

ट्राइकोडर्मा

कृषि कुंभ (नवंबर 2023),
खण्ड 03 अंक 06, पृष्ठ संख्या 63-66

जैविक खेती के लिये वरदान उपयोगी कवक : ट्राइकोडर्मा
प्रीति वशिष्ठ एवं प्रहलाद
पदाप रोग विज्ञान विभाग,
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद,
केन्द्रीय कपास अनुसंधान केन्द्र, सिरसा, हरियाणा-125055 भारत।

Email Id: dhimanpreeti45@gmail.com

“खाद्य सुरक्षा और पोषण के लक्ष्यों को प्राप्त करने, जलवायु परिवर्तन से लड़ने और समग्र सतत विकास सुनिश्चित करने के लिये स्वस्थ मृदा की जरूरत है। इस दिशा में मृदा के साथ लोगों को जोड़ने और हमारे जीवन में उनके महत्त्व के प्रति जागरूकता का प्रसार करने के लिये हाल ही में 5 दिसम्बर को पूरे देश में ‘विश्व मृदा दिवस’ मनाया गया। ज्ञात हो कि 68वीं संयुक्त राष्ट्र महासभा द्वारा वर्ष 2015 को ‘अन्तरराष्ट्रीय मृदा वर्ष’ घोषित किया गया था। इस सन्दर्भ में, मृदा में सूक्ष्मजीवों के महत्त्व की चर्चा करना काफी प्रासंगिक है। सूक्ष्मजीव स्वस्थ मृदा का बहुत ही महत्त्वपूर्ण घटक है। मृदा में होने वाले समस्त गतिविधियों में ये प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से अपनी भूमिका अदा करते हैं। इनमें से कुछ रोगजनक तो कुछ फायदेमन्द होते हैं। मिट्टी में अपने अस्तित्व के लिये इनमें निरन्तर प्रतिस्पर्धा चलती रहती है। इनकी आबादी का अन्दाजा इस बात से लगाया जा सकता है कि एक चम्मच मिट्टी में इनकी संख्या लाखों में हो सकती है। इसी कड़ी में ‘ट्राइकोडर्मा’ नामक मित्र कवक की विस्तृत चर्चा और खेतों में इसके व्यावहारिक प्रयोग के लिये दिशा-निर्देश की जानकारी यहाँ दी जा रही है।”

ट्राइकोडर्मा पौधों के जड़-विन्यास क्षेत्र (राइजोस्फियर) में खामोशी से अनवरत कार्य करने वाला सूक्ष्म कार्यकर्ता है। यह एक अरोगकारक मृदोपजीवी कवक है, जो प्रायः

कार्बनिक अवशेषों पर पाया जाता है। इसकी दो प्रजातियाँ विशेष रूप से प्रचलित हैं—ट्राइकोडर्मा विरिडी एवं ट्राइकोडर्मा हर्जियानम। यह बहुत ही महत्त्वपूर्ण एवं कृषि की दृष्टि से उपयोगी है। यह एक जैव-कवकनाशी है और विभिन्न प्रकार की कवकजनित बीमारियों को रोकने में मदद करता है। इससे रासायनिक कवकनाशी के ऊपर निर्भरता कम हो जाती है। इसका प्रयोग प्रमुख रूप से रोगकारक जीवों की रोकथाम के लिये किया जाता है। इसका प्रयोग प्राकृतिक रूप से सुरक्षित माना जाता है क्योंकि इसके उपयोग का प्रकृति में कोई दुष्प्रभाव देखने को नहीं मिलता है।

ट्राइकोडर्मा एवं रोग नियंत्रण

ट्राइकोडर्मा मुख्यतः एक जैव कवकनाशी है। यह रोग उत्पन्न करने वाले कारकों जैसे—फ्यूजेरियम, पिथियम, फाइटोफथोरा, राइजोक्टोनिया, स्कलैरोशियम, स्कलैरोटिनिया इत्यादि मृदोपजनित रोगजनकों की वृद्धि को रोककर अथवा उन्हें मारकर पौधों में उनसे होने वाले रोगों से सुरक्षा करता है। इसके अलावा ये सूत्रकृमि से होने वाले रोगों से भी पौधों की रक्षा करते हैं। यह मुख्यतः दो प्रकार से रोगकारकों की वृद्धि को रोकता है। प्रथम, यह विशेष प्रकार के प्रतिजैविक रसायनों का संश्लेषण एवं उत्सर्जन करता है, जो रोगकारक जीवों के लिये विष का काम करते हैं। दूसरा, यह प्रकृति में रोगकारकों पर सीधा

