SEED ENTOMOLOGY

UNIT :- 1

Topic: 1.1

Role of insects in agriculture

कृषि में कीटों (Insects) की भूमिका

कीटों का कृषि में बहुत महत्वपूर्ण स्थान है।कीटों की भूमिका को दो भागों में बाँटा जा सकता है — उपकारी (Beneficial) और हानिकारक (Harmful) कीट।

🌾 1. उपकारी कीटों की भूमिका (Beneficial Insects)

(क) परागण में भूमिका (Role in Pollination)

परागण वह प्रक्रिया है जिसमें फूलों के पुंकेसर (Stamen) से परागकण स्त्रीकेसर (Pistil) तक पहुँचते हैं, जिससे फल और बीज बनते हैं।
इस प्रक्रिया में कीटों की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण होती है।

- **मधुमक्खियाँ (Honey bees), तितलियाँ (Butterflies), भौंरे (Bumblebees), और मक्खियाँ (Flies) फूलों पर रस (Nectar) लेने आती हैं।**
- **इस दौरान उनके शरीर पर परागकण चिपक जाते हैं और जब वे दूसरे फूल पर जाती हैं तो परागकण का स्थानांतरण हो जाता है।**
- **इससे फलों और बीजों की संख्या व गुणवत्ता दोनों बढ़ती हैं।**
- **उदाहरण:**
    - **सरसों, सूरजमुखी, अलसी, सेब, आम, टमाटर आदि फसलों में परागण मुख्यतः कीटों द्वारा होता है।**

(ख) जैविक नियंत्रण में भूमिका (Biological Control)

- जैविक नियंत्रण (Biological Control) का अर्थ है — **हानिकारक कीटों को उनके प्राकृतिक शत्रुओं (Natural Enemies)** की सहायता से नियंत्रित करना।

इसमें कीटों, परजीवियों या परभक्षी जीवों का प्रयोग किया जाता है ताकि **रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग कम हो** और पर्यावरण सुरक्षित रहे।

मुख्य उपकारी कीट जो जैविक नियंत्रण में सहायक हैं

1. **लेडी बर्ड बीटल (Ladybird Beetle)** –
   यह कीट **एफिड (Aphid)**, **जैसिड (Jassid)** और **थ्रिप्स (Thrips)** जैसे रस चूसने वाले कीटों को खाकर फसलों की रक्षा करता है।
2. **ट्राइकोग्राम्मा (Trichogramma)** –
   यह एक **परजीवी कीट (Parasitic Wasp)** है जो अन्य हानिकारक कीटों के **अंडों के भीतर परजीवी बनकर** उन्हें नष्ट कर देता है।
3. **क्राइसोपर्ला (Chrysoperla)** –
   इसकी लार्वा अवस्था में यह एफिड्स, सफेद मक्खी और छोटे कीटों को खाती है।

◈ **महत्त्व:**

- यह विधि **पर्यावरण के लिए सुरक्षित** होती है।
- **फसलों की उपज बढ़ाने** में सहायक है।
- रासायनिक कीटनाशकों से होने वाले **प्रदूषण और लागत** को कम करती है

(ग) उत्पादक कीट (Productive Insects)

उत्पादक कीट वे कीट होते हैं जो **मानव के लिए उपयोगी उत्पाद** जैसे रेशम, शहद, लाख आदि का उत्पादन करते हैं। ये कीट **कृषि और ग्रामीण अर्थव्यवस्था** में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

◈ **मुख्य उत्पादक कीट और उनके उत्पाद:**

1. **मधुमक्खी (Honey Bee)** 🐝
   - **उत्पाद:** शहद (Honey) और मोम (Beeswax)
   - **महत्त्व:**
     - शहद पोषक तत्वों से भरपूर होता है।
     - मधुमक्खियाँ परागण में भी मदद करती हैं, जिससे फसल उत्पादन बढ़ता है।

1. **(ग) उत्पादक कीट (Productive Insects)**

रेशम कीट (Silkworm) 🐛

- **उत्पाद: रेशम (Silk)**
- **महत्त्व:**
  - **रेशम का उपयोग कपड़ा उद्योग में किया जाता है।**
  - **इससे लाखों लोगों को रोजगार मिलता है।**

2. **लाख कीट (Lac Insect)**
   - **उत्पाद: लाख (Lac)**
   - **महत्त्व:**
     - **लाख का उपयोग वार्निश, गहनों, खिलौनों और इलेक्ट्रॉनिक वस्तुओं की कोटिंग में किया जाता है।**
3. **कोचीनियल कीट (Cochineal Insect)**
   - **उत्पाद: लाल रंग (Cochineal Dye)**
   - **महत्त्व:**
     - **यह प्राकृतिक रंग सौंदर्य प्रसाधनों और खाद्य पदार्थों में प्रयोग होता है।**

उत्पादक कीट वे कीट होते हैं जो **मानव के लिए उपयोगी उत्पाद** जैसे रेशम, शहद, लाख आदि का उत्पादन करते हैं। ये कीट **कृषि और ग्रामीण अर्थव्यवस्था** में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

◈ मुख्य उत्पादक कीट और उनके उत्पाद:

2. **मधुमक्खी (Honey Bee)**
   - **उत्पाद:** शहद (Honey) और मोम (Beeswax)
   - **महत्त्व:**
     - शहद पोषक तत्वों से भरपूर होता है।
     - मधुमक्खियाँ परागण में भी मदद करती हैं, जिससे फसल उत्पादन बढ़ता है।

हानिकारक कीटों की भूमिका (Harmful Insects)

कृषि में हानिकारक कीट वे कीट होते हैं जो **फसलों, पौधों, फलों और अनाजों को नुकसान** पहुँचाते हैं। ये कीट पौधों के **पत्ते, तना, जड़, फूल, फल या बीज** खाकर उनकी वृद्धि और उत्पादन को कम कर देते हैं।

◈ हानिकारक कीटों के प्रकार और उनका प्रभाव:

1. **पत्ती खाने वाले कीट (Leaf-Eating Insects)**
    - उदाहरण: **सूंडी (Caterpillar), टिड्डी (Locust)**
    - ये पौधों की पत्तियाँ खाकर उन्हें कमजोर कर देते हैं जिससे प्रकाश-संश्लेषण (Photosynthesis) रुक जाता है।
2. **रस चूसने वाले कीट (Sap-Sucking Insects)**
    - उदाहरण: **एफिड (Aphid), जासिड (Jassid), थ्रिप्स (Thrips), सफेद मक्खी (Whitefly)**
    - ये पौधों का रस चूसते हैं जिससे पौधे मुरझा जाते हैं और रोग फैलते हैं।
3. **तना और फल छेदक कीट (Stem and Fruit Borers)**
    - उदाहरण: **गन्ने का तना छेदक (Sugarcane stem borer), टमाटर फल छेदक (Tomato fruit borer)**
    - ये फसलों के तने या फलों में छेद कर अंदर से खा जाते हैं जिससे पौधे सूख जाते हैं या फल सड़ जाते हैं।
4. **अनाज भंडारण कीट (Stored Grain Pests)**
    - उदाहरण: **घुन (Weevil), चूहे कीट (Grain moth)**
    - ये भंडारित अनाज को नुकसान पहुँचाकर उसकी गुणवत्ता घटा देते हैं।

◈ हानिकारक कीटों से होने वाले नुकसान:

- **फसल की उपज और गुणवत्ता में कमी**
- **रोगों का प्रसार** (कुछ कीट रोगजनक जीवाणु या वायरस फैलाते हैं)

- **किसानों को आर्थिक हानि**
- **भंडारित अनाज का नष्ट होना**

🔷 कीट नियंत्रण के उपाय (Methods of Pest Control)

फसलों को हानिकारक कीटों से बचाने के लिए विभिन्न प्रकार की नियंत्रण विधियाँ अपनाई जाती हैं। इनका उद्देश्य फसलों की सुरक्षा करना और उत्पादन को बढ़ाना होता है।

🌾 1. जैविक नियंत्रण (Biological Control)

- **इस विधि में प्राकृतिक शत्रुओं (Natural Enemies) जैसे परभक्षी और परजीवी कीटों का उपयोग किया जाता है।**
- **उदाहरण:**
  - **लेडी बर्ड बीटल (Ladybird Beetle) एफिड (Aphid) को खाती है।**
  - **ट्राइकोग्राम्मा (Trichogramma) हानिकारक कीटों के अंडों में परजीवी बनकर उन्हें नष्ट करती है।**
- **यह पर्यावरण के लिए सुरक्षित और दीर्घकालिक प्रभावी तरीका है।**

2. सांस्कृतिक विधियाँ (Cultural Methods)

- खेती के **सही तरीकों से कीटों की वृद्धि को रोका जाता है।**
- उदाहरण:
  - **फसल चक्र (Crop Rotation)** – एक ही भूमि पर बार-बार एक जैसी फसल न बोना।
  - **गहरी जुताई (Deep Ploughing)** – कीटों के अंडे और लार्वा को नष्ट करती है।
  - **समय पर बुवाई और कटाई** – कीटों के जीवन चक्र को बाधित करती है।

3. यांत्रिक नियंत्रण (Mechanical Control)

- इसमें कीटों को **शारीरिक या यांत्रिक तरीकों से नष्ट** किया जाता है।
- उदाहरण:
    - हाथ से कीट या अंडे चुनकर नष्ट करना।
    - **प्रकाश या फेरोमोन फंदे** लगाना ताकि कीट आकर्षित होकर पकड़े जाएँ।
    - संक्रमित पौधों को खेत से हटाना।

☠️ 4. रासायनिक नियंत्रण (Chemical Control)

- इसमें **कीटनाशकों (Insecticides)** का प्रयोग किया जाता है ताकि कीट तुरंत नष्ट हो जाएँ।
- उदाहरण: मेलाथियान (Malathion), एंडोसल्फान (Endosulfan), नीम तेल आदि।
- **सावधानियाँ:**
-
    - रासायनिक दवाओं का उपयोग **सीमित मात्रा में** करें।
    - छिड़काव के समय **सुरक्षा उपकरण** पहनें।
    - अधिक प्रयोग से **पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव** पड़ सकता है।

Topic :- 1.2

Principle untility and relevance insect morphology and faetures aap body part heart mouthpart antennae thorax wings lags abdomen sense organs and life cycle of following beneficial insects

1. मधुमक्खी (Honey Bee)

(A) सिद्धांत और उपयोगिता (Principle & Utility):

1. **मधुमक्खी फूलों से रस (Nectar) और पराग (Pollen) एकत्र करती है।**

2. **यह रस को अपने पेट में रखकर शहद (Honey) बनाती है।**
3. **परागण (Pollination) की प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जिससे फलों और फसलों की उपज बढ़ती है।**
4. **शहद के साथ-साथ मधुमोम (Beeswax) भी बनाती है, जिसका उपयोग मोमबत्तियाँ, दवा, और सौंदर्य प्रसाधन बनाने में होता है।**
5. **यह कृषि में उपयोगी कीट (Beneficial Insect) मानी जाती है क्योंकि यह प्राकृतिक रूप से पौधों का निषेचन करती है।**

(B).आकृति (Morphology) और मुख्य भाग (Main Body Parts):

मधुमक्खी का शरीर तीन प्रमुख भागों में विभाजित होता है — **सिर (Head)**, **वक्ष (Thorax)** और **उदर (Abdomen)**।

(1) सिर (Head):

- सिर पर मुख्य इंद्रिय अंग और मुखांग स्थित होते हैं।
- **मुखांग (Mouthparts):** चूसने और चाटने वाले (Lapping & Sucking type) — रस चूसने के लिए उपयुक्त।
- **स्पर्शक (Antennae):** एक जोड़ी, गंध और स्पर्श पहचानने के लिए।
- **नेत्र (Eyes):** दो संयुक्त नेत्र (Compound eyes) और तीन सरल नेत्र (Ocelli)।

(2) वक्ष (Thorax):

- तीन खंडों में विभाजित – प्रत्येक खंड से एक जोड़ी पैर जुड़ा होता है।
- **पंख (Wings):** दो जोड़ी (एक अग्रपंख और एक पश्चपंख)।
- **पैर (Legs):** तीन जोड़ी — पराग एकत्र करने और उड़ने में सहायक।
- पिछली टांगों में पराग एकत्र करने के लिए "**Pollen Basket (Corbicula)**" नामक संरचना होती है।

(3) उदर (Abdomen):

- उदर के भीतर पाचन, श्वसन, और प्रजनन अंग स्थित।
- **हृदय (Heart):** नलिकाकार (Tubular), पीठ की ओर स्थित।
- **डंक (Sting):** मादा मधुमक्खी में उपस्थित, रक्षा के लिए उपयोगी।
- **शहद ग्रंथियाँ (Wax glands):** उदर के नीचे की ओर होती हैं, जिनसे मोम निकलता है।

(4) इंद्रिय अंग (Sense Organs):

- **संयुक्त नेत्र:** देखने के लिए
- **स्पर्शक:** गंध व दिशा पहचानने के लिए
- **पैरों के संवेदी रोम:** स्पर्श और कंपन पहचानने के लिए

(5) जीवन चक्र (Life Cycle):

मधुमक्खी का कायांतरण **पूर्ण (Complete Metamorphosis)** होता है:
👉 अंडा → लार्वा → प्यूपा → वयस्क

3. रेशम कीट (Silk Moth / Bombyx mori)

सिद्धांत और उपयोगिता (Principle & Utility):

1. रेशम कीट **रेशम (Silk)** उत्पन्न करता है, जो वस्त्र उद्योग में अत्यंत मूल्यवान होता है।
2. यह रेशम अपने **लार्वा (कृमि)** अवस्था में **रेशम ग्रंथियों (Silk glands)** से निकालता है।
3. इसका उपयोग **रेशमी कपड़े, धागे, कढ़ाई, सजावट और चिकित्सा सामग्री** बनाने में किया जाता है।
4. यह **आर्थिक दृष्टि से उपयोगी कीट (Economically important insect)** है।
5. रेशम उद्योग (Sericulture) ग्रामीण क्षेत्रों में **रोज़गार का स्रोत** है।

आकृति (Morphology) और मुख्य भाग (Main Body Parts):

रेशम कीट का शरीर तीन प्रमुख भागों में विभाजित होता है — **सिर (Head), वक्ष (Thorax)** और **उदर (Abdomen)**।

(1) सिर (Head):

- गोल और कठोर (sclerotized) भाग।
- **मुखांग (Mouthparts):** चबाने वाले (Chewing type) — पत्तियाँ खाने के लिए उपयुक्त।
- **स्पर्शक (Antennae):** 1 जोड़ी, छोटे व रेशेदार (Feathery) — गंध पहचानने के लिए।
- **नेत्र (Eyes):** संयुक्त नेत्र (Compound eyes) — देखने में सहायक।

(2) वक्ष (Thorax):

- तीन खंडों में विभाजित; प्रत्येक खंड से एक जोड़ी पैर जुड़ा होता है।
- **पंख (Wings):** 2 जोड़ी; वयस्क कीट में हल्के भूरे रंग के।
- **पैर (Legs):** 3 जोड़ी; चलने के लिए उपयोगी।
- **उड़ान क्षमता:** सीमित, क्योंकि पंख छोटे और शरीर भारी होता है।

(3) उदर (Abdomen):

- 10 खंडों में विभाजित।
- **हृदय (Heart):** नलिकाकार (Tubular), पीठ की ओर स्थित।
- **रेशम ग्रंथियाँ (Silk glands):** लार्वा अवस्था में विकसित; लार से रेशम धागा बनता है।
- **श्वसन अंग (Tracheae):** पूरे शरीर में फैले होते हैं।

(4) इंद्रिय अंग (Sense Organs):

- संयुक्त नेत्र, स्पर्शक, और शरीर के संवेदी रोम (sensory hairs)।
- नर कीट में गंध पहचानने की क्षमता अधिक होती है ताकि वह मादा को खोज सके।

(5) जीवन चक्र (Life Cycle):

रेशम कीट का कायांतरण **पूर्ण (Complete Metamorphosis)** होता है —
👉 **अंडा → लार्वा (कृमि) → प्यूपा (कोया) → वयस्क (कीट)**

- **लार्वा अवस्था:** शहतूत की पत्तियाँ खाता है।
- **प्यूपा अवस्था:** कोया बनाता है — यही कोया रेशम का स्रोत है।
- **वयस्क अवस्था:** प्रजनन करता है और अंडे देता है।

4. लाख कीट (Lac Insect – *Kerria lacca*)

सिद्धांत और उपयोगिता (Principle & Utility):

- **सिद्धांत:**
  लाख कीट एक *अर्धपरजीवी (semi-parasitic)* कीट है जो कुछ वृक्षों की कोमल शाखाओं पर रस (sap) चूसकर **लाख (resinous secretion)** उत्पन्न करता है। यह लाख पेड़ों की टहनियों पर एक कठोर रेज़िन की परत के रूप में जम जाती है।
- **उपयोगिता:**

- **औद्योगिक उपयोग:** लाख से वार्निश, पॉलिश, बँगल (चूड़ियाँ), सीलिंग वैक्स, रिकॉर्ड, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में कोटिंग आदि बनाए जाते हैं।
- **औषधीय उपयोग:** पारंपरिक चिकित्सा में कुछ मात्रा में उपयोग।
- **आर्थिक महत्व:** यह भारत का एक प्रमुख निर्यात उत्पाद है; लाख उद्योग ग्रामीण आय का मुख्य स्रोत है।

🐜 आकृति (Morphology):

- **वर्ग (Class):** Insecta
- **गण (Order):** Hemiptera (Scale insects)
- **परिवार (Family):** Lacciferidae
- **वैज्ञानिक नाम (Scientific Name):** *Kerria lacca*

- ⚙️ **मुख्य शरीर भाग (Main Body Parts):**
- लाख कीट का शरीर तीन मुख्य भागों में विभाजित होता है — सिर, वक्ष (Thorax) और उदर (Abdomen)।

1. सिर (Head):

- छोटा एवं अंडाकार आकार का।
- मुखांग (Mouthparts) *छेदने-चूसने वाले प्रकार* (piercing-sucking type) होते हैं, जिनसे यह पेड़ का रस चूसता है।
- एंटीना (Antennae) छोटे और खंडित।
- नेत्र (Eyes) छोटे और कम विकसित।

2. वक्ष (Thorax):

- तीन खंडों में विभाजित: प्रोथोरैक्स, मेसाथोरैक्स और मेटाथोरैक्स।
- प्रत्येक खंड से एक जोड़ी पैर निकलते हैं।
- मादा लाख कीट में पंख अनुपस्थित होते हैं, जबकि नर में केवल एक जोड़ी पंख (सामने वाले) होते हैं

3. उदर (Abdomen):

- नर में 10 खंड और मादा में 8 खंड पाए जाते हैं।
- उदर के अंतिम भाग से लाख (रेज़िन) का स्राव (secretion) होता है।
- यही स्राव टहनी पर जमकर लाख बनाता है।

🔁 जीवन चक्र (Life Cycle):

- **अंडा (Egg)** – मादा अपने शरीर में अंडे रखती है जो कुछ दिनों में निकलते हैं।
- **क्रॉलर्स (Nymph)** – छोटे लाल कीट जो पेड़ की कोमल शाखाओं पर चिपककर रस चूसना शुरू करते हैं।
- **विकास (Development)** – ये धीरे-धीरे लाख का स्राव करते हैं जो उनके चारों ओर जमा होता जाता है।
- **परिपक्वता (Adult Stage)** – नर पंखों वाला बनता है और मादा स्थिर अवस्था में लाख स्रावित करती रहती है।

