

एकीकृत नाशीजीव प्रबंधन

वर्तमान समय में जहां एक और उत्तम किस्मों के आने से तथा उत्तम फसल प्रबंधन अपनाने से फसल की पैदावार मैं महत्वपूर्ण वृद्धि हुई है, वहीं दूसरी ओर कृषि पारिस्थितिक तन्त्र में भौतिक, जैविक सम्पद परिवर्तनों के कारण फसल में तरह तरह के कीड़ों व बिमारियों में भी वृद्धि हुई है। इन कीड़ों व बिमारियों से छुटकारा पाने के लिए किसान ने रासायनिक दवाईयों (पैस्टीसाइड) को मुख्य हाथियार के रूप में तो ये कीटनाशकों किसानों के लिए वरदान सिद्ध हुए लेकिन आगे चलकर इनसे अनेक समस्याएं पैदा हो गईं।

1. अन्धाधुन्ध पैस्टीसाइड के इस्तेमाल से हमारा वातावरण दिन प्रतिदिन ज्यादा से ज्यादा प्रदूषित हो रहा है, जिसका प्रभाव मानव जाति पर तथा अन्य प्राणियों पर भी बहुत बुरा पड़ रहा है। विभिन्न प्रकार की बीमारियां पैदा हो रही हैं, जिनका इलाज भी आसानी से संभव नहीं है।
2. एक ही कीटनाशक के बार-बार प्रयोग करने से कीड़ों तथा बीमारियों में प्रतिरोध क्षमता बढ़ जाती है जिससे कीड़े तथा बिमारियां निर्धारित मात्रा में उपयोग से नहीं मरते बल्कि उनकी संख्या कुछ दिनों के बाद और भी बढ़ जाती है जिसे रिसर्जेंस कहते हैं।
3. प्रकृति में फसलों को हानि पहुंचाने वाले कीड़ों के साथ-साथ, हानिकारक कीड़ों को मारने वाले कीड़े भी मौजूद रहते हैं जिन्हें किसानों को मित्र कीड़े कहा जाता है। रासायनिकों के अन्ध-धुन्ध प्रयोग से, ये मित्र कीड़े हानिकारक कीड़ों की अपेक्षा शीघ्र मर जाते हैं क्योंकि ये प्रायः फसल की ऊपरी सतह पर हानिकारक कीड़ों की खोज में रहते हैं और रासायनिकों की सीधे सम्पर्क में आ जाते हैं इस तरह जो प्राकृतिक सञ्चुलन दोनों तरह के कीड़ों में पाया जाता है बिंगड़ जाता है और हानिकारक कीड़ों की संख्या बढ़ जाती है। इस तरह जो कीड़े अब तक हानि पहुंचाने की क्षमता नहीं रखते थे वे भी नुकसान पहुंचाना शुरू कर देते हैं। इसे सेकेन्ड्री पेस्ट आउट ब्रेक कहते हैं।

रासायनिकों के प्रयोग से उत्पन्न बुरे प्रभावों में से कुछ मुख्य जो मनुष्य जाति पर पड़े हैं इस प्रकार हैं:

1. विश्व स्वास्थ्य संघ (डब्लू. एच. ओ.) के आंकड़ों (1985) के अनुसार हर साल विश्व में दस लाख लोग जहरीले रासायनिकों से प्रभावित हो जाते हैं जिनमें से बीस हजार लोग मर जाते हैं। जबिक यू.एन.ओ. (1983) की रिपोर्ट के अनुसार ये आकड़े 20 लाख तथा 40 हजार हैं। अन्धाधुन्ध रसायनिकों के प्रयोग से ये आकड़े लगातार बढ़ते जा रहे हैं, इसके लिए कड़े कदम उठाने आवश्यक हैं।
2. संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा संचालित विश्व पर्यावरण विश्लेषण कार्यक्रम के आंकड़ों के अनुसार भारतीय माताओं के दूध में डी. डी. टी. और बी.एच.सी. की मात्रा दूसरे देशों की तुलना में कम से कम चार गुणा अधिक पाई गयी है।
3. डाक्टरों के अनुसार मनुष्य पर कई प्रकार के रासायनिकों से होने वाले दुष्प्रभाव सामने आए हैं जिनमें से मुख्य इस प्रकार हैं, बेहोशी, मृत्यु, चक्कर, थकान, स्विरदर्द, उल्टी, छाती दर्द कैंसर, मोतिया बिन्द, अंधापन, दमा, उच्च रक्तचाप, दिल का दौरा, गर्भपात, अनियमित मासिक धर्म, नपुंसकता इत्यादि।

इन सब बुरे प्रभावों को मध्य नजर रखते हुए भारत सरकार ने कुछ ज्यादा जहरीली कीटनाशक दवाईयों का या तो उत्पादन तथा प्रयोग बन्द कर दिया है या उनका प्रयोग कुछ एक फसलों पर ही करना सुनिश्चित किया है। इन सब बुरे प्रभावों को ध्यान में रखते हुए विश्व को कृषि वैज्ञानिकों ने यह सलाह दी है कि किसानों को ऐसे सभी तरिकों को क्रमानुसार प्रयोग में लाना चाहिए जो उनकी फसलों को कीड़ों तथा बिमारियों से बचा सके तथा साथ ही साथ पर्यावरण को भी प्रदूषण से बचाया जा सके। ऐसी विधि को ही एकीकृत नाशीजीवी प्रबन्धन (आई. पी. एम) का नाम दिया गया है।

1. आई. पी. एम. क्या है?
2. आई. पी. एम. क्यों?
3. आई. पी. एम. कैसे?

