

दलहनी फसलों में खरपतवार प्रबंधन



नरेन्द्र कुमार, उमा साह, सती शंकर सिंह,
नरेन्द्र प्रताप सिंह, संदीप शर्मा

दलहनी फसलों में खरपतवार प्रबंधन

नरेन्द्र कुमार, उमा साह, सती शंकर सिंह, नरेन्द्र प्रताप सिंह, संदीप शर्मा

जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा पोषित "उ.प्र. के कानपुर देहात व जालौन जनपद के दलहन कृषकों का सामाजिक, आर्थिक व तकनीकी संशक्तिकरण" परियोजना के अन्तर्गत प्रकाशित



भा.कृ.अनु.प.-भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान
कानपुर-208 024



प्रकाशन संख्या : 01/2018

प्रकाशन वर्ष : मार्च 2018

प्रकाशक : डॉ. नरेन्द्र प्रताप सिंह, निदेशक, भा.कृ.अनु.प.-भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान,
कानपुर-208 024


उद्धरण : नरेन्द्र कुमार, उमा साह, सती शंकर सिंह, नरेन्द्र प्रताप सिंह एवं संदीप शर्मा (2018)
दलहनी फसलों में खरपतवार प्रबंधन। भा.कृ.अनु.प.-भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान,
कानपुर-208 024 : पृष्ठ संख्या : 43

प्राक्कथन

खरपतवार एवं मानव जाति के बीच कभी न खत्म होने वाली लड़ाई मानव सभ्यता एवं कृषि विकास के साथ शुरू हुई। खरपतवार फसल की अच्छी पैदावार के लिए गंभीर एवं व्यापक जैविक बाधा है। यह उत्पादन की लागत बढ़ाने के अलावा उपज में मात्रात्मक एवं गुणात्मक कमी लाता है। कृषि उत्पादन में विभिन्न व्याधियों द्वारा होने वाले कुल घाटे में खरपतवारों का योगदान लगभग 37 प्रतिशत है। किसी स्थान पर खरपतवारों का प्रकोप वहाँ की मृदा, जलवायु, फसल चक्र एवं फसल प्रबंधन कारको पर निर्भर करता है। अतः फसल की उचित उत्पादकता को प्राप्त करने के लिए फसल प्रबंधन में खरपतवार प्रबंधन को शामिल करना अतिआवश्यक है।



फसलों में खरपतवार प्रबंधन कृषि विकास के साथ ही प्रारम्भ हुआ है। परन्तु विगत वर्षों में खरपतवार नियंत्रण की विधियाँ एवं अवधारणाएं बदल गई हैं। वर्तमान में उत्पादन लागत को कम करने तथा फसलों के संभावित उपज को बनाए रखने के लिए खरपतवार प्रबंधन पद्धति में लगातार विकास एवं सुधार करना आवश्यक है। शाकनाशी रसायनों का प्रयोग अन्य खरपतवार नियंत्रण विधियों की तुलना में कम लागत, सुविधाजनक एवं अधिक प्रभावशाली हैं। परन्तु दलहनी फसलों के लिए इसकी उपलब्धता कम होने के कारण इसका प्रयोग सीमित है। हाल के दशकों में कुछ नये शाकनाशी रसायनों की उपलब्धता बढ़ने की वजह से इसका प्रयोग दलहनी फसलों में बढ़ा है। आज दलहनी फसलों में एकीकृत प्रबंधन प्रणाली विकसित करने की आवश्यकता है जो उपलब्ध संसाधनों, आर्थिक, पर्यावरण और सामाजिक एकीकृत दृष्टिकोण पर आधारित है। एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में खरपतवारों के नए क्षेत्र में प्रवेश को रोकने निराई-गुड़ाई, यांत्रिक, पारिस्थितिक और रासायनिक तरीकों को समन्वित रूप से प्रयोग करते हैं। अतः खरपतवारों की वजह से होने वाली हानि और बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के बारे में अधिक जागरूकता लाना अतिमहत्वपूर्ण है। मुझे उम्मीद है कि दलहनी फसलों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों को समझने के लिए यह पुस्तिका शोधकर्ताओं के साथ-साथ विस्तार कार्यकर्ताओं के लिए बहुत उपयोगी होगा।


(एन. पी. सिंह)
निदेशक

प्रस्तावना

दलहनी फसलों के उत्पादन में खरपतवार एक गंभीर समस्या है। खरपतवारों का प्रकोप अक्सर मृदा प्रकार, वर्षा, मौसम, फसल प्रणाली, इत्यादि कारकों द्वारा प्रभावित होता है। आमतौर पर वर्षा के मौसम में खरपतवारों की विविधता एवं तीव्रता अधिक होती है। जिसकी वजह से कभी-कभी फसल पूर्णतः नष्ट हो जाती है। इसलिए विभिन्न प्रकार की दलहनी फसलों का अधिक उत्पादन प्राप्त करने के लिए खरपतवारों का कुशल एवं समय पर उत्पादन आवश्यक है। श्रमिकों द्वारा निराई-गुड़ाई खरपतवार प्रबंधन की सबसे प्रचलित विधि है। लेकिन श्रमिक की उपलब्धता और अधिक लागत के कारण यांत्रिक और रासायनिक विधियों जैसे अन्य विकल्प लोकप्रियता प्राप्त कर रहे हैं। कृषि में शाकनाशी रसायनों के प्रयोग के माध्यम से खरपतवारों का प्रबंधन कई कारणों से लोकप्रियता प्राप्त कर रहा है। शाकनाशी रसायन अधिक प्रभावी और किफायती होने के साथ-साथ श्रम को भी बचाता है। इन लाभों के बावजूद शाकनाशी रसायनों का प्रयोग वर्षा आश्रित क्षेत्रों में दलहनी फसल उत्पादन करने वाले किसानों के बीच लोकप्रिय नहीं है। तकनीकी जानकारियों की कमी इसके सीमित प्रयोग के महत्वपूर्ण कारकों में से एक है। अतः इन क्षेत्रों में दलहनी फसलों में खरपतवार की समस्या को दूर करने के लिए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन पद्धति को अपनाया जा सकता है।

इस पुस्तिका में खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं को शामिल करने का प्रयास किया गया है। इस पुस्तिका में 11 अध्याय हैं जैसे दलहनी फसलों के प्रमुख खरपतवार, खरपतवार नियंत्रण की विधियां, यांत्रिक तरीकों द्वारा खरपतवार प्रबंधन, शाकनाशी रसायनों का प्रयोग विधि एवं संयंत्र, शाकनाशी यंत्र का अंशालन और गैर फसलीय क्षेत्रों के खरपतवार एवं परजीवी खरपतवारों का नियंत्रण। इस प्रकाशन की प्रमुख विशेषता यह है कि इसमें दलहनी फसलों में पाये जाने वाले प्रमुख खरपतवारों की तस्वीर दी गई है। जिससे उपयोगकर्ताओं को अपने क्षेत्र में खरपतवारों को पहचानने में आसानी होगी तथा खरपतवार प्रबंधन रणनीति विकसित करने में मददगार होगी। इस तकनीकी पुस्तक के संकलन और प्रकाशन में आवश्यक मार्गदर्शन और निरंतर समर्थन के लिए भारतीय दलहन अनुसंधान के निदेशक डॉ. एन. पी. सिंह के आभारी हैं। हमें उम्मीद है कि यह पुस्तिका दलहन शोध एवं विकास से संबंधित वैज्ञानिक, प्रसार कार्यकर्ताओं तथा किसानों के लिए उपयोगी सिद्ध होगी।

लेखकगण

अनुक्रमणिका

क्र.स.	विवरण	पृष्ठ संख्या
1.	परिचय	1-3
1.1	खरपतवारों की विशेषताएं	2
1.2	खरपतवारों से हानियाँ	3
1.3	खरपतवारों का फैलाव	3
2.	खरीफ एवं जायद दलहनी फसलों के खरपतवार	4-7
2.1	खरीफ दलहनी फसलों के सकरी पत्ती वाले खरपतवार	4
2.2	खरीफ दलहनी फसलों के चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार	5
2.3	जायद दलहनी फसलों के मुख्य खरपतवार	7
3.	रबी दलहनी फसलों के खरपतवार	8-10
3.1	रबी दलहनी फसलों के सकरी पत्ती वाले खरपतवार	8
3.2	रबी दलहनी फसलों के चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार	9
4.	खरपतवार नियंत्रण की विधियाँ	11-16
4.1	खरपतवार प्रतिस्पर्धा की क्रान्तिक अवस्था	11
4.2	खरपतवार नियंत्रण हेतु अपेक्षाएँ	12
4.3	खरपतवारों की रोकथाम	12
4.4	खरपतवार नियंत्रण की विधियाँ	12
4.5	खरीफ दलहनी फसलों (मूंग, उर्द एवं अरहर) में खरपतवार प्रबंधन की समन्वित विधि	15
4.6	रबी दलहनी फसलों (चना, मसूर व मटर) में खरपतवार प्रबंधन की समन्वित विधि	15
5.	यांत्रिक तरीकों द्वारा खरपतवार नियंत्रण	17-21
5.1	खरपतवार नियंत्रण करने वाले यंत्र	17
5.2	निराई-गुड़ाई में इस्तेमाल होने वाले यंत्रों की वांछनीय बनावट	17
5.3	उन्नत प्रकार के वीडर	18

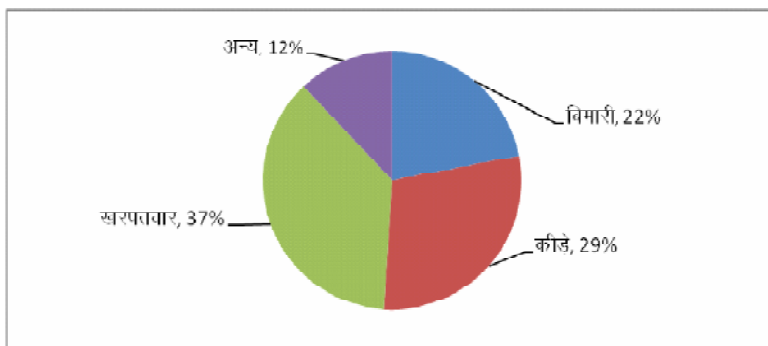
6.	शाकनाशी रसायनों द्वारा खरपतवार प्रबंधन	22-25
6.1	शाकनाशी रसायनों का वर्गीकरण	22
6.2	शाकनाशी रसायनों द्वारा खरपतवार प्रबंधन	23
6.3	शाकनाशी रसायनों के प्रभाव को बढ़ाने के उपाय	25
7.	शाकनाशी रसायनों का प्रयोग विधि एवं संयंत्र	26-31
7.1	शाकनाशी रसायनों की प्रयोग विधि	26
7.2	शाकनाशी के छिड़काव में प्रयुक्त यंत्र	27
7.3	नोजल के प्रकार	28
7.4	शाकनाशी रसायनों का प्रयोग	29
7.5	शाकनाशी रसायनों का प्रारूप (फारमुलेशन)	29
7.6	शाकनाशी रसायनों के प्रयोग में सावधानियाँ	29
7.7	सामान्य सावधानियाँ	30
8.	शाकनाशी यंत्र का अंशालन	32-34
8.1	छिड़काव दर को प्रभावित करने वाले कारक	32
8.2	अंशालन	32
8.3	शाकनाशी की मात्रा की गणना करना	33
9.	गैर फसलीय क्षेत्रों के खरपतवार एवं उनका नियंत्रण	35-37
9.1	गाजरघास	35
9.2	लेन्टाना	36
9.3	कांस	36
10.	प्रमुख परजीवी खरपतवार एवं उनका नियंत्रण	38-41
10.1	अमरबेल	38
10.2	भुइंफोड़	39
11.	याद रखने हेतु तथ्य	42-43
11.1	शाकनाशी रसायनों के प्रयोग पूर्व	42
11.2	शाकनाशी रसायनों के उपयोग के बाद	43

परिचय

दलहनी फसलों का धान्य फसलों के बाद देश में दूसरा स्थान है। भारत में दलहनी फसलों को पोषक सुरक्षा, मृदा स्वास्थ्य वृद्धि एवं दीर्घकालीन अधिक उत्पादकता बनाये रखने में महत्वपूर्ण योगदान रहा है। इसी कारण से ये प्राचीन काल से भारतीय कृषि के अभिन्न अंग है। भारत में दलहनी फसलों को 28.86 मि.हे. भूमि में लगाया जाता है जिससे 22.95 मि. टन उत्पादन प्राप्त होता है (वर्ष 2016-17)। इसकी औसत उत्पादकता 776 कि.ग्रा./हे. है जो विकसित देशों की तुलना में बहुत कम है। आज भारत में प्रति व्यक्ति इसकी उत्पादकता लगभग 39.4 ग्राम प्रति दिन है जो मनुष्य के लिए निर्धारित आवश्यकता 65 ग्राम प्रति व्यक्ति प्रति दिन से बहुत कम है। अतः प्रत्येक वर्ष भारत को अपनी आवश्यकता पूर्ति के लिए 2-4 मि. टन दलहन का अन्य देशों से आयात करना पड़ता है।

भारत में अनेक प्रकार की दलहनी फसलों का उत्पादन होता है जिसमें चना, अरहर, मूंग उर्द, मसूर, मटर, लोबिया, ग्वार, राजमा आदि प्रमुख है। दलहनी फसलें ज्यादातर (85 प्रतिशत) वर्षा आश्रित क्षेत्रों में उगाई जाती है अतः इनकी औसत उपज कम होती है। दलहनी फसलों की औसत उपज कम होने का एक मुख्य कारण इन फसलों में खरपतवारों का अधिक प्रकोप होना है।

खरपतवार फसल में वो अवांछनीय पौधे या वनस्पति है जो फसल उत्पादन में औसतन 35-50 प्रतिशत तक की हानि कर सकते हैं (चित्र 1)। खरपतवार फसलों से प्रतिस्पर्धा कर मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों व नमी को अवशोषित कर फसलों की अपेक्षा तीव्र गति से विकास कर फसल की विकास पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं जिससे फसल की उत्पादकता व गुणवत्ता दोनों का ह्रास होता है। खेतों में खरपतवार की उपस्थिति फसल में प्रयोग किए गए उर्वरकों, कीटनाशी व सिंचाई संसाधनों के प्रभाव को सीमित करता है व इनकी उपस्थिति फसल की कटाई में समस्या का कारण बनती है। अतः खरपतवार की उपस्थिति फसल की पैदावार को प्रत्यक्ष व परोक्ष रूप से प्रभावित करती है।



