिया बिंद

पाचन संबधी- रुमेन इम्पेक्सन, आँत रुकावट, चोक, हर्निया, इविसरेसन

जन्मजांत रोग- एट्रिसिया ऐनाइ, नकलिंग, अंम्बाइलिकल हर्निया

मुत्र नली संबधी- पेशाब पथरी

क्र0	शल्य रोग	कारण	लक्षण	शल्य विधि
1	गिड रोग	टीनिया मल्टीसेप्स के अंडे से दूषित चारा के खाने से	सिर का एक तरफ झुक जाना, आवाज निकालना, लड़खड़ाना, एक जगह खड़ा रहना, लकवा मारना, अंधापन	ब्रेन सर्जरी-मस्तिष्क से सिस्ट को निकाला जाता
2	प्रसव(डिस्टोकिया)	बच्चो में असामान्य स्थिति(मुड़ा हुआ सिर या पैर), कम उम्र में माँ बनना (पेल्विस छोटा या संकरा होना), बच्चों का बड़ा आकार या गलत पोजीशन	लंबे समय तक प्रसव पीड़ा, अत्यधिक तनाव	सिजेरियन
3	मइआसिस (मैगट घाव)	घाव पर मक्खियों के अडें देने से	सुस्ती, भुख न लगना, खुजली करना या प्रभावित क्षेत्रों से खुनी स्त्राव	लार्वा हटाना, मैगटी साइडल दवा, साफ-सफाई तथा स्प्रै
4	चमड़ी का सिस्ट	कोएनुरस गाइगेरी परजीवी	शरीर पर (खासकर गर्दन, जांघ,पेट) नरम और पानी भरी हुई सिस्ट (गांठ), शरीर का वजन कम होना	सिस्ट को शल्य क्रिया से निकालना
5	मुत्र पथरी	आहार में खनिजों की अधिकता, पानी की कमी, खराब जल गुणवत्ता	बार-बार जोर लगाकर पेशाब करने की कोशिश, पेशाब करते समय दर्द, भुरे या लाल रंग का पेशाब	यूरेथ्रल प्रोसेस काटना या टयूब सिस्टोटामी करना
6	अंडकोष घाव/बधियाकरण	बधियाकरण त्रुटि, आघात, संक्रमण	घाव, सुजन तथा दर्द के साथ मैगट घाव हो सकता है।	स्क्रोटल अबलेषन
7	एट्रीसिया एर्नाइ	जन्मजात रोग गुदा अनुपस्थित या कम विकसित होता है।	ऐंठन, पेट दर्द, मल का न निकलना, सुजन	नया गुदाद्वार छिद्र बनाना
8	रुमेन इम्पेक्सन	रुमेन में विदेशी वस्तऍ (प्लास्टिक, रस्सी इत्यादि) के फंस जाने के कारण होता है।	भुख न लगना, गैस बनना, पेट फुलना	रुमेनोटामी
9	चोक/ग्रासनली अवरोधन	बहुत तेजी से मोटे या कठोर भोजन को खाना, विदेशी वस्तुओं के कारण अवरोध	लार आना, पेट फुलना, गर्दन विस्तार और खांसी	इशोफैगोटामी एंडोस्कोपी
10	एविसेरेशन	आघात या चोट,ऑतो की रुकावट	विसेरा अंग पेट से बाहर रहना	अंगो को पेट में डालकर सिलना
11	गैंग्रीनस मैस्टाईटीस	स्टैफिलोकोकस ऑरियस बैक्टीरिया, अस्वच्छ वातावरण	थन निला पड़ना, स्तन में सुजन, दुध पानी जैसा या खुनयुक्त	नासुर भाग को काट कर अलग करना/मैस्टेक्टामी
12	हर्निया	मांस पेशियों में कमजोरी, चोट के कारण या जन्मजात हो सकता है।	पेट में सुजन, पाचन संबंधी समस्या	हर्नियोरेफी या हर्नियोप्लास्टी
13	ऑत रुकावट	पेट में परजीवी, आंत में ऐंठन, विदेषी वस्तुऍ, एक हिस्से का दुसरे में घुस जाना।	पेट में ऐंठन, पेट का फुलना, भुख न लगना, मल का कम अथवा न निकलना	ऐन्ट्रोटामी
14	हडडी फ्रेक्चर	गाड़ी से चोट, जानवरों के हमले से अथवा अन्य आघात से।	तेज दर्द, सुजन, लगं लाना, पैर उठा कर चलना	प्लास्टर आफ पेरिस, फाईबर ग्लास या हडडी पिनींग

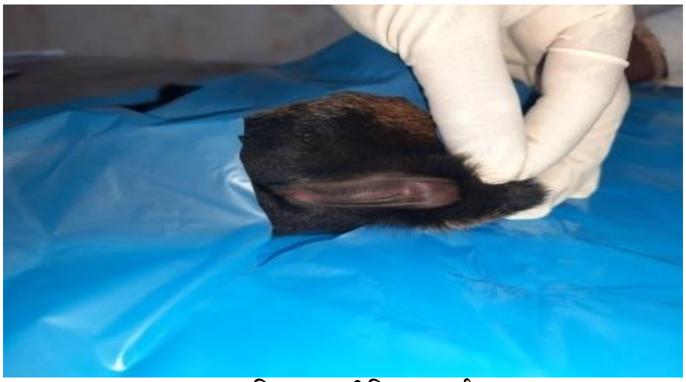
चित्र:1. स्किन सिस्ट

चित्र:2. मुत्र पथरी (टयुब सिस्सोटामी)

चित्र:3. गिड रोग सिस्ट

चित्र:4. रुमेन इम्पेक्सन (रुमेनोटामी)

चित्र:5. हडडी फ्रेक्चर (इन्ट्रामेडूलरी पिनिंग)



चित्र:6. एट्रीसिया एनाई

चित्र:7. अंडकोष घाव

चित्र:8 सी-सेक्सन (डिस्टोकिया)