आई. पी. एम. क्या है ?

यह एक ऐसी व्यवस्था है जिसमें फसलों को हानिकारक कीड़ों तथा बीमारियों से बचाने के लिए किसानों को एक से अधिक तरीकों को जैसे व्यवहारिक, यांत्रिक, जैविक तथा रासायनिक नियंत्रण इस तरह से क्रमानुसार प्रयोग में लाना चाहिए ताकि फसलों को हानि पहुंचाने वाले की संख्या आर्थिक हानिस्तर से नीचे रहे और रासायनिक दवाईयों का प्रयोग तभी किया जाए जब अन्य अपनाए गये तरिके से सफल न हों।

आई. पी. एम. उद्देश्य

1. फसल की बुराई से लेकर कटाई तक हानिकारक कीड़ों, बीमारियों तथा उनके प्राकृतिक शत्रुओं की लगातार एवं व्यवस्थित नियंत्रणी रखना।
2. कीड़ों एवं बीमारियों को उनके आर्थिक हानि स्तर से नीचे रखने के लिए सभी उपलब्ध नियंत्रण विधियों जैसे व्यवहारिक, यांत्रिक, अनुवांशिक, जैविक, संग्रोध व रासायनिक नियंत्रण का यथायोग्य करना।

3. कीड़ों एवं बिमारियों के आर्थिक हानि स्तर (ई.आई.एल.) को पार कर लेने पर सुरक्षित कीटनाशकों को सही समय पर सही मात्रा में प्रयोग करना।
4. कृषि उत्पादन में कम लागत लगाकर अधिक लाभ प्राप्त करने तथा साथ साथ वातावरण को प्रदूषण से बचाना।

आई. पी. एम. क्यों ?

1. दिन प्रतिदिन फसलों में रासायनों का प्रयोग बढ़ता जा रहा है जिससे रासायनों के अवशेषों की मात्रा भी वातावरण में बढ़ती जा रही है जिससे मनुष्य तथा अन्य प्राणियों के स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ रहा है और कई प्रकार की बीमारियां जन्म ले रही हैं।
2. रासायनों के अन्धाखुन्द्य तथा बिना सोचे समझे बार-बार प्रयोग से कीड़ों तथा बीमारियों में प्रतिरोधक क्षमता पैदा हो जाती है जिससे रासायनों के निर्धारित मात्रा का प्रयोग करने से ये कीड़े या बीमारियां नहीं मरती बल्कि कुछ दिनों के बाद इनकी संख्या और बढ़ जाती है। ऐसी परिस्थिति में रासायनों का प्रयोग करना पर्यावरण के प्रदूषण को बढ़ाना है।
3. पाया गया है कि फसलों को हानि पहुंचाने वाले कीड़े को मारने वाले कीड़े वातावरण में हमेशा मौजूद रहते हैं जिससे हानिकारक तथा लाभदायक कीड़ों का प्राकृतिक संतुलन हमेशा बना रहता है और फसलों का कोई आर्थिक हानि नहीं पहुंचती। लेकिन रासायनिक दवाईयों के प्रयोग से मित्र कीड़े शीघ्र मर जाते हैं क्योंकि वे प्रायः फसल की ऊपरी सतह पर शत्रु कीड़ों की खोज में रहते हैं। और कीटनाशकों के साथे संपर्क में बा जाते हैं जिससे प्राकृतिक संतुलन बिगड़ जाता है। इसका परिणाम यह होता है कि जो कीड़े अब तक आर्थिक हानि पहुंचाने की क्षमता नहीं रखते थे अर्थात् उनकी संख्या कम थी, वे भी नुकसान पहुंचाना शुरू कर देते हैं।
4. रासायनिक दवाईयों के प्रयोग से किसानों का फसल उत्पादन खर्च बढ़ जाता है जिससे किसानों के लाभ में काफी कमी हो जाती है।

रासायनों के दुष्प्रभावों को ध्यान में रखते हुए किसानों के लिये आई. पी. एम. विधि अपनाना अनिवार्य है।

आई. पी. एम. कैसे ?

बीज के चयन तथा बुराई से लेकर फसल की कटाई तक विभिन्न विधियां जो प्रयोग समयानुसार एवं क्रमानुसार आई. पी. एम. विधि में अपनाई जाती है इस प्रकार हैं :—

1. व्यवहारिक नियन्त्रण (Cultural Control)
2. यांत्रिक नियन्त्रण (Mechanical Control)
3. अनुवांशिक नियन्त्रण (Genetical Control)
4. संग्रोध नियन्त्रण (Regulatory Control)
5. जैविक नियन्त्रण (Biological Control)
6. रासायनिक नियन्त्रण (Chemical Control)

1. व्यवहारिक नियन्त्रण (Cultural Control):

व्यवहारिक नियन्त्रण से तात्पर्य है कि परम्परागत अपनाए जाने वाले कृषि क्रियाओं में ऐसा क्या परिवर्तन लाया जाए, जिससे कीड़ों तथा बिमारियों से होने वाले आक्रमण को या तो रोका जाए या कम किया जाए। या विधियां हमारे पूर्वजों से चली आ रही हैं लेकिन आधुनिक रासायनों के आने से इनका प्रयोग कम होता जा रहा है।

