



1st - ग्रेड

←————→
कृषि

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC)

पेपर 2 || भाग - 3

Index

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
इकाई - III : कृषि कीट विज्ञान और कीट प्रबंधन		
1.	कृषि कीट विज्ञान का परिचय और दायरा	1
2.	पारिस्थितिकी तंत्र में कीट प्रभुत्व और भूमिका	3
3.	आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कीटों और घुनों का वर्गीकरण	5
4.	कीट आकृति विज्ञान: बाह्य शारीरिक रचना	8
5.	कीट शरीरक्रिया विज्ञान: आंतरिक प्रणालियाँ	10
6.	कीट पारिस्थितिकी और जनसंख्या गतिशीलता	13
7.	कीट अवधारणा और वर्गीकरण	16
8.	एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) की अवधारणा	19
9.	आईपीएम और आईडीएम (एकीकृत कीट एवं रोग प्रबंधन) के सिद्धांत	22
10.	आईपीएम के घटक: भौतिक और यांत्रिक विधियाँ	25
11.	आईपीएम के घटक: सांस्कृतिक और कृषि संबंधी विधियाँ	28
12.	आईपीएम के घटक: रासायनिक विधियाँ	31
13.	जैविक नियंत्रण: अवधारणाएँ, एजेंट और तकनीकें	34
14.	कीट प्रबंधन में कानूनी और नियामक विधियाँ	37
15.	कीट प्रबंधन में जैव कीटनाशक और अर्ध-रसायन	40
16.	कीट प्रबंधन में नए कीटनाशक अणु और हरित रसायन	43
17.	फसलों के प्रमुख कीट और माइट: पहचान, क्षति और प्रबंधन	46
18.	भंडारण कीट और उनका प्रबंधन	49
19.	लाभकारी कीट: आईपीएम संदर्भ में लाख पालन, रेशम पालन और मधुमक्खी पालन	52
20.	ट्रांसजेनिक पौधे और आईपीएम लिकेज: टिकाऊ कीट नियंत्रण का भविष्य	55
21.	पादप रोग विज्ञान और सूत्रकृमि विज्ञान	58
22.	पादप रोग विज्ञान में मौलिक शब्द और मुख्य अवधारणाएँ	62
23.	पादप रोगजनकों का वर्गीकरण और आकारिकी: अवलोकन	65
24.	फंगल रोगजनक: संरचना, प्रजनन, वर्गीकरण और भूमिकाएँ	69
25.	जीवाणु रोगजनक: आकृति विज्ञान, वर्गीकरण और रोग	73
26.	फाइटोप्लाज्मा, वायरस और वाइरॉइड: प्रकृति, संचरण और नियंत्रण	77
27.	पादप परजीवी सूत्रकृमि: प्रकार, जीव विज्ञान और प्रबंधन	80
28.	पौधों के रोगों के लक्षण, कारण और निदान	84
29.	अनाज, दालों और तिलहनों के प्रमुख रोग	87
30.	फलों, सब्जियों और मसालों के प्रमुख रोग	91
31.	नकदी और वाणिज्यिक फसलों के रोग	94

32.	कवकनाशी, एंटीबायोटिक्स और जैविक नियंत्रण एजेंट	98
33.	रोग पूर्वानुमान, महामारी विज्ञान, संगरोध और अजैविक रोग	101
34.	खाद्य कवक, माइकोराइजा और उनका आर्थिक महत्व	104
35.	पादप रोग विज्ञान और सूत्रकृमि विज्ञान की एकीकृत समीक्षा एवं सारांश	107
36.	विस्तार शिक्षा की प्रक्रिया: अवधारणाएँ और रूपरेखा	114
37.	दृश्यावलोकन (पाठ्य): विस्तार में अवधारणाएँ: आवश्यकता, ज्ञान, दृष्टिकोण, कौशल, व्यवहार, प्रेरणा, नेतृत्व	116
38.	ग्रामीण संस्थाएँ और सामाजिक संरचना: जाति, परिवार और सामाजिक समूह	119
39.	भारत में स्वतंत्रता-पश्चात कृषि विस्तार कार्यक्रम (1947-1990)	123
40.	भारत में समकालीन विस्तार दृष्टिकोण (1990-वर्तमान)	126
41.	विस्तार में शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया: सिद्धांत, अधिगम वक्र, प्रेरणा और शैक्षणिक सिद्धांत	130
42.	विस्तार शिक्षण विधियाँ: वर्गीकरण, विशेषताएँ और अनुप्रयोग	133
43.	कृषि विस्तार में दृश्य-श्रव्य सहायता और आईसीटी उपकरण	136
44.	कृषि विस्तार में संचार मॉडल, बाधाएं और प्रतिक्रिया तंत्र	140
45.	प्रशिक्षण, प्रदर्शन, क्षेत्र दिवस, किसान मेले और अभियान का आयोजन	143
46.	रिपोर्ट लेखन, कृषि साहित्य, रेडियो वार्ता और कृषि पत्रकारिता	147
47.	कृषि में नवाचारों का प्रसार और अपनाना	150
48.	कृषि विस्तार में कार्यक्रम नियोजन, निगरानी और मूल्यांकन, पीआरए, और एसडब्ल्यूओटी विश्लेषण	152
49.	कार्यक्रम नियोजन उपकरण: तार्किक रूपरेखा, कार्य योजना, बजट निर्धारण और प्रभाव आकलन	154
50.	कृषि साहित्य और जनसंचार माध्यम: रेडियो, टेलीविजन, प्रिंट, सोशल मीडिया और डिजिटल उपकरण	157
51.	कृषि विस्तार में कार्यक्रम मूल्यांकन, निगरानी और प्रभाव आकलन	159
52.	विस्तार में आधुनिक दृष्टिकोण: आईसीटी-आधारित विस्तार, डिजिटल सलाहकार सेवाएँ, ई-लर्निंग और ई-विस्तार उपकरण	161
53.	कृषि विस्तार में कृषक दत्तक ग्रहण अध्ययन, दत्तक ग्रहण अंतराल विश्लेषण, और व्यवहार परिवर्तन संचार (बीसीसी)	163
54.	समग्र कृषि विस्तार कार्यक्रम योजना और कार्यान्वयन के लिए विस्तार विधियों, आईसीटी, बीसीसी, पीआरए और एम एंड ई का एकीकरण	165
55.	कृषि अर्थशास्त्र और कृषि प्रबंधन अर्थशास्त्र और कृषि अर्थशास्त्र का अर्थ और दायरा	167
56.	आर्थिक विकास में कृषि की विशेषताएँ और भूमिका	168
57.	बुनियादी आर्थिक अवधारणाएँ I: वस्तुएँ, सेवाएँ, आवश्यकताएँ, माँग, आपूर्ति और उपयोगिता	170
58.	बुनियादी आर्थिक अवधारणाएँ II: लागत, कीमत, धन, आय और पूंजी	171
59.	मांग और आपूर्ति के नियम: निर्धारक, वक्र और बाजार संतुलन	173
60.	लागत अवधारणाएँ: कृषि में निश्चित, परिवर्तनीय, कुल, औसत और सीमांत लागत	174
61.	प्रतिफल और किराया: घटते प्रतिफल का नियम, प्रतिफल के प्रकार और आर्थिक किराया	175
62.	मजदूरी, ब्याज और लाभ: कृषि में अवधारणाएँ, प्रकार और निर्धारक	176
63.	राष्ट्रीय आय, कराधान, जीएसटी, वैट और कृषि में न्यूनतम समर्थन मूल्य	178
64.	कृषि वित्त I: अर्थ, आवश्यकता, वर्गीकरण, ऋण के 3R, 5C और 7P	179

