सतत कृषि में एकीकृत कीट प्रबंधन की अवधारणा एवं विधि

german cooperation
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Funding programme
Partners in Transformation
develoPPP

Implemented by
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

In cooperation with
AVT McCORMICK

Published by:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices:
Bonn and Eschborn, Germany

Enhancement of Smallholder Spice Farmers' Capacities in Sustainable Farming Project (DPPP Spices), Indo-German Biodiversity Programme (IGBP)
A2/18, Safdarjung Enclave,
New Delhi - 110029, India
T +91-11-4949 5353
F +91-11-4949 5391
E ravindra.singh@giz.de
W www.indo-germanbiodiversity.com

This developPPP project aims to strengthen the production of cardamom (Kerala), Cumin and Dill seed (Rajasthan) turmeric (Tamil Nadu and Karnataka), Celery (Punjab and Haryana) by increasing the capacities of spice farmers and making the production practices economically, socially and environmentally more sustainable.

Responsible:
Ravindra Singh, Director, IGBP, GIZ India

Editors:
Dr. Poonam Pande, Former Project Manager, DPPP Spices, IGBP, GIZ India
Pradnya Thombare, Agriculture Advisor, DPPP Spices, IGBP, GIZ India
Syeda Tanbir Azmi, Communication and Knowledge Management Specialist, IGBP, GIZ India
Also acknowledging contributions from Vikaash Som

Design:
Tryphena Kirubakaran

Photo credits:
Ashok P. Nair, AVT McCormick
Pradnya Thombare, agriculture advisor, DPPP Spices, IGBP, GIZ
Vallath Angappan, field executive, AVT McCormick

Hindi Translation:
Mr. Abhishek Bhinda

As at September 2023

On behalf of the
German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ)

Disclaimer: This handbook will be used only for educational purpose free of cost and will not be sold as commercial publication. Photographs in the handbook are only used for demonstration of the concept with no obligation of any type on the source of content used in the handbook.

सतत कृषि में एकीकृत कीट प्रबंधन की अवधारणा एवं विधि

विषय

पृष्ठभूमि 1

एकीकृत कीट नियंत्रण क्या है? (आईपीएम) 4

एकीकृत कीट प्रबंधन (IPM) के घटक 5

1- कृषि पद्धति संबंधित विधि 6

2- यांत्रिक विधि 9

2.1 फेरोमोन जाल 9

2.2 हल्दी की राइजोम (Rhizome) मक्खी के लिए अरंडी का जहर चारा 12

2.3 लाइट ट्रैप (प्रकाश जाल) 12

2.4 चिपचिपा जाल / स्टिकी ट्रैप 13

3- जैविक विधि 14

3.1 जैविक कीटनाशक 14

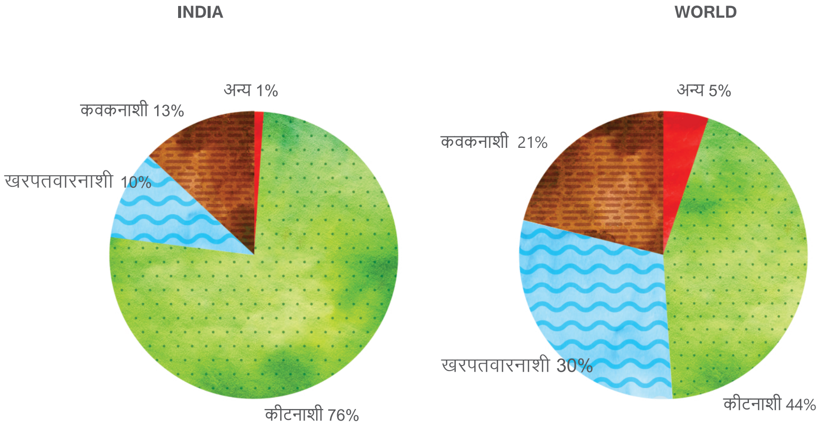
3.2 परजीवी और शिकारी 19

3.3 माइक्रोबियल इनोक्युलेंट 20

4- रासायनिक प्रयोग 21

पृष्ठभूमि

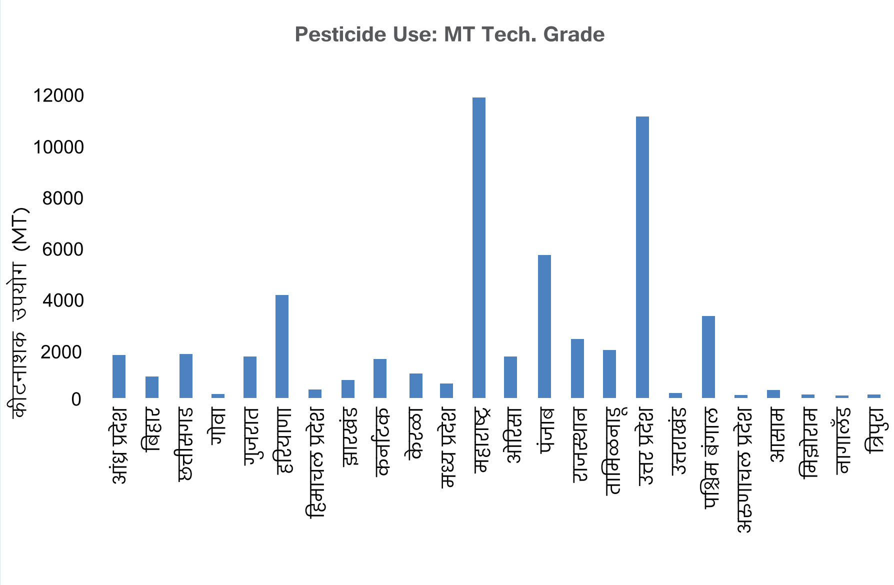
कीटनाशक जहरीले रासायनिक यौगिकों का एक व्यापक समूह है, इनका उपयोग फसलों में संक्रमित कीटों, कीड़ों, कवक, बैक्टीरिया, खरपतवार जैसे नाशी अथवा पीड़क जीवों को मारने के लिए किया जाता है। इसमें शाकनाशी, कीटनाशी, कवकनाशी, कृंतकनाशक, सूत्रकृमि नाशक इत्यादि शामिल हैं। पिछले कुछ दशकों से कीटनाशकों का उपयोग प्रतिदिन बढ़ रहा है। विश्व स्तर पर, आधे से अधिक कीटनाशकों का उपयोग एशिया क्षेत्र में किया जा रहा है। भारत वैश्विक स्तर पर कीटनाशकों के उपयोग में १२वें स्थान पर है, और एशिया में चीन और तुर्की के बाद तीसरे स्थान पर है (नायक और सोलंकी २०२१)। भारत में कीटनाशकों की खपत, वैश्विक उपयोग की तुलना में थोड़ी अलग है। भारत में ७६ कीटनाशकों का उपयोग कृषि में किया जा रहा है, जबकि वैश्विक स्तर पर केवल ४४ कीटनाशकों ही प्रचलित है।