5. लेडी बर्ड बीटल (Ladybird Beetle / Coccinellidae)

🔹 सिद्धांत (Principle) और उपयोगिता (Utility):

- लेडी बर्ड बीटल को **कृषि में लाभकारी कीट (Beneficial Insect)** माना जाता है।
- यह मुख्य रूप से **एफिड्स (Aphids)**, **मिलीबग्स (Mealy bugs)**, **स्केल इंसेक्ट्स (Scale insects)** आदि हानिकारक कीटों को खाती है।
- इस प्रकार यह कीट **जैविक नियंत्रण (Biological Control)** में अत्यंत उपयोगी है।
- इसका उपयोग कीटनाशकों के स्थान पर प्राकृतिक रूप से कीट जनसंख्या को नियंत्रित करने में किया जाता है।
- यह फसलों की उत्पादकता बढ़ाने और पर्यावरण को सुरक्षित रखने में सहायक है।

🔹 आकृति (Morphology):

लेडी बर्ड बीटल छोटे आकार के, अंडाकार या गोलाकार, चमकीले रंगों वाले कीट होते हैं। इनके पंखों पर लाल, पीले, नारंगी रंग के साथ काले धब्बे होते हैं।

🔹 मुख्य शरीर के भाग (Main Body Parts):

1. **सिर (Head):**
    - छोटा और गोलाकार।
    - मुखांग (Mouthparts) – *चबाने वाले प्रकार (Chewing type)*।
    - युग्मित स्पर्शक (Antennae) – छोटे, गदा-आकार (clubbed) के होते हैं।
    - युग्मित संयुक्त नेत्र (Compound eyes) उपस्थित।
2. **वक्ष (Thorax):**
    - तीन खंडों में विभाजित – *Prothorax, Mesothorax, Metathorax*।
    - इससे तीन जोड़े पैर (legs) निकलते हैं।
    - अग्र पंख (Forewings) कठोर हो जाते हैं जिन्हें **Elytra** कहते हैं, ये पृष्ठ भाग की रक्षा करते हैं।
    - पश्च पंख (Hindwings) पतले, झिल्लीदार (membranous) होते हैं, उड़ान के लिए प्रयुक्त।
3. **पाद (Legs):**
    - तीन जोड़े – चलने के लिए अनुकूलित।
    - टार्सल सूत्र (Tarsal formula) प्रजाति के अनुसार भिन्न होता है।
4. **उदर (Abdomen):**
    - कई खंडों (segments) से बना होता है।
    - श्वसन छिद्र (Spiracles) उपस्थित।
    - अंडोत्सर्जन (egg-laying) के लिए उपयुक्त जननांग (genitalia) होते हैं।
5. **संवेदन अंग (Sense Organs):**
    - संयुक्त नेत्र (Compound eyes) – दृष्टि के लिए।
    - स्पर्शक (Antennae) – गंध एवं स्पर्श के लिए।

◈ जीवन चक्र (Life Cycle):

- **अंडा → लार्वा → प्यूपा → वयस्क (Adult)**
- यह एक **पूर्ण कायांतरण (Complete Metamorphosis)** का उदाहरण है।
- लार्वा अत्यंत भक्षक होते हैं और एफिड्स आदि को खाते हैं।

UNIT:-2

Harmful insect

Principle untility and relevance insect morphology and faetures aap body part heart mouthpart antennae thorax wings lags abdomen sense organs and life cycle of following Harmful insect

1.दीमक (Termite)

□ सिद्धांत एवं उपयोगिता (Principle & Utility):

दीमक एक सामाजिक कीट (Social Insect) है जो कॉलोनी में रहता है। यह लकड़ी, कागज़, फर्नीचर, तथा भवन निर्माण सामग्री को नष्ट करता है, इसलिए इसे हानिकारक कीट (Harmful Insect) कहा जाता है। इसकी कॉलोनी में तीन प्रकार के सदस्य होते हैं — राजा (King), रानी (Queen), सैनिक (Soldier), और मज़दूर (Worker)।
दीमक की उपस्थिति भवनों और फसलों के लिए गंभीर नुकसान का कारण बनती है, परंतु पारिस्थितिक दृष्टि से यह मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने में सहायक होती है क्योंकि यह सड़ी-गली लकड़ी को विघटित करती है।

🦋 आकृति एवं मुख्य भाग (Morphology & Main Body Parts):

1. शरीर विभाजन (Body Division):
   दीमक का शरीर तीन मुख्य भागों में विभाजित होता है —
   - शीर्ष (Head)
   - वक्ष (Thorax)
   - उदर (Abdomen)
2. मुख भाग (Mouth Parts):
   काटने और चबाने वाले प्रकार (Chewing type) के मुखांग होते हैं, जिनसे यह लकड़ी को चबाता है।
3. एंटेना (Antennae):
   छोटी और मोती जैसी (Beaded or Moniliform) होती हैं, जो स्पर्श और गंध का ज्ञान देती हैं।
4. वक्ष (Thorax):
   इसमें तीन जोड़ होते हैं, जिनसे पैर निकलते हैं। पंख वाले दीमक (प्रजननशील) में दो जोड़े झिल्लीदार पंख (Membranous wings) होते हैं जो समान आकार के होते हैं।
5. पैर (Legs):
   चलने के लिए उपयुक्त तीन जोड़े पैर होते हैं।
6. उदर (Abdomen):
   यह लंबा और मुलायम होता है, जिसमें प्रजनन अंग और पाचन तंत्र होते हैं।
7. हृदय (Heart):
   लंबा नलिकाकार हृदय होता है जो रक्त को शरीर में प्रवाहित करता है।
8. संवेदन अंग (Sense Organs):
   स्पर्श, गंध, एवं स्वाद ग्रहण करने की क्षमता होती है।

🔁 **जीवन चक्र (Life Cycle):**

दीमक का जीवन चक्र अपूर्ण कायांतरण (Incomplete Metamorphosis) का उदाहरण है —
अंडा → शिशु (Nymph) → वयस्क (Adult)

- **अंडे से शिशु निकलते हैं जो धीरे-धीरे वयस्क दीमक में विकसित होते हैं।**

कॉलोनी में रानी दीमक हजारों अंडे देती है।

- **सैनिक और मज़दूर दीमक कॉलोनी की रक्षा और भोजन की व्यवस्था करते हैं।**

टिड्डा (Grasshopper)

सिद्धांत एवं उपयोगिता (Principle & Utility)

टिड्डा एक हानिकारक कीट (Harmful Insect) है, जो फसलों को बहुत अधिक नुकसान पहुँचाता है। यह दल के रूप में उड़कर खेतों में उतरता है और पौधों की पत्तियाँ, तना, फूल तथा फल खा जाता है। इसकी बड़ी संख्या में उपस्थिति से पूरी फसल नष्ट हो सकती है। कृषि दृष्टि से यह एक विनाशकारी कीट है।

आकृति एवं मुख्य भाग (Morphology & Main Body Parts):
टिड्डा का शरीर तीन मुख्य भागों में बँटा होता है — सिर (Head), वक्ष (Thorax), और उदर (Abdomen)। इसका शरीर कठोर काइटिनयुक्त बाह्य कंकाल (Exoskeleton) से ढका रहता है।

1. **सिर (Head):**
   - **सिर त्रिकोणाकार होता है।**
   - **इसमें एक जोड़ी संयुक्त नेत्र (Compound Eyes) और तीन सरल नेत्र (Ocelli) होते हैं।**
   - **एक जोड़ी स्पर्शक (Antennae) उपस्थित होती है, जो स्पर्श और गंध के लिए उपयोगी हैं।**

- मुख भाग (Mouthparts) काटने और चबाने (Chewing type) के लिए अनुकूलित होते हैं।

2. वक्ष (Thorax):
   - यह तीन भागों में बँटा होता है — प्रथोरैक्स (Prothorax), मीजोथोरैक्स (Mesothorax), और मेटाथोरैक्स (Metathorax)।
   - प्रत्येक खंड से एक जोड़ी पैर (Legs) निकलते हैं, कुल तीन जोड़ी पैर होते हैं। पिछली जोड़ी के पैर उछलने के लिए लंबे और मजबूत होते हैं।
   - मीजोथोरैक्स और मेटाथोरैक्स से दो जोड़ी पंख (Wings) निकलते हैं — बाहरी कठोर अग्र पंख (Forewings) और अंदरूनी पतले पश्च पंख (Hindwings)।
3. उदर (Abdomen):
   - यह लंबा और दस खंडों (Segments) में बँटा होता है।
   - उदर में श्वसन छिद्र (Spiracles) होते हैं, जिनसे श्वसन होता है।
   - मादा में अंडे देने के लिए अंडप्रक्षेपक (Ovipositor) होता ह
   -

संवेदन अंग (Sense Organs): टिड्डे में आँखें, स्पर्शक और श्रवण झिल्ली (Tympanum) मुख्य संवेदन अंग हैं। श्रवण झिल्ली वक्ष के किनारों पर होती

जीवन चक्र (Life Cycle):
टिड्डा अपूर्ण कायांतरण (Incomplete Metamorphosis) से गुजरता है —

1. अंडा (Egg)
2. निम्फ (Nymph) — यह वयस्क जैसा दिखता है, परंतु पंख नहीं होते।
3. वयस्क (Adult) — पूरी तरह विकसित पंख और जनन अंग होते हैं।

चावल का घुन (Rice Weevil)

वैज्ञानिक नाम: ***Sitophilus oryzae***
वर्ग: कीट वर्ग (Insecta)
गण: कोलियोप्टेरा (Coleoptera)
कुल: क्यूरकुलियोनिडे (Curculionidae)

सिद्धांत एवं उपयोगिता (Principle & Utility):

चावल का घुन एक हानिकारक कीट (Harmful Insect) है जो संग्रहित अनाज जैसे — चावल, गेहूं, मक्का, जौ आदि को नुकसान पहुंचाता है।
इसका मुख्य सिद्धांत यह है कि यह अनाज के दानों में छेद कर अंडे देता है, जिससे लार्वा (अल्ली) अनाज के अंदर विकसित होकर उसे खोखला कर देता है।
इसकी उपयोगिता केवल अध्ययनात्मक (Educational/Scientific) दृष्टि से होती है, ताकि संग्रहित अनाज के कीट नियंत्रण के उपाय समझे जा सकें।

आकृति (Morphology):

चावल का घुन छोटा, गहरे भूरे या लाल-भूरे रंग का कीट होता है जिसकी लंबाई लगभग 2–3 मिमी होती है।
इसके शरीर पर हल्के धब्बे या बिंदु होते हैं।

मुख्य भाग (Main Body Parts):

1. **सिर (Head):**
   - छोटा और आगे की ओर नुकीला (Snout) होता है।
   - मुँहभाग चूसने या काटने के लिए अनुकूलित होता है।
   - मुखभाग *काटने-चबाने (Chewing type)* का होता है।
2. **एंटीना (Antennae):**
   - घुटने के आकार (Elbowed) के होते हैं।
   - इनके सिरे पर क्लबनुमा संरचना होती है।
3. **वक्ष (Thorax):**
   - तीन भागों में बँटा होता है।
   - आगे का भाग (Prothorax) मोटा और कठोर होता है।
4. **पंख (Wings):**
   - दो जोड़ी पंख होते हैं।
   - बाहरी पंख कठोर (Elytra) होते हैं जो आंतरिक झिल्लीदार पंखों को ढकते हैं।
   - उड़ने में सक्षम होता है।
5. **पैर (Legs):**
   - तीन जोड़ी पैर होते हैं।
   - चलने और रेंगने के लिए अनुकूलित।
6. **उदर (Abdomen):**
   - शरीर का अंतिम भाग, अंडे देने और श्वसन के लिए स्पाइरेकल्स उपस्थित।

7. **संवेदी अंग (Sense Organs):**
    - **एंटीना गंध व स्पर्श का अनुभव करते हैं।**
    - **संयुक्त नेत्र (Compound eyes) स्पष्ट दृष्टि प्रदान करते हैं।**

जीवन चक्र (Life Cycle):

चावल का घुन पूर्ण कायांतरण (Complete Metamorphosis) से गुजरता है:

1. **अंडा (Egg) – मादा चावल के दाने में छेद कर एक-एक अंडा देती है।**
2. **लार्वा (Larva) – अंडे से निकली अल्ली दाने के अंदर अनाज खाती है।**
3. **प्यूपा (Pupa) – दाने के अंदर ही प्यूपा बनता है।**
4. **पूर्ण विकसित कीट (Adult) – प्यूपा से वयस्क कीट निकलता है और उड़कर अन्य दानों को संक्रमित करता है।**

हानि (Damage):

- **संग्रहित अनाज को अंदर से खाकर खोखला कर देता है।**
- **अनाज का वजन, स्वाद और अंकुरण क्षमता घट जाती है।**
- **लंबे समय में भारी आर्थिक नुकसान होता है।**

खापरा बीटल

वैज्ञानिक नाम: *Trogoderma granarium*

सिद्धांत एवं उपयोगिता (Principle & Utility):

खापरा बीटल एक हानिकारक कीट (Harmful Insect) है जो अनाज भंडारण के लिए सबसे अधिक नुकसानदायक माना जाता है। यह मुख्यतः गेहूँ, चावल, मक्का, जौ, और दालों में पाया जाता है।
इसका मुख्य सिद्धांत यह है कि यह सूखे अनाज और बीजों को खाकर उनकी गुणवत्ता घटा देता है।
इसकी उपयोगिता केवल वैज्ञानिक अध्ययन और कीट नियंत्रण (Pest Control) के क्षेत्र में सीमित है — यह किसानों के लिए हानिकारक है, उपयोगी नहीं।

आकृति (Morphology):

- **रंग: गहरा भूरा या लाल-भूरा।**

- **आकार: वयस्क की लंबाई लगभग 2–3 मि.मी. होती है।**
- **शरीर का आकार: अंडाकार (oval) और छोटा, ऊपर से हल्का रोएंदार।**
- **लार्वा: पीले-भूरे रंग का, शरीर पर घने बाल (hairs) होते हैं और यह अधिक नुकसान करता है।**

मुख्य भाग (Main Body Parts):

1. **सिर (Head): छोटा, जिसमें चबाने वाले मुखांग (Chewing type mouthparts) होते हैं।**
2. **मुखभाग (Mouthparts): चबाने वाले (Mandibulate type) — अनाज के दानों को काटने व खाने के लिए उपयुक्त।**
3. **स्पर्शक (Antennae): छोटे और क्लब के आकार के (clubbed antennae)।**
4. **वक्ष (Thorax): तीन भागों में विभाजित — प्रत्येक भाग से एक जोड़ी पैर निकलते हैं।**
5. **पंख (Wings): अग्रपंख कठोर (elytra) होते हैं जो शरीर को ढकते हैं, पिछले पंख उड़ान में मदद करते हैं।**
6. **पैर (Legs): तीन जोड़े, चलने के लिए उपयुक्त।**
7. **उदर (Abdomen): 8–10 खंडों वाला, शरीर का अंतिम भाग।**
8. **संवेदनांग (Sense Organs): एंटीना, आंखें, और शरीर के बाल संवेदना के लिए कार्य करते हैं।**

जीवन चक्र (Life Cycle):

1. **अंडा (Egg): मादा लगभग 50–100 अंडे अनाज के बीच देती है।**
2. **लार्वा (Larva): यह अवस्था सबसे हानिकारक होती है — अनाज खाता और नष्ट करता है।**
3. **कोष (Pupa): लार्वा के बाद यह अवस्था आती है।**
4. **वयस्क (Adult): कोष से निकलने के बाद पूर्ण कीट बनता है।**

पूरा जीवन चक्र लगभग 25–30 दिनों में पूरा होता है, परंतु तापमान और नमी के अनुसार समय बदल सकता है।

नींबू तितली (Lemon Butterfly)

वैज्ञानिक नाम: *Papilio demoleus*
कुल (Family): Papilionidae
गण (Order): Lepidoptera

1. सिद्धांत एवं उपयोगिता (Principle & Utility):

- **नींबू तितली एक हानिकारक कीट (Harmful Insect) है।**
- **यह मुख्यतः नींबू वर्गीय पौधों (Citrus Plants) जैसे – नींबू, संतरा, मौसमी आदि को नुकसान पहुँचाती है।**
- **इसके सूंड (Larvae) पत्तियों को खाते हैं जिससे पौधे की वृद्धि रुक जाती है।**
- **यह कीट बागवानी फसलों की उत्पादकता को कम करता है।**
- **नियंत्रण हेतु जैविक कीटनाशक या प्राकृतिक शत्रु जैसे परजीवी ततैया (*Trichogramma*) का उपयोग किया जाता है।**

2. आकृति (Morphology):

- **यह तितली मध्यम आकार की होती है, जिसकी लंबाई लगभग 8–10 सेंटीमीटर तक होती है।**
- **इसके पंख (Wings) पर पीले और काले रंग के सुंदर धब्बे होते हैं।**
- **पिछले पंखों पर एक लाल-नारंगी रंग का धब्बा पाया जाता है।**
- **शरीर पतला, खंडित (segmented) और तीन मुख्य भागों में विभाजित होता है — सिर, वक्ष, उदर।**

3. मुख्य भाग (Main Body Parts):

(क) सिर (Head):

- **दो संयुक्त नेत्र (Compound Eyes) पाए जाते हैं।**
- **एक जोड़ी स्पर्शक (Antennae) होती है जो गंध और स्पर्श का अनुभव करती है।**
- **सूंड (Proboscis) होती है जो फूलों का रस चूसने के लिए प्रयोग की जाती है।**

(ख) वक्ष (Thorax):

- **यह तीन खंडों में विभाजित होता है — प्रोरैक्स, मेसोरैक्स और मेटाथोरैक्स।**
- **वक्ष से तीन जोड़ी टाँगें (Legs) और दो जोड़ी पंख (Wings) निकलते हैं।**
- **पंखों पर रंगीन शल्क (Scales) होते हैं जो उसे सुंदर बनाते हैं।**

(ग) उदर (Abdomen):

- यह लम्बा और खंडित होता है।
- इसमें प्रजनन अंग (Reproductive organs) और श्वसन छिद्र (Spiracles) पाए जाते हैं।

4. जीवन चक्र (Life Cycle):

नींबू तितली का जीवन चक्र पूर्ण कायांतरण (Complete Metamorphosis) का उदाहरण है, जिसमें चार अवस्थाएँ होती हैं:

1. अंडा (Egg):
    - पत्तियों की निचली सतह पर दिए जाते हैं।
    - गोल और पीले रंग के होते हैं।
2. सूंड या लार्वा (Larva or Caterpillar):
    - यह पौधे की पत्तियों को खाता है और सबसे हानिकारक अवस्था है।
    - यह हरे रंग का और मुलायम शरीर वाला होता है।
3. कोषस्थ (Pupa or Chrysalis):
    - सूंड पत्ते या टहनी पर कोष बनाकर स्थिर हो जाती है।
    - अंदर से यह तितली में परिवर्तित होती है।
4. प्रौढ़ या वयस्क (Adult Butterfly):
    - सुंदर रंगों वाली तितली बनकर निकलती है।
    - यह परागरस (Nectar) पर जीवित रहती है और प्रजनन करती है।

UNIT:- 3

Systematic position Identification Distribution Host range Bionomics And seasonal abundance Natural and extent of damage and management of insect pests of insect pests of insect pestsof

1.कीटों की सामान्य प्रणालीगत स्थिति (General Systematic Position of Insects)