चित्र 1. विभिन्न कारकों द्वारा फसलों को नुकसान

फसलों में खरपतवारों का उचित प्रबंधन, उन्नत फसल उत्पादन पद्धति का एक महत्वपूर्ण घटक है। खरपतवार प्रबंधन का उद्देश्य खरपतवारों की संख्या में कमी लाकर उसके दुष्प्रभाव को मुख्य फसल की पैदावार पर कम कर इनसे होने वाली आर्थिक क्षति को कम करना है। भारत में साधारणतः निराई-गुड़ाई द्वारा खरपतवारों का उन्मूलन किया जाता रहा है जो कि बहुत पुरानी एवं कारगर तकनीक है। पिछले कुछ दशकों में कृषि कार्यो के लिए मजदुरों की कमी की वजह से भारत में खरपतवार प्रबंधन के लिए शाकनाशियों का प्रयोग तीव्र गति से बढ़ा है। दलहनी फसलों की धीमी बढ़वार के कारण उनमें खरपतवारों का प्रकोप अधिक होता है। खरपतवार नियंत्रण तकनीकियां, दलहनी फसलों में उत्पादन एवं उत्पादकता बढ़ाने के साथ-साथ फसल एवं खपतवार के मध्य प्रतिस्पर्धा को कम करने हेतु भी अत्यन्त महत्वपूर्ण है। दलहनी फसलों में खरपतवार के प्रकोप को सीमित करने के लिए, शाकनाशी रसायनों, उचित यांत्रिक व फसल प्रणाली का प्रयोग की संस्तुति की जाती है। संस्तुत शाकनाशी रसायनों में कुछ का उपयोग फसल के उगने के पूर्व एवं कुछ का उगने के पश्चात किया जाता। उन्नत खरपतवार नियंत्रण तकनीकियों द्वारा खरीफ ऋतु की मुख्य दलहनी फसलों जैसे अरहर, मूंग एवं उर्द की पैदावार में 31-110 प्रतिशत एवं रबी ऋतु की दलहनी फसलों चना, मटर, और मसूर की पैदावार में 25-60 प्रतिशत तक की बढ़ोत्तरी देखा गया है।

1.1 खरपतवारों की विशेषताएं

- वातावरण की अनुकूल परिस्थितियों में मृदा में उपस्थित खरपतवारों के बीजों की सुप्तावस्था खत्म हो जाती है एवं ये आसानी से वृद्धि एवं प्रजनन करते हैं।
- खरपतवारों में प्रभावी प्रकाश संश्लेषण प्रणाली पायी जाती है जिससे इनकी वृद्धि फसलीय पौधों से अधिक तीव्र गति से होती है तथा अपना जीवन चक्र जल्द पूरा कर लेते हैं।
- खरपतवारों की जड़ों की बढ़वार तीव्र गति से होती है। साथ ही अधिक जड़ घनत्व व जड़ों में अधिक संख्या में रेशों के होने के कारण ये प्रभावी रूप से मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों और अन्य उपलब्ध संसाधनों का उपयोग फसलों की अपेक्षा अधिक तेजी से करते हैं।
- प्रतिकूल परिस्थितियों में समय से पहले ही वृद्धि एवं प्रजनन क्षमता को पूरा कर लेते हैं।
- खरपतवार का एक पौधा हजारों की संख्या में बीज उत्पादन कर सकता है, जिससे इनकी संख्या में तेजी से वृद्धि होती है।
- अनेक खरपतवारों की जड़ों के द्वारा रासायनिक पदार्थों का स्राव होता है जो फसलीय पौधों के बढ़वार पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं।
- खरपतवारों के नियंत्रण में प्रयोग किए जाने वाले शाकनाशी रसायन के विरुद्ध में ये शीघ्र ही प्रतिरोधक क्षमता विकसित कर सकते हैं।

1.2 खरपतवारों से हानियाँ

- खरपतवार दलहनी फसलों के साथ पोषक तत्वों, मृदा नमी एवं प्रकाश के लिए प्रतिस्पर्धा कर उनकी उत्पाकता को प्रभावित करते हैं।
- खरपतवार फसलों में लगने वाले रोगों के जीवाणुओं एवं कीट व्याधियों को भी आश्रय देते हैं।
- खरपतवार के बीज फसल के बीज के साथ मिलकर उसकी गुणवत्ता एवं बाजार मूल्य को कम कर देते हैं।
- खरपतवार प्रति हैक्टेयर लगभग 20-60 कि.ग्रा. नत्रजन, 5-12 कि.ग्रा. फॉसफोरस एवं 25-50 कि.ग्रा. पोटाश की मात्रा मृदा से अवशोषित करते हैं जिससे मृदा की उर्वरा शक्ति पर बुरा प्रभाव पड़ता है।
- खरपतवारों की उपस्थिति से (जैसे-सत्यानाशी) फसल की कटाई में समस्या होती है।
- खरपतवार कृषि यंत्रिकी व कृषि श्रमिकों की कार्य क्षमता को घटा देता है।
- जहरीले खरपतवार मनुष्य एवं जानवर दोनों की सेहत को नुकसान पहुंचा सकते हैं जैसे - गाजरघास।

1.3 खरपतवारों का फैलाव

खरपतवारों का फैलाव फसलों के बीज के साथ या गोबर की खाद द्वारा होता है। साथ ही खरपतवारों के बीज हवा एवं पानी के द्वारा, पशु व पक्षियों के अंगों में चिपककर व कृषि यंत्रों जैसे-ट्रैक्टर, कल्टीवेटर, सीडड्रिल इत्यादि द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर विस्थापित होते हैं। सिंचाई के लिए प्रयुक्त नहर व नालियों से भी खरपतवार के बीज एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में पहुँच जाते हैं। कुछ खरपतवारों की फलियों के चटकने से उनके बीजों का फैलाव होता है।



चने में खरपतवारों का प्रकोप



मूंग में खरपतवारों का प्रकोप

खरीफ एवं जायद दलहनी फसलों के खरपतवार

मूंग, उर्द एवं अरहर खरीफ (वर्षा ऋतु) तथा मूंग एवं उर्द जायद (ग्रीष्म ऋतु) की प्रमुख दलहनी फसलें हैं। खरपतवारों का प्रकोप खरीफ दलहनी फसलों में रबी दलहनी फसलों की अपेक्षा अधिक होता है जिससे फसल उत्पादन में अधिक हानि होती है। वर्षा, अधिक आर्द्रता एवं उच्च तापमान जैसे कारकों की उपस्थिति के कारण खरपतवार की खरीफ फसल में वृद्धि के लिए अनुकूल होते हैं। खरपतवारों की अत्यधिक बढ़वार से ये पोषक तत्वों एवं नमी के लिए फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं और साथ ही विभिन्न हानिकारक कीट पतंगों को आश्रय प्रदान करते हैं। खरीफ दलहनी फसलों के प्रारम्भिक 30-60 दिन खरपतवार के नियंत्रण की दृष्टि से अत्यन्त महत्वपूर्ण है। देश के अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में पथरचट्टा, कनकवा एवं लहसुआ का खरीफ दलहनी फसलों में अधिक प्रकोप मिलता है। सांवा, मकरा, धुनिया, गिनी, इत्यादि खरीफ दलहनी फसलों के प्रमुख सकरी पत्ती वाले खरपतवार हैं। मोथा सिंचित क्षेत्रों में बहुतायत में मिलता है। बलुई दोमट मृदा या बलुई मृदा में सफेद मूंग खरीफ दलहनी फसलों का प्रमुख खरपतवार है। खरीफ दलहनी फसलों के प्रमुख खरपतवार निम्नवत हैं :

2.1 खरीफ दलहनी फसलों के सकरी पत्ती वाले खरपतवार



सांवा (*Echinochloa colona*)



दूब घास (*Cynodon dactylon*)



कोदो (*Eleusine indica*)



लार्ज क्रैब घास
(*Digitaria sanguinalis*)



मार्वेल ग्रास
(*Dichanthium annulatum*)



बनरा (*Setaria glauca*)



क्रोफुट घास
(*Dactyloctenium aegyptium*)



मौसा
(*Brachiaria ramosa*)



जॉहनसन ग्रास
(*Sorghum halepense*)



कुशग्रास (*Eragrostis tenella*)



स्प्रंगलटॉप
(*Leptochloa chinensis*)



मोथा (*Cyperus rotundus*) मोथा
कुल परिवार का खरपतवार

2.2 खरीफ दलहनी फसलों के चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार



पत्थरचट्टा
(*Trianthema monogyna*)



लहसुआ (*Digera arvensis*)



कनकवा
(*Commelina benghalensis*)



जंगली ककरी (*Cucumis trigonus*)



महकुआ (*Ageratum conyzoides*)



वन मकोय (*Physalis minima*)



हजारदाना (*Phyllanthis niruri*)



जंगली चौलाई
(*Amaranthus viridis*)



तिपतिया (*Oxalis latifolia*)



दूध घास (*Euphorbia hirta*)



सफेद मुर्ग (*Celosia argentea*)



कुल्फा (*Portulaca oleracea*)



भंगड़ा (*Eclipta alba*)



नोटग्रास (*Polygonum plebeium*)



दूधिया (*Euphorbia helioscopia*)

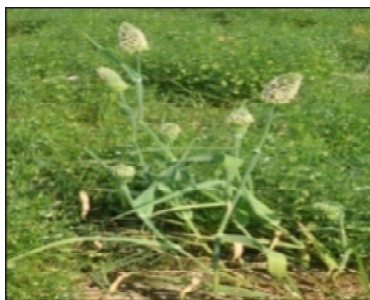
2.3 जायद दलहनी फसलों के मुख्य खरपतवार

जायद में मूंग एवं उर्द उत्पादन का प्रचलन हाल के दशक में बहुत तेजी से बढ़ा है। ये फसलें सिंचित क्षेत्रों में लगायी जाती हैं, अतः इसमें विशेष प्रकार के खरपतवार बहुतायत में मिलते हैं। चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों में बधुआ, जंगली चौलाई, वन मकोय, पत्थरचटा, हिरणखुरी एवं कुल्फा का प्रकोप जायद दलहनी फसलों में बहुतायत में देखने को मिलता है। सकरी पत्ती वाले खरपतवारों में बनरा, दूब, गिनी एवं कोदो खरपतवारों का प्रकोप अधिक होता है। सिंचित क्षेत्र होने के कारण मोथा भी बहुतायत में पाया जाता है।

रबी दलहनी फसलों के खरपतवार

चना, मटर व मसूर रबी (शरद) ऋतु की प्रमुख दलहनी फसलें हैं। इन फसलों में खरपतवारों का प्रकोप खरीफ दलहनी फसलों की अपेक्षा कम पाया जाता है। परन्तु शुरूआत बढ़वार धीमी होने व पौधों की ऊँचाई कम होने के कारण इन फसलों पर खरपतवारों का दबाव हमेशा बना रहता है। रबी दलहनी फसलों के प्रारम्भिक 50-60 दिन खरपतवार नियंत्रण की दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण है। रबी दलहनी फसलों में बथुआ, कृष्णनील, जंगली गाजर आदि खरपतवार सिंचित क्षेत्रों में बहुतायत में मिलते हैं। बुंदेलखण्ड के कुछ क्षेत्रों में अकरा-अकरी का प्रकोप देखने को मिलता है। हल्की मृदा जैसे बलुई दोमट में जंगली प्याजी का प्रकोप चना एवं मटर में देखा गया है। सत्यानाशी का प्रकोप अधिक होने पर फसल की कटाई एवं मड़ाई करने में कठिनाई होती है। सकरी पत्ती वाले खरपतवारों में गेहूँ का मामा एवं जंगली जई महत्वपूर्ण है। रबी दलहनी फसलों के प्रमुख खरपतवार निम्नवत हैं-

3.1 रबी दलहनी फसलों के सकरी पत्ती वाले खरपतवार



गेहूँ का मामा (*Phalaris minor*)



दूब घास (*Cynodon dactylon*)



जंगली जई (*Avena fatua*)



जंगली प्याजी (*Asphodelus tenuifolius*)



मोथा (*Cyperus rotundus*) मोथा कुल परिवार का खरपतवार



ब्लूग्रास (*Poa annua*)



डारनेल (*Lolium Temulentum*)



ब्रेड ग्रास (*Polypogon monspeliensis*)

3.2 रबी दलहनी फसलों के चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार



कृष्णनील (*Anagallis arvensis*)



बथुआ (*Chenopodium album*)



खरबथुआ (*Chenopodium murale*)



हिरणखुरी (*Convolvulus arvensis*)



फुमितरी (*Fumaria parviflora*)



जंगली मेंथी (*Medicago polymorpha*)



सत्यानाशी (*Argemone maxicana*)



अकरी (*Vicia sativa*)



जंगली मटर (*Lathyrus aphaca*)



पोहली (*Carthamusoxyacantha*)



सेंजी (*Melilotus albus*)



सेंजी (*Melilotus indicus*)



बन धनिया (*Spergula arvensis*)



वन मकोय (*Solanum nigrum*)



शेफर्ड पर्स
(*Capsella bursa-pastoris*)



कडवीड (*Gnaphalium indicum*)



पित्तपापड़ा (*Coronopus didymus*)



सोथिसल (*Sonchum arvensis*)

खरपतवार नियंत्रण की विधियाँ

फसल उत्पादन में खरपतवार एक गम्भीर एवं सर्वव्यापी समस्या है। वर्तमान में खरपतवार प्रबन्धन उन्नत उत्पादक रणनीति का एक अहम हिस्सा है। खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण हेतु उन्नत नव विकसित खरपतवार नियंत्रण नीतियों का उपयोग बहुत आवश्यक है। खरपतवार नियंत्रण नीतियों को निर्धारित करते समय विभिन्न कारकों को ध्यान में रखा जाए। खरपतवार तीन प्रकार के होते हैं सकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले तथा मोथा कुल के खरपतवार। सामान्यतः सकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों का प्रकोप दलहनी फसलों में अधिक होता है जो मुख्य फसल के साथ गहन प्रतिस्पर्धा करते हैं। खरपतवार प्रबंधन की विधियों का चुनाव करते समय खरपतवारों के प्रकार एवं प्रभावित क्षेत्र को ध्यान में रखना चाहिए।

