अध्याय 4

कीट नियंत्रण की प्रमुख विधियाँ (Different Methods of Insect Pest Control)

कीट नियंत्रण में कीटों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाने से रोकना, उनकी संख्या में वृद्धि को रोकना तथा बढ़ी हुई समष्टि को नष्ट कर उनकी संख्या को नियंत्रित करना शामिल हैं क्योंकि कीट बहुत जल्दी से अनुकूल वातावरण में अपनी संख्या बढाने की क्षमता रखते हैं। कीट नियंत्रण की प्रमुख विधियों का वर्गीकरण निम्न प्रकार से किया गया हैं–

(अ) प्राकृतिक नियंत्रण (Natural Control)

(ब) कृत्रिम नियंत्रण (Artificial Control)

(अ) प्राकृतिक नियंत्रण : इसमें कीटों की संख्या प्राकृतिक कारणों अथवा ऋतु परिवर्तन यानि विभिन्न भौतिक एवं जैविक कारकों द्वारा स्वतः नियंत्रित होती रहती हैं जो निम्न प्रकार हैं–

(1) ऋतु परिवर्तन–जैसे तापक्रम, वर्षा एवं नमी, प्रकाश, सर्दी, गर्मी, हवा की गति एवं दबाव (आँधी, लू), हिमपात आदि कीटों की संख्या को प्रभावित करते हैं।

(2) भूमि रचना–कीटों के फैलाव या नियंत्रण पर स्थलाकृतिक कारकों जैसे पहाड़, मरूस्थल (रेगिस्तान), दलदल, जंगल, नदियाँ, झीलें, समुद्र, मृदा संरचना एवं भूतल आदि का बहुत प्रभाव पड़ता हैं।

(3) प्राकृतिक शत्रु–प्रकृति में कई प्रकार के संहारक जीव (कशेरूकी एवं अकशेरूकी) कीटों का भक्षण कर अपना जीवन निर्वाह करते हैं। जैसे परजीव्याभ (Parasitoid) एवं परभक्षी कीट, परजीवी सूत्रकृमि, मेंढक, छिपकली, भालू, कीटाहारी प्राणी (Insectivorous animals) और पक्षी जैसे– मैना, तीतर, बटेर, कौआ, गौरेया, गिद्ध इत्यादि प्रमुख हैं। इसके अतिरिक्त कीटों की आपसी कलह तथा स्वजाति भक्षण (Cannibalism) भी एक महत्त्वपूर्ण कारक हैं।

(4) प्राकृतिक रोग–कीटों में विभिन्न प्रकार के रोग जो प्रोटोजोआ, जीवाणु, कवक, विषाणु जनित होते हैं, जिनसे उनमें महामारी फैल जाती हैं व इनसे इनका नियंत्रण प्रकृति में स्वतः ही होता रहता हैं।

(ब) कृत्रिम नियंत्रण : इस प्रकार का नियंत्रण मनुष्य द्वारा किया जाता है, जिसके अन्तर्गत कई प्रकार के साधनों का प्रयोग किया जाता हैं तथा इनका प्रयोग तभी आवश्यक होता हैं, जब प्राकृतिक कारकों द्वारा हानिकारक कीटों पर नियंत्रण समाप्त हो जाये। सफलतापूर्वक कीट नियंत्रण हेतु निम्नांकित कारकों की पूर्व जानकारी एवं समन्वय आवश्यक हैं–

1. नाशककीट का जीवन चक्र, प्राकृतिक एवं मौसमी इतिहास, स्वभाव, रहन सहन, उससे होने वाली क्षति का प्रकार एवं उसके प्राकृतिक शत्रुओं के सम्बन्ध में पूर्ण जानकारी उपलब्ध हो,
2. कीटों के वर्गीकरण एवं आकृति विज्ञान की ठीक जानकारी करना,
3. नाशक कीट के नियंत्रण के लिये प्रयोग में लायी जा रही विधियों में से प्रभावी विधियों का निर्धारण किया जाए,
4. नाशक कीट के लिये "आर्थिक सीमान्त" और "आर्थिक क्षति स्तर" का निर्धारण किया जाए, जिनके आधार पर नियंत्रण क्रियाएँ प्रारंभ की जाए।

इसकी सफलता कीटों को प्रभावित करने वाले विभिन्न जैविक एवं अजैविक कारक तथा कीट एवं फसल की जैविकी तथा पारिस्थितिकी पर निर्भर करती हैं। जिनके बारे में पूर्ण जानकारी अगले बिन्दुओं में प्राप्त करेंगे–

1. भौतिक नियंत्रण (Physical Control)

इस विधि में भौतिक साधनों जैसे तापमान, ठण्ड, आर्द्रता, प्रकाश, ध्वनि, बिजली (ऊर्जा) तथा विकिरण का उपयोग नाशक

कीटों को मारने के लिये किया जाता है। भौतिक नियंत्रण विधि अपनाने पर त्वरित परिणाम मिलते हैं तथा यह किसानों में भी लोकप्रिय है परंतु इसमें समय एवं श्रम बहुत लगता है।

तापमान : कीटों के परिवर्धन के लिये अनुकूलतम तापमान 10–35 °C पाया गया है। तापमान का विभिन्न प्रकार से उपयोग करके कई कीट समस्याओं का समाधान किया जा सकता है। उच्च ताप (60–66 °C) पर कीटों को अल्पकाल तक रखने पर अधिकांश कीट मर जाते हैं। इसी प्रकार गर्मियों में कीट ग्रस्त अनाज को यदि 3–4 घंटों तक एक पतली पर्त के रूप में धूप में 52–55 °C पर रखा जाये तो भण्डारण के सभी कीट नष्ट हो जाते हैं। सब्जियों तथा फलों को निम्न तापमान पर रखकर उन्हें कीटों से बचाया जा सकता है।

प्रकाश : सूर्य का प्रकाश सभी जैविक क्रियाओं के लिए शक्ति प्रदान करता है। ये कीटों के जनन, परिवर्धन तथा वृद्धि को सीधे प्रभावित करता है। प्रकाश का उपयोग रात्रिचर कीटों जैसे तम्बाकू की लट, चने की लट, कातरा, कटुआ लट, सफेद लट के भृंग आदि को आकर्षित कर उन्हें मारने में किया जा सकता है। निपलिंग (1937) ने विकिरण ऊर्जा (गामा किरण) का सबसे सफल उपयोग स्क्रूवर्म फलाई को अमेरिका में नियंत्रित करने के लिये किया था। कुछ कीट प्रकाश से उड़ान की दिशा ज्ञात करते हैं। उदाहरणार्थ टिड्डी दल हमेशा दक्षिण–पूर्व की ओर उड़ते हैं। अतः इस स्थिति का लाभ कीटों के सामान्य जीवन में व्यवधान पैदा करके प्राप्त किया जा सकता है।

आर्द्रता : कीटों के परिवर्धन हेतु आर्द्रता उतनी ही आवश्यक है जितना कि तापमान और प्रकाश। अलग–अलग फसलों के नाशक कीटों पर आर्द्रता का प्रभाव भी अलग–अलग प्रकार से पड़ता है। कुछ फसलों में सिंचाई देकर उन्हें कीटों के प्रभाव से बचाया जा सकता है। इसी प्रकार स्थिर पानी अथवा दलदल वाले स्थानों से पानी की निकासी कर वहाँ पर रहने वाले मक्खियों व मच्छरों को नष्ट किया जा सकता है। प्रायः यह देखा गया है कि यदि अनाज में नमी की मात्रा 10 प्रतिशत से कम होती है तो उन पर खपरा भृंग के अलावा अन्य कीटों एवं सूक्ष्म जीवों का प्रकोप नहीं होता। इसलिये सुरक्षित भण्डारण हेतु अनाज में नमी की मात्रा 8–10 प्रतिशत तक या इससे कम रखनी चाहिए।

ध्वनि : कीटों को ध्वनि के द्वारा भी प्रबन्ध किया जा सकता हैं। वर्तमान में कनाडा में उच्च आवृति (High frequency) तरंगों का प्रयोग कीटों के नियंत्रण हेतु किया जा रहा है, वहाँ ऐसी इलेक्ट्रोनिक फ्लैशगन का विकास किया है जिससे नर कीटों को बांझ बनाया जा सके।

बिजली : आजकल विभिन्न कम्पनियों के अल्ट्रा वायलेट लैम्प के प्रकाश पाश बाजार में उपलब्ध हैं, जो मक्खी, मच्छर एवं अन्य शलभ कीटों को आकर्षित कर उन्हें मारने में सहायता करती हैं।

2. यांत्रिक नियंत्रण (Mechanical Control)

इस विधि में मनुष्य द्वारा विवेकपूर्ण ढंग से यांत्रिक साधनों का प्रयोग किया जाता है व इनका उद्देश्य हस्त तथा हस्तचलित उपकरणों द्वारा कीटों को सीधे ही नष्ट करना होता है, जिससे कीट हमारे भोजन तक नही पहुँच पाता है। यह विधि प्राचीन, महंगी तथा समय उपयोगी है। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित विधियों का उपयोग आता हैं –

हाथों द्वारा अण्डों एवं कीटों को एकत्रित कर नष्ट करना: कुछ सीमित क्षेत्रों में फसलों, सब्जियों तथा बागवानी फलों वाले छोटे स्थानों पर अण्ड समूह, डिम्भक अवस्थाएँ और वयस्क कीटों तथा उनके क्षतिग्रस्त भागों को हाथों से एकत्रित कर नष्ट किया जा सकता है। यह विधि एक साथ व एक ही स्थान पर रहने और खाने वाले कीट तथा समूह में अण्डे देने वाले कीटों के विरूद्ध बहुत उपयोगी है जैसे कातरा, बैंगन का तना एवं फल वेधक, गोभी की तितली, तम्बाकू की इल्ली, नींबू की तितली, कद्दूवर्गीय सब्जियों की लाल भृंग एवं चने की लट् इत्यादि।

हस्तजाल द्वारा : कुछ उड़ने वाले अभिगमन करने वाले कीटों को हस्तजालों द्वारा पकड़कर आसानी से नष्ट किया जा सकता है। इससे उनकी संख्या में कमी आती है जैसे टिड्डा, गन्ने का पायरीला, मिली बग, हरा तेला, छाला भृंग, नींबू की तितली इत्यादि।

बाड़ लगाकर : इस विधि में खेतों के चारों ओर एक बाड़ लगा देते हैं। इससे रेंगने वाले कीट एक खेत से दूसरे खेत में नहीं जा पाते हैं।

खाई खोदना (Trenching) : फसलों को कूदने वाले कीटों से बचाने के लिये खेतों के चारों ओर लगभग 30–60 से.मी. चौड़ी तथा 60 से.मी. गहरी एक खाई खोद देते हैं। टिड्डियों के प्रकोप के समय उनके समूहों को रोकने के लिये आगे बढ़ते हुए फुदकों (Hoppers) के दलों के आगे बढ़ने से रोकने के लिये तथा कातरा की लटें अपने अभिगमन के दौरान इन खाइयों में गिरकर नष्ट हो जाती हैं।

वृक्षों के तने पर पट्टी बाँधना (Tree Banding) : इस विधि के अनुसार अल्ट्राथीन चद्दर (400 गेज) की 20–30 से.मी. चौड़ी पट्टी को यदि आम के वृक्ष के तने पर भूमि से एक फीट ऊँचा बाँध दिया जाये तो आम के चूर्णी मत्कुण का नियंत्रण प्रभावकारी होता है अथवा ग्रीस जैसे चिपचिपे पदार्थ की चौड़ी (5 से.मी.) पट्टी तने के चारों ओर लगा देने से भी चूर्णी मत्कुण पट्टी के ऊपर नहीं जा पाता है। यहाँ पर ध्यान देने योग्य बात यह है कि पट्टी के प्रयोग से पहले वृक्ष के तने की 50 से.मी.

चौड़ाई में गीली मिट्टी का लेप कर दिया जाता है ताकि तने की दरारें भर जायें तथा यदि कोई अल्काथीन की चद्दर से चढने का प्रयास करे तो चिकनी सतह के कारण फिसल कर नीचे गिर जाए।

पाश या ट्रेप : विभिन्न प्रकार के कीटों को एकत्रित करके नष्ट करने के लिये कई प्रकार के पाशों का उपयोग किया जाता है, जो निम्नानुसार हैं–

(अ) प्रकाशपाश (Light Trap)– इस पाश का उपयोग सामान्यतया रात्रिचर कीटों एवं ऐसे कीटों को आकर्षित करने हेतु किया जाता है जो प्रकाश की ओर आकर्षित होते हैं। प्रकाश पिंजरे में मरक्यूरी वेपर बल्ब, अल्ट्रावायलेट ट्यूब लाईट इत्यादि का उपयोग प्रकाश के रूप में किया जाता है। इनमें से मरक्यूरी वेपर बल्ब कीट आकर्षित करने में अधिक प्रभावशाली होता है। प्रायः प्रकाश पाश या पैट्रोमेक्स (गैस बत्ती) या लालटेन द्वारा इनके बहिर्गमन (Emergence) की अवधि (रात्रि 7.30 से 10.30 बजे) में इनकों रात्रि में जलाकर चौड़े बर्तन में रख देना चाहिए। इस चौडे बर्तन में मिट्टी के तेल सहित पानी (5 : 95) होता है जिसमें कोई कीटनाशक मिला होता है, रात्रि में खेतों के पास रख देते हैं। इसकी रोशनी से सफेद लट के भृंग, कातरा, कटुआ लट, गोभी की लट, ज्वार की लट एवं चने की लट के शलभों (Moths) को अण्डे देने से पहले ही मार सकते हैं। विशेष तौर पर वर्षा ऋतु में कीटों को नष्ट करने का यह सरल, कम खर्चीला एवं प्रभावी तरीका हैं।

(ब) चिपचिपे पाश– इस प्रकार के पाशों को बनाने हेतु कार्ड बोर्ड, बोरों, टाट के टुकड़ों, तख्ती तथा कागज पर सरेस, गोंद अथवा दूसरे चिपचिपे पदार्थ के साथ कीटनाशी मिलाकर लगा देते हैं तथा इन्हें खेतों के आस–पास पेड़ों पर अथवा बाँस की सहायता से लटका देते हैं, जिससे कई प्रकार के छोटे कीट यथा माहू (चेपा), हरा तेला, रसाद (Thrips) इनसे चिपककर मर जाते हैं। फ्लाई कागज चिपचिपे पाश का एक सर्वोत्तम उदाहरण है, जिसके उपयोग से सेव के अपादक (Maggot) कीट की रोकथाम हेतु किया जाता हैं।

