

ट्राइकोडर्मा विरिडी से फसलों में रोग प्रबंधन

राधिका शर्मा[1] और **जगमोहन सिंह ढिल्लों**[2]

"ट्राइकोडर्मा विरिडी को जैविक खेती में रोग प्रबंधन के लिए एक महत्वपूर्ण जैव-नियंत्रक कवक के रूप में मान्यता प्राप्त है। यह प्राकृतिक रूप से उत्पन्न होने वाला कवक किसानों को रसायन पर निर्भरता कम करने में मदद करता है। वहीं रसायनों के प्रयोग से कई जोखिम होते हैं, जैसे कि लाभकारी कवक का नष्ट होना, रोगजनकों में रसायन से प्रतिरोधक क्षमता का विकास और पर्यावरण को नुकसान आदि। ट्राइकोडर्मा विरिडी जैव कवक मृदा में पाए जाने वाले रोगजनकों जैसे कि राइजोक्टोनिया, पिथियम और फ्यूजेरियम को नियंत्रित करने में प्रभावी होता है और पौधों की वृद्धि में सुधार करता है। यह कवक विभिन्न एंजाइमों का उत्पादन करता है, जो रोग कारकों पर आक्रमण करते हैं और पौधों को सुरक्षा प्रदान करते हैं। इसके अलावा, ट्राइकोडर्मा विरिडी पौधों की रोग प्रतिरोधक क्षमता, पोषक तत्वों के अवशोषण और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि को भी बढ़ावा देता है। ट्राइकोडर्मा का उपयोग जैविक खाद के रूप में भी किया जा सकता है, जो मृदा की उर्वराशक्ति को बढ़ाता है और जैविक खेती में सतत विकास को सुनिश्चित करता है। इस जैव-नियंत्रक का उपयोग न केवल खेती में सुरक्षित है, बल्कि यह दीर्घकालिक कृषि उत्पादकता के लिए भी अनिवार्य घटक है, जो पर्यावरणीय संतुलन बनाए रखते हुए खेती के लिए एक टिकाऊ दृष्टिकोण प्रदान करता है।"

कीटों और अन्य रोगजनकों को उनके प्राकृतिक, जैविक शत्रुओं का उपयोग करके नष्ट करने और नियंत्रित करने के प्राकृतिक तरीके को जैव नियंत्रण या जैविक नियंत्रण कहा जाता है। इसके लिए उपयोग किए जाने वाले एजेंटों को बायोकंट्रोल एजेंट कहा जाता है। रोगाणु इनमें से एक हैं। जैव नियंत्रण, एकीकृत नाशीजीव प्रबंधन का महत्वपूर्ण अंग है। इस विधि में और उसके प्राकृतिक शत्रुओं के जीवनचक्र, आहार, मानव सतह, अन्य जीवों पर प्रभाव आदि का गहन अध्ययन करके प्रबंधन का निर्णय लिया जाता है।

[1]कृषि महाविद्यालय,[2]पादप रोग विज्ञान विभाग, सीसीएस हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय हिसार-125004 (हरियाणा);

