काली चींटी अपना आश्रय बना लेते हैं जिसे खाकर ये खरपतवार बीज बैंक को कम कर देते हैं। ये सवां, बथुआ तथा जंगली पालक के पुराने बीजों को खाना अधिक पसंद करते हैं।

झींगुर

काली चींटी

- **बीज का सूखना**

शून्य जुताई विधि में खरपतवार बीज मृदा सतह पर पड़े रहते हैं, तथा सीधे ताप एवं प्रकाश के संपर्क में आते हैं जिससे ये अपनी अंकुरण क्षमता खो देते हैं और अनुकूल वातावरण के बाद भी अंकुरित नहीं होते, जिससे फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा में कमी आती है।

- **वाश ऑफ (बहकर खेत के बाहर न जा पाना)**

शून्य जुताई फसल प्रणाली में मृदा जीवांश की मात्रा अधिक होने एवं फसल अवशेष की उपस्थिति के कारण पानी का बहाव नहीं हो पाता जिससे खरपतवार के बीज खेत के बाहर नहीं जा पाते जिससे एक खेत से दूसरे में खरपतवार बीजों का विस्तार नहीं हो पाता।

फसल अवशेषों का खरपतवार पर प्रभाव

पूर्व फसल अवशेष की मृदा सतह पर उपस्थिति के कारण हवा व प्रकाश का सीधा संपर्क खरपतवार बीजों से नही होता तथा इसके अभाव में खरपतवारों का अंकुरण प्रभावित होता है जिससे खरपतवार आक्रामकता में कमी आती है। अनुसंधान के अनुसार फसल अवशेष खरपतवार आक्रामकता को 15–20% तक कम करते हैं।

- **प्रकाश का अवरोध**

फसल अवशेष के कारण प्रकाश का सीधा संपर्क खरपतवार बीजों से नही होता तथा इसके अभाव में खरपतवारों का अंकुरण प्रभावित होता है जिससे खरपतवार आक्रामकता में कमी आती है। सामान्यतः वे खरपतवार जिनके अंकुरण के लिए प्रकाश की आवश्यकता होती हे उनके अंकुरण में विशेष कमी आती है।

- **चौड़ी पत्ती के खरपतवारों के अंकुरण में अवरोध**

फसल अवशेष के मृदा सतह पर रहने से सामान्यतः वे खरपतवार जिनके बीजांकुर चौड़ी होती है वे फसल अवशेषों से बाहर नहीं आ पाते, जबकि मोथा कुल एवं संकरी खरपतवार के बीजांकुर नीडल आकार होने के कारण अवशेषों को भी भेद सकते हैं। अतः पर्याप्त फसल अवशेषों को एक सामान फैलाव आवश्यक होता है जिससे अधिकतर खरपतवार अंकुरित नहीं हो पाते एवं खरपतवारों से प्रतिस्पर्धा में कमी आती है।

- **उच्च मृदा जीवांश एवं सूक्ष्म जीव**

फसल अवशेष कुछ समय पश्चात अपघटित होकर मृदा में मिल जाते हैं जिससे मृदा में जीवांश की मात्रा में वृद्धि होती है ये जीवांश पदार्थ सूक्ष्म जीवों का आहार होते हैं जिसके कारण शून्य जुताई आधारित फसल प्रणाली में इनकी संख्या बढ़ जाती है।

- **अधिक नमी स्तर**

शून्य जुताई आधारित पद्धति में कर्षण क्रिया न होने के तथा मृदा सतह पर फसल अवशेष होने के कारण वाष्पीकरण द्वारा जल हानि नही होती, इसमें पारंपरिक पद्धति की तुलना में 10–15% कम होती है जिससे इसमें नमी का स्तर अधिक रहता है। परिणामस्वरूप 1–2 सिंचाई की बचत की जा सकती है।

