



इको एशिया के नोट्स
सं 20 मार्च २०१५

जैव नियंत्रण कवक ट्राइकोडर्मा व ब्यूवेरिया का उत्पादन

ब्रोक मेशाबरन, नीमीत चॉम्प्यूयॉग एवं डॉ अब्राम बिक्स्लर, इको एशिया इम्पैक्ट सेंटर द्वारा

परिचय -

प्रकृति में दर्ज़नो की संख्या में हानिकारक कवक हैं जो एक पौधे को मार सकते हैं, इसमें फ्यूजेरियम ऐप” भी आता है जो फ्यूजेरियम विल्ट का आम करक है तथा फेकोस्पोरा पेकिराइज़ी जो सोयाबीन का आम करक है।

कवक स्वयं अपने लिए पोशक तत्व नहीं बना सकते हैं इसीलिए उनको कोई दूसरा स्रोत ढूँढना पड़ता है। कई बार यह पुरानी डबल रोटी, संतरे के छिलके सड़े हुए पेड़ के तने या फिर एक पौधे के संचायरिक ऊतक के रूप में हो सकता है। यह रोगजनक कवक वहाँ पनपते हैं जहाँ स्वच्छ वायु की कमी, पानी का भराव या नमी होती है फिर जहाँ पर बहुत अधिक वर्षा होती है। इस तरह के हालातों से पौधे को बचाया जा सकता है जब पौधों को नियमित दूरी पर सही ढंग से लगाया जाए, सिंचाई का कार्यक्रम सही हो तथा कवक पैदा करने वाले कूड़े जैसे सड़े हुए पौधे व पत्तियाँ एवं खरपतवार को निस्पादन कराया जाए। हम चाहे कुछ भी कर लें यह देखा गया है कि, कभी न कभी हमारे पौधों को रोगाणुजनक - कवक संक्रमित कर ही लेते हैं।



चित्र १ टमाटर के पौधे पे फ्यूजेरियम ऑक्ससेपोरियम एक कवकीय रोगजनक है जो हज़ारों पौधों को प्रभावित करता है।

दुर्भाग्यवश हमारी आधुनिक दुनिया में रासायनिक उर्वक तथा कीटनाशक ही खेती की पैदावार बढ़ाने लिए अधिक उपयोग किए हैं। जिससे की बहुत ही गंभीर एवं अधिक मात्रा में प्रदूषण बढ़ रहा है। यदि इनका प्रयोग अधिक किया जाएगा तो किसान की निर्भरता इन पर बढ़ती जाएगी तथा वह इसका प्रयोग अधिक करने लगेंगे और प्रकृति में असंतुलन बढ़ता जाएगा।

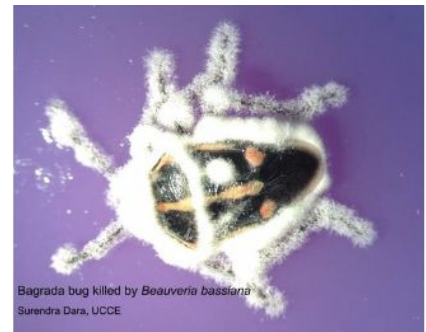
भाग्यवश कवक जगत में केवल रोगजनक घुसपैठिये ही नहीं हैं, जो छुपी हुई दुनिया में बिना किसी रुकावट के जी रहें हैं। विशेषकर कवकीय जगत की दो जातियाँ ‘ट्राइकोडर्मा’

और बयुवेरिया बीसियाना, जिन पर शोध कार्य किया गया है, क्योंकि यह खेती के लिए अधिक लाभदायक हैं। इन कवकीय जातियों का लाभ अत्यंत सराहनीय है क्योंकि यह खेती की पैदावार को बढ़ाते हैं तथा रोगजनक कारकों को कम करते हैं।