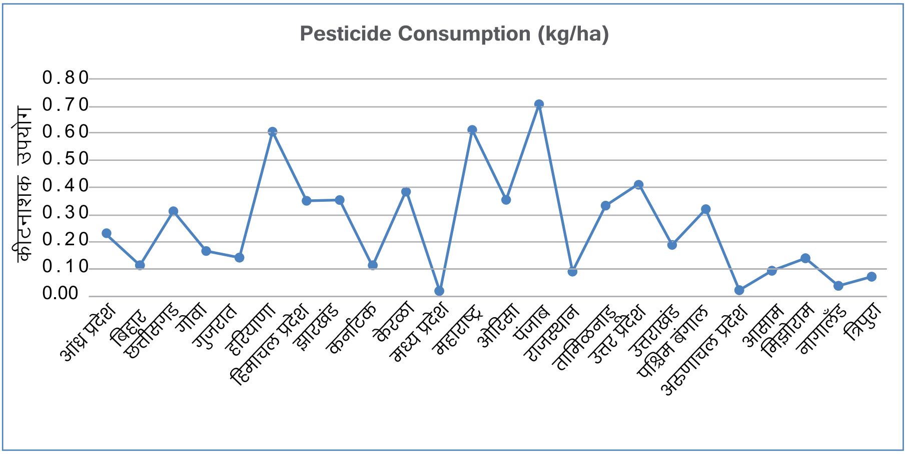
चित्र 1 विश्व स्तर पर और भारत में कीटनाशकों की खपत

भारत में, कीटनाशकों की सबसे अधिक खपत महाराष्ट्र राज्य में होती है, इसके बाद उत्तर प्रदेश, हरियाणा, पश्चिम बंगाल आदि का स्थान आता है। वहीं दूसरी ओर, प्रति हेक्टेयर कीटनाशकों की खपत पंजाब (०.७२ किग्रा प्रति हेक्टेयर) में सर्वाअधिक है, इसके बाद हरियाणा (०.६१ किग्रा प्रति हेक्टेयर) और महाराष्ट्र (०.६१ किग्रा प्रति हेक्टेयर) का स्थान है (चित्र २)। चित्र 3 .में दर्शाये अनुसार, कीटनाशकों का उपयोग मुख्य रूप से सब्जी फसलों में किया जाता है। जैसे टमाटर, आलू, पत्तागोभी, फूलगोभी तथा तथा खाद्यान्न एवं नकदी फसलों (धान, गेहूं, कपास, सोयाबीन गन्ना), व फलों (आम, केला, अंगूर, अनार) आदि में भी पिछले कुछ वर्षों से, अनिश्चित मौसम स्थितियों के कारण, कीटों और बीमारियों का प्रकोप बढ़ रहा है, जिसके परिणामस्वरूप कीटनाशकों का उपयोग बढ़ गया है। कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग से लाभकारी कीड़ों, मिट्टी के सूक्ष्मजीवों, पक्षियों और यहां तक कि कीटनाशकों से दूषित सतह और उपसतह जल के कारण जलीय जानवरों पर भी हानिकारक प्रभाव पड़ता है। कृषि में कीटों और बीमारियों के नियंत्रण के लिए कीटनाशकों के अंधाधुंध और अत्यधिक उपयोग से पर्यावरण प्रदूषण होता है, लाभकारी कीटों पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है और साथ ही खाद्य श्रृंखला में कीटनाशक अवशेषों का प्रवेश होता है। सब्जियों, फलों और खाद्यान्न फसलों में अनुमेय सीमा से ऊपर कीटनाशक अवशेषों की उपस्थिति, मनुष्यों में न्यूरोलॉजिकल विषाक्तता, विकास संबंधी विकार, जन्म दोष, कैंसर, रोग प्रतिरोधक क्षमता का क्षय और अंतःस्रावी तंत्र में व्यवधान जैसी दीर्घकालिक स्वास्थ्य समस्याओं का कारण बनती है।

1Fig 1 as it is taken from "Aktar MW, Sengupta D, Chowdhury A. Impact of pesti-cides use in agriculture: their benefits and hazards. Interdiscip Toxicol. 2009 Mar;2(1):1-12. doi: 10.2478/v10102-009-0001-7. PMID: 21217838; PMCID: PMC2984095".



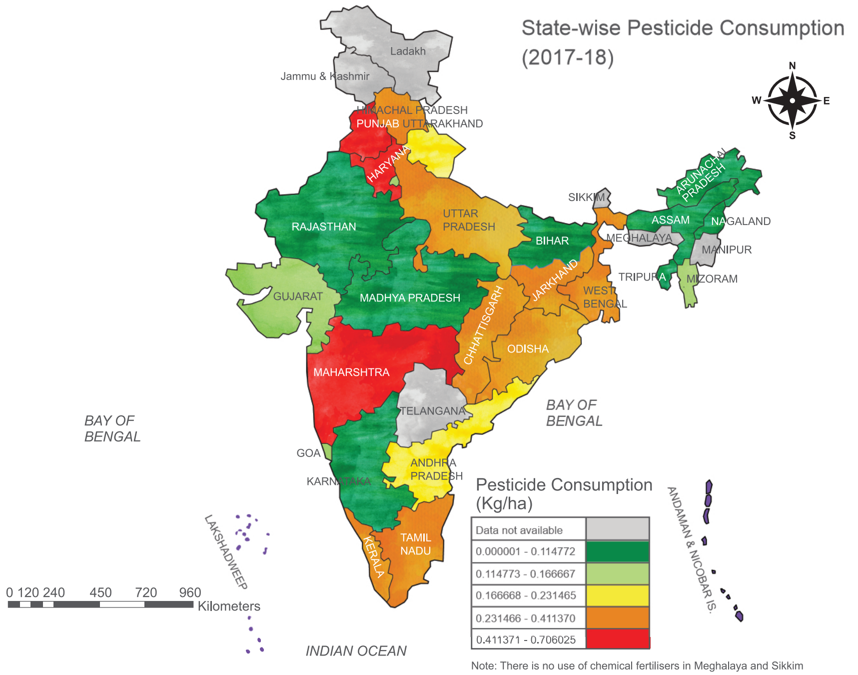
चित्र 2. 2017–18 के दौरान भारत में राज्यवार कुल कीटनाशक खपत



चित्र 3. 2017–18 के दौरान भारत में राज्यवार प्रति हेक्टेयर कीटनाशक खपत

[2] Source: http://ppqs.gov.in/statistical-database

राज्य में कीटनाशकों की खपत



Map Disclaimer: The geographical map used is for informational purposes only and does not constitute recognition of international boundaries or regions; GIZ makes no claims concerning the validity, accuracy or completeness of the maps nor assumes any liability resulting from the use of the information therein.

