अध्याय – 4
खरपतवार (Weed)

परिभाषा

खरपतवार वे पौधे हैं जो अनचाहे स्थान व अनचाहे समय पर उगते हैं **(Weeds are the plants growing out of place and out of time)**।

खरपतवारों की विशेषताएँ (Characteristics of weeds)

खरपतवारों में फसल के पौधों की अपेक्षा उगने, बढ़ने, विस्तृत क्षेत्र में फैलाव की क्षमता आदि अधिक पाई जाती है। जिनका मुख्य कारण खरपतवारों में निम्नलिखित विशेषताओं का पाया जाना है–

1. **बीज उत्पादन अधिक होना :** खरपतवारों में प्रति पौधा बीज संख्या अधिक होने से इनका प्रसार बहुत शीघ्रता से होता है।
2. **अधिक गहरी जड़ें होना :** खरपतवारों की जड़ें फसल के पौधों की अपेक्षा अधिक गहराई तक जाती हैं तथा गहराई पर जाकर पोषक तत्व व नमी का अवशोषण करती हैं।
3. **बीजों की अधिक जीवन क्षमता :** खरपतवार के बीजों की अंकुरण शक्ति फसल के बीजों की अपेक्षा अधिक होती है। इनकी जीवन क्षमता लम्बे समय तक मृदा में पड़े रहने के बावजूद बनी रहती हैं।
4. **फसल व खरपतवार के बीजों में समानता :** कुछ खरपतवारों के बीज आकार, आकृति, रंग में फसल के बीजों से इतने अधिक मिलते हैं कि इन्हें अलग से पहचान पाना अत्यन्त कठिन होता है। सत्यानाशी खरपतवार के बीज सरसों से, आकार व आकृति में अत्यधिक मिलते हैं।
5. **बीजों पर सुरक्षा आवरण :** बहुत से खरपतवार जैसे सत्यानाशी, गोखरू आदि पर कांटे, सख्त बाल ऐसे आवरण पाये जाते हैं जिससे मनुष्य व पशु इनके नजदीक नहीं जाते, इस तरह वे अपनी सुरक्षा कर लेते हैं।
6. **वानस्पतिक प्रजनन :** खरपतवारों को यदि बीज बनने से पहले नष्ट कर दे तो भी वे विभिन्न वानस्पतिक भागों द्वारा अपना प्रसारण कर लेते हैं। उदाहरणार्थ मोथा–ट्यूबर्स द्वारा।
7. **प्रत्येक प्रकार की मृदा में वृद्धि करना :** खरपतवार विभिन्न प्रकार की मृदाओं अम्लीय, क्षारीय, लवणीय, जलमग्न या बंजर मृदाओं में भी अपनी वृद्धि कर लेते हैं।
8. **मनुष्य के स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव :** बहुत से खरपतवार अपने कड़वे स्वाद व एलर्जिक प्रभाव के कारण मनुष्य के स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव डालते हैं। पार्थेनियम (गाजर घास) के सम्पर्क में आने पर मनुष्यों को एलर्जी, चर्म रोग, एक्जिमा, दमा आदि जानलेवा बीमारियाँ हो जाती हैं।
9. **शीघ्र प्रकीर्णन :** खरपतवारों के बीज फसलों के बीजों से इतने हल्के होते हैं कि वायु द्वारा शीघ्र एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानान्तरित हो जाते हैं। इसके अलावा खरपतवारों के बीजों पर पाये जाने वाले हुक, बाल, कांटे भी पशुओं द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानान्तरित होकर प्रकीर्णन में सहायक होते हैं।
10. **कीट रोग प्रतिरोधक क्षमता की अधिकता :** खरपतवार के पौधों में कीट–रोग आक्रमण सहने की क्षमता फसल के पौधों से अधिक पाई जाती है।
11. **खरपतवार–फसल प्रतियोगिता :** खरपतवार के बीजों का अंकुरण व पौधों की बढ़वार फसल के पौधों की अपेक्षा शीघ्रता से होती है। ये फसल के पौधों से प्रकाश, नमी, पोषक तत्व व स्थान आदि के लिए संघर्ष करते हैं।
12. **प्रतिकूल जलवायु से अप्रभावित :** खरपतवार प्रतिकूल जलवायु दशाओं से अप्रभावित रहते हैं।
13. **खाद–पानी की न्यून आवश्यकता :** खरपतवार के पौधों को जल व खाद (पोषक तत्वों) की न्यून आवश्यकता रहती है।
14. **शीघ्र वृद्धि व शीघ्र परिपक्वता :** खरपतवार तेजी से बढ़ते हैं और शीघ्र परिपक्व हो जाते हैं। गेहूँसा (फैलेरिस माइनर) और जंगली चौलाई के पौधे शीघ्र बढ़ कर 60 से 70 दिन में बीज उत्पादन करके अपना जीवन चक्र पूर्ण कर लेते हैं।

खरपतवारों का वर्गीकरण (Classification of Weeds)

खरपतवारों का वर्गीकरण उनकी आयु, बीज पत्र, फसल–खरपतवार सम्बन्ध, पत्तियों की बनावट, मृदा व जलवायु के आधार पर किया जा सकता है।

1. जीवन चक्र के आधार पर खरपतवारों का वर्गीकरण : जीवन चक्र के आधार पर खरपतवारों को तीन भागों में वर्गीकृत किया गया है :–

(अ) **एक वर्षीय खरपतवार (Annual weeds) :** ये खरपतवार एक वर्ष या उससे भी कम अवधि में अपना जीवन चक्र पूर्ण कर लेते हैं। इस वर्ग के खरपतवारों को पुनः दो उपवर्गों में विभाजित किया गया है –

(i) **खरीफ के खरपतवार :** इस वर्ग के खरपतवार वर्षा के आरम्भ में उगते हैं और अपना जीवन चक्र खरीफ की फसलों के साथ ही पूरा कर लेते हैं। जैसे– पत्थर चट्टा, जंगली चौलाई, लहसुवा आदि।

(ii) **रबी के खरपतवार :** इस वर्ग के खरपतवार रबी की फसलों के साथ सितम्बर या अक्टूबर माह में उगना प्रारम्भ कर देते हैं और अपना जीवन चक्र अप्रैल माह तक पूर्ण कर लेते हैं। जैसे– कृष्णनील, प्याजी, जंगली जई, बथुआ, गेहूँसा आदि।

(ब) **द्विवर्षीय खरपतवार (Biennial weeds) :** इस वर्ग के खरपतवार अपना जीवन चक्र दो वर्षों में पूरा करते हैं। प्रथम वर्ष में ये खरपतवार अपनी वानस्पतिक वृद्धि करते हैं, दूसरे वर्ष बीज उत्पादन करते हैं। जैसे– जंगली गाजर, जंगली गोभी।

(स) **बहुवर्षीय खरपतवार (Perennial weeds) :** इस वर्ग के खरपतवार कई वर्षों में अपना जीवन चक्र पूरा करते हैं। एक बार उग कर हर वर्ष वृद्धि करते रहते हैं। अधिकांशतः इनकी वृद्धि राइजोम, बल्ब, ट्यूबर्स आदि वानस्पतिक भागों द्वारा होती है। उपयुक्त जलवायु में ये बीज उत्पादन भी करते हैं। इन्हें पुनः दो उपवर्गों में वर्गीकृत किया गया है –