(स) फेरोमोन ट्रेप– फेरोमोन वे रसायन हैं जिन्हें अन्तरजातीय संचार के लिये प्रयुक्त किया जाता हैं तथा गुण में आकर्षी होते हैं, जो नर अथवा मादा कीटों द्वारा प्रजनन के लिये एक–दूसरे को आकर्षित करने हेतु स्रावित किये जाते हैं। इसके प्रयोग से हानिकारक कीट के परजीवी एवं परभक्षी कीट प्रभावित नहीं होते है। इनमें से एक विशेष प्रकार की सुगन्धि निकलती है, जिससे नाशककीट उनकी ओर आकर्षित होते है और वहीं पर प्रपंच में फँस जाते हैं। लिंग फेरोमोन (Sex Pheromone) से उपचारित पाश अन्य प्रकार के पाशों की तुलना में अत्यधिक प्रभावी होते हैं। फेरोमोन का प्रयोग हर 50 मीटर की दूरी पर 5 पाश प्रति हैक्टयर की दर लगाना चाहिए। बालवर्म के लिए अलग–अलग ट्रेप बाजार में उपलबध हैं जैसे चना, टमाटर एवं कपास के वेधक कीट इनमें एक रबर की गुंडी (Lure) होती हैं। फेरोमोन ट्रेप में कीटों की समष्टि के आधार पर कीटनाशक दवाओं का प्रयोग करने अथवा न करने सम्बन्धी निर्णय आधार पर किया जा सकता है।

अन्य क्रियाएँ : नींबू, अमरूद, बेर, अनार आदि फल वृक्षों की छाल भक्षक कीट से बचाव हेतु उनके छिपने की सुरंगों में नुकीले तार को डालकर घुमाने से आसानी से नष्ट किया जा सकता है। इसी प्रकार अनार व अंगूर के फलों को कीटों व अन्य नाशक जीवों से सुरक्षा प्रदान करने के लिये कागज व कपड़े की थैलियाँ चढ़ाकर कर सकते हैं। टिड्डी दल को मशाल तथा फ्लेम थ्रोअर के द्वारा रात्रि में जला सकते हैं।

3. कर्षण नियंत्रण (Cultural Control)

नाशक कीटों के नियंत्रण के लिये विभिन्न कृषिगत क्रियाओं (प्रचलित शस्य क्रियाओं) में उपयुक्त समय पर कुछ परिवर्तन इस प्रकार से करते हैं कि या तो कीटों की समष्टि में कमी हो जाये अथवा विलुप्त हो जायें, उनको कृषिगत या कर्षण नियंत्रण कहते हैं। इसके अन्तर्गत फसल उत्पादन एवं प्रबन्ध तकनीक के सभी उपाय आते हैं, जिनको किसान अधिकतम फसल उत्पादकता अथवा खेती की आय बढ़ाने हेतु उपयोग में लाता है। कीट नियंत्रण की यह विधि बहुत सरल, सबसे सस्ती, व्यावहारिक, दीर्घ प्रभावी तथा कीटनाशियों की अपेक्षा कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं के प्रति सुरक्षित है। इन विधियों की सफलता के लिए निम्नलिखित जानकारी आवश्यक है–

(अ) पारिस्थितिकी ज्ञान।

(ब) फसल तथा नाशक कीट के जीवन चक्र के बारे में सही जानकारी।

(स) नाशक कीट की कमजोर अवस्था को पहचानने के संदर्भ में ऋतु जैविकी की जानकारी।

(द) नियंत्रण के उपाय तथा इस हेतु उचित समय का निर्धारण करना।

कृषिगत क्रियाएँ या तो कीटों के प्रजनन शक्ति अथवा वृद्धि को रोकते हैं या पौधों के अन्दर कीट अवरोधी गुण उत्पन्न करके कीटों को इनसे दूर रखते हैं। इसको कई भागों में विभाजित किया गया है–

फसलोपरान्त जुताई तथा निराई–गुड़ाई : कीटों के जीवन चक्र पर भूमि की संरचना, उपस्थित नमी, रसायनिक संघटन, तापमान तथा अन्य जीवों का प्रभाव पड़ता है क्योंकि जमीन में छिपी हुई कीट की विभिन्न अवस्थाएँ जैसे अण्डे, लटें, प्यूपा इत्यादि बाह्य वातावरण में आ जाती हैं। जहाँ उन्हें इनके प्राकृतिक शत्रु विशेष तौर पर चिड़िया इत्यादि खाकर मार डालती हैं या प्रतिकूल मौसम जैसे तेज धूप अथवा सर्दी के कारण मर

जाते हैं । यह विधि भूमिगत नाशीकीटों के अतिरिक्त कटुआ लट, कातरा, टिड्डे, फलमक्खी, आम के चूर्णी मत्कुण एवं ककड़ी वर्गीय सब्जियों के लाल भृंग के विरूद्ध बहुत प्रभावी है। इसी प्रकार खेतों की मेड़ों पर वर्षा ऋतु से पूर्व यदि हल चला दिया जाये तो टिड्डी की अण्ड फली को आसानी से नष्ट किया जा सकता है। जुताई के समय का निर्धारण इस प्रकार से तय करना चाहिए, जिससे नाशीकीट के प्राकृतिक शत्रुओं की जातियाँ नष्ट न हों, साथ ही बिना सिंचाई के खेतों की नमी में कमी न आने पाये। खरपतवारों को नष्ट करने से कीटों की संख्या में भारी कमी आती हैं।

फसल चक्र (Crop Rotation) अपनाना : यह एक व्यावहारिक तथा प्रभावी नियंत्रण तकनीक है। किसी निश्चित क्षेत्र पर एक कुल की फसल के बाद दूसरे कुल की फसल को इस प्रकार हेर–फेर कर बोना चाहिये। जिससे मृदा की उर्वरा शक्ति का ह्रास ना हो, फसल चक्र कहलाता है। कीट विज्ञान की दृष्टि से फसल चक्र अपनाने से एक कुल की फसल में लगने वाले कीट दूसरी कुल की फसल में नही लगते हैं । जैसे– मूँगफली की फसल के साथ दलहनी फसलों के अलावा अन्य फसलों के बोने से पत्ती सुरंगक कीट का प्रकोप कम होता हैं।

बीज बोने, फसल लगाने तथा काटने के समय में हेर–फेर करना : प्रत्येक कीट के प्रकोप का प्रायः एक निश्चित समय होता है, जब फसल को उससे अधिक हानि पहुँचती है। फसलों की बुआई कीटों की प्रकोप अवस्था को ध्यान में रखते हुए की जाये तो उन्हें बहुत सीमा तक होने वाले नुकसान से बचाया जा सकता है। उदाहरण के लिये यदि सरसों तथा कपास की अगेती बुआई की जाये तो उन पर एफिड तथा हरा तेला का प्रभाव कम होता है तथा गेहूँ पर दीमक का प्रकोप कम होता है। इसी भाँति, ज्वार की प्ररोह मक्खी का प्रभावशाली नियंत्रण जुलाई के प्रथम सप्ताह में बुवाई कर किया जा सकता है। आलू के बीजों को मिट्टी में थोड़ा गहरा बोने पर आलू का शलभ अण्डे नहीं दे सकता है। इसी तरह यदि फसल में कटाई फसल के पकते ही कर दी जाये तो उन्हें उनके नाशीकीटों से बचाया जा सकता है। जैसे शकरकंद धुन, गोभी कुण्डलक, गोभी कृमि, मटर धुन तथा गन्ने के वेधक के विरूद्ध लाभकारी पायी गई है।

प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग (Use of Resistant Varieties): प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग कर कीट नियंत्रण करना एक ऐसी विधि है जिसके व्यवहार में लाने से कीटों के नियंत्रण में सफलता मिलती है तथा पर्यावरण भी प्रदूषित नहीं होता है। परपोषी पादप प्रतिरोध वह गुण है जो एक पौधे को कीटों के प्रकोप से बचने, उसे सहन करने अथवा उसके द्वारा होने वाली क्षति से पुनः स्वस्थ हो जाने में समर्थ बनाता है, जबकि उन्हीं परिस्थितियों में इस कीट द्वारा उसी जाति के अन्य पौधों को अधिक नुकसान पहुँचाता हैं। यह गुण पौधों में पैतृक जैव–रासायनिक अथवा आकृतिक विशेषताओं के कारण आता है तथा इनसे कीटों के व्यवहार तथा उपापचय क्रियाएँ प्रभावित होती हैं। पादप प्रतिरोध की नाशक कीटों से क्रियाविधि बहुत जटिल है, परंतु उनको तीन समूहों में वर्गीकृत कर सकते हैं,

- सह्ता (Tolerance)
- प्रतिजीविता (Anti-biosis)
- अवरीयता(Anti-xenosis)

अवशेषों तथा खरपतवारों की सफाई से स्वच्छ कृषि करना : फसलों की कटाई उपरान्त उनके अवशेषों को खेते में ही छोड़ देने से ये कीटों के जनन, शरण तथा प्यूपा छिपने के स्थानों के रूप में काम आते हैं। अतः इन्हें नष्ट करना आवश्यक होता है। खेतों में छोड़े गये अवशेषों में पलने वाले कीटों में प्रायः धान, गन्ना, कपास, ज्वार, मक्का और बैंगन के कीट प्रमुख हैं। यदि इन अवशेषों को नष्ट कर दिया जाये तो उनमें पल रही वेधक की सूंडिया नष्ट हो जाती हैं। इसके अतिरिक्त कीटों को शरण देने वाले परपोषी पौधों या खरपतवारों आदि को भी नष्ट कर देने से नाशीकीटों को पनपने का अवसर नहीं मिलता है।

सन्तुलित उर्वरक एवं सिंचाई प्रबन्ध : खेतों में कच्ची गोबर की खाद दीमक को आकर्षित करती है। अतः खेतों में सड़ी हुई गोबर की खाद प्रयोग में लेनी चाहिए। नाइट्रोजन की अधिक मात्रा से गन्ने पर पायरीला का प्रकोप ज्यादा होता है और कम रखने से सफेद मक्खी का। अतः सभी प्रकार की फसलों जैसे गन्ना, कपास, धान, गेहूँ, सब्जियों तथा फलदार वृक्षों में संतुलित पोषक तत्त्वों (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटाश तथा सभी सूक्ष्म पोषक तत्व) की मात्रा प्रयोग में लेनी चाहिए। जिससे फसल को तो लाभ पहुँचे लेकिन उनसे नाशककीटों की संख्या में वृद्धि न हो। इसी प्रकार सिंचाई फसलों के लिए आधारभूत आवश्यकता है। जहाँ पर सिंचाई के साधन उपलब्ध हैं वहाँ पर आवश्यकतानुसार समय–समय पर सिंचाई करते रहने से फसल का वर्धन अच्छा रहता है तथा कीट व रोगों का प्रकोप कम होता है। परंतु आवश्यकता से अधिक सिंचाई व खाद देने पर फसलों पर नाशीकीटों एवं बीमारियों का प्रकोप अधिक होता हैं।

मिश्रित फसलों की खेती (Cultivation of Mixed Cropping): मिश्रित फसलों की खेती करने से एक ही प्रकार के पौधों का फासला दूर–दूर हो जाता है और उनके बीच में स्थित दूसरी फसलों के पौधे क्रमशः एक–दूसरे के नाशीकीटों को रूकावट पैदा करते हैं। जिससे दोनों ही प्रकार की फसलों के पौधे अधिक ग्रसन से बच जाते हैं। गेहूँ, चना और सरसों की मिश्रित बुवाई से दीमक, चने की लट तथा माहू का क्रमशः उनके परपोषी फसलों पर प्रकोप कम होता है तथा ज्वार और बाजरा साथ–साथ बोने से ज्वार तना वेधक का प्रकोप कम होता है।

फंदा फसल (Trap Cropping) : इस प्रकार की फसलों को उन्हें पूर्व फसल अथवा एकान्तर फसल के रूप में नाशीकीटों को आकर्षित करने हेतु बुवाई की जाती है, जिससे कि उन पर लगने वाले कीटों को कीटनाशियों द्वारा नष्ट कर दिया जाता है। ये खेतों के लगभग 5 प्रतिशत भाग में लगायी जाती है, जिससे कीटनाशियों का प्रभाव उनके प्राकृतिक शत्रुओं पर नहीं पड़ता। उदाहरणार्थ पत्ता गोभी एवं फूल गोभी की फसल बोने के 15 दिन पूर्व इसमें कुछ कतारों में सरसों की बुवाई कर देने से गोभी वर्गीय फसलों के नाशीकीट सरसों पर आक्रमण कर देते हैं तथा गोभी की फसल पर कीटों का ग्रसन अपेक्षाकृत बहुत कम होता है। कद्दू और खरबूजों के खेतों के चारों ओर मक्के की कुछ कतार लगाने से फलमक्खी जो कद्दूवर्गीय फसलों की प्रमुख नाशीकीट है, यह मक्खी कद्दू की बजाय मक्का की तरफ आकर्षित होती है।

छाँगना तथा दूर–दूर लगाना (Pruning and Thinning): सघन पौधों पर नाशीकीटों का प्रकोप अधिक होता है चाहे वो फसल हो अथवा फलवृक्ष। आम के पुराने बगीचे में जहाँ पर वृक्ष बहुत घने हो जाते हैं उन पर आम के फुदके (Mango Jassid) का प्रकोप ज्यादा होता है। अतः यदि आम की टहनियों को काट कर छितरा कर देना चाहिए जो इस नाशीकीट का ग्रसन भी कम हो जाता है और फल स्वस्थ लगते हैं। इसी प्रकार जब चरी घनी बोई जाती है तो उस पर प्ररोह वेधकों का प्रकोप अधिक होता है। अतः जब पौधे दूर–दूर लगाये जायें तो पौधे स्वस्थ तथा मोटे रहते हैं तथा कीटों का ग्रसन भी कम होता है।