इसके अंतर्गत निम्नलिखित तरिके अपनाएं जाते हैं :—

- खेतों से फसल अवशेषों का हटाना तथा मेढ़ों को साफ रखना।
- गहरी जुताई करके उसमें मौजूदा कीड़ों तथा बिमारियों की विभिन्न अवस्थाओं तथा खरपतवारों को नष्ट करना।
- खाद तथा अन्य तत्वों की मात्रा निर्धारण के लिए मिट्टी परिक्षण करवाना।
- साफ, उपयुक्त एवं प्रतिरोधी किस्मों का चयन करना तथा बोने से पहले बीज उपचार करना।
- उचित बीज दर एवं पौध अन्तरण।
- पौधारोपण से पहले पौधों की जड़ों को जैविक फफूंदनाशक ट्राइकोडरमा बिरडी से उपचारित करें।
- फसल बीजने और काटने का समय इस तरह सुनिश्चित करना ताकि फसल कीड़ों तथा बीमारियों के प्रमुख प्रकोप से बचे सके।
- पौधों की सही सघनता रखे ताकि पौधे स्वस्थ रहे।
- समुचित जल प्रबन्धन
- उर्वरक प्रबन्धन अर्थात् उर्वरक की सही मात्रा उचित समय पर देना। फसल की समय से उचित नमी में सन्तुलित खाद व बीज की मात्रा डाले ताकि पौधे प्रारम्भिक अवस्था में स्वस्थ रह कर खनपतवारों से आगे निकल सके।
- फसल चक्र अपनाना अर्थात् एक ही फसल को उसी खेत में बार बार न बीजना। इससे कई कीड़ों तथा बीमारियों का प्रकोप कम हो जाता है।
- स्मकालिक रोपण।

- खरपतपार का समुचित प्रबन्ध करना। यह पाया गया है कि बहुत से खरपतवार कई तरह की बीमारियों तथा कीड़ों को संरक्षण देते हैं।
- बीजाई के 45 दिनों तक खेतों से खरपतवारों को फूल आने की अवस्था से पहले ही निकाल दें।

2. यांत्रिक नियन्त्रण (Mechanical Control):

इस विधि को फसल रोपाई के बाद अपनाना आवश्यक है। इसके अंतर्गत निम्न तरिके अपनाएं जाते हैं :—

- कीड़ों के अण्ड समूहों, सूडियों, प्यूपों तथा वयस्कों को इकट्ठा करके न्ट करना। रोगग्रस्त पौधों या उनके भागों को नष्ट करना।
- खेत में बांस के पिंजरे लगाना तथा उनमें कीड़ों के अण्ड समूहों को इकट्ठा करके रखना ताकि मित्र कीटों का संरक्षण तथा हानिकारक कीटों का नाश किया जा सके।
- प्रकाश प्रपञ्च की सहायता से रात को कीड़ों को आकर्षित करना तथा उन्हें नष्ट करना।
- कीड़ों की निगरानी व उनको आकर्षित करने के लिए फिरामोन ट्रैप का प्रयोग करना तथा आकर्षित कीड़ों को नष्ट करना।
- हानिकारक कीट सफेद मक्खी व तेला के नियन्त्रण के लिए यलो स्टिकी ट्रैप का प्रयोग करें।

3. अनुवांशिक नियन्त्रण (Genetical Control):

इस विधि से नर कीटों में प्रयोगशाला में या तो रासायनों से या फिर रेडिएशन तकनिकी से नंपुसकता पैदा की जाती है और फिर उन्हें काफी मात्रा में वातावरण में छोड़ दिया जाता है ताकि वे वातावरण में पाए हाने वाले नर कीटों के साथ प्रतिस्पर्धा कर सकें। लेकिन यह विधि द्वीप समूहों में ही सफल पाई जाती है।

4. संगरोध नियन्त्रण (Regulatory Control):

इस विधि में सरकार के द्वारा प्रचलित कानूनों को सख्ती से प्रयोग में लाया जाता है जिसके तहत कोई भी मनुष्य कीट या बीमारी ग्रस्त पौधों को एक स्थान से दूसरे स्थानों को नहीं ले जा सकता। यह दो तरह का होता है जैसे घेरेलू तथा विदेशी संगरोध।

5. जैविक नियन्त्रण (Biological Control):

जैव नियन्त्रण : फसलों के नाशीजीवों (pest) को नियन्त्रित करने के लिए प्राकृतिक शत्रुओं (bio agent) को प्रयोग में लाना जैव नियन्त्रण कहलाता है।

नाशीजीव (pests) : फसलों को हानि पहचाने वाले जीव नाशीजीव (pests) : कहलाते हैं।

प्राकृतिक भात्रु : प्रकृति में मौजूद फसलों के नाशीजीवों के नाशीजीव प्राकृतिक शत्रु/मित्र जीव/मित्र कीट/किसानों के मित्र/ वायो एजेंट आदि नामों से जाने जाते हैं।

जैव नियन्त्रण (bio control) एकीकृत नाशीजीव प्रबन्धन का (Integritated pest management) महत्वपूर्ण अंग है। इस विधि में नाशीजीवी व उसके प्राकृतिक शत्रुओं के जीवनचक्र, भोजन, मानव सहित अन्य जीवों पर प्रभाव आदि का गहन अध्ययन करके प्रबन्धन का निर्णय लिया जाता है। विभिन्न नाशीजीवों के नियन्त्रण में उपयोग होने वाले प्राकृतिक शत्रुओं का विवरण निम्न प्रकार से है :—