आक्रमण कर उसे अपना भोजन बना लेता है या उन्हें अपने विशेष एन्जाइम जैसे काइटिनेज, β -1,3, ग्लूकानेज द्वारा तोड़ देता है। इस प्रकार रोगकारक जीवों की संख्या तथा उनसे होने वाले दुष्प्रभाव को कम करके पौधों की रक्षा करता है। यह पौधों में उपस्थित रोगरोधी जीन्स को सक्रिय कर पौधों की रोगकारकों से लड़ने की आन्तरिक क्षमता का भी विकास करता 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। अतः इसके प्रयोग से रासायनिक दवाओं, विशेषकर कवकनाशी पर निर्भरता कम होती है।
- यह पौधों में रोगकारकों के विरुद्ध तंत्रगत अधिग्रहित प्रतिरोधक क्षमता (सिस्टेमिक एक्वायर्ड रेसिस्टेन्स) की क्रियाविधि को सक्रिय करता है।
- यह मृदा में कार्बनिक पदार्थों के अपघटन की दर बढ़ाता है अतः यह जैव उर्वरक की तरह काम करता है।
- यह पौधों में एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि को बढ़ाता है। टमाटर के पौधों में ऐसा देखा गया कि जहाँ मिट्टी 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 क्योंकि यह फास्फेट एवं अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों को घुलनशील बनाता है। इसके प्रयोग से घास और कई अन्य पौधों में गहरी जड़ों की संख्या में बढ़ोत्तरी दर्ज की गई

जो उन्हें सूखे में भी बढ़ने की क्षमता प्रदान करती है।

- ये कीटनाशकों, वनस्पतिनाशकों से दूषित मिट्टी के जैविक उपचार (बायोरिमेडिएशन) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इनमें विविध प्रकार के कीटनाशक जैसे—ऑरगेनोक्लोरिन, ऑरगेनोफास्फेट एवं कार्बोनेट समूह के कीटनाशकों को नष्ट करने की क्षमता होती है।

ट्राइकोडर्मा के प्रयोग में सावधानियाँ

- ट्राइकोडर्मा कल्चरधर्मांलेशन को उचित एवं प्रमाणित संस्था अथवा कम्पनी से ही खरीदें।
- कल्चरधर्मांलेशन छः महीने से ज्यादा पुराना न हो।
- बीज-पौधे उपचार का कार्य छायादार एवं शुष्क स्थान पर करें।
- ट्राइकोडर्मा के साथ-साथ अन्य कवकनाशी रसायनों का प्रयोग न करें।
- ट्राइकोडर्मा के प्रयोग के 4-5 दिनों के पश्चात तक रासायनिक कवकनाशी का प्रयोग न करें।
- सूखी मिट्टी में ट्राइकोडर्मा का प्रयोग न करें। नमी इसके विकास और बचे रहने के लिये एक अनिवार्य पहलू है।
- ट्राइकोडर्मा उपचारित बीज को सूर्य की सीधी धूप न लगने दें।
- कार्बनिक खाद में मिलाने के बाद इसे लम्बी अवधि के लिये न रखें।

ट्राइकोडर्मा उत्पाद का रख-रखाव

ट्राइकोडर्मा एक कवक है, अतः सामान्य तीन-चार महीने तक इसकी संख्या में विशेष गिरावट नहीं आती है। समय बढ़ने के साथ इसकी प्रति ग्राम संख्या कम होने लगती है।

इससे इसकी गुणवत्ता पर बहुत असर पड़ता है, इसलिये पैकेट को अधिक दिन तक रखने के लिये 8 से 10 डिग्री सेल्सियस तापमान पर संग्रहित करना चाहिए।

ट्राइकोडर्मा की संगतता

यह जैविक कार्बनिक खाद और अन्य बायोफर्टिलाइजर जैसे— राइजोबियम एजोस्परिलम, वैसिलस सैबिलिस एवं फास्फोबैक्टीरिया के साथ संगत है। ट्राइकोडर्मा रासायनिक कवकनाशी मेटालेक्सिल और थीरम द्वारा उपचारित बीज के साथ प्रयोग किया जा सकता है पर अन्य किसी भी रासायनिक कवकनाशी (फंजीसाइड्स) के साथ नहीं।

