तृण संदेश

राजभाषा वार्षिक पत्रिका

अंक - 16, वर्ष 2020-21

भा.कृ.अनु.प. - खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, म.प्र.
आई.एस.ओ. 9001 : 2015 प्रमाणित

वन्दे मातरम, आज़ादी की नींव हैं ये हस्ताक्षर.....

वंदे मातरम्

आज आजाद भारत के माथे पर 75वां तिलक लगाने का दिन है...और यह दिन उन हस्ताक्षरों के बिना अधूरा है जिनकी लकीरों ने हमारा आज गढ़ा है। हर लकीर में संघर्ष की गाथा का एक ग्रंथ समाया है। गौर से देखिए...हर अक्षर आपकी रगों में आजादी के जुनून का रंग भर देगा।

आजादी की नींव हैं ये हस्ताक्षर

महात्मा गांधी | सुभाषचंद्र बोस | भगत सिंह | मदनमोहन मालवीय

चंद्रशेखर आजाद | पंडित जवाहर लाल नेहरू | सरदार वल्लभ भाई पटेल | सी. राजगोपालाचारी

लाल बहादुर शास्त्री | बाल गंगाधर तिलक | लाला लाजपत राय | पुरुषोत्तमदास टंडन

सरोजनी नायडू | डॉ. राजेन्द्र प्रसाद | डॉ. भीमराव आंबेडकर

सुखदेव | बिपिनचंद्र पाल | गोपाल कृष्ण गोखले

डॉ. सर्वपल्ली राधाकृष्णन | राम प्रसाद बिस्मिल | मौलाना अबुल कलाम आजाद

आजाद भारत हमेशा उन लाखों लोगों के बलिदान का ऋणी रहेगा, जिनके संघर्ष ने हमें दासता से मुक्ति दिलाई। हमारे 75वें स्वतंत्रता दिवस के उत्सव पर यहां इस संग्राम के कुछ प्रतिनिधियों के हस्ताक्षर हमारा एक छोटा सा प्रयास है, सभी सेनानियों को स्मरण कर शीश झुकाने का।

स्रोत : दैनिक भास्कर समाचार-पत्र जबलपुर संस्करण (15 अगस्त, 2021)

आजादी का अमृत महोत्सव

तृण संदेश

राजभाषा वार्षिक पत्रिका

अंक - 16, वर्ष 2020-21

भा.कृ.अनु.प. – खरपतवार अनुसंधान निदेशालय

ICAR - Directorate of Weed Research

जबलपुर, मध्य प्रदेश

Jabalpur, Madhya Pradesh

आई.एस.ओ. 9001 : 2015 प्रमाणित

ISO 9001 : 2015 Certified

"तृण संदेश"

राजभाषा वार्षिक पत्रिका

षोडश अंक (16), वर्ष 2020-21

संरक्षक एवं प्रकाशक
डॉ. जे.एस. मिश्र
निदेशक

प्रधान संपादक
डॉ. पी.के. सिंह
प्रधान वैज्ञानिक

संपादक मण्डल

डॉ. वी.के. चौधरी
वरिष्ठ वैज्ञानिक

डॉ. योगिता घरड़े
वैज्ञानिक

श्री संदीप धगट
मुख्य तकनीकी अधिकारी

श्री जी.आर. डोंगरे
सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी

श्री एम.के. मीणा
तकनीकी अधिकारी

छायांकन
श्री बंसत मिश्रा
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी

इस अंक में प्रकाशित रचनाओं में व्यक्त विचारों/आंकड़ों आदि के लिए लेखक स्वयं उत्तरदायी है।

सम्पर्क सूत्र

भा.कृ.अनु.प.-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, मध्यप्रदेश
फोन : 0761-2353101, 2353934 फैक्स : 0761-2353129
ई-मेल : dirdwsr@icar.org.in
वेबसाइट : https://dwr.icar.gov.in/

फेसबुक लिंक / Facebook Link- https://www.facebook.com/ICAR-Directorate-of-Weed-Research-101266561775694
ट्विटर लिंक / Twitter Link- https://twitter.com/DwrIcar
यूट्यूब लिंक / Youtube Link - https://www.youtube.com/channel/UC9WOjNoMOttJalWdLfumMnA

संपादकीय...

भारत भाषाई विविधताओं में एकता वाला राष्ट्र है जिसमें अनेक भाषा एवं बोलियां प्रचलित हैं जो एक दूसरे की सहोदरा है, किन्तु उनमें हिन्दी सरल, सहज व सर्वग्राही भाषा है। इसमें राष्ट्र को एक सूत्र में बांधने की अद्भुत क्षमता है, इन्हीं कारणों से देश की संविधान सभा ने इसको संघ के कामकाज के लिए राजभाषा के रूप में स्वीकार किया था। देश में वैज्ञानिकों तथा अनुसंधानकर्ताओं द्वारा किये जा रहे अनुसंधानों से प्राप्त उन्नत कृषि एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीकों की जानकारी कृषकों एवं आमजन तक सरल, एवं सहज भाषा में पहुंचाने की नितांत आवश्यकता है और यह किसान एवं विज्ञान दोनों के हित में है।

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय का हमेशा से यह ध्येय रहा है कि उन्नत कृषि एवं खरपतवार प्रबंधन के क्षेत्र में हो रहे अनुसंधानों को किसानों तक उनकी भाषा में उपलब्ध कराया जाए। इसके लिए राजभाषा हिन्दी का स्थान सर्वोपरि है। अनुसंधानिक उन्नत तकनीकी जानकारी को कृषकों और आमजन तक पहुंचाने में निदेशालय की राजभाषा पत्रिका तृण सन्देश अपनी अहम भूमिका निभा रही है। पत्रिका का यह अंक विविध उपयोगी जानकारियों से परिपूर्ण है, इसमें जहाँ एक तरफ खरपतवार प्रबंधन सम्बंधित उन्नत प्रौद्योगिकी आधारित शोध लेखों को स्थान दिया गया है, वहीं कृषि संबंधी अन्य लेखों तथा ज्ञानवर्धक विभिन्न समसामयिक लेखों एवं रचनाओं को भी उचित स्थान देकर प्रकाशित किया गया है।

इस संस्करण को पूर्व में मिले सुझावों को ध्यान में रखते हुए प्रभावशाली बनाने का एक सार्थक प्रयास किया गया है। पत्रिका के इस अंक में प्रकाशित लेख एवं रचनायें कृषकों, कृषि अधिकारियों, कृषि विज्ञान केन्द्र कर्मियों, छात्रों तथा आम जनमानस के लिए ज्ञानवर्धक साबित होंगे। संपादक मंडल पत्रिका हेतु लेख एवं रचनायें समय पर उपलब्ध कराने के लिए सभी लेखकों का आभारी है।

संस्थान के निदेशक के प्रति संपादक मण्डल अपना आभार व्यक्त करता है, जिन्होंने पत्रिका के प्रकाशन हेतु न केवल सहर्ष स्वीकृति दी बल्कि समय–समय पर अपना बहुमूल्य मार्गदर्शन भी प्रदान किया, जिससे तृण संदेश पत्रिका का यह सोलहवाँ अंक आपके समक्ष प्रस्तुत है। हम सुधी पाठकों से आशा करते हैं कि वे पत्रिका में दी गई जानकारी का लाभ उठाते हुए इसको और अधिक रोचक व उपयोगी बनाने हेतु अपनी राय एवं सुझाव प्रदान करेंगे।

संपादक मण्डल

भाकृअनुप
ICAR

सत्यमेव जयते

डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पीएच.डी.
सचिव एवं महानिदेशक

Dr. TRILOCHAN MOHAPATRA, Ph.D.
SECRETARY & DIRECTOR GENERAL

भारत सरकार
कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग एवं
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, कृषि भवन, नई दिल्ली 110 001

GOVERNMENT OF INDIA
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL RESEARCH & EDUCATION
AND
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH
MINISTRY OF AGRICULTURAL AND FARMERS WELFARE
KRISHI BHAVAN, NEW DELHI 110 001
Tel : 23382629, 23386711 Fax : 91-11-23384773
E-mail: dg.icar@nic.in

संदेश

भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, (ICAR - DWR) जबलपुर द्वारा खरपतवारों के प्रबंधन हेतु नवीनतम अनुसंधान किये जा रहे हैं। भारतीय कृषि की उत्पादकता को बढ़ाने में खरपतवार एक प्रमुख बाधा हैं। संस्थान द्वारा किया जा रहा अनुसंधान कार्य कृषि क्षेत्र में उत्पादन को बढ़ाने के उद्‌देश्य से अति आवश्यक है। अनुसंधान परिणामों को उचित समय में एवं किसानों की भाषा में उन तक पहुंचाना अति आवश्यक है जिससे तकनीक का हस्तांतरण आम किसानों तक आसानी से हो सके तथा आगामी वर्षो में किसानों की आय को बढ़ाने में यह सहायक हो। इस दिशा में ''तृण संदेश'' पत्रिका का प्रकाशन एक सराहनीय प्रयास रहा है।

मुझे यह जानकर प्रसन्नता हुई है कि खरपतवार अनुसंधान निदेशालय अपनी गृह पत्रिका ''तृण संदेश'' के सोलहवें अंक का प्रकाशन कर रहा है। मुझे पूर्ण विश्वास है कि यह अंक भी पूर्ववती अंकों की भांति वैज्ञानिक अनुसंधान संबंधित जानकारी किसानों तक पहुंचाने में सफल होगा।

पत्रिका के सफल प्रकाशन के लिए मेरी हार्दिक शुभकामनाएं।

त्रि. महापात्र

दिनांक : 06 जुलाई, 2021

(त्रिलोचन महापात्र)

भाकृअनुप

ICAR

डॉ. सुरेश कुमार चौधरी
उप महानिदेशक (प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन)
Dr. Suresh Kumar Chaudhari
Deputy Director General
(Natural Resource Management)

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
कृषि अनुसंधान भवन–II
पूसा, नई दिल्ली 110012, भारत
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH
KRISHI ANUSANDHAN BHAVAN-II,
PUSA, NEW DELHI 110012, INDIA

संदेश

भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के अधीनस्थ खरपतवार प्रबंधन पर अनुसंधान करने वाला देश का अग्रणी संस्थान है। खरपतवारों की समस्या से संपूर्ण कृषि जगत एवं अन्य गैर फसलीय क्षेत्र भी प्रभावित हैं। इस विश्वव्यापी जटिल समस्या के समाधान हेतु संस्थान द्वारा सराहनीय प्रयास किए जा रहे हैं।

खरपतवारों के नियंत्रण के प्रति किसानों में जागरूकता लाने में संस्थान द्वारा प्रकाशित 'तृण संदेश' पत्रिका महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। पत्रिका के माध्यम से हिन्दी में वैज्ञानिक लेखन के इस उत्तम प्रयास की मैं सराहना करता हूँ एवं पत्रिका के सोलहवें अंक के सफल प्रकाशन हेतु संपादक मंडल को शुभकामना देता हूँ।

दिनांक: 17 जून, 2021
स्थान : नई दिल्ली

(सुरेश कुमार चौधरी)

भाकृअनुप
ICAR

श्रीमती सीमा चोपड़ा
निदेशक, राजभाषा

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
कृषि भवन, डॉ. राजेन्द्र प्रसाद मार्ग,
नई दिल्ली–110 001

INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH
KRISHI BHAVAN, DR. RAJENDRA PRASAD ROAD,
NEW DELHI-110001

संदेश

यह अत्यंत प्रसन्नता का विषय है कि भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा ''तृण संदेश'' पत्रिका के सोलहवें अंक का प्रकाशन किया जा रहा है। विगत पंद्रह वर्षो से पत्रिका अपनी सरल हिंदी भाषा से वैज्ञानिक तकनीकी ज्ञान से कृषक समुदाय को जानकारी प्रदान कर लाभान्वित कर रही है। कृषि की उन्नत तकनीकियों के प्रचार–प्रसार में राजभाषा हिन्दी का महत्वपूर्ण योगदान है। ''तृण संदेश'' पत्रिका के माध्यम से खरपतवार नियंत्रण तकनीकों का प्रचार–प्रसार एक सराहनीय प्रयास है।

इस पत्रिका में कृषि एवं फसलोत्पादन में खरपतवार नियंत्रण से संबंधित समसामयिक जानकारी किसानों के लिए अत्यंत उपयोगी सिद्ध होगी । पत्रिका के प्रकाशन से राजभाषा हिंदी के कार्यान्ययन की गति को और बल मिलेगा तथा निदेशालय की महत्वपूर्ण अनुसंधान उपलब्धियों एवं तकनीकों को किसानों तथा जनसाधारण तक पहुंचाने में आसानी होगी।

इस अवसर पर मैं ''तृण संदेश'' पत्रिका के सफल प्रकाशन पर संपादकीय मंडल को विशेष बधाई देती हूं।

सीमा चोपड़ा 25.6.21

दिनांक: 25 जून, 2021

(सीमा चोपड़ा)
निदेशक (राजभाषा)

भाकृअनुप
ICAR

निदेशक की कलम से...

भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय खरपतवार प्रबंधन से संबंधित नवाचार प्रक्रिया में विगत 32 वर्षो से निरंतर महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। निदेशालय निरंतर बुनियादी और रणनीतिक शोध एवं प्रसार द्वारा कृषकों को धन–धान्य की फसलों, विभिन्न फसल प्रणालियों, सब्जियों एवं बागवानी फसलों में आने वाले खरपतवार तथा जलीय खरपतवार प्रबंधन की उन्नत तकनीक उपलब्ध करवा रहा है। खरपतवारों से न केवल फसल उत्पादन में कमी आती है, वरन उत्पाद की गुणवत्ता भी खराब होती है। हमारे देश की 10 प्रमुख फसलों में खरपतवारों द्वारा प्रतिवर्ष लगभग रू. 70,000 करोड़ का नुकसान होता है। अतः उचित समय पर उन्नत खरपतवार प्रबंधन करना आवश्यक होता है, जिससे देश कृषि उत्पादन में न केवल आत्मनिर्भर होगा बल्कि निर्यात के लिए भी सक्षम रहेगा।

भारत के माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी जी ने वर्ष 2022 तक कृषकों की आय को दुगुनी करने का आह्वान किया है। जिसके लिए हम सभी प्रयासरत हैं। इस हेतु संस्थान द्वारा वैज्ञानिकों, कृषि विज्ञान केंद्रों के विषय वस्तु विशेषज्ञों, कृषि अधिकारियों एवं कृषकों के समय–समय पर प्रशिक्षण एवं प्रक्षेत्र भ्रमण आयोजित किये जाते हैं, ताकि आधुनिक खरपतवार प्रबंधन के तकनीकी पहलुओं से वे व्यवहारिक रूप से अवगत होकर उन्नत तकनीकों से कृषि उत्पादन को बढ़ाकर ज्यादा से ज्यादा आर्थिक लाभ प्राप्त कर सकें।

वर्तमान में कोरोना महामारी का सामना करते हुए भी हम इस दिशा में अग्रसर रहे हैं। मुझे खुशी है कि कृषि में उभरती चिंताओं और चुनौतियों से लड़ते हुए फसलोत्पादन बढ़ाने के लिए खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण की गति को हमने बाधित होने नहीं दिया है। भारत सरकार के दिशा–निर्देशानुसार "आजादी का अमृत महोत्सव कार्यक्रम" के अंतर्गत हम कृषक बंधुओं से वेबिनार के माध्यम से जुड़कर उनकी कृषि संबंधित समस्याओं का निराकरण कर रहें हैं।

देशहित के लिए संस्थान के योगदान, प्रयास, और यहाँ के कर्मचारियों के विचारों और भावनाओं की एक झलक आपको इस प्रकाशन में भी मिलेगी। मुझे खरपतवार अनुसंधान निदेशालय के प्रकाशन "तृण संदेश" के सोलहवें अंक को प्रस्तुत करते हुए अत्यंत हर्ष का अनुभव हो रहा है।

मुझे पूरा विश्वास है कि इस पत्रिका द्वारा हम ज्यादा से ज्यादा किसानो, छात्रों, हितग्राहियों एवं वैज्ञनिकों को खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न आयामों पर जागरूक कर पायेंगे। उनको कम खर्च में वैज्ञानिक तरीके से खरपतवार प्रबंधन द्वारा उत्पादन लाभ प्राप्त होगा। देश में आर्थिक समृद्धि एवं संपन्नता आएगी। आपके बहुमूल्य सुझाव, प्रतिक्रियाओं के लिए हम प्रतीक्षारत हैं।

मैं निदेशालय के समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों को इस सुन्दर संकलन में सहयोग हेतु धन्यवाद देता हूँ।

जय हिन्द !

दिनांक : 15 जुलाई, 2021

जे.एस. मिश्र
निदेशक

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् महिमा गीत

जय जय कृषि परिषद् भारत की
सुखद प्रतीक हरित भारत की

कृषि धन पशु धन मानव जीवन
दुग्ध मत्स्य फल यंत्र सुवर्धन

वैज्ञानिक विधि नव तकनीकी
पारिस्थितिकी का संरक्षण

सस्य श्यामला छवि भारत की
जय जय कृषि परिषद् भारत की

हिम प्रदेश से सागर तट तक
मरू धरती से पूर्वोत्तर तक

हर पथ पर है मित्र कृषक की
शिक्षा, शोध, प्रसार, सकल तक
आशा स्वालम्बित भारत की

जय जय कृषि परिषद् भारत की
जय जय कृषि परिषद् भारत की

अनुक्रमणिका

क्र.	विवरण	पृष्ठ संख्या

खण्ड - अ

1. **जलवायु परिवर्तन एवं खरपतवार प्रबंधन : चुनौतियां एवं समाधान** 1
   जे.एस.मिश्र
2. **सीधी-बुवाई धान में खरपतवारों की चुनौती एवं प्रबंधन** 4
   पी.के. सिंह, योगिता घरडे एवं एस.के. पारे
3. **तिलहनी फसल कुसुम, तिल एवं रामतिल में खरपतवार नियंत्रण** 11
   जे.एन. सेन एवं आर.पी. दुबे
4. **पौधों एवं शाकनाशी के द्वितीयक चयापचय एवं उनका महत्व** 14
   शोभा सोंधिया एवं सौम्या मिश्रा
5. **ड्रोन के माध्यम से खरपतवारो का मानचित्रण** 17
   चेतन, सी.आर., मंजूनाथ, के., श्रीनिवास, डी.जे., आनंदकुमार टी.एम. एवं चतुर्वेदी एस.
6. **अपशिष्ट जल के उपचार हेतु उपयुक्त खरपतवार पौधों का संक्षिप्त परिचय** 21
   दिबाकर रॉय, सुमित गुप्ता, हिमांशु महावर एवं के.के. बर्मन
7. **मृदा सूक्ष्मजीवः खरपतवार प्रबंधन में पारिस्थितिक रूप से स्थायी दृष्टिकोण** 24
   हिमांशु महावर, दिबाकर रॉय एवं के.के. बर्मन
8. **सेंसर आधारित खरपतवार नियंत्रण मशीन : चयनित शोध अध्ययनों के परिणाम एवं चुनौतियां** 26
   वैभव चौधरी, आर.पी.दुबे, डी.श्रीकांत एवं संदीप धगट
9. **इलेक्ट्रिक मोटर चलित रोटरी वीडर : जलवायु परिवर्तन नियंत्रण एवं कृषि मजदूरों की कमी का विकल्प** 30
   वैभव चौधरी, आर.पी.दुबे, डी. श्रीकांत एवं संदीप धगट
10. **गन्ने मे अन्तर्वर्ती खेती से खरपतवारों का दमन एवं उसके लाभ** 33
    एम. पी. साहू, वी.के. चौधरी, एम.एल. केवट, ए.के. झा, आरती साहू, अल्का राजोरिया एवं अखिलेश पटेल
11. **खरपतवार नियन्त्रण और एलिलोपैथिक पौधें** 36
    प्रशांत गिगौलिया, अनु गौतम, प्रकाश. एन. तिवारी, निशि मिश्रा, विनोद कुमार साहू
12. **जलकुम्भी का सदुपयोग कैसे करें** 39
    के के बर्मन, दिबाकर रॉय, हिमांशु महावर एवं पी.के. सिंह
13. **जैविक खेती में खरपतवार प्रबंधन कैसे करें** 43
    कविता भादू एवं वर्षा गुप्ता

क्र.	विवरण	पृष्ठ संख्या
14.	**खरपतवार : मृदा की स्थिति के संकेतक** इति राठी एवं सुमित गुप्ता	44
15.	**भृंगराज एक खरपतवार या औषधीय पौधा ?** शोभा सोंधिया एवं सौम्या मिश्रा	47
	खण्ड - ब	
16.	**हाईटेक कृषि समय की माँग- एक तथ्यात्मक विवेचना** पी.के. सिंह, जमालुद्दीन ए. एवं संदीप धगट	50
17.	**जैविक खेती क्या है?** प्रमोद गुप्ता एवं योगिता घरडे	56
18.	**मटर की वैज्ञानिक खेती** प्रमोद गुप्ता एवं योगिता घरडे	62
19.	**सरसों उत्पादन बढ़ायें और लाभ कमायें** आर.एस.गुर्जर, प्रियंका गुर्जर, अश्विनी उईके	69
20.	**मृदा स्वास्थ्य एवं टिकाऊ खेती हेतु एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन** ऋषिकेश तिवारी एवं रामवरन शर्मा	72
21.	**अश्वगंधा की उत्पादन तकनीक - औषधीय महत्त्व एवं लाभ** रोहित कुमार कुमावत, सत्येंद्र ठाकुर, प्रकाश एन.तिवारी और अंकित भारती	76
22.	**धान के फसल की मीथेन उत्सर्जन में भूमिका एवं निवारण के उपाय** अखिलेश पटेल मुनि प्रताप साहू एवं वी. के. चौधरी	79
23.	**हरी खाद : टिकाऊ खेती की कुंजी** शिवानी उपाध्याय	81
24.	**जैव प्रौद्योगिकी एवं शाकनाशी प्रतिरोधी फसलें** प्रकाश एन. तिवारी, निशी मिश्रा, विनोद कुमार साहू, प्रशान्त गिगौलिया एवं विकास वर्मा	82
25.	**केंचुआ खाद पोषण पदार्थों से भरपूर एक उत्तम जैव उर्वरक** ऋषिकेश तिवारी एवं अभिषेक शर्मा	85
26.	**दीमक: परिचय एवं नियंत्रण के उपाय** योगेन्द्र कुमार मिश्रा, शोभा सौंधिया एवं अमित कुमार शर्मा	88