4. रासायनिक नियंत्रण (Chemical Control)

रासायनिक पदार्थों द्वारा कीटों को मारना, भगाना या इनकी समष्टि को कम करना, रासायनिक नियंत्रण कहलाता है। कोई भी जीव जिसकी समष्टि वृद्धि एक निश्चित स्तर से अधिक होकर आर्थिक क्षति पहुँचाने लायक हो जाये तथा जिनका अस्तित्व मनुष्य के कल्याण, सुविधा तथा लाभ में परस्पर विरोध उत्पन्न करे उसे नाशक जीव कहते हैं। वे रसायन जो कीटों व अन्य जीवों को, जो मनुष्य तथा उसकी कृषि एवं प्राणियों आदि को क्षति पहुँचाते हैं, मारने या भगाने के काम आते हैं, पीड़कनाशी (Pesticides) कहलाते हैं। पीड़कनाशियों का वर्गीकरण प्राणी वर्ग के अनुसार निम्नानुसार कर सकते हैं –

1. कीटनाशी (Insecticides)– कीटों के विरूद्ध प्रभावी हैं।
2. बरूथीनाशी (Miticides)– बरूथीयों को मारते हैं।
3. सूत्रकृमिनाशी (Nematicides)– सूत्रकृमियों का नाश करते हैं।
4. कृन्तकनाशी (Rodenticides)– चूहों आदि को मारते हैं।
5. मोलस्कनाशी (Molluscides)– घोंघा व कम्बू को मारते हैं।
6. कवकनाशी (Fungicides)– कवकों की रोकथाम करते हैं।
7. जीवाणुनाशी (Bactericides)– जीवाणुओं की रोकथाम करते हैं।
8. शाकनाशी (Herbicides)– शाक को नष्ट करते हैं।
9. खरपतवारनाशी (Weedicides)– खरपतवारों को नष्ट करते हैं।

इस अध्याय में हम कीटनाशी, बरूथीनाशी, कृन्तकनाशी एवं उनके सुरक्षित प्रयोग के बारे में अध्ययन करेगें।

1. कीटनाशी रसायनः कीटनाशी शब्द का अर्थ हैं–कीटों का नाश करने वाला। फसलों, सब्जियों, फल वृक्षों एवं संचित अनाज को नाशक कीटों से बचाने हेतु उनको मारने या प्रतिकर्षित करने के लिये जिन विषैले रसायनों का प्रयोग करते हैं उन रसायनों को कीटनाशी (Insecticide) कहते हैं। यह बहुत अधिक प्रभावी तथा त्वरित अवाघात प्रभाव (Quick Knockdown Effect) उत्पन्न करने वाले होते हैं तथा ये बड़ी से बड़ी नाशक कीट समष्टि को न्यूनतम स्तर तक अथवा उन्मूलन करने में सफल होते हैं, इन्हें आवश्यकतानुसार कभी भी उपयोग में लिया जा सकता है। कीटनाशियों का प्रयोग केवल समय विशेष या आपातकाल में ही करना चाहिए। फसल सुरक्षा कार्यक्रम में यह नियंत्रण विधि आसान, सफल, सस्ती एवं त्वरित परिणाम देने के कारण अधिक प्रचलन में है।

कीट नियंत्रण में कीटनाशियों का प्रयोग बहुत पुराना है। गन्धक का बतौर कीटनाशी ईसा से 100 वर्ष पहले से उपयोग किया गया, जबकि आर्सेनिक का कीटनाशी के रूप में प्रयोग 40 ए.डी. से ही कर रहे हैं। जर्मनी में द्वितीय विश्वयुद्ध के दौरान सन् 1939 में डी.डी.टी की खोज के बाद से संश्लेषित कीटनाशियों के विकास में बड़ी क्रान्ति आई और तब से लेकर अब तक कई प्रकार के कीटनाशियों की खोज तथा उनका विकास किया जा चुका है।

2. कीटनाशी संरूपण (Insecticides Formulation) : कीटनाशियों को सुगमता से प्रयोग में लाने हेतु कई संरूपणों में रूपान्तरित किया जाता है तथा किसी भी कीटनाशी के सफल प्रयोग के लिये उपयुक्त संरूपण जरूरी होता है। कीटनाशियों में दो प्रकार के संरूपण ठोस तथा द्रव रूप में उपलब्ध हैं जिनका संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है:–

ठोस संरूपण (Solid formulation) : ये तीन प्रकार के होते है–

1. कीटनाशीय धूलि (Insecticidal dust) – इसमें कीटनाशी की सांद्रता 0.1 से लेकर 25 प्रतिशत तक हो सकती है। धूलि सामान्यतयाः 2, 5 एवं 10 प्रतिशत चूर्ण के रूप बाजार में

उपलबध होती है। इसका उपयोग प्रातः काल करना अधिक लाभकारी होता है।

2. दानेदार कीटनाशी (Insecticide Granules)– इस संरूपण को कीटनाशी निहित असक्रिय पदार्थों से प्राप्त किया जाता है। दानों का आकार 0.25 से 2.38 मि.मी. परिधि का होता है। इन दानों में 2 से 10 प्रतिशत तक कीटनाशी की मात्रा हो सकती है। इनको भूमि अथवा पौधों पर छितराकर प्रयोग में लाते हैं। इस हेतु पानी की आवश्यकता नहीं पड़ती हैं।

3. घुलनशील चूर्ण (Wettable Powder) – लगभग सभी कार्बनिक कीटनाशी जल में अघुलनशील होते हैं जिसके कारण शीघ्र ही यह पैंदे पर बैठने लगते हैं अतः इसमें एक आर्द्रक को साथ में मिलाते हैं जो इनके कणों को पानी में घोले रखता है। सामान्यतया इस संरूपण में 25, 40 व 50 प्रतिशत कीटनाशी की मात्रा उपस्थित रहती है। इनकी क्रियाशीलता 1 से 2 प्रतिशत पृष्ठ सक्रिय भिगोने वाले अथवा विस्थापित करने वाले कारकों को मिलाकर बढ़ायी जा सकती है।

द्रव संरूपण (Liquid Formulation) :

1. पायसीकरणीय सांद्र (Emulsifiable Concentrate or EC) – पायसीकरणीय सांद्र कीटनाशियों का एक सामान्य संरूपण है जो कीटनाशी, इसके विलायक तथा पायसीकारकों के मिश्रण से बनाया जाता है। पायसीकारक इस विलयन (घोल) को स्थिरता, गीला करने एवं फैलाने के गुण प्रदान करता है। जब इन्हें जल में मिला दिया जाता है तो यह ऐसे पायस में परिवर्तित हो जाता है जैसे तेल को जल में मिला दिया गया हो। फसलों को उपचारित करने के लिए जल्दी से विघटित होने वाले सांद्रो का प्रयोग किया जाता हैं, जिससे उपचारित भाग पर कीटनाशी के विषाक्त अवशेषों में कमी आती हैं।

2. विलयन (Solution)– वे संश्लेषित कार्बनिक कीटनाशी जो जल में विलयशील नहीं होते उनका उपयोग कार्बनिक विलायकों (तेल, ईथर अथवा पैराफिन तेल) में मिलाकर किया जाता है और इनका ज्यों का त्यों सीधा उपयोग घरेलु कीटों, मच्छरों तथा जलीय कीटों के नियंत्रण हेतु हस्त फुहाकर (Hand sprayers) द्वारा किया जाता है। जैसे फिनिट

3. सांद्र कीटनाशी द्रव (Concentrate liquid insecticide)– यह कीटनाशियों का एक ऐसा द्रव संरूपण है, जिसमें जल मिलाकर इसकी शक्ति को तनु नहीं किया जाता है तथा इसे बहुत ही निम्न घनत्व में प्रयोग में लिया जाता है जैसे फास्फेमिडान का आइसोप्रोपाइल ऐल्कोहॉल में विलयन तथा मेलाथियान का 95 प्रतिशत सांद्र कीटनाशी द्रव।

4. वायु विलय (Aerosol)– कीटनाशियों की सूक्ष्म कणिकाएँ हैं जो हवा में धुंध या कुहरा के रूप में झूलते रहते हैं। उच्च दाब पर छिद्र से निकलने वाली गैस तीव्रता से वाष्पित होते हुए हवा में कीटनाशी की सूक्ष्म कणिकाओं (Microscopic Particles) को छोड़ देती है जो धीरे–धीरे फसलों पर जम जाती हैं व ऐसी विषाक्त पत्तियों को खाकर नाशीकीट मर जाते हैं। वायु–विलय (ऐरोसॉल) का उपयोग हवाई जहाज अथवा हैलीकॉप्टर से किसी बड़े क्षेत्र में कीट विशेष के नियंत्रण हेतु छिड़काव किया जाता है। उदाहरणार्थ टिड्डी का प्रकोप आदि।

5. धूमक (Fumigant)– कीटनाशियों की वाष्पशील अवस्था को धूमक कहते हैं । धूमक वे संरूपण हैं, जिनमें दबाव के अन्तर्गत द्रव अवस्था में रखा जाता है। इनका प्रयोग संचयित अनाज के भण्डारगृहों, कोठियों, गोदामों एवं जहाज के लदानों में किया जाता है। जैसे एल्यूमिनियम फॉस्फाइड की गोलियाँ।

6. कीटनाशी उर्वरक मिश्रण (Mixed Formulation of Insecticides and Fertilizer)– बुवाई के समय कीटनाशियों तथा उर्वरकों को मिलाकर प्रयोग में लाया जाता है जिससे भूमि में उपस्थित नाशक कीटों का नियंत्रण हो जाता है।

7. कीटनाशियों के मिश्रित संरूपण (Mixed Formulation of Insecticides)– आजकल दो या उससे अधिक कीटनाशियों के सक्रिय घटकों के मिश्रण के बने हुए संरूपण का प्रचलन बहुत हो रहा है। इस प्रकार के संयोजनों को "संयुक्त क्रिया" के नाम से जानते हैं और इनमें संयुक्त अविषालु क्रिया (Joint Toxic Action) होती हैं।

3. कीटनाशियों का वर्गीकरण (Classification of Insecticides) :

कीटनाशियों का वर्गीकरण हम कुछ बुनियादी आधारों पर तीन प्रकार से कर सकते हैं–

(1) कीटों के शरीर में प्रवेश करने के आधार पर ।

(2) क्रिया–विधि के आधार पर

(3) रसायनों के स्वभाव अथवा सक्रिय घटकों के आधार पर।

(1) कीटों के शरीर में प्रवेश करने के आधार पर (Based on Mode of Entry) : कीटों के शरीर में प्रवेश करने के आधार पर कीटनाशियों को तीन रूपों में वर्गीकृत कर सकते हैं –

1. संस्पर्श विष (Contact Poison)– ये कीटनाशी कीटों के क्यूटिकल के सम्पर्क में आने पर उसके अंगों में शोषित होकर अपना घातक प्रभाव दर्शाते हैं। इनका प्रयोग धूलि अथवा छिड़काव के रूप में किया जा सकता हैं।

2. जठर विष (Stomach Poison)– इसमें कीटनाशियों का प्रयोग कीटों के भोज्य पदार्थों पर किया जाता हैं। यह भोजन जब कीटों के "काटने–चबाने" या "चुभाने व

चूसने" वाले मुखांगों द्वारा शरीर के अन्दर ग्रहण करते हैं तो कीट, कीटनाशियों की आविषालुता के कारण मर जाते हैं।

3. धूमक (Fumigant)– ये कीटनाशी वाष्पशील होते हैं तथा विषैली गैस छोड़ते हैं जो श्वास रंध्रों द्वारा गैसीय अवस्था में कीटों के श्वसन नलिकाओं में प्रवेश करके श्वासवरोध करते हैं जिससे कीट मर जाते हैं। इनका प्रयोग वायुरोधी स्थानों पर संचयित अनाज के कीटों के नियंत्रण हेतु करते हैं।

(2) क्रियाविधि के आधार पर (Based on Mode of Action) : कीटनाशी के शरीर में प्रवेश करके उनके अलग–अलग तन्त्रों को प्रभावित करते हैं। इस आधार पर कीटनाशियों को निम्न समूहों में वर्गीकृत कर सकते हैं–

1. भौतिक विष (Physical Poison) – वास्तव में यह विष नहीं होते। यह कीटों को दम घोटकर या उन्हें निर्जलीकरण कर मार डालते हैं। इनमें श्वासरोधी तथा अवघर्षक प्रभाव मुख्य होते हैं।

2. जीवद्रव्यी विष (Protoplasmic Poison)– यह विष कीटों की आहार नलिका में पचे हुए भोजन के साथ अवशोषित हो जाते हैं, कोशिकाओं के जीव द्रव्य में उपस्थित प्रोटीन्स पर प्रभाव डालते हैं, जिससे उसकी प्रोटीन का अवक्षेपण हो जाता है और कोशिकाएँ मर जाती हैं तथा साथ ही कीट भी मर जाते हैं।

3. श्वसन विष (Respiratory Poison) – इस प्रकार के कीटनाशी श्वसन तन्त्र में प्रवेश कर श्वसन सम्बन्धी एन्जाइमों को निष्क्रिय कर देते हैं जिससे कीट मर जाते हैं।

4. तंत्रिका विष (Nerve Poison) – जो कीटनाशी शरीर में प्रवेश कर ज्ञान तंत्रिका तन्त्र को प्रभावित करते हैं, तंत्रिका विष कहलाते हैं। ये प्राथमिक रूप से ऊतकों की वसा में घुल जाते हैं तथा कीटों एसिटिल कोलिनस्ट्रेज एन्जाइम का संदमन करते हैं, जिससे कीट बेहोश होकर मर जाते हैं।

(3) रसायनों के स्वभाव के आधार पर (Based on Chemical Nature) – कीटनाशियों को उनके रासायनिक स्वभाव के अनुसार दो मुख्य वर्गों अकार्बनिक एवं कार्बनिक में बाँटा जा सकता है–

1. अकार्बनिक कीटनाशी (Inorganic Insecticides) – आजकल इनका प्रयोग लगभग नगण्य है। इनका प्रचलन संश्लेषित कार्बनिक यौगिकों से पूर्व अधिक होता था। सामान्यतया ये कीटनाशी धातु उद्‌भवी हैं तथा इस वर्ग के सभी यौगिक भोजन द्वारा अर्न्तग्रहित होकर कीटों को मारते हैं। इनमें निम्नलिखित मुख्य हैं–