कीटों (Insect-pests) का जैव नियन्त्रण: कीट (नाशीजीवों) के नियन्त्रण के लिए प्रयोग किए जाने वाले प्राकृतिक शत्रुओं की तीन श्रेणियां हैं :—

- परजीवी (Parasitoids)
- परभक्षी (Predators)
- रागाणु (Pathogens)

परजीवी (parasitoids) : परजीवी कीट अपना जीवन चक्र दूसरे कीड़ों के शरीर में पूरा करते हैं जिसके परिणाम स्वरूप दूसरे कीड़े मर जाते हैं। यह परजीवी कई प्रकार के होते हैं जैसे : अण्ड परजीवी, व्यूपा परजीवी, अण्ड सुण्डी परजीवी, व्यस्क परजीवी आदि। इनके उदहारण हैं : ट्राकोग्रामा, ब्रेकान, काटेशिया, किलोनस, एन्कारशिया इत्यादि।

परभक्षी (predators) : परभक्षी अपने भोजन के रूप में दूसरे कीड़ों का शिकार करते हैं। यह फसल नाशी कीटों को खा जाते हैं। इनके उदहारण हैं : मकड़ी, ड्रेगनफलाई, डेमसफलाई, कोकसीनेलिड बीटल, प्रेइंगमेन्टिस, क्राइसोपरला, सिरफिड, इअरविग, ततैया, चीटियो, चिड़िया, पक्षी, छिपकली इत्यादि।

रोगाणु (pathogens) : यह सूक्ष्म जीव होते हैं हारिकारक कीटों में बीमारिया उत्पन्न करके रोगाणु मार डालते हैं। रोगाणुओं की प्रमुख श्रेणियां हैं : फकूद (fungi) बैक्टीरिया (Bacteria) तथा वायरस (Virus), इनके अतिरिक्त कुछ सूत्रकर्षमि (nematodes) भी कीटों में बीमारियां उत्पन्न करके उन्हें मार डालते हैं। इनके उपयोग और प्रभाव के कारण इन्हें बायोपेर्सिट्साईड भी कहते हैं। इनके उदहारण हैं :

फफूंद (Fungi) प्रकृष्टि में 90 प्रतिशत कीट, उनकी विभिन्न अवस्थाएं (अंडे, सूड़ी, प्यूपा, व्यस्क) फफूंद के आक्रमण से नष्ट हो जाते हैं। इनके उदहारण हैं : ब्यूवेरिया बासियाना, मेटारिजियम एनिसाप्ली, हिरिस्टुला, वार्टिसिलियम लिनाई, आदि। फफूंद का आक्रमण सभी कीटों पर लगभग समान रूप से होता है। फफूंद के आक्रमण से कीट 10 से 15 दिनों में मर जाते हैं। मेटारिजियम एनिसाप्ली, का प्रयोग टिड्डी दल के नियन्त्रण में व्यापक रूप से किया जा रहा है। ब्यूवेरिया बासियाना नरम शरीर (Soft bodied) वाले कीड़ों के लिए बहुत प्रभावी है। फफूंद संक्रमण द्वारा कीड़ों का मारती है। फफूंद द्वारा संक्रमण के लिए नमी का होना आवश्यक है। संक्रमण शरीर से संपर्क में आने से होता है। फफूंद कीड़ों की सभी अवस्थाओं पर प्रभावकारी होती है।

बैक्टीरिया (Bacteria) प्रकृष्टि में बैलिलस थूरिनजैसिस (B.T.) और और बैसिलस पौपिली नामक बैक्टीरिया कीट नियन्त्रण में प्रभावकारी है। लैपीडाप्टरन कीटों के नियन्त्रण में बैसिलस थूरिनजैसिस (B.T.) का उपयोग व्यापक रूप से किया जा रहा है। बैक्टीरिया संक्रमण द्वारा कीड़ों को मारते हैं, संक्रमण आहार द्वारा होता है।

वायरस (Virus) प्रकृष्टि में न्यूक्लियो पालीहाइड्रोसिस वायरस (NVP) और ग्रेन्यूलोसिस वायरस (GV) नामक वायरस कीट नियन्त्रण में प्रभावकारी हैं। वायरस संक्रमण द्वारा कीड़ों को मारते हैं, संक्रमण आहार द्वारा होता है। वायरस स्पीसीज स्पेसीफिक होते हैं। एक स्पीसीज के लिए उसका खास वायरस ही लाभकारी होगा। अतः वायरस के प्रयोग से पहले कीड़ों की सही पहचान हाना आवश्यक है।

जैव नियन्त्रण की तीन रणनीतियां हैं:

1. **प्राकृष्टिक शत्रुओं का प्रवेश** (Introduction or Classical Biological Control) : इस विधि में प्राकृष्टिक शत्रुओं को अन्य स्थान से लाकर आक्रमणकारी कीटों पर छोड़ते हैं। यह बड़ी सावधानी के साथ वैज्ञानिक लोगों द्वारा अम्ल में लाया जाता है। नाशीजीवों के नए स्थानों पर फैल जाने से वहां पर उनके प्राकृष्टिक शत्रु मौजूद नहीं होते। वैज्ञानिक उनके प्राकृष्टिक शत्रुओं को विश्व में अन्य स्थानों पर खोजते हैं। उनके सुरक्षित होने को निश्चित करते हैं। फिर उन्हें प्रयोग में लाते हैं।
2. **बढ़ोतरी करना** (Augmentation) इस विधि में पहले से ही मौजूद प्राकृष्टिक शत्रुओं की संख्या को इस कदर बढ़ाया जाता है ताकि हानिकारक कीड़ों की संख्या को आर्थिक हानि स्तर से नीचे रख सकें। यह बढ़ोतरी प्रयोगशाला में गुणन किए हुए प्राकृष्टिक शत्रुओं द्वारा की जाती है।
3. **संरक्षण** (Conservation) यह सबसे महत्वपूर्ण रणनीति है। यह ऐसी व्यवस्था है जिसमें प्रकृष्टि में पाये जाने वाले प्राकृष्टिक शत्रुओं यानि मित्रजीवों को संरक्षण दिया जाता है। ताकि उनकी संख्या का संतुलन हानिकारक कीड़ों के साथ बना रहे। होता यूँ है कि फसलों में हानिकारक कीड़ों की संख्या मित्र जीवों/प्राकृष्टिक शत्रुओं की संख्या से बहुत कम होती है। यह मित्र जीव/प्राकृष्टिक शत्रु हानिकारक कीड़ों को नष्ट करते रहते हैं और उनकी संख्या को आर्थिक हानि स्तर से नीचे रखने में हमारी सहायता करते हैं। हम मित्र कीटों तथा दुश्मन कीटों की पहचान न होने के कारण या शत्रु कीड़ों के आपेक्षित आक्रमण के भयवस या शत्रु कीड़ों तथा मित्र कीटों के अनुपात का सही आंकलन न होने की स्थिति में अक्सर रासायनिक कीट नाशकों का छिड़काव तभी करें जब एकीकृत नाशीजीव प्रबन्धन के अन्य तरिके सफल/कारगर न हों। रासायनिक कीट नाशकों का छिड़काव उन्हीं पौधों या परिवर्तियों पर करें जहां आकूमण आर्थिक हानि स्तर से अधिक हो। हमें फसलों की लगातार निगरानी करते रहना चाहिए अर्थात् हानिकारक कीड़ों, मित्र जीवों, बीमारियों, खरपतवारों की उपस्थिति तथा संख्या का आंकलन हर समय करते रहना चाहिए।

संरक्षण के लिए निम्न बातों का ध्यान रखें :-

- हानिकारक कीड़ों के अण्ड-समूहों को एकत्र करके खेत में स्थापित बांस पिंजरे में रखना ताकि मित्र कीटों को बचाया जा सके तथा हानिकारक कीटों को नष्ट किया जा सकें।
- किसानों को ऐसा प्रशिक्षण दिया जाये ताकि वे हानिकारक तथा मित्र कीटों को पहचान कर स्पे के समय मित्र कीटों को कीटनाशकों से सीधे सम्पर्क से बचा जा सकें।
- यदि सभी सम्भव एकीकृत नाशीजीव प्रबन्धन विधियां लाभकारी न हों तो सुरक्षित कीटनाशकों का उचित मात्रा में उचित विधि द्वारा सही समय का उपयोग करना चाहिए।
- रासायनों के प्रयोग से पहले मित्र तथा शत्रु कीटों का अनुपात तथा आर्थिक हानि स्तर देखना चाहिए। यदि यह अनुपात 1:1 हो तो रासायनों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- यहां जरूरी हो, केवल सुरक्षित, रिफरिशेशनुदा तथा कम प्रदूषण फैलाने वाली रासायनिक दवाईयों का ही प्रयोग करना चाहिए।
- यथासम्भव, रासायनों को स्पॉट या स्ट्रीप विधि द्वारा ही प्रयोग में लाना चाहिए अर्थात् जिस जगह हानिकारक कीड़ों की उपस्थिति आर्थिक हानि स्तर से ऊपर पाई जाए केवल उसी जगह ही रासायनों का प्रयोग हो ताकि दूसरी जगह के प्राकृतिक शत्रुओं का संरक्षण हो।
- बीज बोने तथा फसल काटने का समय इस तरह निर्धारित किया जाए ताकि फसल कीड़ों तथा बीमारियों के मुख्य प्रकोप से बच सके।

- मेढ़ों पर या उनके आसपास फूल वाली या ट्रेप फसल लगानी चाहिए जिससे मित्र किड़ों को मकरन्द तथा संरक्षण मिल सके।
- नरसरी के पौधों की जड़ों का ट्राइकोडरमा विरडी / मैटारिजियम के घोल में डुबो कर उपचारित करके ही लगाना चाहिए।
- फसल चक्र अपनाने से भी किसान, मित्र किड़ों को संरक्षण प्रदान कर सकते हैं।