4.1 खरपतवार प्रतिस्पर्धा की क्रान्तिक अवस्था

कृषि में खरपतवारों व मुख्य फसल के बीच प्रतिस्पर्धा एक जटिल प्रक्रिया है जिसके लिए विभिन्न वातावरणीय कारक जिम्मेदार है। ये अवांछित पौधे मुख्य फसल के साथ उगकर अपने अस्तित्व के लिए न केवल पोषक तत्वों, जल, प्रकाश एवं स्थान के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं बल्कि कुछ हानिकारक रासायनिक पदार्थों का स्राव करते हैं जो मुख्य फसल के ऊपर दुष्प्रभाव डालते हैं। फसलोत्पादन में खरपतवार द्वारा प्रतिस्पर्धा की क्रान्तिक अवस्था एवं उनके द्वारा फसल की उपज में आयी कमी को तालिका 1 में दर्शाया गया है। अगर इस अवस्था तक खरपतवारों को नियंत्रित कर लिया जाये तो इसके बाद आने वाले खरपतवारों द्वारा फसल को आर्थिक हानि नहीं होती है। अतः फसलों की अच्छी पैदावार प्राप्त करने के लिए यह अत्यन्त आवश्यक है कि खरपतवारों का नियंत्रण क्रान्तिक अवस्था में किया जाये। किसी भी फसल में देर से उगे हुए खरपतवार मुख्य फसल की पैदावार पर अधिक प्रभाव नहीं डालते अपितु बहुत बड़ी संख्या में बीजों का निर्माण करते हैं जो अगली फसल के लिए हानिकारक सिद्ध हो सकते हैं। अतः खरपतवार प्रतिस्पर्धा की क्रान्तिक अवस्था में खरपतवारों का समुचित प्रबंधन कर उपज में आशातित वृद्धि की जा सकती है।

तालिका 1. दलहनी फसलों में खरपतवारों द्वारा हानि एवं फसल-खरपतवार प्रतियोगिता की क्रान्तिक अवस्था

Ø-I -	QI y	Økfürd voLFk ¼cpbz dscin fnu½	mi t gkfu ¼fr'kr½
1	अरहर	15-60	20-60
2	मूंग	15-30	25-50
3	उर्द	15-35	30-50
4	लोबिया	15-45	15-30
5	चना	30-60	15-25
6	मटर	30-45	20-30
7	मसूर	30-60	20-30
8	राजमा	30-60	15-30

4.2 खरपतवार नियंत्रण हेतु अपेक्षाएँ

खरपतवार नियंत्रण वह प्रक्रिया है जिसके अन्तर्गत खरपतवारों के प्रभाव को कम अथवा खत्म किया जाता है, जिसके परिणाम स्वरूप फसलों की अच्छी पैदावार प्राप्त की जा सके। खरपतवार नियंत्रण का मुख्य उद्देश्य अवांछित एवं अनावश्यक पौधों को प्रभावित क्षेत्र में से समाप्त करना एवं मुख्य फसल की वृद्धि एवं पैदावार को बढ़ाना है। सफल प्रबंधन हेतु आवश्यक प्रारम्भिक अपेक्षाएँ निम्नवत् है -

- किसी भी खरपतवार प्रबंधन प्रणाली को अपनाने से पूर्व खरपतवार के जीवन चक्र का ज्ञान होना अत्यन्त महत्वपूर्ण है।
- प्रभावित क्षेत्र में खरपतवार का प्रभाव कैसा एवं कितना है इसका ज्ञान भी आवश्यक है।
- खरपतवार प्रबंधन विधियों को समान रूप से पूरे खेत में करना चाहिए।
- खरपतवार प्रबंधन में खरपतवारों के रोकथाम की विभिन्न विधियों का समन्वित प्रयोग करना आवश्यक है।
- कुछ खरपतवार जैसे कि दूब, हिरणखुरी, आदि का फैलाव तथा जड़ों के हिस्सों द्वारा भी होता है। खरपतवारों के बीज लम्बे समय तक जमीन में सुसुप्ता अवस्था में पड़े रहते हैं तथा अनुकूल परिस्थिति में उगने की क्षमता रखते हैं। साधारणतः घासीय खरपतवारों के बीज 8-10 साल तक तथा चौड़ी पत्ती वाले 40-50 सालों तक जमीन में पड़े रहने की क्षमता रखते हैं।

4.3 खरपतवारों की रोकथाम

खरपतवार रोकथाम में वे समस्त विधियों को सम्मिलित करना चाहिए जो किसी भी क्षेत्र में खरपतवार की बढ़वार को रोकती है। खरपतवार की रोकथाम हेतु निम्नवत् बातों को ध्यान में रखना चाहिए -

- खरपतवार बीज रहित फसलीय बीजों का उपयोग करें।
- गोबर एवं कम्पोस्ट खादों के प्रयोग के समय किसी भी प्रकार के खरपतवार बीजों के संक्रमण को रोकना।
- खाली पड़े हुए क्षेत्रों को हमेशा साफ-सुथरा रखना चाहिये।
- उपलब्ध संसाधनों का प्रयोग करके खरपतवारों के फैलाव को रोकना।
- यांत्रिक संयंत्रों द्वारा खरपतवारों के फैलाव की रोकना।
- कानूनी तरीकों को अपनाकर नये प्रकार के खरपतवारों के प्रवेश को रोकना।

4.4 खरपतवार नियंत्रण की विधियाँ

4.4.1 फसल चक्र :- फसल चक्र खरपतवारों को नियंत्रित करने का एक प्राकृतिक तरीका है। फसल चक्र में विभिन्न जीवन चक्र एवं जड़ संरचना वाली फसलों को उगाकर खरपतवारों के दुष्प्रभाव को कम किया जा सकता है। अतः फसल चक्र प्रणाली के अन्तर्गत अच्छी एवं प्रभावी फसल का चुनाव खरपतवारों के नियंत्रण में सहायता

प्रदान करता है। कुछ दलहनी फसलें जैसे कि मूंग एवं उर्द तीव्र वृद्धि वाली एवं खरपतवारों के साथ एक अच्छी प्रतिस्पर्धा रखने वाली फसलें हैं। अंतः फसल प्रणाली में इन फसलों का समावेश खरपतवारों के प्रकोप को कम कर सकते हैं। साधारणतः यह पाया गया है कि ग्रीष्मकालीन मूंग के बाद की फसल में मोथा एवं अन्य खरपतवारों का प्रकोप कम होता है।

4.4.2 अन्तः फसल प्रणाली :- अन्तः फसल प्रणाली (ज्वार + मूंग/उर्द, अरहर + उर्द/ज्वार, चना + सरसों, इत्यादि) खरपतवार नियंत्रण की एक उचित एवं कारगर विधि है जिसके अर्न्तगत पौधों की बुआई न केवल मुख्य फसल के लिये लाभप्रद होती है अपितु खरपतवारों की रोकथाम में भी महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है। अन्तः फसल प्रणाली में खरपतवारों की वृद्धि में कमी का मुख्य कारण अन्तः फसलों द्वारा अधिक क्षेत्र में विस्तार है। सामान्यतः अन्तःवर्ती फसल प्रणाली में छोटी अवधि एवं जल्दी उगने वाली फसलें, लम्बी अवधि एवं देर से उगने वाली फसलों की अपेक्षा खरपतवार नियंत्रण हेतु अधिक प्रभावशाली होती है। अन्तः फसल प्रणाली द्वारा खरपतवारों के प्रकोप को 50% तक कम कर सकते हैं।



अरहर + ज्वार



चना + सरसों

4.4.3 पौधों की उचित संख्या :- सही बीज मात्रा का प्रयोग अच्छी फसल एवं पैदावार के लिये अत्यन्त आवश्यक है। इसके अतिरिक्त फसल ज्यामिती भी अच्छी पैदावार के लिये जरूरी है। अतः संस्तुत प्रतिवर्ग मीटर में न्यूनतम पौधों की संख्या एवं फसल ज्यामिति दोनों ही खरपतवार के साथ फसल की अच्छी प्रतिस्पर्धा के लिये आवश्यक होती है।

4.4.4 भूमि सूर्यीकरण :- भूमि सूर्यीकरण खरपतवार नियंत्रण करने की एक अरासायनिक एवं नवीन पद्धति हैं जो कीटों एवं खरपतवारों के नियंत्रण के लिये उपयोग में लायी जाती है। यह पद्धति उन क्षेत्रों के लिये विशेष लाभप्रद होती है जहाँ ग्रीष्मकाल में तापमान 40-45° से. होता है। मृदा में उचित नमी होने पर पारदर्शी पॉलीथीन की चादर को मृदा के ऊपर बिछा दिया जाता है। परिणाम स्वरूप मृदा का तापमान सामान्य तापमान से 8-10° से. तक बढ़ जाता है जिससे खरपतवारों के बीज एवं कंद नष्ट हो जाता है। इस प्रक्रिया को 20-25 दिनों तक करने पर प्रभावी परिणाम मिलते हैं।

4.4.5 ग्रीष्मकालीन जुताई :- खेतों की जुताई पारम्परिक खेती का अत्यन्त महत्वपूर्ण अंग है। ग्रीष्म ऋतु में गहरी जुताई से खेत में उपस्थित खरपतवार एवं उनके बीज भूमि की ऊपरी सतह पर आ जाते हैं एवं अधिक तापमान होने के कारण सूखकर निष्क्रिय हो जाते हैं। ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई 20-25 दिनों के अन्तराल पर दोहराना चाहिए। लगातार 5-7 वर्षों तक इस तकनीक को अपनाकर खेतों से खरपतवारों के प्रकोप को बहुत हद तक सीमित किया जा सकता है। अनुसंधानों में यह देखा गया है कि ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करने पर अन्य खरपतवारों के साथ-साथ मोथा की आबादी को भी बहुत हद तक कम कर सकते हैं।

4.4.6 पलवार का प्रयोग:- खेतों में पलवार डालने से भी खरपतवारों के अंकुरण तथा वृद्धि को रोक सकते हैं। पलवार के लिए फसल अवशेष, पेड़ों की पत्तियाँ, भूसा पॉलीथीन इत्यादि का प्रयोग कर सकते हैं। पलवार के प्रयोग द्वारा खरपतवारों के नियंत्रण के साथ-साथ दलहनी फसलों के उपज में भी वृद्धि होती है। संरक्षित कृषि में पलवार का बहुत महत्व होता है। इस पद्धति में अगर फसल अवशेष का एक-तिहाई भाग भी मृदा के ऊपर रहता है तो वह खरपतवारों के नियंत्रण के साथ-साथ मृदा की उर्वरा शक्ति को भी बढ़ाता है।

4.4.7 संरक्षित जुताई:- जुताई का मुख्य उद्देश्य बीज बुवाई के लिए खेत को तैयार करना तथा खरपतवार प्रबंधन होता है। जुताई द्वारा खेत में मौजूद सभी खरपतवारों को जड़ से निकाल कर उसे मृदा के अन्दर दबा देते हैं तथा जो खरपतवार सतह पर रह जाते हैं वे धूप की गर्मी से खत्म हो जाते हैं। जबकि संरक्षित जुताई में फसलों की बुवाई बिना जुताई हुए की जाती है तथा मृदा सतह पर फसल अवशेष को पलवार के रूप में प्रयोग करते हैं। इस पद्धति में खरपतवार नियंत्रण के लिए शाकनाशी का प्रयोग आवश्यक होता है। संरक्षित जुताई पद्धति में उचित खरपतवार प्रबंधन तकनीकों द्वारा 2-3 वर्षों में खरपतवारों के प्रकोप में 60-80 प्रतिशत तक कमी कर सकते हैं।

4.4.8 यांत्रिक विधि द्वारा खरपतवार नियंत्रण:-

खरपतवारों की वृद्धि फसलीय पौधे से अधिक तेजी से होती है, फलतः खरपतवार पहले वृद्धि करते हैं। विभिन्न प्रकार के कृषि यंत्रों जैसे खुरपी, फावड़ा इत्यादि का प्रयोग कर खरपतवारों को प्रभावित क्षेत्र से निकाला जा सकता है। इसके अतिरिक्त यंत्रों का प्रयोग इस प्रकार करना चाहिये जिससे फसल को एवं भूमि की सतह को हानि न पहुँचें। सामान्यतः इस विधि द्वारा खरपतवार नियंत्रण बुआई के 3-4 सप्ताह बाद किया जाता है। यांत्रिक विधि द्वारा खरपतवार नियंत्रण हेतु नये विकसित किये गये उन्नत कृषि यंत्रों जैसे कोनो वीडर, व्हील-हो, मोटर चालित वीडर, आदि का उपयोग किया जा सकता है।



पावर वीडर

4.4.9 शाकनाशी का प्रयोग :- शाकनाशी रासायन का प्रयोग प्रभावित क्षेत्रों में खरपतवारों को खत्म करने अथवा उनकी वृद्धि की रोकथाम हेतु किया जाता है। रासायनिक शाकनाशियों का उपयोग विगत कुछ वर्षों में बढ़ा है जिसका मुख्य कारण कृषि श्रमिकों का अभाव व महंगा होना है। फसल आधारित रासायनिक शाकनाशियों की उपलब्धता की वजह से भी इसका उपयोग दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है।

4.4.10 समन्वित विधि :- इस विधि में सभी प्रकार के विधियों को उनकी उपलब्धता के आधार पर सम्मिलित करते हैं। इनमें फसल-चक्र एवं ग्रीष्म कालीन जुताई की भूमिका अधिक होती है। इस विधि में रासायनिक शाकनाशी के सीमित प्रयोग पर बल दिया जाता है। खरीफ एवं रबी दलहनी फसलों में प्रयुक्त समन्वित विधि निम्नवत है-

4.5 खरीफ दलहनी फसलों (मूंग, उर्द एवं अरहर) में खरपतवार प्रबंधन की समन्वित विधि

- ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें।
- बुआई से पूर्व अच्छी तरह जुताई करें, जिससे खेतों में मौजूद सभी खरपतवार नष्ट हो जाए।
- बुआई के समय स्वस्थ, शुद्ध और साफ बीजों का उपयोग करें।
- यांत्रिक विधि (व्हील-हो इत्यादि) द्वारा खरपतवारों का नियंत्रण से श्रम एवं लागत की बचत करें।
- उचित फसल चक्र एवं अन्तः फसल प्रणाली को अपनाएं।
- शाकनाशी रसायन पेन्डीमिथिलीन (Pendimethalin) 1.00-1.25 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर का प्रयोग (बुवाई के पश्चात एवं अंकुरण से पूर्व, अर्थात् बुवाई के 72 घंटे के अन्दर) करें। तत्पश्चात बुवाई के 15-20 दिनों बाद, निराई-गुड़ाई करें अथवा बुवाई के 20-25 दिन पश्चात इमाजेथापर (Imazethapyr) 0.1 कि.ग्रा./हेक्टेयर मात्रा को 500 लीटर पानी में घोलकर पलैट-फैन नोजल (Nozzle) लगे स्प्रेयर (Sprayer) द्वारा छिड़काव करें।
- मोथा कुल के खरपतवारों के सम्पूर्ण नियंत्रण के लिए ग्लाइफोसेट (Glyphosate) शाकनाशी का 1.0 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर की दर से फसल रहित क्षेत्रों में छिड़काव करें।
- स्टेल सीडबेड (Stale seedbed) तकनीक को अपनाकर भी खरपतवारों को नियंत्रित कर सकते हैं।

