



सूक्ष्मजीवों द्वारा बीजों का टीकाकरण

राहुल सिंह राजपूत*, पूजा कुमारी**, प्रदीप कुमार विश्वकर्मा*,
सौरभ चौधरी* और सुधीर दास*

॥ बीज टीकाकरण/बायो प्राइमिंग, बीज उपचार की नवीन एवं उन्नत जैविक विधि है। इसमें बीजों की रक्षा के लिए कृषि उपयोगी सूक्ष्मजीवों द्वारा बीजों का जैव अस्तरीकरण करके रोग नियंत्रण किया जाता है। इस तकनीक का विगत कई वर्षों से विभिन्न बीज और मृदाजनित रोगजनकों को नियंत्रित करने हेतु एक वैकल्पिक विधि के रूप में उपयोग किया जा रहा है। यह पादप रोगजनक कारकों के विरुद्ध चयनित कवक विरोधी प्रतिद्वंद्वियों का उपयोग करके रोग का निदान करने की एक पारिस्थितिकीय दृष्टिकोण से सुरक्षित विधि है। ॥

बीज प्राइमिंग, ऑस्मो-प्राइमिंग और ठोस मैट्रिक्स प्राइमिंग का इस्तेमाल व्यावसायिक रूप से कई बागवानी फसलों में किया जाता है। यह बीज अंकुरण के समय और पौध समानता को बढ़ाने तथा फसल गुणवत्ता में सुधार करने के लिए एक आसान, सस्ती एवं पर्यावरण हितैषी विधि है। अगर बीज, रोगजनकों से संक्रमित या दूषित हो जाते हैं, तो प्राइमिंग की प्रक्रिया द्वारा कवक विरोधी प्रतिद्वंद्वियों के विकास को बढ़ाया जा सकता है। इसके परिणामस्वरूप पौधों के रोग नियंत्रण में वांछित प्रभाव मिलता है। इसलिए, अकेले बीज शोधन या कवकनाशी और जैव नियंत्रक एजेंटों से बीज शोधन करने की तुलना में इस विधि द्वारा पौध रोगों को कम करना ज्यादा उपयोगी है।

कृषि में बीज महत्वपूर्ण लागत है एवं विश्व में अधिकांश खाद्य फसलों को बीज द्वारा ही उगाया जाता है। पिछले दशकों में, पौध रोग के नियंत्रण के लिए व्यापक रूप में रसायनों का बीज उपचार के लिए उपयोग किया जाता रहा है। पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य

पर उनके नकारात्मक प्रभाव के कारण विश्व समुदाय में उनके उपयोग को कम करने के प्रति की चिंता बढ़ी है। इसके परिणामस्वरूप पादप रोगजनकों के नियंत्रण के लिए जैविक विधियों को बढ़ावा मिला है।

बीज टीकाकरण, बीज उपचार की वर्तमान में सबसे लोकप्रिय प्रक्रिया है। इसमें विभिन्न बीज और मृदा के रोगों से बीज की रक्षा के लिए लाभकारी सूक्ष्मजीव (जैविक पहलू) और बीज हाइड्रेशन (कायिक पहलू) के साथ बीज का टीकाकरण शामिल है। बीज टीकाकरण, उपचारित पौधों की विशेषताओं में परिवर्तन को उत्तेजित करने और सूक्ष्मजीव संदूषण से जुड़ी समस्याओं जैसे-बीज अंकुरण और विकास का समाधान करने में सक्षम है। इसके अतिरिक्त इस विधि द्वारा बीजों को लवणता, सूखा और भारी धातु तनाव आदि का प्रतिरोध करने में मदद मिलती है। इसीलिए, बीज टीकाकरण में लाभकारी सूक्ष्मजीवों का उपयोग अकार्बनिक रसायनों की तुलना में पर्यावरण अनुकूल एवं सस्ता विकल्प बन रहा है। फसलों में कई प्रकार के रोग होते हैं, जो बीजों द्वारा फैलते हैं। इन रोगों के प्रमुख कारक कवक तथा जीवाणु बीजों में सुषुप्तावस्था में पड़े होते हैं। जब इन बीजों को बोया जाता है, तो बीज के अंकुरण के