क्र.	विवरण	पृष्ठ संख्या
27.	**सब्जियों मे कीटनाशक अवशेष: कैसे कम करे** मिनाक्षी देवी, सुमन देवी एवं ललिता	90
28.	**कार्बन की कमी मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाती है: कैसे** बबली एवं पवन कुमार	91
29.	**बायोफोर्टिफिकेशन के माध्यम से पोषण में सुधार** निशी मिश्रा, प्रकाश एन तिवारी, विनोद कुमार साहू, स्वप्निल सप्रे, इति गोंटिया मिश्रा एवं शरद तिवारी	93
30.	**सोयाबीन उत्पादन की वैज्ञानिक तकनीक** दीप सिंह सासोडे, एकता जोशी, वर्षा गुप्ता, रजनी सिंह सासोडे एवं नेहा सिंह किरार	97
31.	**जलवायु परिवर्तन की चुनौतियां : संरक्षित कृषि की भूमिका** कीर्ति तंतवाय और निशा सप्रे	100
32.	**कृषि विकास में डिजिटल प्रौद्योगिकी का योगदान** धर्मेन्द्र बघेले, जैनपाल राठौर, पी.के. सिंह, वी.के. चौधरी एवं एस.के. पारे	105
33.	**कोरोनावायरस का कृषि पर प्रभाव** एम.एस.रघुवंशी, एच.एल. खरबीकर, एल.सी. मालव, लटिका पाण्डे एवं जी.आर. डोंगरे	110
34.	**भारतीय कृषि में आर्टिफिशियल इंटेलीजेंस का उपयोग** दाऊद रजा खान, अभय त्रिपाठी एवं वी.के. चौधरी	113
35.	**बीजोउत्पादन : लाभकारी आय का साधन** आर.एस. उपाध्याय	115
	खण्ड – स	
36.	**राजभाषा हिन्दी का विकास और संघर्ष** जी.आर.डोंगरे एवं एम.के. मीणा	117
37.	**सौ साल पार** गनपत चपलोत	119
38.	**मिट्टी को निर्जीव ना समझो, मिट्टी जीवित सोना है।** रमेश प्रसाद त्रिवेदी	119
39.	**किसान** जी.आर.डोंगरे	120
40.	**वर्ष 2020-21 मे निदेशालय की राजभाषा संबंधित गतिविधियाँ**	121

|| सरस्वती-वंदना ||

वीणावादिनी
वर दे, वीणावादिनी वर दे !
प्रिय स्वतंत्र-रव अमृत मंत्र नव
भारत में भर दे!

काट अंध-उर के बंधन-स्तर
बहा जननि, ज्योतिर्मय निर्झर;
कलुष-वेद तम हर, प्रकाश भर,
जगमग जग कर दे !

नव गति, नव लय, ताल-छंद्र नव
नवल कंठ, नव जलद-मंद्र रव,
नव नभ के विहग वृंद को,
नव पर, नव स्वर दे।
वर दे, वीणावादिनी वर दे !

ॐ सरस्वती मया दृष्ट्वा, वीणा पुस्तक धारणीम् !
हंस वाहिनी समायुक्ता मां विघा दान करोतु में ॐ।।

Om Saraswati Maya Drishtwa, Veena Pustak Dharnim,
Hans Vahini Samayuktaa Maa Vidya Daan Karotu Me ...

खण्ड – अ

जलवायु परिवर्तन एवं खरपतवार प्रबंधन : चुनौतियां एवं समाधान

जे.एस.मिश्र
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

भारत एक कृषि प्रधान देश है। देश में बढ़ते हुये औद्योगीकरण के बावजूद आज भी लगभग 60 प्रतिशत से अधिक लोग खाद्य–पोषण एवं आजीविका संबंधी सुरक्षा हेतु कृषि पर ही आधारित हैं। औद्योगिक क्षेत्रों के लिए विभिन्न प्रकार के कच्चे माल कृषि पर ही निर्भर होते हैं। देश में वर्ष 1960 के दशक में हरित क्रांति आने के बाद से खाद्यान्न उत्पादन में अभूतपूर्व वृद्धि दर्ज की गई हैं। वर्ष 1950–51 में खाद्यान्न उत्पादन 51 मिलियन टन था जो वर्ष 2020–21 में बढकर लगभग 305 मिलियन टन हो गया है। साथ ही साथ दलहन, तिलहन, कपास, गन्ना, सब्जियों एवं फलों के उत्पादन में भी काफी बढ़ोतरी दर्ज की गई। खाद्यान्न उत्पादन में वृद्धि के साथ–साथ भारत की जनसंख्या में भी अत्याधिक वृद्धि दर्ज की गई। वर्ष 1950–57 में हमारी कुल जनसंख्या लगभग 35 करोड़ थी जो वर्तमान (2020–21) में लगभग 138 करोड़ पहुंच गई है। एक अनुमान के अनुसार वर्ष 2030 तक हमारे देश की जनसंख्या लगभग 150 करोड़ हो जायेगी और हम चीन से आगे निकलकर जनसंख्या में विश्व में प्रथम स्थान पर पहुंच जायेंगे। इस बढ़ती हुई जनसंख्या के भरण–पोषण हेतु वर्ष 2030 तक लगभग 345 मिलियन टन खाद्यान्न की आवश्यकता होगी। हमारा देश विश्व के 2.4 प्रतिशत भू–भाग के बावजूद भी 18 प्रतिशत जनसंख्या का भरण–पोषण करता हैं। हमारे देश में लगभग 80 प्रतिशत से अधिक किसान लघु एवं सीमांत हैं, परंतु इनका देश की खाद्य सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान हैं।

कृषि योग्य भूमि एवं पानी की कमी, जलवायु परिवर्तन का कृषि पर विपरीत प्रभाव एवं जनसंख्या वृद्धि के साथ–साथ खाद्यान्न सुरक्षा एक गंभीर चुनौती हैं। जिससे निपटने के लिए नवीन कृषि तकनीकों को अपनाकर फसल उत्पादकता को बढ़ाने की आवश्यकता है। फसलों का उत्पादन बढ़ाने एवं उत्पादन लागत कम करने में खरपतवार प्रबंधन एक महत्वपूर्ण घटक हैं। जलवायु परिवर्तन, कृषि में मजदूरों की कमी, रसायनों का पर्यावरण एवं मानव स्वास्थ्य पर कुप्रभाव, खरपतवारों की शाकनाशी रसायनों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता, खरपतवारों की प्रजातियों में बदलाव, वैश्विक व्यापार के कारण आक्रमक विदेशी खरपतवारों का देश में आगमन, आदि के कारण खरपतवारों के उचित प्रबंधन हेतु प्रभावशाली तकनीकों का विकास अति आवश्यक है, जिससे फसलों की उत्पादकता में वृद्धि के साथ–साथ कृषकों की आमदनी भी बढ़ सकें।

जलवायु परिवर्तन का फसल एवं खरपतवारों पर प्रभाव:

आजकल पूरा विश्व जलवायु परिवर्तन की समस्या से जूझ रहा है। ऐसा नहीं है कि जलवायु परिवर्तन पहले नहीं था, परन्तु पिछले कुछ दशकों में यह परिवर्तन काफी तेजी से देखा जा रहा हैं। जलवायु परिवर्तन का मुख्य कारण पर्यावरण में ग्रीन हाउस गैसों जैसे कार्बन डाई आक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4) एवं नाइट्रस आक्साइड (NO) की मात्रा में वृद्धि हैं जिसके फलस्वरूप पर्यावरण के तापमान में वृद्धि आंकी गई है, जिसे "ग्लोबल वार्मिंग" का नाम दिया गया हैं। वर्ष 2021 में पर्यावरण में कार्बनडाइ आक्साइड की मात्रा 419 पी.पी.एम. पायी गई है तथा अनुमान है कि यह आंकड़ा इस सदी कि अंत तक 600 पी.पी.एम. तक पहुंच जायेगा। इस दौरान पर्यावरण का तापक्रम भी 1.1–6.4 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ जाने की संभावना हैं। क्षेत्रीय एवं वैश्विक स्तर पर जलवायु परिवर्तन के कारण भविष्य में कृषि उत्पादन में होने वाली कमी की आशंका एवं गंभीर चिन्ता का विषय हैं। प्रारंभिक अध्ययनों से पता चलता है कि जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि उत्पादकता एवं गुणवत्ता तथा फसल उत्पादन के तौर तरीकों जैसे सिंचाई, उर्वरक प्रबंधन, कीट–व्याधि एवं खरपतवार प्रबंधन पर भी प्रभाव देखा गया हैं। खरतपवार फसलों के साथ पोषक तत्व, नमी एवं सूर्य प्रकाश के लिए प्रतिस्पर्धा करके फसल उत्पादन एवं गुणवत्ता पर बुरा प्रभाव डालते हैं। एक अनुमान के अनुसार हमारे देश की केवल 10 प्रमुख फसलों में ही प्रतिवर्ष लगभग रू. 70,000/– करोड़ का नुकसान होता हैं। जलवायु परिवर्तन से फसल एवं खरपतवारों की वृद्धि एवं विकास पर अलग–अलग प्रभाव के कारण फसल पैदावार एवं खरपतवार प्रबंधन के तौर–तरीकों पर भी प्रभाव पड़ना निश्चित है।

फसलों एवं खरपतवारों को उनमें होने वाले प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के अनुसार मुख्यतयः दो भागों C_3एवं C_4में वगीकृत किया गया हैं (तालिका–1)। पर्यावरण में CO_2की मात्रा बढना C_3 फसलों (जैसे धान, गेहूं, दलहन, तिलहन आदि) के लिए लाभदायक पाया गया हैं। परंतु वातावरण में CO_2 की मात्रा बढ़ने के साथ–साथ तापक्रम में भी वृद्धि दर्ज की जा रही हैं। जिससे पानी एवं पोषक तत्वों की उपलब्धता में कमी के

कारण फसल की उत्पादकता पर विपरीत प्रभाव देखा जा रहा हैं। C_3 फसलों की तुलना में C_4 फसलों (गन्ना, मक्का, ज्वार, बाजरा आदि) में तापमान वृद्धि को सहन करने की अधिक क्षमता देखी गई हैं। C_3 खरपतवारों में बथुआ, जई, गेहूं का मामा, मेडिकागों, अंकरी, हिरनखुरी आदि प्रमुख हैं जबकि दूब, मोथा, संवा, मकड़ा आदि प्रमुख C_4 खरपतवार हैं। जलवायु परिवर्तन का फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा पर सीधा प्रभाव देखा गया हैं। पर्यावरण में CO_2 की मात्रा बढ़ने से ज्यादातर C_3 खरपतवारों की वृद्धि एवं विकास में बढ़ोत्तरी पायी गई हैं, फलस्वरूप C_4 फसलों की उत्पादकता में काफी कमी दर्ज की गई हैं। जबकि C_4 खरपतवारों की वृद्धि पर इसका कोई प्रभाव नही पाया गया।

एक अनुसंधान के अनुसार पर्यावरण में CO_2 की मात्रा बढ़ने पर धान की फसल में जंगली धान की प्रतिस्पर्धा क्षमता बढ़ जाती हैं। जिससे धान की पैदावार में कमी पायी गई। जबकि C_4 फसल ज्वार में C_3 खरपतवार गोखरू (Xanthium) की वृद्धि एवं विकास में बढ़ोत्तरी के कारण ज्वार की पैदावार पर विपरीत असर देखा गया। इसी तरह वातावरण में तापमान बढ़ने की स्थिति में C_4 खरपतवार C_3 फसलों से ज्यादा प्रतिस्पर्धा करने में सक्षम हैं।

जलवायु परिवर्तन का खरपतवार प्रबंधन एवं शाकनाशियों की सक्रियता पर प्रभाव:

