

सूक्ष्मजैविक नियंत्रण एजेंट: कृषि कुंभ (अक्टूबर, 2022), खण्ड 02 भाग 05,
रासायनिक कीटनाशकों का एक बेहतरीन विकल्प पृष्ठ संख्या 17-20



सूक्ष्मजैविक नियंत्रण एजेंट:
रासायनिक कीटनाशकों का एक बेहतरीन विकल्प

प्रिया सिंह, मिन्नतुल्लाह एवं इन्केश कुमार वर्मा

डॉ. राजेंद्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, समस्तीपुर, बिहार भारत।

singhikv95@gmail.com

परिचय

कृषि में कीटनाशकों का अंधाधुंध और अत्यधिक उपयोग एक गंभीर समस्या बनी हुई है। विभिन्न प्रकार के रोगजनकों जैसे फफूंद, जीवाणु और पौधे-परजीवी सूत्रकृमि फसलों को नुकसान पहुंचाते हैं। इन्हें नियंत्रित करने में रासायनिक कीटनाशक उत्कृष्ट तो हैं, लेकिन यह पर्यावरण को प्रदूषित करते हैं, रोगजनकों में प्रतिरोध का विकास करते हैं और साथ ही साथ कई स्वास्थ्य समस्याओं का कारण भी बनते हैं। अतः, पौधों को नुकसान पहुंचाने वाली बीमारियों के लिए वैकल्पिक नियंत्रण दृष्टिकोण की आवश्यकता है। वर्तमान में, पौधों की सुरक्षा के वैकल्पिक तरीके जैसे एकीकृत रोग एवं कीट प्रबंधन (आईडीएम और आईपीएम), जैव नियंत्रण एजेंटों और जैव कीटनाशकों का उपयोग किया जा रहा है। जैविक नियंत्रण एजेंट, रोग तथा कीट प्रबंधन में अपनी प्रभावशीलता के लिए जाने जाते हैं। कीटों और रोग पैदा करने वाले रोगजनकों को नियंत्रित करने हेतु प्राकृ

तिक रूप से पाए जाने वाले परजीवियों, शिकारियों और रोगजनकों को जैव नियंत्रण के लिए उपयोग किया जाता है। इन सूक्ष्मजीवियों में जीवाणु, फफूंद, विषाणु तथा सूत्रकृमि आदि शामिल हैं।

जीवाणु जैव बैसिलस थुरिंगिएन्सिस,
नियंत्रक स्यूडोमोनास, बैसिलस
स्फेरिकस, सेरेसिया
मार्सेसन्स और पासचुरिया
पेनेट्रांस

फफूंद जैव	ट्राइकोडर्मा	प्रजातियाँ,
नियंत्रक	बवेरिया	बेसियाना,
	वर्टिसिलियम	लेकेनी,
	मेटारिजियम	अनिसोप्लिया,
	नोमुरिया	रिलेयी,
	एस्परजिलस	नाइजर और
	म्यरोथिसियम	वेरुकेरिया
विषाणु जैव	न्यूक्लियर	पोलीहीड्रोसिस
नियंत्रक	विषाणु एवं	ग्रेनुलोसिस
	विषाणु	

सूत्रकृमि जैव नियंत्रक	स्टाइनरनिमा और हेटेरोरैबडाइटिस
------------------------	--------------------------------

अ) जीवाणु जैव नियंत्रक

१). बैसिलस थुरिंजिएन्सिस (बीटी) – यह एक सामान्य ग्राम-पॉजिटिव, बीजाणु बनाने वाला जीवाणु है। बैसिलस थुरिंजिएन्सिस (बीटी) बीजाणुओं के उत्पादन के दौरान पैरास्पोरल क्रिस्टल बनाता है। इन क्रिस्टल का अधिकांश हिस्सा कीटनाशक क्रिस्टल प्रोटीन (आईसीपी) या डी-एंडोटॉक्सिन से बनता है, जिन्हें कीटनाशक गतिविधि के लिए जाना जाता है जब विशिष्ट कीड़ों द्वारा इन्हें खाया जाता है। यह लेपिडोप्टेरान कीड़ों (तितलियों), कोलोप्टेरा (बीटल), डिप्टेरा (मक्खी), हाइमनोप्टेरा (चींटियों) के साथ-साथ सूत्रकृमि, फ्लैटवर्म और प्रोटोजोअन के खिलाफ प्रभावी है।