65.	कृषि वित्त II: वित्त के स्रोत - संस्थागत और गैर-संस्थागत, आरबीआई, नाबार्ड और सहकारी बैंक	180
66.	अंतर्राष्ट्रीय वित्तीय संस्थान: आईएमएफ, विश्व बैंक, एडीबी, आईसीजीसी और कृषि वित्त में उनकी भूमिका	181
67.	कृषि प्रबंधन: सिद्धांत, उद्देश्य और कृषि में संसाधन आवंटन	183
68.	कृषि अभिलेख और लेखांकन: प्रकार, विधियाँ और कृषि प्रबंधन में महत्व	184
69.	कृषि प्रबंधन में लाभ-हानि विश्लेषण, जोखिम और अनिश्चितता	184
70.	कृषि सांख्यिकी, अनुसंधान और संस्थान	186
71.	डेटा संग्रह विधियाँ: सर्वेक्षण, नमूनाकरण तकनीकें और कृषि में प्रायोगिक डेटा	187
72.	केंद्रीय प्रवृत्ति के माप I: माध्य, माधिका, बहुलक और कृषि में अनुप्रयोग	187
73.	केंद्रीय प्रवृत्ति के माप II: भारत माध्य, ज्यामितीय माध्य, हार्मोनिक माध्य और कृषि अनुप्रयोग	189
74.	फैलाव के माप: परास, चतुर्थक विचलन, माध्य विचलन, मानक विचलन, और विचरण गुणांक	190
75.	सहसंबंध विश्लेषण: अवधारणा, प्रकार, गणना और कृषि उदाहरण	191
76.	प्रतिगमन विश्लेषण: अवधारणा, समीकरण, गुणांक और कृषि में अनुप्रयोग	192
77.	महत्व के परीक्षण: अवधारणा, परिकल्पना, टी-परीक्षण, जेड-परीक्षण, एफ-परीक्षण, और कृषि अनुसंधान में अनुप्रयोग	193
78.	एफ और ची-स्क्वायर परीक्षण विस्तार से: मान्यताएँ, गणना और कृषि उदाहरण	194
79.	प्रायोगिक डिजाइन I: पूरी तरह से यादृच्छिक डिजाइन (सीआरडी)	195
80.	प्रायोगिक डिजाइन II: यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन (आरबीडी)	196
81.	प्रायोगिक डिजाइन III: विभाजित प्लॉट डिजाइन (एसपीडी)	197
82.	भारत के कृषि अनुसंधान केंद्र: आईसीएआर नेटवर्क, प्रमुख संस्थान और भूमिकाएँ	198
83.	राजस्थान के कृषि अनुसंधान केंद्र: राज्य स्तरीय केंद्र, केवीकेएस, फसल-विशिष्ट केंद्र और भूमिकाएँ	199
84.	कृषि अनुसंधान का महत्व: उत्पादकता वृद्धि, प्रौद्योगिकी नवाचार और जलवायु अनुकूलन	199
85.	विस्तार-अनुसंधान संबंध: प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए अनुसंधान को विस्तार से जोड़ने का महत्व	200
86.	सहभागी अनुसंधान: किसान सहभागी अनुसंधान, अनुकूली परीक्षण और कृषि में लाभ	201
87.	सारांश और एकीकरण: सांख्यिकीय उपकरण, प्रायोगिक डिजाइन, अनुसंधान संस्थान और कृषि में विस्तार संबंध	202

कृषि कीट विज्ञान और कीट प्रबंधन

कृषि कीट विज्ञान का परिचय और दायरा

कृषि कीट विज्ञान – अर्थ और परिभाषा

- कीट विज्ञान : ग्रीक शब्द "एन्टोमोन" (कीट) + "लोगो" (अध्ययन) से व्युत्पन्न → कीटों का अध्ययन।
- कृषि कीट विज्ञान :
 - अनुप्रयुक्त प्राणि विज्ञान की शाखा जो कृषि को प्रभावित करने वाले **लाभकारी** और **हानिकारक** दोनों प्रकार के कीटों के अध्ययन से संबंधित है।
 - कीट जीव विज्ञान, पारिस्थितिकी, वर्गीकरण, व्यवहार और नियंत्रण शामिल है।
 - कीट समस्याओं और पारिस्थितिक संतुलन को समझने के लिए केंद्रीय।

कृषि कीट विज्ञान का दायरा

- आर्थिक महत्व
 - प्रत्यक्ष प्रभाव : भक्षण, छेदन, चूषण द्वारा फसल को नुकसान।
 - अप्रत्यक्ष प्रभाव : रोग संचरण, संदूषण, भंडारण हानि।
 - लाभकारी भूमिका : परागण, जैविक नियंत्रण, रेशम, शहद, लाख उत्पादन।
- अनुप्रयुक्त शाखाएँ
 - कृषि कीट प्रबंधन - फसल संरक्षण।
 - चिकित्सा एवं पशु चिकित्सा कीट विज्ञान - मानव/पशु स्वास्थ्य प्रासंगिकता।
 - फॉरेंसिक कीट विज्ञान - कानूनी अध्ययन में कीट साक्ष्य।
 - वन, घरेलू, संग्रहीत-उत्पाद कीटविज्ञान - विशिष्ट क्षेत्र।
- अनुसंधान और नवाचार
 - आईपीएम तकनीक, फेरोमोन ट्रैप, जैव नियंत्रण एजेंटों का विकास।
 - जैव प्रौद्योगिकी में उपयोग (ट्रांसजेनिक फसलें, आरएनए हस्तक्षेप)।

कृषि में कीटों का महत्व

लाभकारी कीट

- परागण
 - मधुमक्खी (एपिस एसपीपी.), भौरा (बॉम्बस एसपीपी.), तितलियाँ (पैपिलियो एसपीपी.)।
 - सरसों, सूरजमुखी, सेब जैसी पर-परागण वाली फसलों में उपज में वृद्धि।
- परजीवी
 - ट्राइकोग्रामा चिलोनिस, ब्रेकन हेबेटर - कीट के अंडों/लार्वा पर परजीवी।
- शिकारियों
 - लेडीबर्ड बीटल (कोक्सीनेलिडे) एफिड्स पर भोजन करते हैं।
 - क्राइसोपरला कार्निया नरम शरीर वाले कीटों को खाता है।
- प्रोड्यूसर्स
 - रेशमकीट (बॉम्बिक्स मोरी) → रेशम।
 - लैसीफर लैक्का → लाख
 - एपिस एसपीपी. → शहद, मोम, रॉयल जेली।
- अपघटक
 - गोबर भृंग, दीमक पोषक चक्रण और मृदा वातन में सहायता करते हैं।

हानिकारक कीड़े

- फसल के कीट - हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा, स्किरपोफगा इन्सरटुलस, स्पोडोप्टेरा लिटुरा।
- संग्रहीत उत्पाद कीट - सिटोफिलस ओराइज़ी, ट्रोगोडर्मा ग्रैनेरियम।
- रोग वाहक - सफेद मक्खियाँ (बेमिसिया टेबासी), एफिड्स (वायरल रोग फैलाते हैं)।
- वन कीट - पत्ती गिराने वाले कीट, छाल भृंग।

कीट विज्ञान की शाखाएँ

व्यवस्थित कीट विज्ञान

- कीट प्रजातियों का वर्गीकरण, वर्गीकरण, पहचान।
- कीट विविधता के नामकरण एवं समझने का आधार।

आर्थिक कीट विज्ञान

- आर्थिक मूल्य या हानि वाले कीटों का अध्ययन।
- नियंत्रण, संरक्षण और उपयोग के लिए रणनीति विकसित करता है।

अनुप्रयुक्त कीट विज्ञान

- कृषि, वानिकी, बागवानी में कीटविज्ञान संबंधी ज्ञान को एकीकृत करता है।

शारीरिक एवं पारिस्थितिक कीट विज्ञान

- कीट जीवन प्रक्रियाओं, अनुकूलन, जनसंख्या गतिशीलता पर ध्यान केंद्रित करें।

जैविक नियंत्रण कीट विज्ञान

- प्राकृतिक शत्रुओं का अध्ययन और कीट विनियमन में उनकी भूमिका।

पारिस्थितिकी तंत्र में कीटों की भूमिका

पारिस्थितिक भूमिका

- परागण - 80% फूल वाले पौधे कीटों पर निर्भर करते हैं।
- अपघटन - कार्बनिक पदार्थों का पुनर्चक्रण।
- शिकार और परजीविता - कीट जनसंख्या संतुलन बनाए रखें।
- भोजन स्रोत - पक्षियों, सरीसृपों, उभयचरों के लिए।

जैव संकेतक के रूप में कीट

- पर्यावरणीय परिवर्तनों के प्रति संवेदनशील → प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन, पारिस्थितिकी तंत्र स्वास्थ्य को इंगित करते हैं।

जैव विविधता संरक्षण में कीट

- उच्च प्रजाति समृद्धि (>1 मिलियन वर्णित)।
- वन्यजीव संरक्षण और पारिस्थितिकी तंत्र स्थिरता में प्रमुख टैक्सा का प्रतिनिधित्व करते हैं।

कृषि में कीट - दोहरा प्रभाव

सकारात्मक प्रभाव

- प्राकृतिक परागण, शहद/लाख/रेशम उत्पादन, कीट विनियमन, मृदा संवर्धन।
- उदाहरण: गोबर भृग गोबर को गाड़कर मिट्टी की उर्वरता में सुधार करते हैं।

नकारात्मक प्रभाव

- फसल उपज हानि (वैश्विक औसत का 15-25%)।
- कीटनाशक निर्भरता, द्वितीयक कीट प्रकोप, पारिस्थितिक असंतुलन।

कीड़ों और मनुष्यों के बीच संबंध

- आर्थिक लाभ - उत्पाद, सेवाएँ।
- वैज्ञानिक अनुसंधान - आनुवंशिकी (उदाहरण के लिए, ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर)।
- सार्वजनिक स्वास्थ्य संबंधी चिंताएं - मलेरिया, डेंगू, पादप विषाणुओं के वाहक।
- सांस्कृतिक महत्व - कला, पौराणिक कथाओं, लोककथाओं में प्रतीक।

कीट प्रबंधन का विकास

ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य

- आदिम विधियाँ - भौतिक निष्कासन, धुआँ, राख।
- रासायनिक युग (1940 के बाद) - डीडीटी, ऑर्गेनोफॉस्फेट की खोज।
- आधुनिक युग (1970 के बाद) - एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम)।

वर्तमान रुझान

- पर्यावरण अनुकूल, टिकाऊ कीट नियंत्रण दृष्टिकोण।
- रासायनिक निर्भरता से जैविक, सांस्कृतिक और आनुवंशिक तरीकों के एकीकरण की ओर बदलाव।