ISSN: 3049-2211

सर्जरी के बाद एंटीबायोटिक्स का उपयोग और घाव की देखभाल किया जाता है। शल्य क्रिया संबंधी विकार के रोकथाम और सफल परिणाम के लिए अच्छी स्वच्छता, पर्याप्त संतुलित पोषण तथा प्रक्रिया के दौरान उचित संचालन महत्वपूर्ण है।

आधुनिक शल्य चिकित्सा तकनीकें

मानव चिकित्सा के भांति पशु चिकित्सा में भी पारंपरिक ओपन सर्जरी का विकल्प की आवशयकता हैनवाचार तकनीक से बकरियों में सर्जरी से बेहतर परिणाम मिलेगा।

- ✓ **लेप्रोस्कोपिक सर्जरी-** यह एक न्युनतम इनवेसिव तकनीक है,जिसमें पेट में छोटे चीरे लगाकर कैमरा और विशेष उपकरण डाले जाते हैं, जिससे डॉक्टर स्क्रीन पर अंदरुनी अंगों को देखकर सर्जरी करते हैंइस सर्जरी से कम दर्द, जल्दी रिकवरी, कम संक्रमण का खतरा, तथा कम निशान रहता है।
- ✓ **इलेक्ट्रो कॉटरी सर्जरी-** विधुत धारा के साथ उतकों का काटने और रक्त वाहिकाओं को सील करने के लिए इस सर्जरी को अच्छा माना जाता है।
- ✓ 3 **डी पिंरटिग इम्पलांट**-हडडीयों की मरम्मत, जोड़ो के प्रतिस्थापन और अंग रक्षक सर्जरी के लिए रोगी विषिष्ट आर्थोपेडिक प्रत्यारोपण बनाने के लिए किया जाता है।
- ✓ **नैनो टेक्नोलाजी आधारित औषधियॉं** -पशुपालन में एंटीबायोटिक दवा पर निर्भरता कम करने के लिए बकरी के आँत का स्वस्थ और शरीर प्रतिरक्षा मजबुत रहना बहुत जरुरी है। नैनो मटेरियल पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाते हैं तथा पोषक तत्वों की कमी को पुरा करते है तथा आँत को स्वस्थ रखता है। नैनों जिंक और नैनों सेलेनियम के उपयोग से बकरियों का प्रतिरक्षा तत्रं मजबुत होता हैनैनों सिल्वर अधारित क्रीम को घाव पर लगाने से सतही घाव जल्दी ठीक होते है।

भारत 2047 की विशेष पहल

ग्रामिण स्तर पर मोबाइल शल्य चिकित्सा ईकाइयाँ से दुर-दराज और अविकसित क्षेत्रों में पशु स्वास्थ्य सेवाओं को विशेषज्ञ की टीम के द्वारा सर्जरी की जायेगी। प्रत्येक जिलो में उन्नत बकरी शल्य चिकित्सा केन्द्र, कृत्रिम बुद्धिमता द्वारा रोग निदान आरै आपरेशन योजना,

चित्र:9 बकरी में आधुनिक शल्य चिकित्सा

पशुपालकों के लिए डिजिटल प्रशिक्षण और टेलीमेडीसीन की सुविधा दिया जावेगा। भारत में वैज्ञानिक विधि से बकरी पालन तथा बकरी उधोग संगठित क्षेत्र के रुप में जाना जाएगा।

चुनौतियाँ और समाधान

पशु शल्य चिकित्सा क्षेत्र में चुनौतियाँ मुखयतः बुनियादी ढाँचे, प्रशिक्षित करमी, वितिय साधनों और जागरुकता से संबधित है।

क्र0	चुनौतियाँ	सामाधान
1	पशुपालकों में जागरुकता की कमी	ग्रामिण विस्तार कार्यक्रम
2	महंगे उपकरण	स्वदेशी तकनीक और मेक इन इंडिया को बढ़ावा
3	प्रशिक्षित शल्य चिकित्सकों की कमी	स्किल ट्रेनिंग तथा ई लर्निंग

निष्कर्ष

2047 तक विकसित भारत में बकरियों में आधुनिकतम स्वदेशी तकनीक से निर्मित उपकरण (लेप्रोस्कोपिक, रोबोटिक इत्यादि) तथा बायोटेक्नोलाजी आधारित सर्जरी उपलब्ध होगा, जिससे न केवल बकरी उधोग का कल्याण होगा बल्कि ग्रामिण अर्थव्यवस्था और पशुपालकों के आय में वृध्दि होगी। है। न्युनतम आक्रामक शल्य चिकित्सा और आधुनिक उपकरणो का विकास से बीमारी का निदान तथा उपचार करना आसान हो जाएगा।

♣♣♣

पशुधन प्रबंधन में सूक्ष्मजीवों की भूमिका

दर्शिका, सुनीता देवी एवं अभय

सूक्ष्मजीव विज्ञान प्रयोगशाला, मूल विज्ञान विभाग

डॉ. यशवंत सिंह परमार औद्यानिकी एवं वानिकी विश्वविद्यालय नौणी, सोलन (हि.प्र.)

पशुपालन कृषि का एक अत्यंत महत्वपूर्ण घटक है, जो लाखों कृषक परिवारों को दूध, मांस, अंडे, ऊन, गोबर तथा आय के अन्य स्रोत उपलब्ध कराता है। हालांकि, बढ़ती पशु आहार लागत, बार-बार होने वाले रोग प्रकोप, एंटीबायोटिक प्रतिरोध, पर्यावरण प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन ने पशुधन उत्पादन को पहले की तुलना में अधिक चुनौतीपूर्ण बना दिया है। इसलिए, आधुनिक पशुपालन में ऐसे समाधानों की आवश्यकता है जो उत्पादन एवं उत्पादकता बढ़ाने के साथ-साथ किफायती और पर्यावरण के अनुकूल भी हों।