क्रमांक	वर्गीकरण स्तर (Taxonomic Rank)	उदाहरण (Example)	विवरण (Description)
1	साम्राज्य (Kingdom): Animalia	—	सभी कीट जन्तु साम्राज्य में आते हैं क्योंकि वे बहुकोशिकीय, गतिशील और परपोषी होते हैं।
2	संघ (Phylum): Arthropoda	—	इनका शरीर खंडित (Segmented), बाह्य कंकाल (Exoskeleton) वाला होता है तथा इनकी टाँगें जोड़दार (Jointed) होती हैं।
3	उपसंघ (Subphylum): Mandibulata	—	इन में मुखांग चबाने वाले (Chewing Type Mouthparts) होते हैं।
4	वर्ग (Class): Insecta	—	तीन भागों वाला शरीर — सिर, वक्ष, उदर; एक जोड़ी स्पर्शक, तीन जोड़ी पैर, प्रायः दो जोड़ी पंख।

क्रमांक	वर्गीकरण स्तर (Taxonomic Rank)	उदाहरण (Example)	विवरण (Description)
5	गण (Order):	*जैसे* Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera आदि	यह वर्गीकरण कीट के प्रकार व उसके मुखांग, पंख, जीवनचक्र आदि पर आधारित होता है।
6	कुल (Family):	*जैसे* Noctuidae, Aphididae, Pyralidae आदि	समान लक्षणों वाले कीट एक कुल में रखे जाते हैं।
7	वंश (Genus):	*जैसे* Helicoverpa, Schistocerca, Sitophilus	समान प्रकार के कीटों का समूह।
8	प्रजाति (Species):	*जैसे* *Helicoverpa armigera* (Gram Pod Borer)	यह कीट की सटीक पहचान होती है; सभी लक्षणों का संगम।

2.कीटों की पहचान (Identification of Insects)

कीटों की पहचान का अर्थ है — किसी कीट के बाह्य लक्षणों (external characters), आकृति (morphology), रंग, आकार, और शरीर के भागों के आधार पर यह निर्धारित करना कि वह कौन-सा कीट है, किस वर्ग (Order) का है, और हानिकारक है या लाभकारी।

◈ 1. शरीर की सामान्य बनावट (General Body Structure)

कीटों का शरीर तीन मुख्य भागों में बँटा होता है:

1. **शीर्ष (Head)**
2. **वक्ष (Thorax)**
3. **उदर (Abdomen)**

◈ 2. शीर्ष (Head) की पहचान

- **शीर्ष पर शृंगिकाएँ (Antennae) होती हैं – जो गंध, स्वाद और स्पर्श को पहचानती हैं।**
- **मुखांग (Mouthparts) कीट की पहचान का प्रमुख आधार है –**
  - **चबाने वाला (Chewing) – टिड्डा, दीमक**
  - **चूसने वाला (Sucking) – एफिड, जासिड**
  - **छेदने-चूसने वाला (Piercing & Sucking) – मच्छर, कीड़े**
  - **चाटने-चूसने वाला (Sponging) – मक्खी**
  - **चूसने-नलीदार (Siphoning) – तितली, पतंगा**

◈ 3. वक्ष (Thorax) की पहचान

- **वक्ष से तीन जोड़े पैर (legs) और दो जोड़े पंख (wings) निकलते हैं।**
- **पंखों की बनावट (झिल्लीदार, शल्कयुक्त या कठोर अग्रपंख) से कीट के गण (Order) की पहचान की जाती है।**
  - **जैसे – तितली के पंख शल्कयुक्त (scaly) होते हैं।**
  - **भृंग (Beetle) के अग्रपंख कठोर (elytra) होते हैं।**

◈ 4. उदर (Abdomen) की पहचान

- **उदर में 10–11 खंड (segments) पाए जाते हैं।**
- **इसमें श्वास छिद्र (spiracles), प्रजनन अंग, और डंक या डिम्भनलिका (ovipositor) होते हैं।**
- **कुछ मादाओं में डिम्भनलिका लंबी होती है (जैसे टिड्डे, ततैया)।**

◈ 5. रंग, आकार और बनावट (Colour, Size & Texture)

- **कुछ कीट चमकीले रंगों (warning colours) वाले होते हैं – जैसे लेडीबर्ड बीटल।**
- **कुछ कीट पौधों की पत्तियों जैसे दिखते हैं – छद्मावरण (camouflage) के कारण।**

◈ 6. जीवन चक्र का अध्ययन (Life Cycle Observation)

- कीट के अंडा, लार्वा, प्यूपा और वयस्क रूपों को देखकर पहचान की जाती है।
- उदाहरण:
  - भृंग (Beetle) – अंडा → ग्रब → प्यूपा → वयस्क
  - तितली (Butterfly) – अंडा → सुंडी → कोष → तितली

◈ 7. व्यवहारिक लक्षण (Behavioural Characters)

- उड़ान का तरीका, भोजन की आदत, प्रकाश की ओर आकर्षण (phototaxis), या मिट्टी में रहना – ये सब भी पहचान में मदद करते हैं।

◈ 8. वैज्ञानिक वर्गीकरण द्वारा पहचान (Taxonomic Identification)

- कीट की पहचान वर्गिकी (taxonomy) के आधार पर की जाती है:
  - साम्राज्य (Kingdom): Animalia
  - संघ (Phylum): Arthropoda
  - वर्ग (Class): Insecta
  - गण (Order): उदाहरण – Lepidoptera (तितली), Coleoptera (भृंग), Orthoptera (टिड्डा)

◈ 9. उपकरणों की सहायता से पहचान

- हैंड लेंस, माइक्रोस्कोप, या कीट पहचान पुस्तिका (insect keys) का उपयोग किया जाता है।
- वैज्ञानिक प्रयोगशालाओं में DNA barcoding से भी पहचान की जाती है
-

3.कीटों का वितरण (Distribution of Insects)

1. वितरण का अर्थ और उद्देश्य

कीटों का वितरण अध्ययन इसलिए किया जाता है ताकि यह जाना जा सके —

- वे किन क्षेत्रों में अधिक पाए जाते हैं,
- किन पर्यावरणीय स्थितियों (जैसे तापमान, नमी, वर्षा) में उनका प्रकोप अधिक होता है,
- और किन स्थानों पर फसलों को अधिक नुकसान पहुँचाते हैं।

◈ 2. वितरण के प्रकार (Types of Distribution)

1. **स्थानीय वितरण (Local Distribution):**
   - केवल किसी विशेष क्षेत्र या राज्य तक सीमित कीट।
   - उदाहरण: *गन्ने का तना छेदक (Shoot borer)* मुख्यतः उत्तर भारत के गन्ना क्षेत्रों में पाया जाता है।
2. **राष्ट्रीय वितरण (National Distribution):**
   - पूरे देश में पाए जाने वाले कीट।
   - उदाहरण: *चावल का तना छेदक (Rice stem borer)* भारत के अधिकांश राज्यों में पाया जाता है।
3. **वैश्विक वितरण (Global Distribution):**
   - जो कीट विश्वभर में पाए जाते हैं या जिनकी उपस्थिति अनेक देशों में होती है।
   - उदाहरण: *चावल का घुन (Rice weevil)* और *खापरा बीटल (Khapra beetle)* विश्व के कई देशों में पाये जाते हैं।

◈ 3. वितरण को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक (Factors Affecting Distribution)

1. **जलवायु (Climate):**
   तापमान, नमी, वर्षा, और हवा की स्थिति कीटों की वृद्धि व वितरण को प्रभावित करती है।
   - जैसे – टिड्डा शुष्क और गर्म क्षेत्रों में अधिक पाया जाता है।
2. **पोषक पौधों की उपलब्धता (Host Plant Availability):**
   जिस पौधे पर कीट भोजन करता है, उसकी उपलब्धता से ही कीट का क्षेत्र निर्धारित होता है।
   - उदाहरण: कपास की फसल वाले क्षेत्र में गुलाबी सुंडी (Pink bollworm) पाई जाती है।
3. **भूगोलिक अवरोध (Geographical Barriers):**
   पर्वत, नदियाँ, समुद्र आदि कई बार कीटों के प्रसार को सीमित कर देते हैं।
4. **मानव क्रियाएँ (Human Activities):**
   व्यापार, परिवहन, या बीज/अनाज का आयात-निर्यात भी कीटों को एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में फैला देता है।
   - उदाहरण: *खापरा बीटल* भारत से अन्य देशों में अनाज व्यापार के माध्यम से फैला।

◈ 4. फसलों के अनुसार कीटों का वितरण (Crop-wise Distribution Examples)

फसल	प्रमुख कीट	वितरण क्षेत्र
चावल	तना छेदक, पत्ती लपेटक	पूर्वी व दक्षिण भारत
गेहूँ	दीमक, तना मक्खी	उत्तर भारत
कपास	गुलाबी सुंडी	महाराष्ट्र, गुजरात, पंजाब
गन्ना	तना छेदक	उत्तर प्रदेश, बिहार, महाराष्ट्र
संग्रहित अनाज	चावल का घुन, खापरा बीटल	संपूर्ण भारत

◈ 5. महत्व (Significance of Distribution Study)

- कीट प्रबंधन की योजना बनाने में सहायक।
- रोग फैलाने वाले कीटों की निगरानी के लिए उपयोगी।
- मौसम आधारित कीट पूर्वानुमान (Forecasting) के लिए आवश्यक।

◈ 6. उदाहरण

- टिड्डा (Locust): राजस्थान, गुजरात, और पश्चिमी एशिया के मरुस्थलीय क्षेत्रों में पाया जाता है।
- नींबू तितली (Lemon butterfly): भारत के अधिकांश उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में।
- चावल का घुन: भंडारित अनाज में पूरे भारत और विश्वभर म

4. कीटों के पोषक पौधों की सीमा (Host Range of Insects)

अर्थ:
किसी कीट के *पोषक पौधों की सीमा* (Host Range) से अभिप्राय है — वह कितनी और किन-किन पौधों की प्रजातियों पर निर्भर करता है या उनसे भोजन प्राप्त करता है।
यह सीमा बताती है कि कोई कीट *विशिष्ट पौधों* पर निर्भर है या *अनेक प्रकार के पौधों* को हानि पहुँचा सकता है।

◈ 1. परिभाषा (Definition)

पोषक पौधों की सीमा वह क्षेत्र या दायरा है जिसमें कोई कीट अपने भोजन, प्रजनन या जीवन-चक्र को पूरा करने के लिए उपयुक्त पौधों का उपयोग करता है।

◈ 2. पोषक पौधों के आधार पर कीटों के प्रकार (Types of Insects Based on Host Range)

1. **एकपोषी कीट (Monophagous Insects):**
   - जो केवल *एक ही पौधे* या *एक ही फसल प्रजाति* पर निर्भर रहते हैं।
   - उदाहरण:
     - *गन्ना तना छेदक (Sugarcane stem borer)* — केवल गन्ने पर।
     - *कपास की गुलाबी सुंडी (Pink bollworm)* — केवल कपास पर।
2. **अल्पपोषी कीट (Oligophagous Insects):**
   - जो *एक ही कुल (Family)* या *संबंधित पौधों की कुछ प्रजातियों* पर निर्भर होते हैं।
   - उदाहरण:
     - *नींबू तितली (Lemon butterfly)* — नींबू वर्ग (Citrus family) के पौधों पर।
     - *कद्दू मक्खी (Fruit fly)* — कद्दू वर्ग (Cucurbitaceae) के पौधों पर।
3. **बहुपोषी कीट (Polyphagous Insects):**
   - जो *अनेक प्रकार की फसलों या पौधों* पर भोजन करते हैं।
   - उदाहरण:
     - *दीमक (Termite)* — लकड़ी, कागज, फसलों की जड़ें आदि।
     - *टिड्डा (Grasshopper)* — गेहूँ, चावल, मक्का, कपास, और अनेक घास प्रजातियाँ।
     - *सफेद मक्खी (Whitefly)* — कपास, मिर्च, टमाटर, तम्बाकू आदि पर।

◈ 3. पोषक पौधों की सीमा को प्रभावित करने वाले कारक (Factors Affecting Host Range)

1. **कीट का मुखांग (Mouthparts):**
   - चबाने वाले मुखांग वाले कीट कई प्रकार के पौधों पर भोजन कर सकते हैं।
   - चूसने वाले मुखांग वाले कीट विशेष पौधों तक सीमित रहते हैं।
2. **पौधों के रासायनिक तत्व (Plant Chemicals):**
   - कुछ पौधों में विषैले तत्व होते हैं जो कीटों के लिए हानिकारक होते हैं।
   - इस कारण कीट विशेष पौधों तक सीमित हो जाते हैं।

3. **जलवायु और पर्यावरण (Climate & Environment):**
    - **किसी क्षेत्र में उपयुक्त पौधों की उपलब्धता के अनुसार कीट की सीमा तय होती है।**

◈ 4. कुछ सामान्य उदाहरण (Common Examples)

कीट का नाम	पोषक पौधों की सीमा	वर्गीकरण
दीमक (Termite)	लकड़ी, फसलों की जड़ें, कागज आदि	बहुपोषी
टिड्डा (Grasshopper)	घास, गेहूँ, जौ, मक्का आदि	बहुपोषी
चावल का घुन (Rice weevil)	चावल, गेहूँ, मक्का, ज्वार आदि अनाज	बहुपोषी
नींबू तितली (Lemon butterfly)	नींबू, संतरा, मौसमी आदि	अल्पपोषी
गुलाबी सुंडी (Pink bollworm)	कपास	एकपोषी
रेशम कीट (Silkworm)	शहतूत (Mulberry)	एकपोषी

◈ 5. महत्व (Significance of Host Range Study)

- फसल संरक्षण (Crop Protection) की योजना बनाने में सहायक।
- मिश्रित खेती (Mixed cropping) के चयन में उपयोगी।
- कीटों के नियंत्रण उपायों को चुनने में मददगार।
- नई फसलों की संवेदनशीलता (susceptibility) का पता चलता है।

◈ 6. उदाहरण: नींबू तितली (Lemon Butterfly)

- पोषक पौधे: नींबू, संतरा, कागजी नींबू, मौसमी, नारंगी आदि।
- यह कीट केवल *Citrus* वर्ग के पौधों पर निर्भर रहता है, इसलिए यह अल्पपोषी कीट (Oligophagous insect) कहलाता है।

कीटों की जैविकी या जीवन चक्र (Bionomics or Life Cycle of Insects)

अर्थ:
कीटों की *जैविकी (Bionomics)* या *जीवन चक्र (Life Cycle)* से तात्पर्य है — उनके जीवन की विभिन्न अवस्थाओं (stages), उनकी अवधि, भोजन की आदतें, प्रजनन क्रिया, और पर्यावरण के साथ उनका संबंध।
अर्थात् यह अध्ययन बताता है कि कीट कैसे जन्म लेते हैं, बढ़ते हैं, और अपनी पीढ़ी को आगे बढ़ाते हैं।

◈ 1. जीवन चक्र की परिभाषा (Definition of Life Cycle)

किसी कीट के जीवन की शुरुआत अंडे (Egg) से होकर वयस्क (Adult) बनने तक के क्रमिक परिवर्तनों को जीवन चक्र कहा जाता है।

◈ 2. कीटों की जीवन चक्र की अवस्थाएँ (Stages of Insect Life Cycle)

1. **अंडा (Egg):**
    - **जीवन की पहली अवस्था।**
    - **मादा कीट पौधों की पत्तियों, तनों या मिट्टी में अंडे देती है।**
    - **अंडों का आकार, रंग और संख्या कीट की प्रजाति पर निर्भर करता है।**
    - **उदाहरण: टिड्डा एक बार में सैकड़ों अंडे देता है।**
2. **लार्वा या सुंडी (Larva or Caterpillar):**
    - **यह सबसे सक्रिय और अधिक भोजन करने वाली अवस्था होती है।**
    - **कीट इस अवस्था में पौधों को सबसे अधिक नुकसान पहुँचाते हैं।**
    - **उदाहरण: नींबू तितली की सुंडी पत्तियाँ खाती है।**
3. **प्यूपा या कोष (Pupa or Chrysalis):**
    - **यह अवस्था परिवर्तन (metamorphosis) की होती है।**
    - **कीट स्थिर रहता है, भोजन नहीं करता, और अंदरूनी रूप से वयस्क रूप का निर्माण होता है।**
    - **उदाहरण: तितलियों में यह अवस्था कोष कहलाती है।**
4. **वयस्क (Adult):**
    - **यह अंतिम अवस्था होती है।**
    - **वयस्क कीट उड़ने, प्रजनन करने, और अंडे देने में सक्षम होता है।**
    - **इसके बाद नया जीवन चक्र प्रारंभ होता है।**

◈ 3. कायांतरण (Metamorphosis) के आधार पर जीवन चक्र के प्रकार (Types of Life Cycle)

क्रमांक	कायांतरण का प्रकार	अवस्थाएँ	उदाहरण
1.	पूर्ण कायांतरण (Holometabolous)	अंडा → लार्वा → प्यूपा → वयस्क	तितली, भृंग, मच्छर, मक्खी
2.	अपूर्ण कायांतरण (Hemimetabolous)	अंडा → निम्फ → वयस्क	टिड्डा, दीमक, जासिड
3.	कायांतरण रहित (Ametabolous)	अंडा → वयस्क (बिना रूपांतरण के)	कुछ आदिम कीट जैसे सिल्वरफिश

◈ 4. जीवन चक्र की अवधि को प्रभावित करने वाले कारक (Factors Affecting Life Cycle Duration)

1. तापमान (Temperature):
   - उच्च तापमान वृद्धि को तेज करता है।
   - ठंडा वातावरण जीवन चक्र को लंबा कर देता है।
2. आर्द्रता (Humidity):
   - अत्यधिक सूखापन अंडों के फूटने को प्रभावित करता है।
3. भोजन की उपलब्धता (Food Availability):
   - पर्याप्त भोजन होने पर लार्वा तेजी से विकसित होते हैं।
4. प्राकृतिक शत्रु (Natural Enemies):
   - परभक्षी और परजीवी कीटों की वृद्धि को रोक सकते हैं।

◈ 5. कीटों के जीवन चक्र के उदाहरण (Examples)

1. नींबू तितली (Lemon Butterfly):
   अंडा → सुंडी → कोष → तितली
   - अंडे नींबू की पत्तियों पर दिए जाते हैं।
   - सुंडी पत्तियाँ खाकर बढ़ती है।
   - कोष अवस्था में परिवर्तन होकर तितली बनती है।
2. टिड्डा (Grasshopper):
   अंडा → निम्फ → वयस्क
   - अंडे मिट्टी में दिए जाते हैं।

- निम्फ (बाल्यावस्था) पंख रहित होती है और कई बार रूप बदलकर वयस्क बनती है।

3. दीमक (Termite):
   अंडा → निम्फ → सैनिक/श्रमिक/राजा/रानी
   - दीमकों में सामाजिक संरचना (colony structure) पाई जाती है।

◈ 6. महत्व (Significance of Studying Life Cycle)

- कीट नियंत्रण के लिए *उपयुक्त अवस्था* की पहचान होती है।
- कीटों की प्रजनन क्षमता और मौसमी गतिविधि समझी जा सकती है।
- प्राकृतिक शत्रुओं के उपयोग के लिए सही समय तय किया जा सकता है।

5.कीटों की मौसमी प्रचुरता (Seasonal Abundance of Insects)