(i) **काष्ठिल खरपतवार (Woody weeds) :** इस उपवर्ग में बहुवर्षीय झाड़ियाँ आती हैं जैसे झरबेरी।

(ii) **शाकीय खरपतवार (Herbacious weeds) :** इस उपवर्ग में आने वाले खरपतवारों के तने व शाखायें मुलायम होते हैं। जैसे– मोथा, हिरणखुरी, अमरबेल।

2. **बीज पत्र के आधार पर वर्गीकरण :** बीज पत्रों के आधार पर खरपतवारों के दो उपवर्ग हैं–

(अ) **एक बीजपत्री खरपतवार (Monocot weeds) :** इन खरपतवारों के बीज एक पत्री होते हैं इसलिए इनके बीज दाल की भांति दो दालों में विभक्त नहीं होते। जैसे मोथा, कांस, दूब घास, प्याजी, गेहूँसा।

(ब) **द्विबीजपत्री खरपतवार (Dicot weeds) :** इस वर्ग के खरपतवारों के बीजों को दाल की भांति दो दालों में विभक्त कर सकते हैं। जैसे– बथुआ, हिरणखुरी, मकोय, सत्यानाशी, जंगली चौलाई आदि।

3. **खरपतवार–फसल सम्बन्ध के आधार पर वर्गीकरण (On the basis of weed-crop association) :** इस वर्गीकरण के अनुसार खरपतवारों को निम्न वर्गों में विभाजित किया गया है –

(अ) **निरपेक्ष खरपतवार (Absolute weeds) :** इस वर्ग के अन्तर्गत वे सभी खरपतवार आते हैं जो उपज को कम कर देते हैं। इसमें एकवर्षीय, द्विवर्षीय व बहुवर्षीय सभी प्रकार के खरपतवार सम्मिलित हैं जैसे– कृष्णनील, मोथा, हिरणखुरी, गाजर घास आदि।

(ब) **सापेक्ष खरपतवार (Relative weeds) :** इस वर्ग में फसलों के वे पौधे जिनकी किसान खेत में बुआई नहीं करता है तथा वे स्वतः ही उग जाते हैं, सापेक्ष खरपतवार कहलाते हैं। जैसे गेहूँ के खेत में चना, सरसों, मटर का पौधा उग जाये तो इसे सापेक्ष खरपतवार कहते हैं। यह समस्या अशुद्ध बीज की बुआई से उत्पन्न होती है।

(स) **नकलची अथवा अनुकारी खरपतवार (Mimicry weeds) :** ये खरपतवार अपनी बाह्य आकारिकी में फसल के पौधों से इतना अधिक मिलते जुलते हैं कि इन्हें फसल के पौधों से अलग पहचान कर पाना भी कठिन होता है इसलिए इन्हें नकलची खरपतवार कहते हैं। जैसे– गेहूँ की फसल में गेहूँसा (गुल्ली डण्डा) तथा धान की फसल में सावा।

(द) **विशेष सूक्ष्म जलवायु के खरपतवार (Special micro-climate weeds) :** कुछ खरपतवारों को विशेष जलवायु परिस्थितियों की आवश्यकता वृद्धि व विकास के लिए होती है। जैसे कासनी खरपतवार ठण्डी व नम जलवायु में अपनी वृद्धि करता है।

(य) **अवांछित खरपतवार (Rogue weeds) :** जब फसल की अन्य किस्म का पौधा बिना बोये खेत में उग जाता है तो उसे अवांछित खरपतवार कहते हैं जैसे– गेहूँ की सोनालिका किस्म में लोक–1 के पौधे बिना बोये उग जायें तो लोक–1 किस्म का पौधा अवांछित खरपतवार कहलाएगा। ऐसे अनिश्चित किस्म के पौधों को उखाड़ने की क्रिया रोगिंग कहलाती है।

(र) **परजीवी खरपतवार (Parasitic weeds) :** कुछ खरपतवार फसल विशेष पर परजीवी होते हैं जैसे कि रिजके पर अमरबेल, तम्बाकू पर ओरोबेन्की व बाजरा में स्ट्राइगा।

4. **पत्तियों की बनावट के आधार पर वर्गीकरण :** इस आधार पर खरपतवारों को दो भागों में वर्गीकृत किया गया है –

(अ) **चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार (Broad-leaved weeds):** इस श्रेणी के खरपतवारों की पत्तियाँ चौड़ी होती हैं। जैसे– बथुआ, कृष्णनील, हिरणखुरी, बायसुरी, मकोय, जंगली चौलाई, लहसुआ आदि।

(ब) **संकरी पत्ती वाले खरपतवार (Narrow-leaved weeds) :** इस वर्ग के खरपतवारों की पत्तियाँ संकरी होती हैं। जैसे– मोथा, दूब घास, कांस, गेंहूसा, जंगली जई आदि।

5. **मृदा व जलवायु के आधार पर वर्गीकरण :** इस श्रेणी में विशेष भूमि व जलवायु की स्थितियों में उगने वाले खरपतवार आते हैं। इन्हें तीन उपवर्गों में वर्गीकृत किया गया है–

(अ) **जलमग्न भूमियों के खरपतवार (Weeds of waterlogged soils) :** ये खरपतवार ऐसे क्षेत्रों में पाये जाते हैं जहाँ पर अधिकतर समय पानी भरा रहता है। जैसे– नदियों, तालाबों, नहरों व निचले खेतों में जहाँ पानी भरा रहता है, पाये जाते हैं। उदाहरणार्थ– जलकुम्भी, जंगली धान आदि।

(ब) **शुष्क क्षेत्र के खरपतवार (Dryland weeds) :** ये खरपतवार जल की कमी वाले क्षेत्रों में पाये जाते हैं। इन खरपतवारों की जड़ें गहरी, पत्तियाँ कम व मोटी, तने पर कांटे पाये जाते हैं जिसकी वजह से ये कम पानी में भी आसानी से वृद्धि करते हैं। जैसे–झरबेरी, नागफनी, जवासा, बायसुरी आदि।

(स) **कृषि क्षेत्र के खरपतवार (Weeds of cultivated land) :** इस वर्ग में वे सभी खरपतवार सम्मिलित है जो फसलों के साथ उगकर उनकी उपज काफी कम कर देते हैं। जैसे– बथुआ, प्याजी, कृष्णनील, हिरणखुरी, जंगली चौलाई आदि।

(द) **अकृषित क्षेत्र के खरपतवार (Weeds of non-agricultural areas) :** सड़कें, रेलमार्ग, गोदाम, औद्योगिक क्षेत्रों में उगने वाले खरपतवार जैसे–लेन्टाना केमरा, कांस, गाजर घास आदि।

6. **प्रजनन विधियों के आधार पर खरपतवारों का वर्गीकरण**

(अ) **बीज से उत्पन्न होने वाले के खरपतवार :** इनका प्रजनन केवल बीजों द्वारा ही होता है। उदाहरणार्थ– प्याजी, कृष्णनील, सत्यानाशी, गेहूंसा, जंगली जई, लहसुआ आदि।

(ब) **वानस्पतिक भाग से उत्पन्न होने वाले खरपतवार :** इस वर्ग के खरपतवार वानस्पतिक भागों द्वारा ही प्रजनन करते हैं। ये खरपतवार अपनी भूमिगत जड़ों, तनों, राइजोम, बल्ब, कन्द, पत्तियों द्वारा वृद्धि व जनन करते हैं। जैसे– दूब घास, मोथा आदि।