ऐसे समाधानों में सूक्ष्मजीव (microbes) पशुधन उत्पादन में महत्वपूर्ण जैविक सहयोगी के रूप में उभरकर सामने आए हैं। इन सूक्ष्मजीवों में लाभकारी जीवाणु, कवक, यीस्ट, आर्किया तथा प्रोटोजोआ शामिल हैं, जो स्वाभाविक रूप से पशु शरीर के भीतर और बाहर अनेक महत्वपूर्ण कार्य करते हैं। ये पाचन प्रक्रिया को बेहतर बनाने, पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाने, प्रतिरक्षा तंत्र को सुदृढ़ करने, हानिकारक रोगजनकों को नियंत्रित करने, पशु अपशिष्ट के पुनर्चक्रण तथा नवीकरणीय ऊर्जा के उत्पादन में योगदान देते हैं। केवल एंटीबायोटिक और रासायनिक योजकों पर निर्भर रहने के बजाय, पशुपालक अब स्वस्थ पशुओं और टिकाऊ उत्पादन के लिए सूक्ष्मजीवी प्रौद्योगिकियों को तेजी से अपना रहे हैं। आज सूक्ष्मजीव पशुधन प्रबंधन के लगभग प्रत्येक चरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जैसे किपौष्टिक पशु आहार तैयार करने और आंतों के स्वास्थ्य को बनाए रखने से लेकर रोगों की रोकथाम, पशु अपशिष्ट प्रबंधन तथा पर्यावरण संरक्षण।इनका बढ़ता महत्व ही इन्हें अदृश्य जीवों से आगे बढ़ाकर आधुनिक पशुपालन के आवश्यक जैविक उपकरणों के रूप में स्थापित कर रहा है।

लाभकारी सूक्ष्मजीव क्या हैं?

लाभकारी सूक्ष्मजीव ऐसे प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले सूक्ष्मजीव हैं, जो पशुओं या उनके आसपास के पर्यावरण पर सकारात्मक प्रभाव डालते हैं। रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों के विपरीत, ये जीव पशुओं की वृद्धि एवं विकास में सहायता करते हैं, स्वास्थ्य में सुधार करते हैं और पशुपालन की उत्पादकता बढ़ाने में योगदान देते हैं। ये सूक्ष्मजीव स्वाभाविक रूप से पशुओं के पाचन तंत्र में पाए जाते हैं या इन्हें पशु आहार में योजकों (feed additives) तथा किण्वित उत्पादों (fermented products) के माध्यम से उपलब्ध कराया जाता है। पशुधन प्रबंधन में उपयोग किए जाने वाले प्रमुख लाभकारी सूक्ष्मजीवों में शामिल हैं:

- **जीवाणु (Bacteria):** *Lactobacillus, Bacillus, Bifidobacterium, Enterococcus*
- **यीस्ट (Yeasts):** *Saccharomyces cerevisiae*

ISSN: 3049-2211

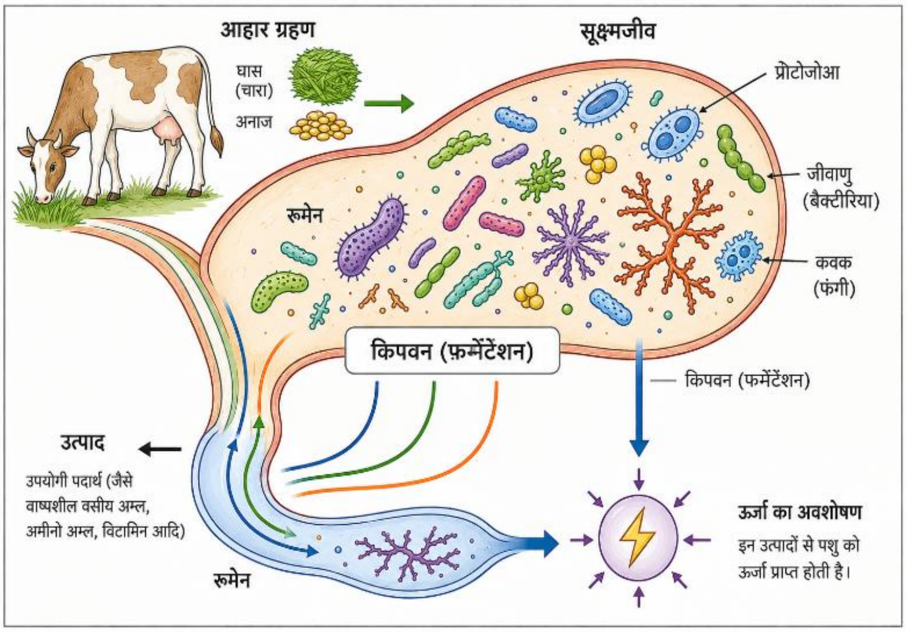
- **कवक (Fungi):** *Aspergillus oryzae*, *Trichoderma* प्रजातियाँ
- **आर्किया (Archaea):** मीथेन उत्पादक आर्किया (Methanogens), जो रूमेन में किण्वन प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं
- **प्रोटोजोआ (Protozoa):** रूमेन के सूक्ष्मजीवी पारिस्थितिकी तंत्र के महत्वपूर्ण घटक

ये सूक्ष्मजीव स्वाभाविक रूप से पशुओं के पाचन तंत्र में पाए जाते हैं या इन्हें पशु आहार में योजकों (feed additives) तथा किण्वित उत्पादों (fermented products) के माध्यम से उपलब्ध कराया जाता है।

सूक्ष्मजीव और पाचन तंत्र

पशुधन के पाचन तंत्र में अरबों सूक्ष्मजीव पाए जाते हैं, जो भोजन को ऐसे उपयोगी पोषक तत्वों में परिवर्तित करने के लिए मिलकर कार्य करते हैं, जिनका शरीर उपयोग कर सकता है। इनकी भूमिका विशेष रूप से जुगाली करने वाले पशुओं (ruminants), जैसे गाय, भैंस, भेड़ और बकरी में अत्यंत महत्वपूर्ण होती है।