अर्थ:
कीटों की *मौसमी प्रचुरता* से तात्पर्य है — वर्ष के किस ऋतु (season) या समय में कोई विशेष कीट अधिक संख्या में पाया जाता है या सबसे अधिक हानि पहुँचाता है।
यह प्रचुरता तापमान, आर्द्रता, वर्षा, प्रकाश और फसल की अवस्था पर निर्भर करती है।

1. परिभाषा (Definition)

किसी कीट की जनसंख्या (population) का विभिन्न मौसमों में बढ़ना या घटना उसकी मौसमी प्रचुरता कहलाती है।
अर्थात् — किस मौसम में कीटों की संख्या अधिक होती है और वे कितनी सक्रियता से हानि पहुँचाते हैं, इसका अध्ययन मौसमी प्रचुरता कहलाता है।

◈ 2. मौसमी प्रचुरता को प्रभावित करने वाले कारक (Factors Affecting Seasonal Abundance)

1. तापमान (Temperature):
   - उच्च तापमान कई कीटों के लिए अनुकूल होता है।
   - ठंडा मौसम विकास को धीमा कर देता है।
   - उदाहरण: टिड्डा और सफेद मक्खी गर्मियों में अधिक सक्रिय रहते हैं।
2. आर्द्रता (Humidity):
   - आर्द्र वातावरण (नमी वाला) कई कीटों के लिए अनुकूल होता है।

- जैसे — चावल के कीट वर्षा ऋतु में अधिक पाए जाते हैं।

3. **वर्षा (Rainfall):**
   - कुछ कीटों की वृद्धि वर्षा के बाद तेजी से होती है (जैसे टिड्डा, दीमक)।
   - परंतु अत्यधिक वर्षा कीटों को मिट्टी या पौधों से बहा भी सकती है।
4. **फसल की अवस्था (Crop Stage):**
   - कीटों की प्रचुरता अक्सर फसल के किसी विशेष चरण में होती है।
   - जैसे —
     - कपास की गुलाबी सुंडी *फूल और फल बनने के समय* पर सक्रिय होती है।
     - चावल का तना छेदक *बालियों के बनने के समय* पर अधिक पाया जाता है।
5. **प्राकृतिक शत्रु (Natural Enemies):**
   - परभक्षी, परजीवी, और रोगजनक कीटों की संख्या को नियंत्रित करते हैं।
   - इनकी उपस्थिति मौसमी संतुलन बनाए रखती है।

◈ 3. विभिन्न ऋतुओं में कीटों की प्रचुरता (Insect Abundance in Different Seasons)

ऋतु	सामान्य कीट	विशेषताएँ
ग्रीष्म ऋतु (Summer)	टिड्डा, सफेद मक्खी, कपास की सुंडी	तापमान अधिक होने से प्रजनन तेज
वर्षा ऋतु (Monsoon)	दीमक, धान का तना छेदक, पत्ती लपेटक	नमी और पौधों की हरियाली से वृद्धि
शरद ऋतु (Autumn)	गुलाबी सुंडी, फल मक्खी	गर्म और शुष्क मौसम के अंत में सक्रिय
शीत ऋतु (Winter)	बहुत से कीट निष्क्रिय या सुप्तावस्था (hibernation) में	ठंड से बचने हेतु मिट्टी या छिपे स्थानों में रहते हैं

◈ 4. मौसमी प्रचुरता के उदाहरण (Examples of Seasonal Abundance)

1. **टिड्डा (Grasshopper):**
   - वर्षा ऋतु में अधिक पाया जाता है, विशेषकर शुष्क और अर्धशुष्क क्षेत्रों में।

2. नींबू तितली (Lemon Butterfly):
    - ग्रीष्म और वर्षा ऋतु में सक्रिय रहती है।
    - सर्दियों में इनकी संख्या घट जाती है।
3. दीमक (Termite):
    - बरसात के आरंभ में उड़ने वाले दीमक (winged termites) अधिक देखे जाते हैं।
4. चावल का घुन (Rice Weevil):
    - गर्म और आर्द्र मौसम में भंडारित अनाज में तेजी से फैलता है।

◈ 5. मौसमी प्रचुरता का महत्व (Significance of Studying Seasonal Abundance)

- कीट नियंत्रण के सही समय का निर्धारण।
- पूर्वानुमान (forecasting) द्वारा कीट प्रकोप से पहले चेतावनी देना।
- कीटों की जनसंख्या गतिशीलता (population dynamics) समझने में सहायता।
- फसल सुरक्षा कार्यक्रमों की योजना बनाने में उपयोगी।

6.कीटों के प्राकृतिक शत्रु (Natural Enemies of Insects)

अर्थ:
कीटों के *प्राकृतिक शत्रु* वे जीव होते हैं जो कीटों को भोजन, परजीविता या रोग के रूप में नष्ट करते हैं और उनकी संख्या को स्वाभाविक रूप से नियंत्रित करते हैं।
ये जैविक नियंत्रण (Biological Control) के सबसे महत्वपूर्ण घटक हैं।

◈ 1. परिभाषा (Definition)

वे जीव जो कीटों को मारकर, परजीवी बनकर या रोग फैलाकर उनकी संख्या घटाते हैं, उन्हें कीटों के प्राकृतिक शत्रु कहा जाता है।
👉 ये पर्यावरण के लिए सुरक्षित, स्थायी और प्रभावी कीट नियंत्रण का साधन हैं।

◈ 2. कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं के प्रमुख प्रकार (Main Types of Natural Enemies)

1. परभक्षी (Predators)
2. परजीवी (Parasitoids)
3. रोगजनक (Pathogens)

□ 1. परभक्षी (Predators)

- ये कीट या अन्य जीव अपने शिकार (prey) को पकड़कर खाते हैं।
- ये आमतौर पर कई कीटों को एक साथ मार सकते हैं।

मुख्य उदाहरण:

परभक्षी जीव	शिकार कीट	टिप्पणी
लेडी बर्ड बीटल (Ladybird beetle)	एफिड (Aphid), मेली बग	पत्तियों पर पाया जाता है
ड्रैगनफ्लाई (Dragonfly)	मच्छर, मक्खियाँ	जलाशयों के पास
प्रेइंग मेंटिस (Praying mantis)	टिड्डे, तितलियाँ	बहुत सक्रिय शिकारी
मकड़ी (Spider)	छोटे उड़ने वाले कीट	जाल बनाकर पकड़ती है
चींटियाँ (Ants)	दीमक, सुंडी, अंडे	कई फसलों में उपयोगी

 2. परजीवी (Parasitoids)

- ये कीट अपने अंडे दूसरे कीटों के शरीर पर या भीतर देते हैं।
- अंडों से निकले लार्वा उस कीट के शरीर के अंदर भोजन करते हैं और अंततः उसे मार देते हैं।
- एक परजीवी आमतौर पर एक कीट को ही मारता है।

मुख्य उदाहरण:

परजीवी जीव	परजीवी कीट	कार्य
ट्राइकोग्राम्मा वास्प (Trichogramma wasp)	तना छेदक, फल छेदक के अंडे	अंडे में अंडे देती है
ब्रैकॉनिड वास्प (Braconid wasp)	सुंडियाँ (Caterpillars)	लार्वा के अंदर अंडे देती है
इक्नेमॉनिड वास्प (Ichneumonid wasp)	पतंगों की सुंडी	लार्वा अवस्था में परजीवी
टैकिनिड मक्खी (Tachinid fly)	विभिन्न सुंडियाँ	अंडे शरीर पर चिपकाती है

● 3. रोगजनक (Pathogens)

- ये सूक्ष्म जीव (Microorganisms) कीटों में रोग उत्पन्न करते हैं।
- इनका प्रभाव कुछ दिनों में दिखाई देता है और ये पर्यावरण में फैल सकते हैं।

मुख्य उदाहरण:

रोगजनक	प्रकार	प्रभावित कीट	प्रभाव
बैक्टीरिया (*Bacillus thuringiensis - Bt*)	जीवाणु	सुंडियाँ (Caterpillars)	पेट में विष छोड़कर मारता है
फफूंद (*Beauveria bassiana*)	कवक	टिड्डे, दीमक	शरीर पर बढ़कर कीट को मारता है
विषाणु (NPV - Nuclear Polyhedrosis Virus)	वायरस	कपास की सुंडी	लार्वा अवस्था में मृत्यु
नेमाटोड (*Steinernema*, *Heterorhabditis*)	सूक्ष्म कृमि	भूमिगत कीट	शरीर में प्रवेश कर रोग उत्पन्न करते हैं

◈ 4. प्राकृतिक शत्रुओं की भूमिका (Role of Natural Enemies)

- कीटों की संख्या को स्वाभाविक रूप से संतुलित रखना।
- कीटनाशक उपयोग में कमी लाना।
- पर्यावरण, मिट्टी और परागण करने वाले जीवों की रक्षा करना।
- जैविक खेती (Organic Farming) को सफल बनाना।

◈ 5. संरक्षण और संवर्धन (Conservation and Enhancement)

1. रासायनिक कीटनाशकों का सीमित प्रयोग।
2. खेत की जैव विविधता बनाए रखना।
3. परभक्षियों के लिए फूलदार पौधे उगाना।
4. कीट घर (Insectary) बनाकर उपयोगी कीटों का पालन करना।

◈ 6. महत्व (Significance)

- सस्ता, सुरक्षित और स्थायी कीट नियंत्रण।
- पर्यावरण प्रदूषण रहित उपाय।
- अन्य जीवों को हानि नहीं।

- ***Integrated Pest Management (IPM)*** का मुख्य आधार।

7.कीटों की क्षति की सीमा और प्रकृति (Extent and Nature of Damage of Insect Pests)

◈ 1. परिभाषा (Definition)

कीटों द्वारा पौधों या फसलों को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से जो हानि पहुँचाई जाती है, उसे कीटों की क्षति (Damage by Insects) कहा जाता है।
क्षति की प्रकृति (Nature) और सीमा (Extent) इस बात पर निर्भर करती है कि कीट किस प्रकार से पौधे पर आक्रमण करता है और पौधे का कौन-सा भाग प्रभावित होता है।

◈ 2. क्षति की प्रकृति (Nature of Damage)

कीट पौधों को मुख्यतः दो प्रकार से हानि पहुँचाते हैं:

1. प्रत्यक्ष (Direct Damage)
2. अप्रत्यक्ष (Indirect Damage)

□ (1) प्रत्यक्ष क्षति (Direct Damage)

इस प्रकार की क्षति में कीट फसल के उपयोगी भागों पर सीधा आक्रमण करते हैं।

मुख्य प्रकार:

क्रमांक	क्षति का प्रकार	उदाहरण कीट	प्रभावित भाग
1	पत्तियाँ खाने वाले कीट (Defoliators)	टिड्डा, तना छेदक, सुंडी	पत्तियाँ खाकर प्रकाश संश्लेषण घटाते हैं
2	रस चूसने वाले कीट (Sap Suckers)	एफिड, जासिड, व्हाइटफ्लाई	पत्तियों का रस चूसते हैं,

क्रमांक	क्षति का प्रकार	उदाहरण कीट	प्रभावित भाग
			पौधा मुरझाता है
3	तना छेदने वाले कीट (Stem Borers)	धान तना छेदक, गन्ना छेदक	तने के भीतर सुरंग बनाते हैं, पौधा सूख जाता है
4	फल/बीज भेदक कीट (Fruit/Seed Borers)	फल मक्खी, कपास बॉलवर्म	फल, बीज और फली को नुकसान
5	जड़ें खाने वाले कीट (Root Feeders)	सफेद ग्रब, दीमक	पौधे की जड़ें काटते हैं
6	अंकुर एवं कलियों को हानि (Bud/Flower Feeders)	तना छेदक, पुष्प सुंडी	फूल और कलियाँ झड़ जाती हैं

- **(2) अप्रत्यक्ष क्षति (Indirect Damage)**

  इसमें कीट फसलों को रोग फैलाकर या द्वितीयक प्रभावों से नुकसान पहुँचाते हैं।

  मुख्य उदाहरण:

क्रमांक	क्षति का प्रकार	उदाहरण कीट	प्रभाव
1	रोग फैलाने वाले कीट (Disease Vectors)	एफिड, व्हाइटफ्लाई, लीफहॉपर	विषाणु या जीवाणु रोगों का प्रसार
2	भंडारित अनाज के कीट (Stored Grain Pests)	चावल का घुन, खापरा बीटल	भंडारित अनाज में छेद कर वजन घटाते हैं

क्रमांक	क्षति का प्रकार	उदाहरण कीट	प्रभाव
3	विषाक्त स्राव छोड़ना (Toxic Secretions)	एफिड, मेली बग	स्राव से कालिख रोग (sooty mold)
4	द्वितीयक संक्रमण का कारण (Secondary Infection)	पत्तियाँ काटने वाले कीट	फफूंद और बैक्टीरिया के प्रवेश के द्वार बनते हैं

◈ 3. क्षति की सीमा (Extent of Damage)

क्षति की सीमा निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करती है —

1. कीट की प्रजाति और संख्या (Species and Population Density)
   - अधिक संख्या वाले कीट अधिक नुकसान पहुँचाते हैं।
2. फसल की अवस्था (Stage of Crop)
   - कोमल अवस्था में पौधे अधिक प्रभावित होते हैं।
3. पर्यावरणीय दशाएँ (Environmental Conditions)
   - अनुकूल तापमान और आर्द्रता कीट प्रकोप बढ़ाते हैं।
4. पोषक पौधों की उपलब्धता (Host Plant Availability)
   - लगातार एक ही फसल बोने से प्रकोप बढ़ता है।
5. प्राकृतिक शत्रुओं की स्थिति (Presence of Natural Enemies)
   - यदि प्राकृतिक शत्रु कम हों, तो कीट तेजी से बढ़ते हैं।
6. भौगोलिक क्षेत्र (Geographical Area)
   - गर्म व नम क्षेत्रों में कीटों का प्रकोप अधिक होता है।

◈ 4. क्षति के लक्षण (Symptoms of Damage)

क्रमांक	लक्षण	संभावित कारण कीट
1	पत्तियाँ छिद्रित या खाई हुई	सुंडियाँ, टिड्डे
2	पौधा मुरझाना	रस चूसने वाले कीट
3	तना सूखना या झुकना	तना छेदक
4	फल में छेद या सड़न	फल भेदक

क्रमांक	लक्षण	संभावित कारण कीट
5	पौधे का काला पड़ना	कालिख रोग (एफिड)
6	बीज हल्के या खोखले	अनाज के कीट

◈ 5. आर्थिक सीमा (Economic Threshold Level - ETL)

वह स्तर जिस पर कीटों की संख्या आर्थिक क्षति पहुँचाने लगती है, उसे *आर्थिक सीमा स्तर* कहते हैं।

- जब कीटों की संख्या इस स्तर से अधिक हो जाती है, तभी नियंत्रण आवश्यक होता है।

◈ 6. परिणाम (Consequences)

- फसल उत्पादन में कमी
- गुणवत्ता में गिरावट
- भंडारण हानि
- बाजार मूल्य में कमी
- किसानों की आर्थिक हानि

8.कीटों का प्रबंधन या नियंत्रण के उपाय (Management or Control Measures of Insect Pests)

◈ 1. परिभाषा (Definition)

फसलों पर हानिकारक कीटों की संख्या को आर्थिक सीमा (Economic Threshold Level) से नीचे बनाए रखने के लिए अपनाए गए सभी उपायों को कीट प्रबंधन या नियंत्रण (Insect Pest Management or Control) कहा जाता है।

👉 इसका उद्देश्य कीटों को पूरी तरह समाप्त करना नहीं, बल्कि उनकी संख्या को हानिरहित स्तर तक सीमित रखना है।

◈ 2. कीट प्रबंधन के प्रमुख प्रकार (Main Types of Insect Pest Management)

कीट नियंत्रण को सामान्यतः निम्नलिखित भागों में बाँटा जाता है —

1. **सांस्कृतिक नियंत्रण (Cultural Control)**
2. **यांत्रिक एवं भौतिक नियंत्रण (Mechanical & Physical Control)**
3. **जैविक नियंत्रण (Biological Control)**
4. **रासायनिक नियंत्रण (Chemical Control)**
5. **समेकित कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management - IPM)**

□ 1. सांस्कृतिक नियंत्रण (Cultural Control)

ये उपाय खेती के तरीके में बदलाव करके कीटों की संख्या को घटाते हैं।

मुख्य उपाय:

क्रमांक	उपाय	विवरण
1	फसल चक्र (Crop Rotation)	एक ही फसल बार-बार न बोकर फसल बदलने से कीटों की संख्या घटती है।
2	समय पर बुवाई (Timely Sowing)	उचित समय पर बुवाई से कीट प्रकोप से बचाव होता है।
3	रोगग्रस्त पौधों को नष्ट करना	संक्रमित पौधे या अवशेष जलाना या मिट्टी में गाड़ना।
4	कीट प्रतिरोधी किस्में	कीट-रोधी फसल किस्मों का चयन करना।
5	गहरी जुताई (Deep Ploughing)	मिट्टी में छिपे प्यूपा व अंडे नष्ट होते हैं।
6	संतुलित खाद व सिंचाई	अधिक नाइट्रोजन से रस चूसने वाले कीट बढ़ते हैं; संतुलन आवश्यक है।

□ 2. यांत्रिक एवं भौतिक नियंत्रण (Mechanical and Physical Control)

इन उपायों में कीटों को हाथ से, जाल से या उपकरणों द्वारा हटाया या मारा जाता है।

मुख्य उपाय:

क्रमांक	उपाय	विवरण
1	हाथ से कीट या अंडे हटाना	छोटे खेतों में प्रारंभिक नियंत्रण के लिए उपयोगी।

क्रमांक	उपाय	विवरण
2	प्रकाश फंदा (Light Trap)	रात्रिचर कीटों को आकर्षित कर मारता है।
3	फेरोमोन फंदा (Pheromone Trap)	नर कीटों को आकर्षित करने हेतु।
4	पीले चिपचिपे फंदे (Yellow Sticky Traps)	रस चूसने वाले कीटों के लिए प्रभावी।
5	जल फंदे या चिपकने वाले फंदे	उड़ने वाले कीटों को फँसाने हेतु।
6	ताप या धूप में सुखाना	भंडारित अनाज के कीट नष्ट करने में सहायक।

3. जैविक नियंत्रण (Biological Control)

प्राकृतिक शत्रुओं (परभक्षी, परजीवी, रोगजनक) का उपयोग कर कीटों को नियंत्रित किया जाता है।

मुख्य उदाहरण:

प्राकृतिक शत्रु	लक्षित कीट	विवरण
लेडी बर्ड बीटल	एफिड, जासिड	रस चूसने वाले कीटों का भक्षक
ट्राइकोग्राम्मा वास्प	अंडे भेदी कीट	अंडों में अंडे देकर नष्ट करती है
एनपीवी वायरस	कपास सुंडी	विषाणु आधारित जैविक कीटनाशक
ब्यूवेरिया बैसियाना	टिड्डे, दीमक	कवक आधारित जैविक नियंत्रण

🚿 4. रासायनिक नियंत्रण (Chemical Control)

जब अन्य उपाय पर्याप्त न हों, तब रासायनिक कीटनाशकों का प्रयोग किया जाता है।

सावधानियाँ और सिद्धांत:

- केवल *अनुशंसित कीटनाशक* का प्रयोग करें।
- *आर्थिक सीमा स्तर* पर ही छिड़काव करें।
- कीटनाशक का *फसल व कीट के अनुसार चयन* करें।