(स) **बीज व वानस्पतिक भागों द्वारा पैदा होने वाले खरपतवार :** इस वर्ग के खरपतवार बीज व वानस्पतिक अंगों से अपनी उत्पत्ति करते हैं।

खरपतवारों द्वारा हानियाँ (Losses caused by Weeds)

भारतीय कृषि में फसलों को कीट, रोग, खरपतवार, त्रुटि पूर्ण भण्डारण, चूहों आदि कारकों द्वारा भारी हानि पहुंचायी जा रही है। इसमें से सर्वाधिक 30–35 प्रतिशत हानि अकेले खरपतवारों द्वारा होती है।

खरपतवार फसलों के पौधों के साथ भोजन, जल, स्थान, प्रकाश आदि के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं। इसके साथ–साथ ये फसलों के लिए हानिकारक रोग व कीटों को शरण देकर क्षति पहुँचाते हैं। खरपतवारों द्वारा मात्रात्मक हानि के साथ–साथ फसल उत्पादों की गुणवत्ता में भी कमी आ जाती है जिससे किसान को उसके उत्पाद (Product) का सही मूल्य भी बाजार में नहीं मिल पाता। खरपतवार फसल उत्पादन पर निम्न प्रकार से प्रतिकूल प्रभाव डालकर हानि पहुँचाते हैं।

1. **फसल उत्पादन पर प्रभाव :** खरपतवार फसल प्रतियोगिता में अधिकांशतः खरपतवार फसलों की अपेक्षा अधिक प्रकाश, जल, पोषक तत्व आदि ग्रहण कर लेते हैं, जिससे उपज में भारी कमी आती है।

2. **फसल उत्पादों की गुणवत्ता में कमी :** खरपतवारों से केवल फसल की उपज में ही कमी नहीं आती बल्कि इनसे प्राप्त उपज की गुणवत्ता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है जैसे सरसों में सत्यानाशी के बीज मिल जाने से सरसों के तेल में दुर्गन्ध आने लगती है। उसका प्रभाव जहरीला (Toxic) हो जाता है, जो मानव में ड्रोप्सी नामक रोग पैदा करता है।

3. **पशुधन उत्पादों की मात्रा व गुणवत्ता में कमी :** कई खरपतवार पशुओं व उनसे प्राप्त उत्पादों पर बुरा प्रभाव डालते हैं। जंगली प्याजी या जंगली लहसुन पशुओं द्वारा चर लेने से उनके दूध में दुर्गन्ध आने लगती है, जो दूध से तैयार पदार्थों जैसे– घी, मक्खन, पनीर आदि में भी बनी रहती है।

4. **मृदा नमी में कमी :** खरपतवार मृदा में नमी की मात्रा को अवशोषित करके फसलों को हानि पहुँचाते हैं।

5. **भूमि के मूल्य में कमी :** जिन मृदाओं में खरपतवार अधिक पाये जाते हैं, उनकी मृदा उत्पादकता में गिरावट आ जाती है। इन मृदाओं का उपजाऊपन नष्ट हो जाता है। इससे प्रभावित खेत से न केवल उपज कम मिलती है बल्कि प्राप्त उत्पादों का मूल्य भी कम प्राप्त होता है जिससे भूमि का मूल्य गिर जाता है।

6. **खरपतवार कीट व रोगों को शरण देते हैं :** कुछ खरपतवारों पर फसलों के रोगाणु व कीट शरण लेकर फसलों को क्षति पहुँचाते हैं।

7. **कृषि यंत्रों, मशीनों व पशुओं की क्षमता में ह्रास :** जिन क्षेत्रों में खरपतवारों का प्रकोप अधिक रहता है वहां इनकी रोकथाम के लिए खेत में बार–बार जुताइयाँ व निराई–गड़ाई आदि कर्षण क्रियाएँ करनी पड़ती हैं। इससे बार–बार कृषि यंत्रों, मशीनों, पशुओं आदि से अधिकतम कार्य लेना पड़ता है। कृषि यंत्र व मशीनों में घिसावट होने से उनकी क्षमता शीघ्र कम हो जाती है। पशुओं की क्षमता से अधिक श्रम करवाने से उनके स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।

8. **सिंचाई जल की हानि :** खरपतवार नहर, तालाब व सिंचाई की नालियों में उगकर पानी के बहाव में अवरोध

उत्पन्न करते हैं। इसके अतिरिक्त ये जल को अवशोषित कर लेते हैं।

9. **खरपतवार मनुष्यों के लिए घातक :** कुछ खरपतवार मनुष्य के लिए इतने घातक है कि इनके प्रभाव से मृत्यु तक हो सकती है। सरसों के बीज में सत्यानाशी के बीज मिल जाने से तेल में जहरीला प्रभाव **(Toxic effect)**हो जाता है। पार्थेनियम (गाजर घास) के पौधे के स्पर्श मात्र से मनुष्य की त्वचा में भयंकर जलन, खुजली व एलर्जी होने लगती है।

10. **पशु स्वास्थ्य के लिए घातक :** चरागाह व चारे की फसलों में उत्पन्न अनेक खरपतवार पशु स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव डालते हैं, बरू घास के कल्ले फूटते समय पशुओं द्वारा चर लेने पर जहरीला प्रभाव पड़ सकता है।

11. **किसान के जीवन स्तर पर प्रभाव :** खरपतवारग्रस्त क्षेत्रों में किसान को अपनी सारी ऊर्जा खरपतवार नियंत्रण के तरीकों के लिए यंत्र, मशीनें, शाकनाशी दवाइयाँ खरीदने एवं श्रमिकों की व्यवस्था पर लगानी पड़ती है जिसका सीधा प्रभाव किसान की आर्थिक स्थिति पर पड़ता है।

12. **अन्य हानियाँ :** अकृषित भूमि से खरपतवार कृषि क्षेत्रों में फैल कर खेतों में फसलों को हानि पहुँचाते हैं। फार्म हाऊस, खाई आदि में पनपने वाले खरपतवार सांप, बिच्छु आदि जहरीले जन्तुओं का आश्रय स्थल बन जाते हैं।

खरपतवारों के लाभ (Benefits of Weeds)

1. **मृदा संरक्षण में सहायक :** खरपतवार मृदा संरक्षण में सहायक हैं। इनकी जड़ें मृदा कणों को बांध कर इकट्ठा रखती हैं। इससे मृदा संरक्षण में सहायता मिलती है।

2. **चारे के रूप में खरपतवारों का उपयोग :** विभिन्न खरपतवार जैसे दूब घास, बथुआ, सेंजी आदि पशुओं हेतु पौष्टिक चारे के रूप में कम मात्रा में काम लिये जाते हैं।

3. **खरपतवारों की औषधीय महत्ता :** अनेक खरपतवार औषधीय महत्व के होते हैं। आयुर्वेद में खरपतवारों के अनेक पौधों के चिकित्सीय प्रयोग का उल्लेख मिलता है। खरपतवारों से अनेक रोगों के उपचार हेतु दवाइयाँ बनाई जाती है।

4. **खरपतवारों का आर्थिक महत्व :** कांस खरपतवार का उपयोग सदियों से हम मकानों के छप्पर बनाने में करते आये हैं। लैमन घास की पत्तियों से निकाले तेल का प्रयोग आजकल सौन्दर्य प्रसाधनों में किया जाने लगा है। कांस के मजबूत तने (Culm) मूड्ढे, फर्नीचर आदि तैयार करने के काम आते हैं।