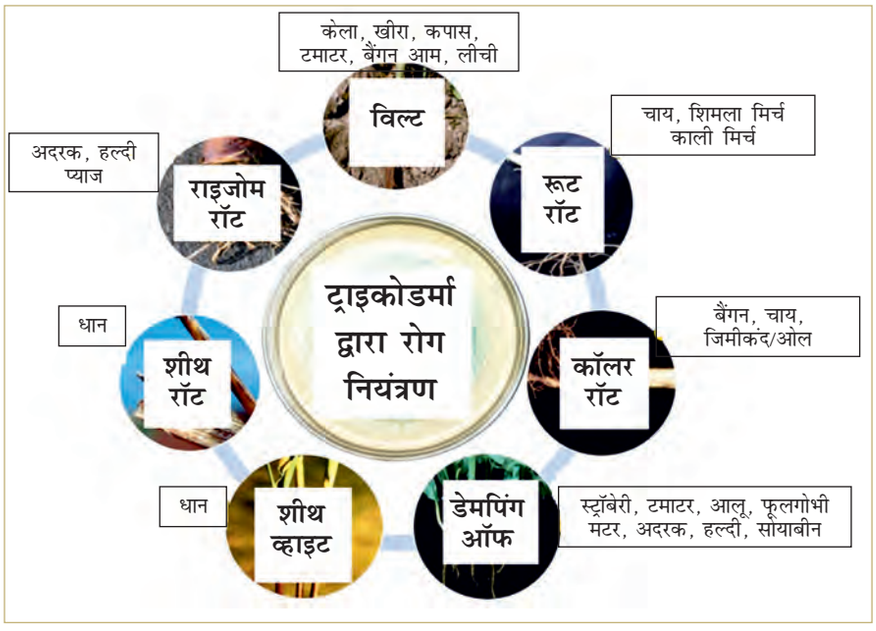
जैविक नियंत्रण

कई किसान, कीट समस्याओं को नियंत्रित करने के लिए रासायनिक तरीकों का उपयोग करते हैं। इस विधि के निम्न नुकसान हैं:

- रसायन लाभकारी कीटों को मार सकते हैं।
- कीट कीटनाशकों से प्रतिरोधी हो सकते हैं।

ट्राइकोडर्मा और रोग नियंत्रण

ट्राइकोडर्मा मुख्यत: एक जैव कवक है। यह रोग उत्पन्न करने वाले फाइटोफ्थोरा, पाइथियम, फ्यूजेरियम, राइजोक्टोनिया, स्क्लेराशियम आदि मृदाजनित रोगजनकों की वृद्धि को रोककर अथवा उन्हें मारकर पौधों में होने वाले रोगों से सुरक्षा करता है। इसके अलावा यह सूत्रकृमि से होने वाले रोगों से भी पौधों की रक्षा करता है। यह कवक मुख्यत: दो प्रकार से रोगकारकों की वृद्धि को रोकता है–प्रथम, यह विशेष प्रकार के प्रतिजैविक रसायनों का संश्लेषण और उत्सर्जन करता है, जो रोगकारक जीवों के लिए विष का काम करता है। दूसरा, यह प्रकृति में रोगकारकों पर सीधा आक्रमण कर उन्हें अपना आहार बना लेता है या उन्हें अपने विशेष एंजाइम जैसे काइटिनेज, β–1,3–ग्लूकेनेस द्वारा तोड़ देता है। इस प्रकार रोगकारक जीवों की संख्या तथा उनसे होने वाले प्रतिकूल प्रभाव को कम करके पौधों की रक्षा करता है। यह पौधों में उपस्थित रोगरोधी जींस को सक्रिय कर पौधों को रोगकारकों से लड़ने की आंतरिक क्षमता का भी विकास करता है।



ट्राइकोडर्मा के इस्तेमाल से नियंत्रित रोग

- कीटनाशक खाद्य शृंखलाओं में प्रवेश कर सकते हैं, जमा हो सकते हैं और अन्य जीवों को नुकसान पहुंचा सकते हैं।
- रासायनिक अवशेष किसानों को नुकसान पहुंचा सकते हैं।
- इसके विपरीत, जैविक नियंत्रण विधियों का विकास हुआ है। यह एक कीट नियंत्रण विधि है जो कीटों की संख्या को निचले स्तर तक कम करने के लिए अन्य कीटों का उपयोग करती है, जहां न्यूनतम आर्थिक क्षति होती है।
- टी. विरिडी एक फफूंद है, जो विभिन्न प्रकार के एंजाइमों का उत्पादन कर सकता है। इसमें सेल्यूलोज और काइटिनेज शामिल हैं जो क्रमश: सेल्यूलोज और काइटिन को विघटित कर सकते हैं। फफूंद सीधे लकड़ी पर बढ़ सकती है, जो ज्यादातर सेल्यूलोज से बनी होती है। कवक पर, जिसकी कोशिका भित्ति मुख्य रूप से काइटिन से बनी होती है। यह उत्पादित मशरूम सहित अन्य कवक के माइसीलिया और फलने वाले निकायों पर परजीवी होती है। इसे 'मशरूम का हरा मोल्ड रोग' कहा जाता है। ट्राइकोडर्मा विरिडी का एक प्रकार तपनस नाइग्रा के पौधों के मरने का एक ज्ञात कारण है।