- **विशेष रसायनों (एलीलोकेमिकल) का स्त्राव**

फसल अवशेष जैसे गेहूँ का भूसा में विशेष प्रकार के रसायन हाइड्रोक्सानिक एसिड का स्राव करते हैं जिससे सतह पर पड़े अन्य प्रजातियों के बीजों को उगने नही दिया जाता परिणामस्वरूप खरपतवार आक्रामकता में कमी आती है अन्य फसल अवशेष जैसे धान, जौ आदि के फसल अवशेष सतह पर पड़े रहते हैं जिससे प्रकाश का संपर्क खरपतवारों से नहीं हो पाता तथा खरपतवार अंकुरण एवं संख्या में 15–45% तक कमी पायी गई।

फसल विविधीकरण का प्रभाव

- **विविध प्रबंधन तकनीकी**

फसल चक्र में कई प्रकार के फसलों के समावेश के कारण उनके प्रबंधन के तरीकों में बदलाव होता है। प्रत्येक फसल को उसके वानस्पतिक वृद्धि एवं विकास हेतु अलग–अलग जलवायु की आवश्यकता होती है एवं उनके संबंधित खरपतवार भी अलग अलग होते हैं और विभिन्न प्रबंधन तरीकों के कारण ये नियंत्रित हो सकते हैं, जैसे– बथुआ एवं जई।

- **विभिन्न प्रकार के शाकनाशियों का प्रयोग**

अलग–अलग फसलों के खरपतवार अलग–अलग होते हैं तथा उनके प्रबंधन के लिए कई प्रकार के शाकनाशियों का इस्तेमाल किया जाता है। जिससे खरपतवारों का उचित नियंत्रण होता है साथ ही खरपतवारों में शाकनाशियों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता का विकास नही हो पाता।

- **संरक्षित खेती के लाभ**

1. खेत की तैयारी में आने वाले व्यय में कमी आती है क्योंकि जुताई खर्च जो कि 5–6 हजार रुपये प्रति हैक्टेयर होता है उसकी बचत होती है अर्थात प्रति हेक्टेयर लागत में कमी आती है।
2. जुताई व पलेवा न करने से अगली फसल हेतु 8–10 दिन समय की बचत होती है।
3. ईंधन दहन में कमी के कारण वातावरण के स्वास्थ्य में सुधार होता है।
4. फसल अवशेष को खेत में छोड़ दिये जाने के कारण मृदा में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा में बढ़ोत्तरी होती है। परिणाम स्वरूप सूक्ष्मजीवों की संख्या में बढ़ोत्तरी होती है।
5. फसल अवशेष की उपस्थिति के कारण जल का वाष्पीकरण द्वारा हानि में कमी आती है जिससे परंपरागत खेती कि तुलना में 1–2 पानी कम लगता है।
6. फसल अवशेष अपघटन पश्चात मृदा उर्वरता में वृद्धि होती है जिसके कारण उर्वरकों की मात्रा में कमी आती है।
7. फसल अवशेष खरपतवार को नियंत्रित करते हैं परिणामस्वरूप खरपतवार आक्रामकता में कमी आती है जिससे शाकनाशी की मात्रा में भी कमी आती है।

समस्याएं

1. संरक्षित खेती के लिए शाकनाशीयों की अनिवार्यता होती है, इसके अभाव में बहुवर्षीय एवं घास कुल के खरपतवारों को नियंत्रित करना एक चुनौतीपूर्ण कार्य है।
2. खेत में फसल अवशेष की उपस्थिति दीमक के आक्रमण को बढ़ावा देती है क्योंकि फसल अवशेष में सेल्युलोज की पर्याप्त मात्रा होती है जो की दीमक का प्रिय भोजन होता है जिसके कारण संरक्षित खेती में दीमक का प्रकोप बढ़ जाता है।
3. खरपतवार बीज सतह पर रह जाने के कारण एक साथ उगते हैं जिससे प्रारंभिक समस्या बढ़ जाती है और इसको नियंत्रित करने के लिए शाकनाशियों की उचित मात्रा, सही समय पर, सही विधि से छिड़काव करने की आवश्यकता होती है। अतः शाकनाशियों के प्रयोग विधि के बारे में जानकारी आवश्यक है।
4. बुआई के समय एक व्यक्ति बीज देखने के लिए जरूरी होता है।
5. अवशेष की उपस्थिति के कारण चूहों का आक्रमण बढ़ जाता है।

संकलन एवं संपादन

व्ही.के. चौधरी, मुनि प्रताप साहू, विकास सिंह, पी.के. सिंह एवं जे. एस. मिश्र

अधिक जानकारी के लिए संपर्क करें

निदेशक

भा.कृ.अनु.प. - खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
अधारताल, जबलपुर–482004 (म. प्र.)
फोनः 91–761–2353001, 2353138

भाकृअनुप ICAR

D W R

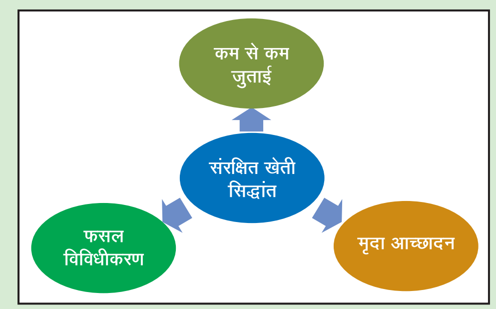
सी.आर.पी.–संरक्षित कृषि के अंतर्गत

विस्तार पुस्तिका : DWR/2024/70

संरक्षित कृषि आधारित मक्का में खरपतवार प्रबंधन एवं फसल उत्पादन प्रणाली

मक्का विश्व की तीसरी प्रमुख खाद्यान फसल है, इसकी खेती भारत में वर्ष 2022 –23 के दौरान लगभग 9.40 मिलियन हैक्टर में की गई जिसमे 2582 किग्रा./हे. की दर से कुल 27.78 मिलियन टन उत्पादन प्राप्त हुआ। इसकी बुआई के लिए खेत की तैयारी परम्परागत तरीके से जुताई के माध्यम से की जाती है, जिसका मुख्य उद्देश्य फसलों के उचित वृद्धि एवं विकास के लिए अनुकूल वातावरण तैयार करना, यह मृदा में वायु संचार को भी बढ़ाता है जिससे उत्पादन अच्छा प्राप्त होता है। लेकिन जुताई के कारण मृदा कण शिथिल हो जाते हैं तथा मक्का में कतार से कतार का अंतराल अधिक होने के होने के कारण इनके जड़ों द्वारा मृदा की पकड़ मजबूत नही हो पाती इसीलिए इसे मृदा क्षरण को बढ़ावा देने वाली फसलों की श्रेणी में रखा गया है। अनुसंधान से यह पता चला कि मक्के की बुआई यदि संरक्षित कृषि के सिद्धांतों को ध्यान में रखकर की जाए तो मृदा क्षरण को 98 प्रतिशत तक कम किया जा सकता है, तथा भारी यंत्रों के प्रयोग कम होने से मृदा परत की कठोरता को कम किया जा सकता है। पूर्व में बोई गई फसलों के अवशेष मृदा सतह पर पड़े रहते हैं जो की हवा एवं पानी के सीधे संपर्क से मृदा को बचाते हैं जिससे मृदा क्षरण में कमी आती है। साथ ही साथ ये वाष्पीकरण द्वारा जल हानि को भी रोकते हैं जिससे मृदा सतह से जल हानि परंपरागत विधि की तुलना में 10–15% तक कम होती है परिणामस्वरूप संरक्षित कृषि में 1 से 2 सिंचाई जल की बचत की जा सकती है। कुछ समय पश्चात ये फसल अवशेष अपघटित होकर मृदा में जैविक कार्बन की मात्रा को बढ़ाते हैं जिसके कारण मृदा की जलधारण क्षमता में वृद्धि के साथ–साथ सूक्ष्म जीवों की संख्या में वृद्धि होती है।

संरक्षित खेती के तहत मक्का आधारित फसल प्रणाली अन्य की तुलना में अधिक कारगर है तथा इसे और अधिक बढ़ाने की आवश्यकता है जिससे कृषि में लागत को कम कर अधिक उत्पादन प्राप्त किया जा सके। संरक्षित खेती मुख्यतः तीन सिद्धांतों पर आधारित है–



संरक्षित खेती के सिद्धांतों का मृदा पर प्रभाव

1. खेत की कम से कम जुताई: इस सिद्धांत के अंतर्गत जुताई में प्रयोग होने वाले भारी यंत्रों का प्रयोग न होने के कारण मृदा के निचले सतह में कठोर परत का निर्माण नहीं होता है। तथा कर्षण के अभाव से मृदा में कार्बनिक पदार्थ संचित रहते हैं जिससे CO_2 का उत्सर्जन कम

तथा मृदा कार्बनिक पदार्थ की मात्रा में वृद्धि होती है। यंत्रों के कम उपयोग से ईंधन की खपत में कमी तथा वातावरण में शुद्धता बनी रहती है एवं लागत में कमी आती है।

मृदा की कम जुताई के फलस्वरूप इसमें सतह पर पड़े कार्बनिक पदार्थ विच्छेदित होकर मृदा के सतह पर मृदा कार्बन की मात्रा में वृद्धि करते हैं, साथ मे मृदा में मुख्य तत्व जैसे– नत्रजन, स्फुर व पोटाश की मात्रा में भी वृद्धि करते हैं। यह सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता को भी बढ़ाने में सहायक होते हैं। परिणामस्वरुप पोधों की पोषण आपूर्ति के लिए कृत्रिम उर्वरकों की निर्भरता में कमी आती है।

हैप्पी सीडड्रिल द्वारा बुआई

पारंपरिक जुताई

2. **मृदा का फसल अवशेषों से आच्छादन**– मृदा का फसल अवशेषों से स्थायी आच्छादन करने पर मृदा ताप नियंत्रित रहता है एवं प्रकाश सीधे मृदा के संपर्क में न आने से वाष्पीकरण में कमी आती है, जिससे नमी संचित रहती है। फसल अवशेषों को मृदा सतह पर बनाए रहने से कई प्रकार के लाभदायक सूक्ष्मजीवों की संख्या में वृद्धि होती है, जो कई आवश्यक पोषक तत्वों को फसल के लिए उपलब्ध कराते हैं। साथ ही आच्छादन बहुत से खरपतवारों के अंकुरण को रोकता है।

फसल अवशेषों से आच्छादन

3. **फसल विविधीकरण को प्राथमिकता**: संरक्षित खेती में फसल विविधीकरण अति महत्वपूर्ण पहलू है जिसमें फसलों को अदल–बदल कर बोया जाता है तथा फसल चक्र में कम से कम एक दलहनी फसल को सम्मिलित करने पर बल दिया जाता है। फसल विविधीकरण का मृदा उर्वरता पर सीधा प्रभाव पड़ता है। साथ ही साथ इससे कीट व्याधियों का प्रभाव भी कम होता है। दलहनी फसलों की जड़ों में उपस्थित राइजोबियम, वायुमंडलीय नत्रजन का स्थरीकरण कर पोधों को उपलब्ध कराता है, जिससे मृदा उर्वरता में वृद्धि होती है और अगली फसल में कृत्रिम उर्वरकों की निर्भरता में कमी आती है।

संरक्षित कृषि आधारित मक्का फसल की सस्य विधि

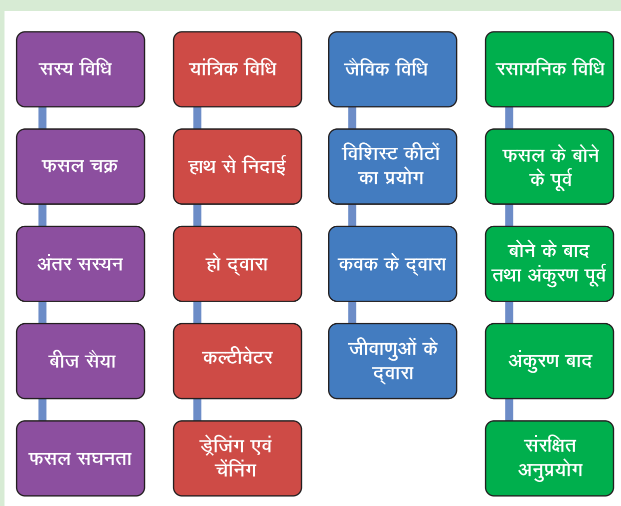
मृदा	बलुई दोमट
खेत की तैयारी	अचयनात्मक शाकनाशी पैराक्वाट, या ग्लूफोसिनेट अमोनियम में से किसी एक का छिड़काव
बीज का चयन	अच्छे गुणवत्ता के बीज
बुआई का समय	जून – जुलाई
बीजदर	संकर मक्का 20–25 किग्रा. प्रति हेक्टेयर एवं संकुल मक्का 18–20 किग्रा. प्रति हेक्टेयर
बीजोपचार	कार्वेंडाजिम 2–3 ग्राम प्रति किग्रा., क्लोरोपायरीफास 1–2 मिली. प्रति किग्रा. तथा एजेटोबैक्टर 250 ग्राम प्रति 10 किलोग्राम के दर से प्रयोग
बुआई	बीज की बुआई हैप्पी सीडर द्वारा
पोषण प्रबंधन	संकर मक्का में 120:60:40 एवं संकुल मक्का में 80:40:30 के अनुपात में नत्रजन, स्फुर व पोटाश
जल प्रबंधन	मक्के की घुटने की उंचाई, नरमंजरी (टेसल) व भुट्टे में रेसा (सिल्क) निकलने की अवस्था पर
रोग प्रबंधन	मक्के के प्रमुख रोगों में पर्ण अंगमारी (लीफब्लाइट), भूरी चित्तेदार, मृदुरोमिल आसिता (डाउनीमिल्यू), टर्सिकम लीफब्लाइट आदि प्रमुख रोग हैं। बीमारी की शुरुआत में जिनेव 2.5–4 ग्राम/लीटर (8 से 10 दिन के अंतराल) एवं डायएथेन एम–45 की 2–2.5 ग्राम/लीटर के दर से होने पर छिड़काव
कीट प्रबंधन	फाल आर्मी वार्म, तना छेदक एवं पत्ती छेदक प्रमुख कीट हैं जो कि पौधों को नुकसान पहुंचाते हैं, इनके नियंत्रण के लिए इमामेंक्टीनबेन्जोइट 0.4 ग्रा./ली., इमीडाक्लोरपिड 0.5 मिली./ली. या क्लोरपायरीफास 1.5–2 मिली./ली. में से किसी एक का इस्तेमाल
उपज	औसतन 5.0–6.0 टन प्रति हेक्टेयर

हालांकि मक्के में शून्य जुताई आधारित कृषि में खरपतवारों की समस्या रहती है जिसका उचित समय पर उपचार करके होने वाले नुकसान को कम कर सकते हैं।

मक्का फसल में खरपतवार प्रबंधन

खरपतवार फसलो से जल, वायु, पोषण व प्रकाश के लिए प्रतिष्पर्धा करते हैं। मक्के में फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा की क्रांतिक अवस्था 30–45 दिन होती है। इस अवस्था में खरपतवार प्रबंधन न करने पर 33–75% तक हानि हो सकती है। खरपतवार प्रबंधन हेतु हाथ से दो निदाई बुआई के 30 एवं 45 दिवस पर सबसे उत्तम उपाय है परन्तु इस विधि में श्रमिक व समय दोनों अधिक लगते हैं, जिससे अधिक लागत लगती है। संरक्षित खेती में यांत्रिक तथा जैविक विधि से खरपतवार नियंत्रण एक चुनोती है।

खरपतवार को मुख्यतः चार विधियों से नियंत्रित किया जा सकता हैं जो निम्न लिखित हैं–



रासायनिक विधि से खरपतवारों को आसानी से कम लागत में नियंत्रित किया जा सकता है। यह विधि से कम समय में अधिक प्रभावकारिता के साथ वृहद् रूप से खरपतवारों को नियंत्रित किया जा सकता है। इसके लिए अनुसंशित शाकनाशियों की उचित मात्रा सही विधि से सही समय पर प्रयोग करने से उचित परिणाम प्राप्त होते हैस मक्के में प्रयोग होने वाले शाकनाशी निम्नलिखित हैं–

क्र.	शाकनाशी	मात्रा/हेक्टेयर		प्रयोग का समय	टिप्पणी
		सक्रिय तत्व (ग्रा.ए.आई.)	व्यापारिक मात्रा (मिली./ग्राम)		
1.	एट्राजीन	1000	2000	0–3 दिन	संकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
2.	एट्राजीन+पेंडीमेथालिन (टैंक मिश्रित)	500+500	1000+1670	0–3 दिन	संकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
3.	पाईरोक्सासल्फोन	127.5	150	0–3 दिन	संकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
4.	टोप्रामेजान	25.2	75	15–20 दिन	संकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
5.	टेम्बोट्रीआन	120	285	15–20 दिन	चौड़ी पत्ती वाले एवं मोथा कुल के खरपतवार
6.	2–4 डी	750	1000	30–35 दिन	चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
7.	एट्राजीन+टोप्रामेजान (टैंक मिश्रित)	500+25.2	1000+75	15–20 दिन	संकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
8.	एट्राजीन+टोप्रामेजान	775	2500	15–20 दिन	संकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
9.	एट्राजीन+टेम्बोट्रीआन	500+120	1000+285	15–20 दिन	चौड़ी पत्ती वाले एवं मोथा कुल के खरपतवार
10.	हैलोसल्फ्युरोंन	67.5	9.0	30–35 दिन	मोथा कुल के खरपतवार
11.	मिजोट्रीओन+एट्राजीन	875	3500	15–20 दिन	संकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार
12.	पैराक्वाट	200 –500	800–2000	फसल पंक्तियों के बीच	संकरी एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार

संरक्षित कृषि आधारित मक्के के प्रमुख खरपतवार

इलुसिन इंडिका

अल्टर्नेंथेरा सेसिलिस

डिजिटेरिया सैन्गुनेलिस

डाईनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा

डाईक्रेन्थियम एनुलेटम

साइप्रस इरिया

इकाइनोक्लोआ कोलोना

फाईसेलिस मिनिया

मूंग के बाद मक्का की सीधी बुआई

संरक्षित कृषि के सिद्धांतों का खरपतवारों पर प्रभाव

शून्य जुताई –

- **बीज बैंक पर प्रभाव**

पारंपरिक जुताई में बीज बैंकों का वितरण 30–50 सेमी. तक हो जाता है जिससे इनके बीज मृदा में सुसुप्तावस्था में पड़े रहते हैं तथा जुताई के दौरान ऊपरी सतह पर आ जाते हैं और कई वर्षों तक फसलों से प्रतिष्पर्धा करते हैं। जबकि शून्य जुताई में कर्षण क्रियाएं न होने से खरपतवार बीजों का वितरण केवल ऊपरी सतह तक सीमित रह जाता है तथा अनुकूल वातावरण आते ही एक साथ अंकुरण होता है जिसे शाकनाशी द्वारा आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है।

- **खरपतवार के बीजों का प्राकृतिक शत्रु द्वारा नष्ट**

शून्य जुताई आधारित फसल प्रणाली में कर्षण क्रियाएं न होने एवं सतह पर फसल अवशेष के कारण परंपरागत कृषि की तुलना में 2–3 डिग्री. सेल्सियस ताप कम रहता है। जिसके कारण इन प्रक्षेत्रों मे कई लाभदायक कीट जैसे– झींगुर एवं