- **सुरक्षा उपकरणों (दस्ताने, मास्क आदि) का प्रयोग करें।**
- **छिड़काव के बाद *खाद्य फसलों की कटाई से पहले प्रतीक्षा अवधि* का पालन करें।**

उदाहरण:

कीटनाशक	**उपयोग**	**लक्षित कीट**
मेलाथियान (Malathion)	**भंडारित अनाज**	**घुन, बीटल**
डाइमेथोएट (Dimethoate)	**रस चूसने वाले कीट**	**एफिड, व्हाइटफ्लाई**
क्लोरोपायरीफॉस (Chlorpyrifos)	**मृदा कीट**	**दीमक**
सायपरमेथ्रिन (Cypermethrin)	**सामान्य कीट**	**तना छेदक**

□ 5. समेकित कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management - IPM)

यह सभी नियंत्रण विधियों का संयोजन है — ताकि पर्यावरण-सुरक्षित, सस्ता और प्रभावी नियंत्रण प्राप्त हो सके।

मुख्य सिद्धांत:

1. ***निगरानी (Monitoring)* — नियमित रूप से कीट प्रकोप देखना।**
2. ***आर्थिक सीमा स्तर (ETL)* का पालन।**
3. ***जैविक नियंत्रण को प्राथमिकता।***
4. ***रासायनिक नियंत्रण अंतिम विकल्प।***
5. ***पर्यावरणीय संतुलन बनाए रखना।***

लाभ:

- **कीटनाशक उपयोग कम।**
- **पर्यावरण प्रदूषण नहीं।**
- **उपयोगी कीट सुरक्षित रहते हैं।**
- **दीर्घकालिक नियंत्रण प्राप्त होता है।**

यहाँ फलों की फसलों — आम (Mango), अमरूद (Guava), केला (Banana) और अंगूर (Grapes) — के प्रमुख कीटों का Systematic Position, Identification, Distribution, Host Range, Bionomics (Life Cycle), Seasonal Abundance,

Extent and Nature of Damage, तथा Management/Control Measures दिया गया है।

आम (Mango) –

प्रमुख कीट: आम का फल मक्खी (Fruit Fly)

Systematic Position

- **Kingdom: Animalia**
- **Phylum: Arthropoda**
- **Class: Insecta**
- **Order: Diptera**
- **Family: Tephritidae**
- **Genus: Bactrocera**
- **Species: Bactrocera dorsalis**

Identification

वयस्क मक्खियाँ मध्यम आकार की, पीले और भूरे रंग की होती हैं। पंख पारदर्शी होते हैं जिन पर धब्बे होते हैं।

Distribution

भारत, दक्षिण-पूर्व एशिया, श्रीलंका और अफ्रीका के उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में पाई जाती है।

Host Range

आम, अमरूद, पपीता, अमरुद, अमरुद और अन्य रसीले फल।

Bionomics / Life Cycle

मादा फल के गूदे में अंडे देती है। लार्वा गूदे में सुरंग बनाकर भोजन करते हैं। पुपा मिट्टी में बनता है। जीवनचक्र लगभग 18–25 दिन में पूरा होता है।

Seasonal Abundance

गर्मी और वर्षा के मौसम में (अप्रैल–जुलाई) अधिक प्रकोप।

Extent & Nature of Damage

फल सड़ जाते हैं, गिर जाते हैं और विपणन योग्य नहीं रहते।

Management

- **फलों को समय पर तोड़ें और संक्रमित फल नष्ट करें।**
- **मिथाइल यूजेनॉल ट्रैप लगाएं।**
- **खेत की सफाई रखें।**
- **मेटासिस्टॉक्स या डाईमिथोएट का छिड़काव करें (सिफारिश अनुसार)।**

🍈 2. अमरूद (Guava)

– प्रमुख कीट: अमरूद फल मक्खी (Fruit Fly)

Systematic Position

- **Kingdom: Animalia**
- **Phylum: Arthropoda**
- **Class: Insecta**
- **Order: Diptera**
- **Family: Tephritidae**
- **Genus: Bactrocera**
- **Species: Bactrocera correcta**

Identification**ध्यम आकार की पीले रंग की मक्खी, पारदर्शी पंखों पर धब्बे होते हैं।**

Distribution

भारत, पाकिस्तान, नेपाल, थाईलैंड और श्रीलंका।

Host Range

अमरूद, आम, पपीता, बेल, तरबूज आदि।

Bionomics

अंडे फलों में दिए जाते हैं। लार्वा गूदे में भोजन कर फल को सड़ा देता है। पुपा मिट्टी में बनता है।

Seasonal Abundance

अगस्त से अक्टूबर के बीच अधिक।

Nature & Extent of Damage

फलों में कीड़े लग जाते हैं और उत्पादन घटता है।

Management

- **गिरे हुए फलों को नष्ट करें।**
- **मिथाइल यूजेनॉल ट्रैप लगाएं।**
- **क्लोरपायरीफॉस का छिड़काव करें।**
- **जैविक नियंत्रण हेतु *Opius compensates* परजीवी उपयोगी है।**

🦾 3. केला (Banana) –

प्रमुख कीट: केला छेदक तना छेदक (Banana Stem Borer)

Systematic Position

- **Kingdom: Animalia**
- **Phylum: Arthropoda**
- **Class: Insecta**
- **Order: Coleoptera**
- **Family: Curculionidae**
- **Genus: Odoiporus**
- **Species: Odoiporus longicollis**

Identification :-काले रंग का बड़ा सूंडवाला कीट, लार्वा बिना पैर वाला सफेद होता है।

Distribution:-भारत, श्रीलंका, मलेशिया और दक्षिण-पूर्व एशिया।

Host Range:- मुख्यतः केला पौधा।

Bionomics:-अंडे पौधे के छद्म तने में दिए जाते हैं। लार्वा तने को खाकर सुरंग बनाता है। जीवनचक्र 45–60 दिन।

Seasonal Abundance:-वर्षा और आर्द्र मौसम में अधिक।

Extent & Nature of Damage:-तना कमजोर होकर पौधा गिर जाता है। उपज में भारी हानि।

Management

- **संक्रमित पौधों को निकालकर नष्ट करें।**
- **स्वच्छ पौध सामग्री का प्रयोग करें।**
- **क्लोरपायरीफॉस 0.05% से मिट्टी उपचार करें।**
- **छद्म तने में केरोजीन या कार्बोफ्यूरान डालें।**

🍇 4. अंगूर (Grapes) –

प्रमुख कीट: अंगूर फल छेदक (Grape Fruit Borer)

Systematic Position

- **Kingdom: Animalia**
- **Phylum: Arthropoda**
- **Class: Insecta**
- **Order: Lepidoptera**
- **Family: Pyralidae**
- **Genus: Deudorix**
- **Species: Deudorix isocrates**

Identificatio :-भूरा तितलीनुमा कीट; लार्वा गुलाबी रंग का होता है।

Distribution :-भारत, श्रीलंका और दक्षिण एशिया के अन्य भाग।

Host Range:-अंगूर, आम, बेर, जामुन आदि।

Bionomics:-अंडे फल पर दिए जाते हैं। लार्वा फल में सुरंग बनाकर बीज खाता है। 4–5 पीढ़ियाँ प्रति वर्ष।

Seasonal Abundance:-मार्च से जून के बीच अधिक सक्रियता।

Extent & Nature of Damag:-फलों में छेद, सड़न और फफूंद संक्रमण।

Management

- **संक्रमित फलों को नष्ट करें।**
- **ट्राइकोग्रामा परजीवी का प्रयोग करें।**
- **नीम तेल (5%) का छिड़काव करें।**
- **आवश्यकता अनुसार डाईमिथोएट का छिड़काव करें।**

Topic :-2.2

यहाँ टमाटर, आलू और गाजर की प्रमुख कीटों का व्यवस्थित विवरण (**Systematic Position),** पहचान (**Identification),** वितरण (**Distribution),** पोषक पौधों की सीमा (**Host Range),** जैविकी (**Bionomics),** मौसमी प्रचुरता (**Seasonal Abundance),** क्षति की प्रकृति और सीमा (**Nature and Extent of Damage)** तथा प्रबंधन (**Management)** दिया गया है।

टमाटर (Tomato) के

प्रमुख कीट

– टमाटर फल छेदक (**Tomato Fruit Borer – *Helicoverpa armigera*)**

1. Systematic Position

- साम्राज्य (**Kingdom): Animalia**
- संघ (**Phylum): Arthropoda**
- वर्ग (**Class): Insecta**
- गण (**Order): Lepidoptera**
- कुल (**Family): Noctuidae**
- वंश (**Genus): Helicoverpa**
- प्रजाति (**Species): *armigera***

2. Identification

शिशु (**larva)** हरे या भूरे रंग के होते हैं जिन पर हल्के गहरे धब्बे होते हैं। पूर्ण कीट भूरी तितली होती है जिसके पंखों पर गहरे धब्बे होते हैं।

3. Distribution

भारत, दक्षिण एशिया, अफ्रीका और यूरोप के गर्म क्षेत्रों में पाया जाता है।

4. Host Range

टमाटर के अलावा कपास, चना, मिर्च, भिंडी, मक्का आदि फसलों पर भी आक्रमण करता है।

5. Bionomics

मादा लगभग **500–3000** अंडे देती है। लार्वा **15–20** दिन तक भोजन करता है और फल में छेद करता है। पूरा जीवन चक्र लगभग **30–40** दिन का होता है।

6. Seasonal Abundance

अक्टूबर से मार्च तक (ठंडे मौसम में) इनका प्रकोप अधिक होता है।

7. Nature and Extent of Damage

लार्वा फल में छेद कर अंदर के भाग को खा जाता है जिससे फल सड़ जाते हैं और बाजार मूल्य घट जाता है।

8. Management

- प्रभावित फल तोड़कर नष्ट करें।
- ***Trichogramma chilonis*** परजीवी छोड़ें।
- नीम तेल (**2%)** का छिड़काव करें।
- अंतिम अवस्था में स्पिनोसैड **45 SC (0.5 ml/L)** या इमामेक्टिन बेंजोएट **5 SG (0.4 g/L)** छिड़कें।

आलू (Potato)

प्रमुख कीट –आलू की पतंगा (**Potato Tuber Moth – *Phthorimaea operculella*)**

1. Systematic Position

- **Kingdom: Animalia**
- **Phylum: Arthropoda**
- **Class: Insecta**
- **Order: Lepidoptera**
- **Family: Gelechiidae**
- **Genus: *Phthorimaea***
- **Species: *operculella***

2. Identification

छोटी ग्रे रंग की पतंगी। लार्वा हल्के गुलाबी रंग के और लगभग **1** सेमी लंबे होते हैं।

3. Distribution

सभी आलू उत्पादक क्षेत्रों में, विशेषकर भारत के ठंडे और मध्यम क्षेत्रों में।

4. Host Range

मुख्य रूप से आलू, टमाटर, तंबाकू और बैंगन।

5. Bionomics

मादा **100–200** अंडे देती है। लार्वा कंद और पत्तियों में छेद करते हैं। जीवन चक्र **25–30** दिन का होता है।

6. Seasonal Abundance

सूखे मौसम में, विशेषकर भंडारण के दौरान अधिक प्रकोप होता है।

7. Nature and Extent of Damage

लार्वा कंदों में सुरंग बनाता है, जिससे सड़न और अंकुरण पर असर पड़ता है।

8. Management

- आलू की फसल में मिट्टी चढ़ाएँ ताकि कंद ढँके रहें।
- भंडारण से पहले आलू साफ और सूखे रखें।
- फॉस्फीन टैबलेट (**1** टैबलेट/टन) से धूमन करें।

- खेत में नीम तेल या बायो-पेस्टिसाइड का छिड़काव करें।

गाजर (Carrot)

प्रमुख कीट – गाजर मक्खी (Carrot Fly – *Psila rosae*)

1. Systematic Position

- **Kingdom: Animalia**
- **Phylum: Arthropoda**
- **Class: Insecta**
- **Order: Diptera**
- **Family: Psilidae**
- **Genus: *Psila***
- **Species: *rosae***

2. Identification

वयस्क मक्खी लगभग 5 मिमी लंबी, काली चमकदार और लाल-भूरे पैर वाली होती है। लार्वा पीले-सफेद रंग के होते हैं।

3. Distribution

गाजर उत्पादक क्षेत्रों में व्यापक रूप से पाया जाता है, विशेषकर ठंडे और नम इलाकों में।

4. Host Range

गाजर, अजवाइन, धनिया और पार्सनिप आदि।

5. Bionomics

मादा मिट्टी के पास अंडे देती है। लार्वा जड़ों को खाता है और 3–4 सप्ताह में प्यूपा बनता है। जीवन चक्र 4–6 सप्ताह का होता है।

6. Seasonal Abundance

बरसात के बाद और ठंडे मौसम में अधिक पाया जाता है।

7. Nature and Extent of Damage

लार्वा जड़ में छेद करते हैं, जिससे जड़ विकृत और सड़ जाती है; उपज और गुणवत्ता दोनों घटते हैं।

8. Management

- **फसल चक्र अपनाएँ।**
- **कीट-प्रतिरोधी किस्में लगाएँ।**
- **पंक्तियों को जाली या नेट से ढँकें।**
- **क्लोरपाइरीफॉस (2 ml/L) का सीमित छिड़काव करें।**

UNIT:- 4

यहाँ प्लांटेशन फसलें – कॉफी (**Coffee**) और चाय (**Tea**) की प्रमुख कीटों का संपूर्ण विवरण (**Systematic position** से लेकर **Management** तक) दिया गया है —

Topic :-4.1

कॉफी (Coffee)

प्रमुख कीट:- कॉफी बेरी बोरर (Coffee Berry Borer – *Hypothenemus hampei*)

1. Systematic Position (प्रणालीगत स्थिति)

- साम्राज्य (**Kingdom): Animalia**
- संघ (**Phylum): Arthropoda**
- वर्ग (**Class): Insecta**
- गण (**Order): Coleoptera**
- कुल (**Family): Curculionidae (Scolytidae)**
- वंश (**Genus): Hypothenemus**
- प्रजाति (**Species): hampei**

🔹 **2. Identification** (पहचान)

- बहुत छोटा भूरा-काला भृंग (**Beetle) –** लगभग **1.5–2** मिमी लंबा।

- मादा नर से बड़ी होती है।
- लार्वा सफेद, पैर रहित और मुड़ी हुई अवस्था में होता है।

◈ 3. Distribution (वितरण)

- विश्व के सभी कॉफी उत्पादक देशों में पाया जाता है — विशेष रूप से भारत (कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु) में व्यापक रूप से।

◈ 4. Host Range (पोषक पौधों की सीमा)

- मुख्यतः कॉफी (**Coffea arabica, C. robusta)** पर हमला करता है।
- कभी-कभी अन्य **Rubiaceae** पौधों पर भी पाया जाता है।

◈ 5. Bionomics (जीवविज्ञान / जीवन चक्र)

- मादा कीट पके या अधपके फलों में छेद करती है और अंदर अंडे देती है।
- एक मादा लगभग **30–50** अंडे देती है।
- लार्वा फल के बीज के अंदर विकसित होकर कॉफी बीन्स को खोखला कर देता है।
- जीवन चक्र लगभग **25–35** दिनों में पूरा हो जाता है।

◈ 6. Seasonal Abundance (मौसमी प्रचुरता)

- बरसात के मौसम (**June–October)** में अधिक सक्रिय रहती है।
- गर्म और आर्द्र परिस्थितियों में प्रजनन तेज़ी से होता है।

◈ 7. Nature and Extent of Damage (क्षति की प्रकृति एवं सीमा)

- फल के अंदर छेद बनाकर बीज को नष्ट कर देती है।
- दाने हल्के और खोखले हो जाते हैं।
- उत्पादन और गुणवत्ता दोनों पर बुरा असर पड़ता है।

◈ 8. Management (प्रबंधन / नियंत्रण उपाय)

1. सांस्कृतिक उपाय (**Cultural Methods):**
    - संक्रमित फल व अवशेषों का नष्ट करना।
    - खेत की सफाई व समय पर कटाई।
2. यांत्रिक उपाय (**Mechanical):**
    - फेरोमोन ट्रैप (**Alcohol traps)** का उपयोग।
3. जैविक नियंत्रण (**Biological Control):**

- ***Beauveria bassiana*** कवक से संक्रमित करना।
- परजीवी ततैया (***Cephalonomia stephanoderis*****)** का उपयोग।

4. रासायनिक नियंत्रण (**Chemical):**
   - **Chlorpyrifos (0.04%)** या **Endosulfan (0.05%)** का छिड़काव (जहाँ अनुमत हो)

चाय (**Tea)**

प्रमुख कीट – चाय मच्छी (**Tea Mosquito Bug – *Helopeltis theivora*)**

◈ 1. Systematic Position

- साम्राज्य: **Animalia**
- संघ: **Arthropoda**
- वर्ग: **Insecta**
- गण: **Hemiptera**
- कुल: **Miridae**
- वंश: **Helopeltis**
- प्रजाति: **theivora**

◈ 2. Identification

- पतला, लम्बा, हल्का भूरा कीट जिसकी लंबाई **6–8** मिमी होती है।
- लंबी टाँगें और विशिष्ट सुई जैसे मुखांग (**piercing-sucking mouthpart)** होते हैं।

◈ 3. Distribution

- भारत के असम, दार्जिलिंग, दून घाटी, नीलगिरि और केरल के चाय क्षेत्रों में सामान्य।

◈ 4. Host Range

- प्रमुख रूप से चाय (**Camellia sinensis)** पर हमला करता है।
- कभी-कभी कोकोआ, जामुन और काली मिर्च पर भी पाया जाता है।

◈ 5. Bionomics

- मादा पत्तियों, कोमल टहनियों और कोंपलों में अंडे देती है।
- अंडों से निंफ (**nymphs)** निकलते हैं जो वयस्क कीट के समान दिखते हैं।
- जीवन चक्र लगभग **3–4** सप्ताह में पूरा होता है।

◈ 6. Seasonal Abundance

- यह कीट गर्म और आर्द्र मौसम **(March–October)** में अधिक पाया जाता है।
- सूखे मौसम में जनसंख्या घटती है।

◈ 7. Nature and Extent of Damage

- यह कीट रस चूसता है, जिससे पत्तियाँ, कोंपलें और टहनियाँ सूख जाती हैं।
- पत्तियों पर भूरे धब्बे बन जाते हैं और नई वृद्धि रुक जाती है।
- पत्तियों की गुणवत्ता घटती है, जिससे चाय का स्वाद प्रभावित होता है।

◈ 8. Management

1. सांस्कृतिक नियंत्रण:
    - प्रभावित शाखाओं की छँटाई।
    - छायादार वृक्षों का संतुलित रख-रखाव।
2. जैविक नियंत्रण:
    - परभक्षी जैसे ***Chrysoperla carnea*** और ***Oecophylla smaragdina*** का संरक्षण।
3. रासायनिक नियंत्रण:
    - **Neem-based** उत्पादों (**5% Neem oil)** का छिड़काव।
    - आवश्यकता पड़ने पर **Thiamethoxam** या **Imidacloprid** का नियंत्रित उपयोग।

Topic :-4.2

यहाँ मसाला एवं सगंध फसलों (**Spices and Condiments) —** हल्दी (**Turmeric)** और अदरक (**Ginger)** के प्रमुख कीटों का विस्तृत विवरण दिया गया है।

हल्दी (Turmeric)