(i) आर्सेनिक यौगिक (Arsenical Compounds)– आर्सेनिक के सभी यौगिक कीटों और स्तनधारियों के लिए अति विषैले आन्तरिक विष होते हैं। उदाहरणार्थ लेड आर्सेनेट, कैल्शियम आर्सेनेट एवं सोडियम आर्सेनेट, पेरिस ग्रीन (कॉपर– ऐसीटो– आर्सेनेट), आर्सेनिक ऑक्साइड्स इत्यादि।

(ii) फ्लुओरीन यौगिक (Fluorine Compounds)– यह आर्सेनिक लवणों की अपेक्षा स्तनधरियों के लिए कम विषैले परंतु कीटों के लिए अधिक विषैले और पौधों के लिए सुरक्षित, यह संस्पर्श विष के साथ जठर विष का भी कार्य करते हैं। उदाहरणार्थ – सोडियम फ्लुओराइड, सोडियम फ्लुओ ऐलुमिनेट तथा क्रायोलाइट आदि।

(iii) गंधक और उसके यौगिक (Sulphur and its Compounds)– ये कीटनाशी बरूथीनाशक और कवकनाशी के रूप में प्रयोग किये जाते हैं। इसका अवशिष्ट प्रभाव कम रहता हैं परंतु इनके प्रयोग से धातु की चीजें काली पड़ जाती हैं। कपड़ों का रंग उड़ जाता हैं, बीजों के उगने की क्षमता प्रभावित होती है तथा दुर्गन्ध आती हैं। उदाहरणार्थ – गन्धक धूलि, धुलनशील गंधक, इत्यादि।

(iv) फॉस्फोरस यौगिक (Phosphorus Compounds)– फॉस्फोरस यौगिकों में सबसे अधिक प्रयोग में आने वाला यौगिक जिंक फॉस्फाइड है, जिसे टिड्डों तथा झींगुरों के विरूद्ध प्रयोग में लाया जाता था, परंतु चूहों के नियंत्रण के लिये इसे विलोभक के रूप में उपयोग किया जाता है।

2. कार्बनिक कीटनाशी (Organic Insecticides) – इसके अंतर्गत निम्नलिखित कीटनाशियों के समूह आते हैं –

(i) जन्तु कीटनाशी एवं उनके व्युत्पन्न (Animal insecticides and their derivatives)– इसका प्रमुख उदाहरण नेरीसटाक्सीन (Nereistoxin), जिसका व्यापारिक नाम पादन (Padan) है। यह समुद्र में पाये जाने वाले ऐनेलिड, लम्ब्रिकोनेरीस हेट्रोपोडा व लम्ब्रिकोनेरीस ब्रेवीसिरा से प्राप्त होता है तथा यह कीटों के केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को सुन्न (लकवा) कर देता है जिससे कीट मर जाते हैं।

(ii) वानस्पतिक कीटनाशी और उनके व्युत्पन्न (Plant insecticides and their derivatives)– यह विष पौधों की जड़ों, तनों, पत्तियों, फूल एवं फलों (बीजों) से प्राप्त होते हैं इनकी विशेषता यह है कि ये पौधों के लिए पूर्ण सुरक्षित और स्तनधारियों के लिए भी कम विषाक्त होते हैं। निकोटीन, पायरिथ्रम तथा रोटेनोन वानस्पतियों तथा उनके व्युत्पन्नों इसके कुछ उदाहरण हैं, इनका प्रयोग संस्पर्श कीटनाशियों के रूप में किया जाता है।

पाइरेथ्रम (Pyrethrum)– यह क्राइसेन्थेमम सिनरेरीफोलियम तथा क्राईसेन्थेमम कौक्सीनियम नामक पादप के फूलों को पीस कर, उनका रस निकालकर प्राप्त किया जाता है। यह सूर्य के प्रकाश हवा एवं नमी में जल्दी प्रभावित होकर निर्विष–पदार्थों में टूट जाता है। इसलिए इनके कीट नाशक गुण

को बनाये रखने के लिए उन्हें रंगीन बोतलों अथवा सील बन्द डिब्बों में सूखे स्थान पर कम तापक्रम पर रखते है। यह धूलि, धूलनशील चूर्ण एवं ऐरोसाल के संरूपण में उपलब्ध है।

नीम (Neem) – इसकी उत्पत्ति भारत में हुई हैं । इसका वैज्ञानिक नाम एजाडिरेक्टा इंडिका हैं। नीम के सभी भागों में कीटनाशी गुण होते है, परंतु निम्बोली में सबसे अधिक होता है। इसका महत्त्वपूर्ण सक्रिय घटक एजेडिरेक्टिन होता हैं जो कई नाशीकीटों के विरूद्ध प्रतिकर्षी, भक्षणनिरोधक तथा कीटनाशक क्रिया दर्शाता है जैसे– मरू टिड्डी, धान का भूरा पादप फुदका, धान का पत्ती मोड़क, सैन्य कीट, गोभी की हीरक तितली, चने का फली वेधक, कपास की चितकबरी लट, बैंगन इत्यादि।

(iii) तेल तथा उनके पायस (Oil and their emulsions)– तेल हाईड्रोकार्बनों के जटिल मिश्रण हैं। यह दो प्रकार के होते हैं, पेट्रोलियम तेल और कोलतार तेल जिनका कीटनाशी के रूप में फसलों पर सीमित रूप से प्रयोग किया जाता हैं क्योंकि अधिक मात्रा में प्रयोग करने पर यह हानिकारक होते हैं। इनका उपयोग पायस के रूप में किया जाता हैं तथा छिड़काव की सान्द्रता 1 से 3 प्रतिशत के बीच होनी चाहिये जिससे कि पादप विषैले ना हो। यह शल्क कीट, चुर्णी मत्कुण (मिलीबग), सफेद मक्खी, बरूथी एवं उनके अण्डों के विरूद्ध प्रभावी है। यह कीटों को श्वासावरोध उत्पन्न कर मारते हैं।

(iv) कार्बनिक थायोसायनेट (Organic thiocyanate)– यह कीटनाशी नाशीकीटों के अंडे, डिम्भकों तथा वयस्कों के लिए विषैले होते है, इसमें थानाइट, लीथेन 60 एवं लीथेन 384 प्रचलन में ज्यादा है। सभी कार्बनिक थायोसायनेट संस्पर्श विष होते हैं और ये उड़ने वाले कीटों को लकवा ग्रस्त कर उनको मार देते है।

(v) सल्फोनेट, सल्फाइड एवं सल्फोन (Sulphonate, Sulphide and Sulphon)– इन समूह के यौगिक संस्पर्श बरूथीनाशक होते है, जिनमें टेट्रासोल, टेट्राडीफोन, एरामाइट ओवेक्स, मोरटान, पी–क्लोरोफिनाइल, फिनाइल सल्फोन तथा अन्य सल्फोन मुख्य है। यह बरूथीनाशी अण्डों तथा डिम्भकों को मारते है। ये पादप विषाक्तता तथा बरूथीयों में प्रतिरोधकता उत्पन्न करते हैं। अतः इनका उपयोग भी काफी सीमित हो गया है।

(vi) डाइनाइट्रोफिनॉल (Dinitrophenol)– इनका उपयोग कीटों एवं बरूथीयों के अण्डो, डिम्भकों तथा वयस्कों के विरूद्ध प्रभावी पाया गया है, जो संस्पर्श अथवा अन्तर्ग्रहण द्वारा विषाक्तता प्रदर्शित करते हैं। पादप विषाक्तता के कारण इनका प्रयोग सीमित होता है।

(vii) क्लोरोनित हाइड्रोकार्बन (Chlorinated hydrocarbons)– इन्हें आर्गेनोक्लोरीन यौगिक (Organo chlorine compounds) भी कहते हैं। इन कीटनाशियों के समूह का निर्माण तथा विकास द्वितीय विश्वयुद्ध के पश्चात् हुआ था, इसलिये ये आधुनिक कीटनाशी कहलाते हैं। डी.डी.टी. तथा बी.एच.सी. के कीट नियंत्रण में उनके उपयोग ने कीट नियंत्रण के इतिहास में क्रांतिकारी परिर्वतन ला दिया था, जिससे विभिन्न प्रकार के प्रभावी संश्लेषित कीटनाशकों का विकास हुआ। ये कीटनाशी बहुत अधिक प्रभावी संस्पर्श तथा जठर विष हैं। इनमें क्लोरीन, हाइड्रोजन तथा कार्बन उपस्थित होते हैं। यह काटने एवं चर्वण मुखांग वाले कीटों के विरूद्ध अधिक प्रभावी होते हैं। इनमें निम्नलिखित मुख्य हैं– डी.डी.टी., बी.एच.सी., टोक्साफेन, डाइएल्ड्रिन, एण्डोसल्फान इत्यादि। उपर्युक्त कीटनाशियों में से एन्ड्रिन, क्लोरडेन, हेप्टाक्लोर, एल्ड्रीन, टोक्साफेन को प्रतिबंधित (Banned) पीड़कनाशियों की सूची में डाल रखा हैं एवं कृषि में इनके उपयोग पर रोक हैं तथा बी.एच.सी., लिण्डेन, डी.डी.टी. एवं डाइएल्ड्रिन नामक कीटनाशियों का उपयोग नियंत्रित (Restricted use) कर दिया गया हैं।

(viii) आर्गेनोफास्फोरस युक्त कीटनाशी (Organo-phosphorus insecticides)– इस समूह के कीटनाशियों में फॉस्फोरस होती हैं तथा ये क्लोरोनिट हाइड्रोकार्बन कीटनाशकों की अपेक्षा अधिक सक्षम व प्रभावी होते हैं। यह कीटनाशी एसिटिल कोलिनस्ट्रेज एन्जाइम का निरोध करते हैं। ये आधुनिक विष हैं जिनके प्रति कीट अभी अधिक प्रतिरोधकता उत्पन्न नहीं कर पाये हैं। ये कीटों के साथ–साथ स्तनधारियों के लिये भी अति विषैले होते हैं। अतः इनके उपयोग में अत्यधिक सावधानी की आवश्यकता होती हैं। ये बहुत उपयोगी कीटनाशी हैं, जिनका प्रयोग एफिड, हरा तेला, सफेद मक्खी, थ्रिप्स, शल्क कीट, मिली बग तथा बरूथी के विरूद्ध प्रयोग किया जाता हैं। इनको क्रियाविधि के अनुसार दो वर्गों में विभाजित कर सकते हैं–

(अ) संस्पर्श एवं जठर विष– ये कीटनाशी केवल उपचारित सतह पर ही सक्रिय रहते हैं तथा पौधों के अन्दर अवशोषित नहीं होते। जैसे – मिथाइल पैराथियान, मेलाथियान, फोजेलोन, पैराथियान, क्लोरपायरीफोस, डिप्ट्रेक्स, क्विनालफास, प्रोफेनोफास, इथियान इत्यादि।

(ब) सर्वांगी विष– ये कीटनाशी उपचारित पौधों द्वारा अवशोषित होकर सम्पूर्ण अन्तरदेह में फैल जाते हैं। जब इनका प्रयोग किया जाता है तो ये पौधों की जड़ों तथा पत्तियों द्वारा अवशोषित होकर पौधे के विभिन्न भागों में पहुँचकर उन्हें विषाक्त कर देते हैं। जैसे–फोरेट, डाइमिथोएट, मिथाइल डिमेटोन, फास्फेमिडान, मोनोक्रोटोफास, ऐसीफेट आदि ।

(ix) कार्बेमेट कीटनाशी (Carbamates insecticides)– कार्बेमेट यौगिक कार्बेनिक अम्ल व्युत्पन्न हैं। इनमें से कुछ में मोलस्कनाशी गुण भी होता हैं। ये कीटों के लिए संस्पर्श, जठर एवं सर्वांगी विष होते हैं। लेकिन स्तनधारियों के

लिए अति सुरक्षित होते हैं। जैसे– कार्बेरिल (Carbaryl) एवं कार्बोफ्यूरान (Carbofuron)।

(x) धूमक (Fumigants)– यह वे पदार्थ हैं जो साधारण तापक्रम पर गैस में परिवर्तित होकर कीटों की श्वास नलिकाओं में श्वास रंध्र के माध्यम से पहुँचकर उनके तंत्रिका तंत्र पर आक्रमण कर उन्हें मार डालते हैं। इनका प्रयोग संचित अनाज के गोदामों, मिलों, जहाजों, बक्सों, कोठियों आदि बन्द स्थानों या त्रिपाल के वायु अभेद्य तम्बुओं में करते हैं। वायुहीन स्थानों में इनका प्रवेश अधिक शीघ्रता से होता है। गैस रूप में दरारों, छोटे–छोटे छिद्रों, कोठी के तल तथा बोरियों के मध्य में पहुंचने की क्षमता के कारण सभी प्रकार के छिपे हुए संचयन नाशीकीटों जो साधारण संस्पर्श एवं जठर विषों से नहीं मरते, इनसे सुगमता से मर जाते हैं। इनके अन्तर्गत हाइड्रोजन साइनाईड, मेथिल ब्रोमाइड, क्लोरोपिक्रिन, पेराडाइक्लोरोबेन्जिन, नेफ्थेलिन, एथिलीन डाईक्लोराईड, ई.डी. सी.टी., एथिलीन डाईब्रोमाइड, डीडी मिश्रण एवं एल्युमिनियम फॉस्फाईड प्रमुख हैं। इनका प्रयोग कीटों के अतिरिक्त सूत्रकृमियों एवं कृन्तकों व नियंत्रण हेतु भी सफलतापूर्वक किया जाता है। परंतु उपर्युक्त धूमकों में से कईयों को तो प्रतिबन्धित पीड़कनाशियों की सूची में तथा कुछ का उपयोग नियंत्रित (Restricted use) कर दिया गया है। अतः इनका उपयोग बहुत ही सावधानी तथा प्रशिक्षित व्यक्तियों की देखरेख में ही करना चाहिए।