5. **मृदा सुधार हेतु :** दलहनी खरपतवारों की जड़ों में पाई जाने वाली जीवाणु ग्रन्थियाँ मृदा में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करती है। इससे मृदा की उर्वरा शक्ति बढ़ती है। सैंजी, सत्यानाशी, अड़ूसा जैसे खरपतवारों का प्रयोग तो क्षारीय मृदा सुधार में भी किया जाता है।

6. **खरपतवारों का सजावट के रूप में प्रयोग :** कुछ खरपतवार जैसे लैन्टाना कैमरा (जरायन) का उपयोग सड़क किनारे व बगीचों में सजावटी रूप से बाड़ (Hedge) लगाने के रूप में किया जाता है।

7. **जैविक कीट–रोग नियंत्रण में :** कुछ खरपतवारों का उपयोग जैविक कीट रोग नियंत्रण में किया जाने लगा है जैसे हुल हुल खरपतवार के पौधे से आने वाली तीक्ष्ण गंध कीटों को दूर रखने में सहायक है।

8. **अन्य उपयोग :** बथुआ, जंगली चौलाई तथा लेहसुआ खरपतवारों का प्रयोग पौष्टिक शाक–सब्जी के रूप में किया जाता है। मोथा खरपतवार के ट्यूबर अगरबत्ती बनाने में काम आते हैं। कासनी खरपतवार के बीजों को कॉफी के बीजों के साथ पीस कर कॉफी का स्वाद बढ़ाया जाता है।

खरपतवार विस्तार (Weed Dispersal)

खरपतवारों के बीज व वानस्पतिक भागों का एक स्थान से दूसरे स्थान तक सुगमता से व बिना किसी यत्न के पहुँचना उनके विस्तार का प्राकृतिक तरीका है। ऐसे प्राकृतिक तरीके से विस्तार के कारण खरपतवार प्रकृति में अपना वर्चस्व बनाए हुए है।

बीज द्वारा विस्तार

(अ) **वायु द्वारा :** कई खरपतवारों के बीज में संरचनात्मक रूपान्तरण पाए जाते हैं, जिससे वे एक स्थान से दूसरे स्थान तक वायु के साथ उड़ कर पहुँच जाते हैं।

(ब) **जल द्वारा :** जलीय खरपतवारों के बीज व पौधे के वानस्पतिक भाग पानी के वेग व धारा के साथ वितरित हो जाते हैं। उदाहरण – जलकुम्भी।

(स) **पशुओं व चिड़ियों द्वारा :** कई खरपतवारों के बीज पशुओं व चिड़ियाओं द्वारा ग्रहण कर लिये जाते हैं। ये बीज उनकी विष्ठा व बीठ के माध्यम से या उससे निर्मित खाद द्वारा नए स्थानों तक पहुँच जाते हैं।

(द) **मानव :** मानव की लापरवाही से खरपतवार बीज व वानस्पतिक भाग एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँच जाते हैं। उदाहरणार्थ – मशीन के पहियों की सफाई नहीं करने से उन पर चिपके हुए बीज नए खेतों तक पहुँच जाते हैं।

(य) **खाद :** बिना सड़ी हई खाद के प्रयोग से उनमें निहित खरपतवारों के बीज नए खेत में पहुँच जाते हैं।

खरपतवार गुणन (Weed Multiplication)

खरपतवार का गुणन अथवा प्रजनन मुख्यतः दो माध्यमों से होता है (i) बीज द्वारा व (ii) वानस्पतिक भाग द्वारा।

बीज द्वारा : अनेक एक व द्विवर्षीय खरपतवार जीवन चक्र में वानस्पतिक वृद्धि के उपरान्त प्रजननीय प्रावस्था में जाकर बीज का निर्माण करते हैं। यह बीजोत्पादन अल्प से लेकर प्रचुर मात्रा में होता है।

वानस्पतिक भाग द्वारा : खरपतवारों का वानस्पतिक गुणन तने या जड़ों के अंश/टुकड़े या उनके निम्न विशिष्ट रूपान्तरणों से होता है।

1. प्रकन्द व जड़ स्कन्ध (Rhizome and root stocks)
2. उपरि भूस्तारी (Runner)
3. अन्तःभूस्तारी (Sucker)
4. भूस्तारिका (Offset)
5. कन्द (Tuber)
6. शल्क कन्द (Bulb)
7. जड़ (Root)

इसके अतिरिक्त अमरबेल का गुणन उसके तार जैसे तने के टूटे हुए टुकड़े से हो जाता है जबकि गाजर घास की पुष्प–कलिकाओं **(Floral buds)**से भी नए पौधों का प्रजनन होता है।

खरपतवार नियंत्रण (Weed Control)

सर्वप्रथम खरपतवार नियंत्रण के मुख्य सिद्धान्तों को जानना आवश्यक है।

खरपतवार नियंत्रण के सिद्धान्त (Principles of Weed Control)

1. **खरपतवारों की प्रकृति (Nature of weeds) :** रेगिस्तानी खरपतवारों की रोकथाम के लिए यदि खेत में पानी भर दें तो वे नष्ट हो जायेंगे। जलमग्न भूमियों के खरपतवार नष्ट करने हेतु खेत को कुछ समय सूखा छोड़ दें या जल निकास कर दें तो जलीय खरपतवार नष्ट हो जायेंगे।
2. **खरपतवारों के जीवन चक्र (Life cycle of weeds) :** एक वर्षीय खरपतवारों को फूल आने या बीज बनने से पहले ही नष्ट करना रोकथाम में सहायक रहेगा अर्थात् अंकुरण होते ही खेत की जुताई कर देने से जड़ें भूमि में पुनःस्थापित नहीं हो पायेगी।
3. **सुषुप्तावस्था का ज्ञान (Knowledge of dormancy stage) :** कुछ खरपतवारों के बीजों की सुषुप्तावस्था लम्बी अवधि तक होती है।
4. **खरपतवारों की सहनशीलता (Susceptibility of weeds) :** चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार 2, 4–डी प्रयोग से नष्ट हो जाते हैं किन्तु संकरी पत्ती वाले खरपतवार नष्ट नहीं होते। इसलिए इस शाकनाशी रसायन का प्रयोग दलहनी, तिलहनी आदि चौड़ी पत्ती वाली फसलों में नहीं किया जा सकता।
5. **जनन विधियाँ (Propagation methods) :** कुछ खरपतवार जो बीज द्वारा ही जनन करते हैं जैसे जंगली चौलाई, जवासा, कृष्णनील, सत्यानाशी, प्याजी आदि। अतः इनके पौधों को यदि बीज बनने से पूर्व ही नष्ट कर दें तो इन खरपतवारों की रोकथाम संभव है। जो खरपतवार वानस्पतिक अंगों से जनन करते हैं, उन्हें खेत की गहरी जुताई करके खुला छोड़ देने पर नियंत्रित किया जा सकता है। जैसे मोथा, दूब घास आदि।