इसलिए, कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग के कारण उभरी समस्याओं और चुनौतियों पर विचार करते हुए, वर्तमान कीट और रोग प्रबंधन तरीकों बदलने और एक ऐसा दृष्टिकोण अपनाने की तत्काल आवश्यकता है जो न्यूनतम लागत के साथ पर्यावरण–अनुकूल तरीके से कीट और बीमारियों का प्रबंधन करने में मदद करे। यदि आवश्यक हो तभी कीटनाशकों का उपयोग करें। एकीकृत कीट और रोग प्रबंधन दृष्टिकोण पर्यावरण–अनुकूल कीट और रोग प्रबंधन प्रथाओं का पालन करता है और दावा किए गए रासायनिक कीटनाशकों को केवल तभी इस्तेमाल करने की सलाह देता है जब कीट आबादी आर्थिक सीमा स्तर को पार कर जाती है।

एकीकृत कीट प्रबंधन क्या है?

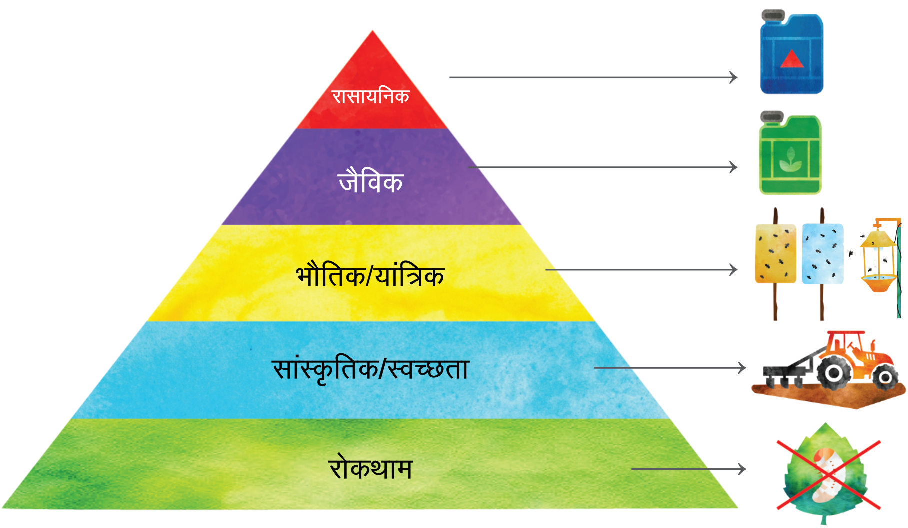
एकीकृत कीट प्रबंधन (IPM) एक पर्यावरण–अनुकूल कीट प्रबंधन प्रणाली है जो टिकाऊ फसल उत्पादन की दिशा में कीट दमन (सांस्कृतिक, यांत्रिक, जैविक, भौतिक और रासायनिक) की सभी उपयुक्त तकनीकों और तरीकों का संगत तरीके से उपयोग करती है। IPM दृष्टिकोण में, फसल के फेनोलॉजिकल चरण और कीट या रोग संक्रमण की गंभीरता के अनुसार विभिन्न घटकों का उपयोग करना महत्वपूर्ण है। निवारक कीट और रोग प्रबंधन दृष्टिकोण का उपयोग यानी किस्म का फसल विविधता का चयन, जुताई, जैव कवकनाशी

के साथ बीज उपचार और बुआई का समय फसल के शुरुआती विकास चरण के दौरान कीटों के संक्रमण से बचने के साथ–साथ लाभकारी कीड़ों यानी शिकारियों और परजीवियों की संख्या बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण हैं। खेत में ये लाभकारी कीड़े कीटों की आबादी को प्राकृतिक रूप से नियंत्रित करने में मदद करते हैं।

एकीकृत कीट प्रबंधन कीटनाशकों के छिड़काव को हतोत्साहित नहीं करता है बल्कि यह उनका उपयोग तभी करने की सलाह देता है जब कीटों की आबादी आर्थिक सीमा स्तर को पार कर जाए।

एकीकृत कीट प्रबंधन (IPM) के घटक

एकीकृत कीट प्रबंधन (IPM) के प्रमुख घटकों में कृषि पद्धति सम्बन्धी उपाय, यांत्रिक नियंत्रण, भौतिक नियंत्रण, जैव कीटनाशक और रासायनिक नियंत्रण उपाय शामिल हैं। किसी भी कीट समस्या के प्रबंधन के लिए उचित निर्णय लेने के लिए कीट निगरानी भी इसका एक महत्वपूर्ण घटक है। इसे क्षेत्र अवलोकन , लाइट ट्रैप, फेरोमोन और स्टिकी ट्रैप के माध्यम से किया जा सकता है।



1. कृषि पद्धति सम्बन्धी विधि

कीट नियंत्रण के कृषि पद्धति तरीकों में इस तरह से नियमित खेत संचालन शामिल है कि, या तो कीटों को नष्ट किया जाए या संक्रमण से बचा जाए या उन्हें फसल के आर्थिक नुकसान से बचाया जाए। विभिन्न कृषि पद्धति सम्बन्धी उपाय इस प्रकार हैं।

- शीतनिद्रा में रहने वाले कीटों और कीट अवस्थाओं को सूर्य के प्रकाश में लाने के लिए गर्मियों में गहरी जुताई की जानी चाहिए। जुताई सुबह जल्दी या देर शाम को करनी चाहिए. इसलिए अधिक शिकारी पक्षी जुताई करने वाले ट्रैक्टर के पीछे आते हैं और खुले कीड़ों और कीटों की शीतनिद्रा अवस्था में भोजन करते हैं।

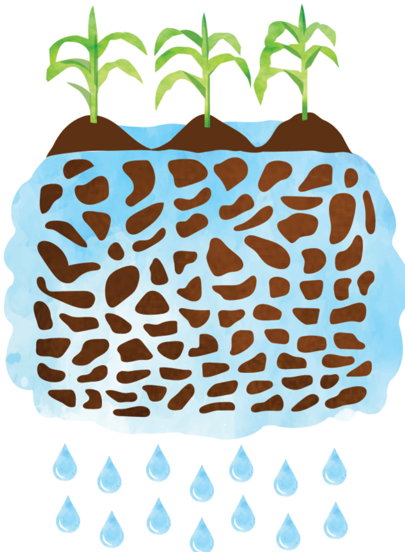
- नर्सरी प्लॉट व खेत के मेड़ों से पौधे के मलबे और घास को हटा दें।
- मृदा परीक्षण रिपोर्ट के आधार पर पोषक तत्वों का संतुलित उपयोग।