(xi) संश्लेषित पाइरिथ्राइड (Synthetic pyrethroids)– यह कीटनाशक कीटों के विरूद्ध उच्च सक्रियता, स्तनधारियों के विरूद्ध बहुत कम विषाक्तता, अति स्थायित्व, बहुत कम मात्रा पर भी प्रभावी, शीघ्र क्रियाशील तथा अहानिकर अवशिष्ट निम्नीकरण दर्शाते हैं। ये संस्पर्श कीटनाशियों की तरह अधिक एवं कुछ सीमा तक जठर विष के बराबर प्रभावी होते हैं। इनका प्रयोग कृषि फसलों, संचित अनाज के नाशीकीट, घरेलु नाशीकीट, पालतू जानवरों के परजीवी तथा मवेशियों के विरूद्ध सुरक्षित रूप से कर सकते हैं। जिन शक्तिशाली कीटनाशियों के द्वारा तना वेधक व बालवर्म्स का नियंत्रण संभव नहीं हैं उनका भी प्रभावी नियंत्रण इनका प्रयोग कर आसानी से कर सकते हैं। निम्नांकित संश्लेषित पाइरिनथ्रोईड योगिकों का भारत में अधिक प्रयोग किया जाता हैं। जैसे–फेनवेलरेट, साईपरमिथ्रिन, डेल्टामेथ्रिन, लेम्डा साईहेलोथ्रिन आदि।

(xii) विविध कीटनाशी (Miscellaneous insecticides)–

(अ) क्लोरोनिकोटिनिल कीटनाशी (Chloro-nicotinyl insecticides)– इनका संश्लेषण सन् 1985 में जापान में किया। इस समूह के अन्तर्गत इमिडाक्लोप्रिड, थायोमिथोक्सॉम आदि कीटनाशी आते हैं। यह एक संस्पर्श जठर एवं सर्वांगी कीटनाशी हैं, जिसमें स्तनधारियों के प्रति विषक्तता बहुत कम पायी जाती है, जो रसचूसक कीटों जैसे थ्रिप्स, हरा तेला, एफिड, पादप फुदके, सफेद मक्खी के विरूद्ध अति सक्रिय हैं तथा लेपिडोप्टेरा, कोलिओप्टेरा एवं डिप्टेरा गण के कुछ कीटों जिसमें भूमिगत कीट, धान की जल धून तथा कपास, धान, मक्का, ज्वार, आलु एवं सब्जियों के कीटों के नियंत्रण हेतु प्रभावी हैं। इसकी नवीन क्रिया विधि निकोटिन के समान हैं। यह बीजोपचार एवं भूमि उपचार हेतु मे भी उपयोगी हैं।

(ब) फिनाइलपायरोजोल कीटनाशी (Phenyl pyrozole insecticides)– इसके अन्तर्गत फिप्रोनिल (Fipronil) कीटनाशी आता हैं, जिसके कीटनाशी गुण का पता 1987 में लगा। यह भी एक संस्पर्श, जठर एवं सर्वांगी कीट नाशी एवं बरूथीनाशी हैं। यह कपास, धान तथा भूमिगत कीटों के नियंत्रण में प्रभावी हैं। इसकी विशिष्ट क्रिया विधि से मारक क्षमता के कारण यह उन कीटों के विरूद्ध भी प्रभावी हैं जिनमें कार्बेमेट, आर्गेनोफास्फेट एवं पाइरिथ्रोइड कीटनाशियों के विरूद्ध प्रतिरोधकता उत्पन्न हो गई हो।

(स) स्पाइनोसेड (Spinosad)– यह एक प्राकृतिक स्रोत से प्राप्त कीटनाशी हैं, जो दो घटकों का मिश्रण हैं, जो किण्वन औद्योगिकीय (Fermentation technology) से *सेकेरोपोलिस्पोरा स्पाइनोसा* जो एक्टिनोमाइसिटीज की एक प्रजाति द्वारा उत्पन होता हैं। यह कपास की सूंडी, हरा तेला, एफिड तथा सफेद मक्खी के विरूद्ध प्रभावी हैं। इसका प्रयोग 75–100 ग्राम सक्रिय संघटक/है. की दर से किया जाता हैं, जो 48 एस.सी. के संरूपण में मिलाता हैं।

(द) एबामेक्टिन (Abamectin)– यह एक कीटनाशी के साथ बरूथीनाशी भी हैं। इसमें संस्पर्श तथा जठर विष होता हैं, यह सब्जियों व नींबूवर्गीय पौधों की बरूथियों तथा पत्ती सुरंग कीटों के विरूद्ध प्रभावी हैं व मधुमक्खियों के लिए भी आविषालु हैं। वातावरण में इनके जैव संचयन की कोई रिपोर्ट नहीं मिली हैं।

4. बरूथीनाशी (Miticides)–

वे रसायन हैं जो पादप भक्षी बरूथियों को मारते हैं, उन्हें बरूथीनाशी कहते हैं। बरूथियाँ पौधों की पत्तियों, कलियों एवं फूलों का रस चूसकर उनमें कई प्रकार की बीमारियाँ भी फैलाती हैं। इनका माप बहुत छोटा होता है, उतनी ही संख्या में ये ज्यादा होती हैं व बहुत हानि पहुँचाती हैं। इनको सूक्ष्मदर्शी से देखना पड़ता है। इनके नियंत्रण हेतु सर्वप्रथम गंधक का प्रयोग सन् 1920 से शुरू हुआ जो अब तक चला आ रहा हैं। इसके पश्चात् क्लोरोनित हाइड्रोकार्बन्स का उपयोग शुरू हुआ व कई नये बरूथीनाशकों का संश्लेषण भी हुआ। जैसे– डाइकोफाल (Dicofol), क्लोरोबेंजिलेट (Chorobenzilate), कार्बोफिनोथियोन (Cabrophenothion)।

5. कृन्तकनाशी (Rodenticides)–

चूहे, गिलहरी व अन्य कुतरने वाले कृन्तक जन्तुओं (Rodents) को मारने में प्रयोग होने वाले रसायनों को कृन्तकनाशी या मूषकनाशी कहते हैं। यह कृन्तक जन्तु खेतों, घरों, गोदामों आदि स्थानों पर अनाज, फसलों तथा घरेलु एवं खाद्य सामग्री को बहुत नुकसान पहुँचाते हैं। ये बड़े चालाक, शंकालु, तेजी से वृद्धि करने वाले तथा लगभग सभी जगहों पर पाये जाते हैं। कृन्तकनाशियों को हम तीन वर्गों में बाँट सकते हैं–

(अ) तीव्र (Acute) कृन्तकनाशी

(ब) दीर्घकाली (Chronic) कृन्तकनाशी

(स) धूमक (Fumigants) कृन्तकनाशी

(अ) तीव्र (Acute) कृन्तकनाशी– इसके अन्तर्गत एक मात्रा वाले विष आते हैं जिनकी एक खुराक खाने मात्र से चूहे कुछ की घण्टों में मर जाते हैं। उदाहरणार्थ जिंक फास्फाइड, बेरियम कार्बोनेट, अन्टू एवं थेलियम सल्फेट आदि। इन कृन्तकनाशियों से विष प्रलोभन बनाकर काम में लिया जाता हैं। इनमें जिंक फास्फाइड का उपयोग अधिक किया जाता हैं। जिंक फास्फाइड के 2 भाग को 97 भाग बाजरा, ज्वार, मक्का या गेहूँ के दलिया एवं 1 भाग खाने का तेल मिलाकर विष प्रलोभक तैयार कर लेते हैं जिसे कागज अथवा मटकी के छोटे टुकड़े पर रख कर रात को घरों, गोदाम अथवा खेतों में चूहों के आने जाने वाले रास्तों एवं बिल में रख देते हैं एवं विष प्रलोभक के खाने पर चूहों की मृत्यु हो जाती है। इस विष का अवगुण यह हैं कि चूहे उसकी दुर्गन्ध को पहचान लेते हैं व उसके पश्चात् उसे कतई नहीं खाते। अतः उन्हें धोखा देने के लिये 2–3 दिन तक सादा आटे का विषहीन चुग्गा खिलाना चाहिए ताकि चूहों का स्वभाव चुग्गे का खाने का हो जाये और तब विष चुग्गा रख दिया जाये तो इसमें अधिक सफलता मिलती हैं व विष शंकालुता दूर हो जाती हैं।

(ब) दीर्घकाली (Chronic) कृन्तकनाशी– इसके अंतर्गत बहु मात्रा वाले विष आते हैं जिनसे बना चुग्गा कई बार खिलाना पड़ता हैं। ये रसायन प्रतिस्कन्दक (Anticoagulants) भी कहलाते हैं क्योंकि इस विष चुग्गे का 1 सप्ताह तक खिलाने पर रसायन संचयी (Cumulative) प्रभाव से चूहों में रक्त के जमाव (स्कन्दन) को रोकते हैं। परिणामस्वरूप आन्तरिक व बाहरी रक्तस्राव के कारण चूहे मर जाते हैं। अतः पूर्व प्रलोभन की जरूरत नहीं पड़ती व चूहे इन चुग्गों को बड़े चाव से व बिना भय के खाते हैं। उदाहरणार्थ– वारफेरिन, रोडाफेरन, क्यूमेफुरिल तथा रेक्यूमिन आदि। वारफेरिन का 0.025 प्रतिशत (सक्रिय तत्त्व) अनाज के साथ चुग्गे में प्रयोग किया जाता हैं। इनके अतिरिक्त आजकल कुछ नवीन प्रतिस्कन्दक विष भी उपलब्ध हैं जैसे ब्रोमेडियालान (मूश–मूश, सुपरकेड), फ्लोक्यमेफेन, बोडीफेक्यूम (टेलोन) तथा क्लोरोफैसीनोन (डरेट) जिनका प्रयोग अधिक प्रचलित हैं।

(स) धूमक (Fumigants) कृन्तकनाशी– इसके अन्तर्गत एल्युमिनियम फास्फाइड आता हैं जो एक प्रमुख धूमक है व इसका उपयोग खेतों में चूहों के बिलों को उपचारित करने में बहुत प्रभावी होता हैं।

6. कीटनाशियों का सुरक्षित उपयोग–

कीटनाशकों का उपयोग करते समय निम्न बिन्दुओं पर विचार करना उपयुक्त रहता हैं –

- सर्वप्रथम अत्यधिक आवश्यकता होने पर ही कीटनाशकों का प्रयोग करना चाहिए।
- कीटनाशक लाइसेन्स शुदा विश्वसनीय दुकानदार से जरूरत के मुताबिक ही खरीदें ।
- कीटनाशक आई.एस.आई. मार्का के नाम के ही काम में लेवें तथा भारत सरकार द्वारा प्रतिबन्धित व अधिक जहरीले कीटनाशक काम में न लें।
- कीटनाशकों को घरेलू सामान के साथ रखकर न लायें एवं बच्चों की पहुँच से दूर ठण्डी जगह पर ताले में रखें।
- कीटनाशकों का डिब्बा वास्तविक सील से बन्द हो तथा टूटा– फूटा न हो। लेबल डिब्बे पर अच्छी तरह चिपका हुआ हो। जहर खत्म होने की तारीख मियाद अवधि खरीदते समय पढ़ लेनी चाहिए।
- कभी भी अकेले व्यक्ति को छिड़काव का कार्य नहीं करना चाहिए एवं छिड़काव करने वाला व्यक्ति पूर्ण रूपेण स्वस्थ हो तथा बच्चों व पशुओं को छिड़काव क्षेत्र से दूर रखें।
- छिड़काव पौधों पर समान रूप से करें।
- मुँह पर कपड़ा मास्क बाँधे तथा हाथों में दस्ताने पहनें तथा आँखों पर चश्मा लगावें।
- वर्षा आने की स्थिति या तेज हवा में छिड़काव नही करना चाहिए। छिड़काव हवा के विपरीत दिशा में न करें।
- छिड़काव कमर से नीचे करें जिससे श्वास के साथ दवा अन्दर न जावें, नोजल में फूक न मारें।
- छिड़काव के तुरन्त बाद साबुन से स्नान करें व कपडों को धोवें छिड़काव यंत्रों को साबुन के घोल से अच्छी तरह साफ रखें।
- खाली डिब्बों को तोडकर मिट्टी में दबा दें व बचे हुए कीट नाशक को सुरक्षित स्थान पर तालें में रखें।
- छिड़काव किए हुए खेत में न घूमें व पशुओं को दूर रखें। फल–सब्जियों व हरे चारे को छिड़काव के बाद 8–10 दिन तक काम में न लेवें।

5. जैव नियंत्रण (Biological Control)

किसी भी नाशीकीट को मनुष्य द्वारा दूसरे जीवित जीवों (परजीव्याभ, परभक्षी और रोगाणुओं) के प्रोत्साहन एवं प्रकीर्ण से सफलतापूर्वक नियंत्रण करने को जैविक नियंत्रण कहते हैं। कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं के अन्तर्गत कुछ कीट जिसमें दोनों परजीवी एवं परभक्षी, रोग पैदा करने वाले विषाणु, जीवाणु, कवक तथा प्रोटोजोआ, परजीवी सूत्रकृमि और परभक्षी कशेरूकी शामिल हैं। जैविक नियंत्रण का मूल सिद्धान्त ''जीवों जीवस्य भोजनम्'' अर्थात् हर जीव एक–दूसरे जीव का भोज्य पदार्थ होता हैं जैसे टिड्डा–मैना, साँप–नेवला, चूहा–बिल्ली इत्यादि। जैविक नियंत्रण तकनीक प्राचीन काल से ही प्रचलित हैं। सर्वप्रथम सन् 1762 में भारत से भारतीय मैना को मॉरीशस तथा इसके पश्चात् अन्य हवाई द्वीपों पर इसे लाल टिड्डी के नियंत्रण हेतु भेजा गया था। इसी प्रकार चींटियों को नींबू वर्गीय पौधों के नाशक कीटों तथा खजूर के पेड़ों पर फलों के नाशीकीटों पर परभक्षियों की तरह प्रयोग में लिया गया था। तत्पश्चात् इटली में *एपेन्टिलस ग्लोमेरेटस* को गोभी की सूंडी, पायरिस रेपी के नियंत्रण हेतु तथा ऑस्ट्रेलिया से लेडी बर्ड बीटल, *रोडोलिया कार्डीनेलिस* नामक परभक्षी कीट को केलिफोर्निया (अमेरिका) में मँगाकर नींबूवर्गीय पौधों पर कोट्नीकुशल स्केल, *आइसीरिया परचेसी* के विरूद्ध सफलतापूर्वक उपयोग किया था।