उन्नत शस्य विधियों द्वारा खरपतवार नियंत्रण

उन्नत शस्य क्रियाओं को निम्न बिन्दुओं में रेखांकित किया जा सकता है।

1. **जातीय उपयुक्तता :** ऐसी जातियां उगनी चाहिए जो क्षेत्र की मृदा व जलवायु के अनुकूल हो। इससे फसल का अंकुरण बढ़वार अच्छी होगी तथा वह खरपतवारों से पहले निकलेगी। साथ ही, जब खरपतवार निकलेंगे तो इससे उनकी बढ़वार रोकने में सहायता मिलेगी।
2. **बोने की तिथि व पौधों की संख्या :** फसलों को सही समय पर बोने से बढ़वार सर्वाधिक होती है। देर से बोने पर बढ़वार कम हो जाती है, और खरपतवारों का प्रकोप अधिक हो जाता है। खरीफ में मानसून आगमन से कुछ समय पूर्व बुवाई कर देने से खरपतवारों का प्रकोप कम होता है।
3. **कटाई व चराई :** यह समस्या अधिकतर चरागाहों की है। कई बार अधिक चराई से वहाँ खरपतवार पुनः छा जाते हैं। अतः चरागाह में क्रमिक चराई ही की जानी चाहिए। साथ ही सही अवस्था में ही चराई की जानी चाहिए।
4. **फसल चक्र :** कुछ खरपतवार फसल विशेष में ही उगते हैं और यदि किसी खेत में लगातार वही फसल ली जाए तो उस खरपतवार को फैलने में सहायता मिलती है। अतः ऐसे खेतों में फसल चक्र में बदलाव कर खरपतवार नियंत्रण किया जा सकता है।
5. **मृदा जल सम्बन्ध :** फसल को उसके मृदा व जल सम्बन्धी आवश्यकता के अनुसार ही उगाना चाहिए। इससे वह अधिक ओजपूर्ण होती है और उसमें खरपतवारों से प्रतियोगिता करने की अधिक शक्ति पाई जाती है।
6. **अन्तराशस्य :** जिन फसलों में कतार से कतार की दूरी अधिक होती है तथा आरम्भिक बढ़वार भी धीरे हो, ऐसे खेतों में खरपतवार तीव्रता से बढ़ते हैं। ऐसी परिस्थिति में कतारों के बीच तेजी से बढ़ने वाली व कम समय में पकने वाली फसलों का अन्तरासस्यन कर खरपतवार की

समस्या को कम किया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर मक्का व कपास के बीच दलहनी फसलें।

7. **मृदा उर्वरता :** यह सर्वविदित है कि पोषकों से युक्त मृदा में फसल व खरपतवार दोनों ही तेजी से बढ़वार करते हैं। यदि खरपतवारों को एक बार नष्ट कर दिया जाए तो फसल पोषकों के उपलब्ध होने के कारण तेजी से फैलती है व बढ़ती है और बाद में निकलने वाले खरपतवारों को दबा देती है।

8. **मृदा की पी.एच. :** कुछ खरपतवार अम्लीय तथा कुछ अन्य क्षारीय मृदा में भी उगने की क्षमता रखते हैं अतः बुआई पूर्व ऐसी मृदाओं का बुझे हुए चूने अथवा जिप्सम से उपचार कर पी.एच. मान को सुधारने का प्रयास किया जाना चाहिए जिससे फसल अच्छी बढ़वार कर सके।

9. **नवीन कर्षण क्रियाएँ :** शून्य व न्यून कर्षण क्रियाओं जैसी विधियों को अपनाकर गेहूं के क्षेत्रों में आईसोप्रोट्यूरोन रोधी गुल्ली डण्डा जैसे खरपतवारों को नियंत्रित किया जा सकता है।

10. **छाया करना :** कई फसलें अंकुरण के तुरन्त बाद तेजी से वृद्धि करती हैं जिससे कतारों के बीच की जगह भर जाती है और वहाँ खरपतवार नहीं निकल पाते। अगर वे निकलते भी हैं तो प्रकाश के अभाव में क्षीण व दुर्बल होते जाते हैं तथा फसल पर कुप्रभाव डालने में असमर्थ होते हैं।

भौतिक व यांत्रिक नियंत्रण

निम्न विधियों को अपना कर खरपतवारों को नियंत्रण में रखा जा सकता है।

1. **हाथ से उखाड़ना :** छोटे क्षेत्रफल पर खरपतवारों को नष्ट करने की यह उत्तम विधि है। इस विधि में अधिक समय लगता है। यह विधि अधिक घने पौधे तथा नर्सरी आदि के खरपतवार निकालने के लिए प्रयोग में लाई जाती है। इस विधि को एकवर्षीय खरपतवारों को समाप्त करने के लिए प्रयोग करते हैं।

2. **निराई करना :** इस विधि में खुरपी से खरपतवार की निराई की जाती है। इस छोटे क्षेत्रफल पर उद्यानों गृहवाटिका नर्सरी तथा छोटे खेतों के खरपतवारों को निकालने के लिए विशेष उपयुक्त है।

3. **गुड़ाई करना :** इस विधि से कुदाली, फावड़ा, हैण्ड हो तथा बैलों तथा ट्रेक्टर से चलने वाले हैरो या कल्टीवेटर का प्रयोग किया जाता है। इस क्रिया से अधिकतर एकवर्षीय खरपतवार भी आंशिक रूप से नष्ट हो जाते हैं, परन्तु पुनः उग जाते हैं। अतः बार–बार गुड़ाई करनी पड़ती है।

4. **कर्षण क्रिया :** सभी प्रकार के खरपतवारों को कर्षण द्वारा काफी हद तक नष्ट किया जा सकता है। इस बात के काफी प्रमाण प्राप्त है कि कर्षण का मुख्य उद्देश्य खरपतवारों को नष्ट करना ही है।

5. **छंटाई करना :** इस विधि का मुख्य उद्देश्य खरपतवार के पौधों का काटकर इनकी वृद्धि तथा बीजोत्पादन रोकना है। इनका प्रयोग बंजर भूमि, चारागाह, सड़क, बस्ती, नहर के किनारे उगे खरपतवारों के नियंत्रण हेतु किया जाता है। पौधों को बार–बार काटने से इनमें संचित भोज्य पदार्थ समाप्त हो जाता है जिससे पौधों की वृद्धि रूक जाती है।

6. **जलाना :** यह विधि बंजर भूमियों, अन्य अकृषित भूमियों के खरपतवारों को नष्ट करने के लिए उपयोगी है। इसमें आग की लपटों से भूमि की ऊपरी सतह पर पड़े अंकुरण शक्ति खो देते हैं।

7. **पानी भरना (जल पल्लवन) :** ऐसे स्थान जहाँ पर्याप्त मात्रा में पानी उपलब्ध हो वहाँ इस विधि का प्रयोग बहुवर्षीय खरपतवारों को नियन्त्रण करने के लिए किया जाता है। इस विधि का प्रयोग बंजर भूमियों के खरपतवार नष्ट करने के लिए किया जाता है।

8. **पलवार (Mulch) :** पलवार का उद्देश्य विभिन्न साधनों से भूमि को इस प्रकार ढक देना है कि भूमि के तल पर प्रकाश एवं वायु का प्रवेश अवरूद्ध हो जाये। अजीवित पदार्थों द्वारा दबा देने की क्रिया द्वारा खरपतवारों के पौधों तक सूर्य के प्रकाश को पहुँचने से रोका जाता है ताकि उनमें संश्लेषण की क्रिया न हो सके और भोज्य पदार्थों के अभाव में वे कमजोर होकर नष्ट हो जाएँ।