जैव नियन्त्रण के लाभ :-

- जैव नियन्त्रण अपनाने से पर्यावरण दूषित नहीं होता है।
- प्राकृतिक होने के कारण इसका असर लम्बे समय तक बना रहता है।
- अपने आप बढ़ने (गुणन, Multiplication) तथा अपने आप फैलने (Spread) के कारण इसका प्रयोग धनी तथा ऊँची फसलों जैसे गन्ना, फलादार पौधों, जंगलों आदि में आसानी से किया जा सकता है।
- केवल विशिष्ट नाशीजीवों पर ही आक्रमण होता है अतः अन्य जीव प्रजातियों, कीटों, पशुओं, वनस्पतियों व मानव पर इसका काई प्रभाव नहीं होता है।
- अवशिष्ट प्रभाव नहीं होता है अतः फसल उपयोग के लिए काई प्रतीक्षा समय नहीं होता है।
- इनका उपयोग सस्ता होता है।
- किसान अपने घर पर भी इनका उत्पादन कर सकते हैं।

भारत में कीटनाशक एकट, 1968 के तहत पंजीकृत वनस्पातिक, वैकटीरिया, फफूंद व वायरस आधारित जैविक दवाइयां

1. वनस्पातिक (Botanicals) दवाइयां

- अजेडिकटिन (नीम उत्पाद)
- पोरथ्रिन (पायरेथ्रम)

2. वैकटीरिया आधारित दवाइयां

क. वैसिलस थ्यूरिजियन्सिस (बी० टी०) जैविक कीटनाशक

- वी. टी. बार इस्राइलेन्सिस 164 सीरोटाईप एच-14 (डब्ल्यू पी फार्मूलेशन)
- वी. टी. बार कुरस्टाकी स्ट्रेन ए-97 सीरोटाईप एच 3ए, 35 (डब्ल्यू पी)
- वी. टी. बार इस्राइलेन्सिस सीरोटाईप एच-14 स्ट्रेन वी० सी० ओ० सी० वी० 17(स्लो रिलीज ग्रेन न्यूलस)
- वी. टी. बार इस्राइलेन्सिस सीरोटाईप एच-14 स्ट्रेन वी० सी० ओ० सी० वी० 17 (डब्ल्यू पी फार्मूलेशन)
- वी. टी. बार इस्राइलेन्सिस (डब्ल्यू एस)
- वी. टी. बार इस्राइलेन्सिस एच 14-12 (ए. एस.)

ख. सीयूडोमोनास

- सीयूडोमोनास फलोरेसेंस 1.25%डब्ल्यू पी०

3. फफूंद आधारित दवाइयां।

क. एंटोमोजीनस फफूंद (कीट व्याधिकारक) जैविक कीटनाशक

- बर्टिसिलियम लिकन्नाई
- व्यूवेरिया बेसियाना (डब्ल्यू पी)

ख. ट्राइकोडरमा (जैविक फफूंदनाशक)

- ट्राइकोडरमा विरडी (डब्ल्यू पी)
- ट्राइकोडरमा विरडी 1% (डब्ल्यू पी)
- ट्राइकोडरमा विरडी 0.50% (डब्ल्यू पी)
- ट्राइकोडरमा हारजियानम 0.50% (डब्ल्यू पी)
- ट्राइकोडरमा 1.15% (डब्ल्यू पी)

4. वायरस आधारित दवाइयां

क. वैक्यूलोवायरस (जैविक कीटनाशक)

- एन. वी. पी. हैलिकोवरपा आर्मोजेरा (ए० एस०)
- एन. वी. पी. हैलिकोवरपा आर्मोजेरा 0.43% (ए० एस०)
- एन. वी. पी. स्पोडोप्टरा लिटूरा 0.50% (ए० एस०)

Parasitoids of Crop Pest

फसल नाशीजीवों के परजीवी/प्राकृतिक शत्रु



Trichogramma chilonis
(egg-parasitoid)
ट्राइकोग्रामा किलोनीस



Trichogramma brassicae
(parasitizing eggs of cabbage butterfly)
ट्राइकोग्रामा ब्रासिकी



Trichogramma japonicum
(egg-parasitoid)
ट्राइकोग्रामा जापोनिकम



Chelonus blackburni
(Egg-larval parasitoid)
किलोनस ब्लैकबर्नी

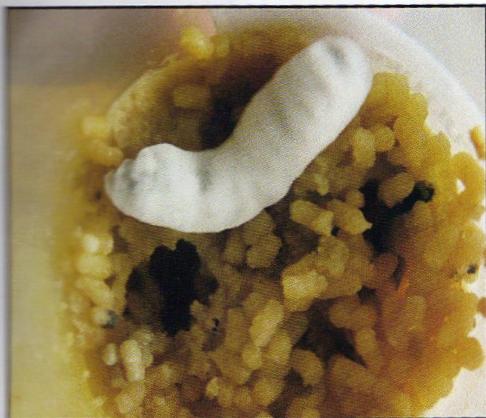


Cocoons (pupae) and adult of *Apanteles* sp. (parasitoid of *Pieris* sp.)
अपैटेलिस



Larvae of *Apanteles* sp. (parasitoid) emerging from *Pieris* sp. Larva
अपैटेलिस

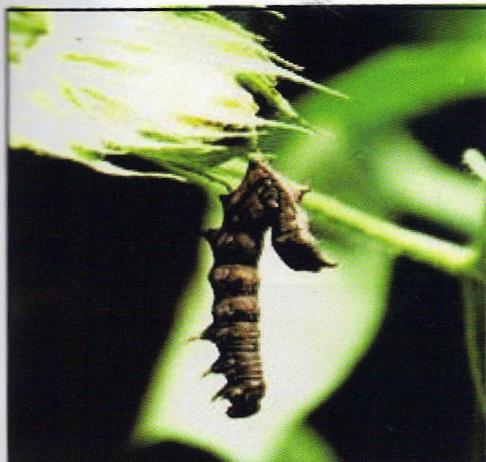
फसल नाशीजीवों के रोमाणु (प्राकृतिक शत्रु)