बयुवेरिया बोसियाना

यह मृदा में मिलने वाला एक आम कवक है जो लगभग पूरे विश्व में पाया जाता है। यह एक किटाणु रोगाणुजनक कवक है। जब बयुवेरिया बोसियाना के बीजाणु किसी कीटाणु/जीवाणु के खेल संपर्क में आते हैं वह उसके बाहरी कंकाल को भेद कर अंदर घुस जाते हैं और विषाक्त पदार्थ 'बयुवेरिसिन' बनाते हैं। जो उस पोषक की प्रतीक्षा प्रणाली को कमजोर कर देता है कि वह किटाणु मर न जाए। फिर वह कवक उसके पूरे शरीर में फैल जाता है। फिर जब आर्द्रता बहुत अधिक होती है, तब यह कवक शरीर के कोमल भागों में फैलता है, अवस्था 'व्हाइट ब्लूम कहलाती है और पूरे शरीर में फैल जाता है। यह प्रक्रिया बहुत ही मंद होती है तथा तीन से सात दिनों में पूरी होती है, इसलिए कीटों को कम करने में समय लेती है तथा एक बार का प्रयोग पर्याप्त नहीं होता। यह भी ध्यान देने योग्य की बयुवेरिया केवल घटाने के लिए प्रयोग किया जाता है पुर्णतः समाप्त करने के लिए नहीं, वह लगभग ५०-७५% तक ओसतन कटिनाश कर देता है। अधिक आर्द्रता के समय पर छिड़काव तथा कीटाणु के जीवन के प्रथम चरण के समय पर यह अधिक प्रभावशाली होता है।

'बयुवेरिया' अधिकतर चबाने वाले कीट जैसे सफेद उड़ने वाले कीड़े तथा भँवरे के उपचार के लिए बताया जाता है। क्योंकि इसमें कीटों संपर्क होना आवश्यक है इसीलिए इसका प्रयोग बिना किसी जोखिम के मधुमक्खियों पर किया जा सकता है, क्योंकि उनका छत्ता दूर होता है। जब मधुमक्खियाँ क्रियाशील हों तब इसका प्रयोग नहीं करना चाहिए। न केवल खेती के कीटों के ऊपर इनका प्रयोग होता है वरन बलूवेरिया का असर खटमल एवं दीमक पर भी देखा गया है। इससे पहले कि आप बाज़ार से इसे खरीदें, यह अच्छा होगा कि आप थोड़ा शोध कार्य कर लें या फिर इसका लेबल ध्यानपूर्वक पढ़ लें कि कौन सी प्रजाती अधिक प्रभावशाली होगी। अधिकतर शोध कार्य कीटों की प्रतिक्रियाओं पर किया गया है परन्तु कुछ शोधकार्यों ने यह भी दिखाया है कि बयूवेरिया मृदा के कवकों पर भी क्रियाशील है, जैसे 'राइजोकटनिया' यह एक रोगजनक कवक है पौधों को सड़ा कर गिरा देता है तथा जड़ों को भी सड़ा देता है तथा और भी बहुत से पौधों को खराब करता है।



चित्र - २ "बयुवेरिया बासियाना के व्हाइट ब्लूम के लक्षण" जो अधिक आर्द्रता में पाए जाते हैं।
(फोटो: सुरेंद्र - २०१३)

ट्राईकोडर्मा प्रजाति

यह कवक की एक आम जाति है जो विश्वभर में पाई जाती है तथा इसमें अलग अलग क्षेत्र की अलग - अलग प्रजातियाँ भी पाई जाती हैं। इसीलिए इसमें प्रजाती (sp/ एस० पी) जोड़ा गया है। यह प्रजाति अधिकतर खेती की मिट्टी से अलग हटकर पाई जाती है। अथवा पेड़



चित्र ३ छाल ट्राईकोडर्मा कवक प्राकृतिक रूप से तने पर उगा हुआ (फोटो: शमूएल: २०१४)