फसलों में खरपतवार प्रबंधन के प्रमुख तरीकों में हाथ से निराई, यांत्रिक विधि, सस्य क्रियाओं में परिवर्तन, रासायनिक विधि एवं जैविक विधियां शामिल हैं। इन विधियों में शाकनाशी रसायनों द्वारा खरपतवार प्रबंधन कम खर्च की एवं अधिक प्रभावशाली होने के कारण किसानों के बीच अधिक प्रचलित हो रही हैं। खरपतवार एवं फसलों पर शाकनाशी रसायनों का प्रभाव वातावरण की परिस्थितियों जैसे मृदा नमी, तापक्रम, आर्द्रता, हवा की गति, प्रकाश की मात्रा, CO_2 की मात्रा, वर्षा आदि पर निर्भर हैं। ये सभी कारक खरपतवारों के अन्दर रसायनों के प्रवेश एवं उन्हें नष्ट करनें की आंतरिक क्रिया कों सीधें तौर पर प्रभावित करते हैं। वातावरण में CO_2 एवं सूर्य के प्रकाश की मात्रा अधिक होने से पौधों में प्रकाश संश्लेशण की क्रिया में वृद्धि होती हैं। जिससे पर्णीय छिड़काव वाले शाकनाशी रसायनों की सक्रियता में वृद्धि होती हैं। अधिक तापमान के कारण पौधों द्वारा वाष्पोत्तसर्जन की क्रिया में वृद्धि होने से भी शाकनाशी रसायनों की सक्रियता प्रभावित होती हैं। CO_2 की मात्रा बढ़ने से C_3 खरपतवार जैसे बथुआ, जंगली जई, गेहूं का मामा आदि की वृद्धि एवं विकास अधिक होने के कारण शाकनाशी रसायनों के प्रति सहिष्णुता में वृद्धि आंकी गई है (तालिका–2)। अधिक CO_2 बढ़ने से कुछ वार्षिक खरपतवारों जैसे, मोथा के जमीन के अन्दर कन्दों (Rhizomes/Tubers) की संख्या में वृद्धि होने के कारण खरपतवारनाशी रसायनों जैसे– ग्लायकोसेट की सक्रियता में कमी के कारण इनका प्रबंधन ज्यादा कठिन हो जायेगा।

वायुमंडल में तापक्रम की अधिकता से शाकनाशी रसायनों का अवशोषण एवं स्थानांतरण अधिक होता हैं। परन्तु कुछ परिस्थितियों में उपापचय (Metabolism) भी अधिक होने के कारण, इनकी सक्रियता में कमी आंकी गई हैं। अधिक तापक्रम के कारण मृदा में प्रयुक्त शाकनाशी रसायनों का वाष्पीकरण अधिक होने से इनकी क्षमता में कमी पाई गयी हैं। इसी प्रकार शाकनाशी रसायनों के पर्णीय छिड़काव के समय पर्यावरण में प्रचुर मात्रा में आर्द्रता होने पर शाकनाशी रसायनों का वाष्पीकरण कम होता है तथा वे अधिक समय तक पत्तियों पर टिके रहने के कारण उनका अवशोषण एवं स्थानांतरण अच्छा होता हैं। मृदा में उपयोग किए जाने वाले रसायनों की सक्रियता के लिए उचित मृदा नमी होना अति आवश्यक हैं। मृदा में कम नमी होने से रसायनों की गति एवं जड़ो द्वारा अवशोषण ठीक ढंग से नही हो पाता हैं तथा ज्यादा से ज्यादा रसायन मृदा में ही निष्क्रिय हो जाते हैं।

वैश्विक जलवायु परिवर्तन का फसल उत्पादन के साथ–साथ फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा, खरपतवार प्रबंधन एवं शाकनाशी रसायनों की सक्रियता एवं क्रियाशीलता पर महत्वपूर्ण प्रभाव देखा जा रहा हैं। वातावरण में CO_2 एवं अन्य ग्रीन हाउस गैंसों की मात्रा बढ़ने से अन्य कारक जैसे– तापक्रम, वर्षा, आर्द्रता एवं सूर्य का प्रकाश भी प्रभावित होते है। जिनकी टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन एवं फसल उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका होती है। यह देखा जा रहा है कि जलवायु परिवर्तन का कोई भी लाभकारी परिणाम खरपतवार की अधिक वृद्धि एवं प्रतिस्पर्धा के कारण निष्प्रभावी हो जा रहा हैं। बदलते जलवायु में फसल की तुलना में खरपतवार अपनी आंतरिक संचरना एवं क्रियाओं के कारण अधिक शक्तिशाली होकर उभर रहे हैं। इस विषय में अबतक के ज्यादातर अनुसंधान जलवायु परिवर्तन के केवल एक कारक के प्रभाव हेतु नियंत्रित दशाओं में किये गये हैं। अब इस बात की आवश्यकता हैं कि जलवायु परिवर्तन के विभिन्न कारकों को एक साथ लेकर प्रक्षेत्र स्थल पर विभिन्न फसलों एवं खरपतवारों के साथ अनुसंधान किया जायें। इसके अतिरिक्त खरपतवार प्रबंधन के अन्य तरीकों जैसे संरक्षित खेती, शून्य जुताई, फसल अवशेषों का मृदा सतह पर संरक्षण, फसल विविधीकरण, फसल चक्र में बदलाव एवं दलहनी फसलों का समावेश, आदि सस्य क्रियाओं को समेकित खरपतवार प्रबंधन के रूप में अपनाना होगा।जिससे जलवायु परिवर्तन के कारण भविष्य में खरपतवार प्रबंधन में आने वाली चुनौतियों का डटकर मुकाबला किया जा सके, एवं फसलों को खरपतवारों द्वारा होने वाले नुकसान से बचाकर पैदावार एवं किसानों की आमदनी में वृद्धि की जा सके।

तालिका–1: मुख्य फसलों एवं खरपतवारों का वर्गीकरण

प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया	फसल	खरपतवार
C_3	गेहूं, धान, चना, मटर, मूंग, अरहर, सोयाबीन, आलू, कपास, प्याज, टमाटर, बैंगन आदि।	जंगली जई, गेहूं का मामा, बथुआ, प्याजी दुधी, जंगली पालक, हिरनखुरी, अंकरी,आदि।
C_4	गन्ना, मक्का, ज्वार, बाजरा, रागी, संवा, कोदो, आदि।	मोथा, दूब, संवा, चौलाई, कांस, पथरचटा, मकड़ा, आदि।

तालिका–2: विभिन्न खरपतवारों पर कार्बनडाई आक्साइड की अधिकता में शाकनाशी रसायनों का प्रभाव

खरपतवार	शाकनाशी रसायन	मात्रा/है.	खरपतवारों को सूखने में लगने वाले दिन	
			सामान्य CO_2 (365±20 पीपीएम)	अधिक CO_2 (550±20 पीपीएम)
बथुआ	ग्लायफोसेट	0.20 किग्रा	7	10
गेहूं का मामा	आइसोप्रोटुरान	1.5 किग्रा	6	15
जंगली जई	क्लोडिनाफॉप	60 ग्राम	8	15
चौलाई	2,4–डी	0.50 किग्रा	8	13

श्रोत (व्ही.एस.जी.आर. नायडू, 2011)

खुला शीर्षकक्ष (Open top chamber)

मुक्त वायु कार्बन डाइऑक्साइड संवर्धन (FACE) सुविधा

चित्र–1: फसलों एवं खरपतवारों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव पर अनुसंधान की सुविधा

सामान्य CO_2 (365±20 पीपीएम)

अधिक CO_2 (550±20 पीपीएम)

चित्र–2: क्लोडिनाफॉप 60 ग्राम/है. पर्णीय छिड़काव के 5 दिन बाद जंगली जई पर प्रभाव

सीधी–बुवाई धान में खरपतवारों की चुनौती एवं प्रबंधन

पी.के. सिंह, योगिता घरडे एवं एस.के. पारे
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

धान हमारे देश की सबसे महत्वपूर्ण खाद्यान्न फसल है और देश की खाद्यान्न सुरक्षा में इसका महत्व सर्वोपरि है। भारत में लगभग 43.78 मिलियन हैक्टेयर क्षेत्र पर धान की खेती की जा रही है, तथा कुल उत्पादन 118.43 मिलियन टन है। धान के क्षेत्रफल की दृष्टि से भारत विश्व में प्रथम स्थान पर है, लेकिन उत्पादकता की दृष्टि से भारत का स्थान काफी पीछे है। वर्तमान में विश्व की उत्पादकता (धान) 4679 किलोग्राम/हैक्टेयर है जबकि भारत में 2705 किग्रा./हैक्टेयर है।

धान उत्पादकता के लिए मुख्यतः रोपाई विधि अधिक उपयोग की जाती है, जिसमें जल की काफी अधिक आवश्यकता पड़ती है। एक अनुमान के अनुसार रोपाई विधि से 1 किलोग्राम धान उत्पादन के लिए 3000–5000 लीटर पानी की आवश्यकता होती है, क्योंकि इस विधि में पहले पौध तैयार करने में पानी लगता है और फिर मुख्य खेत में मचौआ (पडलिंग) करना पड़ता है। पडलिंग में काफी पानी लगता है। भारत में उगाये जाने वाले धान का 61.6 प्रतिशत क्षेत्र सिंचित हैं और देश में उपलब्ध सिंचाई जल का लगभग 60 प्रतिशत हिस्सा अकेले धान उत्पादन में उपयोग होता है।

धान उगाने वाले राज्यों मुख्यतः पश्चिम बंगाल, पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश और आंध्र प्रदेश में भूमिगत–जल स्तर में गिरावट आ रही है। जिसके परिणामस्वरूप जल को भूमि से निकालने में अधिक ऊर्जा और धन की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, जलवायु परिवर्तनों के कारण भी भविष्य में घान उत्पादन के लिए जल की उपलब्धता में कमी की संभावना है, साथ ही परंपरागत विधि से धान उगाने पर मीथेन गैस भी अधिक मात्रा में उत्सर्जित होती है। परम्परागत विधि से नर्सरी तैयार करने और फिर इसकी रोपाई करने में श्रमिकों की भी अधिक संख्या में आवश्यकता होती है।

उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखकर धान उत्पादन की कुछ वैज्ञानिक विधियों को अपनाने की आवश्यकता है। जिसमें प्रति इकाई जल से धान का अधिकाधिक उत्पादन हो, कम श्रमिक लगे, पर्यावरण– हितैषी हो और साथ ही धान उत्पादन में वृद्धि हो। इस दिशा में धान की सीधी बुवाई विधि काफी फायदेमंद सिद्ध हुई है। यह कम लागत और कम पानी उपलब्ध होने की परिस्थिति में धान उत्पादन की एक विधि है। जिसमें बिना पडलिंग किये शुष्क भूमि में बीज की सीधी बुवाई की जाती है। यद्यपि सीधी बुवाई से धान में समय एवं धन की बचत होती है और समय पर खेत अगली फसल के लिए खाली हो जाता है। परंतु इस विधि से धान उत्पादन में कुछ अवरोधक/समस्या है, जिसमें खरपतवार प्रमुख है जो धान उत्पादन में अवरोध पैदा करता है। धान में कई प्रकार के चौड़ी व संकरी पत्तियों वाले खरपतवार उग आते हैं, जो फसल में दिए गए पानी और पोषक तत्वों में से अधिकांश भाग का अवशोषण कर लेते है। जिसके फलस्वरूप धान की गुणवत्ता और पैदावार में भारी कमी आ जाती है। परम्परागत विधि से रोपित धान में प्रथम 30 से 45 दिनों तक तथा सीधी बुवाई के 15–45 दिन सबसे महत्वपूर्ण क्रांतिक समय माना जाता है। यदि इस अवस्था पर खरपतवारों का नियंत्रण नहीं किया जाता है तो रोपाई किये गये धान में 15–31 प्रतिशत तक व सीधी बुवाई वाले धान की पैदावार में 43– 78 प्रतिशत तक की कमी आ जाती है तथा सीधी बुवाई में कभी–कभी पूरी फसल ही खरपतवारों के कारण नष्ट हो जाती है।