प्रमुख कीट: शूट बोरर / तना छेदक (**Shoot Borer – *Conogethes punctiferalis*)**

1. Systematic Position (प्रणालीगत स्थिति)

- साम्राज्य (**Kingdom): Animalia**
- संघ (**Phylum): Arthropoda**
- वर्ग (**Class): Insecta**
- गण (**Order): Lepidoptera**
- कुल (**Family): Pyralidae**
- वंश (**Genus): Conogethes**
- प्रजाति (**Species): *Conogethes punctiferalis***

2. Identification (पहचान)

- वयस्क पतंगा पीले रंग का होता है जिस पर काले धब्बे होते हैं।
- लार्वा (कैटरपिलर) हल्के भूरे रंग का होता है और तनों में छेद कर भीतर घुस जाता है।

3. Distribution (वितरण)

- यह कीट भारत, श्रीलंका, इंडोनेशिया, मलेशिया तथा दक्षिण-पूर्व एशिया के अन्य देशों में पाया जाता है।
- भारत में यह केरल, तमिलनाडु, कर्नाटक, महाराष्ट्र, असम, और ओडिशा राज्यों में सामान्य रूप से पाया जाता है।

4. Host Range (पोषक पौधों की सीमा)

- मुख्यतः अदरक (**Ginger)** और हल्दी (**Turmeric)** पर हमला करता है।
- इसके अलावा यह कार्डामोम, गन्ना, मक्का, अमरूद, और नींबू वर्गीय पौधों पर भी पाया जाता है।

5. Bionomics / Life Cycle (जैविकी / जीवन चक्र)

- मादा पतंगा पत्तियों या कोमल कलियों पर अंडे देती है।
- अंडों से **4–5** दिनों में लार्वा निकलते हैं।
- लार्वा पौधे के कोमल तनों में घुसकर अंदर से खुरचना शुरू करते हैं।
- प्यूपा मिट्टी या सूखी पत्तियों में बनता है।
- पूरा जीवन चक्र लगभग **25–30** दिनों में पूरा हो जाता है।

6. Seasonal Abundance (मौसमी प्रचुरता)

- वर्षा ऋतु और उसके तुरंत बाद (जुलाई से अक्टूबर) कीट की संख्या अधिक रहती है।
- गर्म और आर्द्र जलवायु में इसका प्रकोप बढ़ता है।

7. Extent and Nature of Damage (क्षति की सीमा और प्रकृति)

- लार्वा द्वारा कोमल तनों और कलियों में छेद किया जाता है।
- पौधों की वृद्धि रुक जाती है**,** पत्तियाँ मुरझा जाती हैं**,** और फसल की उपज घट जाती है।
- गंभीर प्रकोप में **30–50%** तक उपज का नुकसान हो सकता है।

8. Natural Enemies (प्राकृतिक शत्रु)

- परजीवी ततैया: ***Trichogramma chilonis*****,** ***Bracon hebetor***
- परभक्षी कीट: मकड़ियाँ**,** लेडी बर्ड बीटल**,** माइनस मच्छर आदि

9. Management / Control Measures (प्रबंधन के उपाय)

(A) सांस्कृतिक नियंत्रण:

- फसल अवशेषों को नष्ट करें ताकि प्यूपा नष्ट हो जाए।
- फसल चक्र अपनाएँ।
- प्रभावित तनों को काटकर जला दें।

(B) जैविक नियंत्रण:

- अंडों पर **Trichogramma chilonis** का **50,000–100,000** प्रति हेक्टेयर प्रयोग करें।
- नीम आधारित कीटनाशी (**5%** नीम अर्क या **1500 ppm** नीम तेल) का छिड़काव करें।

(C) रासायनिक नियंत्रण:

- **Quinalphos 0.05%** या **Chlorpyrifos 0.05%** का छिड़काव करें।
- पहला छिड़काव लक्षण दिखते ही करें और **15** दिन बाद दूसरा छिड़काव करें।

🌾 अन्य कीट

- **Rhizome Scale (Aspidiella hartii) –** अदरक और हल्दी की गांठों पर परजीवी स्केल।
- **Rhizome Fly (Mimegralla coeruleifrons) –** गांठों में सुरंग बनाकर सड़न उत्पन्न करती है।
- **Leaf Roller (Udaspes folus) –** पत्तियों को मोड़कर खाती है, जिससे प्रकाश संश्लेषण प्रभावित होता है।

अदरक (Ginger)

प्रमुख कीट: शूट बोरर / तना छेदक (Shoot Borer – *Conogethes punctiferalis*)

1. Systematic Position (प्रणालीगत स्थिति)

- साम्राज्य (**Kingdom): Animalia**
- संघ (**Phylum): Arthropoda**
- वर्ग (**Class): Insecta**
- गण (**Order): Lepidoptera**
- कुल (**Family): Pyralidae**
- वंश (**Genus): Conogethes**
- प्रजाति (**Species): *Conogethes punctiferalis***

2. Identification (पहचान)

- वयस्क पतंगा पीले रंग का होता है जिस पर काले धब्बे होते हैं।
- लार्वा (कैटरपिलर) हल्के भूरे रंग का होता है और तनों में छेद कर भीतर घुस जाता है।

3. Distribution (वितरण)

- यह कीट भारत, श्रीलंका, इंडोनेशिया, मलेशिया तथा दक्षिण-पूर्व एशिया के अन्य देशों में पाया जाता है।
- भारत में यह केरल, तमिलनाडु, कर्नाटक, महाराष्ट्र, असम, और ओडिशा राज्यों में सामान्य रूप से पाया जाता है।

4. Host Range (पोषक पौधों की सीमा)

- मुख्यतः अदरक (**Ginger)** और हल्दी (**Turmeric)** पर हमला करता है।

- इसके अलावा यह कार्डामोम, गन्ना, मक्का, अमरूद, और नींबू वर्गीय पौधों पर भी पाया जाता है।

5. Bionomics / Life Cycle (जैविकी / जीवन चक्र)

- मादा पतंगा पत्तियों या कोमल कलियों पर अंडे देती है।
- अंडों से **4–5** दिनों में लार्वा निकलते हैं।
- लार्वा पौधे के कोमल तनों में घुसकर अंदर से खुरचना शुरू करते हैं।
- प्यूपा मिट्टी या सूखी पत्तियों में बनता है।
- पूरा जीवन चक्र लगभग **25–30** दिनों में पूरा हो जाता है।

6. Seasonal Abundance (मौसमी प्रचुरता)

- वर्षा ऋतु और उसके तुरंत बाद (जुलाई से अक्टूबर) कीट की संख्या अधिक रहती है।
- गर्म और आर्द्र जलवायु में इसका प्रकोप बढ़ता है।

7. Extent and Nature of Damage (क्षति की सीमा और प्रकृति)

- लार्वा द्वारा कोमल तनों और कलियों में छेद किया जाता है।
- पौधों की वृद्धि रुक जाती है, पत्तियाँ मुरझा जाती हैं, और फसल की उपज घट जाती है।
- गंभीर प्रकोप में **30–50%** तक उपज का नुकसान हो सकता है।

8. Natural Enemies (प्राकृतिक शत्रु)

- परजीवी ततैया: ***Trichogramma chilonis*****,** ***Bracon hebetor***
- परभक्षी कीट: मकड़ियाँ, लेडी बर्ड बीटल, माइनस मच्छर आदि

9. Management / Control Measures (प्रबंधन के उपाय)

(A) सांस्कृतिक नियंत्रण:

- फसल अवशेषों को नष्ट करें ताकि प्यूपा नष्ट हो जाए।
- फसल चक्र अपनाएँ।
- प्रभावित तनों को काटकर जला दें।

(B) जैविक नियंत्रण:

- अंडों पर **Trichogramma chilonis** का **50,000–100,000** प्रति हेक्टेयर प्रयोग करें।
- नीम आधारित कीटनाशी (**5%** नीम अर्क या **1500 ppm** नीम तेल) का छिड़काव करें।

(C) रासायनिक नियंत्रण:

- **Quinalphos 0.05%** या **Chlorpyrifos 0.05%** का छिड़काव करें।
- पहला छिड़काव लक्षण दिखते ही करें और **15** दिन बाद दूसरा छिड़काव करें।

🌾 अन्य कीट

- **Rhizome Scale (Aspidiella hartii) –** अदरक और हल्दी की गांठों पर परजीवी स्केल।
- **Rhizome Fly (Mimegralla coeruleifrons) –** गांठों में सुरंग बनाकर सड़न उत्पन्न करती है।
- **Leaf Roller (Udaspes folus) –** पत्तियों को मोड़कर खाती है, जिससे प्रकाश संश्लेषण प्रभावित होता है।

Topic :- 4.3

Pests in Playhouses / Protected Cultivation (कीट – संरक्षित खेती या पॉलीहाउस में)

1. Introduction (परिचय)

संरक्षित खेती (Protected Cultivation) या पॉलीहाउस में सब्जियों (टमाटर, शिमला मिर्च, खीरा, आदि) एवं फूलों (गुलाब, कार्नेशन, जरबेरा) की फसलें उगाई जाती हैं। नियंत्रित वातावरण में उच्च उत्पादन संभव है, लेकिन उच्च तापमान, आर्द्रता और निरंतर फसल उपलब्धता के कारण कई प्रकार के कीट-पतंगों का प्रकोप अधिक हो जाता है।

मुख्य कीट (Major Insect Pests under Protected Cultivation)

1. **व्हाइटफ्लाई (Whitefly – *Bemisia tabaci*)**
2. **थ्रिप्स (Thrips – *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)**
3. **एफिड्स / चूसक कीट (Aphids – *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*)**

4. माइट्स (Mites – *Tetranychus urticae*)
5. लीफ माइनर (Leaf miner – *Liriomyza trifolii*)
6. हेलिकोवर्पा (Tomato fruit borer – *Helicoverpa armigera*)
7. फंगस ग्नैट्स और स्कैरिड फ्लाई (Fungus gnats – *Bradysia spp.*)

2. Systematic Position (प्रणालीगत स्थिति) *(उदाहरण – Whitefly के लिए)*

स्तर	वर्गीकरण
साम्राज्य (Kingdom)	Animalia
संघ (Phylum)	Arthropoda
वर्ग (Class)	Insecta
गण (Order)	Hemiptera
कुल (Family)	Aleyrodidae
वंश (Genus)	*Bemisia*
प्रजाति (Species)	*Bemisia tabaci*

3. Identification (पहचान)

- वयस्क कीट बहुत छोटे (1–2 mm) और सफेद मोम से ढके होते हैं।
- पत्तियों की निचली सतह पर समूहों में पाए जाते हैं।
- थ्रिप्स पतले और लम्बे शरीर वाले छोटे कीट होते हैं जो फूलों और नई पत्तियों पर चूसते हैं।
- एफिड्स नरम शरीर वाले, हरे या काले रंग के कीट होते हैं जो रस चूसते हैं।

4. Distribution (वितरण)

- विश्वभर में सभी प्रकार की संरक्षित खेती (Polyhouse, Greenhouse, Net house) में पाए जाते हैं।
- भारत के सभी प्रमुख पॉलीहाउस क्षेत्रों — महाराष्ट्र, कर्नाटक, हिमाचल प्रदेश, तमिलनाडु, राजस्थान, मध्य प्रदेश में सामान्य हैं।

5. Host Range (पोषक पौधों की सीमा)

- टमाटर, शिमला मिर्च, बैंगन, खीरा, बीन्स, गुलाब, कार्नेशन, जरबेरा आदि सभी सब्जियों और पुष्प फसलों पर हमला करते हैं।

6. Bionomics / Life Cycle (जीवविज्ञान / जीवन चक्र)

- अंडा → निम्फ / लार्वा → प्यूपा → वयस्क
- जीवन चक्र लगभग 15–25 दिनों में पूरा होता है (तापमान पर निर्भर)।
- पॉलीहाउस की गर्म व आर्द्र स्थिति इनका प्रजनन तेज करती है।
- लगातार पीढ़ियाँ (Continuous generations) वर्षभर चलती रहती हैं।

7. Seasonal Abundance (मौसमी प्रचुरता)

- वर्षभर सक्रिय रहते हैं, विशेषकर गर्म और आर्द्र मौसम में।
- पॉलीहाउस में नियंत्रण न होने पर संक्रमण तीव्र गति से फैलता है।

8. Nature and Extent of Damage (क्षति की प्रकृति और सीमा)

- पत्तियों का रस चूसकर पौधों को कमजोर करते हैं।
- व्हाइटफ्लाई और एफिड्स द्वारा हनीड्यू स्राव से सूटी मोल्ड विकसित होती है।
- पौधे मुरझा जाते हैं, विकास रुक जाता है।
- ये कई वायरल रोगों (जैसे Tomato leaf curl virus) के वाहक हैं।
- गंभीर स्थिति में उत्पादन में 30–80% तक की कमी हो सकती है।

9. Natural Enemies (प्राकृतिक शत्रु)

- परभक्षी कीट: ***Chrysoperla carnea*** (Green lacewing), ***Coccinella septempunctata*** (Ladybird beetle)
- परजीवी कीट: ***Encarsia formosa***, ***Eretmocerus eremicus***
- कवकजनित रोग: ***Beauveria bassiana***, ***Verticillium lecanii***

10. Management (प्रबंधन के उपाय)

A. Cultural Practices

- पॉलीहाउस में प्रवेश से पहले जालियों की सफाई करें।
- पीले और नीले स्टिकी ट्रैप लगाएं (50 ट्रैप / हेक्टेयर)।
- संक्रमित पौधों और पत्तियों को हटाएं।
- पॉलीहाउस में नर्सरी अलग रखें।
- तापमान और आर्द्रता नियंत्रित रखें।

B. Biological Control

- *Encarsia formosa* का उपयोग व्हाइटफ्लाई नियंत्रण के लिए।
- *Chrysoperla carnea* लार्वा का प्रयोग एफिड्स और थ्रिप्स पर।
- *Beauveria bassiana* या *Metarhizium anisopliae* जैव कीटनाशक का छिड़काव।

C. Chemical Control (जब आवश्यक हो)

- इमिडाक्लोप्रिड 0.03%, स्पिनोसैड 0.5 ml/L, एसिटामिप्रिड, बुप्रोफेजिन या फ्लोनिकामिड का वैकल्पिक उपयोग करें।
- कीटनाशकों का बार-बार उपयोग न करें (resistance से बचने के लिए)।

UNIT -5

Integrated pest management and history

समेकित कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management - IPM)" और "कीटनाशक अधिनियम, पंजीकरण, गुणवत्ता नियंत्रण, सुरक्षित उपयोग, एवं विषाक्तता का निदान व उपचार

TOPIC :- 5.1

समेकित कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management - IPM)

परिभाषा:
समेकित कीट प्रबंधन एक ऐसी वैज्ञानिक प्रणाली है जिसमें कीटों को आर्थिक हानि की सीमा से नीचे रखने के लिए विभिन्न प्रकार की जैविक, यांत्रिक, सांस्कृतिक और रासायनिक विधियों का समन्वित प्रयोग किया जाता है।

उद्देश्य:

- कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग को कम करना।
- पर्यावरण, मानव एवं पशु स्वास्थ्य की रक्षा करना।
- कृषि उत्पादन की लागत को कम करते हुए गुणवत्ता बढ़ाना।
- कीटों में प्रतिरोध (Resistance) की समस्या को कम करना।

IPM के घटक:

1. **सांस्कृतिक नियंत्रण (Cultural Control):**
   फसल चक्र, स्वच्छ खेती, समय पर बुवाई, रोग-मुक्त बीजों का प्रयोग।
2. **यांत्रिक नियंत्रण (Mechanical Control):**
   जाल, प्रकाश फंदे, फेरोमोन ट्रैप का प्रयोग।
3. **जैविक नियंत्रण (Biological Control):**
   परजीवी, परभक्षी व रोगजनकों का उपयोग जैसे ट्राइकोग्राम्मा, लेडीबर्ड बीटल।
4. **रासायनिक नियंत्रण (Chemical Control):**
   आवश्यकता पड़ने पर ही कीटनाशकों का सीमित उपयोग।
5. **प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग (Resistant Varieties):**
   कीट-प्रतिरोधी फसलों का चयन।

इतिहास:

- **1950 के दशक में रासायनिक कीटनाशकों के दुष्प्रभाव स्पष्ट होने लगे।**
- **1967 में FAO (संयुक्त राष्ट्र का खाद्य एवं कृषि संगठन) ने "Integrated Pest Control" की अवधारणा दी।**
- **भारत में 1970 के दशक से IPM को अपनाया गया।**
- **1985 के बाद से राष्ट्रीय स्तर पर IPM कार्यक्रम चलाए गए।**

□ कीटनाशक (Insecticides)

परिभाषा:
ऐसे रासायनिक या जैविक पदार्थ जो कीटों को मारने, भगाने या उनकी वृद्धि को रोकने में सक्षम हों, उन्हें कीटनाशक कहा जाता है।

मुख्य प्रकार:

1. **संपर्क कीटनाशक (Contact Insecticides) – जैसे डीडीटी, मेलाथियॉन।**
2. **पेट में जाने वाले कीटनाशक (Stomach Insecticides) – जैसे एंडोसल्फान।**
3. **श्वसन द्वारा कार्य करने वाले कीटनाशक (Fumigants) – जैसे मिथाइल ब्रोमाइड।**
4. **प्रणालीगत कीटनाशक (Systemic Insecticides) – जैसे इमिडाक्लोप्रिड।**

⚖️ कीटनाशक अधिनियम (Insecticides Act, 1968)

उद्देश्य:
भारत में कीटनाशकों के निर्माण, बिक्री, उपयोग और गुणवत्ता नियंत्रण को नियमित करना ताकि मानव, पशु एवं पर्यावरण की सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके।

मुख्य प्रावधान:

1. **कीटनाशकों का पंजीकरण आवश्यक है।**
2. **लेबलिंग, भंडारण और बिक्री के नियम।**
3. **निरीक्षण, सैंपल जाँच और गुणवत्ता नियंत्रण के प्रावधान।**
4. **उल्लंघन करने पर दंड का प्रावधान।**

🔹 कीटनाशकों का पंजीकरण (Registration)

- **प्रत्येक कीटनाशक को केंद्रीय कीटनाशक बोर्ड एवं पंजीकरण समिति (CIBRC) द्वारा पंजीकृत होना आवश्यक है।**
- **पंजीकरण के लिए रासायनिक संघटन, विषाक्तता डेटा, प्रभावकारिता रिपोर्ट, सुरक्षा उपाय आदि प्रस्तुत करने होते हैं।**
- **बिना पंजीकरण के कोई भी कीटनाशक बेचना या प्रयोग करना अपराध है।**

🔹 गुणवत्ता नियंत्रण (Quality Control)

- **राज्य स्तर पर *कीटनाशक विश्लेषण प्रयोगशालाएं (Insecticide Testing Laboratories)* स्थापित की गई हैं।**
- **नमूनों की जाँच के बाद मिलावट या निम्न गुणवत्ता पाए जाने पर दंडात्मक कार्रवाई की जाती है।**

🔹 कीटनाशकों का सुरक्षित उपयोग (Safe Use of Insecticides)

1. **निर्देशानुसार मात्र और समय पर छिड़काव करें।**
2. **सुरक्षात्मक कपड़े, दस्ताने, मास्क का प्रयोग करें।**
3. **बच्चों और पशुओं से दूर कीटनाशक रखें।**
4. **छिड़काव के समय खाना, पीना या धूम्रपान न करें।**
5. **खाली डिब्बों को नष्ट कर दें या पुनः उपयोग न करें।**

🔹 कीटनाशक विषाक्तता (Insecticide Poisoning)