- बुआई के लिए कीट एवं रोग प्रतिरोधी प्रमाणित बीजों का चयन करें।
- बीज और मिट्टी जनित रोगों के संक्रमण को रोकने के लिए बुआई से पहले जैव कीटनाशकों से बीज उपचार करना चाहिए।
- कीट और रोग प्रतिरोधी या सहनशील विविधता (फसल की किस्म) का चयन करें।
- कीटों के हमले के संभावित चरम मौसम/महीने में बचने के लिए बुआई और कटाई के समय को समायोजित करें।

- कीट रोग चक्र को तोड़ने के लिए किट प्रतिरोधी फसलों के साथ फसल चक्र अपनाना चाहिए।

- अंतरफसलन (इंटर क्रॉपिंग) कीटों की समस्याओं को कम करने में मदद करता है, जिससे कीटों के लिए मुख्य फसल ढूंढना अधिक कठिन हो जाता है।

- भूखंडों को खरपतवार मुक्त रखें क्योंकि कई खरपतवार अधिकांश कीटों और आकर्षित करते है।
- संक्रमण को और अधिक फैलने से रोकने के लिए संक्रमित पौधों के हिस्सों की काट–छांट करना चाहिए।
- फसल की कटाई जमीनी स्तर के करीब करें क्योंकि कीटों और बीमारियों के रोगाणु फसलों के ठूंठों में शीतनिद्रा में रहते हैं।



1.1 ट्रैप फसल (जाल फसल)

- ट्रैप फसल (जाल फसल) ऐसी फैसले है जो मुख्य फसल को कुछ कीटो के संक्रमण से बचने के लिए मुख्य फसल में या खेत के सीमा में लगते है।
- ट्रैप फसल उस फसल के एक ही या अलग–अलग कुल से हो सकती है जो कीट को आकर्षित करती है।
- ट्रैप फसल बोने की दो विधियाँ हैं (खेत के सीमा में) ट्रैप फसल और पंक्ति अंतरफसल।
- **परिधि ट्रैप फसल:** मुख्य फसल के चारों ओरं ट्रैप फसलों का रोपण किया जाता है। यह खेत के चारों ओर से आने वाले कीटों के हमले को रोकता है। यह उन कीटों पर सबसे अच्छा काम करता है जो खेत की सीमा रेखा के पास पाए जाते हैं।
- **पंक्ति अंतरफसल:** मुख्य फसल के भीतर वैकल्पिक पंक्तियों में या मुख्य फसल के साथ एक अलग कच्चे अनुपात में ट्रैप फसल का रोपण है।

ट्रैप फसल के लाभ

- ट्रैप फसल किसानों को कीटों के संक्रमण के प्रति सचेत करती है। इसलिए वे संक्रमण को फैलने से रोकने के लिए कीटों के खिलाफ निवारक कार्रवाई कर सकते हैं।
- कीटनाशकों का उपयोग कम करने से अंततः कीटनाशकों की लागत कम हो जाती है।
- प्राकृतिक भक्षी कीटों और परजीवियों का संरक्षण कर ट्रैप फसलें एक अतिरिक्त सुरक्षा स्तर प्रदान करती हैं।

तालिका 1: ट्रैप फसलों की सूची एवं लक्षित कीट

मुख्य फसल	कीट	ट्रैप फसल	बुआई विधि
कपास	बॉलवर्म कॉर्नवर्म	भिंडी और गेंदा	1:10 के अनुपात में खेत के आसपास
मक्का	पत्ती खाने वाला	ज्वार	
मूंगफली	कैटरपिलर	अरंडी, सूरजमुखी	खेत के चारों ओर
टमाटर	फ्रूट बोरर	गेंदा और ककड़ी	1:10 के अनुपात में
आलू, धान	नेमाटोड, घोंघा	गेंदा	1:10 (खेत की सीमा के साथ आलू)
लहसुन	थ्रिप्स	तुलसी, गेंदा	1:10 (खेत की सीमा के चारों ओर)
मूंगफली	लीफ फोल्डर	लोबिया	1:10 (खेत की सीमा के चारों ओर)
टमाटर	निमेटोड	गेंदा	खेत के चारों ओर
मूंगफली सोयाबीन	तम्बाकू के पत्ते खाने वाला कैटरपिलर	अरण्डी	खेत के चारों ओर
कपास	बॉलवर्म	लोबिया	
मक्का	कॉर्नवर्म	सोयाबीन	फसल के बीच में
जीरा	विल्ट पाउडरी मिल्डेव अल्टरने. रिया ब्लाइट	ज्वार	सीमा के आसपास
हल्दी	रूट नोट नेमाटोड	गेंदा, अरंडी	गेंदे को मेड़ों पर अंतरफसल के रूप में उगाया जा सकता है
इलायची	कैप्सूल बोरर शूट बोरर	अरण्डी	सीमा

2. यांत्रिक विधि

किट नियंत्रण के लिए यांत्रिक गतिविधियों में, कीटोंको हाथ से चुनना और मारना या चिपचिपे जाल, लाइट ट्रैप, बैरियर नेट, फेरोमोने ट्रैप, जैसे उपकारोंका उपयोग करके कीटों को मारना या उनके के लिए हानिकारक वातावरण बनाना है।

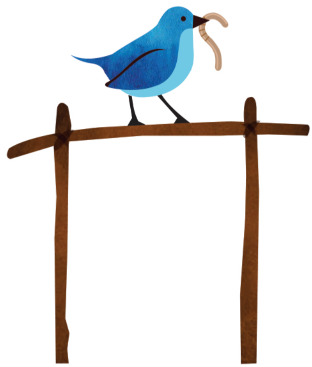
यांत्रिक कीट प्रबंधन के दौरान ध्यान रखने योग्य सामान्य बातें

- कीटों के अंडों के समूह, लार्वा, प्यूपा और वयस्कों को हटाना और नष्ट करना।
- जहां भी संभव हो कीट के साथ–साथ संक्रमित पौधे के हिस्सों को हटा दें और नष्ट कर दें।
- लाइट ट्रैप का उपयोग करे और उसमे फसे हुए कीटोंको नष्ट करे।

- पत्ते खाने वाली कीटोंको कम करने के लिए खेत के ऊपर से रस्सी का उपयोग करते है विशेषतः चावल (धान) की फसल में खेत के दोनों साइड रस्सी पकड़कर घूमते है तो पत्ते खाने वाली किट पानी में गिरती है और पानी को बाहर निकाला जाता है।

- पक्षियों द्वारा कीड़ों को खाने के लिए सुगम बनाने हेतु खेत में पक्षियों के बैठने के लिए स्थान प्रदान करना।

- कीट के संक्रमण की गंभीरता की जानकारी व उन्हें फंसाने के लिए फेरोमोन का उपयोग।



- रस चूसने वाले कीटों के नियंत्रण के लिए पिले या नीले चिपचिपे ट्रैप का उपयोग करें।
- आस–पास के खेतों से आने वाले वाले कीटों से बचाने के लिए नर्सरी बेड के चारों ओर अवरोधक ट्रैप का उपयोग करें।

2.1 फेरोमोन ट्रैप

फेरोमोन ट्रैप में मादा फेरोमोन के समान रसायन होते है जो कि वयस्क नर पतंगों को आकर्षित करती है। नर पतंगों को पकड़ने व मरने से कीट की जनसंख्या में कमी होती है तथा कीट का प्रकोप कम होता है। फेरोमोन ट्रैप का उपयोग आम तौर पर कीट प्रकोप व इसकी गंभीरता के स्तर की निगरानी के लिए किया जाता है। इसका उपयोग कीटों को बड़े पैमाने पर पकड़ने के लिए किया जा सकता है।

फेरोमोन ट्रैप कैसे लगाएं?