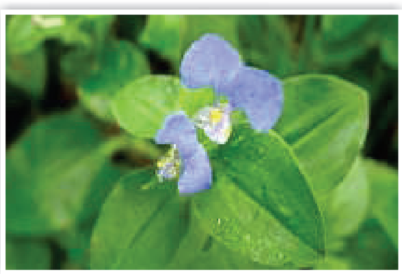
सीधी बुवाई धान में उगने वाले खरपतवारों को मुख्यतः तीन श्रेणियों में बांटा जा सकता है।

खरपतवारों की श्रेणी	प्रमुख खरपतवार		
	हिन्दी नाम		वानस्पतिक नाम
(अ) चौड़ी पत्ती वाले	कनकौआ	–	*कोमेलिना बेन्घालेंसिस*
	वन लोंग/लोंग घास	–	*लुडविजीया पार्वीफ्लोरा*
	कोन्दरा	–	*डाइजेरा आरवेंसिस*
	जलभंगरा	–	*एक्लिप्टा प्रोस्ट्रेटा*
	दुधी	–	*युफोरबिया हिरटा*
	हजारदाना	–	*फाइलेंथस निरूरी*
	पथरचटा/ सांटी	–	*ट्राइएन्थेमा पोरचुलाकास्ट्रम*
	पचकोटा	–	*फाइजैलिस मिनिमा*
	महकुआ	–	*अजेरेटम कोनीजोइडस*
	गरुंडी	–	*अल्टरनेंथरा सिसेलिस*
	जंगली जूट	–	*कोरकोरम एकुटेंगुलस*
(ब) संकरी पत्ती वाले	संवा	–	*इकाइनोक्लोआ कोलोना*
	संवाबट्टा	–	*इकाइनोक्लोआ क्रुसगैली*
	बसाक/नारू घास	–	*पास्पेलम डिस्टिकम*
	वाइपर घास	–	*डायनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा*
	चुनवैया घास	–	*डिजिटैरिया सैंगुनालिस*
	दूबघास	–	*साइनोडॉन डेक्टाइलोन*
	बनरा घास	–	*सिटेरिया ग्लाउका*
(स) सेजिज	मोंथा/गुंदला	–	*साइप्रस रोटन्डस /साइप्रस इरिया इत्यादी*

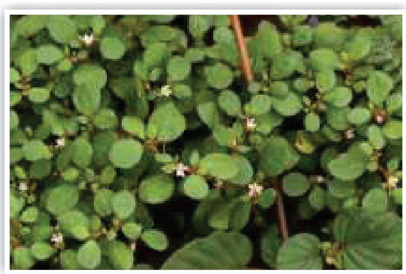
धान में पाये जाने वाले खरपतवारों में संवा एवं संवाबट्टा सबसे ज्यादा हानिकारक है। ये धान के पौधों से मिलते–जुलते है। अतः धान के खेत में इन खरपतवारों को पहचानना काफी मुश्किल होता है।

धान के प्रमुख खरपतवारों के चित्र

1. चौड़ी पत्ती वाले



कोमेलिना बेन्घालेंसिस (कनकौआ)



ट्रायेन्थेमा पोरचुलाकास्ट्रम (पथरचटा)

यूफोरबिया हिरटा (दुधी)

फाइजैलिस मिनिमा (बनमकोय/ पचकोटा)

आइपोमिया हेडेरेसिया (कालादाना)

सिलोशिया अर्जेन्शिया (सफेद मुर्ग)

फायलेंथस निरुरी
(हजारदाना)

सोलेनम नाइग्रम
(मकोय)

अजेरेटम कोनीजोइडस
(महकुआ)

कोरकोरस एकुटैंगुलस
(जंगली जूट)

लुडविजीया पार्वीफ्लोरा
(वन लोंग/लोंग घास)

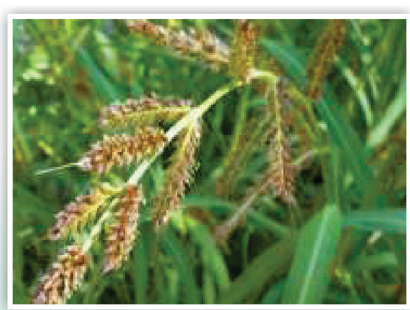
एक्लिप्टा प्रोस्ट्रेटा
(जलभंगरा)

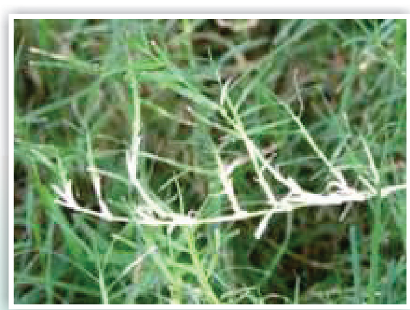
अल्टरनेंथरा सिसेलिस
(गरुंडी)

डाइजेरा आरवेंसिस
(कोन्दरा)

2.) संकरी पत्ती वाले

इकाइनोक्लोआ कोलोना
(संवा)


इकाइनोक्लोआ क्रुसगैली
(संवा बट्टा)


साइनोडॉन डेक्टाइलोन
(दूबघास)

सिटैरिया ग्लाउका
(बनरा)

डायनेब्रा रेट्रोफ्लेसा
(वाइपर घास)

डिजिटैरिया सैंगुनालिस
(चुनवैया घास)

पास्पेलम डिस्टिकम
(बसाक/नारू घास)

3.) मोथा परिवार (सेजिज)

साइप्रस रोटन्डस
(मोंथा)

साइप्रस इरिया
(गुंदला)

खरपतवारों की रोकथाम कब करें :– प्रायः देखा गया है कि किसान भाई फसल में कीड़े–मकोड़ों एवं रोग–बीमारियों की रोकथाम की ओर तुरन्त ध्यान देते हैं लेकिन खरपतवारों को वे तब तक बढ़ने देते हैं जब तक कि वे हाथ से पकड़कर उखाड़ने लायक नहीं हो जाते, परन्तु उस समय तक खरपतवार फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा करके काफी नुकसान कर चुके होते हैं। खरीफ मौसम में खरपतवारों की प्रारम्भिक वृद्धि फसल की तुलना में काफी अधिक होती है। अतः फसलों को प्रारम्भ से ही खरपतवार रहित रखना आवश्यक हो जाता है। यहां पर यह भी बात ध्यान देने योग्य है कि फसल को हमेशा न तो खरपतवार मुक्त रखा जा सकता है और न ही ऐसा करना आर्थिक दृष्टि से लाभकारी है। अतः क्रान्तिक (नाजुक) अवस्था विशेष पर खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न तरीकों को अपनाकर पैदावार में कमी को रोका जा सकता है। खरीफ की विभिन्न फसलों में क्रान्तिक अवस्था भिन्न–भिन्न होती है।

खरपतवार प्रतिस्पर्धा की क्रांतिक अवस्थायें– फसलों में खरपतवार प्रतिस्पर्धा की क्रांतिक अवस्थायें फसल की वृद्धि पर निर्भर करती है। इन अवस्थाओं पर समुचित खरपतवार प्रबंधन से सबसे ज्यादा लाभ होता है। धान में खरपतवार–प्रतिस्पर्धा की क्रांतिक अवस्थायें तालिका–1 में दी गई है।

तालिका–1: विभिन्न परिस्थितियों में धान में खरपतवार– प्रतिस्पर्धा की क्रांतिक अवस्थायें

क्र.	फसल	क्रांतिक अवस्थायें
1.	ऊपरी भूमि में धान की सीधी बुवाई	बुआई से 6 सप्ताह तक
2.	निचली भूमि में धान की सीधी बुवाई	बुवाई के पहले 6 सप्ताह तक
3.	निचली भूमि में धान की रोपाई	रोपाई के 30–45 दिनों तक

खरपतवार में नियंत्रण की विधियाँ– अच्छी फसल स्वंय कुछ हद तक खरपतवारों का नियंत्रण करती है। सस्य क्रियाओं से खरपतवारों की रोकथाम करके अच्छी फसल ले सकते हैं। पारम्परिक विधियों से (निराई–गुड़ाई) खरपतवार नियंत्रण करने पर लागत तथा समय अधिक लगता है। इसके साथ–साथ इन विधियों का प्रयोग करना कभी–कभी असंभव होता है। धान के लिए निम्नलिखित विधियों को अपनाया जा सकता है जो इस प्रकार है।

ग्रीष्म जुताई

खरपतवार नियंत्रण की इस विधि में गर्मी के मौसम (मई–जून) में खेत की गहरी जुताई करके छोड़ देते है। जिसमें मृदा में दबे हुए खरपतवारों में बीज एवं अन्य प्रजनक भाग मृदा सतह पर आकर तीव्र तापमान एवं गर्मी के प्रभाव से नष्ट हो जाते है। खरपतवारों की रोकथाम के साथ–साथ ही इस विधि से अन्य हानिकारक जीवों एवं रोगाणुओं का भी नियंत्रण हो जाता है।

स्टेल सीड बेड़ तकनीकी– यह खरपतवार रोकथाम की पुरानी विधि है जिसमें बुवाई से पहले खेत की सिंचाई करते हैं और 15–20 दिनों के लिए खेत को वैसा ही छोड़ देते हैं। जिससे बहुत से खरपतवार उग आते हैं। इन खरपतवारों को जुताई करके या पैराक्वाट (1 कि.ग्रा. / है.) का छिड़काव करके नष्ट कर देते है। इसके बाद फसल बोई जाती है।

खरपतवार रहित शुद्ध बीज– खरपतवार रहित शुद्ध, साफ–सुथरे एवं मानक बीज की बुआई करने से धान की फसल में खरपतवारों का प्रकोप कम किया जा सकता है।

बुआई की विधि, समय एवं बीज की मात्रा– धान की बुआई यांत्रिक विधि द्वारा पंक्तियों में करना खरपतवार नियंत्रण के हिसाब से सही होता है। धान में बुआई 20 सेमी. X 10 सेमी. की दूरी पर एवं समय पर करने से खरपतवारों का प्रकोप कम हो जाता है।

उर्वरक प्रबंधक– नाइट्रोजन, फास्फोरस व पोटाश की संस्तुत मात्रा का प्रयोग करना चाहिए। फास्फोरस व पोटाश की पूरी मात्रा धान की सीधी बुवाई में अंतिम जुताई से पहले प्रयोग करें एवं नाइट्रोजन की एक तिहाई मात्रा क्रमशः बुवाई के 20 दिन पश्चात, कल्ले निकलने की अवस्था तथा बची हुई एक तिहाई मात्रा गभोट अवस्था आरंभ होने पर प्रयोग करना चाहिए।

निराई–गुड़ाई– फसल अवधि के दौरान निराई–गुड़ाई करके खरपतवारों का नियंत्रण किया जा सकता है। धान के बुवाई के 20–25 दिन के अंतराल पर दो बार हाथ द्वारा निराई–गुड़ाई करके खरपतवारों का नियंत्रण करना एक अच्छा तरीका हैं, हालांकि प्रयोगिक एवं आर्थिक रूप से यह लाभप्रद नहीं है क्योंकि श्रमिकों की कमी भी हो रही है साथ की मजदूरी भी बढ़ती जा रही है ।

फसल अवशेषों का मल्व के रूप में प्रयोग– सीधी बुवाई वाले धान की बुवाई से पहले वाली फसल के अवशेष जो आर्थिक रूप से अधिक महत्वपूर्ण नहीं होते, उनका प्रयोग खरपतवारों में नियंत्रण के लिए किया जा सकता है। ये फसल अवशेष मृदा की सतह को ढक लेते हैं जिससे भूमि की ऊपरी सतह पर स्थित खरपतवारों के