जैविक नियंत्रण का व्यवस्थित कार्य इंग्लैण्ड में 1927 में इम्पीरियल ब्यूरो ऑफ एन्टोमोलॉजी के अंतर्गत ''फार्नहेम हाउस प्रयोगशाला'' में एफिलिनस माली नामक परजीव्याभ को प्रयोगशाला में पालकर सेब की वुली एफिड के नियंत्रण के लिए किया गया था। कीटाहारी कीट प्रकृति में अपने आप कीटों को नियंत्रित करते रहते हैं।

इसी प्रकार, सूक्ष्मजीवियों का कीट नियंत्रण के लिये उपयोग को सूक्ष्मजैविक नियंत्रण कहते हैं। तुलनात्मक रूप से यह जैविक नियंत्रण का नवीन आयाम है, जिसमें स्वयं कीट के रोगाणुओं का प्रयोग उनके ही नियंत्रण के लिये किया जाता हैं। सर्वप्रथम, स्टेनहास (1949) ने सूक्ष्मजीवियों का प्रयोग कीटों के नियंत्रण के लिए किया था। इनके संक्रमण से परपोषी की मृत्यु हो जाती हैं।

1. जैविक नियंत्रण के सिद्धान्त– जैविक नियंत्रण के लिये व्यावहारिक उपयोग में प्रायः चार सिद्धान्त आते हैं–

(अ) प्राकृतिक शत्रुओं को ऐसे स्थानों से एकत्रित करना जहाँ वे अधिक संख्या में उपलब्ध हों तथा उनको ऐसे स्थानों पर छोड़ना जहाँ पर वे लाभदायक सिद्ध हो सकें।

(ब) प्रयोगशाला में परभक्षी एवं परजीव्याभ कीटों को पालकर उन स्थानों पर छोड़ना जहाँ पर नाशककीटों की समष्टि ज्यादा हो।

(स) विदेशों से परभक्षी एवं परजीव्याभ कीटों को उनके उत्पत्ति स्थान से मंगाना तथा उनका उपयोग ऐसे नाशक कीटों के विरूद्ध करना जो किसी प्रकार बाहर से आकर यहाँ पर स्थापित हो गये हैं।

(द) प्राकृतिक शत्रुओं को इस प्रकार से प्रयोग करना कि वे लक्षित नाशक कीटों को मारने के पश्चात् भी दूसरे वैकल्पिक नाशक कीटों पर भी अपना भरण कर जीवन चला सकें, ताकि वे पोषक कीटों के नष्ट होने के बावजूद समाप्त नहीं होंगे तथा उनका जीवन चक्र अनवरत चलता रहे।

2. जैविक नियंत्रण की सफलता के लिये आधारभूत बातें– जैविक नियंत्रण के सफलतापूर्वक उपयोग में निम्नलिखित आधारभूत बातों की जानकारी आवश्यक है–

(अ) फसलों के नाशक कीटों की वर्गीकीय स्थिति यानी उस कीट की सही पहचान होना।

(ब) नाशक कीट का भौतिक वितरण, उनके स्वदेशी, क्षेत्रीय तथा विदेशी प्राकृतिक शत्रुओं की जानकारी।

(स) नाशक कीट के जीवन चक्र और उसकी विभिन्न अवस्थाओं में लगने वाले प्राकृतिक शत्रुओं के सम्बन्ध में पूर्ण जानकारी।

(द) ऐसे ही प्राकृतिक शत्रुओं का प्रयोग करना जो केवल कीटाहारी हों।

प्राकृतिक शत्रुओं के गुण एवं विशेषताएँ: प्रभावी प्राकृतिक शत्रुओं में निम्नलिखित गुण व विशेषताएँ होनी आवश्यक हैं–

- प्राकृतिक शत्रुओं का छोटा जीवन चक्र हो, उनमें मादाओं की संख्या अधिक हो, उनकी प्रजनन क्षमता तथा शत्रु कीट को ढूँढने की क्षमता ज्यादा हो तो इन्हें बहुत बड़ी संख्या में उत्पन्न किया जा सकता है और परपोषी कीट की एक पीढ़ी के समय में इनकी कई पीढ़ियाँ उत्पन्न की जा सकती हैं।
- प्राकृतिक शत्रु केवल परपोषी विशिष्ट हो, यानी सिर्फ उसी नाशीकीट को मारे जिसके विरूद्ध उसका मोचन किया गया हैं तथा कई कीटों पर जीवन व्यतीत करने वाला (सर्वभक्षी) न हो।
- इनके परात्परजीवी (Hyperparasite) नहीं होने चाहिए।
- नये वातावरण में स्थापित होने की क्षमता होनी चाहिए।
- अपनी समष्टि में वृद्धि कर दूर–दूर तक फैलने की क्षमता होनी चाहिए।

3. जैविक नियंत्रण की प्रविधियाँ: जैविक नियंत्रण को व्यवहार में लाने हेतु निम्नलिखित प्रविधियाँ अपनानी पड़ती हैं–

(i) प्रवेशन (Introduction)– इसके अन्तर्गत दक्ष प्राकृतिक शत्रुओं की खोज शुरू कर उन्हें नवीन क्षेत्र में आयात कर एक निश्चित क्षेत्र में मोचन किया जाता हैं। जहाँ पर उपनिवेशन के पश्चात् वे अपने परपोषी नाशक कीटों को ढूँढकर उनको नियंत्रण में रखते हैं।

(ii) संवर्धन (Augmentation)– परभक्षी एवं परजीव्याभ कीटों और उनके परपोषियों का संवर्धन एक बहुत ही मुश्किल काम है। इस हेतु काम में आने वाली प्रविधियाँ व परिवर्तन प्रत्येक जाति के लिये आवश्यक होगा। इसके लिये दो बिन्दु महत्त्वपूर्ण हैं–

(अ) प्राकृतिक शत्रुओं के विकास हेतु अधिक संख्या में परपोषियों की आवश्यकता तथा

(आ) उन प्रविधियों का विकास जिनके कारण प्राकृतिक शत्रुओं की जनन क्रिया तथा उत्तरजीविता बढ़े और उनका परिवर्धन अनुकूलतम होता रहे। इस प्रतिवधि में प्राकृतिक शत्रुओं को बहुत बड़ी संख्या में प्रयोगशाला में पालन कर तत्पश्चात् उन्हें अनुकूल परिस्थितियाँ आने पर इनको विशिष्ट उपनिवेशन स्थलों पर नाशक कीटों के नियंत्रण हेतु मोचन किया जाता हैं।

(iii) संरक्षण (Conservation)– जैविक नियंत्रण कार्यक्रम में प्राकृतिक शत्रुओं का संरक्षण और उनका बढ़ावा एक महती आवश्यकता है। अतः इस समस्या के निवारण हेतु निम्नांकित उपाय किये जा सकते हैं–

- प्राकृतिक शत्रुओं (परभक्षी एवं परजीव्याभ) की कीटनाशी प्रतिरोधी प्रजातियों का विकास करना।
- चयनित कीटनाशियों का सुरक्षात्मक उपयोग।
- पर्यावरण में इस प्रकार हेर–फेर करना जिससे प्राकृतिक शत्रुओं को उचित एवं अनुकूल वातावरण में संरक्षण प्राप्त हो।
- हानिकारक कृषिगत क्रियाओं को छोड़ना।
- अक्रियाशील अवस्था जैसे प्यूपा का संरक्षण एवं दूसरी अवस्थाओं के लिये खाद्य पदार्थों की उपलब्धता इत्यादि।

4. परभक्षी कीट (Predators)

यह अपने जीवन की प्रत्येक अवस्था में स्वतन्त्र रहने वाला जीव है, जो अपने परपोषी कीटों अथवा भक्ष्य (शिकार) से बड़े व शक्तिशाली होते हैं। ये अपने शिकार को तत्काल पकड़कर भक्षण करते हैं। अपनी वृद्धि के दौरान एक से अधिक भक्ष्य की आवश्यकता होती है तथा कई बार अपने जीवन काल में कई परपोषी कीटों का भक्षण कर लेते हैं। इसलिये मनुष्य के लिये ये बड़े परोपकारी कीट हैं। इनके शरीर की बनावट अवयस्क तथा वयस्क कीटाहारी हो सकती हैं तथा दोनों एक ही प्रकार के परपोषी का भक्षण भी कर सकती हैं।

अधिकतर परभक्षी कीट कोलियाप्टेरा (*काक्सीनेला सेप्टेमपंकटेटा, मिनोकाईलस सेक्समैकुलेटस*), डिप्टेरा (*सिरफिस* जातियाँ), न्यूरोप्टेरा (*क्राइसोपरला* कार्निया), हेमिप्टेरा (*एकेन्थेस्पिस रामा*) तथा ओडोनेटा (*एस्ना* प्रजाति) गण के अन्तर्गत आते हैं।

इनके अतिरिक्त अन्य अकशेरूकी परभक्षियों में परभक्षी बरूथी की कई प्रजातियाँ एवं कशेरूकी परभक्षियों यथा पक्षियों में मैना, बगुला, कौआ, कठफोड़वा, घरेलु चिड़िया, उल्लू, तीतर इत्यादि फसलों के नाशीकीटों के शत्रु हैं।

5. परजीवी कीट (Parasitic insects)–

परजीवी सामान्यतया अपने परपोषी से हमेशा छोटा होता हैं तथा परजीवी के भरण से परपोषी मरता नहीं हैं परंतु यदि परजीवियों की संख्या अधिक हो जाये तो परपोषी को कमजोर व दुर्बल कर देते हैं। फलस्वरूप उसकी मृत्यु हो सकती है। फसलों को नुकसान पहुँचाने वाले कीटों को परपोषी (Host) कहते हैं और इन परपोषी कीटों को मारने वाले कीटों को परजीव्याभ (Parasitoid) कहते हैं। परजीव्याभ अपनी अविकसित अवस्थाएँ परपोषी कीट के शरीर के ऊपर या अन्दर रहकर अपने जीवन चक्र की एक या अधिक अवस्थाएँ पूरी करते हैं। सामान्यतः इनका आकार परपोषी के लगभग बराबर होता हैं। उदाहरणार्थ हाइमेनोप्टेरा व डिप्टेरा गण के कई कीट इस वर्ग में आते हैं।

6. समाकलित कीट प्रबन्धन (Integrated Pest Management) –

समाकलित नाशक कीट प्रबन्ध का अर्थ है–प्रबन्धन की सभी संभावित विधियों का एक कार्यक्रम के अन्तर्गत समन्वयन, जो कि आर्थिक, सामाजिक एवं पारिस्थितिक दृष्टि से लाभदायक हो।

सर्वप्रथम कार्बनिक कीटनाशियों की खोज सन् 1945 के आसपास द्वितीय विश्व युद्ध के समय डी.डी.टी. एवं बी.एच.सी. की हुई तब इन दोनों यौगिकों का उपयोग बहुत बड़े स्तर पर फसलों के नाशककीटों तथा मच्छरों के नियंत्रण के लिए किया गया। 1960 के दशक तक कीटनाशियों का अंधाधुंध प्रयोग होता रहा तथा इसके प्रभावी एवं वांछित परिणाम मिलते रहे, परंतु बाद में इसके कई दुष्परिणाम सामने आने लगे जैसे कीटों द्वारा कीटनाशियों के विरूद्ध प्रतिरोधक क्षमता का उत्पन्न होना, हानिकारक कीटों के साथ इनके परभक्षी एवं परजीव्याभ कीटों का भी नष्ट होना, फलों, सब्जियों एवं अनाज में कीटनाशियों के अवशिष्टों का सीमा से अधिक मात्रा में उपस्थित रहना, पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव एवं वातावरण का दूषित होना इत्यादि प्रमुख है।

मृदा में कीटनाशी कई वर्षों तक विष के रूप में रहते हैं,

मृदा के अलावा झीलों, तालाबों तथा वायु में भी इनकी अधिक मात्रा में उपस्थिति से प्रदूषण फैलने लगा व झीलों में मछलियाँ आदि भी विषाक्त हो गई।

सर्वप्रथम वर्ष 1956 में बार्टलेट ने "समाकलित नाशककीट नियंत्रण" (Integrated Pest Control) शब्द का प्रयोग किया तथा उसे रसायनिक नियंत्रण उपायों के साथ जैविक नियंत्रण के कारकों का संमिश्रण बताया। वर्ष 1970 में गीयर ने नाशक कीट प्रबन्ध शब्द का प्रयोग करते हुए इसकी एवं समाकलित नाशककीट प्रबन्ध (Integrated Pest Management) का प्रयोग करते हुए इनकी कई परिभाषाओं को प्रतिपादित किया।

खाद्य एवं कृषि संगठन (1967) की विशेषज्ञ समिति के अनुसार हम समाकलित नाशक कीट नियंत्रण को इस प्रकार से परिभाषित कर सकते है – 'नाशीकीट प्रजाति की समष्टि गतिकी तथा सह पारिस्थितिक तंत्र के वयनोतक, सभी संभावित विधियों का सुसंगत, समन्वय को इस प्रकार से उपयोग करना की नाशीकीट समष्टि का स्तर आर्थिक क्षति सीमा से नीचे रहे। "डा. रे. एफ. स्मिथ एवं डा. पेरी एडकिसन का समाकलित नाशक कीट प्रबन्ध की उनके इस नवीन कार्य की संकल्पना, विकास एवं क्रियान्वयन हेतु 1997 में विश्व खाद्य पारितोषिक प्रदान किया गया तथा यह विचार होने लगा कि किस प्रकार से इन घातक विषैले कीटनाशियों के उपयोग में कमी की जाये। इसके अंतर्गत यह माना गया कि केवल कीट की खेत में उपस्थिति मात्र से यह नहीं माना जाए की अब आर्थिक हानि होने वाली है वरन् किसी कीट विशेष की संख्या यदि एक स्तर के नीचे रहती है तो वह किसी भी अवस्था में आर्थिक हानि नहीं पहुँचाती। अतः कीटनाशी का उपयोग खेत में कीटों के दिखाई देते ही न करें अपितु एक स्तर पर उन्हें खेतों में बर्दाश्त करना चाहिए तथा जब कीटों की संख्या का स्तर जिसे "आर्थिक देहली स्तर" कहते है, पहुँचे तभी कीटनाशी का प्रयोग करे।