ही

के छाल पर, हरे धब्बे सामान एवं सड़ी हुई लकड़ी पर पाई जाती है। ट्राईकोडर्मा की कई प्रजातियों को जैव नियन्त्रण करक के रूप में विकसित किया जा रहा है। ट्राईकोडर्मा कवक का प्रयोग कम्पोस्ट खाद बनाने लिए भी किया जा सकता है। ट्राईकोडर्मा की प्रजातियाँ बीजों लिए बहुत प्रभावशाली है। वह बीजों को दूसरे कवकों से नष्ट होने से बचाती है, उस तरह से ट्राईकोडर्मा बीजों के रासायनिक उपचारों से बेहतर साबित हुई है। यह दोनों

उपचार अनुकरण के लिए सही हैं परन्तु ट्राईकोडर्मा मृदा में मिल कर दीर्घकालीन लाभ प्रदान करती है जबकि

रासायनिक उपचार से यह लाभ नहीं मिलता। ट्राईकोडर्मा को घोल कर फूलों पर छिड़काव करने से अधिकतम अधिकतम लाभ मिलता है, ताकी उन पर कवको का असर न हो। अभी तक केवल यह समझा जाता था कि ट्राईकोडर्मा एक ऐसा विकर (एंजाइम) बनाता है जो कार्बोटेन (कवकों एवं कीटों की कोशिका की बाहरी परत) को नष्ट करती है।

परन्तु हाल ही में एक शोध ने दिखाया है कि ट्राईकोडर्मा विविध लाभ अलग-अलग रूप में प्राप्त होते हैं। यह देखा गया है कि वह पौधों के जैव भार को बढ़ाता है एवं जड़ों को भी फैलाता है, यह इस प्रकार संभव है क्योंकि ट्राईकोडर्मा जिस पौधे पर उगता है उसी में ऑक्सिन नामक हारमोन बनता है जो वृद्धि में सहायक है। ट्राईकोडर्मा कुछ पौधों साथ सहजीविता स्थापित कर सकता है, वह पौधों की कोशिकाओं के मध्य एवं पौधों के संवाहन तन्त्र में जीवित रहता है तथा पौधों को विभिन्न कवक रोगानोजानकों से बचाता है (जैसे धान के पौधों का रोग 'राइस ब्लास्ट') यह कवक टीका रहित पौधों को विभिन्न प्रकार के अजैविक खतरों से भी बचाता है। परन्तु यह खुम्बी (मरारूम) के उत्पादन के लिए हानिकारक होता है क्योंकि यह कवकों की वृद्धि को रोकता है।

विधि

१. एक बर्तन में तीन भाग चावल में दो भाग पानी मिलाए (३:२) चावल की जगह चारे का प्रयोग भी किया जा सकता है यदि वह सस्ता है और आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। बर्तन को पूरा भर कर चूल्हे पर चढ़ा दें।

२. जब चावल पाक जाये, तब दो तीन बड़े चम्मच चावल एक प्लास्टिक की थैली में भर लें। थैले को भर कर इस तरह से मोड़ ले कि उसमें हवा न घुस पाए। चावल को ठण्डा करें इतना की त्वचा को जलाए नहीं।

३. थैली को खोल कर अब उसमें ट्राईकोडर्मा अथवा बयूवेरिया का १/२ चम्मच (चाय का) पाऊंडर चावल पर छिड़क दें और फिर थैली की सील बंद करके रबर बैंड लगा दें। थैली में से हवा बाहर निकालने की कोशिश न करें और चावल को ऐसे मिलाए की सारे बीजाणु उसमें मिल जाए और फिर उसे रख दें। (चित्र ५)



चित्र ५ चावल के थैले को भरने के लिए बहुत सारे बीजाणु आवश्यक नहीं

४. एक सूई लेकर थैली के ऊपर १०-१५ छेद कर दे ताकि, हवा की आवाजाही बनी रहे। इस विधि में संदूषण रोकने के लिए कुछ बदलाव भी किये जा सकते हैं। थैली को रबर बैंड से बंद तथा सूई से छेद करने की जगह इस थैली को एक ३ से मी० पी० वी० सी० के पाइप में डाल सकते हैं तथा छिद्रों में सूई एवं सूती कपड़े के टुकड़े भी डाले जा सकते हैं जिससे वायु अवरुद्ध नहीं होगी और चावल सड़ेंगे नहीं, जो रबर बैंड लगाने से हो सकता है। (चित्र - ६)