रूमेन (rumen) एक प्राकृतिक किण्वन कक्ष (fermentation chamber) के रूप में कार्य करता है, जहाँ सूक्ष्मजीव उन पादप पदार्थों का पाचन करते हैं जिन्हें पशु स्वयं प्रभावी ढंग से पचा नहीं सकते। भूसा, सूखी घास और हरी घास जैसे रेशेदार आहार सूक्ष्मजीवी गतिविधियों द्वारा वाष्पशील वसीय अम्लों (volatile fatty acids), सूक्ष्मजीवी प्रोटीन (microbial protein), विटामिन तथा अन्य पोषक तत्वों में परिवर्तित हो जाते हैं। ये पदार्थ आगे पशु के लिए ऊर्जा और पोषण के महत्वपूर्ण स्रोत बनते हैं।



इन सूक्ष्मजीवों के बिना जुगाली करने वाले पशु रेशेदार एवं कम गुणवत्ता वाले चारे (roughages) का प्रभावी उपयोग नहीं कर पाएंगे। यह प्राकृतिक सहजीवी संबंध किसानों को कम लागत वाले फसल अवशेषों को दूध और मांस जैसे मूल्यवान पशु उत्पादों में परिवर्तित करने में सक्षम बनाता है। उदाहरण के लिए, रूमेन में उपस्थित सेलुलोलाइटिक सूक्ष्मजीव सेल्युलेज़ (cellulase) एंजाइम का उत्पादन करके चारे में उपस्थित सेल्यूलोज को सरल यौगिकों में तोड़ने में सहायता करते हैं, जिससे रेशेदार चारे का पाचन एवं उपयोग बेहतर होता है। पोल्ट्री और सूअरों में भी आंतों में मौजूद लाभकारी सूक्ष्मजीव पोषक तत्वों के पाचन एवं अवशोषण में सहायता करते हैं, आहार के उपयोग की दक्षता (feed conversion efficiency) में सुधार करते हैं तथा हानिकारक जीवाणुओं की अत्यधिक वृद्धि को रोककर आंतों के सूक्ष्मजीवी संतुलन (gut microbial balance) को बनाए रखने में योगदान देते हैं।

आहार उपयोग दक्षता में सुधार

पशुधन उत्पादन में आहार लागत का बड़ा हिस्सा है, इसलिए इसकी उपयोग दक्षता बढ़ाना महत्वपूर्ण है। सेलुलेज़, ज़ाइलेनेज़, फाइटेज़, एमाइलेज और प्रोटीएज़ जैसे सूक्ष्मजीवी एंजाइम जटिल आहार घटकों को सरल पोषक तत्वों में बदलकर पाचन और अवशोषण में सुधार करते हैं।

डेयरी पशुओं में *Saccharomyces cerevisiae* जैसे यीस्ट सप्लीमेंट रूमेन किण्वन, रेशेदार आहार के पाचन और लाभकारी सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को बढ़ावा देते हैं। पोल्ट्री में एंजाइम सप्लीमेंट पोषक तत्वों की उपलब्धता और वृद्धि में सुधार कर सकते हैं, जबकि डेयरी पशुओं में यीस्ट सप्लीमेंट से दूध उत्पादन और शारीरिक स्थिति में भी सुधार देखा जाता है।

लाभकारी सूक्ष्मजीव

प्रोबायोटिक्स जीवित लाभकारी वह सूक्ष्मजीव होते हैं, जिन्हें पर्याप्त मात्रा में दिए जाने पर वे मेजबान पशु (host animal) के स्वास्थ्य में सकारात्मक प्रभाव उत्पन्न करते हैं। पाचन तंत्र में पहुँचने के बाद प्रोबायोटिक्स आंतों में स्थापित होकर लाभकारी सूक्ष्मजीवी समुदाय का हिस्सा बन सकते हैं तथा पोषक तत्वों और आंतों की सतह पर उपलब्ध स्थानों के लिए हानिकारक सूक्ष्मजीवों के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं। वे कार्बनिक अम्लों (organic acids) और अन्य रोगाणुरोधी पदार्थों का उत्पादन करते हैं, जो रोग

ISSN: 3049-2211

उत्पन्न करने वाले जीवाणुओं की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं और आंतों में स्वस्थ सूक्ष्मजीवी संतुलन बनाए रखने में सहायता करते हैं। नियमित रूप से प्रोबायोटिक्स देने से निम्नलिखित लाभ प्राप्त हो सकते हैं:

- पाचन और पोषक तत्वों के अवशोषण में सुधार
- बछड़ों और शूकर शावकों (piglets) में दस्त की समस्या में कमी
- प्रतिरक्षा क्षमता में सुधार
- वृद्धि दर में तीव्रता
- एंटीबायोटिक दवाओं पर निर्भरता में कमी

कम आयु वाले पशुओं को प्रोबायोटिक्स से विशेष लाभ हो सकता है, क्योंकि उनके पाचन तंत्र और आंतों का सूक्ष्मजीवी तंत्र अभी पूर्ण रूप से विकसित हो रहा होता है। प्रोबायोटिक सप्लीमेंट दिए गए बछड़ों में प्रारंभिक जीवन अवधि के दौरान पाचन संबंधी विकार कम होने और शरीर के भार में बेहतर वृद्धि जैसे लाभ देखे जा सकते हैं। इसके साथ ही, प्रोबायोटिक्स प्रतिरक्षा तंत्र को मजबूत करने और रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने में भी सहायक हो सकते हैं।

प्रीबायोटिक्स और सिनबायोटिक्स

प्रीबायोटिक्स ऐसे अपाच्य खाद्य घटक (non-digestible food ingredients) होते हैं, जो आंत में पहले से मौजूद लाभकारी सूक्ष्मजीवों की वृद्धि और गतिविधि को प्रोत्साहित करते हैं। प्रोबायोटिक्स के विपरीत, प्रीबायोटिक्स स्वयं जीवित सूक्ष्मजीव नहीं होते, बल्कि लाभकारी जीवाणुओं के लिए पोषण स्रोत के रूप में कार्य करते हैं। सामान्य प्रीबायोटिक्स में फ्रुक्टूलिगोसैकराइड्स (fructooligosaccharides), मैनान ओलिगोसैकराइड्स (mannan oligosaccharides) और इनुलिन (inulin) शामिल हैं।