- फेरोमोन ट्रैप को फसल से 15 सेमी की ऊंचाई पर स्थापित किया जाना चाहिए।
- कीट के आर्थिक नुकसान सीमा स्तर की निगरानी के लिए प्रति एकड़ 2 ट्रैप लगाएं और कीट को बड़े पैमाने पर पकड़ने के लिए प्रति एकड़ 8–10 ट्रैप लगाएं।
- ट्रैप लगाने के 21 दिन बाद इसका रासायनिक ल्यूर बदलें।
- ल्यूर बदलते समय सीधे हाथों से लूर को न छुएं।

तालिका 2: लूर का नाम, प्रमुख कीट और लक्षित फसलें

कीट का नाम	फेरोमोन लूर	निम्न फसलों में उपयोग किया जाता है
ग्राम पोड बोरर (हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा)	हेलिलूर	अरहर, हरा चना, काला चना, कपास, सोयाबीन और चना।
तम्बाकू का पत्ता खाने वाला कैटरपिलर (स्पोडोपोटेरा लिटुरा)	स्पोडोलूर	अरहर, हरा चना, काला चना, कपास, सोयाबीन, चना, मिर्च और मक्का।
फॉल आर्मीवर्म (स्पोडोपोटेरा फ्रुगिपरडा)	स्पोडोलूर	मक्का, ज्वार, बाजरा, गन्ना, गेहूं, कपास आदि...
पिंक बॉलवॉर्म (पेक्टिनोफोरा गॉसीपिएला)	पेक्टिनोलूर गॉसिलूर	कपास

कीट का नाम	फेरोमोन लूर	निम्न फसलों में उपयोग किया जाता है
स्पॉटेड बॉलवॉर्म (एरिस विटेला)	एर्विटलूर, एर्विलूर	कपास, भिंडी
पैडी स्टेम बोरर (सिरपोफेगा इनसरटुलस)	स्किर्पोफैगलूर	धान का खेत
कैबेज का डायमंड बैक मोथ (प्लूटेला जाइलोस्टेला)	पेक्टिलूर	पत्तागोभी, फूलगोभी और सरसों।
ककुर्बिट्स वेजिटेबल	कुलूर	सभी कद्दूवर्गीय फसलें

2.2 हल्दी की राइजोम (Rhizome) मक्खी के लिए अरंडी का जहर चारा

अरंडी का जहर ट्रैप अरंडी के पाउडर और पानी से तैयार किया जाता है। अरंडी का जहर चारा प्रकंद मक्खी (RHIZOME FLY) को आकर्षित करता है और मार देता है और खेत में प्रकंद मक्खी के आगे संक्रमण को रोकता है।

आवश्यक सामग्री

1. अरंडी पाउडर 200 ग्राम

2. फ्लैट प्लास्टिक टब 3 लीटर

प्रक्रिया

200 ग्राम अरंडी का चूर्ण (अरंडी के कुचले हुए बीज) लें। इसमें 1.5 लीटर पानी मिला लें। फरमेंटशन के लिए मिश्रण को 8 से 10 दिन तक खेत में रखें। 10 दिनों के बाद, जहरीले ट्रैप से एक विशिष्ट गंध आती है जो प्रकंद मक्खियों को आकर्षित करती है और वे जहरीले चारे में गिर जाती हैं और मर जाती हैं।

सुझाव

एक एकड़ क्षेत्र के लिए खेत में अलग–अलग स्थानों पर पांच से छह जहरीला ट्रैप रखें।

2.3 लाइट ट्रैप

लाइट ट्रैप IPM के महत्वपूर्ण घटकों में से एक हैं। यह फली छेदक, सेमी लूपर, तम्बाकू कैटरपिलर, बॉलवॉर्म, बीटल आदि जैसे (प्रकाश की तरफ आकर्षित होने वाले) कीटों को आकर्षित करता है।

लाइट ट्रैप कैसे लगाएं?

- खेत के आकार के आधार पर प्रति एकड़ एक या दो लाइट ट्रैप स्थापित करें।
- फसल से एक से दो फीट ऊपर लाइट ट्रैप स्थापित करें।
- शाम के समय (शाम 6 बजे से रात 9 बजे तक) जब कीड़े बहुत सक्रिय होते हैं तो लाइट ट्रैप का संचालन करें।

तालिका 3: लाइट ट्रैप की ओर आकर्षित फसल कीटों की सूची।

फसल	लक्ष्य कीट
धान	येलो स्टेम बोरर, ग्रीन लीफ हॉपर, लीफ फोल्डर, प्लांट हॉपर, व्हाइट ग्रब
दालें	फली छेदक, सेमीलूपर, कटवर्म, टिड्डा
मक्का	स्टेम बोरर स्टाक बोरर
सोयाबीन	लूपर, ग्रीन लूपर, आर्मीवर्म
सब्जियां	सेमीलूपर, डाइमंड ब्लैक मोथ, लीफ माइनर, ब्लैक कटवर्म, शूट और फ्रूट बोरर
गन्ना	पाइरिला, वाइट ग्रब, ग्रास हॉपर, शीर्ष छेदक
मूंगफली	बालों वाली कैटरपिलर, लीफ माइनर, थ्रिप्स
जीरा	तम्बाकू के पत्ते खाने वाली इल्ली
हल्दी	वाइट ग्रब • गर्मी की पहली बौछार के बाद वयस्क सूंडी को फंसाने और मारने के लिए हल्दी की फसल के खेत की सीमा पर एक लाइट ट्रैप जाल लगाएं। • यदि खेत की मेड़ों पर नीम और करंज के पेड़ लगे हों तो गर्मी के मौसम में पहली बारिश के बाद इन पेड़ों के नीचे लाइट ट्रैप लगाएं।

2.4 चिपचिपा जाल या स्टिकी ट्रैप

स्टिकी ट्रैप का उपयोग मुख्य रूप से थ्रिप्स, व्हाइटफ्लाई (सफेद मक्खी), जैसिड्स, एफिड आदि जैसे चूसने वाले कीटों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। बाजार में मुख्य रूप से पीले और नीले रंग के स्टिकी ट्रैप उपलब्ध हैं।

स्टिकी ट्रैप कैसे स्थापित करें?