इसी के तहत दूसरा सिद्धान्त यह माना गया कि खेतों में हानिकारक कीटों की कुछ संख्या का होना पारिस्थितिक दृष्टि से हमारे लिए लाभदायक रहता है, क्योंकि यह खेतों में परभक्षी एवं परजीव्याभ कीटों के भोजन के रूप में उपलब्ध रहते हैं जो कि हमारे मित्र कीट हैं तथा इनकी अनुपस्थिति में पूरी खाद्य शृंखला में रूकावट आ जाती है। अतः हम इसे निम्नानुसार परिभाषित कर सकते है–

"समाकलित नाशक कीट प्रबन्ध का उद्देश्य आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरण मूल्यों को ध्यान में रखते हुए नाशक कीट संख्या को एक विशेष स्तर तक बनाये रखना है न कि उसका उन्मूलन करना है।"

7. छिड़काव व भुरकाव के यंत्रः नैपसैक स्प्रेयर, हेण्डरोटेरी डस्टर (Equipments of Spraying and Dusting: Knapsack Sprayer, Hand Rotary Duster) –

फसल से अच्छी पैदावार लेने के लिये कीटनाशकों का उचित उपयोग अत्यन्त आवश्यक होता हं, साथ ही इनका उपयोग पौध संरक्षण के लिये वरदान है। कीटनाशियों के गुण, नाशीकीट की प्रकृति तथा जिन नाशी कीटों का नियंत्रण करना हैं एवं वह स्थान जहाँ पर कीटनाशी का प्रयोग करना हैं, के आधार पर अनुप्रयोग की विधि तय की जाती है। कीटनाशियों के अनुप्रयोग हेतु दो तरीके महत्त्वपूर्ण हैं – भुरकाव एवं छिड़काव।

भुरकाव का प्रचलन बहुत लम्बे समय से है लेकिन इनके कुछ अवगुणों की वजह से अब छिड़काव का प्रचलन अधिक हैं। इन दिनों नाशीकीट नियंत्रण हेतु कई प्रकार की मशीनरी, प्रतिरूप एवं आकार बाजार में उपलब्ध हैं। अतः सर्वप्रथम नाशीकीट की जानकारी प्राप्त कर कीटनाशी के प्रारूप का चयन कर इसके प्रसारण हेतु उपयुक्त उपकरण का समुचित प्रयोग भी एक महत्त्वपूर्ण कार्य हैं ताकि नाशीकीट की रोकथाम प्रभावी हो सके। अनिश्चित मात्रा में कीटनाशकों के प्रयोग से पौधों, मानव, पशुओं तथा कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं पर विपरीत प्रभाव पड़ता हैं। अतः कीटनाशियों का प्रयोग पौध संरक्षण उपकरणों की पूर्ण जानकारी के पश्चात् ही उचित हैं।

1. यन्त्र का चयन (Selection of Equipment)– पौध संरक्षण यन्त्र का चुनाव करते समय निम्नलिखित जानकारियों को ध्यान में रखना चाहिए–

- यन्त्र असंक्षारक धातु या प्लास्टिक का बना हुआ हो।
- यन्त्र की क्षमता, बनावट एवं कार्यविधि हमारी आवश्यकताओं के अनुरूप हो।
- यन्त्र के सुधार, मरम्मत, रखरखाव एवं अतिरिक्त पुर्जों की सुविधा का आसानी से उपलब्ध होना।
- किसानों की क्रय शक्ति के अनुरूप यन्त्र की कीमत हो।
- यन्त्र के प्रयोग में श्रम शक्ति का उपयोग कम से कम लगे एवं यह अधिक टिकाऊ हो।

2. यन्त्रों का वर्गीकरण (Classification of Equipments)– पौध संरक्षण उपकरण (यंत्रों) को हम निम्न भागों में वर्गीकृत कर सकते हैं–

(अ) प्रधूलक यन्त्र (Dusters)– ये दो प्रकार के होते हैं –

(i) हस्त चालित– रोटेरी या चक्रिक, प्लंजर तथा धोकनीदार इत्यादि।

(ii) शक्ति चालित– पावर डस्टर तथा मिस्ट ब्लोअर।

(ब) फुहारा या छिड़काव यन्त्र (Sprayers)– इनका वर्गीकरण हम निम्न अनुसार कर सकते हैं–

(1) हाइड्रोलिक (द्रवचालित)– इसमें पम्प के द्वारा द्रव पदार्थ पर दवाब उत्पन्न करके प्रयोग में लिया जाता है।

(i) हाइड्रोलिक पम्प वाले – नैपसेक, हैंड स्प्रेअर, स्टीरर (बाल्टी)।

(ii) हैंड कम्प्रेशन या वायु पम्प या न्यूमेटिक स्प्रेअर – कम्प्रेशन नेपसेक स्प्रेअर, हैंड कम्प्रेशन स्प्रेअर आदि।

(iii) गैसीय शक्ति चालित – हैंड एटोमाइजर (कणित्र)।

(2) शक्ति चालित स्प्रेअर– ये यन्त्र बड़े क्षेत्रों में प्रसारण के लिये उपयुक्त हैं तथा इन्हें शक्ति इकाई द्वारा चलाया जाता हैं। ये निम्न प्रकार के होते हैं –

(i) जल गैसीय (Hydropneumatic) फुहारा।

(ii) धूमिका (Mist) उत्पादक – मिस्ट ब्लोअर कम डस्टर।

(iii) द्रव चालित (Hydraulic) – उच्च दाब फुहारा।

(3) हवाई छिड़काव यन्त्र – इसके अंतर्गत हवाई जहाज एवं हैलीकॉप्टर का उपयोग होता हैं।

अन्य यन्त्र– ये विविध प्रकार के होते हैं जिनका उपयोग भी हम अपनी आवश्यकतानुसार विविध रूप में करते हैं। उदाहरणार्थ – प्रकाश पाश (Light Trap), चूहा पाश (Rat Trap), पक्षी डरावक (Bird Scarers), कुहरा उत्पादन यन्त्र (Fog Generator), धूमक यन्त्र (Fumigant Equipment), ज्वालक यन्त्र (Flame Thrower), भूमि अन्तः क्षेपक (Soil Injector), बीजोपचार यन्त्र (Seed Treating Machine), कणिका अनुप्रयोजित्र (Granule Applicator) इत्यादि।

2.1. नैपसैक स्प्रेअर (Knapsack Sprayer)– यह एक द्रवचलित तथा सतत् दबाव बनाकर चलाये रखने वाला फुहार यन्त्र हैं। इसे मनुष्य अपनी पीठ पर रख कर चलाता है। इसमें तीन प्रमुख भाग होते हैं – टंकी, पम्प और नोजल सहित छिड़काव नली। इस यन्त्र की टंकी का आकार चपटा या सेम बीज (Bean) के जैसा होता हैं। यह जस्तेदार लोहा, पीतल, स्टेनलेस स्टील या प्लास्टिक की बनी होती हैं। इसकी भराव क्षमता 10 से 30 लीटर तक हो सकती हैं। परन्तु प्रायः 10–16 लीटर की होती हैं। टंकी में ही वायु सम्पीड़न विधि या पम्प के बैरल में एक विलोड़क लगा रहता हैं। टंकी में पम्प लगा होता हैं जो विलयन को पम्प सिलिंडर पर लगे निकास से बाहर फैंकता हैं। टंकी पर लगे प्रचालक हत्थे में एक लीवर होता हैं। हत्थे को हाथ से ऊपर–नीचे चलाने पर पम्प के पाद कपाट (Foot valve) पर लगे पिस्टन के दबाव से घोल ऊपर दाब कोष्ठ (Pressure Chamber) में पहुँचता हैं और फिर निस्सरण (Discharge) नली में होता हुआ नोजल से एक फुहार के रूप में बाहर निकलता हैं। समान एवं सतत् छिड़काव लान्स पर लगे कपाट से फुहार को नियंत्रित किया जाता हैं व दूसरे हाथ से छिड़काव लान्स (Lance) पर लगे कपाट से फुहार को नियंत्रित किया जाता हैं। सीमान्त एवं लघु कृषकों के लिये तथा कम ऊँचाई की फसलों, नर्सरी, सब्जियों एवं छोटे वृक्षों (2.5 मी. ऊँचाई) के लिये छिड़काव हेतु यह एक आदर्श यन्त्र हैं। इस मशीन से एक मनुष्य के द्वारा एक दिन में एक हैक्टयर से अधिक क्षेत्र में छिड़काव किया जा सकता है। इसका रखरखाव भी आसान एवं सस्ता हैं। इसमें 3–5 किलो/से.मी. का दाब आसानी से बनाया व रखा जा सकता है। यह स्थल उपचार एवं अवशिष्ट अंतः फुहार भी उपयोगी हैं।

चित्र 4.1 : हस्तचलित नैपसैक स्प्रेअर

इससे लगातार छिड़काव करने पर थकान महसूस होती हैं तथा बड़े क्षेत्र में छिड़काव करने के लिये टंकी कई बार भरना पड़ता हैं लेकिन यदि इसमें नवीन किस्म की नोजल लगा दी जाये तो इसकी छिड़काव क्षमता बढ़ायी जा सकती है। इसका उपयोग रेगिस्तानी, दलदली तथा पहाड़ी क्षेत्र में अधिक किया जाता हैं।

2.2. हैण्ड रोटेरी डस्टर (Hand Rotary Duster)– इन्हें क्रेंक डस्टर या पंखा वाला डस्टर भी कहते हैं। इनको कई प्रकार से डिजाइन किया जाता हैं। इसलिये कुछ को तो कंधे पर लटकाकर या पीठ पर बाँधकर या पेट पर रखकर भुरकाव करते हैं। यह प्रधूलक (Duster) एक ढोल के समान होता हैं जिसकी टंकी (Hopper) के अन्दर तीन–चौथाई भाग को चूर्ण से भर देते हैं। हॉपर के एक सिरे पर पंखा लगा होता है जो हवा के साथ–साथ चूर्ण को बाहर फैंकता हैं और दूसरे सिरे पर पंखे को घुमाने के लिये एक हत्था लगा होता हैं। इसके तीन प्रमुख भाग होते हैं–

(अ) गियर बॉक्स (Gear box)– यह हत्थे की तरफ होता हैं। इसमें कुल चार गियर्स होते हैं। सबसे बड़ा गियर बीच में मथनी (Agitator) वाली शाफ्ट पर लगा होता हैं। इस गियर

चित्र 4.2 : हस्तचलित रोटेरी प्रधूलक

का काम पास वाले डबर गियर के छोटे वाले गियर को घुमाना है व इसके साथ ही बड़ा गियर भी घूमता हैं तथा बड़ा गियर पंखे की शाफ्ट से जुड़े छोटे गियर को घुमाता हैं। इस प्रकार जब मुख्य गियर का एक चक्कर पूरा होता हैं तो पंखे वाले गियर के बहुत से चक्कर हो जाते हैं व इस तरह पंखा बहुत तेजी से घूमता है। मुख्य गियर को घुमाने के लिये बाहर की ओर एक टेढ़ी सलाख लगी होती हैं जिसे क्रेंक (Crank) कहते हैं तथा क्रेंक के सिरे को पकड़कर घुमाने के लिये लकड़ी का एक हत्था (Handle) लगा होता हैं।

(ब) हॉपर (Hopper)– यह ढ़ोल के समान होता है जिसमें लगभग 4–6 किलो चूर्ण भरने की टंकी होती हैं, चूर्ण भरने के लिये ऊपरी भाग में एक ढक्कन लगा रहता हैं तथा पिछले भाग में सीने पर लगाने के लिये एक वक्ष–प्लेट (Chest plate) लगी रहती हैं। हॉपर के बीच में दायें–बायें एक सलाख लगी होती हैं। जिसे क्रेंक–शाफ्ट (Crank-shaft) कहते हैं। इस सलाख पर दो टेढ़ी सलाख लगी होती हैं। जिनका कार्य चूर्ण को हिलाते रहना और इस प्रकार उसे जमने से रोकना हैं। इन टेढ़ी सलाखों को विलोड़क (Agitators) या मथनी भी कहते हैं। क्रेंक शाफ्ट के नीचे की ओर एक पतली शाफ्ट लगी होती हैं। जिसे पंखा शाफ्ट (Fan shaft) कहते हैं। क्रेंक शाफ्ट तथा पंखा शाफ्ट दोनों का ही सम्बन्ध गियर्स द्वारा क्रेंक से होता हैं। जब क्रेंक को घुमाते हैं तो दोनों ही एक साथ घूमती हैं, लेकिन क्रेंक शाफ्ट धीरे और पंखा शाफ्ट तेज गति से पंखे को घुमाती हैं।

हॉपर में पंखे की ओर एक निर्गम (Exit) छिद्र होता है। इस छिद्र के पास ही हॉपर के अन्दर एक मुड़ी हुई पत्ती पंखा शाफ्ट पर लगी होती हैं। जिसे फीडर (Feeder) कहते हैं। इसका कार्य निष्कासन छिद्र में होकर चूर्ण को हॉपर से बाहर ब्लोअर में भेजना है। निर्गम छिद्र के बाहर की तरफ एक पत्ती लगी होती हैं, जिसको आगे–पीछे कर निर्गम छिद्र को छोटा या बड़ा किया जा सकता है। जिससे चूर्ण का जाना क्रमशः कम या अधिक हो जाता है। इस पत्ती को फीड रेगुलेटर (Feed Regulator) कहते हैं।

(स) ब्लोअर (Blower) – ब्लोअर एक बन्द बॉक्स होता है जो आगे की ओर लगभग 3 से.मी. व्यास की टोंटी द्वारा खुलता हैं। इस बॉक्स के मध्य में एक पंखा स्थित होता हैं, जिसमें पाँच पंखुडियाँ लम्बी दशा में लगी होती हैं। यह हवा को केन्द्र से बाहर तथा आगे की ओर फेंकती हैं, जिससे बॉक्स में निर्वात (Vacuum) बन जाता हैं, जिसको भरने के लिये हॉपर में से चूर्ण, निर्गम छिद्र से होकर आता हैं और कुछ ब्लोअर के बायें सिरे पर स्थित जाली में होकर हवा आ जाती है। प्रधूलक को चलाते समय यही क्रम चलता रहता हैं।