जब प्रोबायोटिक्स और प्रीबायोटिक्स को एक साथ दिया जाता है, तो उन्हें सिनबायोटिक्स (synbiotics) कहा जाता है। इनमें लाभकारी सूक्ष्मजीवों के साथ-साथ उनकी वृद्धि और गतिविधि के लिए आवश्यक पोषक तत्व भी उपलब्ध होते हैं, जिससे दोनों के संयुक्त प्रभाव से पशुओं को अधिक लाभ मिल सकता है। ये सप्लीमेंट आंतों के स्वास्थ्य को बेहतर बनाने, पाचन संबंधी विकारों को कम करने तथा पशुओं की प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को मजबूत करने में सहायता कर सकते हैं।

साइलेज उत्पादन में सूक्ष्मजीवों की भूमिका

उच्च गुणवत्ता वाला हरा चारा पूरे वर्ष समान रूप से उपलब्ध नहीं होता। शुष्क मौसम के दौरान पशुओं को अक्सर चारे की कमी का सामना करना पड़ता है। साइलेज (silage) तैयार करने की प्रक्रिया हरे चारे को लंबे समय तक सुरक्षित रखने में सहायता करती है और इस प्रक्रिया में सूक्ष्मजीव केंद्रीय भूमिका निभाते हैं।

लैक्टिक अम्ल जीवाणु (lactic acid bacteria) पौधों में उपस्थित शर्करा को किण्वित करके लैक्टिक अम्ल में परिवर्तित करते हैं, जिससे चारे का pH कम हो जाता है और अवांछित सूक्ष्मजीवों की वृद्धि तथा चारे के खराब होने की प्रक्रिया रुकती है। उचित किण्वन के माध्यम से पोषक तत्व सुरक्षित रहते हैं और कई महीनों तक चारे की गुणवत्ता बनाए रखने में सहायता मिलती है। अच्छी तरह से तैयार किया गया साइलेज निम्नलिखित लाभ प्रदान करता है:

- पोषक तत्वों का बेहतर संरक्षण
- स्वादिष्टता (palatability) में सुधार
- चारे की हानि में कमी
- वर्षभर गुणवत्तापूर्ण चारे की उपलब्धता
- चारे की कमी वाले समय में बेहतर दूध उत्पादन

कई डेयरी पशुपालक अब लाभकारी जीवाणुओं से युक्त व्यावसायिक साइलेज इनोकुलेंट्स (silage inoculants) का उपयोग करते हैं। ये इनोकुलेंट्स तेजी से और नियंत्रित किण्वन को बढ़ावा देते हैं तथा साइलेज की गुणवत्ता को अधिक स्थिर बनाए रखने में सहायता करते हैं।

लाभकारी सूक्ष्मजीवों द्वारा रोगों की रोकथाम और प्रतिरक्षा

लाभकारी सूक्ष्मजीव आंतों के स्वास्थ्य और पशुओं की प्राकृतिक प्रतिरक्षा को मजबूत करके रोगों की रोकथाम में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे आंतों की सुरक्षात्मक परत को बनाए रखने, प्रतिरक्षा कोशिकाओं को सक्रिय करने तथा कुछ विटामिन और अन्य उपयोगी चयापचयी पदार्थों के उत्पादन में सहायता करते हैं। कुछ प्रोबायोटिक जीवाणु बैक्टीरियोसिन और कार्बनिक अम्ल उत्पन्न करके *Salmonella*, *Escherichia coli* और *Clostridium* जैसे रोगजनकों की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं।

संतुलित आंतों की सूक्ष्मजीवी संरचना संक्रमणों से उबरने और टीकाकरण के प्रति बेहतर प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया में भी सहायता कर सकती है। बढ़ती एंटीबायोटिक प्रतिरोध की समस्या के कारण प्रोबायोटिक्स पशुधन में एंटीबायोटिक के उपयोग को कम करने के संभावित विकल्प के रूप में महत्वपूर्ण हो रहे हैं। इस प्रकार, लाभकारी सूक्ष्मजीव पशुओं के स्वास्थ्य, रोग प्रतिरोधक क्षमता और उत्पादन प्रदर्शन को बनाए रखने में सहायक हैं।

मूल्यवान पोषक तत्वों का सूक्ष्मजीवी उत्पादन

सूक्ष्मजीव प्राकृतिक जैविक कारखानों (biological factories) की तरह कार्य करते हैं और पशुधन के लिए आवश्यक

ISSN: 3049-2211

अनेक पोषक तत्वों का उत्पादन करने में सक्षम होते हैं। वे निम्नलिखित पदार्थों का संश्लेषण करते हैं:

- बी-कॉम्प्लेक्स विटामिन
- विटामिन K
- आवश्यक अमीनो अम्ल
- पाचक एंजाइम
- कार्बनिक अम्ल
- सूक्ष्मजीवी प्रोटीन

रूमेन के भीतर सूक्ष्मजीवों द्वारा निर्मित सूक्ष्मजीवी प्रोटीन जुगाली करने वाले पशुओं के लिए उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन का एक महत्वपूर्ण स्रोत बन जाता है। व्यावसायिक स्तर पर भी सूक्ष्मजीवी किण्वन (microbial fermentation) का उपयोग विटामिन, अमीनो अम्ल, आहार एंजाइम तथा पोषण संबंधी सप्लीमेंट के उत्पादन के लिए किया जाता है, जिनका विश्वभर में पशु पोषण में उपयोग किया जाता है।

अपशिष्ट प्रबंधन में सूक्ष्मजीवों की भूमिका

बड़े पशुधन फार्मों में प्रतिदिन बड़ी मात्रा में गोबर और अन्य पशु अपशिष्ट उत्पन्न होता है। इसका उचित प्रबंधन न होने पर दुर्गंध उत्पन्न होती है, कीट आकर्षित होते हैं, जल स्रोत प्रदूषित हो सकते हैं और ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन बढ़ सकता है। लाभकारी सूक्ष्मजीव कंपोस्टिंग (composting) और जैविक उपचार (biological treatment) के माध्यम से पशु अपशिष्ट के अपघटन की प्रक्रिया को तेज करते हैं।