कृषि कीट विज्ञान की भविष्य की संभावनाएँ

- आणविक कीटविज्ञान - जीनोमिक्स, CRISPR, कीट प्रतिरोध के लिए जीन संपादन।
- कीट जैव प्रौद्योगिकी - जैव-कीटनाशक निर्माण, पुनः संयोजक डीएनए उपकरण।
- जलवायु परिवर्तन अध्ययन - कीट प्रवास, उद्भव पैटर्न में बदलाव।
- कृषि-पारिस्थितिकी कीट प्रबंधन - जैव विविधता और आईपीएम का एकीकरण।

सारांश

- कृषि कीटविज्ञान में जीव विज्ञान, पारिस्थितिकी और कीटों के प्रबंधन को एकीकृत किया जाता है।
- इसका उद्देश्य लाभकारी भूमिकाओं को अधिकतम करना तथा कीटों से होने वाली हानि को स्थायी रूप से न्यूनतम करना है।
- एकीकृत कीट प्रबंधन, फसल संरक्षण और कृषि पारिस्थितिकी तंत्र संतुलन के लिए आधार तैयार करता है।

पारिस्थितिकी तंत्र में कीट प्रभुत्व और भूमिका

पशु जगत में कीटों का प्रभुत्व

प्रभुत्व का परिमाण

- सभी ज्ञात पशु प्रजातियों में से लगभग 75% कीट हैं।
- से अधिक वर्णित कीट प्रजातियाँ (अनुमानतः कुल 5-10 मिलियन)।
- लगभग सभी पारिस्थितिक तंत्रों में पाया जाता है - स्थलीय, जलीय, रेगिस्तानी, ध्रुवीय।
- असाधारण विविधता, अनुकूलनशीलता और प्रचुरता प्रदर्शित करें।

विकासवादी सफलता

- लगभग 400 मिलियन वर्ष पूर्व (डेवोनियन काल) प्रकट हुआ।
- अस्तित्व और प्रभुत्व सुनिश्चित करने के लिए विविध आकारिकी और व्यवहार विकसित किए।
- पौधों के साथ सहविकास प्रदर्शित करें, जिससे पारस्परिक अनुकूलन (परागण, रक्षा) हो।

कीट प्रभुत्व के लिए जिम्मेदार कारक

रूपात्मक कारक

- छोटे शरीर का आकार → विभिन्न पारिस्थितिक स्थानों पर कब्जा; कम ऊर्जा की आवश्यकता।
- एक्सोस्केलेटन (काइटिनस क्यूटिकल) → शुष्कता, चोट, रोगाणुओं से बचाता है।
- पंख → गतिशीलता, फैलाव और संसाधन पहुंच को बढ़ाना।
- खंडित शरीर और संयुक्त उपांग → कुशल गति और विशेषज्ञता।

शारीरिक कारक

- उच्च प्रजनन क्षमता → अनुकूल परिस्थितियों में तेजी से गुणन।
 - उदाहरण: एफिड्स अनिषेकजननात्मक और सजीवप्रजक रूप से प्रजनन करते हैं।
- छोटा जीवन चक्र → प्रति वर्ष कई पीढ़ियों की अनुमति देता है।
- कायापलट → लार्वा और वयस्क के बीच अंतर-विशिष्ट प्रतिस्पर्धा को कम करता है।
- निष्क्रियता (डायपोज़) से गुजरने की क्षमता → प्रतिकूल मौसम के दौरान जीवित रहना।

पारिस्थितिक कारक

- व्यापक पारिस्थितिक आयाम → विविध आवासों पर कब्जा करें।
- भोजन की विविधता → शाकाहारी, मांसाहारी, मृतजीवी, परजीवी, परागणकर्ता।
- सहजीवी संबंध → पौधों, कवक और सूक्ष्मजीवों के साथ।
- प्रवासन व्यवहार → उदाहरण के लिए, संसाधन अनुकूलन के लिए लोकस्टा माइग्रेटोरिया।

व्यवहार कारक

- जटिल व्यवहार पैटर्न - संचार, सामाजिकता, माता-पिता की देखभाल।
 - उदाहरण: मधुमक्खी का नृत्य, दीमक जाति व्यवस्था, चींटियों का सहयोग।
- सीखना और अनुकूलन - जीवित रहने और प्रजनन के लिए व्यवहार को संशोधित करना।

पारिस्थितिकी तंत्र में कीटों की पारिस्थितिक भूमिका

परागण

- लगभग 80% फूलदार पौधे कीट परागण पर निर्भर होते हैं।
- प्रमुख परागणकर्ता: मधुमक्खियाँ, तितलियाँ, पतंगे, मक्खियाँ, भृंग।

- बीज निर्माण, फल निर्माण और जैव विविधता संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण।
- उदाहरण: सरसों और सेब में परागण में एपिस मेलिफेरा।

अपघटन और पोषक तत्व पुनर्चक्रण

- दीमक, गोबर भृंग, मक्खी के लार्वा जैसे **अपरदभक्षी कीट** कार्बनिक पदार्थों को नष्ट कर देते हैं।
- मिट्टी में पोषक तत्वों की वापसी → **मिट्टी की उर्वरता और संरचना को** बनाए रखना।
- ह्यूमस निर्माण और पोषक चक्रण में तेजी लाना।

शिकार और परजीविता

- प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र में **जनसंख्या संतुलन** बनाए रखें।
- **शिकारी:** लेडीबर्ड बीटल, लेसविंग्स, ड्रैगनफ्लाइज़।
- **परजीवी:** इचनेमोन ततैया, ब्राकोनिड्स, चाल्सिड्स।
- मानवीय हस्तक्षेप के बिना प्राकृतिक रूप से कीटों के प्रकोप को रोकें।

खाद्य श्रृंखला और ऊर्जा प्रवाह

- **प्राथमिक उपभोक्ता**, **द्वितीयक उपभोक्ता** और **अपघटक** के रूप में कार्य करें।
- **पक्षियों, उभयचरों, सरीसृपों और स्तनधारियों के लिए भोजन** के रूप में काम करें।
- **ऊर्जा हस्तांतरण और पारिस्थितिकी तंत्र स्थिरता** के लिए महत्वपूर्ण।

कीट और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ

प्रावधान सेवाएँ

- कीट पालन से प्राप्त शहद, रेशम, लाख, मोम जैसे उत्पाद।
- ग्रामीण समुदायों के लिए आर्थिक और पोषण संबंधी मूल्य।

सेवाओं का विनियमन

- परागण, कीट विनियमन और अपशिष्ट अपघटन।
- **जैविक नियंत्रण** और **पारिस्थितिकी तंत्र लचीलापन** में योगदान करें।

सहायक सेवाएँ

- बिल खोदने वाले कीटों द्वारा **मृदा वातन**।
- परागण और जनसंख्या गतिशीलता के माध्यम से **आनुवंशिक विविधता**।

सांस्कृतिक सेवाएँ

- कला, डिजाइन और बायोमिमिक्री के लिए प्रेरणा।
- ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर → आनुवंशिकी और विकासवादी जीव विज्ञान में प्रमुख प्रजातियाँ।

कीट और वन्यजीव संरक्षण

खाद्य जाल में भूमिका

- कीट कई स्थलीय पारिस्थितिक तंत्रों के लिए **ट्रॉफिक पिरामिड का आधार बनाते हैं**।
- कीड़ों की हानि → पक्षियों, सरीसृपों और छोटे स्तनधारियों पर कैस्केड प्रभाव।

बायोइंडिकेटर फ़ंक्शन

- कीट (विशेषकर जलीय कीट जैसे एफेमेरोपटेरा, ट्राइकोप्टेरा, प्लेकोप्टेरा) **जल की गुणवत्ता का संकेत देते हैं**।
- स्थलीय कीट **प्रदूषण, कीटनाशक अवशेष और आवास क्षरण को दर्शाते हैं**।

आवास संरक्षण

- **पारिस्थितिकी तंत्र संतुलन** के लिए कीट विविधता का संरक्षण आवश्यक है।
- आवास की हानि के कारण परागणकर्ताओं की संख्या में कमी → फसल उत्पादकता को प्रभावित करती है।
- आईपीएम और पारिस्थितिक कीट प्रबंधन वन्यजीव संरक्षण में योगदान करते हैं।

कीट जैव विविधता के लिए खतरे

मानवजनित कारण

- आवास विनाश, एकल फसल उत्पादन, कीटनाशकों का अत्यधिक प्रयोग, प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन।
- **आक्रामक विदेशी प्रजातियों** के प्रवेश के कारण स्थानीय जनसंख्या में गिरावट आ रही है।

पारिस्थितिक असंतुलन

- प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन।
- फसल प्रणालियों में विविधता में कमी से कीट समूहों पर प्रभाव पड़ता है।
- उदाहरण: नियोनिकोटिनोइड के उपयोग के कारण मधुमक्खियों की आबादी में गिरावट।

कीटों का संरक्षण और पारिस्थितिकी तंत्र संतुलन

इन-सीटू संरक्षण

- परागण उद्यान , प्राकृतिक शत्रु शरणस्थल , भृंग बैंक की स्थापना करना ।
- गैर-फसल आवासों और आश्रय बेल्टों का रखरखाव ।