२). स्यूडोमोनास – यह एक ग्राम-निगेटिव परपोषी जीवाणु है, जो पौधों के रोगजनकों जैसे जैथोमोनास कैंपेस्ट्रिस, फ्यूजेरियम आग्जीस्पोरम फोर्मे स्पीशीज कुबेंस, कुकुम्बर मोजेक वायरस इत्यादि के खिलाफ पौधों की रक्षा क्षमता को प्रेरित करता है। स्यूडोमोनास फ्लोरोसेंस सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला स्यूडोमैनस जीवाणु है जो गैर-रोगजनक मृतोपजीवी है और यह हरे रंग का फ्लोरोसेंट वर्णक पैदा करता है जो बीज और जड़ों को फफूंद के संक्रमण से बचाकर पौधों की बीमारियों को रोकता है। स्यूडोमोनास पुतिडा

का उपयोग पौधे-परजीवी सूत्रकृमि मेलोडोग्ने इन्कोगनीटा को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है क्योंकि यह साइक्लो (एल-प्रोएल-लेउ) जैसे सूत्रकृमिनाशी यौगिकों का उत्पादन होता है जो अंडे सेने की दर में कमी और वयस्कों के मृत्यु दर का कारण बनता है।

३). बैसिलस स्फेरिकस – बैसिलस स्फेरिकस का उपयोग मच्छर नियंत्रण के लिए किया जाता है और यह क्यूलेक्स, सोरोफोरा और एनोफिलीज प्रजातियों के लार्वा के खिलाफ सक्रिय होता है। यह मच्छरों के लार्वा के लिए एंडोटॉक्सिन के रूप में कार्य करता है। जब इसका लार्वा द्वारा सेवन किया जाता है, तो जीवाणु विष का उत्पादन करता है जो मच्छर के लार्वा की आंतों के हीमोसेल में प्रवेश करता है एवं उन्हें मार देता है।

४). सेरेसिया मार्सेसन्स – सेरेसिया मार्सेसन्स विभिन्न प्रकार के रोगाणुरोधी एक्सोप्रोडक्ट्स जैसे कायटीनेजेज, प्रोटिअजेज, प्यरोलनाईट्रिन एंटीबायोटिक्स, सिडेरोफोर्स, इण्डोल-३-एसिटिक एसिड इत्यादि का उत्पादन करता है जो पौध रोगजनकों की आबादी को कम करने के लिए सहक्रियात्मक प्रभाव डालते हैं। इसमें कई मृदा रोगजनकों के खिलाफ पौधों में रक्षा क्षमता को प्रेरित करने की क्षमता भी है।

५). **पासचुरिया पेनेट्रांस** – यह एंडोस्पोर्स का उत्पादन करने वाला ग्राम-पॉजिटिव जीवाणु है जो पौधे परजीवी सूत्रकृमि मेलोडोग्ने प्रजातियों और पानी के पिस्सू (डैफनिया प्रजातियाँ) के खिलाफ प्रभावी है। पासचुरिया पेनेट्रांस एवं पासचुरिया रामोसा सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली पासचुरिया प्रजातियाँ हैं।

ब). फफूंद जैव नियंत्रक

१). **ट्राइकोडर्मा प्रजातियाँ** – ट्राइकोडर्मा विरिडी, ट्राइकोडर्मा हार्जियानम और ट्राइकोडर्मा वाईरेन्स सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले कवक विरोधी हैं। इनका उपयोग बीज उपचार और मृदा अनुप्रयोग द्वारा मृदा जनित रोगजनकों के प्रबंधन के लिए किया जाता है।

२). **मेटारिजियम अनिसोप्लि** – इसे हरा मस्कैडिन फफूंद के नाम से भी जाना जाता है। यह व्यापक रूप से मिट्टी में रहने वाला कवक है। इसका उपयोग करीब ३०० कीट प्रजातियों जैसे दीमक, मच्छर, लीफ हॉपर, भृंग, बीटल, टिड्डा, वूली एफिड आदि कीटों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है।

३). **बवेरिया बेसियाना** – यह कीड़ों में एक रोग का कारण बनता है जिसे सफेद मस्कैडिन के नाम से जाना जाता है। यह कई प्रकार के कीड़ों के लार्वा तथा वयस्कों एवं लेपिडोप्टेरान

के अंडों के खिलाफ सक्रिय है। यह कॉफी बेरी बोरर, डायमंड बैकमोथ, थ्रिप्स, टिड्डे, सफेद मक्खियों, एफिड, कोडिंग मोथ आदि के खिलाफ भी उपयोगी है।

४). **वर्टिसिलियम लेकेनी** – संक्रमित स्केल कीड़ों के किनारों पर सफेद कवकजाल वृद्धि के कारण इसे 'सफेद-हेलो' कवक के रूप में जाना जाता है। यह कॉफी ग्रीन बग और कुछ अन्य होमोप्टेरान के खिलाफ प्रभावी है।