सूक्ष्मजीवी कंपोस्टिंग के माध्यम से गोबर को पोषक तत्वों से भरपूर जैविक खाद में परिवर्तित किया जा सकता है, जिसका उपयोग फसल उत्पादन में किया जा सकता है। तैयार कंपोस्ट मिट्टी की उर्वरता में सुधार करती है और रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता को कम करने में सहायता करती है। उचित सूक्ष्मजीवी उपचार दुर्गंध को कम करने तथा ताजे गोबर में मौजूद कई हानिकारक रोगजनकों को नष्ट या नियंत्रित करने में भी सहायता करता है। इस प्रकार, सूक्ष्मजीव पशु फार्मों से निकलने वाले अपशिष्ट को मूल्यवान कृषि संसाधनों में परिवर्तित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

बायोगैस उत्पादन

पशु गोबर में बड़ी मात्रा में कार्बनिक पदार्थ मौजूद होते हैं, जिन्हें सूक्ष्मजीवी गतिविधियों के माध्यम से नवीकरणीय ऊर्जा में परिवर्तित किया जा सकता है।बायोगैस संयंत्रों के अंदर अवायवीय जीवाणु (anaerobic bacteria) और मीथेनोजेनिक आर्किया (methanogenic archaea) ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में कार्बनिक अपशिष्ट का अपघटन करते हैं। इस प्रक्रिया से मीथेन से समृद्ध बायोगैस उत्पन्न होती है, जिसका उपयोग खाना पकाने, गर्म करने, बिजली उत्पादन तथा अन्य घरेलू कार्यों के लिए किया जा सकता है।

इस प्रक्रिया के बाद बची हुई स्लरी (slurry) पोषक तत्वों से भरपूर उत्कृष्ट जैविक उर्वरक के रूप में उपयोग की जा सकती है। बायोगैस उत्पादन से अनेक लाभ प्राप्त होते हैं:

- स्वच्छ एवं नवीकरणीय ऊर्जा की उपलब्धता
- ईंधन पर होने वाले खर्च में कमी
- गोबर एवं पशु अपशिष्ट का बेहतर प्रबंधन
- पर्यावरण प्रदूषण में कमी
- अतिरिक्त आय के अवसर

कई डेयरी फार्म पशुपालन के साथ बायोगैस संयंत्रों को सफलतापूर्वक एकीकृत कर रहे हैं। इससे एक टिकाऊ चक्रीय कृषि प्रणाली (circular farming system) विकसित होती है, जिसमें पशु अपशिष्ट को ऊर्जा और जैविक उर्वरक जैसे उपयोगी संसाधनों में परिवर्तित किया जाता है।

पर्यावरण प्रदूषण को कम करने में सूक्ष्मजीवों की भूमिका

पशुधन पालन से मीथेन सहित ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन होता है। चयनित सूक्ष्मजीवों से युक्त आहार योजक रूमेन किण्वन को बेहतर बनाकर मीथेन उत्सर्जन कम करने में सहायता कर सकते हैं। गोबर के सूक्ष्मजीवी उपचार से अमोनिया, दुर्गंध और जल प्रदूषण को कम किया जा सकता है, जिससे जलवायु-स्मार्ट एवं टिकाऊ पशुपालन को बढ़ावा मिलता है।

ISSN: 3049-2211

पोल्ट्री पालन में सूक्ष्मजीवों की भूमिका

प्रोबायोटिक्स पोल्ट्री में आंतों के स्वास्थ्य, पाचन और आहार उपयोग दक्षता में सुधार करते हैं तथा ब्रॉयलर की वृद्धि को बढ़ावा देते हैं। अंडा देने वाली मुर्गियों में ये पोषक तत्वों के अवशोषण, अंडे की गुणवत्ता और उत्पादन में सुधार तथा खाद्यजनित रोगजनकों के नियंत्रण में सहायता करते हैं।

मत्स्यपालन और एकीकृत कृषि प्रणालियों में सूक्ष्मजीवों की भूमिका

मत्स्यपालन में लाभकारी सूक्ष्मजीव जल की गुणवत्ता बनाए रखने, कार्बनिक अपशिष्ट के अपघटन और रोग नियंत्रण में सहायता करते हैं। एकीकृत कृषि प्रणालियों में सूक्ष्मजीव पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उदाहरण के लिए, पशु गोबर से बायोगैस और उससे प्राप्त स्लरी का उपयोग कृषि एवं मत्स्यपालन में किया जा सकता है, जिससे अधिक टिकाऊ और लगभग अपशिष्ट-मुक्त कृषि प्रणाली विकसित होती है।

सूक्ष्मजीवी प्रौद्योगिकियों की भविष्य की संभावनाएँ

सूक्ष्मजीवविज्ञान, जैव-प्रौद्योगिकी और जीनोमिक्स के क्षेत्र में तेजी से हो रही प्रगति पशुधन पालन के लिए नए अवसर खोल रही है। वैज्ञानिक ऐसे लाभकारी सूक्ष्मजीवों की पहचान कर रहे हैं, जो निम्नलिखित कार्यों में सहायता कर सकते हैं:

- आहार उपयोग दक्षता (feed conversion efficiency) में सुधार
- मीथेन उत्सर्जन में कमी
- दूध उत्पादन में वृद्धि
- रोग प्रतिरोधक क्षमता में सुधार
- एंटीबायोटिक के विकल्प के रूप में उपयोग
- प्रजनन क्षमता एवं प्रजनन प्रदर्शन में सुधार
- नवीन आहार योजकों (feed additives) का उत्पादन

भविष्य में सटीक पशुधन पालन (precision livestock farming) में सूक्ष्मजीवी निगरानी (microbial monitoring) को भी शामिल किया जा सकता है। इसके माध्यम से किसान पशुओं के आंतों के स्वास्थ्य का आकलन कर सकेंगे और आंतों में मौजूद सूक्ष्मजीवी समुदायों के आधार पर पशु प्रबंधन से संबंधित निर्णय ले सकेंगे।