ट्राइकोडर्मा के प्रयोग से लाभ

- यह रोगकारक जीवों की वृद्धि को रोकता है या उन्हें मारकर पौधों को रोग मुक्त करता है। यह पौधों की रासायनिक प्रक्रियाओं को परिवर्तित कर पौधों में रोगरोधी क्षमता को बढ़ाता है। अत: इसके प्रयोग से रासायनिक दवाइयों, विशेषकर फंगीसाइड्स पर निर्भरता कम होती है।
- यह पौधों में रोगकारकों के विरुद्ध अंतर्ग्रहणीय प्रतिरोधक क्षमता की क्रियाविधि को सक्रिय करता है।
- यह मृदा में कार्बनिक पदार्थों के अपघटन की दर बढ़ाता है। अत: यह जैव उर्वरक की तरह काम करता है।
- यह पौधों में एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि को बढ़ाता है। टमाटर के पौधों में यह देखा गया कि जहां मृदा में ट्राइकोडर्मा डाला गया, उन पौधों के फलों की पोषक तत्वों की गुणवत्ता, खनिज तत्व और एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि अधिक पाई गई।
- यह पौधों की वृद्धि को बढ़ाता है। यह फॉस्फेट और अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों को घुलनशील बनाता है। इसके प्रयोग से घास और कई अन्य पौधों में गहरी जड़ों की संख्या में बढ़ोतरी देखी गई, जो उन्हें सूखे में भी बढ़ने की क्षमता प्रदान करता है।
- यह कीटनाशकों, शाकनाशकों से प्रदूषित मृदा के जैविक उपचार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इनमें विभिन्न प्रकार के कीटनाशक जैसे ऑर्गेनोक्लोरीन, ऑर्गेनोफॉस्फेट और कार्बामेट समूह के कीटनाशकों को नष्ट करने की क्षमता होती है।

उपयोगी

टी. विरिडी को पौधे के रोगजनक कवक के विरुद्ध जैविक नियंत्रण के रूप में उपयोगी पाया गया है। इसे *राइजोक्टोनिया, पाइथियम* और यहां तक कि *अल्टरनेरिया* जैसे रोगजनकों के विरुद्ध सुरक्षा प्रदान करने के लिए प्रभावी पाया गया है। यह कवक मृदा में स्वाभाविक रूप से पाया जाता है और *राइजोक्टोनिया सोलन मैक्रोफोनिया फेसियोलिना* और *फ्यूजेरियम* प्रजातियों सहित बीज और मृदाजनित रोगों के नियंत्रण में बीज उपचार के रूप में प्रभावी है। जब इसे बीज के साथ ही लगाया जाता है, तो यह बीज की सतह पर उपनिवेश बना लेता है, जो न केवल क्यूटिकल पर मौजूद रोगजनकों को नष्ट करता है, बल्कि मृदाजनित रोगजनकों से भी सुरक्षा प्रदान करता है।

ट्राइकोडर्मा की संरचना तथा प्राकृतिक विकास

ट्राइकोडर्मा पौधों के जड़-तंत्र क्षेत्र में यह खामोशी से कार्य करने वाला सूक्ष्मजीव है। यह एक गैररोगकारक मृदा-परजीवी कवक

है जो प्रायः कार्बनिक अवशेषों पर पाया जाता है। इसकी दो प्रजातियां विशेष रूप से प्रसिद्ध हैं-ट्राइकोडर्मा विरिडी और ट्राइकोडर्मा हर्जिनियम। यह कवक बहुत ही महत्वपूर्ण और कृषि की दृष्टि से उपयोगी है। यह एक जैव-कवक है और विभिन्न प्रकार के फफूंदजनित रोगों को रोकने में मदद करता है। इससे रासायनिक कवक पर निर्भरता कम हो जाती है। इसका प्रयोग प्रमुख रूप से पौधों पर रोगकारक जीवों की रोकथाम के लिए किया जाता है। इसका प्रयोग प्राकृतिक रूप से सुरक्षित माना जाता है। इसके उपयोग से प्रकृति में कोई प्रतिकूल प्रभाव देखने को नहीं मिलता है।