- फसल के लगभग १५ सेमि ऊपर लगाना चाहिए।
- जाल का चिपचिपा हिस्सा हवा की दिशा के विपरीत होना चाहिए ताकि कीट आसानी से जाल से चिपक सकें।
- प्रति एकड़ 20 से 25 जाल लगाएं। कीट के संक्रमण के आधार पर प्रति एकड़ जालों की संख्या बढ़ या घट सकती है।
- जाल के चिपचिपे हिस्से को सीधे न छुएं। आजकल बाजार में दो तरफा स्टिकी ट्रैप भी उपलब्ध हैं।

3. जैविक विधियाँ

कीटों और बीमारियों का जैविक नियंत्रण IPM का सबसे महत्वपूर्ण घटक है। जैविक कीट प्रबंधन में कीट या रोग के संक्रमण को बनाए रखने या नियंत्रित करने के लिए जैव कीटनाशकों, परजीवियों, परभक्षियों और रोगजनकों, रोगाणु संकृमि वाइरसों, कीट –रोगजनक कीटनाशकों का उपयोग करें।

3.1 जैव–कीटनाशक

जैव कीटनाशक प्राकृतिक सामग्रियों जैसे जानवरों, पौधों, बैक्टीरिया और कुछ खनिजों से प्राप्त कीटनाशकों के प्रकार हैं। जैव कीटनाशकों को तीन मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है जैसे वानस्पतिक कीटनाशक, भक्षी व परजीवी और माइक्रोबियल इनोकुलेंट।

3.1.1 वानस्पतिक कीटनाशक

- वानस्पतिक कीटनाशक प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले द्वितीयक मेटाबोलाइट् रसायन हैं जो विभिन्न पौधों के हिस्सों से निकाले जाते हैं और कीटों को रोकने और नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं।
- वानस्पतिक कीटनाशक पर्यावरण के अनुकूल हैं और लाभकारी कीड़ों के लिए हानिकारक नहीं हैं। विभिन्न देशी पौधों की प्रजातियों की पत्तियों के अर्क और गाय के गोबर और गोमूत्र का उपयोग करके स्थानीय स्तर पर जैव कीटनाशक आसानी से तैयार किए जा सकते हैं।
- वानस्पतिक कीटनाशक के उत्पादन की लागत बहुत कम है और इसका उपयोग सभी फसलों में विभिन्न प्रकार के कीटों के खिलाफ प्रभावी ढंग से किया जा सकता है।

A. दशपर्णी अर्क

आवश्यक सामग्री

1)नीम की पत्तियां: 5 कि.ग्रा.

2) घनेरी (लैंटाना कैमरा): 2 कि.ग्रा.

3) करंज के पत्ते: 2 कि.ग्रा.

4) कन्हेरी पत्तियां: 2 कि.ग्रा.

5) जेट्रोफा/अरंडी की पत्तियाँ: 2 कि.ग्रा.

6) गुलवेल की पत्तियाँ: 2 कि.ग्रा.

7) कस्टर्ड सेब की पत्तियां: 3 कि.ग्रा.

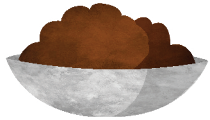
8) रूही की पत्तियां: 2 कि.ग्रा.

9) पपीते की पत्तियां: 2 कि.ग्रा.

10) निर्गुड़ी के पत्ते: 2 कि.ग्रा.

11) गोमूत्र: 5 लीटर

12) गाय का गोबर (देशी): 2 किलो



13) पानी 170 लीटर

बनाने की विधि

उपरोक्त सभी सामग्री को एक प्लास्टिक कंटेनर या बैरल में मिलाएं। मिश्रण को प्रतिदिन सुबह और शाम 5–10 मिनट तक लकड़ी की छड़ी से दक्षिणावर्त और वामावर्त हिलाना चाहिए। इसे 30 दिनों तक छाया में रखें। एक महीने के बाद, एक छलनी के माध्यम से अर्क को अलग करें, आर्क जैव कीटनाशक के रूप में छिड़काव के लिए तैयार है।

हम इसे कैसे स्टोर कर सकते हैं?

दशपर्णी अर्क एक लीटर की छोटी प्लास्टिक की बोतल या 5 लीटर के डिब्बे में संग्रहित किया जा सकता है। भण्डारण के समय बोतल का ढक्कन ढीला रखें या हवा के मुक्त संचार के लिए ढक्कन में छोटे–छोटे छेद कर दें और छाया में रखें।

अन्यथा, बोतल के अंदर उच्च गैस का दबाव विकसित होने की संभावना है जिससे बोतल फट सकती है। दशपर्णी अर्क तैयार होने के बाद हम २ से ३ महीनोतक प्रभावी ढंगसे उपयोग कर सकते है उसके बाद अर्ककी परिणामकारकता कम होती है।

दशपर्णी अर्क का उपयोग कैसे करें?

दशपर्णी अर्क का उपयोग मुख्य रूप से कीटों को नियंत्रित करने के लिए पौधे पर पत्तियों पर लगाने के लिए किया जाता है। छिड़काव के लिए रेकमेंडेड डोज़ 150 मिलीलीटर दशपर्णी अर्क प्रति 15 लीटर पानी है लाभदायी है ।

लाभ

1) यह एक प्राकृतिक पौधा आधारित जैव कीटनाशक है।
2) यह सभी फसलों पर रस चूसने वाले और लार्वा कीटों के संक्रमण को रोकता है और नियंत्रित करता है।
3) रासायनिक कीटनाशकों की तुलना में दशपर्णी अर्क के उत्पादन की लागत बहुत कम है।
4) यह फसलों, परागणकों और प्राकृतिक शिकारियों, पर्यावरण,मनुष्य आदि पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं डालता है

B. 5% नीम के बीज का अर्क

आवश्यक सामग्री

1. सूखे नीम के बीज: 5 किलोग्राम

15 ली. क्षमता की प्लास्टिक बाल्टी

100 ली. क्षमता का प्लास्टिक ड्रम

बनाने की विधि

5 किलो सूखे नीम के बीज लें और उन्हें पीसकर पाउडर बना लें और 10 लीटर पानी में मिलाकर 24 घंटे के लिए रख दें। फिर एक सूती कपड़े से छानकर अर्क को अलग कर लें और 90 लीटर पानी मिलाकर अंतिम मात्रा 100 लीटर कर लें। फसल के प्रारंभिक अवस्था में दौरान चूसने वाले कीट को नियंत्रित करने के लिए नीम अर्क उपयुक्त है।

5% NSKE का उपयोग कैसे करें?