4.6 रबी दलहनी फसलें (चना, मसूर व मटर) में खरपतवार प्रबंधन की समन्वित विधि

- ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें।
- बुआई से पूर्व अच्छी तरह जुताई करें, जिससे खेतों में मौजूद सभी खरपतवार नष्ट हो जाएं।
- बुआई के समय स्वस्थ, शुद्ध और साफ बीजों का उपयोग करें।
- यांत्रिक विधि (व्हील-हो इत्यादि) द्वारा खरपतवारों का नियंत्रण से श्रम एवं लागत की बचत कर सकते हैं।

- उचित फसल चक्र एवं अन्तः फसल प्रणाली को अपनाएँ। उदाहरण के लिए चनें की फसल को एक ही खेत में बार-बार बोने से बथुआ, गेहूँ का मामा, इत्यादि खरपतवारों का प्रकोप व्याप्त हो जाता है जिससे मुख्य फसल की उपज में कमी हो जाती है। अतः यह आवश्यक है कि एक फसल को एक ही भू-क्षेत्र में बार-बार न बोया जाये। उसी प्रकार अन्तः फसल के रूप में चने के साथ सरसों व अलसी को लेने से खरपतवार के प्रकोप को कम किया जा सकता है।
- खरपतवारनाशी रसायन पेन्डीमिथलीन (Pendimethalin) 1.00-1.25 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर का (बुवाई के पश्चात एवं अंकुरण से पूर्व अर्थात् 72 घंटे के अन्दर) छिड़काव करें। तत्पश्चात 40-45 दिनों बाद निराई-गुड़ाई करें।
- सकरी पत्ती वाले खरपतवारों की बहुतायत होने पर बुवाई के 20-25 दिन पश्चात् क्युजालोफोप इथाईल (Quizalofop-ethyl) 0.1 कि.ग्रा./ हेक्टेयर मात्रा को 500 लीटर पानी में घोलकर फ्लैट-फैन नोजल लगे स्प्रेयर द्वारा छिड़काव करें।
- मोथा कुल के खरपतवारों के सम्पूर्ण नियंत्रण के लिए ग्रीष्मकालीन जुताई करें तथा ग्लाइफोसेट (Glyphosate) शाकनाशी का 1.0 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर की दर से फसल रहित क्षेत्रों में छिड़काव करें।
- खरीफ ऋतु में धान की रोपाई करने से भी उसके बाद की रबी दलहनी फसलों में मोथा कुल एवं अन्य खरपतवारों के प्रकोप को सीमित कर सकते हैं।

यदि रबी दलहनी फसलों की बुवाई से पूर्व 25-30 दिनों का समय उपलब्ध है तो स्टेल सीटबेड (Stale seedbed) तकनीक का प्रयोग कर रबी दलहनी फसलों में खरपतवारों के प्रकोप को 30-40 प्रतिशत तक कम कर सकते हैं।

यांत्रिक तरीकों द्वारा खरपतवार नियंत्रण

फसलों पर खरपतवारों के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के लिए प्रायः पारंपरिक रूप से निराई गुड़ाई विधि को अपनाया जाता है। इस विधि द्वारा खरपतवार प्रबंधन अधिक खर्चीला व अधिक समय लेने वाला होता है। यांत्रिक विधि द्वारा फसलों में खरपतवार प्रबंधन कम खर्च व कम समय में किया जा सकता है। विगत कुछ दशकों में खरपतवार प्रबंधन के लिए अनेक प्रकार के कृषि यंत्रों का विकास किया गया है जिनका प्रयोग दलहनी फसलों में किया जा सकता है। इन कृषि यंत्रों को मानव, बैल अथवा मोटर द्वारा चलाया जा सकता है।

5.1 खरपतवार नियंत्रण करने वाले यंत्र

वर्तमान समय में विभिन्न प्रकार के साधारण एवं जटिल वीडर यंत्र उपलब्ध है। आज किसानों की आवश्यकता के अनुसार विभिन्न प्रकार के उत्कृष्ट कोटि के बनावट एवं ढंग के यंत्र सस्ते कीमत पर उपलब्ध है। खरपतवार नियंत्रण करने वाले यंत्रों को ऊर्जा स्रोत के अनुसार पशुओं द्वारा चलाये जाने वाले एवं ट्रैक्टरों द्वारा चलाये जाने वाले यंत्रों के प्रकार में बांटा गया है।

5.2 निराई-गुड़ाई में इस्तेमाल होने वाले यंत्रों की वांछनीय बनावट

- वीडर का हत्था अच्छी पकड़ वाला होना चाहिए जिससे कम दाब डालना पड़े और आसानी से उसे चलाया जा सके। U-आकार का हात्था (जैसा साइकिल का हत्था) को आदर्श माना जाता है। वीडर के हत्थे का प्रयोग आसान, मुक्त एवं उसकी गति आगे की ओर होनी चाहिए।
- वीडर के बेलन की लम्बाई यंत्र इस्तेमाल कर रहे व्यक्ति की लम्बाई के अनुसार होना चाहिए ताकि खरपतवारों को आसानी से निकाला जा सके। आदर्श बेलन में लम्बाई को निर्धारित करने की व्यवस्था होनी चाहिए।
- वीडर का वजन कम होना चाहिए जिसके कारण उसे बिना थके लम्बे समय तक आसानी से इस्तेमाल किया जा सके।
- वीडर की संरचना साधारण होने से उसे स्थानीय तौर पर भी बनाया जा सकता है।

खुरपी

खुरपी एक छोटा एवं बहुत अधिक प्रयोग में लाया जाने वाला यंत्र है। यह विभिन्न आकारों में उपलब्ध होता है। मुख्यतः इसकी संरचना आकार निम्नलिखित है -

लम्बाई - 350 मि.मी. तक



ब्लेड की लम्बाई - 150-250 मि.मी.

काटने वाले सिरे की चौड़ाई - 65-150 मि.मी.

वजन - 0.30 ± 0.1 कि.ग्रा.

5.3 उन्नत प्रकार के वीडर -

5.3.1 ग्रबर वीडर (Grubber weeder)- यह हाथों द्वारा चलाये जानें वाला यन्त्र है। इसमें एक लम्बा हत्था, लोहे की मुंदरी होता है। यह मृदा की पतली परत को तोड़ता हुआ खरपतवारों को निकालता है।

खरपतवार नियंत्रण दक्षता :- 59-82% ;

क्षमता :- 0.005-0.009 हे./घंटा

5.3.2 शुष्कभूमि हेतु पेग प्रकार का वीडर - यह हाथों द्वारा संचालित यंत्र मुख्यतः मूंगफली, सुरजमूखी, सोयाबीन एवं बाजरा की फसलों में खरपतवार निकालने के लिये उपयोग किया जाता है। इसको दलहनी फसलों में भी आसानी से प्रयोग कर सकते हैं। इसमें हत्था व समायोज्य V-आकार का ब्लेड एवं पंग को धारण करने वाला पहिया होता है। इसके घूमने वाले पहिये मृदा की ऊपरी परत तोड़ते हैं एवं खरपतवारों को निकालते हैं।

खरपतवार नियंत्रण दक्षता: 72-78% ; क्षमता: 0.008-0.009 हे./घंटा

5.3.3 एक पहिया कुदाल - इस यंत्र का प्रयोग उन क्षेत्रों में किया जाता है जहाँ फसलों के बीच 240 मिमी. से अधिक रिक्त स्थान हो। इसमें पहियों की संरचना के साथ V-आकार का ब्लेड एवं हत्था होता है। इस यंत्र को ढकेलने एवं खींचने से खरपतवारों की जड़ें कट जाती हैं।

खरपतवार नियंत्रण दक्षता: 80-83%; क्षमता: 0.008-0.009 हे./घंटा

5.3.4 द्विः पहिया कुदाल - इस यंत्र में दो पहिये, फ्रेम एवं V-आकार का ब्लेड, U-आकार के कसने वाले क्लैम्प एवं हत्थे होते हैं। यह यंत्र छोटे खरपतवारों (1-3 से.मी.) के प्रबंधन के लिए ज्यादा प्रभावी है। इस यंत्र को ढकेलने एवं खींचने पर यह खरपतवारों को काटकार नष्ट कर देता है।

खरपतवार नियंत्रण दक्षता: 60-78%; क्षमता: 0.01 हे./घंटा



5.3.5 पावर टिलर चालित स्वीप कल्टीवेटर (Power-tiller operated sweep cultivator)- खासतौर पर पॉवर-टिलर से मिलता जुलता यह यंत्र सोयाबीन, बाजरा, चना, अरहर एवं मटर की फसलों में उपयोग किया जा सकता है। इसमें 6-8 एच.पी. पावर टिलर का उपयोग करते हैं। इसके मेन फ्रेम के साथ हैंडल, ड्राइव व्हील (drive wheel), टाइन (tyne) एवं स्वीप ब्लेड (sweep blade) लगा होता है।



खरपतवार नियंत्रण दक्षता: 50-60%, क्षमता- 0.18-0.25 हे./घंटा

तालिका 2. दलहनी फसलों में निराई-गुड़ाई के लिए उपयुक्त उपकरणों और विकसित यंत्रों का संक्षिप्त विनिर्देश और कार्य विवरण

Ø-I -	fujkb/mi dj.k@; a	I {kr fofunzk rFk in'ku foj.k	
1	CyM gls ½kgkFk }kjk½	हथ्थे की लम्बाई (मि.मी.) वजन (कि.ग्रा.) लक्षण मजदूर की आवश्यकता कार्य क्षमता (हे./घण्टा)	1500 2.0 से 2.5 या एक या 3 आकृति ब्लेड के साथ एकल छल्ला 1 मजदूर 0.0004
2	0ghy gSM gls ½kgkFk }kjk½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ), मि. पहिये का व्यास (मि.मी.) लक्षण मजदूर की आवश्यकता कार्य क्षमता (हे./घण्टा)	1.3 × 0.5 × 0.9 300-400 एकल व्हील, आकृति या सीधे कटाई ब्लेड 1 मजदूर 0.05 से 0.07
3	t MokaCghy gls ¼ h-vkbz, -bz }kjk fufe½	कुल चौड़ाई (मि.मी.) ब्लेड की चौड़ाई (मि.मी.) पहिये का व्यास (मि.मी.) पहियों की संख्या वजन (कि.ग्रा.) कार्य क्षमता (हे./दिन)	175 110 150 2 8.0 0.1
4	Cghy gSM gls ¼ p-, -; w }kjk fufe½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ), मि.मी. वजन (कि.ग्रा.) आवृत्त क्षेत्र की चौड़ाई (मि.मी.) कार्य क्षमता (हे./घण्टा) मजदूर की आवश्यकता के लिए उपयुक्त	1250 × 400 × 700 से 950 12 90 से 150 0.05 एक मजदूर बलुई तथा दोमट मिट्टी

Ø-I -	fujkbZmidj.k@; a-	I {kIr fofunZk rFk in'kU foOj.k
5	Lkbfdy l fgr OgHy gks OgHy fje vifj ?kpkonkj CyM ¼ h, -, ; w}kjk fufeZ½	लम्बाई (मि.मी.) 1150 ब्लेड की चौड़ाई (मि.मी.) 110 पहिये का व्यास (मि.मी.) 650 वजन (कि.ग्रा.) 7 कार्य क्षमता (हे./घण्टा) 0.07 से 0.09
6	CyM gks ¼ 'kqpkfyr½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ) मी. 0.78 × 0.31 × 0.92 वजन (कि.ग्रा.) 11 मजदूर की आवश्यकता 1 मजदूर आवृत्त क्षेत्र की चौड़ाई (मि.मी.) 250 शक्ति (एन.) 500 कार्य क्षमता (हे./घण्टा) 0.08
7	i 'kq }kjk pkfyr nkrnkj CyM gks ¼vdksyk fufeZ½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ), मि.मी. 3100 × 350 × 900 आवृत्त क्षेत्र की चौड़ाई (मि.मी.) 300 कार्य क्षमता (हे./घण्टा) 0.125 शक्ति (कि.ग्रा.) 25
8	i 'kq }kjk pkfyr Lohi ¼h, u, -, ; w }kjk fufeZ½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ), मी. 3.0 × (0.22 से 0.40) × 1.05 वजन (कि.ग्रा.) 12 आवृत्त क्षेत्र की चौड़ाई (मि.मी.) 300 कार्य क्षमता (हे./घण्टा) 0.125 शक्ति (कि.ग्रा.) 30 से 36
9	lkWj fVYj pkfyr ?kpkonkj dYVhoSj ¼ h-vkbZ, -bZ }kjk fufeZ½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ), मि.मी. 930 × 1580 × 1370 वजन (कि.ग्रा.) 40 कार्य की चौड़ाई (मि.मी.) 1350 कार्य की गहराई (मि.मी.) 50 शक्ति का स्रोत 6 से 8 एच.पी. पॉवर टिलर मजदूर की आवश्यकता 4 से 6 कार्य क्षमता (हे./घण्टा) 0.18 से 0.25 निराई दक्षता (%) 50 से 60
10	Lopkfyr lkWj oHmj ¼h, u, -, ; w }kjk fufeZ½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ), मि.मी. 2300 × 1000 × 850 वजन (कि.ग्रा.) 100 कार्य की चौड़ाई (मि.मी.) 120 से 650 वी आकार 120 और 150 मिमी. 900 घुमावदार ब्लेड शक्ति का स्रोत 3 एच.पी. पेट्रोल-करोसेन द्वारा चालित कार्य क्षमता (हे./घण्टा) 0.15 निराई दक्षता (%) 65 से 70

Ø-I -	fujkbZmi dj.k@; a-	I f(klr fofun?k rFk in'kU fooj.k	
11	lkWj oMj o: .k W/h, u, -, ; w fufeR½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ), मि.मी. वजन (कि.ग्रा.) कार्य की चौड़ाई (मि.मी.) कार्य की गहराई (मि.मी.) शक्ति का स्रोत कार्य क्षमता (हे./घण्टा) निराई दक्षता (%)	2400 × 1750 × 1100 200 550 समायोज्य 10 एच.पी. डीजल इंजन 0.06 60 से 65
12	VØVj pkfyr Dyh; jđ dYVhoVj ¼ p-, -; w fufeR½	gkbZ परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ) मी. वजन (कि.ग्रा.) निराई यंत्र आवरण क्षमता (मि.मी.) शक्ति का स्रोत कार्य क्षमता (हे./घण्टा)	2.3×1.25×0.5 150 पूर्ण घुमावदार, अर्द्ध घुमावदार या करछा आवश्यकतानुसार 500 25 से 35 एच.पी. ट्रैक्टर 1.5
13	jhtj WØVj pkfyr½	परिमाण (ल.×चौ.×ऊँ) मी. वजन (कि.ग्रा.) कार्य की गहराई प्रत्येक राइडजर की चौड़ाई (मि.मी.) शक्ति का स्रोत पक्तियों की संख्या कार्य क्षमता (हे./घण्टा) कार्य दक्षता (%)	(1.6 से 1.9) × 1.1 × 1.1 145 से 285 250 450 से 600 25 से 35 एच.पी. ट्रैक्टर 3 0.35 से 0.75 80