बाह्य-स्थाने संरक्षण

- कीटपालक, जर्मप्लाज्म केंद्र, महत्वपूर्ण परागणकर्ताओं और शिकारियों के लिए जीन बैंक ।
- खेतों में छोड़ने के लिए लाभदायक कीटों का पालन।

टिकाऊ कृषि पद्धतियाँ

- पर्यावरण अनुकूल कीट प्रबंधन (आईपीएम) को अपनाना ।
- जैव विविधता बनाए रखने के लिए कीटनाशक अवशेषों में कमी लाना।
- जाल फसलों, फूलों की सीमाओं, मिश्रित कृषि प्रणालियों का उपयोग ।

प्रमुख उदाहरण

- मधुमक्खी पतन विकार → वैश्विक परागण के लिए खतरा।
- दीमक → मृदा उर्वरता बढ़ाने वाले अपघटक।
- लेडीबर्ड बीटल → एफिड्स का जैविक नियंत्रण।
- ड्रैगनफ्लाई → मीठे पानी के पारिस्थितिकी तंत्र के स्वास्थ्य के संकेतक।

सारांश

- विकासवादी अनुकूलनशीलता, प्रजनन क्षमता और पारिस्थितिक बहुमुखी प्रतिभा के कारण कीट पशु जगत पर हावी हैं ।
- वे पारिस्थितिकी तंत्र के अपरिहार्य घटक हैं - परागणकर्ता, अपघटक, शिकार, शिकारी।
- कीट संरक्षण और संतुलित कीट प्रबंधन सुनिश्चित करना कृषि स्थिरता और वन्यजीव संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण है ।

आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कीटों और घुनों का वर्गीकरण

परिचय

- रूपात्मक, शारीरिक, शारीरिक और विकासात्मक विशेषताओं पर आधारित है ।
- कीट विविधता , व्यवहार और आर्थिक महत्व की पहचान, वर्गीकरण और अध्ययन करना ।
- आर्थिक वर्गीकरण कीटों को कृषि से संबंधित लाभकारी और हानिकारक समूहों में विभाजित करता है ।

कीट वर्गीकरण का वैज्ञानिक आधार

वर्गीकरण पदानुक्रम

- किंगडम → एनिमेलिया
- संघ → आर्थ्रोपोडा (संयुक्त उपांग, काइटिनस बाह्यकंकाल)
- वर्ग → कीट (शरीर के तीन अंग: सिर, वक्ष, उदर; छह पैर; आमतौर पर पंख)

वर्ग कीट की नैदानिक विशेषताएं

- शरीर विभाजन - सिर, वक्ष, उदर ।
- तीन जोड़ी पैर - वक्षीय खंडों से।
- एंटीना - गंध और स्पर्श के लिए संवेदी अंग।
- पंख - एक या दो जोड़े, या कोई भी नहीं (जैसे, पिस्सू)।
- एक्सोस्केलेटन - काइटिन आधारित सुरक्षात्मक आवरण।
- कायापलट - अंडा → लार्वा → प्यूपा → वयस्क में परिवर्तन ।

कीटों का वर्गीकरण (आकृति विज्ञान और विकास के आधार पर)

अमेटाबोलस कीट (कोई कायापलट नहीं)

- युवा वयस्कों के समान होते हैं; कोई पंखयुक्त अवस्था नहीं होती।
- उदाहरण: सिल्वरफ्रिश (लेपिस्मा सैकरिना) - ऑर्डर थाइसानुरा ।

हेमीमेटाबोलस कीट (अपूर्ण मेटामोर्फोसिस)

- क्रमिक कायापलट; शिशु वयस्कों के समान दिखते हैं।
- उदाहरण:
 - टिट्टु, टिट्टियाँ → ऋजुपक्ष कीटवर्ग
 - सच्चे कीड़े → हेमिपेटरा
 - ड्रैगनफ्लाई, डैमसेल्फ्लाई → ओडोनाटा

होलोमेटाबोलस कीट (पूर्ण कायापलट)

- चार अलग-अलग अवस्थाएँ: अंडा, लार्वा, प्यूपा, वयस्क।
- उदाहरण:
 - तितलियाँ, पतंगे → **Lepidoptera**
 - बीटल कारों → **कोलियोप्टेरा**
 - मक्खियाँ, मच्छर → **डिप्टेरा**
 - मधुमक्खियाँ, ततैया, चींटियाँ → **कलापक्ष**

आर्थिक महत्व के प्रमुख आदेश

लेपिडोप्टेरा (तितलियाँ और पतंगे)

- विशेषताएँ: शल्कदार पंख, साइफनिंग मुखांग, पूर्ण कायापलट।
- आर्थिक महत्व:
 - कीट: कपास की सूंडी (हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा), धान के तने में छेद करने वाला कीट (सिरपोफेगा इनसरटुलस)।
 - लाभकारी: रेशम उत्पादन के लिए रेशमकीट (बॉम्बिक्स मोरी)।

कोलियोप्टेरा (भृंग और वीविल)

- विशेषताएँ: अग्र पंख कठोर होकर एलीट्रा में बदल जाते हैं; चबाने वाले मुख भाग।
- आर्थिक महत्व:
 - कीट: चावल की घुन (सिटोफिलस ओराइज़ी), दाल भृंग (कैलोसोब्रुचस चिनेंसिस)।
 - लाभकारी: लेडीबर्ड बीटल (कोकिनेला सेप्टेमपंकटाटा) - एफिड्स का शिकारी।

हेमिप्टेरा (टू बग्स)

- विशेषताएँ: छेदने-चूसने वाले मुखांग; दो जोड़ी पंख।
- आर्थिक महत्व:
 - कीट: भूरा पादप फुदका (नीलापर्वता लुगेंस), कपास सफेद मक्खी (बेमिसिया टैबासी)।
 - वेक्टर: पौधों के विषाणु संचारित करते हैं।

डिप्टेरा (मक्खियाँ और मच्छर)

- विशेषताएँ: कार्यात्मक पंखों की एक जोड़ी; संतुलन के लिए लगाम।
- आर्थिक महत्व:
 - कीट: फल मक्खी (बैक्ट्रोसेरा डोर्सालिस)।
 - लाभकारी: परागण और कार्बनिक पदार्थ अपघटन।
 - चिकित्सीय महत्व: घरेलू मक्खी (मस्का डोमेस्टिका) बीमारियाँ फैलाती है।

ऑर्थोप्टेरा (टिट्टु और टिट्टु)

- विशेषताएँ: उछलते हुए पैर, चबाने वाले मुख-भाग, अपूर्ण कायापलट।
- आर्थिक महत्व:
 - कीट: रेगिस्तानी टिट्टु (शिस्टोसेरका ग्रेगेरिया), अनाज को नुकसान पहुंचाने वाले टिट्टु।

हाइमेनोप्टेरा (मधुमक्खियाँ, ततैया, चींटियाँ)

- विशेषताएँ: दो जोड़ी झिल्लीदार पंख; चबाने या चाटने वाले मुखांग; सामाजिक व्यवहार।
- आर्थिक महत्व:
 - लाभकारी: परागणकर्ता (एपिस एसपीपी.), परजीवी (ट्राइकोग्रामा), उत्पादक (लैसीफर लैका)।
 - कीट: सॉफ्लार्ई (आरा मक्खी) वन और बागवानी पौधों को नुकसान पहुंचाती है।

थाइसानोप्टेरा (थ्रिप्स)

- विशेषताएँ: फ्रिंज-पंख वाले कीड़े, छेदने-चूसने वाले मुखांग।
- आर्थिक महत्व:
 - कीट: थ्रिप्स (थ्रिप्स टैबैसी, स्किरटोथ्रिप्स डोर्सालिस) पत्ती कर्ल का कारण बनते हैं, वायरस संचारित करते हैं।

आइसोप्टेरा (दीमक)

- विशेषताएँ: कोमल शरीर वाले, सामाजिक कीट; चबाने वाले मुखांग; पंखयुक्त प्रजनन जाति।
- आर्थिक महत्व:
 - कीट: दीमक (ओडोन्टोटर्मस ओबेसस) गन्ना, मक्का और लकड़ी को नुकसान पहुंचाते हैं।

होमोपेटेरा (एफिड्स, सिकाडा, लीफहॉपर)

- विशेषताएँ: छेदने-चूसने वाले मुख-भाग; दो जोड़ी समान पंख।
- आर्थिक महत्व:
 - कीट: एफिड्स (एफिस गॉसिपी), जैसिड्स (एम्पोस्का केरी)।
 - रोगवाहक: मोज़ेक और पत्ती मोड़क विषाणु फैलाते हैं।

कीटों का आर्थिक वर्गीकरण

लाभकारी कीट

- परागणकर्ता: मधुमक्खियाँ, तितलियाँ, भृंग।
- उत्पादक: रेशमकीट, मधुमक्खी, लाख कीट।
- शिकारी: लेडीबर्ड बीटल, ड्रैगनफ्लाई, मैन्टिड्स।
- परजीवी: ट्राइकोग्रामा, ब्रैकोनिडे।
- मैला ढोने वाले और अपघटक: गोबर भृंग, दीमक।