बीजों के अंकुरण में बाधा उत्पन्न होती है। इस प्रकार फसल के जीवन काल में फसल अवशेष खरपतवार प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है।

सेसबेनिया सह–कल्चर (ब्राउन मेन्योरिंग)– सीधी बुवाई वाले धान में खरपतवार नियंत्रण की यह उपयुक्त विधि है। इस विधि में धान की बुआई के साथ ही ढैंचा (सेसबेनिया) की बुआई की जाती है। जब ढैंचा की फसल 25–30 दिन की हो जाये तब 500 ग्राम 2,4–डी या 25 ग्रा. प्रति हेक्टेयर/बिस्पायरीबेक सोडियम का छिड़काव करके ढैंचा की फसल को नष्ट कर देते है। जिससे खरपतवार भी नष्ट हो जाते हैं और साथ ही मृदा की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक दशा में सुधार होता है।

यान्त्रिक विधि द्वारा खरपतवार प्रबंधन–

कतार में बोई गयी धान की फसल में 20–25 दिन पर नीदानाशी यंत्रो को चलाकर खरपतवारों का उचित प्रबंधन किया जा सकता है। जैसे खींचकर अथवा ढ़केलकर चलाये जाने वाले वीडर, पावर वीडर इत्यादी।

रासायनिक विधि द्वारा खरपतवारों का प्रबंधन–

उचित शाकनाशियों का प्रयोग कर कम खर्च, श्रम एवं समय में खरपतवारो का प्रबंधन किया जा सकता है। संस्तुत शाकनाशियों की मात्रा और प्रयोग विधि का विवरण तालिका–2 में दिया गया है।

तालिका–2: सीधी बुवाई धान में उपयोग किये जाने वाले प्रमुख शाकनाशी

शाकनाशी	सक्रिय तत्व की मात्रा (ग्रा/है.)	प्रयोग का समय	टिप्पणी
पेन्डीमेथेलिन (30%)	1000–1500	बुवाई के 0–3 दिन तक	लगभग सभी संकरी पत्ती वाले तथा कुछ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों का नाश करती है। इसकी उचित क्रिया के लिए भूमि में पर्याप्त नमी होना चाहिए।
आक्साडायर्जिल (80%)	80–100	बुवाई के 0–3 दिन तक	लगभग सभी खरपतवारों का नाश करती है । इसके छिड़काव के समय भूमि में पर्याप्त नमी होना चाहिए।
बिस्पायरीबेक सोडियम (10%)	20–25	बुवाई के 25–30 दिन तक	लगभग सभी खरपतवारों, संकरी पत्ती वाले, चौडी पत्ती वाले एवं वार्षिक सेजिज का नाश करती है। इकाइनोक्लोआ स्पेसीज का बेहतर नियंत्रण करती है।
पायराजोसल्फूरोन ईथाइल (10%)	20–25	बुवाई के 0–7 दिन तक	चौड़ी पत्ती एवं मोथा कुल वाले खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण हेतु उपयुक्त है।
प्रेटिलाक्लोर + सेफनर (50%)	500–750	बुवाई के 3–5 दिन तक	सभी प्रकार के घास कुल व कुछ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण के लिए उपयुक्त है।
पेंडिमेथेलिन (38.7%) एवं उसके पश्चात बिसपायरीबैक सोडियम (10%)	750 एवं 25	बुवाई के 0–3 दिन तक तथा बुवाई के 25–30 दिन तक	व्यापक स्तर पर खरपतवार नियंत्रण के लिए उपयुक्त।
पेनोक्सुलम (21.7%)	26.7	15–20 दिन तक	संकरी पत्ती एवं कुछ चौड़ी पत्ती के खरपतवारों का नियंत्रण ।
पायरोजासल्फूरोन (10%) एवं उसके पश्चात बिस्पायरीबेक सोडियम (10%)	20–25 एवं 25	बुवाई के 0–7 दिन तक एवं बुवाई के 20–25 दिन तक	लगभग सभी घास कुल, चौड़ी पत्ती वाले एवं मोथा कुल के खरपतवारों का प्रभावी नियंत्रण
प्रेटिलाक्लोर (6%) + पायराजोसल्फ्यूरॉन (0.15%)	615	बुवाई के 0–6 दिन तक प्रयोग करें	संकरी पत्ती एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों पर प्रभावी नियंत्रण ।

इथाक्सी सल्फ्यूरॉन (15%)	20	बुवाई के 15–20 दिन में प्रयोग करें	संकरी पत्ती के खरपतवारों के नष्ट करने में प्रभावी।
साहाइलोफॉप (5.1%) + पेनाक्सुलम (1.02%)	125	बुवाई के 25 दिन पर प्रयोग करें	संकरी पत्ती एवं चौडी पत्ती वाले खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण हेतु।
अजिमसल्फ्यूरॉन (50%)	35	बुवाई के 20 दिन पर प्रयोग करें	संकरी पत्ती, कुछ चौड़ी पत्ती एवं मोथा कुल वाले खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण हेतु।
फेनाक्जाप्राप (6.9%) + पेनाक्सुलम (21.7%)	60+26.7	बुवाई के 20 दिन पर प्रयोग करें	संकरी पत्ती, कुछ चौड़ी पत्ती एवं मोथा कुल वाले खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण हेतु।
फेनाक्जाप्राप (6.9%) + बेंटाजोन (48%)	60+960	बुवाई के 20 दिन पर प्रयोग करें	संकरी पत्ती, कुछ चौड़ी पत्ती एवं मोथा कुल वाले खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण हेतु।

शाकनाशियों के प्रयोग में सावधानियाँ

1. संस्तुत शाकनाशियों की उचित मात्रा का उचित समय पर प्रयोग करना चाहिए।
2. छिड़काव यंत्र को छिड़काव करने से पहले एवं बाद में पूर्ण रूप से साफ कर लेना चाहिए।
3. छिड़काव में संस्तुत मात्रा में स्वच्छ पानी का प्रयोग करें।
4. पूरे खेत में एक समान छिड़काव करना चाहिए।
5. छिड़काव करने के लिए फ्लैट फैन नोजल का उपयोग करना चाहिए।
6. शाकनाशी का छिड़काव करने वाले व्यक्ति का शरीर छिड़काव करते समय पूरा ढका होना चाहिए।
7. छिड़काव के समय मौसम साफ होना चाहिए एवं छिड़काव हवा के विपरित दिशा में नहीं करना चाहिए।
8. छिड़काव के समय धूम्रपान व किसी खाने वाली चीज का सेवन नहीं करना चाहिए।
9. छिड़काव के बाद स्नान कर लेना चाहिए तथा शाकनाशी के खाली डिब्बों को जमीन में दबा देना चाहिए।
10. दवा छिड़काव के समय खेत में पर्याप्त नमी होना चाहिए।

एकीकृत खरपतवार प्रबंधन

सीधी–बुवाई द्वारा धान में खरपतवार नियंत्रण की विभिन्न विधियाँ है जिसका वर्णन ऊपर किया गया है। अधिकतर विशेषज्ञों का विचार है कि खरपतवारों के नियंत्रण के लिए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन विधि को अपनाया जाना चाहिए क्योंकि खरपतवार प्रबंधन की एक ही विधि सभी परिस्थिति में प्रभावी नहीं होती। अतः सभी उपलब्ध विधियों का परिस्थिति अनुसार समावेश कर प्रयोग करते हुए खरपतवारों की संख्या का लाभदायक आर्थिक स्तर पर प्रबंधन करना एकीकृत खरपतवार प्रबंधन कहलाता है।

धान में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन विधियां

तिलहनी फसल कुसुम, तिल एवं रामतिल में खरपतवार नियंत्रण

जे.एन. सेन एवं आर.पी. दुबे
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

भारत ने 2021 में लगभग 22 मिलियन मेंट्रिक टन खाने वाला (वनस्पति तेल) उपयोग किया जो कि तिल, नारियल, कपास के बीज, ओलीव, पाम, मूंगफली, सरसों, सोयाबीन एवं सूरजमुखी से प्राप्त हुआ।

वर्ष	भारत में तेल की खपत (मिलियन / टन)
2021	22.45
2020	22.19
2019	22.41
2018	22.05
2017	21.68
2016	20.99

उपरोक्त डाटा से पता चलता है, कि 2016 के पश्चात तेल की खपत लगातार बढ़ती जा रही है। भारत वर्ष में तेल की खपत ज्यादा और उत्पादन कम है। 2022 तक खाने वाले वनस्पति तेल की खपत भारत में 33.20 मिलियन टन होगी जो कि प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष 22 कि.ग्रा. है। जबकि उत्पादन 13.69 मिलियन टन होगा यहां मांग और खपत के मध्य लगभग 19. 51 मिलियन टन का अंतर है। जबकि 2019–20 में भारत 10. 65 मिलियन टन खाने वाला तेल उत्पादन कर रहा था और माँग 24 मिलियन टन थी। इसका अन्तर लगभग 13.35 मिलियन टन था। जिसका अर्थ है, माँग दिनो दिन बढती जा रही है। अतः भारत को खाने वाला तेल विदेशो से आयात करना पड़ता है। इसका मुख्य कारण है तिलहन फसलों की उत्पादन में कमी। किसान तिलहन फसलों का उत्पादन नही करना चाहता है। क्योंकि उसमे कीट, व्याधि, खरपतवार की समस्या ज्यादा है। इसलिए वह सुरक्षित फसल धान, गेहूँ, मक्का, ज्वार उगाना चाहता है, जो कि माँग से ज्यादा हो रहा है।

सन् 1990 में भारत में सोयाबीन का क्षेत्रफल लगभग 22 लाख हेक्टेयर था, जिसमें से 70% क्षेत्र केवल एक मात्र राज्य मध्यप्रदेश में था। जिसके कारण इसे सोयाबीन प्रदेश कहा जाता था। मध्य प्रदेश में स्थित सोयाबीन का तेल निकालने वाली मिलों की 1985 में क्षमता 8,30,000 टन प्रति वर्ष थी जो कि 1990 में बढ़कर 30 लाख टन प्रतिवर्ष हो गई। मध्य प्रदेश में सोयाबीन की लोकप्रियता के कारण किसी अन्य फसल के विस्थापन की समस्या नहीं आई, क्योंकि ज्यादातर सोयाबीन यहां पर खरीफ में खाली खेतों में उगाई गई और कुछ हद तक कम उपज वाली ज्वार, बाजरा का विस्थापन ही हुआ।

परंतु आज वर्तमान में मध्य प्रदेश से सोयाबीन का क्षेत्रफल कम हो रहा है। उसका प्रमुख कारण लगातार फसल लेते रहने के कारण उसमें लगने वाले कीड़े, रोग, खरपतवार एक ही प्रकार की कीटनाशक एवं शाकनाशी के उपयोग के कारण उनके अंदर प्रतिरोधक क्षमता उत्पन्न हो गई है। जिसके कारण उनका नियंत्रण कठिन हो गया है। धीरे–धीरे अनेक क्षेत्रों में किसानों ने सोयाबीन उगाना बंद कर दिया। अतः वर्तमान में देश की खाद्यान्न तेल की मांग को देखते हुए हमें ऐसी फसलें चाहिए, जो सोयाबीन की कमी को पूरा कर सकें।

तिलहन फसलों की मध्य प्रदेश में कमी को देखते हुए तीन फसलें कुसुम, तिल एवं राम तिल ऐसी फसलें हैं, जिनसे काफी कुछ मांग की पूर्ति की जा सकती है। अतः कुसुम जो कि साफ्लावर के नाम से जानी जाती है। तेल के लिए उपयुक्त फसल है। भारत विश्व में इसके उत्पादन के मामलों में प्रथम स्थान पर है। भारत में 1.5 लाख हेक्टेयर भूमि में इसे उगाया जाता है। इसके बीज में 24.36% तेल होता है।

