



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 03, अंक: 02 (मार्च-अप्रैल, 2023)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

एंटोमोपैथोजेनिक कवक के माध्यम से कीटों का जैव-नियंत्रण

(*अमर सिंह¹ एवं अक्षय कुमार सिंह प्रतिहार²)

¹कीटविज्ञान, कृषि विश्वविद्यालय, जोधपुर

²कीटविज्ञान, राजस्थान कृषि महाविद्यालय, उदयपुर

संवादी लेखक का ईमेल पता: amarchahar15@gmail.com

कीट दुनिया—भर में लगभग 42 प्रतिशत फसल नुकसान का कारण बनते हैं और पिछले 50 वर्षों में सिंथेटिक रासायनिक कीटनाशकों का मुख्य उपयोग मानव और पर्यावरणीय स्वास्थ्य को गंभीर नुकसान पहुंचाता रहा है। इस प्रकार बायोकंट्रोल एजेंटों के उपयोग को प्रभावित करने वाली आईपीएम रणनीतियों की मांग बढ़ रही है। जैविक नियंत्रण एजेंटों के रूप में सूक्ष्मजीवों का उपयोग कीट प्रबंधन के लिए सबसे आकर्षक, पर्यावरण के अनुकूल और गैर-खतरनाक वैकल्पिक तरीका है। इन रोगजनकों की क्रिया का तरीका प्रतिरोध विकास की संभावना को कम करता है। एंटोमोपैथोजेनिक शब्द उन सूक्ष्मजीवों (बैक्टीरिया, वायरस, कवक और नेमाटोड) को संदर्भित करता है, जो अपने जीवन चक्र को विकसित करने के लिए होस्ट कीटों पर हमला करने में सक्षम होते हैं, जो कीटों की आबादी को उस स्तर तक कम कर देते हैं जो फसलों को आर्थिक नुकसान नहीं पहुंचाते हैं, या रोग वाहकों की कमी को नियंत्रित करने के उपाय होते हैं। कीटों के जैविक नियंत्रण के लिए एंटोमोपैथोजेन बहुत रुचि के समूह का गठन करता है। इनमें से, एंटोमोपैथोजेनिक कवक अपनी व्यापक होस्ट सीमा, रोगजनकता के मार्ग और रस चूसने वाले एवं चबाने और काटने वाले कीटों को संक्रमित करने की क्षमता आदि के कारण आशाजनक परिणाम दिखाते हैं। एंटोमोपैथोजेनिक कवक जातिवृत्ति के आधार पर विविध, हेटरोट्रॉफिक, यूकेरियोटिक, एककोशिकीय या बहुकोशिकीय (फिलामेंटस) सूक्ष्मजीवों का एक समूह है जो यौन या अलैंगिक बीजाणु या दोनों के माध्यम से प्रजनन करते हैं। एंटोमोपैथोजेनिक कवक लंबे समय से कीटों पर हमला करने के लिए जाने जाते हैं। वे संभावित रूप से सबसे बहुमुखी जैविक नियंत्रण एजेंट हैं, क्योंकि उनके पास व्यापक होस्ट श्रेणियां, विभिन्न उम्र और उनके होस्ट के चरणों में संक्रमित होती हैं और अक्सर प्राकृतिक एपिजूटिक्स का कारण बनती हैं। कुछ कवक हैं जो मृत कीड़ों पर आक्रमण कर सकते हैं, जिन्हें सैप्रोफैगस के रूप में जाना जाता है, और कुछ संक्रमित जीवित कीड़ों पर, जिनको एंटोमोफैगस के रूप में जाना जाता है। कीड़ों में होने वाली लगभग 80 प्रतिशत बीमारियों में कारक एजेंट के रूप में एक कवक होता है। व्यावहारिक रूप से सभी कीट इन कवकों के कारण होने वाली कुछ बीमारियों के प्रति अतिसंवेदनशील होते हैं, जिससे मृत्यु हो सकती है। एंटोमोपैथोजेनिक कवक स्वाभाविक रूप से कीट मेजबानों में होते हैं लेकिन उन्हें दस्तावेजीकरण के साथ-साथ भविष्य के शोध के लिए प्रयोगशाला में अलग और विकसित किया जा सकता है। एंटोमोपैथोजेनिक कवक कीट के शरीर पर हमला करता है, श्रृंखला में संक्रमण का कारण बनता है और अंत में उन्हें मार देता है। एंटोमोपैथोजेनिक कवक "कवक का एक समूह है जो एक कीट पर हमला करके और उसे संक्रमित करके मारता है" के रूप में परिभाषित किया गया है। ये कवक मकड़ीयों, कीड़ों के प्राकृतिक दुश्मन हैं और उनकी आबादी के नियंत्रण के लिए महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इन कवक को कीट आबादी के जैविक नियंत्रण एजेंट के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए माना जाता है और कई कवक प्रजातियां कीटों को संक्रमित करती हैं। फफूंद की ये कीट रोगजनक प्रजातियां अनुकूलन और संक्रामक-क्षमताओं की एक विस्तृत श्रृंखला में पाई जाती हैं, जिनमें बाध्यकारी और विकल्पी रोगजनक शामिल हैं। कई कीट प्रजातियों में कवक रोगों का फैलना आम बात है, जबकि कुछ प्रजातियां प्रभावित नहीं हो सकती हैं। इन कवकों की क्रिया का तरीका मुख्य रूप से संपर्क और प्रवेश है। कीटों की