हानिकारक कीड़े

- पर्णभक्षी: स्पोडोपेटेरा, हेलिकोवर्पा, बिहार रोयेदार इल्ली।
- बोरर्स: चावल स्टेम बोरर, शूट बोरर, गुलाबी बॉलवर्म।
- चूसने वाले कीट: एफिड्स, जैसिड्स, व्हाइटफ्लाई, थ्रिप्स।
- मृदा कीट: सफेद ग्रब, दीमक, कटवर्म।
- भंडारण कीट: चावल की घुन, आटा भृंग, खपरा भृंग।
- रोगवाहक: एफिड्स, लीफहॉपर्स, व्हाइटफ्लाई जो पादप विषाणु संचारित करते हैं।

माइट्स का वर्गीकरण

वर्गीकरण विज्ञान में स्थिति

- संघ: आर्थ्रोपोडा
- वर्ग: अरचिन्डा
- उपवर्ग: एकारी (माइट्स और टिक्स)

रूपात्मक विशेषताएं

- मिनट आकार (0.1-1 मिमी)।
- ग्रैथोसोमा (मुंह क्षेत्र) और इडियोसोमा (शरीर) में विभाजित किया गया है।
- चार जोड़ी पैर (वयस्क में)।
- पंख और एंटीना का अभाव।

आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण माइट्स के प्रकार

- फाइटोफैगस (पौधे खाने वाले) माइट्स
 - टेट्रानाइकस यूर्टिका (लाल मकड़ी घुन) - कपास, बैंगन, भिंडी पर।
 - पॉलीफैगोटासोनेमस लैटस (मिर्च और कपास का घुन)।
- शिकारी घुन
 - एम्ब्लीसियस ओवेलिस, फाइटोसिउलस पर्सिमिलिस - जैव नियंत्रण में उपयोग किया जाता है।
- भंडारण माइट्स
 - टायरोफैगस पुट्रेसेंटिया - भंडारित अनाज को दूषित करता है।

क्षति के लक्षण

- पीलापन, कांस्यकरण, पत्ती मुड़ना, जाल निर्माण, प्रकाश संश्लेषण में कमी।
- गर्म और शुष्क मौसम या लंबे समय तक कीटनाशक के उपयोग के तहत अनुकूल।

कीट प्रबंधन में वर्गीकरण का महत्व

- सटीक कीट पहचान में मदद करता है।
- उपयुक्त नियंत्रण रणनीति (रासायनिक, जैविक, सांस्कृतिक) निर्धारित करता है।
- कीट व्यवहार, आवास और मौसमी घटना की भविष्यवाणी करने में सहायता करता है।
- प्राकृतिक शत्रुओं की पहचान करके जैविक नियंत्रण अनुसंधान को सुगम बनाता है।

सारांश

- कीटों और घुनों को वैज्ञानिक समझ और आर्थिक अनुप्रयोग के लिए वर्गीकृत किया गया है।
- प्रमुख कीट गण विविध रूपात्मक, पारिस्थितिक और आर्थिक भूमिकाएं प्रदर्शित करते हैं।
- एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम), जैविक नियंत्रण और कीट पूर्वानुमान के लिए सही वर्गीकरण महत्वपूर्ण है।

परिचय

- **कीट आकारिकी** कीटों की संरचना और रूप से संबंधित है - जो उनकी पहचान, वर्गीकरण, तथा व्यवहार और कार्य को समझने के लिए आवश्यक है।
- कीट का शरीर **तीन मुख्य क्षेत्रों** में विभाजित होता है :
 - **सिर** - संवेदी और भोजन क्षेत्र
 - **वक्ष** - गति क्षेत्र
 - **उदर** - आंतरिक और प्रजनन क्षेत्र

कीट शरीर की सामान्य विशेषताएँ

- **द्विपक्षीय समरूपता** - शरीर दो बराबर हिस्सों में विभाजित।
- **एक्सोस्केलेटन (क्यूटिकल):**
 - **चिटिन** और **प्रोटीन** से बना है .
 - सुरक्षा, सहायता प्रदान करता है, जल की हानि को रोकता है।
 - तीन परतों से मिलकर बनता है:
 - एपिक्यूटिकल (बाहरी, जलरोधी)
 - एक्सोक्यूटिकल (कठोर, स्केलेरोटाइज्ड)
 - एन्डोक्यूटिकल (लचीली आंतरिक परत)।
- **विभाजन:**
 - आमतौर पर 20 खंड (सिर में 6, वक्ष में 3, उदर में 11)।
 - खंड अक्सर जुड़े हुए और विशिष्ट होते हैं।

प्रधान

संरचना

- **सिर का कैप्सूल** एक कठोर, स्केलेरोटाइज्ड बॉक्स होता है जिसमें संवेदी और भोजन अंग स्थित होते हैं।
- **छह जुड़े हुए खंडों** से बना है।
- **भालू:**
 - **एंटीना** (1 जोड़ी) - संवेदी.
 - **संयुक्त नेत्र** और **ओसेली** - दृष्टि।
 - **मुखांग** - भोजन अनुकूलन।

सिर अभिविन्यास के प्रकार

- **हाइपोग्रोथस:** नीचे की ओर निर्देशित मुखभाग (जैसे, टिड्डे)।
- **प्रोग्रोथस:** आगे की ओर निर्देशित मुखभाग (जैसे, भृंग)।
- **ओपिस्टोग्रोथस:** पीछे की ओर निर्देशित मुखभाग (जैसे, कीड़े)।

एंटीना - प्रकार और कार्य

- **कार्य:** सूंघना, स्पर्श करना, सुनना, तापग्रहण।
- **प्रकार:**
 - **फिलीफॉर्म** - धागे जैसा (टिड्डे जैसा)।
 - **मोनिलिफॉर्म** - मनका जैसा (दीमक)।
 - **दाँतदार** - आरी जैसा (क्लिक बीटल)।
 - **क्लैवेट** - क्लबबेड (तितलियाँ)।
 - **प्लूमोस** - पंखदार (नर मच्छर)।
 - **एरिस्टेट** - थैलीनुमा, बाल सहित (घरेलू मक्खी)।

आँखें

- **संयुक्त नेत्र:** बड़े, बहुआयामी; प्रत्येक पहलू = ओम्माटिडियम।
 - कार्य: गति, आकार और रंग का पता लगाना।
- **ओसेली (सरल आँखें):** 1-3; प्रकाश की तीव्रता का पता लगाती हैं।

मुखांग और भोजन के प्रकार

प्रकार	उदाहरण	अनुकूलन
काटना/चबाना	टिड्डा, भृंग	जबड़े मजबूत; ठोस भोजन को काटना/चबाना।
भेदी-चूसने	मच्छर, कीड़ा, एफिड	लम्बी स्टाइलेट ऊतक को छेदती हैं/द्रव चूसती हैं।
वसूलना	तितली, पतंगा	कुंडलित सूंड अमृत चूसती है।
पोछना	घरेलू मक्खी	तरल ग्रहण के लिए स्पंजी लेबेलम के साथ सूंड।
चबाना-लैप करना	मधु मक्खी	मोम मोल्लिंग और अमृत के लिए जबड़े + सूंड।
रस्पिंग-चूसना	एक प्रकार का कीड़ा	असममित मुखांग; चीरना और चूसना।

वक्ष

- कीट शरीर का गति केन्द्र .
- तीन खंडों में विभाजित :
 - a. प्रोथोरैक्स - इसमें पैरों की पहली जोड़ी होती है।
 - b. मेसोथोरैक्स - इसमें पैरों की दूसरी जोड़ी और पहला पंख होता है।
 - c. मेटाथोरैक्स - इसमें पैरों की तीसरी जोड़ी और दूसरे पंख होते हैं।

पैर - प्रकार और अनुकूलन

प्रत्येक पैर के पांच भाग होते हैं: कोक्सा, ट्रोकेन्टर, फीमर, टिबिया, टारसस।

- कर्सोरियल (दौड़ना): कॉकरोच।
- साल्टाटोरियल (कूदते हुए): टिड्डा।
- रैटोरियल (लोभी): प्रार्थना करने वाला मैटिस।
- जीवाश्म (खुदाई): तिल क्रिकेट।
- नैटोरियल (तेराकी): जल भृंग।
- पराग संग्रहण: मधुमक्खी।
- चिपकना: जूं।

पंख

- मेसो- और मेटाथोरैक्स पर पाया जाता है।
- संरचना: शिराओं के साथ झिल्लीदार तहें (अनुदैर्घ्य + क्रॉस)।
- पंखों के प्रकार:
 - झिल्लीदार - ड्रेगनफ्लाई।
 - एलीट्रा - कठोर अग्र पंख (भृंग)।
 - टेग्मिना - चमड़े के अग्र पंख (टिड्डे)।
 - हेमेलीट्रा - अर्ध-चमड़े जैसा (असली कीड़े)।
 - हैल्टेरेस - संतुलन अंग (मक्खियाँ)।
 - शल्क-आच्छादित - तितलियाँ।
- विंग युग्मन उपकरण: हैमुली (मधुमक्खियाँ), फ्रेनुलम (पतंगे)।