शाकनाशी रसायनों द्वारा खरपतवार प्रबंधन

दलहनी फसलों की भरपूर पैदावार के लिए उचित खरपतवार प्रबंधन अतिआवश्यक है। पारंपरिक रूप से निड़ाई-गुड़ाई एवं छोटे कृषि यंत्रों के प्रयोग द्वारा फसलों में खरपतवार प्रबंधन किया जा रहा है। किन्तु वर्तमान में कृषि श्रमिकों की कमी और अधिक खर्चीला होने के कारण खरपतवार नियंत्रण हेतु शाकनाशी रासायनों का प्रयोग कारगर सिद्ध हुआ और इसका प्रयोग भी बढ़ा है। शाकनाशी रसायनों की संस्तुत मात्रा, उचित समय पर प्रयोग करने से फसलों पर बिना किसी प्रतिकूल प्रभाव के उत्पादन तथा गुणवत्ता में आशातीत बढ़ोत्तरी की जा सकती है।

6.1 शाकनाशी रसायनों का वर्गीकरण

6.1.1 उपचार समय के आधार पर

बुवाई से पहले प्रयोग- बुवाई के पूर्व छिड़काव वाले शाकनाशी जैसे फ्लूक्लोरोलिन (Fluchloralin), इ.पी.सी.टी. (EPCT), ट्राईफ्लूरोलीन (Trifluchloralin) आदि रसायनों के प्रयोग से खेत में उपस्थित सभी आवांछित वनस्पतियों का नियंत्रण संभव है। बुवाई पूर्व खेतों की जुताई करते समय इन शाकनाशी की संस्तुत मात्रा का छिड़काव किया जाता है जिससे कि रसायन मृदा में अच्छी तरह मिल जाँएँ।

बुवाई के बाद परन्तु अंकुरण से पूर्व प्रयोग - इस प्रकार के शाकनाशियों का प्रयोग बुवाई के बाद परन्तु अंकुरण से पूर्व किया जाता है। इस प्रकार के रासायनों को मृदा प्रयोग एवं पर्णिय छिड़काव हेतु प्रयोग में लाया जा सकता है। पेन्डीमैथालीन (Pendimethalin), एट्राजीन (Atrazine) और एलाक्लोर (Alochlor) इस वर्ग के रसायन हैं।

अंकुरण के बाद प्रयोग- इस प्रकार के शाकनाशी रसायनों का प्रयोग अंकुरण के बाद किया जाता है। इन शाकनाशी रसायनों का पर्णिय छिड़काव खरपतवारों को नष्ट करता है जबकि मुख्य फसल पर इसका कोई दुष्प्रभाव नहीं होता है। भारत में इन रासायनों का सर्वाधिक प्रयोग धान, गेहूँ एवं मक्का की फसलों में खरपतवारों के प्रबंधन के लिये किया जाता है। वर्तमान समय में इन रसायनों का प्रयोग खाद्यान्न फसलों के अलावा दलहनी फसलों में भी किया जा रहा है।

6.1.2 नियंत्रित खरपतवार के आधार पर

कुछ शाकनाशी रसायन किसी विशेष वनस्पति प्रजाति जैसे घास कुल के पौधे को नष्ट करने की क्षमता रखते हैं तथा फसलीय पौधों को कोई नुकसान नहीं पहुँचाते हैं। जबकि दूसरे शाकनाशी सभी प्रकार के फसलीय व खरपतवार पौधों को नष्ट कर देते हैं। इस वर्ग के शाकनाशी जैसे ग्लाइफोसेट (Glyphosate) एवं पैराक्वाट (Paraquat) का प्रयोग फसल रहित क्षेत्रों में किया जाता है।

6.1.3 नियंत्रण क्रिया विधि के आधार पर

शाकनाशी रसायनों को उसके क्रियाशीलता के आधार पर संस्पर्श शाकनाशी व स्थानान्तरित शाकनाशी में वर्गीकृत किया जाता है। संस्पर्श शाकनाशी जैसे-पैराक्वाट वो रसायन हैं जो पौधों के किसी भी भाग के संपर्क में आकर उसके उस विशेष भाग को नष्ट का देते हैं। स्थानान्तरित शाकनाशी रसायन जैसे ग्लाइफोसेट पौधों के संपर्क में आने पर अवशोषित हो जाते हैं तथा पौधों के विभिन्न भागों में स्थानान्तरित हो जाते हैं। इस गुण के कारण इसका प्रयोग बहुवर्षिय खरपतवारों को नियंत्रित करने के लिये किया जाता है। प्रतिस्थापित यूरिया, क्युजालोफोप-ईथाइल (Quizalofop-ethyl) जैसे शाकनाशी रसायन इत्यादि भी प्रयोग के बाद पौधों के विभिन्न भाग में स्थानान्तरित हो जाते हैं।

6.1.4. रसायनिक संरचना के आधार पर

शाकनाशी रसायनों का रसायनिक संरचना के आधार पर वर्गीकरण किया जाता है। इसके अनुसार शाकनाशी रसायनों को प्रतिस्थापित यूरिया (आइसोप्रोटुरॉन, डायूरॉन), इमिडाजोलिनोन (इमाजेथापीर), एनीलीन (फ्लूक्लोरलीन, पेंडिमिथलीन) इत्यादि वर्गों में बाँटा गया है।

6.2 शाकनाशी रसायनों द्वारा खरपतवार प्रबंधन

विभिन्न शाकनाशी रसायनों को दलहनी फसलों में प्रयोग के लिए संस्तुत किया गया है। दलहनी फसलों के लिए शाकनाशी का चुनाव खेतों में उपस्थित खरपतवारों की संख्या एवं प्रारूप के आधार पर किया जाता है। दलहनी फसलों में संस्तुत शाकनाशियों की प्रयोग दर व समय निम्नवत है-

तालिका 3. खरीफ दलहनी फसलों (अरहर, उर्द एवं मूंग) के लिए संस्तुत शाकनाशी रसायन

ज l k; u dk uke	nj %k- l fØ; ek=k@ gs½	mRi kn %k- ; k feyh@gs½	iz; kx dk l e;	[kji rokja ij i kko
फ्लूक्लोरलीन (Fluchloralin)	750-1000	1500-2000	बुवाई के पूर्व	वार्षिक घास और कुछ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को नियंत्रित करता है।
एलाक्लोर (Alachlor)	2000-2500	4000-5000	बुवाई के 0-3 दिन पश्चात	कई वार्षिक घास और कुछ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को नियंत्रित करता है।
ऑक्साडाइजोन (Oxadizon)	250	1000	बुवाई के 0-3 दिन पश्चात	सभी प्रकार के खरपतवारों को नियंत्रित करता है।
ऑक्सीफ्लुओरफेन (Oxyfluorfen)	100-125	400-500	बुवाई के 0-3 दिन पश्चात	सभी प्रकार के खरपतवारों को नियंत्रित करता है।

दलहनी फसलों में खरपतवार प्रबंधन

जलक; उदकुक	नज १क- 1f0; ek=k@g%2	mRiIn १क- ; k feyh@g%2	iz, lx dk le;	[kji rokja ij iHko
पेंडिमिथलीन (Pendimethalin)	750–1250	2500–4170	बुवाई के 0–3 दिन पश्चात्	कई वार्षिक घास और कुछ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को नियंत्रित करता है।
क्युजालोफोप –इथाईल (Quizalofop ethyl)	100	2000	बुवाई के 15–20 दिन पश्चात्	कई वार्षिक घास का उत्कृष्ट नियंत्रण करता है।
इमाजेथापर (Imazethapyr)	50–100	500–1000	बुवाई के 20–25 दिन पश्चात्	सभी प्रकार के खरपतवारों को नियंत्रित करता है।
पेंडिमिथलीन एवं इमाजेथापर (Pendimethalin fb Imazethapyr)	1250 एवं 100	4170 एवं 1000	बुवाई के 0–3 और 20–25 दिन पश्चात्	सभी प्रकार के खरपतवारों को नियंत्रित करता है।

तालिका 4. रबी दलहनी फसलों (चना, मसूर एवं मटर) के लिए संस्तुत शाकनाशी रसायन

जलक; उदकुक	नज १क- 1f0; ek=k@g%2	mRiIn १क- ; k feyh@g%2	vkonu le;	[kji rokja ij iHko
फ्लुक्लोरलीन (Fluchloralin)	750–1000	1500–2000	बुवाई के पूर्व	कई वार्षिक घास और कुछ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को नियंत्रित करता है।
मेटोलाक्लोर (Metolachlor)	1000–1500	2000–3000	बुवाई के 0–3 दिन पश्चात् अथवा अंकुरण पूर्व	कई वार्षिक घास और चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को नियंत्रित करता है।
मेट्रीबूजिन (Metribuzin) (केवल मटर में)	250	350	बुवाई के 0–3 दिन पश्चात् अथवा 15–20 दिन पश्चात्	कई वार्षिक घास और कुछ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों और मोथा को नियंत्रित करता है।
ऑक्सीफ्लुओरफेन (Oxyfluorfen) (केवल मटर में)	100–125	400–500	बुवाई के 0–3 दिन पश्चात्	सभी प्रकार के खरपतवारों को नियंत्रित करता है।
पेंडिमिथलीन (Pendimethalin)	750–1000	2500–4170	बुवाई के 0–3 दिन पश्चात्	कई वार्षिक घास और कुछ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को नियंत्रित करता है।

jl k; u dk uke	nj ¼k¼ l fØ; ek=k@gs½	mRi kn ¼k¼ ; k feyh@gs½	vkonu le;	[kjirok¼aij i¼ko
क्युजालोफोप इथाइल (Quizalofop-ethyl)	50–100	1000–2000	बुवाई के 15–20 दिन पश्चात्	कई वार्षिक घासों का उत्कृष्ट नियंत्रण करता है।
पेंडिमिथलीन एवं क्युजालोफोप इथाइल (Pendimethalin fb Quizalofop-ethyl)	1250 एवं 100	4170 एवं 1000	बुआई के 0–3 एवं 20–25 दिन पश्चात्	सभी प्रकार के खरपतवारों को नियंत्रित करता है।

6.3 शाकनाशी रसायनों के प्रभाव को बढ़ाने के उपाय

शाकनाशी रसायनों की प्रभाव को बढ़ाकर खरपतवार प्रबंधन की लागत को कम करने हेतु निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान देना चाहिए -

- शाकनाशी रसायनों का प्रयोग संस्तुत मात्रा एवं समय पर ही करें।
- बुवाई एवं अंकुरण के पूर्व प्रयोग किये जाने वाले रसायनों को अच्छी तरह से तैयार भूमि में प्रयोग करें।
- रसायन के प्रयोग के समय खेत में पर्याप्त नमी होना आवश्यक है।
- शाकनाशी रसायन की कम मात्रा के साथ एक निराई-गुड़ाई, रसायन की ज्यादा मात्रा के प्रयोग की तुलना में प्रभावी एवं कम खर्चीला होता है।
- रसायनों के प्रयोग खेतों में मिट्टी के प्रकार एवं विशेषज्ञों की सलाह अनुसार करें।
- शाकनाशी रसायनों का छिड़काव शांत व खुले मौसम में ही करें। यदि अगले 4-6 घंटे में वर्षा होने की सम्भावना हो तो छिड़काव न करें।
- अत्याधिक सिंचाई से शाकनाशी रसायनों की कार्यक्षमता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।
- कुछ शाकनाशी रसायनों की कार्यक्षमता को पृष्ठ सक्रिय तत्व जैसे टी-पोल, सिल्वेट या एप्सा-80 द्वारा बढ़ाई जा सकती है।
- अंकुरण पश्चात् किये जाने रसायनों का प्रयोग खरपतवार की बढ़ने वाली सक्रिय अवस्था पर ही करना चाहिए।
- खरपतवारों में शाकनाशी रसायनों के प्रतिरोधिता एवं बदलाव को रोकने के लिए शाकनाशी रसायनों को क्रमवार या मिश्रित रूप में संस्तुती अनुसार ही प्रयोग करें।

शाकनाशी रसायनों का प्रयोग विधि एवं संयंत्र

7.1 शाकनाशी रसायनों की प्रयोग विधि-

फसलों में शाकनाशी रसायनों का प्रयोग निम्न विधियों द्वारा किया जाता है-

7.1.1 छिड़काव (Broadcasting)- इस विधि में दानेदार शाकनाशी रसायनों का प्रयोग कुछ सीमित परिस्थितियों में किया जाता है क्योंकि इन रसायनों का घोल बनाने के लिये अत्यधिक पानी की आवश्यकता होती है। इन रसायनों के प्रयोग वाले क्षेत्र की मृदा में उपयुक्त नमी की आवश्यकता होती है। इन शाकनाशी रसायनों का ज्यादातर प्रयोग रोपाई वाले धान में किया जाता है। इसके अतिरिक्त घुलनशील पाउडर व तरल रूप में उपलब्ध रसायनों का प्रयोग बालू मिट्टी अथवा खाद के साथ मिलाकर भुरकाव द्वारा किया जा सकता है।

7.1.2 फुहार छिड़काव विधि (Spraying)- शाकनाशी रसायनों के प्रयोग की यह सर्वाधिक प्रचलित एवं वैज्ञानिक विधि है। इस विधि में रसायन को पानी में घोलकर छिड़काव यन्त्र द्वारा सामान रूप से छिड़काव करते हैं। इस विधि के अर्न्तगत शाकनाशी का छिड़काव निम्नलिखित तरीकों द्वारा कर सकते हैं -