कुसुम की फसल :-

भारत तिल उत्पादन में विश्व में नंबर वन है। इसका क्षेत्रफल 19.47 लाख हेक्टेयर है और उत्पादन 8.66 लाख टन है। औसत उपज भारत में 4.13 क्विंटल/ हेक्टेयर है, जो कि विश्व में 5.35 क्विंटल/हेक्टेयर है। इसमें 44–58% तक तेल होता है।

तिल की फसल :-

इस तरह रामतिल जिसको नाइजर के नाम से जाना जाता है, तीसरी तिलहन फसल है। भारत में लगभग 2.61 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में उगाया जाता है। इसके बीजों में 37–47% तेल पाया जाता है। इसकी औसत उपज 3.2 क्विंटल/हेक्टेयर है।

रामतिल की फसल :-

प्रमुख खरपतवार एवं हानियाँ :–

इन तिलहन फसलों में घास कुल के प्रमुख खरपतवार है– सॅवा, पासपेलम, डीजीटेरिया एवं डायनेब्रा। जो कि फसल के साथ ही उगते हैं, और जल्दी ही पूरा खेत ढंक लेते है। ये घासकुल के खरपतवार भारी संख्या में उगते है और चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों से ज्यादा नुकसान करते है।

चौड़ी पत्ती वाले प्रमुख खरपतवार हैं– *फाइजेलिस मिनिमा* (रसभरी), *ट्राइन्थेमा स्पीशीज* (पथरचटा), *फाइलेन्थस न्यूरेरी* (हजारदाना), *फाइलेन्थस सिम्पलेक्स* (भुई आंवला), *कोमेलिना* (केनी), *मुलगो पेन्टाफाइला* (फुलना चारा), *एमरेन्थस ब्रिडिस* (चौलाई), *यूफोरबिया हिर्टा* एवं *जेनिकुलाटा* (दूधी) यह तिलहन फसलों में बहुतायत में आते है और फसलों को नुकसान करते है। सेजेस में *साइप्रस इरिया* एवं *साइप्रस रोडेन्स* प्रमुख हैं।

खरपतवारों से हानियां :–

ये खरपतवार बिना बुलाये मेहमान की तरह फसलों में आ जाते हैं और प्रकाश नमी एवं पोषक तत्वों के लिए फसलों से प्रतियोगिता करते हैं। जो फसल को मिलना चाहिए, वह ये खरपतवार उपयोग कर लेते हैं और लगभग 50 प्रतिशत से ज्यादा फसल की उपज को नुकसान पहुंचाते हैं। तिलहन फसलों में यह खरपतवार ज्यादा नुकसान इसलिए भी करते हैं क्योकि ये फसले शुरूआत में धीरे–धीरे वृद्धि करती हैं। जबकि इन खरपतवारों के बीज भूमि में ऊपर की परत में रहते हैं। इसलिए बड़ी तेजी से आते है और फसलों को ढंक लेते है एवं फसलों की उपज को कम कर देते हैं। जिससे किसान को फसल से उचित लाभ नही मिल पाता।

खरपतवार नियंत्रण :–

इन फसलों में खरपतवार नियंत्रण हेतु हाथ से एक से दो निराई की जाती है। 25 दिन की फसल होने पर निम्नलिखित शाकनाषियों का उपयोग किया जा सकता हैं।

फसल	शाकनाशी	मात्रा (सक्रिय तत्व) (ग्राम/हेक्टेयर)	व्यवसायिक मात्रा (मि.ली./हेक्टे.)
तिल	1. फेनोक्जाप्रॉप 9.3 ई.सी.	70	753
	2. प्रोपाक्विजाफाप 10 ई.सी.	75	750
रामतिल	1. फेनोक्जाप्रॉप 9.3 ई.सी.	70	753
	2. प्रोफाक्विजाफाप 10 ई.सी.	75	750
कुसम	फ्यूजीलेड 13.4 ई.सी. (फ्यूआजिफाप–पी ब्यूटाइल 13.4 ई.सी.)	150	1120

ये शाकनाषी उपरोक्त फसलों में खरपतवार नियंत्रण में महत्वपूर्ण रोल अदा करती हैं। हालाँकि, इनसे घास कुल के खरपतवारों का नियंत्रण होता है। अतः उपरोक्त तिलहन फसलों में, फसल उत्पादन की नवीन तकनीक अपनाकर औसत उपज को बढ़ाया जा सकता हैं। जिससे देष में खाद्यान्न तेल की मांग को पूरा करने में मदद मिलेगी। अभी उपरोक्त तिलहन फसलों में आने वाले खरपतवारों के कारण 50 प्रतिषत से ज्यादा उपज में कमी आती है। जिससे देष में इन तिलहन फसलों की औसत उपज विष्व के तुलना में कम है। पूर्व में किसान इन तिलहन फसलों की असिंचित अवस्था में खेती करता था। जिससे किसान को सही उपज प्राप्त नही होती थी। साथ ही जब सिचिंत अवस्था में इन तिलहन फसलों की खेती की गई, तो खरपतवार काफी मात्रा में आने लगे जिससे इन फसलों की उपज को काफी नुकसान हुआ। पूर्व में इन फसलों में खरपतवार नियंत्रण हेतु षाकनाषी उपलब्ध नही थे, जिससे इन फसलों को उगाने में, किसानों को खरपतवारों की समस्या की का सामना करना पड़ता था। परन्तु आज बहुत ही उत्तम किस्म के षाकनाषी उपलब्ध हैं। जिनसे इन तिलहन फसलों को उगाना आसान हो गया हैं। पहले मध्यप्रदेष एवं अन्य राज्यों में खरीफ के मौसम में सिर्फ सोयाबीन एवं रबी में सरसों ही तिलहन फसल थी। परन्तु आज हम तिल एवं रामतिल खरीफ में एवं कुसुम रबी के मौसम में उत्तम विकल्प दे सकते है। रबी के मौसम में कुसुम मध्य प्रदेष के लिए बेहतर विकल्प हो सकता हैं। किसानों को तिलहन फसल उगाने हेतु प्रोत्साहित किया जाना चाहिए ताकि जिससे आने वाले समय में खाद्यान्न तेल की समस्या से देष को बचाया जा सके।

यदि करना है शाकनाशी का उपयोग।
फ्लैट फैन नोजल का करें प्रयोग।।

दलहन में यदि हो खरपतवार।
पेंडीमेथालिन से करें उपचार।।

लहसुन, प्याज में आक्सीफ्लूरोफेन अपनायें।
खरपतवारों से फसल बचायें।।

तृण सन्देश
अंक 16, वर्ष 2020–21

पौधों एवं शाकनाशी के द्वितीयक चयापचय एवं उनका महत्व

शोभा सोंधिया एवं सौम्या मिश्रा
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

किसी जीव में होने वाली सभी रासायनिक क्रियाओं के जोड़ को मेटाबॉलिज्म (चयापचय) कहते हैं। चयापचय पौधों के द्वारा संश्लेषित वे यौगिक हैं जो पौधों के आवश्यक कार्य (वृद्धि और विकास) और विशिष्ट कार्य (परागणक आकर्षण और रक्षा / बचाव) करते हैं। जबकि शाकनाशियों के जैवरासायनिक चयापचय अपघटन की क्रियाओं द्वारा बनते हैं एवं उनकी मृदा, जल या पौधों के ऊपर अलग–अलग स्थिरता होती है । शाकनाशी या खरपतवारनाशी वे रसायन होते हैं जो आवांछित पौधों जैसे खरपतवार जो की अन्य पौधों की वृद्धि को रोकते हैं उनको नष्ट करने के लिए उपयोग किये जाते हैं जैसे कि ग्लाइफोसेट, पैराक्वाट, सल्फेनट्राज़ोन, मेटसल्फ्युरोन, क्लोरिम्युरोन, सल्फोस्ल्फ्यूरोन, एट्राजिन, एलाक्लोर, ब्युटाक्लोर, आदि । पादप चयापचय वे कार्बनिक यौगिक हैं जो जीवों द्वारा एंजाइम की मध्यस्थता वाली रासायनिक प्रतिक्रिया का उपयोग करके संश्लेषित होते हैं जिन्हें मेटाबोलिक पाथवे या चयापचय मार्ग कहा जाता है। लिपिड, प्रोटीन, न्यूक्लिक अम्ल और कार्बोहाइड्रेट, प्राथमिक चयापचय कहलाते हैं, ये पौधों की वृद्धि और मेटाबोलिज्म में सीधे शामिल होते हैं उदाहरण– कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड, तेल, आदि (तालिका–1)।

जानवरों के अलावा, वैसे तो अधिकांश पौधे कार्बनिक अणुओं के संश्लेषण के लिए एस्सिमिलेटेड कार्बन और ऊर्जा के एक महत्वपूर्ण अनुपात को बदलते हैं। जिसकी सामान्य कोशिका कार्य में कोई स्पष्ट भूमिका नहीं होती है इन अणुओं को द्वितीयक चयापचय कहते हैं। प्राथमिक चयापचय वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक होते हैं। इसलिए ये सभी पौधों में पाए जाते हैं इसके विपरीत द्वितीयक चयापचय पादप जगत में विभिन्न रूप से वितरित होते हैं उनके कार्य उन पौधों के लिए विशिष्ट होते हैं जिनमें ये पाये जाते हैं। उदाहरण– एल्कलॉइड, स्टेरॉयड, फिनॉल, लिग्निन, रेजिन, आदि। द्वितीयक चयापचय का उपयोग दवा, स्वाद और दवा बनाने में करते हैं। उत्तक संवर्धन का उद्देश्य उच्च मात्रा में द्वितीयक चयापचय का उत्पादन करना है।

कोशिका संवर्धन द्वारा पौधों में विविधता और जटिल संरचना के साथ द्वितीयक चयापचयों का उत्पादन वर्तमान के समय में इन यौगिकों के विशाल व्यावसायिक मूल्य के कारण सबसे व्यापक रूप से खोजे गये क्षेत्रों में से एक रहा है। पादप कोशिका संवर्धन को लागू करके उपयोगी द्वितीयक चयापचय का उत्पादन करना वैसे तो वांछित यौगिकों की कम उपज के कारण अभी यह सीमित हैं जबकि शाकनाशी रसायनों के द्वितीयक / तृतीयक चयापचय खरपतवारों या फसल के पौधों के प्रति पादप विषाक्तता एवं पादप विषाक्तता रहित दोनों हो सकते हैं । ऐसा भी पाया गया है की कुछ शाकनाशी रसायनों के चयापचय की मिट्टी में स्थिरता प्रमुख शाकनाशी से अधिक होती हैं एवं ये अन्य संवेदनशील फसलों के पौधों को भी नुकसान पहुंचा सकते हैं उदाहरण के लिए सल्फोसल्फ्यूरान के तीन चयापचय की मृदा से स्थिरता सल्फोसल्फ्यूरान से अधिक होने के कारण इनकी पादप विषाक्तता अलसी एवं मटर पर पाई गयी है तालिका–2 कुछ शाकनाशी प्रयोग के पश्चात् अपघटित होकर एवं सक्रिय रूप में परिवर्तित होकर ही खरपतवारों को नियंत्रित करते हैं जैसे की 2, 4–डीबी।