आबादी में मृत्यु दर के लिए एंटोमोपैथोजेनिक कवक जिम्मेदार हैं और कुछ कवक प्रजातियों का कृषि में बायोकंट्रोल एजेंट के रूप में उनकी भूमिका के लिए मूल्यांकन किया जाता है।

तालिका: कृषि फसलों के कीटों के लिए रोगजनक कवक

कवक	लक्ष्य कीट	फसल
<i>ब्यूवेरिया बेसियाना</i>	सफेद मक्खियाँ	तरबुज
<i>ब्यूवेरिया बेसियाना</i>	गोभी एफिड (<i>माईजस पर्सिकी</i>)	गोभी
<i>वर्टिसिलियम लेकानी</i> वी17, पीडीआरएल922	गोभी एफिड (<i>माईजस पर्सिकी</i>), सरसों एफिड (<i>लिपाफिस एरिसिमी</i>), <i>एफिस क्रैसिवोरा</i> कोच.	गोभी, कैनोला (<i>ब्रैसिका नेपस</i> एल.), मिर्च
<i>मेटारिजियम एनिसोप्लिया</i> एल6, एम440, पीडीआरएल711, पीडीआरएल526	गोभी एफिड (<i>माईजस पर्सिकी</i>), सरसों एफिड (<i>लिपाफिस एरिसिमी</i>), <i>एफिस गॉसिपी</i> , <i>एफिस क्रैसिवोरा</i> कोच.	गोभी, कैनोला (<i>ब्रैसिका नेपस</i> एल.)
<i>हिर्सुटेला थॉम्पसोनी</i>	<i>एफिस क्रैसिवोरा</i> कोच.	लोबिया (चंवला)

चित्र: एंटोमोपैथोजेनिक कवक से ग्रसित होस्ट कीट

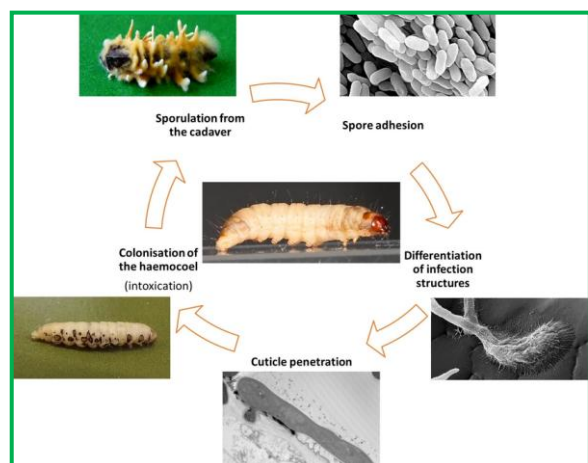
एंटोमोपैथोजेनिक कवक की जीव विज्ञान

एंटोमोपैथोजेनिक कवक का जीवन चक्र, होस्ट कीट के जीवन चरणों और प्रचलित बाहरी स्थितियों के साथ समकालिक होता है। संक्रमण स्तर, अंकुरण दर, कीट होस्ट सीमा और आवश्यक इष्टतम तापमान विभिन्न कवक प्रजातियों के बीच विचलित हो सकते हैं, जो कि कवक संक्रमण का एक अनूठा तरीका दिखाते हैं। बैक्टीरिया और वायरस आम तौर पर दूषित भोजन के माध्यम से आंत की दीवार में फैलते हैं और अंत में या तो मुखगंग या क्युटीकल झिल्ली के माध्यम से हिमोसील में प्रवेश करते हैं। कवक के अंतर्ग्रहीत बीजाणु मल के माध्यम से निकल जाते हैं और आंत में अंकुरित नहीं होते हैं। कीड़ों की मौत के लिए जिम्मेदार कारकों में ऊतक आक्रमण, विषाक्तता और भुखमरी के परिणामस्वरूप यांत्रिक क्षति शामिल है।