- (i) **सार्विक उपचार (Blanket application)**- इस विधि में रसायनों के घोल को पूरे क्षेत्र में एक सामान रूप से छिड़काव किया जाता है। किन्तु इस विधि में केवल वर्णात्मक रसायनों का ही प्रयोग किया जा सकता है।
- (ii) **पट्टी उपचार (Band application)**- इस विधि में रसायनों का प्रयोग केवल बोई गयी फसलों की कतार पर ही किया जाता है और दो कतारों के बीच के स्थान में अन्तःकर्षण क्रियाओं द्वारा खरपतवारों की रोकथाम की जाती है। इस विधि में रसायनों की कम मात्रा खर्च होती है। अधिक दूरी पर बोई गई फसलों जैसे-अरहर में शाकनाशी रसायनों का प्रयोग इस विधि से करते हैं।
- (iii) **दिष्ट उपचार (Directed application)**- इस विधि में अवर्णात्मक प्रकार के रसायनों का प्रयोग केवल बोयी गयी फसलों की कतारों के बीच में ही किया जाता है। इस विधि द्वारा फसलों पर रसायनों का दुष्प्रभाव अत्यन्त ही कम होता है। इस विधि का प्रयोग मुख्यतः अधिक दूरी पर कतारों वाली फसलों जैसे कि अरहर में किया जाता है। स्प्रे हुड के प्रयोग से रसायनों को हवा में उड़कर फसलों पर गिरने से रोका जा सकता है।
- (iv) **स्थानीय उपचार (Spot application)**- इस विधि में रसायनों का प्रयोग खेतों के सीमित क्षेत्र पर किसी विशेष प्रजाति के खरपतवारों की रोकथाम के लिए किया जाता है। अन्य स्थानों जहाँ पर खरपतवारों का प्रकोप न हो वहाँ पर छिड़काव नहीं किया जाता है।

(v) **लेबाई उपचार (Lay-by application)**- इस विधि में खड़ी फसल में आखिरी निराई-गुड़ाई के बाद मृदा प्रयोग वाली शाकनाशी रसायनों का प्रयोग किया जाता है। जैसे - गन्ना, कपास व आलू में मिट्टी चढ़ाने के बाद इन रसायनों का प्रयोग किया जाता है।

(vi) **सुरक्षित उपचार (Protected application)**- इस विधि में अवर्णात्मक शाकनाशी रसायनों का प्रयोग खड़ी फसलों, सब्जियों एवं सजावट वाले पौधों को प्लास्टिक या धातु वाले कवर से ढककर किया जाता है। इस विधि का प्रयोग आर्थिक दृष्टि से अधिक मूल्य वाली फसलों में किया जाता है।

7.1.3 रोपविक विधि (Rope-wick application)- इस विधि द्वारा अवर्णात्मक स्थांतरित शाकनाशी जैसे-ग्लाइफोसेट का प्रयोग किया जाता है। इस विधि का प्रयोग अधिक दूरी पर कतारों में बोयी गई फसलों एवं बाग-बगीचों में किया जाता है तथा स्प्रेड्रिप्ट से होने वाली पादप विषाक्ता से भी बचाव किया जा सकता है। चूंकि इस विधि में खरपतवार शाकनाशी के सीधे सम्पर्क में आते हैं, अतः प्रयुक्त रसायन की मात्रा भी कम लगती है। यह विधि खड़ी फसल में बहुवर्षीय खरपतवारों जैसे- मोथा, बरू व्यास, दूब घास एवं कांस के नियंत्रण के लिये बहुत उपयोगी है।

7.1.4 हरबीगेशन (Herbigation)- इस विधि में सिंचाई के साथ शाकनाशी रसायनों का प्रयोग किया जाता है। यह विधि दलहनी फसलों में उपयोग हेतु अनुपयुक्त है। इस विधि में शाकनाशी रसायन धोल की एक निश्चित मात्रा सिंचाई जल में मिलाते हैं, जिससे शाकनाशी का फैलाव सभी क्षेत्रों में बराबर हो।

7.2 शाकनाशी के छिड़काव में प्रयुक्त यंत्र-

सामान्यतः प्रयोग में लाये जाने वाले छिड़काव यंत्र निम्नलिखित हैं -

- पैरों द्वारा संचालित छिड़काव यंत्र
- स्टीरप पम्प (Stirrup-pump) छिड़काव यंत्र
- रॉकिंग (Rocking) छिड़काव यंत्र
- नेपसेक (Knapsack) (पीठपर लटकाये जाने वाले) छिड़काव यंत्र

पैरों द्वारा संचालित छिड़काव यंत्र, स्टीरप पम्प छिड़काव यंत्र और रॉकिंग छिड़काव यंत्र को चलाने के लिये प्रायः कम से कम दो व्यक्तियों की आवश्यकता पड़ती है, जबकि नेपसेक छिड़काव यंत्र से छिड़काव हेतु एक ही व्यक्ति की आवश्यकता होती है। इन उपकरणों का उपयोग न केवल शाकनाशी रासायनों के प्रयोग हेतु किया जाता है अपितु कीटनाशी एवं फफूँदीनाशी रासायनों के छिड़काव हेतु भी किया जाता है। अन्य रासायनों के प्रयोग के समय सामान्यतः मुख्य उपकरण के नोजल ही उपयोग किया जाता है किन्तु आवश्यकतानुसार विभिन्न प्रकार के नोजल का प्रयोग कर सकते हैं। नेपसेक यंत्र में एक हाथ से लीवर चलाकर टंकी में हवा का दबाव बनाया जाता है और दूसरे हाथ से छिड़काव किया जाता है। प्लास्टिक या धातु से बने विभिन्न क्षमता वाले नेपसेक छिड़काव यंत्र आज बाजार में उपलब्ध हैं।

छिड़काव यंत्र का मुख्य भाग नोजल होता है जिसमें कि छिड़काव टिप, स्टेनर (छलनी), नोजल, बॉडी एवं कैप होती है। छिड़काव टिप नोजल का सबसे महत्वपूर्ण भाग है जो कि छिड़काव के बहाव को नियंत्रित करता है। नोजल के विभिन्न प्रकार इसलिये आवश्यक है ताकि ये सुनिश्चित किया जा सके कि छिड़काव के लिये उपयोग में लाया जाने वाला रसायन विलयन कितनी मात्रा में प्रभावित क्षेत्र में आवश्यक है। छलनी बारीक तारों की जाल की बनी होती है जो नोजल के ऊपर निर्धारित स्थान पर लगाती है तथा वैरियबलनोजल को कूड़ा-कड़कट द्वारा अवरुद्ध होने से बचाती है।

7.3 नोजल के प्रकार

नोजल टिप के आधार पर नोजल को 6 प्रकार में बाँटा गया है-

1. फ्लैट फैन नोजल, 2. एक समान कोन नोजल, 3. फ्लड कट नोजल, 4. वैरियबल कोन नोजल, 5. सोलिड कोन नोजल एवं 6. होलो कोन नोजल

7.3.1 फ्लैट फैन नोजल (Flat-fan nozzle)- इस नोजल से स्प्रे करने से किनारों पर कम छिड़काव होता है। अतः एक सामान छिड़काव के लिये किनारों के साथ (30% क्षेत्र तक) दुबारा छिड़काव करना आवश्यक है। एक समान छिड़काव की वजह से ही इसका प्रयोग शाकनाशी के छिड़काव में किया जाता है।

7.3.2 एक समान फैन नोजल (Even-fan nozzle)- पट्टियों में स्प्रे के लिये इस नोजल का उपयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त सम्पूर्ण प्रभावित क्षेत्र में समान चौड़ाई में छिड़काव हेतु इस नोजल का प्रयोग किया जाता है। सामान्यतः कतारों वाली फसलों, सब्जियों व पौधों के बीच कतारों में समान रूप से छिड़काव हेतु एक समान फैन नोजल का प्रयोग किया जाता है।

7.3.3 फ्लडकट नोजल (Flooding nozzle)- फ्लडकट नोजल द्वारा असमान छिड़काव होता है। इस नोजल का प्रयोग कम दबाव एवं अधिक प्रक्षेत्र में छिड़काव के लिए किया जाता है। फ्लैट फैन के अतिरिक्त यह एक मात्र नोजल है जिससे किनारों पर 50 प्रतिशत क्षेत्र में दोबारा छिड़काव करते हैं। यह नोजल शाकनाशी रासायनों व अन्य समस्त दवाओं और द्रव रूप में उर्वरकों के छिड़काव हेतु प्रयोग कर सकते हैं।

7.3.4 वैरियबल कोन नोजल (Variable-cone nozzle)- यह नोजल द्वारा शंकु आकार का छिड़काव संरचना बनाता है एवं धुंध जैसी बारीक स्प्रे की धारा बनाने में सक्षम है। इस प्रकार के नोजल का अंशालन करना एवं नोजल की नोक को एक समान छिड़काव हेतु निश्चित करना मुश्किल होता है। यह नोजल कीटनाशक व फफूँदनाशक दवाओं के प्रयोग हेतु उपयुक्त हैं।

7.3.5 सोलिड कोन नोजल (Solid-cone nozzle)- यह शंकु आकार का सोलिड छिड़काव संरचना बनाता है एवं समान छिड़काव हेतु प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार के नोजल का प्रयोग कीटनाशी और फफूँदनाशी रसायनों के प्रयोग हेतु करते हैं।

7.3.6 होलोकोन नोजल (Hollow-cone nozzle)- इसके द्वारा किनारों पर अधिक छिड़काव होता है। सामान्यतः

इसका प्रयोग कीटनाशी एवं फफूँदनाशी रसायनों के छिड़काव के लिए प्रयोग किया जाता है। यह छिड़काव लक्ष्य पर विभिन्न कोणों से पहुँचती है।

7.4 शाकनाशी रसायनों का प्रयोग

सफल खरपतवार नियंत्रण के लिए शाकनाशी रसायनों का एक समान छिड़काव अत्यन्त महत्वपूर्ण है। साधारणतः शाकनाशी रसायनों की बहुत कम मात्रा बड़े क्षेत्रफल में छिड़काव के लिए उपयोग में लायी जाती है। छिड़काव समान रूप से न होने व रसायन की कम मात्रा का छिड़काव होने पर खरपतवार का नियंत्रण प्रभावी नहीं हो पाता है। इसके विपरीत शाकनाशी का अधिक मात्रा में छिड़काव होने से फसल पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। अतः शाकनाशी रसायनों का समान छिड़काव के लिए प्रयोग में आने वाले छिड़काव यंत्र को प्रयोग से पूर्व अंशालन (कैलीब्रेशन) करने के बाद ही उसे उपयोग में लाया जाना चाहिए तथा साथ में छिड़काव करने के लिए रसायन की मात्रा का सही नाप-तोल अतिआवश्यक है। फसलीय क्षेत्रों में शाकनाशी रसायन का प्रयोग निश्चित दर (कि.ग्रा. या लीटर/हेक्टेयर) के रूप में किया जाता है, जबकि फसलीय क्षेत्रों, जलीय क्षेत्रों व स्थानीय उपचारों (स्पाट ट्रीटमेन्ट) के लिए प्रतिशत सांद्र घोल का प्रयोग भी किया जाता है।

7.5 शाकनाशी रसायनों का प्रारूप (फारमुलेशन)

प्रायः शाकनाशी रसायन घुलनशील पाउडर (वेटेबुल पाउडर), तेलयुक्त तरल मिश्रण व द्रव्य सांद्र के रूप में उपलब्ध होते हैं जिनका पानी में घोल बनाकर स्प्रेयर द्वारा छिड़काव किया जा सकता है। दानेदार शाकनाशी रसायन का उपयोग खेतों में उचित नमी होने पर करना चाहिए। शाकनाशी रसायनों का प्रयोग बालू, मिट्टी या यूरिया के साथ मिलाकर सिंचाई के तुरंत बाद करना एक अवांछनीय विधि है।

7.6 शाकनाशी रसायनों के प्रयोग में सावधानियाँ

- शाकनाशी रसायनों की संस्तुत मात्रा का ही प्रयोग करना चाहिए। संस्तुत दर से अधिक शाकनाशी का प्रयोग खरपतवारों के साथ फसल को भी क्षति पहुँचा सकता है।
- शाकनाशी रसायनों को संस्तुत समय पर ही छिड़कना चाहिए, अन्यथा लाभ की अपेक्षा हानि की संभावना अधिक हो जाती है।
- शाकनाशी रसायनों का घोल तैयार करते समय रसायन व पानी को उचित अनुपात में मिलाएँ। साधारणतः एक हेक्टेयर में लगभग 400-500 लीटर पानी की आवश्यकता संस्तुत घोल तैयार करने के लिए होती है।
- अवर्णात्मक शाकनाशियों के घोल में चिपकने वाले पदार्थों जैसे टीपोल को मिलाना चाहिए जिससे रसायन पत्तियों पर भली प्रकार से चिपक जाये।
- बुवाई से पहले या बुवाई के तुरन्त बाद मृदा में प्रयोग किये गये शाकनाशियों को अधिक प्रभावशाली व क्रियाशील रखने के लिए मृदा में पर्याप्त नमी आवश्यक है।

- शाकनाशी का पूरे खेत में एक समान छिड़काव होना चाहिए।
- छिड़काव करते समय छिड़कने वाले का चेहरा हवा के विपरीत नहीं होना चाहिए।
- छिड़काव करने वाली मशीन का फव्वारा बन्द हो जाने पर उसे मुँह से फूँक मार कर साफ नहीं करना चाहिए।
- शाकनाशी का छिड़काव तेज हवा में नहीं करना चाहिए।
- छिड़काव के समय मौसम साफ होना चाहिए।
- छिड़काव व्यवस्थित होना चाहिए जिससे कि सुग्राही फसलों को कोई हानि न पहुँचे।
- खेतों में समान रूप से उचित मात्रा में रसायन के छिड़काव के लिए छिड़काव यंत्र को भली-भाँति जांच लें।
- प्रयोग करते समय पम्प में उचित दबाव बनाये रखना चाहिए जिससे कि स्प्रे समान रूप से हो पाये।
- प्रयोग करते समय कन्टेनर की कुल क्षमता का 3/4 भाग ही रसायन से भरना चाहिए।
- छिड़काव के बाद साबुन से अच्छी तरह हाथ-मुँह अवश्य धोना चाहिए या स्नान कर लेना चाहिए।

7.7 सामान्य सावधानियाँ

- शाकनाशियों को खाद्य सामग्री से अलग सुरक्षित स्थान पर रखना चाहिए जो सामान्य पहुँच से दूर हो।
- शाकनाशी के डिब्बों, टिन व शीशियों के ढक्कन अच्छी प्रकार बन्द रखना चाहिए। खाली टिन व अन्य कन्टेनर का प्रयोग किसी अन्य काम में लाना खतरनाक हो सकता है।
- रहवासी एवं रसोई कमरों में रसायनों को नहीं रखना चाहिए।
- प्रत्येक शाकनाशी के डिब्बों पर लिखे निर्देशों तथा उसके साथ दिये गये पर्चे को ध्यानपूर्वक पढ़ना चाहिए तथा उसमें दिये गये तरीकों का विधिवत् पालन करना चाहिए।
- यदि दवा इस्तेमाल से पहले खरीद ली गयी है तो उसे ठंडे शुष्क एवं अंधेरे स्थान पर ही रखना चाहिए।
- छिड़काव करते समय रसायन शरीर पर नहीं पड़ना चाहिए। विशेष पोषाक, दस्ताने, चश्में आदि का प्रयोग अवश्य करना चाहिए।
- फसलों पर रसायनों के प्रयोग के बाद पशुओं को उनसे पूर्णतः अलग रखना चाहिए।
- छिड़काव के समय यदि तबियत खराब हो जाये, जैसे जी मिचलाना, सिर में दर्द का आभास हो तो तुरन्त छिड़काव बन्द कर देना चाहिए और डॉक्टर के पास जाकर उपचार कराना चाहिए।