उदर

- आमतौर पर 11 खंड होते हैं; इसमें पाचन, उत्सर्जन और प्रजनन प्रणाली शामिल होती है।
- नरम और लचीला; इसमें सेर्सी या टर्मिनल संरचनाएं हो सकती हैं।
- स्पाइराकल्स - श्वसन के लिए पार्श्व छिद्र।
- जननांग - प्रजातियों की पहचान में उपयोग किया जाता है।
- सेर्सी - संवेदी उपांग (जैसे, इयरविग्स)।

बाहरी उपांग

- स्टाइलाई - जननांग खंडों के पास छोटे उपांग (जैसे, तिलचट्टा)।
- अण्डनिक्षेपक - अंडे देने वाली संरचना (जैसे, साँपलाई, टिड्डे)।
- क्लैस्पर्स - नर प्रजनन उपांग (जैसे, ड्रेगनफ्लाई)।

कीट क्यूटिकल और रंग

क्यूटिकल के कार्य

- संरक्षण, आकार, मांसपेशी जुड़ाव, जल प्रतिधारण, रक्षा।

रंग और उसका महत्व

- **वर्णक रंग:** क्रोमोप्रोटीन, मेलेनिन के कारण।
- **संरचनात्मक रंग:** प्रकाश के अपवर्तन और परावर्तन के कारण।
- **अनुकूली महत्व:**
 - छलावरण (छाल के साथ मिश्रित पतंगे)।
 - चेतावनी रंग (ततैया में चमकीले रंग)।
 - नकल (हानिरहित प्रजातियाँ हानिकारक प्रजातियों की नकल करती हैं)।

बाह्य रूपात्मक अनुकूलन

आवास/कार्य	अनुकूलन प्रकार	उदाहरण
बिल खोदने	जीवाश्म पैर	मोल क्रिकेट
जलीय	प्राकृतिक पैर, वायु थैली	जल भृंग
परजीवी	छोटे पंख, चपटा शरीर	जूं
हिंसक	शिकारी टाँगें, मजबूत जबड़े	एक प्रकार का कीड़ा
परागन	लंबी सूंड, बालों वाला शरीर	मधुमक्खी, तितली

कीट व्यवहार का रूपात्मक आधार

- **भोजन की आदत** मुखभाग के प्रकार से जुड़ी हुई है।
- पंख/पैर की संरचना से प्रभावित **गतिशीलता**।
- **प्रजनन** उदर परिवर्तन द्वारा निर्धारित होता है।
- वर्गीकरण और कीट प्रबंधन में **पहचान आकारिकी पर निर्भर करती है**।

व्यावहारिक महत्व

- इसमें प्रयुक्त रूपात्मक विशेषताएं:
 - कीट प्रजातियों और जीवन चरणों की पहचान।
 - यांत्रिक और सांस्कृतिक नियंत्रण विधियों का निर्माण।
 - लाभकारी कीटों का बड़े पैमाने पर पालन।
 - आईपीएम कार्यक्रमों में वर्गीकरण कुंजियाँ।

सारांश

- **कीटों की बाह्य आकारिकी** उनकी पहचान, अनुकूलन और पारिस्थितिक भूमिकाओं के लिए आधार प्रदान करती है।
- संरचनात्मक विशेषज्ञता **भोजन, गति और प्रजनन के तरीके को निर्धारित करती है**।
- **कीट निदान, वर्गीकरण और प्रबंधन** के लिए आकृति विज्ञान को समझना आवश्यक है।

कीट शरीरक्रिया विज्ञान: आंतरिक प्रणालियाँ

परिचय

- **कीट शरीरक्रिया विज्ञान** कीट अंगों और प्रणालियों के कार्यों और प्रक्रियाओं से संबंधित है।
- कीट नियंत्रण के लिए आंतरिक प्रणालियों को समझना महत्वपूर्ण है - विशेष रूप से **कीटनाशकों, वृद्धि नियामकों और जैव नियंत्रण एजेंटों के लक्ष्य स्थलों की पहचान करने के लिए**।
- **भोजन, वृद्धि, प्रजनन और जीवित रहने** के लिए अपने आंतरिक संगठन में विशेष अनुकूलन दर्शाते हैं।

आंतरिक प्रणालियों का अवलोकन

- **पाचन तंत्र** - खाद्य प्रसंस्करण और पोषक तत्व अवशोषण।
- **परिसंचरण तंत्र** - पोषक तत्वों और हार्मोन का परिवहन।
- **श्वसन तंत्र** - श्वासनली के माध्यम से गैसीय विनिमय।
- **उत्सर्जन तंत्र** - चयापचय अपशिष्टों का निष्कासन।
- **तंत्रिका तंत्र** - संवेदी समन्वय और व्यवहार।
- **अंतःस्रावी तंत्र** - वृद्धि का हार्मोनल विनियमन।
- **प्रजनन प्रणाली** - प्रजातियों का स्थायित्व।

पाचन तंत्र

संरचना

तीन मुख्य क्षेत्रों में विभाजित :

- **अग्रान्त्र (स्टोमोडियम)**
 - मुख → ग्रसनी → ग्रासनली → फसल → प्रोवेट्रिकुलस (गिजार्ड)
 - कार्य: अंतर्ग्रहण, अस्थायी भंडारण, यांत्रिक पीसना।
 - क्यूटिकुलर अस्तर मौजूद है .
- **मध्यांत्र (मेसेंटेरॉन)**
 - वास्तविक पाचन क्षेत्र; स्रावित एंजाइम.
 - कोई क्यूटिकुलर अस्तर नहीं.
 - पचे हुए पोषक तत्वों का अवशोषण.
- **पश्चान्त्र (प्रोक्टोडेयम)**
 - इलियम → कोलन → मलाशय → गुदा
 - जल एवं लवण का अवशोषण; मल का उत्सर्जन।

पाचन एंजाइम

खाने की किस्म	स्रावित एंजाइम	उदाहरण कीट
तृणभक्षी	एमाइलेज, सेल्युलेज, इनवर्टेज	टिड्डी
मांसभक्षी	प्रोटीएज़, लाइपेज़	एक प्रकार का कीड़ा
खून चूसने वाले	एंटीकोआगुलंट्स, प्रोटीएज़	मच्छर
अपरदभक्षी	सेल्युलेस, चिटिनेज़	दीमक

संचार प्रणाली

प्रकार

- **खुला परिसंचरण तंत्र** (हेमोसीलिक)।
- रक्त (हीमोलिम्फ) शरीर गुहा (हीमोसील) में स्वतंत्र रूप से बहता है।
- हृदय और पृष्ठीय वाहिका हीमोलिम्फ को आगे की ओर पंप करते हैं।

हेमोलिम्फ संरचना

- **प्लाज्मा** - लवण, शर्करा, प्रोटीन युक्त जलीय माध्यम।
- **हेमोसाइट्स** - रक्षा, जमावट, फागोसाइटोसिस।
- **वर्णक** - इनमें शायद ही कभी हीमोग्लोबिन होता है; आमतौर पर ये रंगहीन या हरे रंग के होते हैं।

कार्य

- पोषक तत्वों और हार्मोनों का परिवहन.
- घाव भरने और प्रतिरक्षा रक्षा.
- ऊतकों का स्नेहन.
- ताप नियंत्रण और आसमाटिक संतुलन।

श्वसन तंत्र

संरचना

- **श्वासनली प्रणाली** - वायु नलियों का एक नेटवर्क।
- **स्पाइराकल्स** - वक्ष और उदर पर युग्मित बाह्य छिद्र (आमतौर पर 10 जोड़े)।
- **श्वासनली** → **श्वासनलिका** → **कोशिकाएं** (गैस विनिमय)।

तंत्र

- वायु श्वास नलिका → श्वासनली → श्वासनलिका → ऊतकों के माध्यम से प्रवेश करती है।
- ऑक्सीजन सीधे कोशिकाओं में फैलती है; CO₂ बाहर फैलती है।
- पेट की गतिविधियों द्वारा निष्क्रिय प्रसार या सक्रिय वेंटिलेशन।

श्वसन के प्रकार

प्रकार	अनुकूलन	उदाहरण
स्पाइराकुलर (खुला)	स्पाइराकल्स के साथ	टिड्डी
त्वचीय	त्वचा के माध्यम से	एपीगोट्स
गलफड़े (जलीय)	विनिमय के लिए गलफड़े	मई मक्खी अप्सरा
छाती पर पहनने का कपड़ा	क्यूटिकल के नीचे एयर फिल्म	जल भृंग
साइफ़ोनल	श्वस नली	मच्छर का लार्वा

निकालनेवाली प्रणाली

अंग

- **माल्पीघियन नलिकाएं** - मुख्य उत्सर्जक अंग (आमतौर पर 2-150)।
- **मलाशय ग्रंथियां** - जल और लवणों को पुनः अवशोषित करती हैं।

फ़ंक्शन

- नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्ट (मुख्यतः यूरिक एसिड) को हटाना।
- आयनिक संतुलन और परासरण नियमन का रखरखाव।

उत्सर्जी उत्पाद

- **यूरिक एसिड (अघुलनशील)** - स्थलीय कीड़े (पानी का संरक्षण)।
- **अमोनिया** - जलीय कीड़े।
- **यूरिया** - कुछ लार्वा अवस्थाएँ।