9. **मृदा सौरीकरण (Soil solarization) :** इस विधि में अप्रैल–मई के माह में ऐसा खेत जहाँ नमी हो, पारदर्शी प्लास्टिक की शीट से ढक दिया जाता है। इस प्लास्टिक के नीचे मृदा का तापमान सामान्यतः 8–10 डिग्री सेन्टीग्रेड बढ़ जाता है, जिससे कि कई खरपतवारों के बीज झुलस कर नष्ट हो जाते हैं।

रासायनिक नियंत्रण (Chemical control)

रसायनों का प्रयोग द्वितीय विश्व युद्ध 1945 के बाद ही शुरू हुआ जब 2,4–डी व एम.सी.पी.ए. (MCPA) अस्तित्व में आये।

परिभाषा : शाकनाशी रसायन (Herbicides) : वे रासायनिक पदार्थ जो खरपतवारों को नष्ट करने में या उनकी बढ़वार को रोकने में सहायक होते हैं, शाकनाशी रसायन कहलाते हैं।

(1) **शाकनाशियों का वर्गीकरण (Classification of herbicides) :** शाकनाशियों को उनके गुण व विशेषताओं व प्रभाव के आधार पर निम्न भागों में वर्गीकृत किया गया है –

(अ) वरणात्मक व अवरणात्मक शाकनाशी

(ब) मृदा सक्रिय व पत्र सक्रिय शाकनाशी

(स) सम्पर्क व स्थानान्तरित शाकनाशी

(द) मृदा जीवाणु नाशक व मृदा धूमक शाकनाशी

(अ) वरणात्मक व अवरणात्मक शाकनाशी (Selective & Non-selective herbicides)

वरणात्मक शाकनाशी : ये वे रसायन हैं जो किसी जाति विशेष के पौधों को ही नष्ट करते हैं परन्तु इसके अतिरिक्त अन्य किसी पौधे को कोई हानि नहीं पहुँचाते। इनका प्रयोग फसलों के साथ उगे खरपतवारों को नष्ट करने में किया जा सकता है। जैसे 2,4–डी के प्रयोग से गेहूँ की फसल में चौड़ी पत्ती वाले सभी खरपतवार नष्ट हो जाते हैं, गेहूँ की फसल को कोई नुकसान नहीं पहुँचता।

अवरणात्मक शाकनाशी : इनका प्रयोग बंजर भूमियों, औद्योगिक परिसरों, सड़क व नहर किनारे उगे बहुवर्षीय खरतवार नष्ट करने के लिए किया जाता है। उदाहरण – डाइक्वाट, पैराक्वाट, ग्लाइफोसेट।

(ब) मृदा सक्रिय व पत्र सक्रिय शाकनाशी (Soil active and foliage active herbicides)

मृदा सक्रिय शाकनाशी : इन रसायनों का प्रयोग फसल की बुआई से पूर्व या खरपतवारों के अंकुरण अवस्था में ही मृदा में मिलाकर करते हैं। इसके लिए खेत की भली–भांति जुताइयाँ करके मृदा को भुरभुरा बना लेते हैं। इनका प्रभाव प्रयोग के 4–6 सप्ताह बाद तक बना रहता है। उदाहरण – एट्राजीन, एलाक्लोर, पेन्डिमिथेलिन, फ्लूक्लारेलिन।

पत्र सक्रिय शाकनाशी : इन रसायनों का प्रयोग सीधे पौधे पर पर्णीय छिड़काव के रूप में किया जाता है। उदाहरण – 2,4–डी, आईसोप्रोट्यूरोन, पिनोक्साडेन, सलफोसल्फ्यूरॉन, पेराक्वेट, ग्लाइफोसेट।

(स) सम्पर्क शाकनाशी व स्थानान्तरित शाकनाशी (Contact herbicides & translocated herbicides)

सम्पर्क शाकनाशी : इस प्रकार के शाकनाशी रसायन पौधे के उसी भाग पर अपना प्रभाव छोड़ते हैं जो भाग इनके सम्पर्क में आता है। अतः इन शाकनाशियों के प्रयोग के समय ध्यान रखते हैं कि खरपतवार के सभी भागों (पत्ती, तना, शाखा) पर इनका छिड़काव हो जाये। उदाहरण – पैराक्वेट, डाइक्वेट।

स्थानान्तरित शाकनाशी : इन शाकनाशियों का प्रयोग पौधे के किसी भी भाग पर किया जावे तो प्रत्येक अंग में फैल कर अपना प्रभाव छोड़ते हैं। पत्तियों पर छिड़कने से प्रभाव जड़ों तक होता है। उदाहरण – 2,4–डी, आइसोप्रोट्यूरोन, ग्लाइफोसेट।

(द) मृदा जीवाणुनाशक एवं मृदा धूमक शाकनाशी (Soil sterilants and fumigants)

मृदा जीवाणुनाशक : मृदा में वनस्पति के साथ–साथ सभी जीवाणुओं को नष्ट करते हैं। इनका प्रभाव मृदा में 4 माह से 24 माह तक बना रहता है। उदाहरण – डाइयूरॉन, सिमेजिन, एट्राजिन।

मृदा धूमक : इन शाकनाशियों की गैस या वाष्प मृदा में फैलकर वनस्पति को नष्ट करती है। इनका प्रभाव मृदा में एक माह तक बना रहता है। उदाहरण – कार्बन–डाई–सल्फाइड, मिथाइल ब्रोमाइड।

(2) शाकनाशी रसायन प्रयोग करने का समय : शाकनाशी रसायनों को फसलों में निम्न समयानुसार प्रयोग किया जाता है –

1. **बुआई या रोपाई पूर्व (Pre-sowing stage) :** फसल की बुआई या रोपाई से पहले शाकनाशी रसायन का प्रयोग इस विधि से करते हैं। खेत की भलीभांति जुताइयाँ करके मृदा को भुरभुरा बना लेते हैं। मृदा में नमी अवश्य होनी चाहिए जिससे शाकनाशी को भलीभांति मृदा में मिलाया जा सके। उदाहरण – दलहनी व तिलहनी फसलों में फ्लूक्लोरेलिन 1 कि.ग्रा. मात्रा बुआई से पहले 800–1000 लीटर पानी में घोलकर मृदा में प्रति हेक्टेयर छिड़काव करना।
2. **बुआई के बाद अंकुरण से पहले (Pre-emergence stage) :** इस विधि में फसल की बुआई के तुरंत बाद व फसल तथा खरपतवार दोनों के अंकुरण से पहले शाकनाशी रसायन खेत में प्रयोग करते हैं। उदाहरण – ज्वार, बाजरा, मक्का आदि फसलों हेतु एट्राजिन 0.5 कि. ग्रा. मात्रा प्रति हेक्टेयर व सभी तिलहनों व दलहनों में पेन्डिमिथेलिन 0.75 – 1.0 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर की दर से अंकुरण से पहले प्रयोग करें।
3. **अंकुरण के बाद प्रयोग (Post-emergence stage) :** वे शाकनाशी रसायन जो फसल व खरपतवार दोनों के उगने के बाद छिड़के जाते हैं। इनका प्रयोग उचित समय पर एवं फसल के अनुसार किया जाता है। उदाहरण – गेहूँ में आइसोप्रोट्यूरोन 1 कि.ग्रा. मात्रा गेहूँसा, जई, हेतु बुआई के 30–35 दिन बाद 600–800 लीटर पानी में मिलाकर प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें।
4. **ले–बाई प्रयोग (Lay-by application) :** इस विधि का प्रयोग खड़ी फसल में आखिरी निराई–गुड़ाई के बाद करते हैं। उदाहरण – गेहूँ की फसल में 2,4–डी का प्रयोग।