चित्र ६ भण्डारण की दो विधिया
ऊपर: थैलिया रबर बैंड में बंधी है, तथा ऊपर छिद्र किये गए हैं।
नीचे - थैलियाँ पी० वी० सी० के पाइप में बंधी हैं, रूई व सूती कपड़े का प्रयोग छिद्रों को बंद करने के लिए किया गया है (फोटो - ब्रॉक मैशबर्न)

५. इन थैलियों को साफ़ (किटाणुशोधित) कमरों में रखना चाहिए जहाँ पर स्वाभाविक या कृत्रिम प्रकाश सही मात्रा में हो।

६. दो दिन के बाद चावल को दोबारा से मिलाए तथा फिर पैक करके रख दें।

७. सात दिन बाद कवक थैली में पूरी तरह से फैल चुका होगा। अब इसे प्रयोग में लाया जा सकता है, परन्तु इसे इन प्लास्टिक की थैलियों में ३-४ हफ्तों तक और रख सकते हैं। स्वस्थ ट्राईकोडर्मा में मीठे नारियल की सुगंध होती है तथा वह गहरे हरे रंग का होता है (चित्र ८) पर यह सफ़ेद हल्का पीला रंग का भी हो सकता है। ब्यूवरिया गंध रहित व सफ़ेद होना चाहिए। (चित्र - ६ सीधे हाथ पर)

यदि आप अपने प्लास्टिक की थैलियों में दूसरे रंग देखें तो इसका मतलब है कि दूसरे प्रकार के कवक का संदूषण है खासकर यदि काला रंग हो तो और उनकी गंध सड़ी हुई है। इस तरह के दूषित मिश्रण का प्रयोग न करें चाहे उसका कुछ भाग साफ़ क्यों न हो पूरी थैली फेंक दें।

यदि फिर भी यह परेशानी लगातार उभरती है तो फिर इस पूरी प्रक्रिया को एक जीव संरक्षण में अथवा जैविक स्वच्छता संबंधी मशीन के अंदर किया जाए। घर में ही इस प्रकार की मशीन को बनाने की विधि 'इको' से

ECHOcommunity.org से प्राप्त की जा सकती है। (चित्र ७)->



ट्राईकोडर्मा द्वारा मक्का को संचारित करने की विभिन्न विधियों के लिए देखिए 'फिलराइस' दूसरे अन्य साधनों के अंतर्गत।

ब्यूवरिया एवं ट्राईकोडर्मा का प्रयोग

जब आपकी ट्राईकोडर्मा एवं ब्यूवरिया की थैलिया समाप्त हो जाए तो १ किलो संचारित चावल को २०० लीटर पानी में मिला कर छिड़काव के लिए घोल तैयार कर ले।

इस बात का विशेष ध्यान रखे कि चावल एवं थैली को पूरी तरह साफ़ कर ले ताकि सारे बीजाणु प्राप्त कर सकें। फिर घोल को छान कर चावल अलग कर ले। यदि एक बार ट्राईकोडर्मा तथा ब्यूवरिया का घोल तैयार हो गया हो तो, उसका पूरा प्रयोग करना है अथवा फेंक देना है। क्योंकि यह घोल अधिक समय तक कारगर नहीं होता। इस घोल को हर ३-४ दिनों में छिड़कना चाहिए जब तक कीटाणु रहते हैं, विशेषकर पत्तियों के नीचे। इस घोल का छिड़काव अधिक कारगर तब होता है जब कीड़े छोटे होते हैं तथा आर्द्रता अधिक होती है

और घोल में बीजाणु की मात्रा अधिक हो। इस छिड़काव का हफ्ते में एक बार तब तक प्रयोग करें जब तक कवक व कीटाणुओं पर नियंत्रण न हो पाए। इस घोल को दुसरे घोल के साथ मिश्रित न करे तथा चार दिन तक किसी दूसरे छिड़काव का भी प्रयोग न करें। ट्राईकोडर्मा संचरित चावल को सीधे कम्पोस्ट खाद, गमले की मिट्टी एवं पौधशालाओ (३ दिन की) में भी डाला जा सकता है।