तंत्रिका तंत्र

संरचना

- **केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस)** : मस्तिष्क + अधर तंत्रिका रज्जु + नाड़ीग्रन्थि।
- **परिधीय तंत्रिका तंत्र (पीएनएस)** : शरीर के अंगों की तंत्रिकाएँ।
- **सहानुभूति तंत्रिका तंत्र (एसएनएस)** : आंत के अंगों को नियंत्रित करता है।

मस्तिष्क लोब

- **प्रोटोसेरेब्रम** - आँखें और दृष्टि।
- **ड्यूटोसेरेब्रम** - एंटीना नियंत्रण।
- **ट्राइटोसेरेब्रम** - मुखांग समन्वय।

कार्य

- गति, भोजन, प्रजनन का समन्वय।
- प्रतिवर्त, संवेदी प्रसंस्करण, उड़ान और संचार को नियंत्रित करता है।

अंतः स्रावी प्रणाली

प्रमुख अंतःस्रावी ग्रंथियाँ

- **कॉर्पोरा कार्डियाका** - मस्तिष्क से हार्मोनों को संग्रहित और मुक्त करता है।
- **कॉर्पोरा अल्लाटा** - किशोर हार्मोन (जेएच) का स्राव करता है।
- **प्रोथोरेसिक ग्रंथियाँ** - इक्डीसोन (मोल्टिंग हार्मोन) का स्राव करती हैं।

वृद्धि का हार्मोनल नियंत्रण

- **इक्डीसोन**: मोल्टिंग (इक्डिसिस) को ट्रिगर करता है।
- **किशोर हार्मोन**: लार्वा अवस्था को बनाए रखता है; कम JH → वयस्क में कायापलट।
- **न्यूरोहार्मोन**: व्यवहार और प्रजनन को नियंत्रित करते हैं।

प्रजनन प्रणाली

पुरुष प्रजनन प्रणाली

- **वृषण** → शुक्राणु उत्पन्न करना।
- **वासा डिफेरेंशिया** → शुक्राणु नलिकाएं।
- **शुक्रिय पुटिका** → शुक्राणु भंडारण।
- **एडिगस** → मैथुन अंग।

महिला प्रजनन प्रणाली

- अंडाशय → इसमें अंडाणु उत्पन्न करने वाले अंडाशय होते हैं।
- पार्श्व अंडवाहिनी → सामान्य अंडवाहिनी → योनि।
- सहायक ग्रंथियां → अंडे के आवरण या चिपकने वाले पदार्थ का उत्पादन करना।
- स्पर्मथेका → संभोग के बाद शुक्राणु को संग्रहीत करता है।
- अंडनिधानांग → अंडा देने वाला अंग।

प्रजनन के तरीके

प्रकार	विवरण	उदाहरण
डिंबप्रसू	अंडे देती है	टिड्डी
विविपेरस	बच्चे को जन्म देती है	एफिड
अछूती वंशवृद्धि	मादा बिना संभोग के संतान पैदा करती है	एफिड
पेडोजेनेसिस	लार्वा द्वारा प्रजनन	पित्त मिज
बहुभ्रूणता	एक अंडा → कई भ्रूण	ट्राइकोग्रामा

विकास और प्रगति

मोल्टिंग (एक्डिसिस)

- विकास की अनुमति देने के लिए पुरानी क्यूटिकल को हटाने की प्रक्रिया।
- इक्डीसोन और जेएच द्वारा नियंत्रित।
- चरण: एपोलिसिस → नए क्यूटिकल का स्राव → एक्डिसिस → स्केलेरोटाइजेशन।

कायापलट

प्रकार	चरणों	उदाहरण
अमेटाबोलस	कोई कायापलट नहीं	silverfish
हेमीमेटाबोलस	अंडा → निम्फ → वयस्क	टिड्डी
होलोमेटाबोलस	अंडा → लार्वा → प्यूपा → वयस्क	तितली

विशेष शारीरिक अनुकूलन

- **डायफॉज़:** प्रतिकूल परिस्थितियों के दौरान विकास अवरुद्ध होना।
- **शीतनिद्रा/शीतनिद्रा:** ग्रीष्म/शीतकालीन निष्क्रियता।
- **ताप नियंत्रण:** मधुमक्खियों में कांपती मांसपेशियां तापमान को बनाए रखती हैं।
- **जल संरक्षण:** यूरिक एसिड का उत्सर्जन, मोटी क्यूटिकल।

कीट प्रबंधन से संबंध

- फिजियोलॉजी कीटनाशक क्रिया स्थलों, विकास अवरोधकों और प्रतिरोध तंत्रों को समझने में सहायता करती है।
- इक्डीसोन अवरोधक, जेएच एनालॉग, श्वसन अवरोधक विशिष्ट प्रणालियों को लक्षित करते हैं।
- जैव कीटनाशकों, फेरोमोन विघटनकर्ताओं और बाँझपन विधियों को डिजाइन करने में मदद करता है।

सारांश

- **तर्कसंगत कीट प्रबंधन** का आधार बनता है।
- आंतरिक प्रणालियों के अध्ययन से पता चलता है कि कीट किस प्रकार बढ़ते हैं, सांस लेते हैं, मलत्याग करते हैं और प्रजनन करते हैं - जो उनके जीवन चक्र को बाधित करने की कुंजी है।
- हार्मोनल और चयापचय नियंत्रण तंत्र को समझना पर्यावरण-सुरक्षित आईपीएम हस्तक्षेप को सक्षम बनाता है।

कीट पारिस्थितिकी और जनसंख्या गतिशीलता

परिचय

- **कीट पारिस्थितिकी** कीटों के उनके पर्यावरण और अन्य जीवों के साथ संबंधों से संबंधित है।
- **कीट प्रकोप की भविष्यवाणी करने, आईपीएम तैयार करने और पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने** के लिए पारिस्थितिक अंतःक्रियाओं को समझना आवश्यक है।
- कीट **अजैविक** और **जैविक** पर्यावरणीय कारकों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं, जो उनकी संख्या, वितरण और गतिविधि को निर्धारित करते हैं।

कीट पारिस्थितिकी की अवधारणा

परिभाषा

- जीवों और उनके पर्यावरण के बीच अंतःक्रियाओं का अध्ययन।
- कीट पारिस्थितिकी अध्ययन:
 - **व्यवहारिक पारिस्थितिकी** - भोजन, संभोग, प्रवास।
 - **जनसंख्या पारिस्थितिकी** - वृद्धि, मृत्यु दर, फैलाव।
 - **सामुदायिक पारिस्थितिकी** - पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर कीटों की परस्पर क्रिया।

कृषि में महत्व

- कीटों की उपस्थिति और मौसमी बहुतायत की भविष्यवाणी करें।
- कीट दमन के लिए पारिस्थितिक कमजोर बिंदुओं की पहचान करें।
- नियंत्रण उपायों और प्राकृतिक शत्रु संरक्षण के समय में सहायता।

कीटों को प्रभावित करने वाले पर्यावरणीय कारक

अजैविक कारक

- **तापमान**
 - विकास दर, प्रजनन, अस्तित्व को सीधे प्रभावित करता है।
 - इष्टतम सीमा: 20-35°C.
 - **डिग्री-दिन अवधारणा:** कीट विकास की भविष्यवाणी के लिए संचित ऊष्मा को मापता है।
 - उच्च तापमान → तीव्र विकास (जैसे, बॉलवर्म)।
 - हल्का तापमान → निष्क्रियता या मृत्यु दर.
- **नमी**
 - कीट वितरण और अस्तित्व को प्रभावित करता है।
 - उच्च आर्द्रता एफिड्स, माइट्स, थ्रिप्स के लिए अनुकूल होती है; कम आर्द्रता उन्हें सुखा देती है।
- **रोशनी**
 - गतिविधि (दैनिक/रात्रिकालीन), संभोग, प्रवास और रंग अनुकूलन को प्रभावित करता है।
 - फोटोपीरियड कुछ प्रजातियों में डायपॉज आरंभ को नियंत्रित करता है।
- **वर्षा**
 - मध्यम वर्षा कीटों (एफिड्स, लीफहॉपर्स) के विकास में सहायक होती है।
 - भारी वर्षा से नरम शरीर वाले कीड़े या अंडे बह सकते हैं।
- **हवा**
 - उड़ने वाले कीटों (टिड्डियां, एफिड्स) के फैलाव और प्रवास को प्रभावित करता है।
- **मिट्टी**
 - सफेद ग्रब, दीमक, कटवर्म जैसे मिट्टी के कीटों के विकास को प्रभावित करता है।