(3) रासायनिक विधि से खरपतवार नियंत्रण के लाभ

(i) वर्षा ऋतु में लगातार या एक या दो दिन के अन्तर से वर्षा होने पर खेत में निराई–गुड़ाई कर पाना संभव नहीं होता ऐसे में रसायनों द्वारा खरपतवार नियंत्रण संभव है।

(ii) भौतिक या यांत्रिक विधि से खरपतवार नियंत्रण तभी संभव होता है जब खरपतवारों के 3–4 पत्तियाँ आ जायें,

जबकि रासायनिक विधि द्वारा अंकुरण की अवस्था में ही खरपतवार नियंत्रण संभव है।

(iii) फसलों में पाये जाने वाली नकलची (Mimicry) या अनुकारी खरपतवार जैसे गेहूँ में गेहूँसा, धान में जंगली धान को यांत्रिक विधि से निकालना आसान नहीं, जबकि रासायनिक विधि द्वारा नियंत्रण आसानी से संभव है।

(iv) शाकनाशी प्रयोग से बहुवर्षीय व काष्ठीय खरपतवारों को सरलता या सुगमतापूर्वक नष्ट किया जा सकता है।

(v) जिन क्षेत्रों में मृदा कटाव (Soil erosion) की समस्या अधिक है वहाँ रासायनिक विधि से खरपतवार नियंत्रण प्रभावशाली रहेगा।

(vi) यंत्रों द्वारा खरपतवार नियंत्रण के लिए फसलों को उचित फासले पर कतारों में बोना जरूरी है, जबकि रासायनिक विधि का प्रयोग छिटकवां ढंग से बोई गई फसलों पर भी कर सकते हैं।

(vii) असमतल खेतों में रासायनिक विधि से खरपतवार नियंत्रण यांत्रिक विधि की अपेक्षा सुगमतापूर्वक किया जा सकता है।

(viii) रासायनिक खरपतवार नियंत्रण में फसलों की जड़ों को हानि नहीं होती, जबकि यांत्रिक विधि से प्रायः निराई–गुड़ाई के समय जड़ें कटने का भय बना रहता है।

(ix) श्रमिकों की आवश्यकता अपेक्षाकृत कम पड़ती है।

(x) फसल उत्पादन लागत घट जाती है, जिससे किसान को प्रति इकाई क्षेत्रफल से अधिक लाभ प्राप्त होता है।

5. रासायनिक विधियों की सीमायें (Limitations of chemical methods)

(अ) किसान को शाकनाशी रसायन के प्रभाव व प्रयोग विधि सम्बन्धी तकनीकी जानकारी न होना।

शाकनाशी	फसल/सामान्य उपयोग	मात्रा (सक्रिय तत्व किग्रा./हे.)	समय
2,4–डी (ईथाइल एस्टर) 2,4-D (ethyl ester)	गेहूँ (चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार हेतु)	0.50	बुआई से 30–35 दिन बाद
एलाक्लोर Alachlor	सोयाबीन, मक्का	2.0 2.5	रोपाई से 3–7 दिन में
एट्राज़ीन Atrazine	मक्का, गन्ना	0.50	अंकुरण पूर्व
ब्युटाक्लोर Butachlor	धान	1.0-1.5	रोपाई से 3–7 दिवस में
क्लोमाजोन Clomazone	सोयाबीन	1.0-1.5	अंकुरण पूर्व
डाइयूरोन Diuron	कपास	0.50-1.5	अंकुरण पूर्व
फ्लुक्लोरेलिन Fluchloralin	तिलहन, दलहन	0.75-1.00	बुआई पूर्व मृदा में मिला कर
ग्लाइफोसेट Glyphosate	अकृषि क्षेत्र/कुल वनस्पति नष्ट करने हेतु	0.3% घोल	खरपतवार अंकुरण उपरान्त
ईमेज़ीथापायर Imazethapyr	सोयाबीन, मूंगफली, उड़द, मूंग	0.10	बुआई से 15–20 दिन बाद
आइसोप्रोटयूरोन Isoproturon	गेहूँ (घासीय खरपतवार हेतु)	0.75-1.0	बुआई से 30–35 दिन बाद
मेटोलाक्लोर Metolachlor	तिलहन, दलहन	0.75-1.0	अंकुरण पूर्व
मेट्रीब्यूज़ीन Metribuzin	सोयाबीन, टमाटर	0.25-030	अंकुरण पूर्व/बुआई से 15–20 दिन बाद
मेटसल्फुरॉन Metsulfuron	गेहूँ (चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार हेतु)	0.002-0.004	बुआई से 30–35 दिन बाद
ऑक्सीफ्लुरफेन Oxyfluorfen	आलू	0.15	अंकुरण पूर्व
पेराक्वेट Paraquat	अकृषि क्षेत्र/कुल वनस्पति नष्ट करने हेतु/रिजका	0.1-0.2% घोल	खरपतवार अंकुरण उपरान्त
पेंडीमिथेलिन Pendimethalin	तिलहन/दलहन/मसाला फसल/कपास	0.75-1.0	अंकुरण पूर्व
सल्फोसल्फुरोन Sulfosulfuron	गेहूँ (घासीय खरपतवार हेतु)	0.025-0.030	बुआई से 30–35 दिन बाद

(ब) हमारे देश में जलवायु, भूमि व वनस्पति की भिन्नता होने से केवल एक ही प्रकार के शाकनाशी रसायन द्वारा खरपतवार नियंत्रण संभव नहीं है।

(स) किसानों द्वारा मिश्रित शस्योत्पादन अपनाने से भी इसमें बाधा आती है।

(द) मृदा व फसलों पर होने वाले दुष्प्रभावों के कारण शाकनाशी रसायनों के प्रयोग में कमी आ रही है।

(य) कृषि जोतों का आकार छोटा होने से किसान द्वारा गृह श्रमिकों से निराई–गुड़ाई करवाकर खरपतवार नियंत्रण अधिक लाभकारी हो जाता है।

(र) रसायनों के गलत प्रयोग करते समय कोई स्वचालित सूचक **(Signal)** न होने से किसान को फसलों में इसके दुष्प्रभाव का तुरंत पता नहीं चलता, इससे जब कुप्रभाव को देखकर किसान शाकनाशी का प्रयोग रोकता है तब तक काफी हानि हो चुकी होती है।

भारतवर्ष में प्रयुक्त चुनिन्दा शाकनाशी व शाकनाशी मिश्रण

जैविक नियंत्रण

जैव नियंत्रण परजीवियों, परभक्षियों तथा रोगाणुओं की वह क्रिया है जो दूसरे जीवों की संख्या या घनत्व को उस औसत से कम कर देती है जो उनका अनुस्थिति में रहता है। इस प्रकार खरपतवारों के जैव नियंत्रण का उद्देश्य खरपतवारों की संख्या को परजीवियों की सहायता से इस सीमा तक कम करना है जिससे उनसे होने वाली हानि को रोका जा सकें। यह कार्य खरपतवारों में कीटों, पौधों तथा रोगाणुओं को उत्पन्न कराकर किया जाता है।