5% NSKE का तैयार घोल बिना पतला किए सीधे छिड़काव के लिए उपयोग करें। लाभ

लाभ

यह सभी फसलों में एफिड, जैसिड्स, व्हाइटफ्लाई, थ्रिप्स, पत्ती खाने वाले कैटरपिलर आदि जैसे चूसने वाले और लार्वा कीटों को नियंत्रित करता है।

यह एक कम लागत वाला प्राकृतिक जैव कीटनाशक है और यह फसलों, परागणकों और प्राकृतिक शिकारियों, पर्यावरण और मनुष्यों पर हानिकारक प्रभाव नहीं डालता है।

C. नीमास्त्र

आवश्यक सामग्री

100 ली. क्षमता का प्लास्टिक ड्रम।

नीम की पत्तियां 5 किलोग्राम

गौमूत्र 5 ली.

गाय का गोबर 2 कि.ग्रा.

बनाने की विधि

5 किलो नीम की पत्तियों को पानी में पीसकर उसका गूदा बना लें। एक प्लास्टिक के ड्रम में 5 लीटर गोमूत्र और 2 किलो ताजा गाय का गोबर डालें। लकड़ी की छड़ी की मदद से सामग्री को प्लास्टिक ड्रम में मिलाएं। ड्रम को ढके और छाया में रखें, बेहतर हो तो 5 किलो ग्राम ताजे नीम के पत्तों के नीचे, 24 घंटे तक फेरमेंट करने के लिए। अर्क को सूती कपड़े से छान लें और पानी में मिलाकर पतला कर लें और अंतिम मात्रा 100 लीटर कर लें। इसके के बाद, नीमास्त्र रसचूषक कीटों और मीली बग के खिलाफ छिड़काव के लिए तैयार है।

नीमास्त्र का उपयोग कैसे करें?

नीमास्त्र का तैयार घोल बिना किसी और पतला किए सीधे छिड़काव के लिए उपयोग किया जाता है।

D. अग्निअस्त्र

आवश्यक सामग्री

15 ली. क्षमता का बर्तन

तम्बाकू 1 कि.ग्रा.

गौमूत्र 10 ली.

ताजी हरी मिर्च 500 ग्राम

5. ताजा लहसुन 500 ग्राम

6. नीम की पत्तियां 5 किलोग्राम

बनाने की विधि

15 लीटर क्षमता का एक बर्तन लें। इसमें 10 लीटर गौमूत्र मिलाएं। फिर 1 किलो तम्बाकू को कुचलकर गौमूत्र में मिला लें। 500 ग्राम हरी मिर्च और लहसुन को कूटकर एक बर्तन में डाल दीजिए. एक बर्तन में 5 किलो नीम की पत्तियों का गूदा डालें। फिर अच्छी तरह मिलाएं और सामग्री को लगातार 5 बार उबालें। इस घोल को किण्वन के लिए 24 घंटे के लिए रख दें। अर्क को सूती कपड़े से छान लें। घुलने के बाद छना हुआ अर्क छिड़काव के लिए तैयार है।

अग्निअस्त्र का प्रयोग कैसे करें?

1 एकड़ में छिड़काव के लिए 200 लीटर पानी में 2 से 3 लीटर अग्निआस्त्र मिलाएं और फिर इसका उपयोग छिड़काव के लिए करें।. इसका उपयोग किसी भी फसल पर छिड़काव के लिए किया जा सकता है। अग्नि अस्त्र के साथ कोई अन्य रसायन न मिलाएं।

E. ब्रह्मास्त्र

आवश्यक सामग्री

15 ली. क्षमता का बर्तन

गौमूत्र 10 ली.

नीम की पत्तियां 3 कि.ग्रा.

सीताफल के पत्ते 3 कि.ग्रा.

5. पपीते के पत्ते 3 किलोग्राम

6. अनार के पत्ते 2 किलोग्राम

7. अमरूद की पत्तियां 2 किलोग्राम

बनाने की विधि

10 लीटर गौमूत्र में 3 किलो नीम की पत्तियां पीस लें। 2 किलो सीताफल के पत्ते, 2 किलो पपीते के पत्ते, 2 किलो अनार के पत्ते, 2 किलो अमरूद के पत्तों को पानी में पीस लें। सभी सामग्री को मिलाएं और कुछ अंतराल पर 5 बार उबालें जब तक कि यह आधा न हो जाए।

इसे 24 घंटे तक रखें, फिर छानकर निचोड़ लें। इसे 6 महीने तक बोतलों में स्टोर करके रखा जा सकता है. ब्रह्मास्त्र चूसक कीटों, फली या फल छेदक कीटों के विरुद्ध उपयोगी है। इसका उपयोग किसी भी फसल में कीटों के प्रबंधन के लिए किया जा सकता है।

ब्रह्मास्त्र का प्रयोग कैसे करें?

1 एकड़ में छिड़काव के लिए 200 लीटर पानी में 2 से 3 लीटर ब्रह्मास्त्र मिलाएं और फिर इसका उपयोग छिड़काव के लिए करें. इसका उपयोग किसी भी फसल पर छिड़काव के लिए किया जा सकता है। ब्रह्मास्त्र के साथ कोई अन्य रसायन न मिलाएं।

3.2 परजीवी और शिकारी

3.2.1 परजीवी

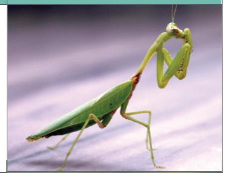
परजीवी वे जीव हैं जो अपने अन्य मेजबान कीटों के शरीर में या उस पर अंडे देते हैं और नाशी कीट शरीर पर अपना जीवन चक्र पूरा करते हैं जिसके परिणामस्वरूप नाशी कीट मर जाते हैं। एक परजीवी मेजबान के विकासात्मक चरण या जिस पर वह अपना जीवन चक्र पूरा करता है, के आधार पर विभिन्न प्रकार का हो सकता है। उदाहरण के लिए, अंडा, लार्वा, प्यूपल, वयस्क, अंडा–लार्वा और लार्वा प्यूपल अवस्था परजीवी। उदाहरण ट्राइकोग्रामा, एपेंटेल्स, ब्रेकोन, चेलोनस, ब्रेकेमेरिया, स्यूडोगोनोटोपस आदि की विभिन्न प्रजातियाँ हैं।

3.2.2 शिकारी अथवा भक्षी जीव

ये स्वतंत्र रूप से रहने वाले जीव हैं जो अपने भोजन के लिए दूसरे जीवों का शिकार करते हैं। उदाहरण हैं मकड़ियों की विभिन्न प्रजातियाँ, ड्रैगनफ्लाइज, डैम्फ्लाइज, लेडीबर्ड बीटल, क्राइसोपा प्रजातियाँ, पक्षी, मेंढक आदि।

तालिका 4: प्रमुख शिकारियों/भक्षी जीव तथा परजीवियों व उनके द्वारा लक्षित कीटों एवं रोगों की सूची