निष्कर्ष



चित्र ८ ट्राईकोडर्मा की थाईलैंड में सामूहिक उत्पादन।
(फोटो सांय १ बजे थाईलैंड २०१३)

“प्राकृतिक खेती के तरीके” प्राकृतिक साधनों का प्रयोग करते हैं तथा हानिकारक साधनों का प्रयोग करते हैं तथा हानिकारक रसायन व अकार्बनिक कीटनाशकों, कवकनाशक तथा अर्वरक को प्रतिस्थापित करते हैं।

इनमें से बहुत से तरीके अभी भी पश्चिमी खेती में न तो प्रयोग किये जाते हैं और न ही सिखाए जाते हैं। फिर भी ट्राईकोडर्मा तथा ब्यूवेरिया कवक अत्याधिक लाभदायक है।

जैविक नियंत्रण का पूरे विश्व में व्यापक रूप से शोध किया जाता है। दोनों प्रकार के कवक बहुत ही कम खर्च में पैदा किये

जाते हैं तथा उनकी क्षमता के कारण उन पर न केवल एशिया के किसानों का वरन शिक्षाके संसार में भी अत्यधिक ध्यान दिया जा रहा है।

कार्य उल्लेख

काल्डवेल, वी, साइडमेन, ई० सीमेन, ए शेलयेन, ए स्मिथ, सी २०१३, 'रिसोर्स गाइड फार ऑर्गेनिक इंसेक्ट्स एण्ड डिसिस मैनेजमेन्ट, दूसरा संस्करण। कर्नल यूनिवर्सिटी इथाका, दूसरा संस्करण। एन.वाई: आर्नल्ड प्रिंरिंग कॉरपोरेशन।

कांटरीरास: कार्नेजो, मासिआस, रॉड्रीगज़ एल. कार्टेस पिनागोस सी, लोपेज़ बुएलो जे २००९. ट्राईकोडर्मा वाइरेंस, एक ऐसी फफूंदी है जो पौधों के लिए अत्यधिक लाभकारी है। यह जैव ईंधन के उत्पादन को बढ़ाती है। तथा जड़ों को एरेबीडोयासिस प्रक्रिया से आकसिन द्वारा बढ़ाती है। वनस्पति शरीर क्रिया, ३(१४९), १५७९-१५९२. doi : pm (२६४९४००) हर्मन, जी १९९७। ट्राईकोडर्माफोर, पादपा रोग जनको जैव नियंत्रण। मौलिक प्रयोग से वाणीज्यकृत उत्पाद। अनऔपचारिकता रूप से छुपी हुई हस्त लिपि, उड़ान विज्ञान तथा विकृती विज्ञान विभाग, कार्नेल यूनिवर्सिटी, जेनेवा, एन. वाए।

प्राप्त <http://eb.entomology.cornell.edu/shelton/cornell-biocontrol-conf/talks/harman.html>

हरमोसा आर २०११ पादप फायदेमंद प्रभाव - ट्राईकोडर्मा व उसके गुण सूत्रों द्वारा। कीटाणु विज्ञान, १५८(१), १७-२५. प्राप्त: <http://mic.sgmjournals.org/content/158/1/17.long> IPM थाईलैंड २०१३ | ट्राईकोडर्मा

प्राप्त : http://thailand.ipm-info.org/natural_enemies/pathogens/trichoderma.htm

लेंग्ले टी, ब्यूवेरिया बासियाना (bals.-criv.) vuill. – एक जैव नियंत्रण पदार्थ जो सौ साल से भी अधिक प्रयोग के लिए विश्वसनीय पदार्थ है। एग्रीकल्चर तथा एग्रीफूड्स केनेडा नियंत्रण केंद्र।