विभिन्न पशु प्रजातियों और उत्पादन प्रणालियों की आवश्यकताओं के अनुरूप तैयार किए गए विशिष्ट प्रोबायोटिक्स (customized probiotics) का विकास भविष्य के अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र बनने की संभावना है। इन सभी लाभों को ध्यान में रखते हुए, पशुओं के स्वास्थ्य, पोषण और उत्पादन क्षमता को बेहतर बनाने के लिए लाभकारी सूक्ष्मजीवों का प्रयोग किया जाना चाहिए।

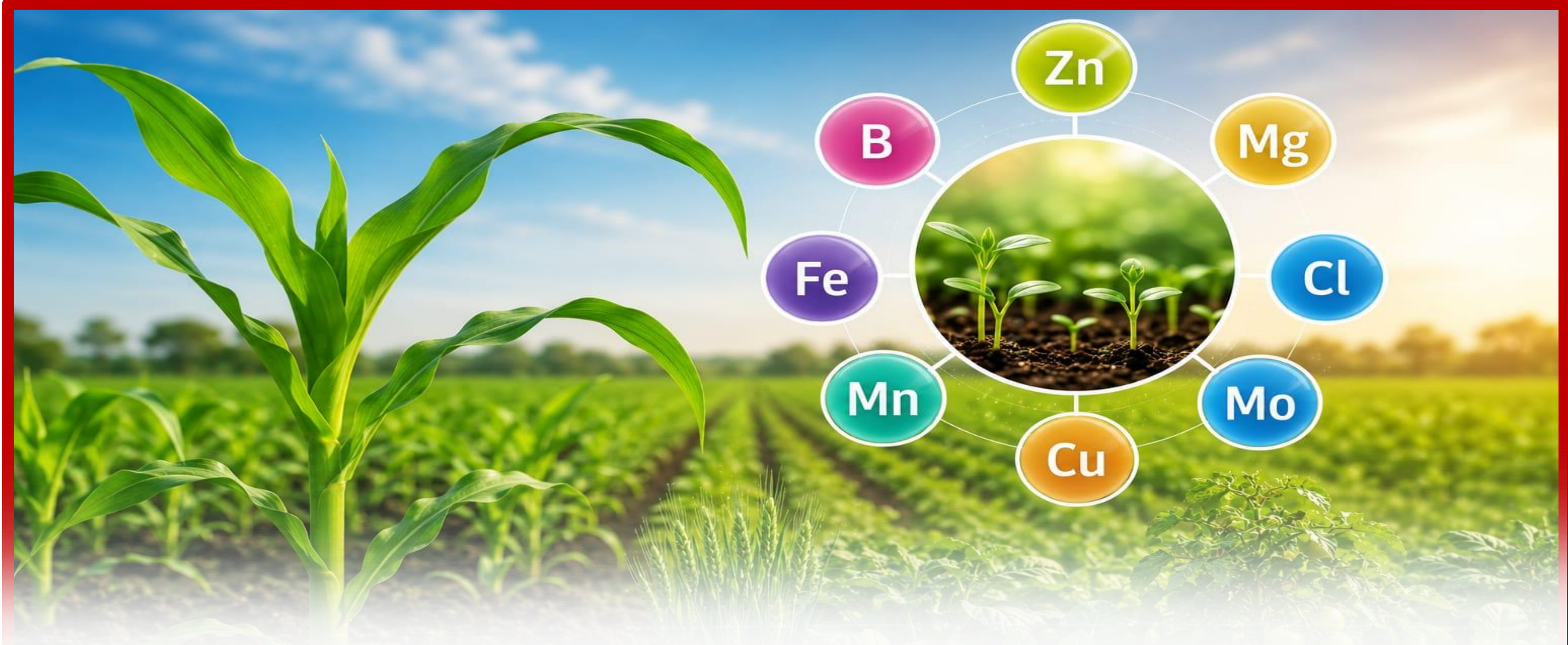
सूक्ष्मजीवी प्रौद्योगिकियों को अपनाने में चुनौतियाँ

सूक्ष्मजीवी प्रौद्योगिकियों की प्रभावशीलता उत्पाद की गुणवत्ता, भंडारण, पशु प्रजाति, आहार तथा फार्म प्रबंधन पर निर्भर करती है। असंगत गुणवत्ता, मानकीकरण की कमी, सीमित उपलब्धता तथा किसानों में जागरूकता और तकनीकी मार्गदर्शन की कमी इनके व्यापक उपयोग में बाधा बनती है। गुणवत्ता नियंत्रण, अनुसंधान, किसान प्रशिक्षण और प्रसार कार्यक्रम इन चुनौतियों को दूर करने में सहायक हो सकते हैं।

निष्कर्ष

सूक्ष्मजीव पाचन, पोषक तत्वों के उपयोग, प्रतिरक्षा, रोग नियंत्रण, चारा संरक्षण, अपशिष्ट प्रबंधन और नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इनका प्रभावी उपयोग पशुधन उत्पादकता बढ़ाने, लागत घटाने और पर्यावरणीय प्रभाव कम करने में सहायता कर सकता है। भविष्य में लाभकारी सूक्ष्मजीवों को पशुधन प्रबंधन में एकीकृत करना टिकाऊ उत्पादन, सुरक्षित खाद्य आपूर्ति और खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण होगा।

♣♣♣



सूक्ष्म पोषक तत्वों से बढ़ाएं फसल उत्पादन

अजयपाल*, हरीश कुमार, प्रद्युमन त्यागी
पीएच.डी. शोधार्थी
सरदार वल्लभभाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, मेरठ (उत्तर प्रदेश)