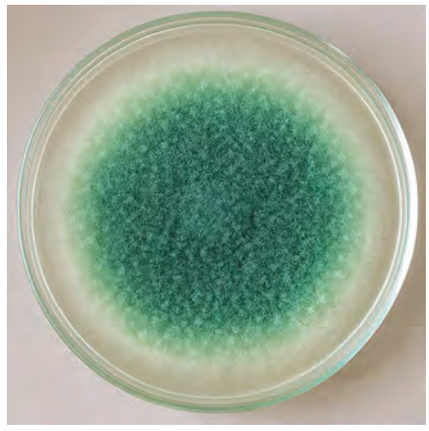
प्रयोग विधि

ट्राइकोडर्मा का प्रयोग विभिन्न तरीकों द्वारा किया जा सकता है:

- **बीजोपचार:** बीजोपचार के लिए प्रति कि.ग्रा. बीज में 5-10 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर (फार्मूलेशन) जिसमें 2×10^6 सीएफयू प्रति ग्राम हो, को मिश्रित कर छांव में सुखा लें, फिर बुआई करें।
- **कंद उपचार:** 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा प्रति लीटर पानी में घोल बना लें। फिर इस घोल में कंद (बल्ब) को 30 मिनट तक डुबोकर रखें। इसे छाया में आधा घंटा रखने के बाद बुआई करें।
- **सीड प्राइमिंग:** बीज बोने से पहले खास प्रकार के घोल में बीजों को भिगोकर छांव में सुखाने की प्रक्रिया को 'सीड प्राइमिंग' कहा जाता है। ट्राइकोडर्मा से सीड प्राइमिंग करने हेतु सबसे पहले गाय के गोबर का गारा (स्लरी) बनायें। प्रति लीटर गारे में 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा उत्पाद मिलाएं और इसमें लगभग एक कि.ग्रा. बीज डुबोकर रखें, इसे बाहर निकालकर छाया में थोड़ी देर सूखने दें, फिर बुआई करें। यह प्रक्रिया खासकर अनाज, दाल और तिलहन फसलों की बुआई से पहले करनी उपयुक्त होती है।
- एक कि.ग्रा. ट्राइकोडर्मा पाउडर को 25 कि.ग्रा. कंपोस्ट (गोबर की सड़ी खाद) में मिलाकर एक सप्ताह तक छायादार स्थान पर रखकर उसे गीले बोरे से ढकें, ताकि इसके बीजाणु अंकुरित हो जाएं। इस कंपोस्ट को एक एकड़ खेत में फैलाकर मृदा में मिला दें फिर बुआई/रोपाई करें।
- **नर्सरी उपचार:** बुआई से पहले 5 ग्राम ट्राइकोडर्मा उत्पाद प्रति लीटर पानी में घोलकर नर्सरी क्यारी को भिगोएं।
- **कलम और अंकुरित पौधों का जड़ शोधन:** एक लीटर पानी में 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा घोलकर कलम एवं अंकुरित पौधों की जड़ों को 10 मिनट के लिए घोल में डुबोकर रखें, फिर रोपण करें। प्रति लीटर पानी में 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर को घोलकर पौधों की जड़ क्षेत्र को भिगोएं।
- **पौधों पर छिड़काव:** कुछ खास तरह के रोगों जैसे-पर्ण चित्ती, झुलसा आदि की रोकथाम के लिए पौधों में रोग के लक्षण दिखाई देने पर 5-10 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।