शिकारी और परजीवी	लक्ष्य कीट या रोग	
लेडीबर्ड बीटल	एफिड्स, व्हाइटफ्लाइज (सफेद मक्खी), स्केल्स, माइट्स, माइलबग्स और अन्य नरम शरीर वाले कीड़े	
लेसविंग्स	व्हाइटफ्लाइज (सफेद मक्खी), थ्रिप्स, लीफहॉपर्स, एफिड्स, स्पाइडर माइट्स, स्केल्स, माइलबग्स, छोटे कैटरपिलर और कीट अंडे	
सिर्फिड मक्खी के लार्वा	एफिड्स, स्केल्स, थ्रिप्स और कीड़े	

शिकारी और परजीवी	लक्ष्य कीट या रोग	
प्रेइंग मैंटिस	एफिड्स, मक्खियाँ, भृंग आदि सहित कई कीड़ों को खाते हैं	
पेरासिटिक वास्प्स	एफिड्स, कैटरपिलर, व्हाइटफ्लाइज	

3.3 माइक्रोबियल इनोक्युलेंट

ये बैक्टीरिया, कवक, वायरस, नेमाटोड आदि जैसे जीवित सूक्ष्मजीव हैं जो नाशी कीट अथवा रोग करक जीवों पे आक्रमण करते हैं और बीमारियों का कारण बनते हैं जिसके परिणामस्वरूप मेजबान मारे जाते हैं। कीट और रोग प्रबंधन के लिए उपयोग किए जाने वाले सबसे आम जैव इनोकुलेंट्स विभिन्न प्रकार के कवक हिर्सुटेला, ट्राईकोडरमा, ब्यूवेरिया और मेटारिजियम के होते हैं जो खेतों में बड़ी संख्या में कीड़ों को संक्रमित करते हैं और मार देते हैं। वायरस में, सबसे महत्वपूर्ण उदाहरण न्यूक्लियर पॉलीहेड्रोसिस वायरस (एनपीवी) और ग्रैनुलोसिस वायरस हैं।

तालिका 5 कृषि में कीट और रोग प्रबंधन के लिए सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले जैव–इनोकुलेंट्स।

बायो एजेंट	लक्ष्य कीट या रोग	स्प्रे के लिए खुराक
मेटारिजियम एनिसोप्लिए	वाइट ग्रब, माइलबग, दीमक, थ्रिप्स, जैसिड फ्रूट बोरर आदि।	प्रति लीटर पानी में 5 मिलीलीटर
ब्यूवेरिया बैसियाना	वाइट ग्रब टर्माइट, फ्रूट बोरर, सेमीलूपर, तना छेदक, बॉलवर्म, थ्रिप्स, जैसिड आदि।	प्रति लीटर पानी में 5 मिलीलीटर
वर्टिसिलियम लेकानी	सभी चूसने वाले कीट.	प्रति लीटर पानी में 5 मिलीलीटर
ट्राइकोडर्मा विरिडी	जड़ सड़न, डाउनी–पाउडरी फफूंदी, तना सड़न, ब्लाइट।	प्रति लीटर पानी में 5 मिलीलीटर
स्यूडोमोनास फ्लोरेसेंस	रतुआ और कवक रोग	प्रति लीटर पानी में 5 मिलीलीटर
बेसिलस सुबटिलिस	जड़ सड़न, डाउनी–पाउडरी फफूंदी, तना सड़न, ब्लाइट।	प्रति लीटर पानी में 5 मिलीलीटर

4 रासायनिक विधि

एकीकृत कीट और रोग प्रबंधन में, कीटनाशकों का उपयोग अंतिम विकल्प है और इसका उपयोग केवल तभी किया जा सकता है जब कृषि पद्धति सम्बन्धी और जैविक उपाय कीट आबादी को आर्थिक क्षति सीमा स्तर से नीचे नियंत्रित करने में विफल हो जाते हैं।

आर्थिक क्षति स्तर

- EIL कीट जनसंख्या का सबसे कम घनत्व है जो आर्थिक क्षति का कारण बनेगा।

आर्थिक सीमा स्तर

- ETL जनसंख्या घनत्व है जिस पर बढ़ती कीट आबादी को ईआईएल तक पहुंचने से रोकने के लिए नियंत्रण उपाय लागू किए जाने चाहिए।
- रासायनिक नियंत्रण के लिए जाते समय हमें निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखते हुए अच्छी तरह से समझ लेना चाहिए कि क्या छिड़काव करना है, कब छिड़काव करना है, कहाँ छिड़काव करना है और कैसे छिड़काव करना है।
- कीट रक्षक अनुपात अवश्य देखा जाना चाहिए।
- कीटनाशक के छिड़काव से पहले सुनिश्चित करें कि कीटों की आबादी ने आर्थिक सीमा स्तर को पार कर लिया है।
- कीट प्रतिरोध से बचने के लिए एक ही कीटनाशक के साथ–साथ एक ही प्रकार के कीटनाशकों के एक ही समूह का बार–बार उपयोग न करें।
- केंद्रीय कीटनाशक नियंत्रण बोर्ड द्वारा अनुशंसित लेबल दावा किए गए कीटनाशक का उपयोग करें।
- छिड़काव के समय सभी आवश्यक सावधानियां बरतें और सभी सुरक्षा उपाय अपनाएं।
- कीटनाशकों या कवकनाशी के छिड़काव के लिए खरपतवारनाशी स्प्रे पंप का उपयोग न करें।
- पहले लगाए गए कीटनाशकों की प्रतीक्षा अवधि पूरी होने से पहले कीटनाशक की दूसरी खुराक का छिड़काव न करें।
- फलों, पत्तेदार सब्जियों या किसी अन्य फसल की कटाई और विपणन के समय कीटनाशकों की कटाई के बाद के अंतराल (पीएचआई) को ध्यान में रखें। इससे खाद्य श्रृंखला में कीटनाशकों के प्रवेश से बचा जा सकेगा।

References

Nayak, P, & Solanki, H (2021). Pesticides and indian agriculture- a review. International Journal of Research - GRANTHAALAYAH, 9(5), 250. doi: 0.29121/granthaalayah.v9.i5.2021.3930.

SCAN HERE

OTHER AVAILABLE RESOURCES ON THE WEBSITE:

- **Handbooks** on Concept and Methods of Integrated Pest Management in Sustainable Agriculture, Soil Sampling and Soil Testing, Integrated Nutrient Management and Low-Cost Organic Formulations (English, Hindi, Kannada and Malayalam).
- **Farmers' Manuals** on Sustainable Production Practices for Cardamom (English and Malayalam), Cumin (English and Hindi) and Turmeric (English, Kannada and Tamil).
- **Farmers' Diaries** on Cumin (Hindi), Turmeric (Tamil), Dill seed and Celery (Hindi).
- **Animated Video Series** on Practicing Sustainable Agriculture, Sustainable Food production, organic farming and more (English, Hindi, Kannada and Malayalam).

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH