सब्जियों की फसल में खरपतवार प्रबंधन

इकाई 2

परिचय

खेत में उगे हुए अवांछनीय पौधे जो मानव के हित के लिए आर्थिक नुकसान के लिए जिम्मेदार है, उनको खरपतवार कहा जाता है। बिना किसी जुताई या बुआई के खेत में खरपतवार अचानक दिखाई देते हैं। खरपतवार–प्रसार लंबे समय तक व्यवहार्य रहते हैं और विषम परिस्थितियों में भी जीवित रहते हैं। उनके जीवन चक्र के आधार पर खरपतवार को एक वार्षिक, द्विवार्षिक या बारहमासी वर्गीकृत किया जा सकता है। उन्हें बीजों द्वारा या वनस्पति साधनों जैसे कि कटिंग, बल्ब, क्रीम, राइजोम या कंद के माध्यम से पुनः प्रस्तुत किया जा सकता है। खरपतवार हानिकारक हैं क्योंकि ये पोषक तत्वों, पानी, प्रकाश और स्थान के लिए मुख्य फसल के साथ प्रतियोगिता करते हैं और मुख्य फसल के विकास और उत्पादन को बुरी तरह प्रभावित करते हैं। वे कीटनाशक और रोगजनकों के विभिन्न चरणों के लिए वैकल्पिक मेजबान के रूप में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

वे कुछ विष और रसायनों का उत्पादन भी कर सकते हैं जो फसल के साथ–साथ मनुष्यों और जानवरों के लिए हानिकारक हैं। खरपतवार जमीन पर कब्जा करते हैं, तेजी से फैलते हैं इसलिए नियमित रूप से उन्मूलन की आवश्यकता होती है। इसे नियंत्रित करने के लिए मानव ऊर्जा और संसाधनों के नुकसान के लिए जिम्मेदार हैं।

सत्र 1: सब्जियों की फसल में खरपतवार

खरपतवार

खरपतवारों को एक ऐसे पौधे के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो अपनी जगह से बढ़ता है। इसे फसल क्षेत्र या इसके आसपास के क्षेत्रों में अवांछित पौधे के रूप में भी परिभाषित किया जा सकता है।

खरपतवार के लक्षण

1. खरपतवार के बीज पहले अंकुरित होते हैं और हल्की, नमी और पोषक तत्वों के लिए मुख्य फसल के साथ बलशाली प्रतियोगिता करते हैं।
2. खरपतवार अवांछित पौधे हैं जो फसलों, पशुधन और मानव के लिए हानिकारक हैं।
3. खरपतवार प्रतिकूल परिस्थितियों में जीवित रह सकते है।
4. उनके पास प्रजनन की उच्च और विपुल क्षमता है।

5. मिट्टी की गहरी परत के नीचे भी, खरपतवार के बीज व्यवहार्य रह सकते हैं।
6. कुछ विशिष्ट संरचनाएं जैसे पंख, हुक, कांटे, चिपचिपे बाल आदि बीज में मौजूद होते हैं, जिनकी मदद से वे आसानी से लंबी दूरी तक फैलने में मदद कर सकते हैं।

खरपतवार के प्रकार : सबसे आम खरपतवार हैं :

मोनोकोट खरपतवार : तना खोखला और गोल होता है, इंटरनोड्स छोटे और कठोर होते हैं, और पत्तियां पतली, लंबी होती हैं और समानांतर वेन होते हैं। अधिकांश घास इस समूह से संबंधित हैं। जैसे दूबा ग्रास (काइनोडोंट), मोथा (साइप्रस रोटंडस) और क्रैब ग्रास (डिजिटरिया सैंगाइनालिस)।

डाइकोट खरपतवार : इसमें चौड़े पत्तों वाली टेप रूट प्रणाली होती है, पत्तियों पर शिरा जाली होती हैं और ये फूल पैदा करती हैं। जैसे बथुआ (केनोपोडियम एल्बम), चौलाई (अमरांथस प्रजाति)

सेजेस : सेजेस में कठोर त्रिकोणीय तना होता है और घास की तरह दिखता है। पत्तियां तने के प्रत्येक तरफ से 3 दिशाओं में फैली होती हैं। पंखों में तेज धार होती है।

खरपतवार के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है :

क) ब्रॉड लीफ वाली खरपतवार : इनकी दो बीज पत्तियां (पहली पत्तियां या कोटाइलेडोंस) होती हैं क्योंकि ये मिट्टी से निकलती हैं। इस प्रकार के खरपतवारों की पत्तियां आम तौर पर घास वाले खरपतवारों से अधिक चौड़ी होती हैं। शिराएं पत्तियों पर मौजूद होती हैं या जालीनुमा होती हैं। इस खरपतवार के तने अंडाकार, गोल या चौकोर होते हैं और प्रायः शाखाओं वाले होते हैं। उनके पास दिखावटी फूल हो सकते हैं। (चित्र 2.1)

सौजन्य : https://bit.ly/2NioiH2
चित्र 2.1: ब्रॉडलेफ खरपतवार
केम्फोर ग्रास (क्रोमोलाइना ओडोरेटा)

ख) घास जैसे खरपतवार :

यह वे खरपतवार हैं जिनमें केवल एक पत्ती होती है। इस प्रकार के खरपतवार के पत्तों के ब्लेड संकरे होते हैं और उनमें समानांतर शिराएं होती हैं। तने अंडाकार या गोल होते हैं। इनके तनों के सिरों पर बीज सिर विकसित हो सकते हैं और अनदेखे फूल हो सकते हैं। (चित्र 2.2)

सौजन्य : https://bit.ly/2Nlj0dO

चित्र 2.2: घास का खरपतवार

जॉन्सॉन्ग्रस (सोरघम हैल्पेंस)

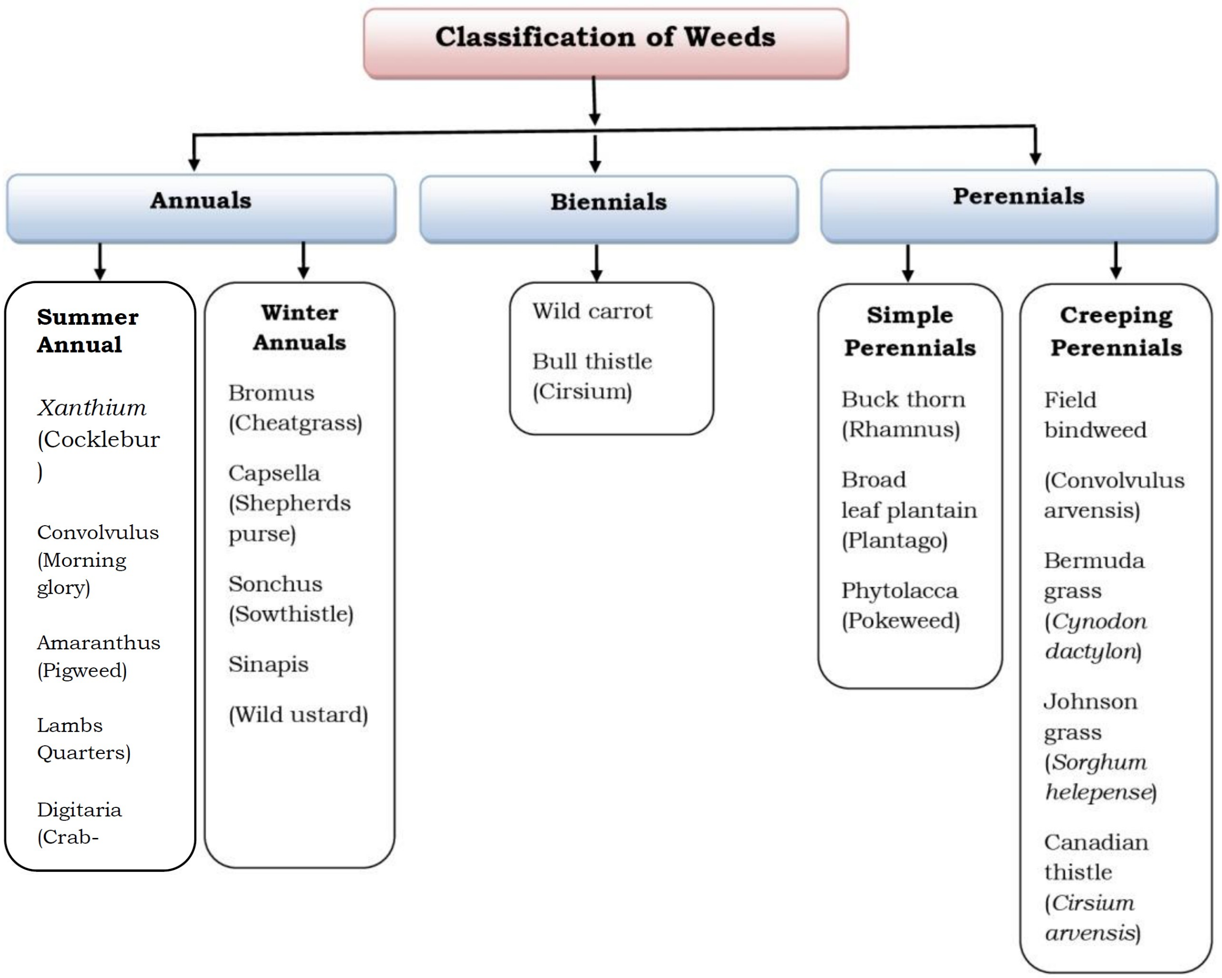
चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार और संकरी पत्ती वाले खरपतवारों में अंतर

	चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार		संकरी पत्ती / घास के खरपतवार
1	दो बीज पत्ते होते हैं (कोटाइलेडोंस)	1	केवल एक बीज का पत्ता है
2	पत्तियां चौड़ी होती हैं	2	पत्तियां संकीर्ण होती हैं
3	पत्तियों पर शिराएं शाखाबद्ध या जालीदार होती हैं	3	पत्तियों की समानांतर शिराएं होती हैं
4	तने अक्सर शाखाओं वाले होते हैं	4	तने शाखारहित होते हैं
5	दिखावटी फूल होते हैं	5	अस्पष्ट फूल होते हैं

कुछ परजीवी खरपतवार होते हैं जो फसल के पौधों की जड़ों के माध्यम से पोषक तत्वों और पानी को अवशोषित करते हैं। उदाहरण ब्रूमरेप (ओरोबैंक सेर्नुया और ओरोबैंक इंडिका), डोड्डर (कस्कुटा) और स्ट्रिगा।

खरपतवार का वर्गीकरण :

खरपतवारों को उनके जीवन चक्र के आधार पर तीन समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है। अर्थात वार्षिक, द्विवार्षिक और बारहमासी। (चित्र। 2.3)



सौजन्य : डीएएएच, पीएसएससीआईवीई, भोपाल
चित्र 2.3: खरपतवार का वर्गीकरण

1. वार्षिक :

खरपतवार के इस समूह में यह खरपतवार बीज से उगता है और एक वर्ष के भीतर अपना जीवन चक्र पूरा करता है। आमतौर पर, इस तरह के खरपतवार को नियंत्रित करने के लिए तुलनात्मक रूप से आसान माना जाता है। हालांकि, उनकी अधिक संख्या और बड़ी मात्रा में बीज और तेजी से विकास के कारण, ये बहुत स्थिर हैं। बारहमासी खरपतवार की तुलना में उनके पास उच्च लागत है। इन खरपतवारों से सब्जी की फसलें काफी हद तक प्रभावित होती हैं। इन्हें आगे समूह में रखा गया है :

क) ग्रीष्मकालीन वार्षिक :

ये वार्षिक खरपतवार वसंत के मौसम में अंकुरित होते हैं और गर्मियों के दौरान इनका अधिकांश विकास होता है। यह ग्रीष्मकालीन वार्षिक फूल आम तौर पर, बीज पैदा करता है और मर जाता है। बीज अगले वसंत तक मिट्टी में निष्क्रिय रहते हैं। आमतौर पर गर्मियों में वार्षिक खरपतवार के रूप में शामिल जैंथियम (कोकलेबुर), कोनवोलुयूलस (मॉर्निंग ग्लोरी), अमरेंथस (पिगवीड), केनोपेडियम (लैम्बस क्वाटर) और डिजिटारिया (क्रैब–ग्रास) हैं। ये खरपतवार गर्मियों की फसलों जैसे टमाटर, भिंडी, काली मिर्च, खीरे की फसलें और अन्य वसंत ऋतु की सब्जियों की फसलों में सबसे अधिक समस्या उत्पन्न करते हैं।

ख) शीतकालीन वार्षिक :

यह गर्मियों में देर से और सर्दियों के दौरान अंकुरित होते हैं, इनमें आम तौर पर फूल आते हैं और मरने से पहले वसंत या शुरुआती गर्मियों में बीज पैदा करते हैं।

गर्मियों के महीनों के दौरान, बीज मिट्टी में निष्क्रिय रहता है क्योंकि मिट्टी का उच्च तापमान उनके अंकुरण को रोकता है।

सर्दियों के वार्षिक खरपतवार में शामिल खरपतवार ब्रोमस (चीटग्रासे), कैपसेला (शेफेर्डस), सोंकुस (सोवथस्टिल) और सिनापिस (जंगली सरसों) हैं। ये खरपतवार ज्यादातर सर्दियों में समस्या उत्पन्न करते हैं और शुरुआती वसंत में उगाई जाने वाली फसलें गाजर, मूली, चुकंदर, प्याज, लहसुन, गोभी की फसलें और लेटस आदि के साथ उगते हैं।

2) द्विवार्षिक :

इस समूह के खरपतवार पौधे एक वर्ष में एक बार से अधिक अपना जीवन चक्र पूरा करते हैं लेकिन दो वर्षों से अधिक नहीं। इस समूह में आने वाले नुकसानदायक खरपतवार जंगली गाजर और सिरसियम (बुल थिसल), आदि हैं।

3) बारहमासी :

इन खरपतवारों को अपना जीवन चक्र पूरा करने में दो वर्ष से अधिक समय लगता है और कई वर्षों तक जीवित रह सकते हैं। वे बीज द्वारा प्रजनन करते हैं और वनस्पति रूप से भी फैलते हैं। उन्हें आगे वर्गीकृत किया गया है :

(i) **सरल बारहमासी** : ये बारहमासी खरपतवार केवल बीज द्वारा फैलते हैं न कि वानस्पतिक साधनों द्वारा । हालांकि, पौधों के कटे हुए टुकड़े नए पौधे भी पैदा कर सकते हैं। इन खरपतवारों की जड़ें मांसल होती हैं और बहुत बड़ी हो सकती हैं। उदाहरण रेम्नस (बक थॉर्न), प्लांटैगो (चौड़ी पत्ती का पौधा) और फाइटोलक्का (पोकेवीड) हैं।

(ii) **रेंगने वाले बारहमासी (क्रीपिंग पेरेनियल)** : इन खरपतवारों की जड़ों से रेंगने (जमीन के तने, डंठल के ऊपर रेंगना या जमीन के तने, प्रकंदों के नीचे रेंगना) और बीजों से विकसित होते हैं। इसके उदाहरण

कन्वोल्वुलस आरवेंसिस (फील्ड बाइंडवीड), सिनोडोन डेक्टाइलोन (डोब घास), सोरघम हेलेपेंस (जॉनसन घास) और सिरसियम आरवेंसिस (कैनेडियन थीस्ल) हैं। कुछ खरपतवारों कंदों के माध्यम से भी फैलते हैं जो कि संशोधित प्रकंद जैसे हेलियनथस ट्यूबरस (जेरूसलम आटिचोक) और साइप्रस (नट सेज / नट ग्रास) होते हैं। एक बार जब इन खरपतवारों के साथ एक खेत संक्रमित होता है, तो उन्हें नियंत्रित करना बहुत मुश्किल हो जाता है। विभिन्न सब्जियों की फसलों के साथ जुड़े खरपतवार तालिका 2.1 में दिए गए हैं।

तालिका 2.1: विभिन्न सब्जियों की फसलों से जुड़े सामान्य खरपतवारों की सूची

क्र. सं.	खरपतवार का नाम	अंग्रेजी नाम	वानस्पतिक का नाम	संबद्ध फसलें
1.	चौलाई	सेलेंडर अमरेंथ	अमरेंथस विरीडस	मिर्च, प्याज और लहसुन
2.	सत्यानाशी	मैक्सिकन प्रीकली पोपी	*आर्गेमोन मैक्सिकाना*	मिर्च और आलू
3.	बथुआ	लैम्बस क्वार्टर	चेनोपोडियम एल्बम	टमाटर, बैंगन, मिर्च, पत्तागोभी, फूलगोभी, आलू और मूली
4.	कंडाई / लेहली	कैनेडियन थीस्टल	सिरसियम अर्वनस	टमाटर, आलू और मिर्च
5.	दूब	बरमूडा ग्रास	सिनोडोन डेक्टाइलोन	टमाटर, बैंगन, मिर्च, प्याज, लहसुन, आलू और मूली
6.	मोथा	नट ग्रास / नेट सेज	साइपरस रोटंडस	टमाटर, पत्तागोभी, फूलगोभी, प्याज, लहसुन और गाजर
7.	टेकरी घास	क्रैब ग्रास	डिजिटेरिया सेंजिनालिस	पत्तागोभी और फूलगोभी
8.	बड़ी दूधी	गार्डन स्परेज / अस्थमा प्लांट	यूफोरबिया होर्ता	मिर्च, आलू और कसावा
9.	हिरन खुरी	फील्ड बाइंड वीड	कॉन्वोल्वुलस आरवेंसिस	मूली और शकरकंद
10.	साबुनी	होर्स परस्लेन	त्रिंथेमा पोर्टुलाकास्ट्रम	आलू, गाजर और टमाटर

प्रमुख सब्जी फसलों से जुड़े खरपतवारों की पहचान करना

 सौजन्य : https://bit.ly/2pfFG0G चित्र 2.3 : अमरेंथ *(अमरेंथस विरिडस)*	 सौजन्य : https://bit.ly/2xqfJPI चित्र 2.4 : सत्यानाशी या मैक्सिकन पोपी *(आर्गेमोन मैक्सिकाना)*	 सौजन्य : https://bit.ly/2NkcGmI चित्र 2.5 : बथुआ पिगवेड *(चेनोपोडियम एल्बम)*
 सौजन्य : https://bit.ly/2pcW55Z चित्र 2.6 : क्रीपिंग थिस्टल (सिरसियम एरेवेसे)	 सौजन्य : https://bit.ly/2D5Pkwz चित्र 2.7 : धोब ग्रास बरमूडा (साइनोडोन डेक्टाइलोन)	 सौजन्य : https://bit.ly/2QzAPnn चित्र 2.8 : पर्पल नट सेडज या मोथ (साइप्रस रोटंडस)
 सौजन्य : https://bit.ly/2QCnURS चित्र 2.9 : कॉमन क्रैबग्रास (डिजिटेरिया सांगिनालिस)	 सौजन्य : https://bit.ly/2Nk4hA2 चित्र 2.10 : अस्थमा–पौधा (यूफोरबिया होर्ता)	 सौजन्य : https://bit.ly/2QzAPnn चित्र 2.11 : फील्ड बाइंडेड या हिरणखुरी (कनोल्वुलस अर्वेन्सिस)

सौजन्य : https://bit.ly/2MEg9aQ
चित्र 2.12 : बिश्खाप्रा (ट्रायनथेम पोर्टुलेकैस्ट्रम)

खरपतवार के कारण नुकसान :
भारत में खरपतवार रोगजनक, कीट भंडारण कीट, कृन्तकों और अन्य द्वारा सबसे अधिक नुकसान करते हैं। खरपतवार से होने वाले विभिन्न नुकसानों का वर्णन नीचे दिया गया है :

1. **खेती की लागत में वृद्धि :** सब्जी खेत से खरपतवार को हटाने के लिए जुताई कार्यों की आवश्यकता होती है जो फसल उत्पादन के कुल खर्च का लगभग 25–30 प्रतिशत है। खरपतवार के गंभीर संक्रमण के मामले में, खरपतवारों को हटाने के लिए नियमित रूप से निराई के लिए अधिक श्रम की आवश्यकता होती है। इससे खेती की लागत बढ़ जाती है और फसल से मिलने वाला लाभ कम हो जाता है।

2. **फसल उत्पादन की गुणवत्ता में कमी :** खरपतवार संक्रमण से फसल की गुणवत्ता कम हो जाती है। विशेष रूप से पत्तेदार सब्जियों को खरपतवार के संक्रमण से बहुत नुकसान होता है क्योंकि पत्तेदार सब्जियों के बीज का आकार बहुत कम होता है, इसलिए बीज के मिश्रण की संभावना अधिक होती है।

3. **उच्च कीट और रोग संक्रमण :** खरपतवार रोगों और कीटों के लिए एक वैकल्पिक पोषण के रूप में कार्य करता है, जब एक विशेष मेजबान की मृत्यु हो जाती है, तो कीट और रोग रहते हैं और खरपतवार पर जीवित रहते हैं। जब मौसम फिर से अनुकूल हो जाता है, तो वे जीवन चक्र शुरू करते हैं और मुख्य फसल को नुकसान पहुंचाते हैं।

4. **फसल शक्ति और स्वास्थ्य को कम करना :** खरपतवार स्थान, प्रकाश, पोषण, नमी, आदि के लिए मुख्य फसल के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं। वे फसल पौधों को वृद्धि और विकास के लिए अनिवार्य आवश्यक तत्वों से वंचित करते हैं। मुख्य फसल की वृद्धि प्रभावित होती है, इसलिए, संक्रमित खेत से प्राप्त उपज बहुत कम है।
5. **कृषि कार्यों में रुकावट :** सब्जी के खेत में भारी खरपतवार खेत के कार्यों जैसे जुताई, निराई, गुड़ाई, सिंचाई नाली की तैयारी आदि में समस्या पैदा करते हैं। ये सभी कारक फसल के प्रदर्शन को प्रभावित करते हैं, अंततः उपज को कम करते हैं।

6. **मिट्टी की उर्वरता को कम करना :** जड़– साइपरस रोटंडस (मोथा) का उगना बीज के अंकुरण को कम कर देता है और उपज के साथ–साथ हानि कारक रस द्वारा मिट्टी की उर्वरता में गिरावट के कारण बहुत नुकसान पहुंचाता है।

सौजन्य : डीएएच, पीएसएससीआईवीई, भोपाल
चित्र 2.13 : खरपतवार के कारण नुकसान

खरपतवार नियंत्रण के महत्वपूर्ण चरण : सब्जियों की फसलें खरपतवार की प्रतिस्पर्धा के प्रति बहुत संवेदनशील होती हैं; इसलिए, प्रभावी खरपतवार प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण चरणों को ध्यान में रखा जाना चाहिए। खरपतवार के नियंत्रण के लिए सब्जियों की फसलों का एक महत्वपूर्ण चरण तालिका 2.2 में दिया गया है

तालिका 2.2 : खरपतवारों के नियंत्रण के लिए सब्जी फसलों के महत्वपूर्ण चरण

क्र. सं.	फसल	सब्जी फसलों में खरपतवार नियंत्रण के महत्वपूर्ण चरण
1.	टमाटर और बैंगन	रोपाई के 2–6 सप्ताह बाद
2.	आलू	रोपण के बाद 3–6 सप्ताह

3.	प्याज	रोपाई के 2–9 सप्ताह बाद
4.	मिर्च	रोपाई के 4–6 सप्ताह बाद
5.	मूली, शलजम और चुकंदर	बुवाई के 2–4 सप्ताह बाद
6.	पत्ता गोभी	रोपाई के 2–4 सप्ताह बाद
7.	ओकरा	बुवाई के 2–4 सप्ताह बाद
8.	गाजर	बुवाई के 2–8 सप्ताह बाद
9.	लहसुन	रोपण के बाद 2–8 सप्ताह
10.	फ्रेंच बीन	बुआई के 2–6 सप्ताह बाद

प्रायोगिक अभ्यास

गतिविधि 1 : सब्जी की फसलों से जुड़े खरपतवारों का चार्ट तैयार करें।

आवश्यक सामग्री : फील्ड नोट बुक, पेन, पेंसिल

प्रक्रिया :

- खरपतवार के संग्रह के लिए आस–पास सब्जी के खेत पर जाएं।
- एकत्र की गई खरपतवार से जुड़ी फसल लिखें।
- एकत्रित खरपतवारों के स्थानीय नामों को लिखें।
- ध्यान दें कि क्या खरपतवार चौड़ी पत्तियों या संकरी पत्तियों वाले है।

अवलोकन : छात्र को अवलोकन चार्ट के रूप में अपनी टिप्पणियों को रिकॉर्ड करना चाहिए

खरपतवार का सामान्य परिचित चार्ट
संग्रह की तिथि ....
संग्रह का स्थान ....

विशिष्ट वनस्पति भूखंड जिसमें से खरपतवार एकत्र किया जाता है	सब्जी की फसल	एकत्रित खरपतवार के स्थान / सामान्य नाम	कि क्या खरपतवार चौड़ी पत्तियों या संकरी पत्तियों वाले है

गतिविधि 2 : खरपतवार का संग्रह और हर्बेरियम तैयार करना

हर्बेरियम खरपतवारों के अधिकांश प्रतिनिधि नमूनों का एक बारहमासी संग्रह है। न केवल इसे तैयार करने वाले छात्रों के लिए, बल्कि उन लोगों के लिए भी, जो किसी विशेष क्षेत्र की वनस्पतियों को जानना चाहते हैं, यह बहुत अच्छी शिक्षण सामग्री है।

आवश्यक सामग्री :

1. फील्ड नोट बुक
2. ब्लोटिंग पेपर
3. संग्रह के लिए बैग
4. हर्बेरियम शीट
5. दबाने वाला यंत्र
6. चिपकने वाला / सेलो टेप
7. कैंची / चाकू
8. मैग्नीफाइंग लेंस, फॉर्सेप्स

प्रक्रिया :

पौधे के सभी महत्वपूर्ण भागों वाले ताजे नमूने का चयन करें।

- कागज की एक शीट पर अपने प्राकृतिक रूप में नमूने को फैलाएं जो नमी को अवशोषित कर सकता है (अर्थात ब्लॉटिंग पेपर) और नीचे की ओर प्रेस (या दो चिकनी सतहों के बीच कसकर दबाया गया) करें।
- कवक हमले से बचने और नमूना को दबाने के लिए अक्सर कागज बदलें।
- प्रक्रिया को दोहराएं जब तक नमूनों शुष्क नहीं हो जाता है।
- एक हर्बेरियम शीट पर नमूना पेस्ट करें।
- हर्बेरियम शीट के नीचे के दाईं ओर निम्न जानकारी लिखें :

1. सामान्य / स्थानीय नाम
2. वानस्पतिक का नाम
3. परिवार
4. विकास की आदत
5. संग्रह की तिथि
6. संग्रह का स्थान/ फसल संघ / मिट्टी के प्रकार
7. संबद्ध फसल का नाम

अपनी प्रगति जांचें

रिक्त स्थान भरें :

1. अवांछित पौधे जो फसल के खेत या उसके आसपास के क्षेत्रों में उगता है उसे .... कहा जाता है।
2. व्यापक छंटाई वाले खरपतवारों में वे अंकुरित रूप में .... होता है।
3. खरपतवार जो एक वर्ष से कम समय में अपना जीवन चक्र पूरा करता है, उसे .... के रूप में जाना जाता है।
4. केवल बीज से और वानस्पतिक साधनों से .... में भी फैलता है।
5. .... खरपतवार में पाए जाने वाले पत्तों पर समानांतर वेन।

बहु विकल्प प्रश्न

1. डोडर (कस्कुटा) एक .... है
क. वार्षिक खरपतवार
ख. परजीवी खरपतवार
ग. संकरी पत्ती वाली खरपतवार
घ. चौड़ी पत्ती वाला खरपतवार

2. नट ग्रास का वानस्पतिक नाम है:
क. आर्गेमोन मैक्सिकन
ख. यूफोरबिया हिर्ता
ग. चेनोपोडियम एल्बम
घ. साइप्रस रोटंडस
3. सब्जियों के सबसे सामान्य खरपतवार हैं :
क. वार्षिक खरपतवार
ख. द्विवार्षिक खरपतवार
ग. बारहमासी खरपतवार
घ. इनमे से कोई भी नहीं
4) बरमूडा ग्रास .... के रूप में भी जाना जाता है
क. दोब ग्रास
ख. फील्ड बाइंड वीड
ग. लैम्ब क्वार्टर
घ. क्रैब ग्रास
5) खरपतवार के लिए आलू के महत्वपूर्ण चरण
क. रोपण के 1–2 सप्ताह बाद
ख. रोपण के बाद 3–6 सप्ताह
ग. रोपण के बाद 7–9 सप्ताह

घ. रोपण के 10–12 सप्ताह बाद

विषय संबंधी प्रश्न

1. खरपतवार को परिभाषित करें। खरपतवार फसल के लिए कैसे हानिकारक हैं ?

....
....
....

2. खरपतवार को उनके जीवन चक्र और रूपात्मक विशेषताओं के आधार पर वर्गीकृत करें।

....
....
....

3. चौड़ी पत्तियों और संकरी पत्तियों वाले खरपतवारों के बीच भेद करें।

....
....
....

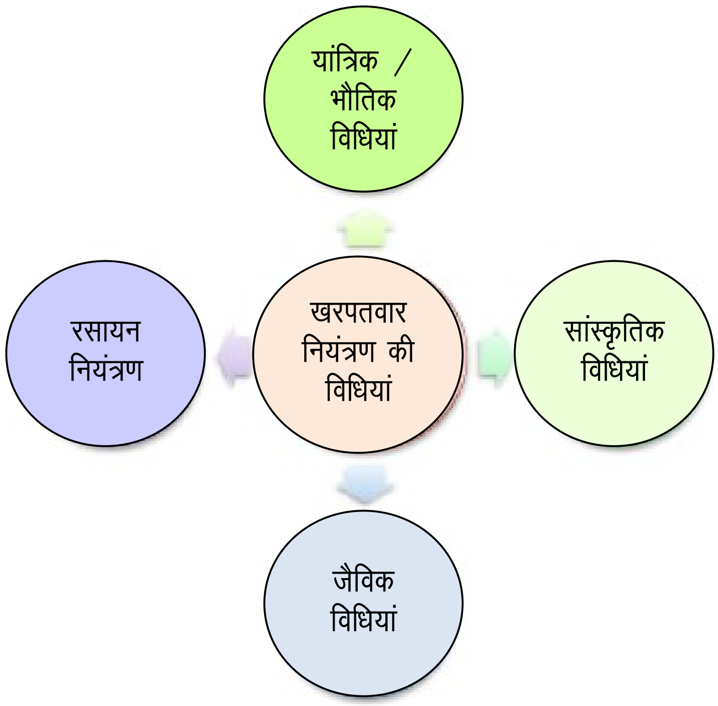
कॉलम का मिलान करें

क	ख
1– मोनोकोट में खरपतवार	क– कठोर तिकोने तने होते हैं
2– डायकोट खरपतवार	ख– दो वर्ष से अधिक समय में पूर्ण जीवन चक्र
3– सेज	ग– पत्तियां पतली, लंबी और समानांतर वेन वाली होती हैं
4– बारहमासी खरपतवार	घ– दो वर्षों के अंदर जीवन चक्र पूरा कर लेते हैं
5– द्विवार्षिक खरपतवार	ङ– चौड़ी पत्तियों वाले टैप रूट सिस्टम वाले

सत्र 2 : खरपतवार प्रबंधन

खरपतवार नियंत्रण के तरीके

खरपतवार नियंत्रण से तात्पर्य संक्रमण को कम करने से है ताकि फसल की खेती सफलतापूर्वक की जा सके। खरपतवार को नियंत्रित करने की विभिन्न विधि इस प्रकार है।



सौजन्यः डीएएएच, पीएसएससीआईवीई, भोपाल
चित्र 2.14: खरपतवार नियंत्रण की विधियां

क. यांत्रिक / भौतिक विधियां :

क. खरपतवार की कटाई करें

घास की वानस्पतिक कटाई एवं छटाई करना होता है। यह खरपतवार पर बीज के निर्माण को रोकता है। विशेषरूप से लॉन में जांच के तहत खरपतवार के विकास को ध्यान में रखकर चलना पड़ता है। अन्यथा इस खरपतवार नियंत्रण की अन्य विधियों का पालन करना चाहिए, यह बारहमासी की शाखाओं में फैल जाता है, और इसलिए कम उगने वाले खरपतवार एक समस्या बन जाते हैं।

क. खेत की जुताई

यह फसल की पंक्तियों और पौधों के बीच की खुली मिट्टी को ढकने का अभ्यास है। मिट्टी को कार्बनिक पदार्थ, फसल अवशेष, पॉलीथीन या कागज द्वारा कवर किया जाता है।

गीली घास के साथ कवर फसलों के बीच उजागर क्षेत्रों में सूरज की रोशनी को रोकता है। अंधेरे के कारण खरपतवार अंकुरित नहीं हो पाते हैं।

ख. **होइंग** : पंक्ति फसलों में खरपतवारों को नियंत्रित करने के लिए कुदाल प्रथा बहुत प्रभावी है, यह सदियों से व्यापक रूप से निराई के उपकरण का उपयोग किया जाता है।

ग. **हाथ से निराई** : यह वार्षिक और द्विवार्षिक खरपतवारों के खिलाफ प्रभावी है। खुरपी की मदद से खेत से हाथ से निराई द्वारा खरपतवार निकाला जाता है। यह मिट्टी को ढीला करने की सुविधा देता है और इसकी जल निकासी और वायु संचारण में सुधार आता है।

ख. सांस्कृतिक विधियां :

खरपतवार प्रबंधन पर विभिन्न कृषि संबंधी क्रियाएं जैसे फसल का चक्रीकरण, इंटरक्रॉपिंग, मिट्टी का सौरकरण आदि प्रभावी हैं

क. **फसल का चक्रीकरण** : अलग–अलग प्रकार की फसलें एक ही खेत में उगती हैं। मोनो संस्कृति में एक विशेष प्रकार की खरपतवार विशेष प्रकार की फसलों के साथ उगती है। फसल का चक्रीकरण खरपतवार के जीवन चक्र को तोड़ने और किसी भी खरपतवार की प्रजातियों को हावी होने से रोकने में मदद करता है।

ख. **इंटरक्रॉपिंग** : एक ही समय में एक–दूसरे के बगल में दो या दो से अधिक फसलें उगाना। इंटरक्रापिंग खरपतवार फसल प्रणाली की तुलना में बेहतर खरपतवार को दबाती है। यह खरपतवार प्रबंधन के लिए फसलों को उपकरण के रूप में उपयोग करने के लाभ देता है।

ग. **रोपाई** : स्वस्थ और रोग मुक्त करने के लिए 4–6 सप्ताह पुराने रोपाई को प्रतिरोपित किया जाना चाहिए। उनके पास खरपतवार से मुकाबला करने की क्षमता है।

घ. **मिट्टी का सौरकरण** : यह सूर्य के प्रकाश के अवशोषण के माध्यम से मिट्टी के तापमान को बढ़ाने की विधि है, ताकि यह बीज और खरपतवार के अन्य प्रसार को नष्ट कर दे। 4 से 6 सप्ताह के लिए अत्यधिक गर्मी के दौरान काली पालीथीन के साथ मिट्टी को कवर करके सौरकरण किया जाता है। धूप की तीव्रता के आधार पर मिट्टी का तापमान 40–55 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच सकता है। इस विधि द्वारा कई वार्षिक खरपतवारों को नियंत्रित किया जा सकता है।

ग. खरपतवार नियंत्रण की जैविक विधि

खरपतवार की आबादी को नियंत्रित करने के लिए जीवित जीव जैसे कवक, बैक्टीरिया और कीड़े का उपयोग किया जाता है। इस तरह की देशी विधियों को मोटे तौर पर बायो–हर्बिसाइड के रूप में जाना जाता है। जब खरपतवारों को नियंत्रित करने के लिए फफूंद के बीजाणुओं या कवक का उपयोग किया जाता है, जिसे मायको (कवक) हर्बिसाइड के रूप में जाना जाता है। कवक जैसे पायथोपथोरा प्रजाति, कोलेटोट्रिकम प्रजाति और बाइपोलेरिस प्रजाति मायको–हर्बिसाइड के रूप में उपयोग में हैं। पैलिस्टर बीटल और पिस्सू बीटल जैसे कीड़े भी टेंडर भागों पर खाने से खरपतवारों को नुकसान पहुंचाते हैं। कोचीन कीट कांटेदार नाशपाती में खरपतवारों को मिटाते हैं। कभी–कभी खरपतवार को नियंत्रित करने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले कीट लंबे समय तक मिट्टी में निष्क्रिय अवस्था में रह सकते हैं। फली वाले फीडर की तुलना में रूट बोरर्स, स्टेम बोरर्स या फ्रूट बोरर्स अधिक विनाशकारी होते हैं। यह विधि

असामान्य है क्योंकि इसे तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता है। जैव–हर्बिसाइड और खरपतवार कीटनाशक मुख्य फसल को खरपतवार के साथ संदूषित या संक्रमित कर सकते हैं।

घ. रासायनिक नियंत्रण

हाथ से निराई श्रम की दृष्टि से गैर किफायती है और इसके लिए लंबी अवधि की आवश्यकता होती है इसलिए कुछ रसायनों का उपयोग खरपतवार को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। इन रसायनों को हर्बिसाइड कहा जाता है। खरपतवार का रासायनिक नियंत्रण किफायती तरीका है, इसके लिए कम समय और श्रम की आवश्यकता होती है और खरपतवारों को समान रूप से नियंत्रित करता है। पूर्व–उद्भव, पश्चात–उद्भव, चयनात्मक और गैर–चयनात्मक हर्बिसाइड की पर्याप्त संख्या में उपलब्ध हैं।

हर्बिसाइड्स के प्रकार

उनके अनुप्रयोग के समय के आधार पर हर्बिसाइड्स के प्रकार		
पूर्व पौधे हर्बिसाइड	पूर्व उद्भव हर्बिसाइड	पश्चात उद्भाव हर्बिसाइड
डैजोमेट	फ्लुमियोजैजिन	हर्बिसाइड के फीनोक्सी समूह उदाहरण 2, 4 – डी
डिक्वाट	आइसोजैबीन	डिक्वाट
मेटम सोडियम	ओरिजैलिन (सरफ्लेन)	ग्लूफोसिनेट
पेलर्गोनिक एसिड	ऑक्सीडिजोन	पेलर्गोनिक एसिड
अलाक्लोर	ऑक्सीफ्लुयोर्फेन	एयूजिनोल जैसे पौधे के तेल
पेंडिमेथलिन	पेंडिमेथलिन	
फ्लुक्लोरेलिन	प्रोडियामाइन	
	ट्राइफ्लुरेलिन	

सौजन्यः डीएएएच, पीएसएससीआईवीई, भोपाल

चित्र 2.15 : हर्बिसाइड्स के प्रकार

हर्बिसाइड्स के पूर्व पौधे

यह हर्बिसाइड का एक समूह है जिसे मुख्य फसल लगाने से पहले लगाया जाता है। ये हर्बिसाइड फ्यूमिगेंट्स या गैर–चयनात्मक रसायन हो सकते हैं जो सभी पौधों के लिए घातक होते हैं जो उनके संपर्क में आते हैं। ये पूर्व–उभरने के साथ–साथ उभरते हुए खरपतवार को नियंत्रित करने में उपयोगी हैं। इनमें से अधिकांश मिट्टी में लगाए जाते हैं। कुछ बारहमासी खरपतवार के मामले में स्प्रे के रूप में खरपतवार पर लागू किया जा सकता है। पूर्व पौधे हर्बिसाइड्स में डेजोमेट, डिक्वाट, के–पैम, मेटाम सोडियम, पेलार्गोनिक एसिड, एलाक्लोर, पेंडीमेटालिन, फ्लुक्लोरालिन आदि शामिल हैं।

पूर्व–उभरे हुए हर्बिसाइड

यह हर्बिसाइड का एक और समूह है जो अंकुरित अवस्था में खरपतवारों पर हमला करता है। ये हर्बिसाइड आम तौर पर चयनात्मक प्रकार के होते हैं। मौजूदा खरपतवार को हटाने के लिए इन्हें छिड़काव करके मिट्टी में मिलाया जाता है। खरपतवार के बीजों के अंकुरण से पहले उगने वाली हर्बिसाइड को खेत में डालना चाहिए। खरपतवार प्रजाति के विभिन्न अंकुरण अवस्था और हर्बिसाइड की चयनात्मकता के कारण, सर्वोत्तम नियंत्रण प्राप्त करने के लिए वर्ष के विभिन्न समयों में विभिन्न हर्बिसाइड का उपयोग करना अनिवार्य रूप से आवश्यक है। उदाहरण के लिए इस समूह में फ्लुमायोजैजिन, इस्सोकाबेन, नेप्रोपामाइड, ओरीजैलिन (सर्फलान), ऑक्सीडायजोन, ऑक्सीफ्लुर्फेन, पेंडीमेथालिन, प्रोडियामाइन और ट्राइफ्यूरलिन शामिल हैं।

उभरने के पश्चात के हर्बिसाइड

इन हर्बिसाइड को तब लगाया जाता है जब खरपतवार और फसल उग गए हो। खरपतवार के बीज का अंकुरण हो जाने के बाद प्रयोग किया जाता है। ये बहुत ही चयनात्मक होते हैं और केवल खरपतवार की सीमित प्रजातियों की एक सीमा तक नियंत्रित करते हैं। फ्लुजिफॉप–पी–ब्यूटाइल और सेथोक्सिडिम सबसे वार्षिक घास को नियंत्रित करते हैं और क्लेथोडिम वार्षिक ब्लूग्रास के साथ–साथ अन्य घासों को भी नियंत्रित कर सकते हैं।

इन उत्पादों में 2, 4–डी जैसे हर्बिसाइड्स के फिनोक्सी समूह शामिल हैं, जो चुनिंदा खरपतवारों को नियंत्रित करेंगे। गैर–चयनात्मक हर्बिसाइड के समूह में डिक्वाट, ग्लूफोसिनेट और पेलार्गोनिक एसिड और पौधे के तेल जैसे यूजीनोल शामिल हैं।

चयनात्मक हर्बिसाइड

ये ऐसे हर्बिसाइड हैं जिनका उपयोग खरपतवारों के विशिष्ट समूह के खिलाफ किया जाता है और अन्य फसलों के लिए हानिकारक साबित नहीं होती हैं। पेंडुलम, सरफ्लान, ट्रेफ्लान, आदि, 2, 4, 5–टी, 2, 4–डी, आदि। यह चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को मारता है लेकिन संकरी पत्ती के खरपतवारों को कोई नुकसान नहीं होता, जबकि फ्यूसिल्ड (फ्लुजिफॉप) मोनोकोट के खरपतवार को नियंत्रित करता है, न कि चौड़े पत्ती वाले पौधों को।

गैर चयनात्मक

ये ऐसे हर्बिसाइड हैं जो इसके संपर्क में आने पर लगभग सभी मोनोकोट और डाइकोट खरपतवारों के लिए घातक साबित होती है, जैसे कि डाइकोट।

तालिका 2.3 : सब्जी की फसलों में रासायनिक खरपतवार नियंत्रण

क्र. सं.	फसल	हर्बिसाइड सूत्र	खुराक (कि.ग्रा. / हैक्टेयर)	अनुप्रयोग का समय
1.	आलू	फ्लूक्लोरेलिन	1.0	पूर्व पौधे
		पेंडिमेथलिन	2.0	पूर्व उद्भव
		मेट्रिबुजिन	0.2–0.3	पूर्व उद्भव
2.	पत्ता गोभी और फूलगोभी	फ्लुक्लोरेलिन पेंडिमेथलिन	0.75–1.5 1.0	पूर्व पौधे
		एलाक्लोर	2.0–3.0	पूर्व उद्भव
		आइसोप्रोटुरोन एलाक्लोर	0.75–1.0 1.0–2.0	पूर्व उद्भव
3.	प्याज और लहसुन	फ्लुक्लोरलिन	1.0–1.5	पूर्व प्रतिरोपण (मिट्टी शामिल है)
		एलाक्लोर पेंडिमेथलिन	1.5–2.0 0.5–1.0	पूर्व प्रतिरोपण (सतही अनुप्रयोग)
		ऑक्सीफ्लुरोफेन	0.62	प्रत्यारोपण पश्चात
4.	गाजर	फ्लुक्लोरलिन	0.75–1.5	पूर्व पौधे (मिट्टी शामिल)
		पेंडिमेथलिन नाइट्रफेन	1.0 1.0	पूर्व उद्भव
		नाइट्रफेन	1.0	
5.	मूली	बेंथियोकर्ब	1.0	पूर्व उद्भव
		फ्लुक्लोरलिन	0.5	पूर्व उद्भव
6.	मटर	लिन्यूरोन पेंडिमेथलिन	0.5 1.0	पूर्व उद्भव पूर्व उद्भव
7.	टमाटर	ट्राइफ्लुरेलिन	1.0	पूर्व पौधे (शामिल मिट्टी)
		एलाक्लोर	1–1.25	पूर्व प्रतिरोपण (सतही

				अनुप्रयोग)
		फ्लुक्लोरलिन	1.25	पूर्व प्रतिरोपण (सतही अनुप्रयोग)
		एलाक्लोर	1–2	पूर्व उद्भव
8.	ओकरा	फ्लुक्लोरलिन एलाक्लोर	0.5–1.0 1–2	पूर्व पौधे (शामिल मिट्टी) पूर्व उद्भव
9.	बैंगन	फ्लुक्लोरलिन पेंडिमेथलिन	1–1.25 1.0	पूर्व पौधे (शामिल मिट्टी) पूर्व उद्भव
10.	लौकी और खीरा	फ्लुक्लोरलिन बुटाक्लोर	0.5–1.0 1–1.25	पूर्व पौधे (शामिल मिट्टी पूर्व उद्भव
11.	पालक	बेंथियोकर्ब	1.0	पूर्व उद्भव

हर्बिसाइड का अनुप्रयोग

खरपतवार नियंत्रण की सफलता हर्बिसाइड के अनुप्रयोग की विधि पर निर्भर करती है। खरपतवार नियंत्रण की सफलता खरपतवार नासक के प्रयोग की विधि पर निर्भर करती है कि हर्बिसाइड को लक्षित फोकस पर सही रूप से और मापी गई मात्रा में ही प्रयोग किया जाए। विभिन्न उपकरणों का उपयोग फॉर्मुलेशन के अनुसार खरपतवारनाशी प्रयोग किए जाए। छोटी जोत पर या ग्रीनहाउस में इसे बैक पैक हैंड पंप स्प्रेयर या डस्टर के माध्यम से लगाया जा सकता है। बड़े खेतों या खेतों में, ट्रैक्टर इकाई अधिक वांछनीय हो सकती है। बड़ी नर्सरी में, पूर्ण क्यारी को कवर करने के लिए ओवर–द–टॉप स्प्रेयर सबसे अच्छा हो सकता है। फ्लैट फैन नोजल जो समान रूप से एक उफान पर होते हैं, का उपयोग पूर्व–उभरने वाले तरल हर्बिसाइड सूत्रों के सबसे समान वितरण को प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है।

खरपतवारों पर पश्च–उद्भव हर्बिसाइड के छिड़काव के मामले मेंएक बूम पर खोखले या शंकु नलिका का उपयोग किया जाता है। ग्रैनुलर हर्बिसाइड को सामान्य प्रकार के स्प्रेडर्स के माध्यम से लागू किया जा सकता है। हर्बिसाइड के ग्रैनुलस को स्प्रेडर के ड्रॉप–प्रकार या साइड–थ्रो–प्रकार द्वारा फैलाया जा सकता है।

खरपतवारनाशी स्प्रे के लिए इस्तेमाल होने वाले उपकरण :

1. **स्प्रेयर–** दो प्रकार के स्प्रेयर (नैपसैक और फुट स्प्रेयर) का उपयोग सब्जी की फसलों में हर्बिसाइड्स के छिड़काव और कीटनाशक, कवकनाशी, घुलनशील उर्वरक आदि के लिए भी किया जाता है।
2. **डस्टर–** डस्टर का उपयोग पाउडर के रूप में कवकनाशी, कीटनाशक, हर्बिसाइड को फैलाने के लिए किया जाता है।

सौजन्यः https://bit.ly/2E9p2YB
चित्र 2.16: नैपसैक स्प्रेयर

खरपतवारनाशी के अनुप्रयोग के दौरान बरती जाने वाली सावधानियां :

1. अनुप्रयोग से पहले लेबल पर लिखे गए निर्देशों को पढ़ें और उनका पालन करें।
2. अपने स्प्रे उपकरणों की जांच करें और अच्छी चालू स्थिति में रखें।
3. खरपतवारनाशी के छिड़काव के दौरान हमेशा दस्ताने, टोपी और मास्क पहनें।
4. प्रसारण के बजाय एक बैंड के रूप में हर्बिसाइड्स का उपयोग करें।
5. गर्म धूप के दिन या तेज हवा की स्थिति में इस प्रयोग नहीं करें।
6. बारिश से ठीक पहले और बाद में इस प्रयोग नहीं करें।
7. छिड़काव क्षेत्र में जानवरों और श्रमिकों के प्रवेश से बचें।
8. प्रारंभिक अवस्था में खरपतवार होने पर पोस्ट–उभरती हुई शाकनाशियों का छिड़काव करना चाहिए।
9. सब्जी के खेत में प्रमुख खरपतवार प्रजातियों का रिकॉर्ड बनाएं और अगले सत्र के लिए स्प्रे शेड्यूल की योजना में इसका उपयोग करें।
10. खेत की साफ–सफाई वाले क्षेत्रों में प्रतियोगी फसलों को खरपतवार क्षेत्रों और गैर–फसल फसलों में उगाया जाना चाहिए।
11. खरपतवारनाशी के छिड़काव के बाद बहते पानी में साबुन से हाथ अच्छी तरह धोएं।

12. खरपतवारनाशी की बाईं संख्या को हटाकर स्प्रेयर / डस्टर को साफ करें।

13. दोषपूर्ण अनुप्रयोग की जांच करने के लिए स्प्रेयर / डस्टर में उचित तेल लगाना / छिड़काव करना।

प्रायोगिक अभ्यास

गतिविधि : आम तौर पर आपके इलाके में उपयोग किए जाने वाले हर्बिसाइड्स के बारे में जानकारी एकत्र करें।

आवश्यक सामग्री : नोट बुक, पेन, पेंसिल आदि।

प्रक्रिया :
किसानों से या कृषि सेवा केंद्र से अपने इलाके में आमतौर पर इस्तेमाल होने वाली हर्बिसाइड्स के बारे में जानकारी एकत्र करें और एकत्र जानकारी के अनुसार निम्नलिखित चार्ट तैयार करें।

क्र. सं.	हर्बिसाइड का नाम	गीले / सूखे सूत्र	सांद्रता	अनुप्रयोग का समय	के लिए प्रभाव (खरपतवार)

- सूखा या गीला सूत्र हो सकता है।
- अनुप्रयोग के समय का अर्थ है पूर्व–रोपण, पूर्व–उद्भव या पश्चात उद्भव।

अपनी प्रगति जांचें

रिक्त स्थान भरें :

1. एक ही समय में एक–दूसरे के बगल में दो या दो से अधिक फसल उगाने को .... कहा जाता है।

2. सोलराइजेशन की सुविधा के लिए मिट्टी का तापमान .... डिग्री सेल्सियस से ऊपर पहुंचना चाहिए।

3. अनुक्रमित मौसमों में एक ही खेत में उगने वाली विभिन्न प्रकार की फसलें .... के रूप में जानी जाती हैं।

4. खुरपी .... की मदद से हाथ से खेत के खरपतवार निकालते हैं।

5. डाइकोट एक .... हर्बिसाइड है।

बहु विकल्प प्रश्न

1. जब खरपतवार बीज के उद्भव से पहले निकलते हैं तो इस हर्बिसाइड्स लगाने को कहा जाता है :

क. पूर्व पौधा अनुप्रयोग

ख. पूर्व उद्भव अनुप्रयोग

ग. पश्चात उद्भव अनुप्रयोग

घ. उपरोक्त सभी

2. पेडिंमेथालिन द्वारा पूर्व–उद्भव स्प्रे के रूप में आलू को इस्तेमाल किया जा सकता है और खुराक है :

क. 1 कि.ग्रा. / हेक्टेयर ख. 2 कि.ग्रा / हेक्टेयर
ग. 3 कि.ग्रा. / हेक्टेयर घ. कोई नहीं

3. निम्नलिखित में से किस हर्बिसाइड का उपयोग पूर्व पौधे / रोपाई के रूप में किया जा सकता है?

क. एलाक्लोर
ख. पेंडिमेथालिन
ग. फ्लुक्लोरलिन
घ. उपरोक्त सभी

4. जीवित जीवों जैसे कि कवक, बैक्टीरिया और कीड़े का उपयोग खरपतवार आबादी को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है

क. माइको–हर्बिसाइड
ख. लगातार हर्बिसाइड
ग. बायो–हर्बिसाइड
घ. हर्बिगेशन

5. हर्बिसाइड्स जो मुख्य फसल लगाने से पहले लगाए जाते हैं

क. पूर्व पौधे हर्बिसाइड
ख. पूर्व–उभरती हुई हर्बिसाइड
ग. उभरने के बाद हर्बिसाइड
घ. उपरोक्त सभी

विषय संबंधी प्रश्न

1. सब्जी फसलों में खरपतवार नियंत्रण के विभिन्न तरीकों को समझाइए।

....

....

....

2. खरपतवार नियंत्रण में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के हर्बिसाइड्स का वर्गीकरण करें।

....

....

....

3. सोलेनेसी परिवार की सब्जियों में खरपतवार नियंत्रण की रासायनिक विधि पर चर्चा करें।

....

....

....

4. खरपतवारनाशी के छिड़काव के दौरान बरती जाने वाली विभिन्न सावधानियों को लिखें।

....

....

....

कॉलम का मिलान करें

क	ख
1– मिट्टी का सौरकरण	क– आवरण मिट्टी की सतह को उजागर करता है
2– बुआई	ख– रसायन का उपयोग।
3– मल्चिंग	ग– जैविक नियंत्रण
4– हर्बिसाइड	घ– सतही ट्रिमिंग
5– माइको–हर्बिसाइड	ङ– मिट्टी का तापमान बढ़ना