ट्राइकोडर्मा उत्पाद की गुणवत्ता का भारतीय मानक

- कॉलोनी फार्मिंग यूनिट (सी.एफ.यू.) कम-से-कम 2X10⁶ प्रति ग्राम या मिली लीटर
- लक्ष्य सूक्ष्मजीव पर विरोधी मारक क्षमता
- उत्पाद में नमी की मात्रा—8 प्रतिशत, पी—एच 7
- प्रयोग करने की अन्तिम तिथि कम-से-कम 6 महीना।
- मानव और अन्य माइक्रोबियल दशकों के संख्या की अधिकतम स्वीकार्य सीमा —2 X 10⁴ सी.एफ.यू. प्रति ग्राम या मिली लीटर।

ट्राइकोडर्मा आधारित बायोपेस्टीसाइड—सम्भावनाएँ और चिन्ताएँ

आज हमारे देश में इस्तेमाल की जाने वाले जैविक कीटनाशी (बायोपेस्टीसाइड) उत्पादों में अकेले ट्राइकोडर्मा की हिस्सेदारी 60 प्रतिशत है। ट्राइकोडर्मा व्यवहार के बहुआयामी लाभ होने के साथ-साथ इसका उत्पादन भी अपेक्षाकृत कम लागत पर होता है और बाजार में यह कम कीमत

पर उपलब्ध है। लेकिन, इसके साथ ही दूसरा पहलू भी है—उत्पाद की गुणवत्ता के विनियमन का। उत्पादनकर्ता कम्पनी द्वारा बायोपेस्टीसाइड का उत्पादन करने से पहले इसे भारत के कृषि मंत्रालय की केन्द्रीय कीटनाशक बोर्ड (सी.आई.बी.) के साथ पंजीकृत कराना अनिवार्य है। इसके तहत कीटनाशक अधिनियम, 1968 की धारा 9(3) (नियमित पंजीकरण) या 9 (3बी) (अन्तिम पंजीकरण) के अन्तर्गत उत्पादों को पंजीकृत करा सकते हैं। पंजीकरण के लिये आवेदन करते समय उत्पाद लक्षण वर्णन, प्रभावकारिता, सुरक्षा खतरे, विष ज्ञान और लेबलिंग पर डेटा प्रस्तुत करना होता है। इस प्रणाली में बायोपेस्टीसाइड्स को 'आमतौर पर सुरक्षित' (जी.ए.आर.एस.) माना जाता है और 'अन्तिम पंजीकरण' की पात्रता होती है। सी.आई.बी. ने हर उत्पाद के लिये मानक निर्धारित किये हैं, जिसमें मात्रा संख्या सी.एफ.यू. के रूप में, जीव की मारक क्षमता (विरुलेन्स) एलसी50 में रूप में नमी की मात्रा, भण्डारण में जीवनावधि, अन्य दूषित करने वाले जीव और अधिकतम गैर रोगजनक की संख्या आदि निर्धारित किये गए हैं। स्पष्ट है कि नियम और विनियमन तंत्र मौजूद हैं, बावजूद इसके बाजार में अवमानक और जाली उत्पाद मिलते हैं, जो चिन्ता का विषय है।

ऐसे उत्पाद अक्सर कानूनी विनिर्माण लाइसेंस रखने वाले व्यक्तियों? कम्पनियों द्वारा निर्मित किये जा रहे हैं (संदर्भ पॉलिसी पेपर 62, 2013, राष्ट्रीय कृषि विज्ञान एकेडमी, नई दिल्ली)। शायद अपेक्षित कर्मियों की संख्या में कमी के कारण अक्सर पंजीकरण समिति, पंजीकरण की शर्तों के पालन और परिसर को निरीक्षण किये बिना लाइसेंस जारी या नवीनीकरण कर रहे हैं। मौजूदा कीटनाशक अधिनियम, 1968 की मूल भावना, कानून लागू करने वाली मशीनरी, जो राज्य कृषि कार्यकर्ता होते हैं, द्वारा ठीक से कार्यान्वित नहीं हो रही है (मुखोपाध्याय, 1994)। उनमें किसानों की दशा में सुधार की इच्छाशक्ति