ट्राइकोडर्मा संवर्धन विधि

इस विधि से किसान एक व्यावसायिक उत्पाद की छोटी मात्रा से पर्याप्त मात्रा अपने स्तर पर बनाकर न केवल बड़े क्षेत्र में प्रयोग कर सकते हैं, बल्कि अपने ही स्तर पर इसे गुणित कर ज्यादा से ज्यादा फसलों में भी प्रयोग कर सकते हैं। ध्यान रखें कि यह लंबे समय के लिए न करें। 100 कि.ग्रा. सड़ी गोबर की खाद, वर्मीकंपोस्ट या नीम की खली में इसे किसी छायादार शेड में फैलाकर रखें। फिर इसके ऊपर एक कि.ग्रा. ट्राइकोडर्मा उत्पाद का छिड़काव करें और कुदाल या फावड़े से अच्छी तरह मिलाएं। अगर ये सूखी लगे, तो हल्के पानी के छींटे दें।



ट्राइकोडर्मा विरिडी की प्रयोगशाला में वृद्धि

इसके बाद इसे पॉलीथीन से ढक दें। प्रत्येक 7 दिनों के अंतराल पर मिश्रण को मिलाएं। लगभग 20 दिनों में खाद ट्राइकोडर्मा संवर्धित हो जाएगी, जिसे खेतों में विस्थापित कर अथवा गड्ढों में डालकर फसल लगाएं। बागवानी पौधों जैसे आम, लीची आदि में रिंग बेसिन बनाकर संवर्धित खाद को डाला जा सकता है।

ट्राइकोडर्मा की संगतता

यह जैविक/कार्बनिक खाद और अन्य बायोफर्टिलाइजर जैसे राइजोबियम, एजोस्पिरिलम, बैसिलस सबटिलिस एवं फॉस्फोबैक्टरिया के साथ संगत होता है। ट्राइकोडर्मा रासायनिक फंगीसाइड मेटालैक्जिल और थीरम द्वारा उपचारित बीज के साथ प्रयोग किया जा सकता है पर अन्य किसी भी रासायनिक फंगीसाइड के साथ इसका उपयोग नहीं किया जा सकता।

ट्राइकोडर्मा उत्पाद की गुणवत्ता मानक

- कॉलोनी फॉर्मिंग यूनिट कम से कम 2×10^6 प्रति ग्राम या मि.ली.।
- लक्ष्य सूक्ष्मजीव पर निरोधी मारक क्षमता।
- उत्पाद में नमी की मात्रा 8 प्रतिशत, पी-एच 7।
- प्रयोग करने की उपयुक्त अंतिम तिथि कम से कम 6 महीने।
- मानव और अन्य माइक्रोबियल सूक्ष्मजीवों की संख्या की अधिकतम स्वीकृत सीमा -2×10^6 प्रति ग्राम या मि.ली.।

ट्राइकोडर्मा उत्पाद का भंडारण

ट्राइकोडर्मा एक कवक है, अतः सामान्यतया से तीन-चार महीने तक इसकी संख्या में विशेष कमी नहीं आती है, पर समय बढ़ने के साथ इसकी प्रति ग्राम संख्या कम होने लगती है। इससे इसकी गुणवत्ता पर बहुत असर आता है, इसलिए पैकेट को अधिक दिनों तक रखने के लिए 8 से 10 डिग्री सेल्सियस तापमान पर संग्रहित करना चाहिए। ■

सिफारिशें

- ट्राइकोडर्मा मिश्रण/फार्मूलेशन को उचित और प्रमाणित संस्था अथवा कंपनी से ही खरीदें।
- मिश्रण/फार्मूलेशन 6 महीने से ज्यादा पुराना न हो।
- बीज, पौध उपचार का कार्य छायादार और सूखे स्थान पर करें।
- ट्राइकोडर्मा के साथ-साथ फंगीसाइड रसायनों का प्रयोग न करें।
- ट्राइकोडर्मा के प्रयोग के 4-5 दिनों बाद तक रासायनिक फंगीसाइड का प्रयोग न करें।
- सूखी मृदा में ट्राइकोडर्मा का प्रयोग न करें। नमी इसके विकास और जीवित रहने के लिए एक अनिवार्य पहलू है।
- ट्राइकोडर्मा उपचारित बीजों को सीधी सूर्य की किरणें न लगने दें।
- कार्बनिक खाद में मिलाने के बाद इसे लंबे समय के लिए न रखें।