५). **नोमुरिया रिलेयी** – यह अनेक आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण लेपिडोप्टेरस कीड़ों में रोग करते हैं और अंततः उन्हें मार देते हैं।

६). **एस्परजिलस नाइजर** – एस्परजिलस नाइजर एक सर्वव्यापी कवक है जो सभी प्रकार की मिट्टी में बिना किसी विशिष्ट नमी और पीएच आवश्यकताओं के मौजूद होता है। यह विभिन्न फसलों के मृदा जनित रोगजनकों जैसे फ्यूजेरियम आग्जीस्पोरम, मैक्रोफोमिना फेजोलिना, पाइथियम एफेनिडर्मेटम, राइजोक्टोनिया सोलानी और स्वलेरोटिनिया स्वलेरोटोरियम आदि को नियंत्रित करता है।

७). **म्यरोथिसियम वेरुकेरिया** – यह एक ड्यूटेरोमाइसेट कवक है, जो क्यूटिकल डिग्रेडिंग एंजाइम के साथ-साथ मायकोलिटिक एंजाइम भी पैदा करता है। इसका उपयोग मूंगफली का जड़-संक्रमित

कवक, स्वलेरोटियम रॉल्फशार्ई को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है।

स). विषाणु जैव नियंत्रक

अधिकांश विषाणु जो कीड़ों को संक्रमित करते हैं वो बकुलोविरिडी परिवार से सम्बन्ध रखते हैं। इनमें न्यूक्लियर पोलीहीड्रोसिस विषाणु एवं ग्रेनुलोसिस विषाणु शामिल हैं। ये विभिन्न कीटों जैसे हेलिकोवरपा प्रजाति, डायमंडबैक मोथ, कोडिंग मोथ, आलू कंद कीट और डायमंडबैक मोथ आदि को नियंत्रित करते हैं।

१). न्यूक्लियर पोलीहीड्रोसिस विषाणु – इस विषाणु की सम्पुटिका में कई विषाणु कण होते हैं। ये विषाणु कण छड की आकृति के होते हैं तथा बाहर से एक आवरण द्वारा ढके होते हैं। यह कीटों की बाह्य त्वचा, वसा पिण्डकों, रक्त कोशिकाओं व श्वास नलिकाओं पर आक्रमण करता है।

२). ग्रेनुलोसिस विषाणु – इन विषाणुओ की सम्पुटिका में केवल एक जीवी कण होता है। ग्रेनुलोसिस वायरस मुख या अण्डों द्वारा कीट के शरीर में प्रवेश करता है तथा परपोषी की कोशिका के नाभिक तथा साइटोप्लाज्म में संवर्धित होता है।

द). सूत्रकृमि जैव नियंत्रक

१). स्टाइनरनिमा – इसमें एक सहजीवी बैक्टीरिया जेनोरहैबडस निवास करता है जो कीड़ो को संक्रमित करता है।

२). हेटेरोरैबडाइटिस – इसमें एक सहजीवी बैक्टीरिया फोटोरहाबडस निवास करता है जो कीड़ो में रोग उत्पन्न करता है।

सूक्ष्मजैविक नियंत्रण के लाभ

1. जैविक नियंत्रण किसी भी अन्य तरीकों की तुलना में कम खर्चीला और सस्ता है।
2. जैविक नियंत्रण एजेंट फसल की पूरी अवधि के दौरान फसल को सुरक्षा प्रदान करते हैं।
3. ये कोई विषाक्त प्रभाव नहीं छोड़ते हैं।
4. जैविक नियंत्रण एजेंटों का अनुप्रयोग पर्यावरण, मनुष्यों और जानवरों के लिए सुरक्षित है।
5. ये मिट्टी में आसानी से गुणा करते हैं और कोई अवशिष्ट समस्या नहीं छोड़ते हैं।
6. जैविक नियंत्रण एजेंट न केवल रोग को नियंत्रित करते हैं बल्कि लाभकारी मृदा सूक्ष्मजीवियों को प्रोत्साहित करके जड़ और पौधों की वृद्धि को भी बढ़ाते हैं।

सूक्ष्मजैविक नियंत्रण की सीमाएँ

1. ये एक विशेष कीट के लिए ही प्रभावी होते हैं तथा दूसरे हानिकारक कीटों पर इनका प्रभाव नहीं पड़ता है।
2. सूक्ष्मजीवियों के संक्रमण के लिये एक विशेष ऊष्मायन एवं आर्द्रता की आवश्यकता होती है।
3. इनका प्रभाव बहुत धीमी गति से होता है।