प्राकृतिक शत्रुओं (जैव अभिकर्ता) के प्रकार : खरपतवार के प्राकृतिक शत्रु अनेक प्रकार के होते हैं जिनमें से प्रमुख कीट हैं। कीटों का इस्तेमाल अनेक खरपतवारों के नियंत्रण हेतु व्यापक रूप से किया जाता है। ये कीट मुख्यतः लेपिडोप्टेरा, हेमीप्टेरा, कोलियोप्टेरा, डिप्टेरा, हाइमिनोप्टेरा और थाइसेनोप्टेरा जातियों के होते हैं। इन अभिकर्ताओं में ये गुण होने चाहिये :

1. मेजबान विशेष को छोड़कर ये अन्य पौधों पर आकृष्ट नहीं होना चाहिए।
2. इनका गुणन तीव्रता से होना चाहिये।
3. कम समय में अधिक से अधिक नुकसान पहुँचाना चाहिये तथा जहाँ तक सम्भव हो ये मेजबान पौधे के फूल व कलियों को नष्ट करने में योग्य होना चाहिये जिससे कि मेजबान पौधों का गुणन भी अवरूद्ध हो जाये।
4. नये स्थान पर शीघ्रता से जम जाना चाहिये।

जैव नियंत्रण की सफलता के उदाहरण

विश्व के कृषि इतिहास में जैव नियंत्रण के माध्यम से निम्न खरपतवारों को नियंत्रण करने में सफलता पाई है।जैसे कि– खरपतवार लेन्टाना केमेरा को जैव अभिकर्ता क्रोसीडोसीमा लेन्टाना से एवं खरपतवार पारथेनियम हिस्टीरोफोरस (गाजर घास) को जाइगोग्रामा बाइकोलोरटा से नियन्त्रित किया जाता है।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. खरपतवार वे पौधे हैं जो अनचाहे स्थान व अनचाहे समय पर उगते हैं।
2. खरपतवारों में कई विशेषताएँ होती हैं जिससे उनकी वृद्धि फसलों की अपेक्षा अधिक तेजी से होती है।
3. खरपतवारों को जीवन चक्र, बीज पत्र, फसल सम्बन्ध, पत्तियों की बनावट, मृदा व जलवायु व प्रजनन इत्यादि के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।
4. खरपतवार फसल से पोषक तत्व, नमी, प्रकाश व स्थान के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं। ये फसल की गुणवत्ता, पशु उत्पादों की मात्रा व गुणवत्ता, मनुष्य व पशु स्वास्थ्य इत्यादि पर विपरीत प्रभाव डालते हैं।
5. ये कीट व व्याधियों को शरण देने के अतिरिक्त सिंचाई में अवरोध उत्पन्न करते हैं।
6. खरपतवार नियंत्रण हेतु भौतिक व यांत्रिक विधियाँ जैसे कि हाथ से उखाड़ना, निराई–गुड़ाई, छंटाई, जलाना, जल पल्लवन पलवार, मृदा सौरीकरण इत्यादि विधियाँ अपनाई जा सकती है।
7. रसायनों (शाकनाशियों) से खरपतवारों का अच्छा नियंत्रण मिलता है। वरणात्मक शाकनाशियों द्वारा फसली क्षेत्रों में नियंत्रण हेतु अनेक शाकनाशी प्रयुक्त किये जाते हैं। अकृषि क्षेत्रों में अवरणात्मक शाकनाशी प्रयुक्त होते हैं।
8. फसली क्षेत्र में शाकनाशियों को बुआई पूर्व मृदा में मिला कर (Pre-plant incorporation), फसल की बुआई परन्तु अंकुरण पूर्व (Pre-emergence) व अंकुरण बाद उचित अवस्था पर (Post-emergence) दिया जाता है।
9. कुछ खास खरपतवारों को जैव–अभिकर्ता (Bio-agent) के प्रयोग से नियंत्रित किया जा सकता है।
10. भारतवर्ष में जलकुम्भी, गाजर घास जैसे खरपतवारों की जैविक विधि से नियंत्रित किये जाने में सफलता प्राप्त हुई है।

अभ्यास प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न

1. सरसों के तेल में किस खरपतवार की मिलावट से ड्रोप्सी नामक रोग होता है –
   (अ) अमरबेल (ब) मोथा
   (स) प्याजी (द) सत्यानाशी
2. निम्न में से किस शाकनाशी का उद्भव सर्वप्रथम हुआ था –
   (अ) 2, 4–डी (ब) एट्राजीन
   (स) आइसोप्रोट्यूरोन (द) पेन्डीमिथेलिन
3. निम्न में से किस खरपतवार का प्रजनन वानस्पतिक विधि द्वारा होता है –
   (अ) बथुआ (ब) लहसुआ
   (स) मोथा (द) कासनी
4. निम्न में से कौनसा जैव–अभिकर्ता गाजर घास नियंत्रण हेतु काम में आता है –
   (अ) *जाइगोग्रामा बाइकोलोरेटा*
   (ब) *नियोचिटियाना ब्रूशी*
   (स) *एगासिलस हाइग्रोफाइला*
   (द) *क्राइटोफेगस सालवीनी*
5. निम्न में से कौनसा शाकनाशी सोयाबीन में खरपतवार नियंत्रण हेतु प्रयुक्त किया जाता है –
   (अ) एट्राजीन (ब) आइसोप्रोट्यूरॉन
   (स) सल्फोसल्फ्यूरॉन (द) इमेजीथापायर
6. निम्न में से कौनसा खरपतवार द्विबीजपत्री है –
   (अ) *फेलेरिस माइनर* (ब) *एविना फटूआ*
   (स) *साइप्रस रोटुन्डस* (द) *एमेरेन्थस विरीडिस*

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

7. सापेक्ष खरपतवार (Relative weed) क्या होते हैं?
8. गेहूँ के पाँच चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के नाम बताइये।
9. खरपतवार से मनुष्य स्वास्थ्य पर होने वाले दुष्परिणाम को सउदाहरण बताइये।
10. खरपतवारों से मनुष्य के स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव के दो उदाहरण दीजिए।
11. खरपतवारों से पशु उत्पादों की गुणवत्ता में कमी के दो उदाहरण दीजिए।
12. दो अवरणात्मक शाकनाशियों के नाम लिखिए।

लघूत्तरात्मक प्रश्न

13. खरपतवारों के औषधीय उपयोग की सउदाहरण व्याख्या कीजिए।
14. पलवार (Mulch) द्वारा खरपतवार नियंत्रण कैसे किया जाता है?
15. सम्पर्क व स्थानान्तरित शाकनाशियों का विभेद सउदाहरण समझाईये।
16. खरपतवारों की बीज उत्पादन क्षमता व उनकी अंकुरण क्षमता पर टिप्पणी लिखिए।
17. खरपतवारों के वानस्पतिक गुणन पर टिप्पणी लिखिए।
18. खरपतवार–फसल सम्बन्ध के आधार पर खरपतवारों को वर्गीकृत कीजिए।

निबन्धात्मक प्रश्न

19. खरपतवारों का वर्गीकरण कैसे किया जाता है। विभिन्न वर्गीकरणों की सउदाहरण विवेचना कीजिए।
20. खरपतवार नियंत्रण हेतु विभिन्न भौतिक व यांत्रिक विधियों को समझाइये।
21. खरपतवारों से होने वाली हानियों का विस्तृत विवरण दीजिए।
22. रासायनिक विधियों द्वारा खरपतवार नियंत्रण के लाभ व सीमाओं को समझाइये।

उत्तरमाला

1. (द) 2. (अ) 3. (स) 4. (अ) 5. (द) 6. (द)