की कमी है जिसकी वजह से बाजार में करोड़ों की नकलीध्रवमानक जैव कीटनाशी धड़ल्ले से निर्दोष किसानों को बेच दी जाती है। दूसरी समस्या, अधिकांश जीवनाशक उत्पाद का स्थायित्व प्रकाश, तापमान, आर्द्रता और अन्य जैव दूषकों से संवेदनशील होते हैं। अक्सर, विक्रेता इन उत्पादों का रख-रखाव अनुकूल वातावरण में नहीं करते हैं।

गुणवत्ता सम्बन्धी समस्याओं का समाधान

- गुणवत्ता आश्वासन प्रणाली को मजबूत किया जाना चाहिए। निर्धारित प्रारूप का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिये हैंडलिंग और प्रसंस्करण के विभिन्न चरणों में यादृच्छिक निरीक्षण किया जाना चाहिए।
- अपंजीकृत और अनियमित उत्पादों को सतर्कता से खत्म करना चाहिए।
- जाली आश्वासनों वाले उत्पाद की उत्पत्ति का सुराग पता कर सख्तीपूर्ण कार्यवाही की जानी चाहिए।
- गैर सरकारी और निजी एजेंसियों द्वारा जैव जीवनाशकों के विभिन्न पहलुओं जैसे गुणवत्ता, उपयोग, सक्रिय घटक पर उपभोक्ता जागरूकता पैदा किये जाने की जरूरत है।

ट्राइकोडर्मा के प्रयोग की विधि

1. **बीजोपचार:** बीजोपचार के लिये प्रति किलो बीज में 5-10 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर (फार्मूलेशन) जिसमें 2 X 10⁶ सी.एफ.यू. प्रति ग्राम होता है, को मिश्रित कर छाया में सुखा लें फिर बुवाई करें।
2. **कंद उपचार:** 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा प्रति लीटर पानी में डालकर घोल बना लें फिर इस घोल में कंद को 30 मिनट तक डुबाकर रखें। इसे छाया में आधा घंटा रखने के बाद बुवाई करें।
3. **सीड प्राइमिंग:** बीज बोने से पहले खास तरह के घोल की बीजों पर परत चढ़ाकर छाया में सुखाने की क्रिया को 'सीड प्राइमिंग' कहा जाता है। ट्राइकोडर्मा से सीड प्राइमिंग करने हेतु सर्वप्रथम गाय के गोबर का गारा (स्लरी) बनाएँ। प्रति लीटर गारे में 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा उत्पाद मिलाएँ और इसमें लगभग एक किलोग्राम बीज डुबोकर रखें। इसे बाहर निकालकर छाया में थोड़ी देर सूखने दें फिर बुवाई करें। यह प्रक्रिया खासकर अनाज, दलहन और तिलहन फसलों की बुवाई से पहले की जानी चाहिए।
4. **मृदा शोधन:** एक किलोग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर को 25 किलोग्राम कम्पोस्ट (गोबर की सड़ी खाद) में मिलाकर एक सप्ताह तक छायादार स्थान पर रखकर उसे गीले बोरे से ढँके ताकि इसके बीजाणु अंकुरित हो जाएँ। इस कम्पोस्ट को एक एकड़ खेत में फैलाकर मिट्टी में मिला दें फिर बुवाई/धरोपाई करें।
5. **नर्सरी उपचार:** बुवाई से पहले 5 ग्राम ट्राइकोडर्मा उत्पाद प्रति लीटर पानी में घोलकर नर्सरी बेड को भिगोएँ।
6. **कलम और अंकुर पौधों की जड़ डुबकी:** एक लीटर पानी में 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा घोल लें और कलम एवं अंकुर पौधों की जड़ों को 10 मिनट के लिये घोल में डुबोकर रखें, फिर रोपण करें।
7. **पौधा उपचार:** प्रति लीटर पानी में 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर का घोल बनाकर पौधों के जड़ क्षेत्र को भिगोएँ।
8. **पौधों पर छिड़काव:** कुछ खास तरह के रोगों जैसे पर्ण चित्ती, झुलसा आदि की रोकथाम के लिये पौधों में रोग के लक्षण दिखाई देने पर 5-10 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।