पैरों द्वारा संचालित छिड़काव यंत्र
(Foot sprayer)



स्टीरप पम्प छिड़काव यंत्र
(Stirrup-pump sprayer)



रॉकिंग छिड़काव यंत्र
(Rocking sprayer)



नेपसेक छिड़काव यंत्र-मानव चालित
(Manual knapsack sprayer)



नेपसेक छिड़काव यंत्र-मोटर चालित
(Motorized knapsack sprayer)



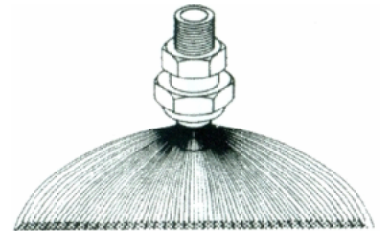
ट्रैक्टर पर लगा छिड़काव यंत्र
(Tractor mounted power sprayer)



फ्लैट फैन नोजल
(Flat-fan nozzle)



एक समान फैन नोजल
(Even-fan nozzle)



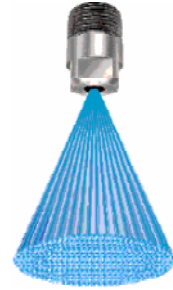
फ्लडकट नोजल
(Flooding nozzle)



वैरियबल कोन नोजल
(Variable-cone nozzle)



होलोकोन नोजल
(Hollow-cone nozzle)



सोलिड कोन नोजल
(Solid-cone nozzle)

शाकनाशी यंत्र का अंशालन

फसलों में प्रभावी खरपतवार प्रबंधन यंत्रों द्वारा शाकनाशी रसायनों का उचित छिड़काव दर पर भी निर्भर करता है। शाकनाशी रसायनों का कम मात्रा में प्रयोग से सम्पूर्ण खरपतवार नष्ट नहीं होते हैं, जिसके फलस्वरूप फसल उत्पादन में कमी दर्ज होती है। इसके विपरीत अधिक मात्रा में शाकनाशी रसायनों का प्रयोग फसलों में विषाक्तता उत्पन्न करता है जो वर्तमान फसल के अलावा अगली फसलों के लिये भी हानिकारक होता है। अतः यंत्र का अंशालन अत्यन्त आवश्यक है ताकि रसायनों का उपयोग आवश्यकतानुसार उचित मात्रा में किया जा सके। किसी भी यंत्र के अंशालन से यह तात्पर्य होता है कि किसी भी निश्चित प्रभावी क्षेत्र एवं परिस्थिति में, विशिष्ट नोजल के साथ छिड़काव की दर को ज्ञात करना। अतः यंत्रों को शाकनाशी रसायनों की संस्तुत दर से छिड़काव के लिए तैयार करना आवश्यक है।

8.1 छिड़काव दर को प्रभावित करने वाले कारक

किसी भी छिड़काव यंत्र को मुख्य तीन कारक प्रभावित करते हैं जो कि निम्नवत् हैं-

- **चलने की गति** - खरपतवारनाशी रसायनों के प्रयोग की दर विभिन्न प्रकार से चलने की गति से प्रभावित होती है। चलने की गति को दुगुना करने पर छिड़काव की मात्रा प्रति इकाई क्षेत्रफल में आधी हो जाती है। अतः यंत्र के अंशालन के समय चलने की गति को नियत रखना चाहिये।
- **नोजल की बहाव दर** - यह दर प्रति इकाई समय में दिए गये निश्चित दबाव के साथ कितनी मात्रा में यंत्र के नोजल द्वारा रसायन धोल का छिड़काव होगा।
- **छिड़काव टैंक में दबाव** - पूरे रसायन के छिड़काव के समय यह आवश्यक है कि छिड़काव टैंक का दबाव नियत होना चाहिये। विभिन्न दबावों के कारण उसके परिणाम भी असंतुलित होंगे। दबाव के बढ़ने पर यंत्र से छिड़काव की मात्रा भी बढ़ जाती है। नोजल द्वारा बहाव दर को दुगुना करने के लिये दबाव चार गुना बढ़ाना पड़ता है।



8.2 अंशालन

किसी भी छिड़काव यंत्र के अंशालन का सबसे आसान तरीका किसी निश्चित क्षेत्र में रसायन धोल की बाहर आने वाली मात्रा को मापना है। अंशालन की निम्नलिखित प्रक्रिया होती है-

- किसी भी क्षेत्र में रसायन छिड़काव की चौड़ाई अथवा 100 वर्ग मीटर क्षेत्रफल के बराबर हो को चिन्हित किया जाता है।
- छिड़काव यंत्र को समतल स्थान पर रखकर चिन्हित स्तर तक पानी से भरते है।
- तत्पश्चात् चिन्हित क्षेत्र पर समान रूप से छिड़काव किया जाता है।
- अच्छे ढंग से यंत्र को संचालित किया जाता है ताकि उसमें एक निश्चित स्तर का दबाव बना रहे।
- अंशालन के दौरान किसी भी क्षेत्र पर पुनः छिड़काव नहीं किया जाता है।
- छिड़काव के उपरान्त वाल्व को बन्द करके समतल भूमि पर यंत्र को रख देते है एवं पुनः यंत्र में मूल चिन्हित स्थान तक पानी भरते हैं तथा उसका माप ले लेते हैं।
- किसी क्षेत्र में छिड़काव हेतु रासायन की आवश्यक मात्रा को ज्ञात निम्न प्रकार से करते है।

उदाहरण - क्षेत्र = 100 मी²

जल की उपयोग की गयी मात्रा = 5 लीटर

$$10,000 \times 5$$

$$\text{जल की औसत मात्रा प्रति हेक्टेयर} = \frac{\text{-----}}{5} = 500 \text{ लीटर}$$

5

8.3 शाकनाशी की मात्रा की गणना करना

अंशालन के पश्चात् शाकनाशी रसायन की प्रति इकाई आवश्यक मात्रा को ज्ञात करना भी आवश्यक है। जबकि, यह भी जानना आवश्यक है कि कितनी मात्रा में रसायन का प्रयोग घोल बनाने में किया जाये जिससे प्रभावित क्षेत्र में खरपतवारों को नियंत्रण किया जा सके।

शाकनाशी रसायनों की जानकारी उन पर प्रकाशित तत्वपत्र अथवा उनके साथ दिये गये पुस्तिका आदि में होती है जिसमें कि रसायन का नाम, ट्रेडनाम, सक्रिय अवयव एवं उपयोग करने के निर्देश अंकित होते है। किसी भी शाकनाशी रसायन का सक्रिय अवयव अत्यन्त महत्वपूर्ण भाग है जो पौधे पर विषाक्ता को प्रभावित करता है।

सामान्यतः निर्माताओं द्वारा रसायनों के डिब्बों पर लगे लेबिल पर रासायनिक उत्पाद में सक्रिय अवयव या अम्ल तुल्यांक की प्रतिशत मात्रा का उल्लेख किया जाता है जिसका शाकनाशी की उपयोग की मात्रा का आंकलन करने में प्रयोग किया जाता है।

$$\text{उपयोग मात्रा का आंकलन (किग्रा. या लीटर/हे.)} = \frac{\text{संस्तुत/वांछित सक्रिय अवयव की मात्रा प्रति हेक्टेयर}}{\text{व्यापारिक पदार्थ में सक्रिय अवयव की प्रतिशत मात्रा}} \times 100$$

उदाहरण: पेन्डिमिथलीन की संस्तुत मात्रा 1.50 किग्रा. सक्रिय अवयव प्रति हेक्टेयर है। बाजार में उपलब्ध पेन्डिमिथलीन शाकनाशी में सक्रिय अवयव की मात्रा 30 प्रतिशत है।

$$\begin{aligned}\text{अतः प्रति हेक्टेयर व्यापारिक रासायन की मात्रा} &= (1.5/30) \times 100 \\ &= 5.0 \text{ लीटर}\end{aligned}$$

गैर फसलीय क्षेत्रों के खरपतवार एवं उनका नियंत्रण

गैर फसलीय क्षेत्र जैसे सड़क के किनारे, रेलवे लाइनों और औद्योगिक क्षेत्रों, रिहायसी के खाली स्थानों एवं खेतों के खाली क्षेत्रों में खरपतवारों की समस्या विकराल रूप ले चुकी है। इन क्षेत्रों में मुख्य रूप से गाजरघास, लेन्टाना, कांस एवं बेशरम (*Ipomoea*) खरपतवार पाये जाते हैं। ये खरपतवार मनुष्यों एवं जानवारों के स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव डालते हैं तथा जैव विविधता को भी प्रभावित करते हैं। अतः इन खरपतवारों का कारगर नियंत्रण अतिआवश्यक हो गया है।

9.1 गाजरघास

आज हमारे देश में गाजरघास (*Parthenium hysterophorus*) खरपतवार की समस्या एक विकराल रूप ले चुकी है। यह खरपतवार न केवल मनुष्यों बल्कि पशुओं के स्वास्थ्य को भी नुकसान पहुँचाता है। इस खरपतवार के लगातार सम्पर्क में आने से मनुष्यों में डरमेटाइटिस, एक्जिमा, एलर्जी बुखार, दमा आदि जैसी बीमारियाँ हो जाती है। इसे ईधन के रूप में इस्तेमाल करने से दमा की शिकायत एक साधारण बात है। अगर गाजरघास को पशु खाते हैं तो उनका दूध विषैला हो जाता है।



गाजरघास एक वर्षीय शाकीय पौधा है जिसकी लम्बाई 1.0-1.5 मीटर तक होती है। इसका तना रोयेदार व अत्यधिक शाखा युक्त होता है। इसकी पत्तियाँ गाजर जैसी किनारे से कटी होती है जिसके कारण इसका नाम गाजरघास पड़ा। इसमें छोटे सफेद फूल आते हैं। इसे जड़ से न निकालकर जमीन के ऊपर से काटने पर जल्द ही इसके नये पौधे निकल आते हैं। प्रतिकूल परिस्थितियों में यह खरपतवार जल्द अपना जीवन चक्र पूरा कर बीज बना लेते हैं। गाजरघास के एक पौधों से हजारों की संख्या में बीज का उत्पादन होता है जो हर प्रकार के वातावरण में उगने की क्षमता रखते हैं। इस क्षमता के कारण ये समुद्री तट से पहाड़ों तक विस्तृत भूभाग पर पायी जाती है।

नियंत्रण के लिए उपाय

गाजर घास को नियंत्रित करने के लिए उसमें फुल आने के पहले ही उपाय करना आवश्यक है। गाजर घास को फुल आने से पहले निकालकर कम्पोस्ट बना सकते हैं। बाजार में उपलब्ध शाकनाशी द्वारा इसका आसानीपूर्वक नियंत्रण संभव है। गाजरघास नियंत्रण के लिए एट्राजिन (1.5-3.5 किग्रा. सक्रियतत्व/हे.),

मेट्रीब्यूजिन (0.3-0.5 प्रतिशत/3-5 ग्राम प्रति लीटर पानी), मेटसल्फ्यूरोन (20 ग्राम/हेक्टेयर), ग्लाइफोसेट (1.0-1.5 प्रतिशत/10-15 मि.ली. प्रति लीटर पानी) आदि शाकनाशी रसायनों का प्रयोग कर सकते हैं। इस खरपतवार के जैविक नियंत्रण के लिए जाइगोग्रामा वीटल का प्रयोग भी कुछ विशेष परिस्थितियों में कर सकते हैं।

9.2 लेन्ताना

लेन्ताना (*Lantana camara*) एक झाड़नुमा बहुवर्षीय पौधा है, जिसकी ऊँचाई 1-3 मीटर व पत्तियों की लम्बाई 3-5 इंच होती है। इसका तना काष्ठीय व रोंयेदार होता है। इसके फूल छोटे-छोटे गुच्छों में निकलते हैं जिनका रंग सामान्यतः पीला, सफेद, अथवा गुलाबी होता है। भारत में लेन्ताना 1809-1810 में आस्ट्रेलिया से सजावटी पौधे के रूप में लाया गया था। आज यह देश के सभी भागों में पाया जाता है।



लेन्ताना एक विषैला पौधा है तथा इसकी पत्तियों एवं फलों में लेन्टाडेन एवं लेमकैये रेन नामक विषैला पदार्थ मिलता है जिसके कारण पशुओं में इसे खाने पर अनेक प्रकार की बिमारियाँ जैसे पीलिया, पशुओं को भूख न लगना, पशुओं के मुख से अधिक लार निकलना, गुर्दा खराब होना इत्यादि हो सकती हैं। अधिक मात्रा में इसको खाने पर उनकी मृत्यु भी हो सकती है।

नियंत्रण के उपाय

लेन्ताना खरपतवार के नियंत्रण के लिए अनेक प्रकार के शाकनाशी बाजार में उपलब्ध हैं। ग्लाइफोसेट नामक शाकनाशी की 10-15 मि.मी. प्रति लीटर पानी की दर से घोल बनाकर इस खरपतवार पर छिड़काव करने से इसको नियंत्रित किया जा सकता है। लेन्ताना के प्रभावी नियंत्रण के लिए अगस्त-सितम्बर के महीने में इसके पौधों को जमीन की सतह से काट देते हैं तथा इसके 1 महीने बाद जब कटे हुए भाग से नयी शाखाएँ निकल जाये तो उसके उपर ग्लाइफोसेट के 1.0-1.5 प्रतिशत घोल का छिड़काव कर इस खरपतवार को पूर्ण रूप से खत्म किया जा सकता है।



9.3 कांस

कांस (*Saccharum spontaneum*) एक बहुवर्षीय घास कुल का खरपतवार है जो अप्रैल माह के बीच बढ़वार कर प्रजनन करता है। इसकी जड़ें गहराई तक फैली होती है जिससे ये मिट्टी की कटाव को रोकती है। इसे जंगली ईख के नाम से भी जाना जाता है। इसकी लम्बाई 3 मीटर या उससे भी अधिक हो