बीज टीकाकरण के लाभ

- यह एक सस्ती एवं सरल विधि है।
- **बीजजनित रोगों का नियंत्रण:** छोटे दाने की फसलों, सब्जियों व कपास के अधिकांश बीजजनित रोगों के लिए बीज निसंक्रमण बहुत प्रभावकारी होता है।
- **अंकुरण में सुधार:** बीजों का उचित सूक्ष्मजीवों से टीकाकरण करने से बीजों की अंकुरण क्षमता बढ़ जाती है।
- **मृदाजनित रोगों का नियंत्रण:** मृदोढ़ कवक, जीवाणु व सूत्रकृमि से बीज व तरुण पौधों को बचाने के लिए बीजों का टीकाकरण किया जाता है, जिससे बीज जमीन में सुरक्षित रहते हैं। बीजोपचार के बाद सूक्ष्मजीव उत्पाद बीज के चारों ओर रक्षक लेप के रूप में चढ़ जाता है और बीज को रोग कारकों से मुक्त रखता है।

साथ रोगकारक भी सक्रिय हो जाते हैं तथा वे फसलों में रोग उत्पन्न कर देते हैं। इन रोगों से बचाव के लिए, बुआई से पूर्व लाभकारी सूक्ष्मजीवों द्वारा बीज उपचार करना अत्यन्त आवश्यक है।

विभिन्न शोध अध्ययनों में पाया गया है कि बीज टीकाकरण करने से उत्तम पौधे, अधिक पैदावार, गुणवत्ता तथा रोग व कीट नियंत्रण इत्यादि संभव होते हैं। यही नहीं कम लागत में अधिक मुनाफा प्राप्त किया जा सकता है। हमारे देश में आज भी अधिकांश कृषक अनुपचारित बीज बोते हैं, जिससे उनकी भारी मात्रा में धनराशि, रोग व कीट नियंत्रण में खर्च हो जाती है। बीज टीकाकरण करने



टमाटर की पौध

*कृषि विज्ञान केंद्र, सुखेत, डा. राजेन्द्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा-848125 (बिहार);
**शोध छात्र, प्राणिविज्ञान विभाग, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी-221005 (उत्तर प्रदेश)



धान के पौधे

से मृदा में रासायनिक उर्वरक का अपेक्षाकृत कम मात्रा में प्रयोग किया जाता है। इससे 30 प्रतिशत अधिक उपज के साथ उत्पादन लागत भी कम हो जाती है।

बीज टीकाकरण मुख्यतः कृषि उपयोगी सूक्ष्मजीवों द्वारा किया जाता है, जिससे बीज द्वारा अंकुरित पौधे को जैविक तथा अजैविक तनाव से मुक्त किया जा सके। बीज टीकाकरण करने से पौधों को जड़, उकठा, सूखा, तना/कॉलर गलन, कार्न सड़न इत्यादि मृदाजनित रोगों से बचाया जा सकता है। सामान्यतः रसायनों से बीजोपचार करने से मृदा स्वास्थ्य एवं मृदा में उपस्थित लाभकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या में कमी आ जाती है। जैव नियंत्रकों का उपयोग बीज टीकाकरण के लिए करने पर इन सभी समस्याओं से मुक्ति

मिल जाती है। अतः उपरोक्त सभी लाभों के कारण बीज टीकाकरण को अत्यधिक मात्रा में बहुराष्ट्रीय कंपनियों एवं कृषि संस्थानों द्वारा प्रयोग में लाया जा रहा है। यह विधि तीव्रता से रासायनिक बीज शोधन को प्रतिस्थापित कर रही है।

विभिन्न जैविक कारकों की कार्य प्रणाली

- **एंटीबायोटिक:** जैविक कारक विभिन्न प्रकार के एंटीबायोटिक उत्पन्न करते हैं, जिनका रोग कारकों के ऊपर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। हार्जि एनीक अम्ल, एगोसीन, बैसीलोमाइसीन, ग्लाइोटॉक्सीन इत्यादि महत्वपूर्ण उदाहरण हैं।
- **कवक परजीविता:** यह एक जटिल प्रक्रिया है, जिसमें लक्षित जीव की दिशा में जैविक नियंत्रक की तीव्र वृद्धि होती है तथा अंततः लक्ष्य जीव पर आक्रमण करके कोशिका भित्ति को एंजाइम द्वारा यह नष्ट कर देता है। इस कार्य प्रणाली द्वारा ट्राइकोडर्मा विभिन्न पादप रोगजनक कारकों जैसे राइजोक्टोनिया, स्क्लेरोटोनिया, फ्यूजेरियम, फाइटोफथोरा, पिथियम इत्यादि का नियंत्रण करता है।
- **प्रतिजैविकता:** लाभकारी सूक्ष्मजीवों द्वारा विभिन्न प्रकार के प्रतिजैविक तथा उपापचय पदार्थों को स्रावित किया जाता है। ये पदार्थ रोगकारकों के लिये हानिकारक होते हैं तथा उनकी वृद्धि एवं विकास को प्रभावित करते हैं।