ब्लोअर के सिरे पर एक लम्बी नलिका लान्स (Lance) एक रबर के जोड़ द्वारा जुड़ी होती हैं। इस जोड़ को युग्मन (Coupling) कहते हैं। लान्स के अगले सिरे पर एक तुंड (Nozzle) लगी होती हैं जिसके एक हथेली के आकार का भाग होता है, जिसके तीनों किनारे तुंड के अन्दर मुड़े होते हैं। इसको विक्षेपक (Deflector) कहते हैं। किसी किसी में द्विभाजी नलिका (Y attachment) लगी होती हैं। जिसमें दो लान्स एक साथ लग जाते हैं और साथ ही दो तुंड भी जिनसे दो कतारों में एक साथ भुरकाव कर सकते हैं।

कार्यविधि– हॉपर में तीन चौथाई क्षमता के बराबर चूर्ण भर लेना चाहिए। ढक्कन को अच्छी प्रकार से बन्द कर वक्ष प्लेट को सीने पर लगाकर, हॉपर पर लगे दोनों फीतों द्वारा मशीन को कस कर बाँध लेना चाहिए। ब्लोअर के अगले भाग में आवश्यकतानुसार एक या दो लान्स लगा देना चाहिए और तुंड के विक्षेपक को यदि पत्तियों की ऊपरी सतह पर भुरकाव करना हैं तो ऊपर से नीचे की ओर, और यदि निचली सतह पर भुरकाव करना है तो नीचे से ऊपर की ओर उसका मुँह लगा देना चाहिए। प्रधूलक के हत्थे को घुमाते और चलाते जाइए। इस प्रकार कतारों में भुरकाव किया जाता हैं। यह कम ऊँचाई वाली फसलों व सब्जियों, छोटे वृक्षों, झाड़ियों, गृह वाटिकाओं तथा गोदामों में बहुत उपयोगी है। इससे 1 से 1.5 हैक्टर क्षेत्र में प्रतिदिन भुरकाव किया जा सकता हैं।

महत्त्वपूर्ण बिन्दु

1. सब्जियों व फलों को प्रशीतन (Refrigeration) तापक्रम 5–10 °C पर रखकर कीटों के प्रभाव से बचाया जा सकता हैं।
2. खपरा भृंग अनाज में नमी की मात्रा 10 प्रतिशत से कम होने पर भी ग्रसन कर सकता हैं।
3. प्रकाश पाश का उपयोग कर प्रकाश पर आकर्षित होने वाले कीटों को एकत्रित कर नष्ट किया जा सकता हैं।
4. विकिरण उर्जा (गामा किरणों) का सर्वप्रथम प्रयोग निपलिंग

(1937) ने किया था।

5. एक हैक्टेयर क्षेत्र में 5 फिरोमोन ट्रेप फसल की उँचाई से एक फीट ऊपर लगाना उपयुक्त रहता हैं।

6. कृषिगत क्रियाओं द्वारा नाशक कीट के ऋतुनिष्ठ जैविकी की कमजोर कड़ी या वातावरणीय या परपोषी अनुकूलन पर प्रहार करते हैं।

7. सफल कर्षण नियंत्रण के लिए नाशक कीट के जीवन चक्र के बारे में जानकारी रखना आवश्यक हैं।

8. कीटों की जीवन चक्र पर भूमि की संरचना, उपस्थित नमी, रसायनिक संघटन, तापमान तथा अन्य जीवों का प्रभाव पड़ता हैं।

9. खेतों में ग्रीष्म जुताई कीट नियंत्रण के लिए एक प्रभावी उपाय हैं।

10. फसलों की बुवाई व कटाई के समय में हेरफेर करके भी कुछ कीटों के प्रकोप से फसलों को बचाया जा सकता हैं।

11. कीटों के प्रभावी नियंत्रण के लिए फसलों की प्रतिरोधी किस्मों का चयन करना लाभकारी हैं।

12. फसलों के अवशेषों तथा खरपतवारों की सफाई से स्वच्छ कृषि की जाये तो नाशीकीटों की समष्टि बहुत कम हो जाती हैं।

13. कीटनाशी धूलि का प्रयोग प्रातःकालीन समय में किया जाना ज्यादा लाभकारी होता हैं।

14. धूमक कीटनाशीयों का प्रयोग संचयित अनाज के भण्डार गृहों, कोठियों, गोदामों आदि में किया जाता हैं।

15. संस्पर्श विष कीटों के क्यूटिकल के सम्पर्क में आने पर उसके अंगों में शोषित होकर अपना घातक प्रभाव दर्शाते हैं।

16. धूमक वाष्पशील होते है तथा हवा के सम्पर्क में आते ही विषैली गैस छोड़ते हैं।

17. भौतिक विष कीटों को निर्जलीकरण क्रिया द्वारा मार डालते हैं।

18. पाइरेथ्रम नामक वानस्पतिक कीटनाशी क्राइसेन्थेमम नामक प्रजाति के पौधों के पुष्पों से प्राप्त किया जाता हैं।

19. चूहे, गिलहरी व अन्य कुतरने वाले कृंतक जन्तुओं को मारने में प्रयोग होने वाले रसायनों की कृंतकनाशी या मूषकनाशी कहते हैं।

20. एल्युमिनियम फॉस्फाइड का प्रयोग खेतों में चूहों के बिलों को उपचारित करने में बहुत प्रभावी हैं।

21. किसी भी नाशीकीट के इसके प्राकृतिक शत्रुओं के प्रोत्साहन एवं प्रकीर्ण से सफलतापूर्वक नियंत्रण को जैविक नियंत्रण कहते हैं।

22. जीवो जीवस्य भोजनम् अर्थात् एक जीव दूसरे जीव का भोज्य पदार्थ होता हैं।

23. सन् 1762 में भारतीय मैना को मॉरीशस में भेजकर इसे लाल टिड्डी के नियंत्रण हेतु सफलतापूर्वक उपयोग किया गया था।

24. सूक्ष्मजीवियों के कीट नियंत्रण के लिए उपयोग को सूक्ष्मजैविक नियंत्रण कहते है।

25. जैविक नियंत्रण को व्यवहार में लाने हेतु प्राकृतिक शत्रुओं का प्रवेशन संवर्धन तथा सरंक्षण आवश्यकता हैं।

26. सर्वप्रथम 1956 में बार्टलेट ने समाकलित नाशक कीट नियंत्रण शब्द का प्रयोग किया।

27. नाशककीट प्रबंध शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग गीयर (1970) ने किया।

28. डा. रे.एफ. स्मिथ एवं डा. पेरी एडकिसन को समाकलित नाशक कीट प्रबंध पर सराहनीय कार्य के लिए 1997 में विश्व खाद्य पारितोषिक प्रदान किया गया।

29. परभक्षी एवं परजीव्याभ कीट किसानों के मित्र कीट हैं।

30. समाकलित नाशक कीट प्रबंध का उद्देश्य, आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरण मूल्यों को ध्यान में रखते हुए नाशक कीट संख्या को एक विशेष स्तर तक बनाये रखना है न कि उसका उन्मूलन करना हैं।

31. समाकलित नाशक कीट प्रबंध में प्राकृतिक शत्रुओं द्वारा हानिकारक कीटों की संख्या स्वतः नियंत्रित होती रहती है।

32. प्रकृति में विभिन्न प्रकार के संहारक जन्तु (कशेरूकी एवं अकशेरूकी) कीटों पर अपना जीवन निर्वाह करते हैं।

33. हमें कीटनाशियों से वांछित परिणाम तभी प्राप्त हो सकते है, जब इन्हें उचित समय पर तथा सही तरीके से प्रयोग में लिया जावे।

34. अनिश्चित मात्रा में कीटनाशकों के प्रयोग से पौधों, मानव, पशुओं तथा कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं पर विपरीत प्रभाव पड़ता हैं।

35. पौधसंरक्षण यंत्र असंक्षारक धातु या प्लास्टिक का बना हुआ होना चाहिए।

36. यंत्र के प्रयोग में श्रम शक्ति का उपयोग कम से कम होना चाहिये तथ यह टिकाऊ हो।

37. हैंड एटोमाइजर गैसीय शक्ति चालित फुहारक का उदाहरण हैं।

38. बड़े क्षेत्रों में प्रसारण के लिए शक्ति चालित स्प्रेअर काम में लिये जाते है।

39. नैपसैक स्प्रेअर की क्षमता प्रायः 10–16 लीटर की होती है।

40. नैपसैक स्प्रेअर सीमान्त एवं लघु कृषकों के लिए तथा कम ऊँचाई की फसलों, नर्सरी, सब्जियों एवं छोटे वृक्षों के लिए छिड़काव हेतु यह एक आदर्श यंत्र है।

41. हैंन्ड रोटेरी डस्टर को क्रेंक डस्टर या पंखा वाला डस्टर भी कहते हैं।

42. भुरकाव करते समय हॉपर में तीन चौथाई क्षमता के बराबर ही धूलि भरनी चाहिए।

अभ्यासार्थ प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न

1. सुरक्षित अनाज के भण्डारण हेतु नमी की मात्रा होनी चाहिए–
   (अ) 8–10 प्रतिशत (ब) 15–20 प्रतिशत
   (स) 20–25 प्रतिशत (द) 30–35 प्रतिशत

2. प्रकाशपाश का उपयोग किस कीट के नियंत्रण में सहायक है–
   (अ) हरातेला (ब) चने का फली वेधक
   (स) टिड्डी (द) मधुमक्खी

3. फन्दा फसल का प्रयोग किया जाता है–
   (अ) कीटों को आकर्षित करने के लिए
   (ब) कीटों को प्रतिकर्षित करने के लिए
   (स) कीटों को मारने के लिए
   (द) कीटों के प्रजनन में बाधा उत्पन्न करने के लिए

4. चूहों में विष शंकालुता किसके प्रति उत्पन्न होती है –
   (अ) वारफेरिन (ब) बेरियम कार्बोनेट
   (स) जिंक फॉस्फाइड (द) रोडोफेरिन

5. भूरकाव के लिए सबसे उपयुक्त समय कौनसा हैं –
   (अ) प्रातःकाल (ब) अपरान्ह
   (स) सायंकाल (द) रात्रि

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न

1. सामान्यतया कीटों के विकास के लिए अनुकूल तापक्रम क्या हैं ?
2. प्रकाश पाश को खेतों में रात्रि में किस समय लगाना चाहिए ?
3. सरसों की अगेती बुवाई पर किस कीट के प्रकोप से बचा जा सकता है ?
4. आवश्यकता से अधिक सिंचाई व खाद देने पर फसलों पर नाशीकीटों का क्या प्रभाव पड़ता है ?
5. सर्वप्रथम बार्टलेट ने ''समाकलित नाशक कीट नियंत्रण' का प्रयोग कब किया?
6. बरूथी को मारने वाले विषों को किस नाम से जानते हैं?
7. दानेदार कीटनाशीयों में विष (Toxicant) की मात्रा कितनी होती हैं ?
8. पायसीकरणीय सांद्रों को पानी से घोले जाने पर बनने वाले दुधिया घोल को क्या कहते हैं ?
9. संचयित अनाज के भण्डार गृहों में किस तरह के कीटनाशियों को काम में लाते हैं ?
10. परजीव्याभ का जीवन चक्र परपोषी की तुलना में कैसा होना चाहिए ?
11. परभक्षी सामान्यतया अपने परपोषी से आकार में कैसा होता हैं ?
12. लेडी बर्ड बीटल किस नाशक कीट पर भक्षण करता है ?
13. दानेदार कीटनाशियों का अनुप्रयोग किस यंत्र से किया जाता हैं ?
14. डस्टर में धूलि को जमने से कौन सा पुर्जा बचाता है ?
15. खाद्य एवं कृषि संगठन ने समाकलित नाशक कीट नियंत्रण की परिभाषा किस सन् में दी ?

लघूत्तरात्मक प्रश्न

1. प्रकाश पाश पर किस प्रकार के कीट आकर्षित होते हैं ?
2. समाकलित नाशक कीट प्रबंध के मुख्य उद्देश्य क्या हैं ?
3. फसल चक्र से क्या अभिप्राय है ?
4. कर्षण नियंत्रण को परिभाषित कीजिए।
5. दैहिक विष के बारे में लिखिए।
6. मिश्रित फसलों की खेती के क्या लाभ हैं ?
7. कीटनाशी संरूपण क्या होते हैं ?
8. खेतों में चूहों के नियंत्रण में काम आने वाले रसायनों के नाम लिखिए।
9. जैविक नियंत्रण के सिद्धान्त का संक्षिप्त में वर्णन कीजिए।
10. परजीव्याभ किसे कहते हैं ?
11. खाद्य एवं कृषि संगठन के अनुसार समाकलित कीट नियंत्रण को परिभाषित कीजिए।
12. फुहारा या छिड़काव यंत्रों का वर्गीकरण लिखिए।
13. धूमक से क्या अभिप्राय हैं ?
14. प्राकृतिक शत्रुओं में कौन–कौन से गुण एवं विशेषताएँ होनी चाहिए?
15. पौध संरक्षण यंत्रों का चुनाव करते समय किन बातों का ध्यान रखना चाहिए ?

निबन्धात्मक प्रश्न

1. कीटों की भौतिक नियंत्रण की विभिन्न क्रियाओं का विस्तार से वर्णन कीजिए।

2. पीडकनाशियों से आप क्या समझते हैं ?बरूथीनाशी रसायनों का उपयोग उदाहरण सहित लिखिए।
3. जैविक नियंत्रण की प्रविधियों के बारे में सविस्तार लिखिए।
4. कीटनाशी प्रसारण के उपकरणों का वर्गीकरण करते हुए नैपसैक स्प्रेयर का सचित्र वर्णन कीजिए।
5. समाकलित नाशककीट प्रबंध से क्या तात्पर्य हैं ? इसके उद्‌देश्य एवं प्रमुख विधियों का उल्लेख कीजिए।

उत्तरमाला

1. (अ) 2. (ब) 3. (अ) 4. (स) 5. (अ)