प्राप्त http://www.rebeca-net.de/downloads/Beauveria_bassiana.pdf

मरक्यूरे, P. १९९८ टमाटर के वैस्क्युलर विल्ट्स डिपार्टमेंट ऑफ़ एक्सटेंशन, यूनिवर्सिटी ऑफ़ कनेटिकट, स्टोर्स सी० टी,

प्राप्त: http://ipm.uconn.edu/documents/raw2/Vascular_Wilts_of_Tomato/Vascular_Wilts_of_Tomato.php?aid=37

ओनले, बी, परेरा आर, कलिंगमन, व., कुईगले, एन. लेकिए, बी. २००४. बायुवेरिया बासियाना एक दो तरफ़ा प्रयोग में लाये जाने वाला जैव नियंत्रण जीव जिसका कार्य कीटाणुओं एवं पादप रोग जनको के विपरीत क्रिया करना है। 'इमर्जिंग कॉन्सेप्ट्स इन प्लांट्स हेल्थ मैनेजमेंट २००४ (प० २५५-२६९).

स्तुडहोलम, डी., हैरिस, बी., ले कॉक, के. विंसबर्ग, आर., परेरा, वी., राइडर, एल., वार्ड, जे., बीएल, एम, थोर्नटन, सी., ग्रांट, एम. २०१२. ट्राईकोडर्मा हाथमातुम जी० डी० १२ के

लाभ की खोज एक अच्छे व सतत खेती के लिये - जोनोमिक्स से अंतर्दृष्टि। 'फ्रंटियर्स ऑफ प्लांट्स साइंस ४(२५८), doi : PMC ३७ २६८६७।

सुरेंद्र, डी - २०१३. बगराडा कीट पर नवीनीकरण प्रयोग। अप्रकाशित डाटा, डिपार्टमेंट्स ऑफ एग्रीकल्चर एण्ड नैचरल रिसोर्स, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया।

प्राप्त: <http://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=9531>

अन्य सहायक स्रोत

हायस डॉ० सी १९९८। ट्राईकोडर्मा हारजिएनम, टी - २२. कीटविज्ञान विभाग विन्सकॉन्सिन यूनिवर्सिटी, मैडिसन, *WL Biological Control News*.

प्राप्त : <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf504.html>

केसरार्सट यूनिवर्सिटी रिसर्च एण्ड डेवलेपमेंट इनसरी ट्राईकोडर्मा के लाभ।

प्राप्त : <http://www.youtube.com/watch?v=jIwM9LpHI5I>

मेहर एस १९९७। कीट रोगीकारी कवक ब्यूवेरिया बासियाना। कीटविज्ञान विभाग, विन्सकॉन्सिन यूनिवर्सिटी, मैडिसन, डब्ल्यू आई, बाइलोजिकल कंट्रोल न्यूज़।

प्राप्त: <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf410.html>

फिल राईस० "ट्राईकोडर्मा: सब्जियों के लिए कवकनाशी।" चावल की तकनीक बुलेटिन न०६२: 18p., October 2009. Available, <http://www.scribd.com/doc/61293557/TB62-ट्राईकोडर्मा-जैव-कवकनाशी>।

सैमुएल जी० जे०, चावेरी पी, फार डी एफ, तथा मैकरे ई० बी० 2014, ट्राईकोडर्मा ऑनलाईन, सिस्टेमेटिक माइकोलॉजी तथा माईक्रोबायलॉजी प्रयोगशाला, ARS, USDA. जनवरी ७, २०१४ को पुनः

प्राप्त:<http://nt.ars-grin.gov/taxadescriptions/keys/TrichodermaIndex.cfm>

सैमुएल जी० जे० यूनाटेड स्टेट एग्रीकल्चर विभाग एग्रीकल्चर शोध सर्विसेस २०००। ट्राईकोडर्मा स्ट्रोमैटिकम sp. hov काकाओ विचिस ब्रूम कीटाणुजनक पर उगने वाला एक परजीवी

प्राप्त:<http://www.ars.usda.gov/Research/docs.htm?docid=10933>