सारणी: बीज टीकाकरण से फसलों की विभिन्न जैविक व अजैविक तनावों से सुरक्षा

क्र.सं.	जैव नियंत्रक	फसल	रोग
जैविक तनाव			
1.	ट्राइकोडर्मा हार्जियानम	लोबिया	जड़ गलन
2.	ट्राइकोडर्मा, स्यूडोमोनास फ्ल्यूरोसेन्स	मटर	जड़ गलन
3.	स्यूडोमोनास औरिगुनोसा	सोयाबीन	आर्द्रविगलन
4.	बैसिलस सबटिलिस, स्यूडोमोनास फ्ल्यूरोसेन्स	नारियल	पत्ती गलन
5.	स्यूडोमोनास फ्ल्यूरोसेन्स	बाजरा	मृदुरोगमिल आसिता
6.	ट्राइकोडर्मा हार्जियानम, स्यूडोमोनास फ्ल्यूरोसेन्स	धान	भूरा पत्ता रोग, बीज सड़न
7.	स्यूडोमोनास फ्ल्यूरोसेन्स	सूर्यमुखी	अंगमारी
8.	ट्राइकोडर्मा हार्जियानम, ट्राइकोडर्मा हेमेटम	तिल	चारकोल रॉट
अजैविक तनाव			
9.	राइजोबियम	गेहूं, सूर्यमुखी	सूखा
10.	स्यूडोमोनास फ्ल्यूरोसेन्स	मटर	सूखा
11.	अरबसकुलर माइकोराइजा कवक	ज्वार	लवणता
12.	स्यूडोमोनास पुटिडा	कपास, मक्का	लवणता
13.	ट्राइकोडर्मा हार्जियानम, ट्राइकोडर्मा एट्रोविरिडी	सूर्यमुखी, चना, मटर	भारी धातु (पारा, जस्ता, कैडमियम)

बीज टीकाकरण की विधि

- बीज को 12 घंटों के लिए पानी में भिगोकर रखें।
 - 5-10 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज दर से सूक्ष्मजीव उत्पाद (ट्राइकोडर्मा, स्यूडोमोनास इत्यादि) बीज में मिलाएं।
 - अच्छे से मिलाकर बीज को किसी छायादार क्षेत्र में रखें।
 - मिश्रित बीजों को जूट के बोरे से ढक दें, ताकि उचित आर्द्रता बनी रहे।
 - बीजों को 48 घण्टे (लगभग दो दिन) के लिए सामान्य तापमान पर रखें।
 - लाभकारी सूक्ष्मजीव बीज की सतह पर उगने लगेंगे तथा 1-2 दिनों में पूरी बीज की सतह को ढक लेगा।
 - बीज की नर्सरी में बुआई कर दें।
 - **रोगकारक एंजाइम की अक्रियाशीलता:** जैव नियंत्रक कुछ ऐसे पदार्थ उत्पन्न करते हैं, जो रोगकारकों की कोशिका भित्ति को नष्ट करने में सहायक होते हैं। उदाहरणस्वरूप ट्राइकोडर्मा रोगकारकों द्वारा पेक्टिनोलाइटिक, सेल्युलोलाइटिक तथा काइटिनोलाइटिक आदि एंजाइम को नष्ट कर देता है।
- भारत में अधिकांश कृषकों को बीज टीकाकरण की विधि का ज्ञान नहीं है अथवा वे इन्हें प्रयोग में नहीं लाते हैं। केवल बीज की बुआई कर के उत्तम फसल प्राप्त नहीं की जा सकती है। बीज का स्वस्थ होना भी अति आवश्यक है, ताकि वह स्वस्थ संतति को उत्पन्न कर सके। अगर बीज बुआई के बाद ही बीज रोगजनक कारकों से ग्रसित हो जाएं, तो उससे उत्पन्न होने वाले पौधे अस्वस्थ, कमजोर, ओजरहित तथा किसानों के लिए अलाभकारी सिद्ध होंगे। बीज में प्रायः सभी पोषक तत्व मौजूद होते हैं। इसलिए कवक एवं जीवाणु इन पर आक्रमण करके अपना जीवनचक्र पूरा करते हैं। भारत एक उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र है। इस कारण यहां रोगों एवं कीटों का प्रकोप अधिक होता है। इससे उपज में काफी हानि होती है। किसानों द्वारा बीज टीकाकरण विधि को अपनाने के लिए पूरे देश में इसके व्यापक प्रचार-प्रसार की आवश्यकता है, ताकि वे उन्हें कम खर्च में उत्तम पैदावार प्राप्त हो सकें तथा उससे वे अधिक मुनाफा कमा सकें। ■