भारत की अधिकांश मिट्टियों में जिंक (Zn) एवं बोरॉन (B) जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी व्यापक रूप से पाई जाती है, जिसके कारण फसलों की वृद्धि, विकास एवं उत्पादन प्रभावित होता है। सूक्ष्म पोषक तत्व पौधों में एंजाइम क्रियाओं, क्लोरोफिल निर्माण, परागण एवं दाना बनने की प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। विभिन्न शोधों से यह सिद्ध हुआ है कि जिंक एवं बोरॉन के संतुलित एवं संयुक्त उपयोग से फसल उत्पादन में 20–30 प्रतिशत तक वृद्धि संभव है। इन तत्वों की कमी के प्रमुख लक्षणों में पत्तियों का पीला पड़ना (इंटरवेनियल क्लोरोसिस), सफेद धारियां (व्हाइट बैंडिंग) तथा फूल एवं फल का झड़ना शामिल हैं। असंतुलित उर्वरक उपयोग, उच्च pH वाली मिट्टी तथा जैविक पदार्थ की कमी इसके प्रमुख कारण हैं। अतः मिट्टी परीक्षण के आधार पर जिंक सल्फेट, बोरैक्स एवं अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों का उचित मात्रा में प्रयोग, साथ ही जैविक खाद एवं फसल चक्र अपनाकर किसान फसल की गुणवत्ता एवं उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि कर सकते हैं।

- ✓ भारत की लगभग 51.2% मिट्टियाँ जिंक की कमी से प्रभावित हैं।
- ✓ यह भारत का सबसे अधिक कमी वाला सूक्ष्म पोषक तत्व है।
- ✓ भारत की लगभग 44.7% मिट्टियाँ बोरॉन की कमी से प्रभावित हैं।

सूक्ष्म पोषक तत्वों का महत्व

सूक्ष्म पोषक तत्व पौधों में निम्न कार्य करते हैं:

- ❖ एंजाइम क्रियाओं को सक्रिय करते हैं
- ❖ क्लोरोफिल निर्माण में सहायक
- ❖ फूल एवं दाना बनने में महत्वपूर्ण
- ❖ पोषक तत्वों के संचरण में सहायक

👉 **प्रमुख तत्व:** जिंक (Zn), आयरन (Fe), बोरॉन (B), मैंगनीज (Mn), कॉपर (Cu)

सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के लक्षण

जिंक (Zn) की कमी

- पत्तियों में पीली धारियां (White banding in maize)
- पौधे बौने रह जाते हैं
- दाने कम बनते हैं

मक्का में जिंक (Zn) की कमी

ISSN: 3049-2211

आयरन (Fe) की कमी

- ✓ यह कमी सामान्यतः क्षारीय (alkaline) और चूना युक्त मिट्टी में अधिक पाई जाती है।
- ✓ अधिक pH (7.5 से ऊपर) होने पर लौह पौधों के लिए उपलब्ध नहीं रहता।
- ✓ नई पत्तियां पीली हो जाती हैं
- ✓ नसें हरी रहती हैं (Interveinal chlorosis)

बोरॉन (B) की कमी

- फूल एवं फल झड़ना
- दाने ठीक से विकसित नहीं होते
- जड़ एवं शीर्ष वृद्धि प्रभावित

➢ शोध आधारित परिणाम

- Zn + B के संयुक्त प्रयोग से मक्का में उपज में 20–30% वृद्धि
- Zn + Fe + B के प्रयोग से दाना वजन एवं गुणवत्ता में सुधार
- ICAR शोध (उत्तर प्रदेश) के अनुसार सूक्ष्म तत्वों के प्रयोग से लाभ-लागत अनुपात बढ़ता है।

कमी के मुख्य कारण

- असंतुलित उर्वरक उपयोग (केवल NPK)
- उच्च pH (क्षारीय मिट्टी)
- जैविक पदार्थ की कमी
- एक ही फसल बार-बार उगाना

सुधार के उपाय

✓ जिंक (Zn)

- जिंक सल्फेट 25 किग्रा/हेक्टेयर
- 0.5% घोल का छिड़काव

✓ बोरॉन (B)

- बोरैक्स 10 किग्रा/हेक्टेयर
- फूल आने से पहले छिड़काव

✓ आयरन (Fe)

- 0.5% फेरस सल्फेट स्प्रे

एकीकृत पोषण प्रबंधन

- FYM/कम्पोस्ट का प्रयोग
- फसल चक्र अपनाएं
- संतुलित उर्वरक उपयोग करें

फसल उत्पादन पर प्रभाव

- 20–30% तक उत्पादन वृद्धि
- दाना भराव बेहतर
- रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ती है
- मिट्टी की उर्वरता में सुधार

विशेष सुझाव

- मिट्टी परीक्षण अवश्य कराएं
- सिफारिश के अनुसार ही उर्वरक दें
- सूक्ष्म तत्व कम मात्रा में लेकिन सही समय पर दें

निष्कर्ष

सूक्ष्म पोषक तत्वों का संतुलित उपयोग किसानों की आय बढ़ाने एवं मिट्टी की सेहत सुधारने का एक प्रभावी उपाय है। सूक्ष्म पोषक तत्वों का संतुलित उपयोग न केवल फसल उत्पादन बढ़ाता है बल्कि मिट्टी की उर्वरता को भी बनाए रखता है। किसानों को चाहिए कि वे मृदा परीक्षण के आधार पर ही उर्वरकों का प्रयोग करें और सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को समय रहते दूर करें।

♣♣♣

ISSN: 3049-2211

कृषक मंच - सितम्बर 2026 संस्करण

लोकप्रिय लेखों के लिए आमंत्रण

वेबसाइट: krishakmanch.com

अंतिम तिथि: 28 सितम्बर 2026

लेख के विषय:

- कृषि विज्ञान के प्रमुख क्षेत्र: एग्रोनॉमी, बागवानी, कीट विज्ञान, रोग विज्ञान, कृषि प्रसार, कृषि अर्थशास्त्र, जैव प्रौद्योगिकी आदि।
- नवीनतम कृषि तकनीकें।
- फसल प्रबंधन एवं रोग नियंत्रण।
- जैविक खेती एवं प्राकृतिक कृषि।
- जल संरक्षण व सिंचाई तकनीकें।
- सरकारी योजनाएं।

हमारे व्हाट्सएप समूह से जुड़ें:

Whatsaap
Clik to Chat