संक्रमण प्रक्रिया में निम्नलिखित कदम शामिल हैं:

1. बीजाणु का आसंजन और अंकुरण
2. संक्रमण संरचना का विकास
3. क्युटीकल झिल्ली में प्रवेश
4. विषाक्त पदार्थों का उत्पादन
5. कोनिडिया फैलाव



चित्र: एंटोमोपैथोजेनिक कवक का जीवन चक्र

जैविक नियंत्रण के लिए रणनीतियाँ

1. क्लासिकल बायोकंट्रोल: क्लासिकल बायोकंट्रोल को आयात के रूप में भी जाना जाता है। यह एक कीट को नियंत्रित करने के लिए विदेशी मूल के प्राकृतिक दुश्मन प्रजातियों के एक या एक समूह को प्रवेश करने की प्रथा को संदर्भित करता है जो कई बार मूल रूप से विदेशी भी होता है (जिसे विदेशी, पुरःस्थापित या आक्रामक कहा जाता है)।

2. संवर्द्धन: संवर्द्धित जैविक नियंत्रण, जैविक नियंत्रण एजेंटों (अक्सर कीट-पतंगों में बड़े पैमाने पर पाले जाने वाले) को एक ऐसे क्षेत्र में छोड़ने की प्रथा को संदर्भित करता है जहां प्राकृतिक दुश्मन मौजूद नहीं हैं या एक कीट आबादी को दबाने के लिए बहुत कम संख्या में मौजूद हैं। संवर्द्धित जैविक नियंत्रण का लक्ष्य कीट आबादी को नियंत्रित करने के लिए एक क्षेत्र में प्राकृतिक शत्रुओं की संख्या या प्रभावशीलता को एक उच्च स्तर तक बढ़ाना है।

3. संरक्षण जैव नियंत्रण: संरक्षण जैविक नियंत्रण प्राकृतिक शत्रुओं की आबादी और प्रभावशीलता को बढ़ाने के लिए आवास, पौधों की विविधता, उत्पादन अभ्यास और कीट प्रबंधन अभ्यास में हेरफेर करने के तरीकों और दृष्टिकोणों के संग्रह को संदर्भित करता है। अधिक जटिल और विविध पौधे और पशु समुदायों वाले क्षेत्र में प्राकृतिक शत्रुओं की अधिक विविधता और कीटों की कम बहुतायत के लिए जाना जाता है।

एंटोमोपैथोजेनिक कवक का बड़े पैमाने पर पालन

कीट रोगजनक कवक का बड़े पैमाने पर पालन जैव नियंत्रण तंत्र में एक आवश्यक कदम है, क्योंकि खुले वातावरण में कीड़ों के सफल रोगजनन के लिए बड़ी मात्रा में इनोकुलम की आवश्यकता होती है। एक महत्वपूर्ण एंटोमोपैथोजेनिक फंगस *मेटारिजियम एनिसोप्लिया* के बड़े पैमाने पर पालन का विवरण नीचे दिया गया है।

संरोपण

कवक के बाहरी स्पोरुलेशन के उत्पादन के लिए *मस्का जोमेस्टिका* के लार्वा और जंगल से एकत्रित *ब्रूफिलस माइक्रोप्लस* टिक्स को 70 प्रतिशत आर्द्रता के साथ बीओडी इनक्यूबेटर में रखकर प्रेरित किया जाता है। स्पोरुलेशन होने के बाद, इन कवक की प्राथमिक कल्चरों को सुई से केडवर की सतह को खुरच कर और आगे के प्रसार के लिए अगार स्लांट्स और पेट्री डिश में संरोपण लगाकर किया जाता है। स्पोरुलेशन की अनुपस्थिति में, केडवरों को माइक्रो-मूसल का उपयोग करके होमोजेनेट किया जाता है और होमोजेनेट को अगार माध्यम में संरोप किया जाता है। फफूंद का शुद्ध कल्चर प्राप्त करने के लिए केडवरों से अलगाव किया जाता है।