सकती है इसकी पत्तियों की लम्बाई 0.5-1.0 मीटर तथा चौड़ाई 6-12 मि.मी. तक होता है। इसके फूल सफेद रंग के तथा सिलेन्डर की तरह लम्बाई में होते हैं। यह अपनी फैलाव (प्रजनन) जड़ों, गाठों, तना के टुकड़ों और बीजों द्वारा करते हैं। इसके बीज रोयेंदार होते हैं जिससे ये हवा द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान तक विस्थापित होते हैं। कांस खरपतवार का प्रकोप पश्चिमी समुद्री घाट से लेकर हिमालय के पहाड़ी क्षेत्रों में भी है। आज काजीरंगा नेशनल पार्क में कांस की समस्या विकराल रूप ले चुकी है। इस खरपतवार का उपयोग चटाई, रस्सी, छप्पर, सजावटी सामान इत्यादि को बनाने में करते हैं। इसका प्रयोग ईंधन तथा पशु चारे के रूप में भी किया जाता है। किसान इसे खेतों के चारों ओर बाड़ बनाने में भी प्रयोग करते हैं। अनेक बीमारियों के लिए आयुर्वेदिक दवाईयों को बनाने में भी इस खरपतवार का प्रयोग किया जाता है।

नियंत्रण के उपाय

- इसकी जड़े गहरी होती है। अतः ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करने पर इस खरपतवार की गहरी जड़ों को नष्ट कर इसका नियंत्रण किया सकता है।
- शाकनाशी रसायन ग्लाइफोसेट की 1.5-2.0 किग्रा. सक्रिय मात्रा प्रति हेक्टेयर (10-15 मि.ली./ली. पानी) प्रयोग कर इस खरपतवार को नियंत्रित किया जा सका है। इस शाकनाशी का छिड़काव अप्रैल माह में जब 3-4 नये पत्ते आ जाए तब करना चाहिए।

प्रमुख परजीवी खरपतवार एवं उनका नियंत्रण

दलहनी फसलों में अमरबेल (Cuscuta) एवं भुईंफोड़ (Orobancha) प्रमुख परजीवी खरपतवार हैं, जिसका विस्तृत विवरण निम्नवत् हैं-

10.1 अमरबेल (Cuscuta)

अमरबेल या आकाशबेल एक तना परजीवी पौधा है जो फसलों या वृक्षों पर अवांछित रूप से फैलकर हानि पहुँचाता है। यह खरपतवार मुख्य रूप से तटीय आंध्र प्रदेश में धान के बाद दलहनी फसलों जैसे उर्द एवं मूँग की उतेरा फसल में तथा बरसीम, चना, मसूर और लूसर्न में काफी नुकसान पहुँचता है। इसके अलावा इस खरपतवार को अन्य फसलों जैसे सोयाबीन, प्याज, अरहर, तिल की फसलों एवं वृक्षों पर भी देखा जा सकता है। अमरबेल में सफेद अथवा हल्के पीले रंग के पुष्प होते हैं तथा प्रत्येक फल में 2-3 बीज बनते



है। अमरबेल के बीज अत्यंत छोटे होते हैं, जिनका भार लगभग 0.07-0.08 ग्राम प्रति 1000 बीज होता है। बीजों का रंग भूरा अथवा हल्का पीला होता है। अमरबेल के एक पौधे द्वारा लगभग 50,000 से 1,00,000 तक बीज पैदा होते हैं जो परिपक्व होने के बाद मिट्टी में लम्बे समय तक (10-20 साल तक) सुरक्षित पड़े रहते हैं तथा उचित वातावरण एवं नमी मिलने पर पुनः अंकुरित होकर फसल को नुकसान पहुँचाते हैं। अमरबेल के प्रकोप से अरहर, उर्द एवं मूँग की उपज में 30-35 प्रतिशत की हानि हो सकती है।

नियंत्रण विधियाँ

(i) सुरक्षात्मक विधि

अमरबेल के बीज देखने में लूसर्न एवं बरसीम के बीज जैसे होते हैं इसलिए बुवाई से पहले यह सुनिश्चित करना चाहिए कि फसल के बीज में अमरबेल के बीज नहीं मिले हों। बुवाई के लिए प्रमाणित बीज का ही प्रयोग की संस्तुती की जाती है। प्रयोग की जाने वाली गोबर की खाद पूर्णतया: सड़ी एवं खरपतवार के बीज से मुक्त होनी चाहिए। जानवरों को खिलाए जाने वाले चारे (बरसीम/लूसर्न) में अमरबेल के बीज नहीं होना चाहिए।

(ii) यांत्रिक विधि

- अमरबेल से ग्रसित चारे की फसल को फूल आने से पहले ही काट लेना चाहिए जिससे इसके बीज नहीं बन सके। ऐसा करने पर अगली फसल में इस खरपतवार की समस्या कम हो सकती है।

- अमरबेल उगने के बाद परन्तु फसल को लपेटने से पहले (बुवाई के एक सप्ताह के अंदर) खेत में हैरो चलाकर इस खरपतवार को नष्ट किया जा सकता है।
- अमरबेल का प्रकोप खेत में सीमित जगह में होने की स्थिति में उसे फूल आने से पहले उखाड़कर जला देना चाहिए।
- अमरबेल का प्रकोप धास कुल की फसलों जैसे गेहूँ, धान, मक्का, ज्वार, बाजरा आदि में नहीं होता है। अतः प्रभावित क्षेत्र के फसल चक्र में इन फसलों को सम्मिलित करने पर अमरबेल की संख्या में कमी आ जाती है।
- इस खरपतवार के प्रति फसल की सहनशील प्रजातियों का चुनाव जैसे:- लूसर्न की एल.एल.सी. 6 एवं एल. एल.सी. 7, मूंग की एम-2, तथा उर्द की टी-9 नामक प्रजातियों के प्रयोग से इस खरपतवार का प्रकोप कम हो सकता है।

(iii) रसायनिक विधि

- दलहनी फसलों जैसे चना, मसूर, उर्द, मूंग में पेन्डीमेथालिन शाकनाशी रसायन की 1.0 किग्रा. सक्रिय मात्रा प्रति हेक्टेयर की दर से बुवाई के बाद परन्तु अंकुरण से पूर्व छिड़काव करने से अमरबेल का प्रभावी नियंत्रण किया जा सकता है। पेन्डीमेथालिन 38.7 प्रतिशत (स्टाम्प एक्सट्रा) का भी प्रयोग अमरबेल नियंत्रण के लिए किया जा सकता है।
- यदि अमरबेल का प्रकोप पूरे खेत में न होकर कुछ जगहों पर ही हो तो इसके लिए "पैराक्वाट" अथवा "ग्लायफोसेट" नामक शाकनाशी रसायन का 1-1.5 प्रतिशत घोल बनाकर प्रभावित स्थानों पर छिड़काव करने से इसे पूरी तरह खत्म किया जा सकता है।

10.2 भुईंफोड़ (*Orobanche*)

भुईंफोड़ एक परजीवी खरपतवार है जिसे ब्रूमरेप के नाम से भी जाना जाता है। यह आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण फसलों जैसे बीन्स, मटर, टमाटर, तम्बाकू, सूरजमुखी, सरसों आदि की जड़ों को ग्रसित कर फसलों में भारी नुकसान पहुँचाता है। यह परजीवी दूसरी दलहनी फसलों को भी नुकसान पहुँचाने की क्षमता रखता है।

यह परजीवी सामान्यतः रबी दलहनी फसलों जैसे मटर एवं मसूर में मिलता है। यह पीले भूरे एवं बैगनी रंग का लगभग 30-100 सेमी. ऊँचाई का पौधा होता है। इसके बीज गहरे भूरे रंग के अंडाकार एवं बहुत ही छोटे होते हैं जो 5-50 साल तक अंकुरण योग्य होते हैं। इस खरपतवार का एक पौधा 5000 से 5,00,000 बीज पैदा करने की क्षमता



रखता है। यह परजीवी लगभग 90 दिन में अपना जीवन चक्र पूरा करता है। ये 45 दिन जमीन के भीतर एवं बाकी 45 दिन जमीन के ऊपर आकार अपना जीवन चक्र पूरा करते हैं।

नियंत्रण विधियाँ

(i) सुरक्षात्मक विधि

- कृषि मशीनों द्वारा इस परजीवी ग्रसित मिट्टी का स्थानान्तरण होने से यह एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में फैलता है। अतः भुईंफोड़ ग्रसित क्षेत्रों से मशीनों के आवागमन के दौरान मशीनों की सफाई करना आवश्यक है।
- इसका फैलाव बीजों द्वारा भी होता है। अतः साफ-सुथरी उपचारित बीजों का ही प्रयोग करना चाहिए।

(ii) यांत्रिक विधि

- सामान्यतः किसान भुईंफोड़ को उखाड़कर ही अलग करते हैं। परन्तु यह विधि खर्चीली एवं कष्टकारक है। जब तक भुईंफोड़ का नवीन पौधा जमीन से ऊपर आता है तब तक वह फसल पर प्रतिकूल असर डाल चुका होता है। अतः हाथ से निराई करना कारगर होता है।

(iii) परम्परागत विधियाँ

- ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करने से भुईंफोड़ की संख्या में 50-60 प्रतिशत तक कमी आती है।
- संतुलित उर्वरकों के प्रयोग अर्थात् नत्रजन के साथ फास्फोस एवं पोटेश का प्रयोग करने पर भुईंफोड़ के प्रकोप को कम किया जा सकता है।
- कैच या ट्रैप फसलें लगाकर भी इसकी संख्या को नियंत्रित कर सकते हैं। ट्रैप फसलें जैसे ज्वार, सनहेम्प, मोथबीन आदि को लगाने से ज्यादातर भुईंफोड़ का बीज अंकुरित हो जाता है और इनको ग्रसित होने पर समय रहते इन फसलों को नष्ट कर देते हैं, तथा इसके बाद मुख्य फसलों को लगाते हैं। इस प्रक्रिया द्वारा भुईंफोड़ की संख्या में 60-75 प्रतिशत तक कमी आती है।
- मृदा सूर्योत्करण तकनीक द्वारा भी इस खरपतवार का प्रभावी नियंत्रण किया जा सकता है। इसके लिए मई-जून के महीने में हल्की जुताई एवं सिंचाई के बाद मृदा को पारदर्शी पालीथीन से ढक देते हैं और पालीथीन के किनारों को अच्छी तरह से दबा देते हैं। इससे मृदा द्वारा अवशोषित ताप बाहर नहीं निकल पाता। मृदा सूर्योत्करण क्रिया को 30-40 दिन तक करने पर भुईंफोड़ की संख्या को काफी हद तक कम किया जा सकता है।

(iv) रासायनिक विधि

- फसलों की कतारों में 500 किग्रा./हे. नीम की खली का प्रयोग करने पर इस खरपतवार की संख्या में कमी आती है।

- पेन्डीमिथालीन की 1.0 किग्रा./हे. अथवा पेन्डीमिथालीन 38.7 प्रतिशत (स्टाम्प एक्सट्रा) की 1.0 किग्रा./हे. बुवाई के तुरंत बाद प्रयोग करने पर भुईंफोड़ का प्रभावी नियंत्रण संभव है।
- बुवाई के पश्चात पेन्डीमिथालीन 1.0 किग्रा./हे. एवं 45-55 दिन पश्चात होइंग करने पर भी इसका नियंत्रण किया जा सकता है।
- इमाजेथापर की 30-50 ग्रा./हे. मात्रा का बुवाई के 40-50 दिनों पश्चात प्रयोग करने पर भुईंफोड़ खरपतवार का नियंत्रण किया जा सकता है।

याद रखने हेतु तथ्य

शाकनाशी रासायनिक पदार्थ है जो वातावरण में मुक्त अवस्था में नहीं पाये जाते हैं। इसलिए यदि इन रसायनों का प्रयोग सही ढंग से नहीं किया जाये तो ये फसलों के साथ मनुष्य के लिये भी घातक सिद्ध हो सकते हैं। शाकनाशी रसायनों के उपयोग से पूर्व निम्न तथ्यों को याद रखना आवश्यक है जिसके कारण इन रसायनों द्वारा होने वाले दुष्प्रभाव को कम किया जा सकता है।

11.1 शाकनाशी रसायनों के प्रयोग पूर्व

- किसी भी क्षेत्र से खरपतवारों को खत्म करने के लिये अत्यन्त आवश्यक है कि प्रभावी क्षेत्र में पाये जाने वाले खरपतवारों की जानकारी हो। शाकनाशी रसायन का सही चुनाव, फसल के अनुसार करना खरपतवारों के प्रभाव की रोकथाम हेतु अत्यन्त महत्वपूर्ण है।
- विश्वाशनीय निर्माणकर्ता के ही रसायनों का प्रयोग करना चाहिए।
- यदि बहुत से रसायन किसी खरपतवार को नियंत्रण करने हेतु उपलब्ध हो तो सबसे कम नुकसान वाले रसायन का प्रयोग करना चाहिये।
- विश्वाशनीय विक्रेता से ही शाकनाशी रसायनों को खरीदना चाहिए।
- जितनी मात्रा में रसायन की आवश्यकता है कोशिश करें कि उतनी ही मात्रा में खरीदें।
- उत्पाद के साथ दी गयी जानकारी को पढ़कर उसके अनुसार ही उसका प्रयोग करना चाहिए।
- स्टॉक घोल को खुली एवं हवादार जगह पर बनाना चाहिए।
- छिड़काव में प्रयोग किये जाने वाले रसायन को सूँघना नहीं चाहिए।
- शाकनाशी रसायनों के प्रयोग के समय धूमपान अथवा कुछ खाना नहीं चाहिए।
- यदि शाकनाशी रसायनों के उपयोग के समय रसायन कपड़ों अथवा त्वचा पर गिर जाये तो उसे तुरन्त धुलकर नये कपड़े पहन लेना चाहिए।
- आंखों में रसायन के गिर जाने पर तुरन्त पानी से धुलकर चिकित्सक से सलाह लेनी चाहिए।
- बच्चों एवं पालतु पशुओं को रसायनों से दूर रखना चाहिए।
- शाकनाशी का छिड़काव करते समय सुरक्षा के लिए उचित कपड़े, जूते, दस्ताने एवं मास्क का प्रयोग करना चाहिए।

11.2 शाकनाशी रसायनों के उपयोग के बाद

- छिड़काव यंत्र को उपयोग के बाद साफ करना चाहिए।
- रसायनों के छिड़काव के बाद नहाकर स्वच्छ कपड़े पहन लेना चाहिए।
- कोशिश करें की शाकनाशी रसायनों को घर के बाहर रखें। अगर घर में रखना है तो उसे बच्चों तथा खाद्य सामग्री से दूर आलमीरा में बंद कर रखें।
- इन रसायनों को कीटनाशियों से भी दूर रखना अनिवार्य है।
- रसायनों के खाली डिब्बों को पुनः उपयोग नहीं करना चाहिये। खाली डिब्बों को नष्ट कर दें तथा जानवरों या जल स्रोत से दूर फेंक देना चाहिए।



एक कदम स्वच्छता की ओर



भा.कृ.अनु.प.—भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान
कानपुर—208 024