जैविक कारक

- **भोजन की उपलब्धता**
 - मेजबान पौधे का प्रकार, पोषण गुणवत्ता और अवस्था कीट की सफलता निर्धारित करते हैं।
 - मेजबान बदलाव से बहुभक्षी (पॉलीफेजी) हो सकता है (उदाहरण के लिए, स्पोडोप्टेरा लिटुरा)।
- **प्राकृतिक शत्रु**
 - शिकारी, परजीवी और रोगाणु प्राकृतिक रूप से कीटों की आबादी को नियंत्रित करते हैं।
 - उदाहरण: ट्राइकोग्रामा द्वारा हेलिकोवर्पा के अण्डों पर परजीवीकरण।
- **प्रतियोगिता**
 - भोजन, स्थान या साथी के लिए अंतर- और अंतर-विशिष्ट रूप से होता है।
- **सिम्बायोसिस**
 - पारस्परिकता: एफिड्स और चींटियाँ (चींटियाँ शहद के लिए एफिड्स की रक्षा करती हैं)।
 - सहभोजिता/परजीविता: कीट मेजबानों पर रहने वाले कण या कवक।
- **मानवीय गतिविधि**
 - कीटनाशकों का दुरुपयोग → पुनरुत्थान और प्रतिरोध।
 - मोनोक्रॉपिंग → एकसमान मेजबान उपलब्धता।
 - वनों की कटाई, सिंचाई, जलवायु परिवर्तन से कीट पारिस्थितिकी तंत्र में परिवर्तन होता है।

कीट जनसंख्या गतिशीलता

परिभाषा

- जनसंख्या गतिशीलता = समय और स्थान के साथ कीट आबादी की संख्या, घनत्व और संरचना में परिवर्तन का अध्ययन।

जनसंख्या प्रक्रियाएँ

- **जन्म दर (जन्म दर)** - उत्पन्न संतानों की संख्या।
- **मृत्यु दर (मृत्यु दर)** - शिकार, बीमारी, मौसम के कारण होने वाली हानि।
- **आप्रवासन** - बाहरी क्षेत्र से व्यक्तियों का आगमन।
- **उत्प्रवास** - जनसंख्या क्षेत्र से प्रस्थान।
- **आयु संरचना** - प्रजनन क्षमता और उत्तरजीविता को प्रभावित करती है।

जनसंख्या वृद्धि पैटर्न

- **घातीय वृद्धि** - असीमित भोजन और अनुकूल परिस्थितियाँ।
 - $N_t = N_0 e^{rt}$ (आर = वृद्धि की दर)।
- **लॉजिस्टिक विकास** - पर्यावरण की वहन क्षमता (K) द्वारा सीमित।
- **अस्थिर जनसंख्या** - प्रजनन और मृत्यु दर के बीच प्राकृतिक संतुलन।

घनत्व-निर्भर कारक

- कीटों की सघनता के साथ प्राकृतिक शत्रु, प्रतिस्पर्धा, रोग भी बढ़ते हैं।
- आर्थिक क्षति स्तर से नीचे की जनसंख्या को विनियमित करें।

घनत्व-स्वतंत्र कारक

- मौसम, जलवायु की चरम स्थितियाँ और कीटनाशक का प्रयोग घनत्व पर ध्यान दिए बिना कार्य करते हैं।

जनसंख्या विनियमन की अवधारणाएँ

जनसंख्या संतुलन

- जन्म और मृत्यु दर के बीच संतुलन की स्थिति।
- प्राकृतिक नियंत्रण कारकों (जैविक + अजैविक) द्वारा अनुरक्षित।

वहन क्षमता (के)

- अधिकतम जनसंख्या आकार पर्यावरण अनिश्चित काल तक कायम रह सकता है।
- कृषि पद्धतियों और आवास संशोधन द्वारा परिवर्तित।

जैविक क्षमता

- आदर्श परिस्थितियों में अधिकतम प्रजनन क्षमता।
- उदाहरण: एफिड्स प्रति वर्ष 50 से अधिक पीढ़ियाँ उत्पन्न कर सकते हैं।

पर्यावरण प्रतिरोध

- जनसंख्या वृद्धि को सीमित करने वाले कारकों का योग (शिकार, बीमारियाँ, मौसम, प्रतिस्पर्धा)।

जीवित रहने के लिए कीट अनुकूलन

व्यवहार अनुकूलन

- प्रवास: अनुकूल आवासों (जैसे, टिड्डियाँ, आर्मीवर्म) की ओर लंबी दूरी तक प्रवास।
- डायपॉज़: चरम सीमाओं से बचने के लिए विकासात्मक रुकावट।
- एकत्रीकरण: संरक्षण और संसाधन उपयोग के लिए समूह में रहना (जैसे, दीमक, एफिड्स)।
- नकल/छलावरण: शिकार से बचें।

शारीरिक अनुकूलन

- क्यूटिकल को मोटा करना - पानी की हानि को रोकना।
- एंटीफ्रीज प्रोटीन - ठंडे तापमान का प्रतिरोध करते हैं।
- प्रतिरोध विकास - कीटनाशकों के विरुद्ध विषहरण एंजाइम।

जीवन चक्र तुल्यकालन

- कीट भोजन और प्रजनन के लिए मेज़बान के फेनोलॉजी के साथ तालमेल बिठाते हैं (उदाहरण के लिए, चावल के पौधे निकलने के समय तना छेदक का उभरना)।

कीट प्रबंधन में पारिस्थितिक अवधारणाएँ

- **कीट पुनरुत्थान:** प्राकृतिक शत्रुओं के कीटनाशकों द्वारा विनाश के कारण कीटों की आबादी का पुनः प्रकट होना।
- **द्वितीयक कीट प्रकोप:** प्रमुख कीट नियंत्रण के बाद छोटा कीट बड़ा हो जाता है।
- **कीट प्रतिस्थापन:** गैर-लक्षित कीट प्रजातियाँ, विलुप्त प्रजातियों के स्थान पर कब्जा कर लेती हैं।
- **आर्थिक सीमा स्तर (ईटीएल):** कीट घनत्व जिस पर नियंत्रण उपाय लागू किए जाने चाहिए।
- **आर्थिक क्षति स्तर (ईआईएल):** आर्थिक क्षति पहुंचाने वाला सबसे कम कीट घनत्व।
- **पूर्वानुमान मॉडल:** पूर्वानुमान के लिए पारिस्थितिक और जलवायु डेटा का उपयोग करें।

जनसंख्या नमूनाकरण और निगरानी

- आईपीएम निर्णयों के लिए आवश्यक।
- विधियाँ:
 - **प्रत्यक्ष गणना** - स्वीप नेट, काइटेस।
 - **अप्रत्यक्ष गणना** - जाल पकड़, मल गणना।
 - निगरानी के लिए **प्रकाश जाल, फेरोमोन जाल, चिपचिपा जाल का उपयोग किया जाता है।**

कीट प्रवास और फैलाव

स्थानीय फैलाव

- कम दूरी के भीतर - भोजन की कमी या अधिक भीड़ के कारण।

लंबी दूरी का प्रवास

- प्रचलित हवाओं के साथ मौसमी प्रवास।
- उदाहरण: टिड्डियाँ, आर्मीवर्म, एफिड्स।
- नए आवासों के उपनिवेशीकरण और चरम जलवायु परिस्थितियों से बचने में सक्षम बनाता है।

आईपीएम में व्यावहारिक प्रासंगिकता

- जनसंख्या पारिस्थितिकी निम्नलिखित के लिए रूपरेखा प्रदान करती है:
 - **कीट प्रकोप का पूर्वानुमान लगाना।**
 - **नियंत्रण उपायों का समय निर्धारित करना।**
 - **प्राकृतिक शत्रुओं का संरक्षण।**
 - **पारिस्थितिक कीट प्रबंधन रणनीतियों का डिजाइन करना।**

सारांश

- कीट पारिस्थितिकी यह बताती है कि पर्यावरणीय कारक किस प्रकार **कीटों के व्यवहार, अस्तित्व और वितरण को आकार देते हैं।**
- जनसंख्या गतिशीलता कीटों की बहुतायत को नियंत्रित करने वाले **प्रमुख मृत्यु दर और प्रजनन कारकों की पहचान करने में मदद करती है।**
- पारिस्थितिकी समझ **आईपीएम का आधार है**, जो टिकाऊ और संतुलित कीट नियंत्रण रणनीतियों को सुनिश्चित करती है।

कीट अवधारणा और वर्गीकरण

परिचय

- **कीट की अवधारणा** सापेक्षिक एवं गतिशील है - कोई कीट तभी कीट बनता है जब वह फसलों या वस्तुओं को आर्थिक नुकसान पहुंचाता है।
- कीट स्वाभाविक रूप से हानिकारक नहीं होते हैं; उनकी स्थिति **जनसंख्या घनत्व, मेज़बान संवेदनशीलता और पारिस्थितिक असंतुलन पर निर्भर करती है।**
- **एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम)** रणनीतियों के लिए कीट वर्गीकरण, व्यवहार और सीमाओं को समझना महत्वपूर्ण है।

कीट की परिभाषा

सामान्य परिभाषा

- पीड़क कोई भी जीव (कीट, घुन, कृतक, कवक या खरपतवार) है जो फसलों, संग्रहीत उत्पादों, पशुधन या संपत्ति को नुकसान पहुंचाकर मानव कल्याण में हस्तक्षेप करता है।

कीटविज्ञान संबंधी शब्दों में

- कीट **पीड़क कोई भी कीट प्रजाति** है जिसकी जनसंख्या आर्थिक सीमा स्तर (ईटीएल) से अधिक हो जाती है और जो मापनीय फसल हानि का कारण बनती है।