लक्षण:

- सिर दर्द, चक्कर, उल्टी, सांस लेने में कठिनाई, बेहोशी, मांसपेशियों में कंपन।

प्राथमिक उपचार:

1. प्रभावित व्यक्ति को खुले स्थान में ले जाएँ।
2. कीटनाशक वाले कपड़े तुरंत हटा दें।
3. मुँह या नाक से विष जाने पर साफ पानी से धोएँ।
4. तुरंत डॉक्टर या विष नियंत्रण केंद्र से संपर्क करें।
5. डॉक्टर को कीटनाशक का लेबल या कंटेनर अवश्य दिखाएँ।

विशेष उपचार:

- ऑर्गेनोफॉस्फेट विषाक्तता में एट्रोपीन (Atropine) व पाम (PAM) का उपयोग किया जाता है।
- रोगी की स्थिति के अनुसार चिकित्सा दी जाती है।

TOPIC :- 5.2

Mode of action and chemical nature of insecticide

एकीकृत कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management – IPM)" तथा कीटनाशकों का इतिहास, रासायनिक प्रकृति (Chemical Nature) एवं क्रियाविधि (Mode of Action)

एकीकृत कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management - IPM)

परिभाषा:
एकीकृत कीट प्रबंधन एक ऐसी वैज्ञानिक पद्धति है जिसमें विभिन्न कीट नियंत्रण विधियों जैसे — जैविक (Biological), यांत्रिक (Mechanical), सांस्कृतिक (Cultural), रासायनिक (Chemical) और आनुवंशिक (Genetical) उपायों को इस प्रकार संयोजित किया जाता है कि कीटों की संख्या आर्थिक क्षति स्तर (Economic Threshold Level) से नीचे रखी जा सके और पर्यावरण को न्यूनतम हानि हो।

इतिहास (History of Integrated Pest Management)

1. **प्रारंभिक काल (Before 1940):**
   किसान पारंपरिक तरीकों जैसे फसल चक्र, मिश्रित खेती और जैविक नियंत्रण का प्रयोग करते थे।
2. **रासायनिक क्रांति (1940–1960):**
   डीडीटी (DDT) और अन्य सिंथेटिक कीटनाशकों के उपयोग से कीट नियंत्रण सरल हुआ, लेकिन इससे प्रदूषण और प्रतिरोध (Resistance) जैसी समस्याएँ उत्पन्न हुईं।
3. **एकीकृत नियंत्रण की अवधारणा (1960–1970):**
   वैज्ञानिकों ने महसूस किया कि केवल रासायनिक नियंत्रण पर्याप्त नहीं है। "Integrated Control" की संकल्पना आई।
4. **आधुनिक IPM (1970 के बाद):**
   संयुक्त राष्ट्र के FAO और WHO ने IPM को बढ़ावा दिया। अब यह सतत कृषि (Sustainable Agriculture) का एक प्रमुख भाग बन चुका है।

⚙️ कीटनाशकों की क्रियाविधि (Mode of Action of Insecticides)

कीटनाशक कीट के शरीर के विभिन्न अंगों या प्रणाली पर प्रभाव डालते हैं। इनकी क्रियाविधि निम्न प्रकार की होती है —

1. **तंत्रिका तंत्र पर प्रभाव (Effect on Nervous System):**
   जैसे — ऑर्गेनोफॉस्फेट (Organophosphates), कार्बामेट (Carbamates), पाइरेथ्रॉयड (Pyrethroids)
   → ये कीट के Acetylcholinesterase enzyme को रोकते हैं जिससे तंत्रिका संदेश अवरुद्ध होता है और कीट की मृत्यु होती है।
2. **श्वसन क्रिया पर प्रभाव (Effect on Respiration):**
   जैसे — माइटोकॉन्ड्रिया पर कार्य करने वाले यौगिक (उदाहरण: Rotenone)
   → यह ऊर्जा उत्पादन प्रक्रिया को बाधित करते हैं।
3. **विकास और हार्मोन पर प्रभाव (Effect on Growth and Hormones):**
   जैसे — Insect Growth Regulators (IGRs)
   → ये कीट के कायांतरण (Metamorphosis) या त्वचा परिवर्तन (Molting) को रोकते हैं।
4. **पाचन तंत्र पर प्रभाव (Effect on Digestive System):**
   जैसे — बोरिक एसिड, बैक्टीरियल टॉक्सिन (Bacillus thuringiensis – Bt)
   → आंत की कोशिकाएँ नष्ट कर कीट को मारते हैं।

🧪 कीटनाशकों की रासायनिक प्रकृति (Chemical Nature of Insecticides)

1. **अकार्बनिक कीटनाशक (Inorganic Insecticides):**
   जैसे — आर्सेनिक, सल्फर, मरक्यूरिक क्लोराइड इत्यादि।
   ये पुराने समय में प्रयोग होते थे।
2. **कार्बनिक कीटनाशक (Organic Insecticides):**
   - **क्लोरीनयुक्त हाइड्रोकार्बन (Chlorinated Hydrocarbons):**
     जैसे DDT, BHC, Aldrin, Dieldrin
   - **ऑर्गेनोफॉस्फेट्स (Organophosphates):**
     जैसे Malathion, Parathion, Chlorpyrifos
   - **कार्बामेट्स (Carbamates):**
     जैसे Carbaryl, Carbofuran
   - **पाइरेथ्रॉयड्स (Pyrethroids):**
     जैसे Cypermethrin, Deltamethrin
   - **नेचुरल/बायोइनसेक्टिसाइड्स (Natural/Bio Insecticides):**
     जैसे नीम आधारित उत्पाद (Azadirachtin), Bt toxins आदि।

IPM के प्रमुख घटक (Major Components of IPM)

---

1. फसल चक्र और स्वच्छता (Crop Rotation & Sanitation)

- **फसल चक्र में विभिन्न प्रकार की फसलों को क्रमवार लगाकर कीटों के जीवन चक्र को तोड़ा जाता है।**
- **उदाहरण: यदि किसी खेत में लगातार कपास उगाई जाए तो *Helicoverpa armigera* जैसे कीट बढ़ जाते हैं; इसलिए उसके बाद दालें या धान जैसी फसल लेना लाभदायक होता है।**
- **खेत की स्वच्छता, खरपतवार हटाना और संक्रमित पौध अवशेषों को नष्ट करना कीटों की संख्या कम करता है।**

---

2. प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग (Use of Resistant Varieties)

- **ऐसी फसल किस्में जिनमें प्राकृतिक रूप से कीटों के प्रति प्रतिरोध (Resistance) होता है, उनका चयन किया जाता है।**
- **उदाहरण: *Pusa Basmati 1* धान की किस्म तना छेदक के प्रति आंशिक रूप से प्रतिरोधी है।**
- **यह तरीका पर्यावरण-अनुकूल और सस्ता है।**

3. जैविक नियंत्रण (Biological Control)

- इसमें कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं का उपयोग किया जाता है, जैसे—
  - परभक्षी (Predators): लेडीबर्ड बीटल (Ladybird beetle) – एफिड्स को खाता है।
  - परजीवी (Parasitoids): *Trichogramma* spp. – अंडों में परजीवी बनकर कीटों को नष्ट करता है।
  - रोगजनक (Pathogens): *Bacillus thuringiensis (Bt)* – लार्वा को मारता है।
- यह पर्यावरण के लिए सुरक्षित और दीर्घकालिक उपाय है।

4. यांत्रिक नियंत्रण (Mechanical Control)

- इसमें शारीरिक या यांत्रिक तरीकों से कीटों को नष्ट किया जाता है, जैसे—
  - हाथ से कीट पकड़ना या अंडे नष्ट करना।
  - प्रकाश पाश (Light trap) या फेरोमोन पाश (Pheromone trap) का उपयोग।
  - कीटरोधी जाल (Insect-proof net) का प्रयोग।
- यह तरीका कीटनाशक रहित और प्रारंभिक नियंत्रण के लिए उपयोगी है।

5. रासायनिक नियंत्रण (Chemical Control – अंतिम विकल्प के रूप में)

- जब अन्य सभी उपाय पर्याप्त न हों और कीटों की संख्या *आर्थिक क्षति स्तर (ETL)* से अधिक हो जाए, तब कीटनाशकों का प्रयोग किया जाता है।
- चयनित कीटनाशक लक्षित कीट पर ही प्रभाव डालें और लाभकारी कीटों को कम से कम हानि पहुँचाएँ।
- कीटनाशकों का सही मात्रा, समय और विधि से उपयोग करना आवश्यक है।

6. कीट निगरानी और पूर्वानुमान (Monitoring and Forecasting)

- नियमित रूप से खेतों में कीटों की उपस्थिति और उनकी संख्या का निरीक्षण किया जाता है।
- फेरोमोन ट्रैप, प्रकाश ट्रैप और कीट गणना पद्धतियों से निगरानी की जाती है।

- इससे कीट प्रकोप का पूर्वानुमान लगाकर समय पर नियंत्रण किया जा सकता है।

TOPIC 5.3

Fumigants and method of insecticides

समेकित कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management - IPM)", उसका इतिहास, साथ ही धूमन (Fumigants) और कीटनाशकों की विधियाँ (Methods of Insecticides)

समेकित कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management - IPM)

परिभाषा:
समेकित कीट प्रबंधन (IPM) एक ऐसी वैज्ञानिक एवं पर्यावरणीय रूप से संतुलित पद्धति है जिसमें कीटों की जनसंख्या को आर्थिक क्षति की सीमा से नीचे बनाए रखने हेतु सभी उपयुक्त नियंत्रण उपायों का समन्वित रूप से प्रयोग किया जाता है।

मुख्य उद्देश्य:

- कीट नियंत्रण में रासायनिक दवाओं पर निर्भरता कम करना।
- प्राकृतिक शत्रुओं (parasites, predators, pathogens) का संरक्षण।
- पर्यावरण एवं मानव स्वास्थ्य की रक्षा।
- कृषि की दीर्घकालिक उत्पादकता बनाए रखना।

🕰 इतिहास (History of Integrated Pest Management)

1. 1950 से पहले:
   रासायनिक कीटनाशकों (विशेषकर DDT) का अत्यधिक उपयोग किया गया।
   परिणामस्वरूप – कीटों में प्रतिरोधकता, जैविक असंतुलन एवं पर्यावरण प्रदूषण जैसी समस्याएँ उत्पन्न हुईं।
2. 1959 में:
   पहली बार "Integrated Control" शब्द की अवधारणा दी गई (Stern et al., 1959)।

3. **1970 के दशक में:**
   "Integrated Pest Management" (IPM) शब्द का प्रयोग प्रारंभ हुआ। भारत में भी कृषि विश्वविद्यालयों और ICAR के प्रयासों से IPM कार्यक्रम लागू किए गए।
4. **वर्तमान समय में:**
   IPM एक वैश्विक रणनीति बन चुकी है — जो पर्यावरणीय दृष्टि से सुरक्षित, आर्थिक और टिकाऊ उपायों पर आधारित है।

□ धूमन (Fumigants)

परिभाषा:
धूमन वे रासायनिक पदार्थ हैं जो गैस या वाष्प के रूप में प्रयोग किए जाते हैं ताकि कीटों को मार सकें, विशेषकर भंडारित अनाज, बीज या बंद जगहों में।

सामान्य धूमन रसायन (Common Fumigants)

1. मिथाइल ब्रोमाइड (Methyl Bromide)

- **रासायनिक सूत्र: CH_3Br**
- **प्रयोग: भंडारित अनाज, लकड़ी, फलों, सब्जियों, तंबाकू एवं निर्यात सामग्री के धूमन में।**
- **क्रिया विधि (Mode of Action): यह कीटों की श्वसन क्रिया को बाधित करता है।**
- **लाभ: अत्यधिक प्रभावी, गैस सभी दरारों में प्रवेश कर सकती है।**
- **हानि: विषैला एवं ओज़ोन परत को क्षति पहुँचाने वाला होने के कारण अब कई देशों में प्रतिबंधित।**

2. एल्युमिनियम फॉस्फाइड (Aluminium Phosphide)

- **रासायनिक सूत्र: AlP**
- **प्रयोग: भंडारित अनाज, गोदाम, साइलो, जहाजों में।**
- **क्रिया विधि: नमी के संपर्क में आने पर फॉस्फीन गैस (PH_3) छोड़ता है, जो कीटों की कोशिकाओं पर प्रभाव डालती है।**
- **लाभ: सस्ता, प्रभावी और आसानी से उपलब्ध।**
- **सावधानी: अत्यधिक विषैला — उपयोग के समय सुरक्षा उपकरण आवश्यक।**

3. सल्फर डाइऑक्साइड (Sulphur Dioxide - SO_2)

- रासायनिक सूत्र: SO_2
- प्रयोग: फलों, सूखे मेवों और खाद्य भंडारण में फफूंदनाशी एवं कीटनाशी रूप में।
- क्रिया विधि: यह ऑक्सीकरण को रोककर सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को बाधित करता है।
- लाभ: कीटों के साथ-साथ फफूंद नियंत्रण में भी उपयोगी।
- हानि: अधिक मात्रा में प्रयोग से खाद्य वस्तुओं का स्वाद व रंग प्रभावित हो सकता है।

4. कार्बन डाइसल्फाइड (Carbon Disulphide - CS_2)

- रासायनिक सूत्र: CS_2
- प्रयोग: भंडारित अनाज एवं बीज धूमन में।
- क्रिया विधि: यह वाष्प रूप में कीटों के श्वसन को रोकता है।
- लाभ: प्रभावी धूमक गैस।
- हानि: अत्यधिक ज्वलनशील एवं विषैला; प्रयोग के समय सावधानी आवश्यक।

5. हाइड्रोजन सायनाइड (Hydrogen Cyanide - HCN)

- रासायनिक सूत्र: HCN
- प्रयोग: जहाजों, गोदामों और भवनों में कीट नियंत्रण के लिए।
- क्रिया विधि: यह कीटों के तंत्रिका तंत्र पर प्रभाव डालकर उन्हें मार देता है।
- लाभ: शीघ्र प्रभावी गैस।
- हानि: अत्यंत विषैला; केवल प्रशिक्षित व्यक्ति ही प्रयोग करें।

धूमन की विधियाँ:

- भंडारित अनाज में धूमन: गोदाम या साइलो को बंद कर फॉस्फीन टैबलेट का उपयोग।
- मृदा धूमन: मृदा में कीट या रोगाणु नियंत्रण हेतु रासायन को मिलाना (जैसे मिथाइल ब्रोमाइड)।
- निर्यात सामग्री का धूमन: अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार कीटमुक्त बनाने के लिए।

सावधानियाँ:

- धूमन केवल प्रशिक्षित व्यक्ति द्वारा किया जाए।
- सभी दरारें बंद कर दी जाएँ।

- **प्रयोग के बाद उचित वायुवीकरण किया जाए।**

🚜 कीटनाशकों की विधियाँ (Methods of Insecticides Application)

1. स्प्रे (Spray)

छिड़काव विधि

परिभाषा:

इस विधि में कीटनाशी द्रव (insecticidal solution) को पौधों की पत्तियों, तनों या मिट्टी की सतह पर महीन बूंदों के रूप में छिड़का जाता है ताकि कीट सीधे संपर्क में आकर मर जाएँ या खाने पर प्रभावित हों।

मुख्य उद्देश्य:

- **पत्तों, तनों, फलों पर उपस्थित कीटों को नष्ट करना।**
- **रोग वाहक कीटों को नियंत्रित करना।**

उपकरण (Equipments):

- **हैंड स्प्रेयर (Hand Sprayer)**
- **नॅपसैक स्प्रेयर (Knapsack Sprayer)**
- **पावर स्प्रेयर (Power Sprayer)**
- **मिस्ट ब्लोअर (Mist Blower)**

प्रयोग का तरीका:

1. **कीटनाशक दवा को पानी में निर्धारित अनुपात में मिलाया जाता है।**
2. **मिश्रण को स्प्रेयर में भरकर फसल पर समान रूप से छिड़का जाता है।**
3. **छिड़काव सुबह या शाम के समय करना चाहिए जब हवा कम चले।**

लाभ:

- **पौधों के ऊपर कीटों पर सीधा असर।**
- **आसानी से लागू की जाने वाली विधि।**

हानि:

- **अधिक मात्रा में छिड़काव से पत्तियाँ झुलस सकती हैं।**
- **हवा चलने पर दवा उड़ जाती है, जिससे प्रभाव कम हो सकता है।**
- **रासायनिक दवाओं का मानव स्वास्थ्य व पर्यावरण पर विपरीत प्रभाव।**

डस्टिंग

(Dusting) –

चूर्ण छिड़काव विधि

परिभाषा:

इस विधि में कीटनाशी रसायन को सूखे चूर्ण (Powder) के रूप में फसलों पर छिड़का जाता है ताकि कीट पत्तियों, तनों या फलों पर संपर्क में आकर मर जाएँ।

मुख्य उद्देश्य:

- **पत्तियों पर रहने वाले कीटों (जैसे एफिड, व्हाइट फ्लाई, थ्रिप्स) का नियंत्रण।**
- **ऐसे स्थानों पर उपयोग जहाँ तरल छिड़काव (Spray) कठिन हो।**

सामग्री (Materials):

- **कीटनाशी रसायन को टैल्क, चूना, मिट्टी या राख के साथ मिलाकर तैयार किया जाता है।**
- **सामान्यतः कीटनाशी की सांद्रता 5% से 10% तक रखी जाती है।**

उपकरण (Equipments):

- **हैंड डस्टर (Hand Duster)**
- **रोटरी डस्टर (Rotary Duster)**

- **पावर डस्टर (Power Duster)**

प्रयोग की विधि:

1. **सुबह या शाम के समय जब हवा शांत हो तब डस्टिंग करें।**
2. **समान रूप से चूर्ण को पौधों की पत्तियों पर छिड़कें।**
3. **अधिक नमी या वर्षा के समय डस्टिंग न करें क्योंकि दवा धुल सकती है।**

लाभ:

- **सरल एवं शीघ्र विधि।**
- **पानी की आवश्यकता नहीं होती।**
- **उपकरण हल्के और आसानी से ले जाए जा सकते हैं।**

हानि:

- **हवा चलने पर चूर्ण उड़ सकता है जिससे प्रभाव कम होता है।**
- **डस्टिंग के समय कार्यकर्ता के श्वसन में जाने का खतरा रहता है।**
- **भारी वर्षा या नमी में दवा बेअसर हो सकती है।**

3 ग्रेन्यूलर विधि
(Granular Application)

परिभाषा:
इस विधि में कीटनाशी दवा को दानेदार (granular) रूप में तैयार करके मिट्टी में या पौधों के आसपास डाला जाता है, जिससे दवा धीरे-धीरे घुलकर लंबे समय तक कीटों पर प्रभाव डालती है।

मुख्य उद्देश्य:

- **मिट्टी में रहने वाले कीटों (जैसे – दीमक, तना छेदक, जड़ भेदक आदि) का नियंत्रण।**
- **पौधों की जड़ों की सुरक्षा।**
- **दीर्घकालिक नियंत्रण प्रदान करना।**

सामग्री (Formulation):

- **कीटनाशक को क्ले, रेत या मृदा के दानों पर कोट कर बनाया जाता है।**

- **सामान्य रूप से सक्रिय तत्व की सांद्रता 3% से 10% तक रहती है।**

उदाहरण:

1. **कार्बोफ्यूरान 3G (Carbofuran 3G)**
2. **फोरेट 10G (Phorate 10G)**
3. **क्लोरपायरीफॉस 10G (Chlorpyrifos 10G)**
4. **कार्टाप हाइड्रोक्लोराइड 4G (Cartap HCl 4G)**

प्रयोग की विधि:

1. **ग्रेन्यूल्स को फसल बोते समय कतारों (rows) में या पौधों की जड़ों के पास डालते हैं।**
2. **हल्की सिंचाई के बाद दवा धीरे-धीरे घुलती है और मिट्टी में फैल जाती है।**
3. **ट्रैक्टर-चलित या हाथ से चलने वाले ग्रेन्यूल एप्लिकेटर का उपयोग किया जा सकता है।**

लाभ:

- **दवा लंबे समय तक प्रभावी रहती है।**
- **सीधे मिट्टी में लगने से पौधों की जड़ों की सुरक्षा होती है।**
- **रासायनिक संपर्क का खतरा कम रहता है।**

हानि:

- **वर्षा या अत्यधिक सिंचाई से दवा बह सकती है।**
- **समान रूप से वितरण न होने पर प्रभाव कम होता है।**
- **मिट्टी में अवशेष (residue) का खतरा बना रहता है।**

4 बीजोपचार

(Seed Treatment)

परिभाषा:
बीजोपचार वह विधि है जिसमें बीजों को बोने से पहले कीटनाशी, फफूंदनाशी या जीवाणुनाशी रसायनों से उपचारित किया जाता है ताकि अंकुरण के बाद पौधे मिट्टीजनित कीटों और रोगों से सुरक्षित रहें।

मुख्य उद्देश्य:

- **मिट्टी और बीज में उपस्थित कीटों व रोगों का नाश।**
- **अंकुरण प्रतिशत बढ़ाना।**
- **प्रारंभिक अवस्था में पौधों की सुरक्षा।**

प्रयोग की विधि:

1. **सूखा बीजोपचार (Dry Seed Treatment):**
   - **बीजों पर कीटनाशी पाउडर को हल्के हाथ से मिलाया जाता है।**
   - **उदाहरण: क्लोरेपायरीफॉस डस्ट, मेलाथियान डस्ट आदि।**
2. **गीला बीजोपचार (Slurry or Wet Treatment):**
   - **कीटनाशी को पानी में घोलकर बीजों को थोड़ी देर डुबोया या मिलाया जाता है।**
   - **उदाहरण: इमिडाक्लोप्रिड (Imidacloprid), थायोमेथॉक्साम (Thiamethoxam) आदि का घोल।**
3. **संयुक्त उपचार (Combined Treatment):**
   - **कीटनाशी + फफूंदनाशी दोनों का मिश्रित उपयोग किया जाता है।**
   - **उदाहरण: कार्बेन्डाजिम + इमिडाक्लोप्रिड।**

सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले कीटनाशी:

- **इमिडाक्लोप्रिड 70% WS**
- **थायोमेथॉक्साम 30% FS**
- **क्लोरेपायरीफॉस 20% EC (Seed treatment dilution form)**

प्रयोग की मात्रा:

- **लगभग 5–10 मि.ली. कीटनाशी प्रति किलोग्राम बीज (निर्देशानुसार)।**

लाभ:

- **फसल के प्रारंभिक विकास में कीटों से सुरक्षा।**
- **दवा की कम मात्रा में प्रभावी नियंत्रण।**
- **छिड़काव की आवश्यकता कम होती है।**
- **पर्यावरण पर कम दुष्प्रभाव।**

हानि:

- **अधिक मात्रा में प्रयोग से बीज अंकुरण प्रभावित हो सकता है।**

- गलत मिश्रण या अनुपात से फाइटोटॉक्सिसिटी (plant injury) का खतरा।

5. स्टेम इंजेक्शन या ट्रंक इंजेक्शन

(Stem/Trunk Injection)

परिभाषा:
इस विधि में कीटनाशी द्रव को वृक्ष के तने (stem या trunk) में सीधे इंजेक्ट (Inject) किया जाता है, जिससे दवा पौधे के वाहिकीय तंत्र (vascular system) में प्रवेश करके पूरे पौधे में फैल जाती है और रस चूसक कीटों को नियंत्रित करती है।

मुख्य उद्देश्य:

- **बड़े वृक्षों (जैसे – आम, नारियल, नीम, नींबू, आम आदि) में रस चूसक कीटों, छाल भेदक, या तना छेदक कीटों का नियंत्रण।**
- **रासायनिक दवा का सीधा और लक्षित प्रयोग।**
- **पर्यावरणीय प्रदूषण को कम करना।**

प्रयोग की विधि:

1. **पौधे के तने में 30–45° कोण पर छोटा छेद (hole) बनाया जाता है।**
2. **छेद में कीटनाशी द्रव (insecticide solution) भरा जाता है, जैसे —**
    - **मोनोक्रोटोफॉस (Monocrotophos)**
    - **इमिडाक्लोप्रिड (Imidacloprid)**
    - **डाइमिथोएट (Dimethoate)**
3. **छेद को बाद में मिट्टी या मोम से बंद कर दिया जाता है ताकि दवा रिस न सके।**
4. **दवा पौधे की ज़ाइलम व फ्लोएम (xylem and phloem) के माध्यम से पूरे पौधे में फैल जाती है।**

लाभ:

- **दवा सीधे पौधे में पहुँचने से प्रभाव तेज़ और दीर्घकालिक।**
- **वायुमंडलीय प्रदूषण नहीं होता।**

- लाभदायक कीट (जैसे परागणकर्ता) प्रभावित नहीं होते।
- छिड़काव की आवश्यकता नहीं होती।

हानि:

- यह विधि केवल वृक्षीय फसलों के लिए उपयुक्त है।
- गलत स्थान या अधिक मात्रा में इंजेक्शन से पौधे को क्षति हो सकती है।
- श्रमसाध्य प्रक्रिया है और सावधानीपूर्वक करनी होती है।

≋ 6. स्मोकिंग या धूमन

(Smoking or Fumigation)

परिभाषा:
धूमन (Fumigation) एक ऐसी विधि है जिसमें कीटनाशी रसायनों को गैस या धुएँ के रूप में बंद स्थानों में फैलाया जाता है, ताकि वहाँ उपस्थित कीटों, अंडों और लार्वा को नष्ट किया जा सके।
यह विधि विशेष रूप से भंडारित अनाज, बीज, फलों, गोदामों और निर्यात सामग्री के कीट नियंत्रण के लिए प्रयोग की जाती है।

मुख्य उद्देश्य:

- बंद स्थानों (गोदाम, साइलो, कंटेनर, जहाज आदि) में छिपे कीटों को मारना।
- भंडारित वस्तुओं को कीटमुक्त बनाना।
- अंतरराष्ट्रीय व्यापार (export/import) के लिए वस्तुओं को कीट नियंत्रण मानकों के अनुरूप बनाना।

प्रयोग की विधि:

1. जिस स्थान या कंटेनर में धूमन करना हो उसे पूरी तरह सील (airtight) कर दिया जाता है।
2. चुने गए धूमन रसायन (Fumigant) जैसे —
    - एल्युमिनियम फॉस्फाइड (Aluminium phosphide)
    - मिथाइल ब्रोमाइड (Methyl bromide)
    - हाइड्रोजन सायनाइड (Hydrogen cyanide)
    - कार्बन डाइसल्फाइड (Carbon disulphide)
      प्रयोग में लिए जाते हैं।

3. **निर्धारित मात्रा में रसायन रखकर स्थान को कुछ घंटों या दिनों के लिए बंद रखा जाता है।**
4. **बाद में वायुवीकरण (Aeration) करके गैस को पूरी तरह निकाल दिया जाता है।**

उपकरण (Equipments):

- **गैस जनरेटर (Gas Generator)**
- **फ्यूमिगेशन शीट (Polythene Sheet)**
- **सीलिंग टेप या मिट्टी**
- **गैस डिटेक्टर और मास्क (Safety Device)**

लाभ:

- **अत्यधिक प्रभावी विधि — कीट के सभी अवस्थाओं (अंडा, लार्वा, प्यूपा, वयस्क) पर असर।**
- **पूरी वस्तु समान रूप से कीटमुक्त होती है।**
- **रसायन दरारों और छिपे स्थानों में भी पहुँचता है।**

हानि:

- **अत्यंत विषैली गैसें, केवल प्रशिक्षित व्यक्ति ही प्रयोग करें।**
- **वेंटिलेशन के बिना धूमन करने पर मानव व पशु के लिए खतरनाक।**
- **कुछ धूमन रसायन (जैसे मिथाइल ब्रोमाइड) पर्यावरण को हानि पहुँचाते हैं।**

सावधानियाँ:

- **धूमन के समय दस्ताने, मास्क और चश्मा पहनें।**
- **स्थान को पूरी तरह सील करें और धूमन के बाद अच्छी तरह वायुवीकरण करें।**
- **भोजन या पशु चारे के निकट धूमन न करें।**

7 . बेटिंग (Baiting) –

चारा विधि

परिभाषा:
बेटिंग एक ऐसी विधि है जिसमें कीटनाशी रसायन को आकर्षक खाद्य

पदार्थ (चारा) के साथ मिलाकर इस प्रकार रखा जाता है कि कीट उसे खाकर मर जाएँ।
यह विधि विशेष रूप से भूमिगत, छिपे हुए या कठिन स्थानों पर रहने वाले कीटों के नियंत्रण के लिए प्रयोग की जाती है।

मुख्य उद्देश्य:

- उन कीटों को मारना जो सीधे छिड़काव (spray) से प्रभावित नहीं होते।
- कीटों को आकर्षित कर उन्हें दवा खाने के लिए प्रेरित करना।

प्रयोग की विधि:

1. आकर्षक खाद्य पदार्थ (जैसे चोकर, गुड़, गेहूँ का आटा, चीनी, गुड़-पानी का घोल आदि) तैयार किया जाता है।
2. उसमें उपयुक्त मात्रा में कीटनाशी रसायन मिलाया जाता है।
3. मिश्रण को छोटे-छोटे ढेरों या गेंदों के रूप में कीटों के आवास या रास्तों पर रखा जाता है।

सामान्य रूप से उपयोग किए जाने वाले कीटनाशी:

- मेलाथियान (Malathion)
- क्लोरेपायरीफॉस (Chlorpyrifos)
- बोरिक एसिड (Boric acid)
- जिंक फॉस्फाइड (Zinc phosphide) – चूहा एवं दीमक नियंत्रण हेतु।

उदाहरण:

- दीमक नियंत्रण के लिए: चोकर + गुड़ + क्लोरेपायरीफॉस का मिश्रण।
- चूहा नियंत्रण के लिए: आटा + गुड़ + जिंक फॉस्फाइड।
- चींटी नियंत्रण के लिए: शक्कर + बोरिक एसिड।

लाभ:

- सरल और सस्ता तरीका।
- कीटों के छिपे स्थानों तक दवा पहुँच जाती है।
- वातावरण में स्प्रे या धूमन से प्रदूषण नहीं होता।

हानि:

- यदि चारा ठीक से आकर्षक न हो तो कीट नहीं खाते।

- बारिश या नमी से चारा खराब हो सकता है।
- मनुष्य या पशुओं द्वारा गलती से खाए जाने का जोखिम।

सावधानियाँ:

- चारे को बच्चों और पशुओं की पहुँच से दूर रखें।
- दवा मिलाते समय दस्ताने और मास्क का प्रयोग करें।
- प्रयोग के बाद हाथ अच्छी तरह धोएँ।

TOPIC :-5.4

Biological control and its signification

जैविक नियंत्रण (Biological Control):

परिभाषा:
जैविक नियंत्रण वह विधि है जिसमें कीटों को उनके प्राकृतिक शत्रुओं — जैसे परजीवी, परभक्षी या सूक्ष्मजीव — के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है।

जैविक नियंत्रण के प्रकार (Types of Biological Control):

1. आयातात्मक नियंत्रण (Importation or Classical Control):
   विदेशी शत्रु जीवों को किसी क्षेत्र में लाकर स्थायी रूप से बसाना।
   उदाहरण: गन्ने के ऊख बोरर पर नियंत्रण के लिए *Trichogramma*।
2. वृद्धिक नियंत्रण (Augmentation):
   प्राकृतिक शत्रुओं की संख्या कृत्रिम रूप से बढ़ाना।
3. संरक्षणात्मक नियंत्रण (Conservation):
   पहले से मौजूद प्राकृतिक शत्रुओं की रक्षा करना — जैसे कीटनाशकों का सीमित उपयोग।

जैविक नियंत्रण का महत्व (Significance or Importance of Biological Control):

1. पर्यावरण के अनुकूल (Eco-friendly)
   प्रदूषण रहित और प्राकृतिक संतुलन बनाए रखता है।

2. **स्थायी नियंत्रण (Permanent Control)**
   बार-बार कीटनाशक प्रयोग की आवश्यकता नहीं।
3. **लागत में कमी (Economical)**
   लंबी अवधि में सस्ता और टिकाऊ तरीका।
4. **लाभकारी जीवों की सुरक्षा (Safety to Beneficial Organisms)**
   मधुमक्खी, परागणकर्ता और अन्य उपयोगी जीवों की रक्षा।
5. **कीट प्रतिरोध की समस्या नहीं (No Resistance Problem)**
   जैविक नियंत्रण में कीटों में प्रतिरोध विकसित नहीं होता।

जैविक नियंत्रण (Biological Control) का महत्व या Signification

1. **पर्यावरण के लिए सुरक्षित (Environmentally Safe):**
   जैविक नियंत्रण में रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग नहीं होता, इसलिए यह मिट्टी, पानी, हवा और मानव स्वास्थ्य के लिए सुरक्षित होता है।
2. **प्राकृतिक संतुलन बनाए रखता है (Maintains Ecological Balance):**
   यह कीटों और उनके प्राकृतिक शत्रुओं के बीच प्राकृतिक संतुलन को बनाए रखता है, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र स्थिर रहता है।
3. **स्थायी समाधान (Permanent Solution):**
   एक बार स्थापित होने पर जैविक नियंत्रण लंबे समय तक प्रभावी रहता है और बार-बार उपाय करने की आवश्यकता नहीं होती।
4. **लाभकारी जीवों की सुरक्षा (Safety to Beneficial Organisms):**
   यह मधुमक्खियों, परागणकर्ताओं, रेशमकीट, और अन्य उपयोगी कीटों को नुकसान नहीं पहुँचाता।
5. **कीटनाशक प्रतिरोध की समस्या नहीं (No Resistance Problem):**
   कीटों में जैविक नियंत्रण एजेंटों के प्रति प्रतिरोध (Resistance) विकसित नहीं होता, जैसा कि रासायनिक कीटनाशकों के साथ होता है।
6. **आर्थिक दृष्टि से लाभकारी (Economical and Sustainable):**
   लंबे समय में यह सस्ता और टिकाऊ उपाय सिद्ध होता है, क्योंकि प्राकृतिक शत्रु स्वयं अपनी संख्या बनाए रखते हैं।
7. **मानव स्वास्थ्य की दृष्टि से सुरक्षित (Safe for Human Health):**
   रासायनिक अवशेष (Residues) नहीं छोड़ता, जिससे खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता बनी रहती है।
8. **टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देता है (Promotes Sustainable Agriculture):**
   जैविक नियंत्रण के उपयोग से टिकाऊ और पर्यावरण-संरक्षित कृषि प्रणाली का विकास होता है।

TOPIC :- 5.5

Insecticidal machinery - sprayers , dusters , dumigators

कीटनाशी यंत्र (Insecticidal Machinery)

कीटनाशकों को फसलों या भंडारित उत्पादों पर समान रूप से तथा प्रभावी ढंग से लगाने के लिए विभिन्न प्रकार के यंत्रों का उपयोग किया जाता है। ये यंत्र कीटनाशी द्रव, चूर्ण या गैस को पौधों पर पहुँचाने में सहायक होते हैं।

1. स्प्रेयर (Sprayers)

स्प्रेयर ऐसे यंत्र होते हैं जिनका उपयोग द्रव रूप में कीटनाशक (Insecticide Solution) को पौधों पर छिड़कने के लिए किया जाता है।

प्रकार:

1. **हैंड स्प्रेयर (Hand Sprayer):**
   हाथ से दबाव डालकर कीटनाशक द्रव का छिड़काव किया जाता है। छोटे क्षेत्र के लिए उपयुक्त।
2. **कम्प्रेशन स्प्रेयर (Compression Sprayer):**
   हवा के दबाव से कीटनाशक द्रव को बाहर निकाला जाता है। यह हाथ स्प्रेयर से अधिक प्रभावी होता है।
3. **रॉकर स्प्रेयर (Rocker Sprayer):**
   बड़े खेतों में प्रयोग किया जाता है। यह पंप की सहायता से लगातार दबाव बनाए रखता है।
4. **नैपसैक स्प्रेयर (Knapsack Sprayer):**
   इसे पीठ पर बाँधकर उपयोग किया जाता है। इसका टैंक 10–16 लीटर तक का होता है।
5. **पावर स्प्रेयर (Power Sprayer):**
   इंजन या मोटर की सहायता से चलने वाला यंत्र, जो बड़े पैमाने पर छिड़काव के लिए प्रयोग किया जाता है।

2 डस्टर (Dusters)

डस्टर का उपयोग कीटनाशक चूर्ण (Dust Form) को फसलों पर फैलाने के लिए किया जाता है।

प्रकार:

1. **हैंड डस्टर (Hand Duster):**
   हाथ से दबाव डालकर चूर्ण फैलाया जाता है। छोटे क्षेत्रों में प्रयोग।
2. **बेलोज़ डस्टर (Bellows Duster):**
   हवा के दबाव से डस्ट फसलों पर फैलाता है।
3. **रोटरी डस्टर (Rotary Duster):**
   घूमने वाले पंखों द्वारा हवा के साथ चूर्ण फैलाया जाता है।
4. **पावर डस्टर (Power Duster):**
   इंजन द्वारा संचालित, बड़े खेतों के लिए उपयुक्त।

2 फ्यूमिगेटर (Fumigators)

फ्यूमिगेटर का उपयोग धूमन (Fumigation) के लिए किया जाता है, जिसमें कीटनाशक को गैस या धुएँ के रूप में फैलाया जाता है।

◈ उपयोग:

- **भंडारित अनाज, बीज, और गोदामों में कीट नियंत्रण के लिए।**
- **यह यंत्र कीटनाशी रसायन (जैसे मिथाइल ब्रोमाइड, फॉस्फीन गैस) को गैस रूप में निकालता है, जिससे कीट मर जाते हैं।**

◈ प्रकार:

1. **पोर्टेबल फ्यूमिगेटर:**
   छोटे भंडार या कमरे के लिए उपयुक्त।
2. **स्थायी फ्यूमिगेशन यूनिट (Fixed Fumigation Unit):**
   बड़े गोदामों और कोल्ड स्टोरेज के लिए प्रयोग

संक्षेप में:

यंत्र	उपयोग का रूप	उद्देश्य	उदाहरण
स्प्रेयर	द्रव (Liquid)	पत्तियों व पौधों पर छिड़काव	नैपसैक स्प्रेयर, पावर स्प्रेयर
डस्टर	चूर्ण (Dust)	सूखे पाउडर का फैलाव	हैंड डस्टर, रोटरी डस्टर
फ्यूमिगेटर	गैस/धुआँ (Gas/Fume)	भंडारण कीट नियंत्रण	पोर्टेबल फ्यूमिगेटर, स्थायी फ्यूमिगेशन यूनिट