एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा : एक उत्कृष्ट कवकनाशी एवं जैवउर्वरक के सफलता की कहानी

विनोद कुमार, विशाल नाथ और अजीत कुमार द्विवेदी अनल

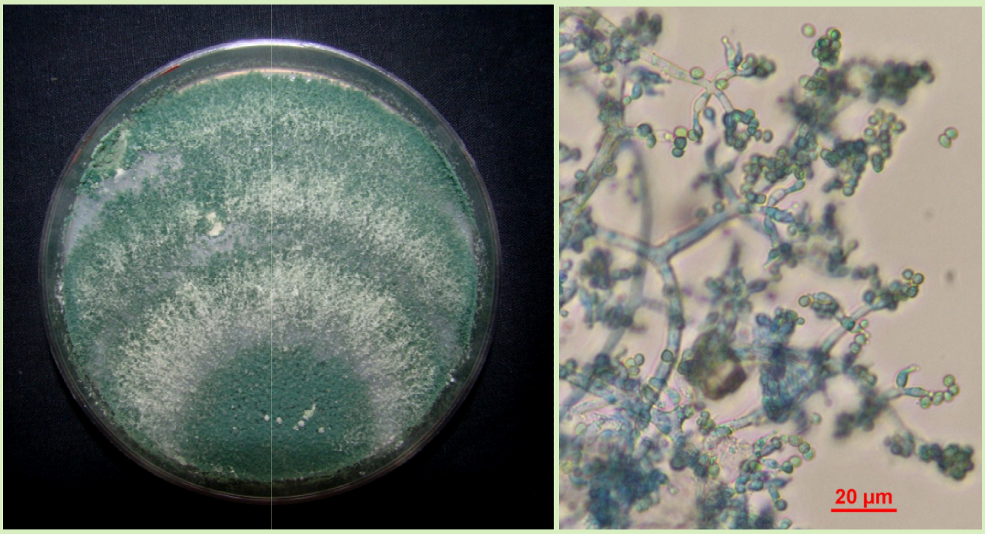
भाकृअनुप–राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुशहरी, मुजफ्फरपुर– 842 002 (बिहार)

ट्राईकोडर्मा जैविक खेती में उपयोगी एक हफरनमौला मित्र कवक है । 'एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा' *ट्राईकोडर्मा विरिडे (= ट्राइकोडर्मा असपेरेल्लम)* स्ट्रेन 'एनआरसीएल टी–01' आधारित एक जैविक फफूँदनाशी/कवकनाशी उत्पाद है जिसे भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र, मुजफ्फरपुर ने विकसित किया है । यह स्ट्रेन उच्च मृदा लवणता (पीएच.) और तापमान के प्रति सहिष्णु है । यह मिट्टी से उत्पन्न होने वाले रोगों विशेष रूप से विल्ट रोग (पौधा सूखनेवाला रोग/उकठा रोग/म्लानि रोग) के लिए एक कुशल जैविक नियंत्रक के रूप में कार्य करता है। इसके साथ ही, यह जैव–उर्वरक के रूप में भी काम करता है जिससे उत्कृष्ट पौध वृद्धि होती है। क्षेत्रीय परीक्षणों में, यह लीची, शीशम, अर्जुन और पपीता के म्लानि रोग को नियंत्रित करने में रामबाण साबित हुई है । यह सभी खेत की फसलों, फलों, सब्जियों और फूलों में इस्तेमाल किया जा सकता है। 2016 में एनआरसीएल के 'स्थापना दिवस' के शुभ अवसर पर इसे 'एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा' के नाम से विमोचित किया गया था। इसका परीक्षण–पैक किसानों द्वारा क्षेत्र–प्रदर्शन के उद्देश्य से केंद्र पर उपलब्ध है।

एनआरसीएल प्रायोगिक प्रक्षेत्र में ट्राइकोडर्मा के प्रयोग से कई लीची पेड़, जिसके पत्ते पीले हो कर सूखने लगे थे, फिर से हरे भरे हो गए और उनमें काफी अच्छा मंजर और फल सेटिंग भी हुआ है । इसी तरह प्रक्षेत्र में लगे शीशम, अर्जुन और पपीते के कई सूखते पेड़ जो म्लानि रोग से प्रभावित थे, एनआरसीएल ट्राइकोडर्मा के प्रयोग से उन्हें बचाया जा सका । श्री संजय कुमार, ग्राम–विषणपुर जगदीश (आथर), मुजफ्फरपुर, बिहार के किसान के खेत में कई शीशम पेड़ सूखने की कगार पर थे। जब उन्होनें एनआरसीएल ट्राइकोडर्मा की संस्तुत मात्रा गोबर के खाद के साथ डाला तो शीशम के पेड़ फिर से स्वस्थ हो गए और उनमें नयी पत्तियाँ आ गईं।

श्री बाबूलाल मिश्रा, ग्राम भरूआबाद, मेहसी, पूर्वी चंपारण, बिहार के किसान जिसे एनआरसीएल ट्राइकोडर्मा का परीक्षण–पैक संस्थान के स्थापना दिवस के अवसर पर (24 मई 2016 को) दिया गया था उन्होने इसे बैगन की फसल में प्रयोग किया। श्री मिश्रा ने अपनी

प्रतिपुष्टी में बताया कि एनआरसीएल ट्राइकोडर्मा के प्रयोग से न केवल उनकी बैगन कि फसल अच्छी हुई बल्कि इससे 'फल एवं तना बेधक कीट' का प्रकोप भी रासायनिक कृषि करनेवाले किसान की तुलना में काफी कम रहा ।



ट्राइकोडर्मा विरिडे स्ट्रेन एनआरसीएल टी–01 का कल्चर, बीजाणु एवं बीजाणुधर

स्थापना दिवस समारोह पर एनआरसीएल ट्राइकोडर्मा का विमोचन

एनआरसीएल ट्राइकोडर्मा का एक पैक

एनआरसीएल प्रयोगिक प्रक्षेत्र पर लीची का एक सूखता पेड़

सूखते लीची पेड़ में ट्राइकोडर्मा का प्रयोग

ट्राइकोडर्मा प्रयोग के बाद पेड़ की स्थिति

आरोग्य प्राप्ति के बाद लीची पेड़ के मंजर का क्लोज–अप

म्लानि रोग से प्रभावित लीची की एक पौध

म्लानि रोग प्रभावित लीची की पौध सूखी डाली छंटनी के बाद

एनआरसीएल ट्राइकोडर्मा प्रयोग से पौधे में नयी जीवनदान एवं प्रस्फुटित कल्ले

एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा के प्रयोग से लाभ

1. यह रोगकारक जीवों की वृद्धि को रोकता है या उन्हें मारकर पौधों को रोग मुक्त करता है। यह पौधों के रासायनिक प्रक्रियाओं को परिवर्तित कर पौधों में रोग–रोधी क्षमता को बढ़ाता है। अतः इसके प्रयोग से रसायनिक दवाओं, विशेषकर कवकनाशी पर निर्भरता कम होती है।
2. यह पौधों में रोगकारकों के विरूद्ध तंत्रगत अधिग्रहित प्रतिरोधक क्षमता (सिस्टेमिक एक्वायर्ड रेसिस्टेन्स) की क्रियाविधि को सक्रिय (ट्रिगर) करता है।
3. यह मृदा में कार्बनिक पदार्थों के अपघटन की दर बढ़ाता हैं अतः यह जैव उर्वरक की तरह काम करता है ।
4. यह पौधों में एंटी ऑक्सिडेंट गतिविधि को बढ़ाता है । टमाटर के पौधों में ऐसा देखा गया कि जहाँ मिटट्ी में ट्राईकोडर्मा डाला गया उन पौधों के फलों की पोषक तत्वों की गुणवत्ता, खनिज तत्व और एन्टिऑक्सीडेंट गतिविधि अधिक पाई गई।
5. यह पौधों की वृद्धि को बढ़ाता है क्योंकि यह फॉस्फेट 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 उन्हे सूखाड़ में भी बढ़ने की क्षमता प्रदान किया।
6. ये कीटनाशकों, वनस्पतिनाशकों से दूषित मिटट्ी के जैविक उपचार (बॉयोरिमेडिएसन) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं । इनमें विविध प्रकार के कीटनाशक जैसे–ऑरगेनोक्लोरिन, ऑरगेनोफॉस्फेट एवं कार्बोनेट समूह के कीटनाशकों को नष्ट करने की क्षमता होती है ।

एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा के प्रयोग की विधि

1. **बीजोपचार** : बीजोपचार के लिए प्रति किलो बीज में 5–10 ग्राम ट्राईकोडर्मा पाउडर (फार्मूलेशन) जिसमें 2ग10^{6} सी.एफ.यू. प्रति ग्राम होता है, को मिश्रित कर छाँव में सूखा लें फिर बुआई करें ।
2. **कंद उपचार:** 10 ग्राम ट्राईकोडर्मा प्रति लीटर पानी में डालकर घोल बना लें फिर इस घोल में कंद (बल्व) को 30 मिनट तक डुबा कर रखें। फिर इसे छाया में आधा धंटा रखने के बाद बुआई करें।
3. **सीड प्राइमिंग** : बीज बोने से पहले खास तरह के घोल में बीजों को लथ–पथ कर छाये में सूखाने की क्रिया को 'सीड प्राइमिंग' कहा जाता है। ट्राईकोडर्मा से सीड प्राइमिंग करने हेतु सर्वप्रथम गाय के गोबर का गारा (स्लरी) बनायें। प्रति लीटर गारे में 10 ग्राम ट्राईकोडर्मा उत्पाद मिलाएँ और इसमें लगभग एक किलो बीज डुबो कर 12 घंटे के लिए रखें । उसके बाद बीज बाहर निकाल कर छाये में थोड़ी देर सूखने दें फिर बुआई करें।

ये प्रक्रिया खासकर अनाज, दलहन और तिलहन फसलों की बुआई से पहले करना उपयुक्त होता है।

4. **सीड प्राइमिंग का दूसरा तरीका** : बीज बोने के पूर्व बीज को पानी में भिंगोकर 12 घंटे के लिए लथ–पथ करके रखें/ सोखें । इसके बाद ट्राईकोडर्मा उत्पाद 10 ग्राम प्रति किग्रा बीज की दर से मिलाएँ । फिर, बीज को एक ढेर के रूप में रखें। उच्च आर्द्रता को बनाए रखने के लिए एक नम जूट बोरी के साथ ढेर को कवर करें/ढँक दें । इस तरह 48 घंटे के लिए लगभग 25–32 डिग्री सेल्सियस तापक्रम और उच्च आर्द्रता में बीज को सेते हैं। इससे ट्राईकोडर्मा का बीज की सतह पर चारों ओर एक सुरक्षात्मक परत बन जाता है । अब बीज नर्सरी में बोने के लिए तैयार है ।
5. **मृदा शोधन** : एक किलोग्राम ट्राईकोडर्मा पाउडर को 25 किलो कम्पोस्ट (गोबर की सड़ी खाद) में मिलाकर एक सप्ताह तक छायादार स्थान पर रख कर उसे गीले बोरे से ढकें ताकि इसके बीजाणु अंकुरित हो जाएँ। इस कम्पोस्ट को एक एकड़ खेत में फैलाकर मिट्टी मे मिला दें फिर बुआई/रोपाई करें ।
6. **नर्सरी उपचार** : बुआई से पहले 5 ग्राम ट्राईकोडर्मा उत्पाद प्रति लीटर पानी में घोलकर नर्सरी बेड को भिगोएं।
7. **कलम और अंकुर पौधों की जड़ डुबकी (कटिंग एंड सीडलींग रूट डिप):** एक लीटर पानी में 10 ग्राम ट्राईकोडर्मा घोल लें और कलम एवं अंकुर पौधों की जड़ों को 10 मिनट के लिए घोल में डुबाकर रखें, फिर रोपण करें ।
8. **पौधा उपचार** : प्रति लीटर पानी में 10 ग्राम ट्राईकोडर्मा पाउडर को घोलकर पौधों के जड़ क्षेत्र को भिगोएँ।
9. **पौधों पर छिड़काव** : कुछ खास तरह के रोगों जैसे पर्ण चित्ती, झुलसा आदि की रोक–थाम के लिए पौधों में रोग के लक्षण दिखाई देने पर 5–10 ग्राम ट्राईकोडर्मा पाउडर प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।
10. **फलदार वृक्ष (जैसे–लीची और आम) में प्रयोग** : पेड़ के क्षत्रक की बाहरी सीमा से लगभग एक फीट अंदर की तरफ मिट्टी में 100–200 ग्राम/पेड़ (उम्र के हिसाब से) ट्राईकोडर्मा उत्पाद को 2.4 किलोग्राम सड़ी गोबर की खाद/कम्पोस्ट या वर्मीकम्पोस्ट में मिलाकर पेड़ के चारो तरफ 30 सेंटीमीटर की चौड़ाई में छिड़क दें और उसे कुदाल से मिलाएँ। मिट्टी में नमी की मात्रा पर्याप्त होनी चाहिए। अगर नहीं हो, तो ट्राईकोडर्मा डालने के बाद हल्की सिंचाई कर दें।
11. **हरी खाद (ग्रीन मेन्यूरिंग) के लिए** : अच्छी हरी खाद के लिए सनई (सन–हेम्प) या ढइंचा को मिट्टी में पलटने के बाद 5 किग्रा ट्राईकोडर्मा पाउडर प्रति हेक्टेयर की दर से डालकर जुताई कर दें ।

एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा संवर्धित खाद

इस विधि से किसान ट्राईकोडर्मा 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 है। पर, ध्यान रखें की यह लंबी अवधि के लिए न करें । 100 किलोग्राम सड़ी गोबर की खाद या नीम की खल्ली लें। इसे किसी छायेदार शेड में फैलाकर रखें। फिर इसके ऊपर एक किलोग्राम ट्राईकोडर्मा उत्पाद बुरक दें और कुदाल या फावड़ें से अच्छी तरह मिलाएं। अगर ये सूखी लगे तो हल्की पानी के छींटे दे दें। इसके बाद इसे पॉलीथीन से ढ़क दें। हर 7 दिन के अंतराल पर मिश्रण को मिलाएं। लगभग 20 दिन में खाद ट्राईकोडर्मा संवर्धित हो जायेगी जिसे खेतों में विस्तारित कर अथवा जोत–गड्ढे में डालकर फसल लगाएं। बागवानी पौधों जैसे– आम, लीची इत्यादि में रिंग बेसिन बनाकर संवर्धित खाद डाला जा सकता है।

एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा के प्रयोग में सावधानियाँ

1. कल्चर/ फार्मूलेशन छः महीने से ज्यादा समय पुराना न हो ।
2. बीज/पौधे उपचारण का कार्य छायेदार एवं शुष्क स्थान पर करें।
3. ट्राईकोडर्मा के साथ–साथ कवकनाशी रसायनों का प्रयोग न करे।
4. ट्राईकोडर्मा के प्रयोग के 4–5 दिनों के पश्चात् तक रासायनिक कवकनाशी का प्रयोग न करें।
5. सूखी मिट्टी में ट्राईकोडर्मा का प्रयोग न करें। नमी इसके विकास और बचे रहने के लिए एक अनिवार्य पहलू है।
6. ट्राईकोडर्मा उपचारित बीज को सीधी सूर्य की किरणें न लगने दें।
7. कार्बनिक खाद में मिलाने के बाद इसे लंबी अवधि के लिए न रखें।

एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा उत्पाद का रख–रखाव

ट्राईकोडर्मा एक कवक है, अतः समान्य से तीन–चार महीने तक इसकी संख्या में विशेष गिरावट नहीं आती है पर समय बढ़ने के साथ इसकी प्रति ग्राम संख्या कम होने लगती है जिससे इसकी गुणवत्ता पर बहुत असर आता है, इसलिए पैकेट को अधिक दिन तक रखने के लिए 8 से 10 डिग्री सेल्सियस तापमान पर संगृहत करना चाहिए ।

एनआरसीएल ट्राईकोडर्मा की संगतता (कम्पैटीविलीटी)

यह जैविक/कार्बनिक खाद और अन्य जैवउर्वरक (बायोफर्टीलाइजर) जैसे–*राइजोबियम, एजोस्पिरिलम, वैसिलस सब्टिलिस* एवं फॉस्फोबेक्टिरिया के साथ संगत है। ट्राईकोडर्मा रासायिनक कवकनाशी मेटालेक्सिल और थिरम द्वारा उपचारित बीज के साथ प्रयोग किया जा सकता है पर अन्य किसी भी रासायनिक कवकनाशी (फंजीसाइड्स) के साथ नहीं ।

निष्कर्ष

मिटट्ी के परिवेश में मौजूद कई सूक्ष्मजीवों में ट्राइकोडर्मा कृषि के संदर्भ में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। न केवल यह कवक, जीवाणु और सूत्रकृमि जनित रोगों से पौधों का बचाव करते हैं बल्कि पौधों की वृद्धि में भी कई तरह से मदद करते हैं। ट्राइकोडर्मा खेती में प्रयुक्त मँहगे रासायनिक जैवनाशी का विकल्प तो है ही, साथ ही यह जैविक खेती के लिए एक अपरिहार्य घटक है। मानवीय जरूरतों की प्रतिपूर्ति के साथ–साथ पारिस्थितिकी को बिना क्षति पहुचाएँ टिकाऊ खेती करना है तो ट्राइकोडर्मा को अपनाने की सख्त जरूरत है। ट्राइकोडर्मा का व्यवसायिक फार्मूलेशन सरकार/राज्य कृषि विभागों/आईसीएआर के कृषि संस्थानो/निजी उर्वरक कम्पनियों से प्राप्त किया जा सकता है ।