कवक का सतही कल्चर

परखनली तिरछी और कांच की पेट्री प्लेटों के अंदर आलू डेक्सट्रोज अगार माध्यम में सतही कल्चर किया जाता है। प्राथमिक कल्चर की सतह से एक जीवाणुरहित प्लैटिनम लूप का उपयोग करके प्रत्यक्ष स्क्रैपिंग द्वारा कोनिडिया या ब्लास्टोस्पोर्स के निर्लंबन के साथ अगार सतह को जीवाणुरहित परिस्थितियों में संरोप किया जाता है। निर्जलीकरण को कम करने के लिए पेट्री प्लेटों को पैरा फिल्म से सील कर दिया जाता है। कपास के साथ ढीले ढंग से प्लग किए जाते हैं और एल्यूमीनियम पन्नी के साथ लपेटे जाते हैं। ग्लास पेट्री प्लेट्स और स्लैंट्स को 7-10 दिनों के लिए बीओडी इनक्यूबेटर में 25 डिग्री सेल्सियस पर इनक्यूबेट किया जाता है।

बड़े पैमाने पर कवक की खेती

पोटेटो डेक्सट्रोज ब्रोथ का उपयोग बड़े पैमाने पर प्रॉपेग्यूल के उत्पादन के लिए किया जाता है। आलू डेक्सट्रोज ब्रोथ तैयार करने के लिए, कोनिडिया या ब्लास्टोस्पोर सस्पेंशन को प्राथमिक कल्चर या सतही कल्चर से सीधे स्क्रैपिंग द्वारा काटा जाता है या सतही कल्चर को जीवाणुरहित आसुत जल से धोकर निकाला जाता है। यह पीडीबी सबस्ट्रेट में संरोपण किया जाता है। फ्लास्क को रूई से ढीला बंद कर दिया जाता है और 7-10 दिनों के लिए बीओडी इनक्यूबेटर में 25 डिग्री पर इनक्यूबेट किया जाता है।

❖ **बायोकंट्रोल एजेंट के रूप में एंटोमोपैथोजेनिक कवक का उपयोग करने के लाभ और सीमाएं**

लाभ

उनके अवशेषों का पर्यावरण पर कोई ज्ञात प्रतिकूल प्रभाव नहीं है।

- एंटोमोपैथोजेनिक कवक गैर-लक्षित जीवों के लिए बहुत कम या गैर विषैले होते हैं।
- उनके पास जहरीली क्रिया का संकीर्ण क्षेत्र है, जो ज्यादातर एक समूह या कुछ प्रजातियों के लिए विशिष्ट है।
- उनका उपयोग सिंथेटिक रासायनिक कीटनाशकों के संयोजन में किया जा सकता है।
- वे आदर्श पर्यावरणीय परिस्थितियों में स्वतः स्थायी होते हैं।
- प्रबंधित पारिस्थितिकी तंत्र में जैव विविधता की रक्षा करता है।
- मायकोइन्सेक्टीसाइड के लिए कीट प्रतिरोध का संभावित विकास कम आम है या कार्रवाई के अनूठे तरीके के कारण अधिक धीरे-धीरे विकसित हो सकता है।
- उनके पास कीट विषों के स्राव के लिए जीन होते हैं, इसलिए उनमें जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान द्वारा और अधिक विकास की उच्च क्षमता है।
- उनमें से कुछ में एंडोफाइटिक क्षमता होती है, इसलिए वे प्रतिरक्षा प्रणाली की सक्रियता में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।
- पर्यावरण में उच्च दृढ़ता कीट पर एंटोमोपैथोजेनिक कवक के दीर्घकालिक दमन प्रभाव प्रदान करती है।

सीमाएँ

उन्हें अंकुरित होने और संक्रमण पैदा करने के लिए विशिष्ट पर्यावरणीय परिस्थितियों की आवश्यकता होती है।

- वाणिज्यिक उपयोग के लिए उत्पादन करना बहुत महंगा हो सकता है।
- इनकी शेल्फ लाइफ कम होती है।
- रोगजनक को उपयोगी रूप से लागू करने से पहले कीट मौजूद होना चाहिए जिससे निवारक उपचार मुश्किल हो जाता है।
- चुनौतीपूर्ण पर्यावरणीय परिस्थितियों में दृढ़ता की कमी और संक्रमण की कम दर।
- अक्सर धीमी गति से कार्य करता है और इसके लिए उच्च अनुप्रयोग दर और संपूर्ण स्प्रे कवरेज की आवश्यकता होती है।
- उनके पास कीटों को मारने में उच्च विशिष्टता होती है, जो उन्हें एक संकीर्ण होस्ट किलर बनाता है, जबकि व्यावसायीकरण के लिए एक व्यापक रेंज किलर कीटनाशक की आवश्यकता होती है, इसलिए अन्य कीटों के लिए अतिरिक्त नियंत्रण एजेंटों की आवश्यकता होती है।
- वे प्रतिरक्षा अवसाद ग्रस्त लोगों के लिए संभावित जोखिम भी पेश करते हैं।