Spodoptera larva
(killed by *Beauveria bassiana*)
ब्यूवेरिया ग्रसित स्पोडोपटर सुंडी



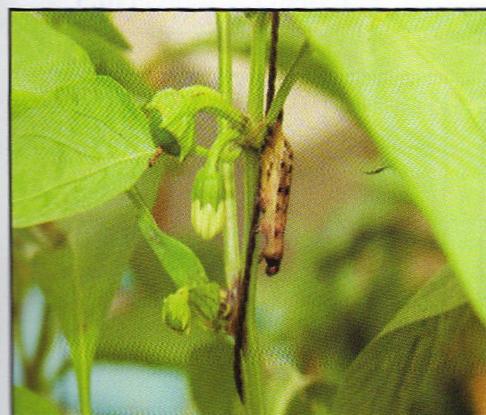
Grasshoppers
(killed by *Beauveria bassiana*)
ब्यूवेरिया ग्रसित



Helicoverpa armigera
(killed by NPV)
एन. पी. वी. ग्रसित सुंडी



Tarnished plant bug
(killed by *Beauveria bassiana*)
ब्यूवेरिया ग्रसित वग



Spodoptera larva
(killed by NPV-Spodocide)
एन. पी. वी. ग्रसित सुंडी



Cabbage Looper
(killed by Bt)
बी. टी. ग्रसित सुंडी

फसल नाशीजीवों के परभक्षी (प्राकृतिक शत्रु)



Lady Bird Beetle
लैडी बर्ड बीटल



Lady Bird Beetle feeding on Aphid
लैडी बर्ड बीटल



Lady Bird Beetle feeding on Aphid
लैडी बर्ड बीटल



Lady Bird Beetle Larva
लैडी बर्ड बीटल



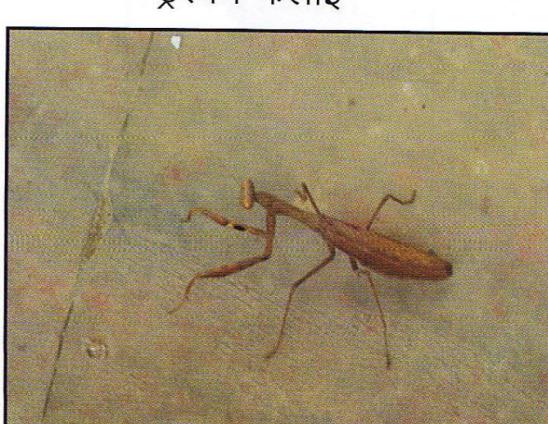
Chrysoperla carnea
क्राइसोपरला



Dragon Fly
झरेगन फलाई



Spider
मकड़ी



Praying mantis
प्रेइंग मैटिस

क्र. स.	मित्रकीट / जैविक कीटनाशक	छोड़ने की दर प्रति हैक्टेयर	लक्षित कीट / वीमारी	फसल
1.	ट्राई कोग्रामा किलोनिस	50,000 अण्डे प्रति हैक्टे. की दर से 3-4 बार, 10-12 दिन के अन्तराल पर (फसल अवधि के दौरान)	पत्ती लपेटक फल / फली एवम् तना छेदक आलू का पतंगा	धान, टमाटर, बैंगन, गोभी प्रजाति, चना, आलू मटर आदि।
2.	ट्राई कोग्रामा जैपोनिकम अण्ड परजीवी	उपरोक्त	तना / टहनी छेदक	धान, मक्की, गन्ना
3.	किलोनस ब्लैकवरनी अण्ड सुण्डी परजीवी	15,000 व्यस्क / हैक्टे, 2-3 बार 10-12 दिन के अन्तराल पर (फसल अवधि के दौरान)	आलू का पतंगा फल / फली छेदक	आलू टमाटर, चना, मटर
4.	क्राइसोपरला कार्निया परभक्षी	2500 इल्लियां प्रति हैक्टे. की दर से 10-12 दिन के अन्तराल पर (फसल अवधि के दौरान)	तेला, चेपा, सफेद मक्खी व चूर्णवत कीडे	तिलहनी फसलें, सब्जियां, प्याज आदि
5.	लेडी बर्ड बीटल (तोता मामा)परभक्षी	-	फुटकों छोटी इल्लियोंव व अण्ड समूहों को खाते हैं। इल्ली पूर्ण व्यस्क के मुकाबले अधिक कीटों का भक्षण करती है।	तिलहन फसलें, सब्जियां तथा अन्य
6.	ऐपनलैटिस इल्ली परजीवी	-	पिंक बॉल वर्म	कपास
7.	कोटेसिया परभक्षी (अण्ड समूह)	-	तना छेदक व सैमीलूपर	गन्ना व अन्य फसलें
8.	मिडो टिड्डा (सीतू) परभक्षी	-	अनेक प्रकार के हानि कारक कीट जैसे धान मे तना छेदक, बाग व फुटके आदि।	अनाज फसले सब्जियां व अन्य फसलें
9.	प्रेईंग मैटिस परभक्षी	-	अनेक प्रकार के शत्रुकीट	उपरोक्त
10.	सिरफिड फलाई परभक्षी	-	उपरोक्त	उपरोक्त
11.	मकड़ी परभक्षी	-	अनेक प्रकार के कीड़ों के अण्डों इल्लियों निम्फ व व्यस्कोंका भक्षण करती है।	अनाज फसले तिलहनी दलहनी व अन्य।
12.	ग्रांउड बीटल परभक्षी (व्यस्क व ग्रब दोनों परभक्षी)	-	शत्रुकीटों की इल्लियां जैसे पत्ती लफेटक व अन्य।	उपरोक्त
13.	ईयर विग इल्ली परभक्षी (छेदक द्वारा बनाई सुरंगो मे घसकर छेदक झिल्लियों को खाता है)	-	पत्ती लफेटक व छेदक इल्लियां 20-30 इल्ली/दिन।	उपरोक्त
14.	क्रिकेट परभक्षी	-	धान पतीलपेटक, तना छेदक, फुटके, वर्ल मैगट	धान
15.	वॉटर बग व स्टराईजर परभक्षी	इल्ली का निम्फ भक्षी	धान का फुटका	धान
16.	ड्रैगन व डैमसल फलाई परभक्षी	ड्रैगन फलाई धान की कैनापी के ऊपर व डैसमल फलाई बीच में घूमती है।	शत्रुकीटों के अण्डों, व इल्लियों व व्यस्कों को खाते हैं।	धान
17.	हत्यारी बग (परभक्षी बग)	पौधे की केनोपी में ही रहते हैं व शत्रुकीटों की विभिन्न अवस्थाओं को खाता है।	इल्ली, व्यस्क, तितलियां आदि।	धान
18.	मिरिड बग परभक्षी	प्रतिदिन 7-10 अण्डे या 2-5 निम्फ खाते हैं।	जैसिड	धान
19.	मेटारिजियम (मेटानिजियम एनिसोप्लिई) (टी० एन०-कालीचक्र) कीट व्याधिकारक	2.5-5.0 किलोग्राम / हैक्टेयर 72 घण्टे के अन्दर कीट को खत्म कर देता है। भूमि उपचार-1-2 किलों कालीचक्र 25-50 किलों गोबर खाद में मिलाकर 1 एकड़ हेतु। पौधों पर छिड़काव :- 5-7 ग्राम / लीटर पानी+गुड डालकर शाम के समय स्प्रे करना। मिट्टी उपचार :- 2 किलो 400 लीटर पानी में गुड मिलाकर सिंचाई करना। 2.5 किंग्रा / है० उपचार :-	सफेद भाषा जैसिड, दीमक, फल छेदक, लीफ माईनर, कोकोनट बीटल।	गन्ना, मूगफली, धान, गोभी प्रजाति, सब्जियां टमाटर, बैंगन, मिर्च, चाय, कॉफी, मसाल, नारियल, आदि।

20.	ब्यूरेरिया बेसियाना (टी० एन० दमन) कीट व्याधिकारक पौधों पर छिड़काव : 4–5 ग्राम लीटर पानी मिट्टी उपचार 1800 ग्राम 400 लीटर पानी में मिलाकर जड़ भूंग के लिए सिंचाई करें।	टमेरिकन सुंडी, तम्बाकू की सुंडी, सफेद मक्खी, डी० बी० एम०, जड़ ग्रब, हिस्पा	कपास, तिहलनी, दहलनी, सब्जियाँ, गन्ना, धान।
21.	बेसिलस थूरिजैसिस बी० टी० (टी० एन०—बायोसैप, बायोलैप डाइपेल ८—एल हाल्ट) जीवाणु व्याधिकारक एन० पी० बी० — हैली (हैलीसाइड) विषाणु व्याधिकारक	1–2 किं० ग्रा० प्रति हैक्ट०?	सरसेंप्रजातिफसलेंदहलनी, कपास टमाटर धान।
22.		250–500 एल० ई० प्रति हैक्टेयर शाम के समय छिड़काव	टमाटर, चना, मटर, बीनज भिण्डी, दलहनी व गोभी प्रजाति फसलें तथा
23.	एन० पी० बी० — हैली (स्पोडोसाइड) विषाणु व्याधिकारक	250–500 एल० ई० प्रति हैक्टेयर शाम के समय छिड़काव करें।	शिमला मिर्च गोभी प्रजाति की फसलें।
24.	ट्राइकोडरमा विरचि (जैविक फफूंदीनाशक) रोगजनक फफूंदी	बीज उपचार : 4–6 ग्राम प्रति किलो बीज पौधशाला उपचार : 5–10 ग्राम प्रति लीटर पानी। पौध उपचार : 5–10 ग्राम प्रतिलिटर पानी आधे घण्टे के लिए भूमि उपचार : 1 किं०ग्रा० प्रति किंवटल गोबर की गली सड़ी खाद, में मिलाकर प्रति एकड़ डालना। (15–20 दिन में तैयार)	गोभी प्रजाति फसलें, हल्दी, अदरक, प्याज आलू व अन्य सब्जियाँ आदि।
25.	नीम टी० एन० अचूक नीमबाण, बायोमलटीनीम, नीमारिन 1500 पी० पी० एम नीम वानस्पातिक कीटनाशक	5–10 मिलीलीटर प्रति लीटर पानी	तिहलनी, दहलनी, सब्जियाँ, कपास व अन्य फसलें।