तालिका–1: पौधों से प्राप्त कुछ द्वितीयक चपापचयो और उनके पौधों की प्रजातिया

पादप प्रजाति	द्वितीयक चयापचय
निकोटीयाना टोबैकम	निकोटीन, एनाटाबाइन
धतूरा स्ट्रेमोनियम	हायोसाकामाइन
सिनकोना लेडगेरियाना	कुनैन एल्कोलॉइड
सोलेनम लैसिनिएटम	स्टैरॉइड एल्कोलॉइड
टैक्सस ब्रेविफोलिया	पैक्लिटैक्सेल
जिंजिबर ऑफिसिनेल	जिंजिरोल
कैपसिकम एनम	ल्युटोलिन
गॉसिपियम हिर्सुटम	गॉसिपोल
एलोविरा	एलेक्सिन बी

तालिका–2: शाकनाशियों के कुछ द्वितीयक चयापचय

शाकनाशी के नाम	द्वितीयक चयापचय
सल्फोस्ल्फ्यूरोन	अमिनोपायरिमिडीन, डेसमिथाइल सल्फोस्ल्फ्यूरोंन, गुआनिडीन, सल्फोनामाइड, इथाइल सल्फो।
पायराजोसलफ्यूरोन इथायल	इथायल – 5 – (अमिनोसल्फोसलफोनायल)– 1 – मिथाइल–पायराजोल– 4 – कार्बोक्सलेट, 2–एमिनो– 4, 6 डाइमिथॉक्सि पिरीमाइड।
एट्राज़िन	हाइड्रॉक्सिएट्राज़िन, एन–आइसोप्रोपाइलममेलाइड, एन–एथिलामेलाइड

मिट्टी में जैव रसायनिक क्रियाओं द्वारा शाकनाशी अपघटित होकर अधिक या कम क्रियाशील चयापचय में परिवर्तित हो जाते हैं ये परिवर्तित चयापचय समय के साथ अन्य जैव रसायनिक क्रियाओं द्वारा अपघटित और सरलीकृत तत्वों में परिवर्तित हो जाते हैं । कुछ ऐसे फफूंद भी उपस्थित होते हैं जो कि शाकनाशियों को अपघटित करके चयापचय का निर्माण करते हैं, कुछ फफूंद इस प्रकार हैं:– *राइजोपस ओरिजे, एस्परजिलस* स्प., *म्युकर* स्प., *एस्परजिलस नाइगर, पेनिसिलियम* स्प.।

सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा अपघटित शाकनाशियों से बनने वाले कुछ मेटाबोलाइट्स निम्नलिखित हैं :–

तालिका–3: सूक्ष्म जीवाणुओं के अपघटन द्वारा प्राप्त चयापचय

कीटनाशक	सूक्ष्मजीव	चयापचय
अलाक्लोर	*राइजोपस ओरिजे*	i) (2,6– डाइथाइलफिनाइल) मेथिलीन एमाइन ii) (2,6– डाइथाइलफिनाइल)–एन–मेथॉक्सी मिथाइल एसीटामाइड iii) 2– क्लोरो – एन–(2,6 – डाइथाइलफिनाइल) एसीटामाइड iv) 2–हाइड्रॉक्सी–एन–(2,6–डाइथाइलफिनाइल) एसीटामाइड v) 2– हाइड्रॉक्सी – एन – (2,6 – डाइथाइलफिनाइल) – एन – (मेथॉक्सीमिथाइल) एसीटामाइड vi) 1– क्लोरोएसिटाइल– 2,3 – डाइहाइड्रो–7– एथिलइंडोल vii) एन–(2,6 – डाइथाइलफेनिल)–एन – (मेथॉक्सीमिथाइल) एसीटामाइड viii) 2, 3– डाइथाइलफिनाइल – एन – (मेथॉक्सीमिथाइल) फोरमाइड ix) डाइथाइलेनिलिन (डी ई ए)
अनिलोफोस	*एस्परजिलस* स्प.	i) 4–क्लोरो – एन – आइसोप्रोपाइल एनिलिन
	म्युकर स्प.	ii) 4– क्लोरोएनिलिन
एट्राज़िन	*एस्परजिलस नाइगर*	i) 2– हाइड्रॉक्सिएट्राज़िन
	पेनिसिलियम स्प.	ii) 2– क्लोरो – 4,6– डाइएमिनो – एस – ट्रीआज़िन iii) डाइहाइड्रोजिनेटेड एट्राज़िन
एट्राज़िन	मिक्सड बैक्टीरियल कल्चर	i) हाइड्रॉक्सीएट्राज़ीन ii) सयान्यूरिक अम्ल iii) ब्यूरेट
मेटोलाक्लोर	मिक्सड फंगस कल्चर	i) 6–मिथाइल–2 एथिल एनिलिन ii) 2–क्लोरोः 6–मिथाइल–2–एथिल–एसिटामिलाइड
	मिक्सड बैक्टीरियल कल्चर स्यूडोमोनास स्प.	iii) 2–हाइड्रॉक्सी–6–मिथाइल– 2–एथिल–एन–(2– मेथॉक्सी –1–मिथाइलएथिल एसिटानिलाइड)
पेंडीमेथालिन	*फ्यूमैरियम ओक्सिस्पोरम* *पेसिलोमाइसेस वैरियोटी* *राइजोक्टोनिया बटाटिकोला* *एक्टिनोमाइसेस* स्प. *एस्परगिलस नाइजर* *बेसिलस* *मेगाटेरियम* *स्यूडोमोनास एन.एस.*	i) 3,4 –डाइमिथाइल– 2, 6–डाइनिट्रोएनिलाइन (डीएलकिलेटेड उत्पाद) ii) N–(1–एथिलप्रोपाइल)–3,4–डाइमिथाइल–2 नाइट्रोबेंजीन– 1, 6–डायमाइन (आंशिक रूप से कम उत्पाद) iii) N–(1–एथिल प्रोपाइल)–5,6–डाइमिथाइल–7–नाइट्रो बेंज़िमिडाज़ोल (चक्रीकृत उत्पाद)

द्वितीयक चयापचय के उत्पादन के लिए दो मध्यम दृष्टीकोण वांछनीय हैं। कोशिकाओं की अच्छी वृद्धि (बायोमास वृद्धि) पहला माध्यम है जबकि दूसरा माध्यम उत्पादन माध्यम है जो द्वितीयक चपापचय के बनने को बढ़ावा देता है। चयापचय के निर्माण के संबंध में विभिन्न प्रजातियों पर पोषक तत्वों (कार्बन और नाइट्रोजन स्त्रोत, फास्फेट, विकास नियामक, विटामिन, धातु आयन) का प्रभाव भिन्न होता है। उनमें से कार्बोहाइड्रेट फोटोकेमिकल के उत्पादन को प्रभावित करते हैं। अधिकांश पादप कोशिकाएं अमीनो अम्ल, प्रोटीन और न्युक्लिक अम्ल के जैव संश्लेषण के लिए नाइट्रोजन का उपयोग करती हैं। नाइट्रोजन युक्त प्राथमिक चयापचय सीधे द्वितीयक चयापचयों को प्रभावित करते हैं। भौतिक कारक जैसे प्रकाश, ऊष्मायन तापमान, माध्यम का पी एच एवं वृद्धि कल्चर द्वितीयक चयापचयों को प्रभावित करते हैं ।

शाकनाशी में द्वितीयक चयापचय के निर्धारण की विधियाँ–

पादप चपापचय एवं शाकनाशी रसायनों के द्वितीयक चयापचय को उनकी रसायनिक संरचना के आधार पर निम्न परिष्कृत विधियों द्वारा आसानी से पहचाना एवं उनका मात्रात्मक विश्लेषण किया जा सकता है।

1. लिक्विड क्रोमेटोग्राफी मास स्पेक्ट्रोस्कोपी (LC MS)
2. गैस क्रोमेटोग्राफी मास स्पेक्ट्रोमेट्री (GC-MS)
3. हाई परफोर्मेंस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी (HPLC)
4. अल्ट्रा हाई परफोर्मेंस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी (UPHLC)

निष्कर्ष

पौधे द्वितीयक चयापचयों के प्रमुख स्त्रोत हैं। पादप या शाकनाशी के द्वितीयक चयापचयों अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं पादप चयापचयों मनुष्य एवं अन्य स्तनधारी प्रणाली पर गहरा प्रभाव डालते हैं इसलिए इन्हें जैव सक्रिय सिद्धांत भी कहा जाता है। जबकि शाकनाशी चयापचयों की क्रियाशीलता के कारण फसलों के पौधों एवं खरपतवारों पर विभिन्न स्तर की पादप विषाक्तता और पादप विषाक्तता रहित अलग अलग प्रभाव हो सकते हैं। आधुनिक परिष्कृत उपकरणों और विश्लेष्णात्मक तकनीकों के आने के कारण बहुत से पादप एवं शाकनाशी के चयापचयों की पहचान एवं मात्रात्मक विश्लेषण आसान हो गया है।

शाकनाशी रसायन अपनाये।
भरपूर सोयाबीन उपजाये।।

धान में चौड़ी पत्ती नींदा से भारी नुकसान।
सही फसल में 2-4D डालों,
यही है इसका सरल निंदान।।

ड्रोन के माध्यम से खरपतवारों का मानचित्रण

[1]चेतन, सी.आर., [2]मंजूनाथ, के., [3]श्रीनिवास, डी.जे., [4]आनंदकुमार टी.एम. एवं [5]चतुर्वेदी एस.

[1]आईसीएआर-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर
[2]आईसीएआर- काजू अनुसंधान निदेशालय, पुत्तूर, डीके, कर्नाटक
[3]कृषि विज्ञान संस्थान, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (BHU), वाराणसी
[4]सीएसआईआर- केंद्रीय औषधीय एवं सगंध पौधा संस्थान, लखनऊ, यू.पी
[5]जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर

खरपतवार वे पौधे हैं, जो अवांछित जगह और स्थिति में उगते हैं। वे फसलीय और गैर-फसलीय क्षेत्रों के अंतर्गत प्रमुख जैविक समस्या हैं। खरपतवार प्रकोप के कारण फसलों पर एक जैविक तनाव से फसल की पैदावार में 37% या कुछ मामलों में 90% तक की हानि होती है। यह तनाव फसलों पर होता है, क्योंकि खरपतवार मिट्टी की नमी, पोषक तत्वों, धूप और फसलों के साथ अन्य संसाधनों के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं। इसके अलावा, खरपतवार बायोमास में वृद्धि करते जो अधिक जगह घेरता है और पौधों की वृद्धि और जानवरों की आवाजाही को रोकता है। जलीय निकायों में जानवरों की प्रतिबंधित आवाजाही एक बड़ी समस्या है, जहाँ मछली और अन्य जलीय जंतुओं का विकास प्रभावित होता है। इस प्रकार, प्राकृतिक पर्यावरण प्रणाली खरपतवार संक्रमण की दर से बहुत प्रभावित होती है, लेकिन खरपतवार प्रबंधन गतिविधियाँ प्रकृति में सरल (फसल की परिस्थितियों में) जटिल से जटिल और खतरे से अलग होती हैं (संवेदनशील फसलों और जलीय निकायों में प्रबंधन)।

खरपतवार प्रबंधन विकल्प सस्य क्रिया, जैविक और यांत्रिक से रासायनिक खरपतवार प्रबंधन तक भिन्न होते हैं। सस्य क्रिया के तहत खरपतवार प्रबंधन के लिए विभिन्न कृषि संबंधी गतिविधियों का उपयोग किया जाएगा, जबकि जैविक प्रबंधन के तहत विभिन्न जैविक एजेंटों का उपयोग खरपतवार को नियंत्रित करने के लिए किया जाएगा। यांत्रिक प्रबंधन के तहत खरपतवारों को हटाने का काम अलग-अलग निदाई के औजारों और रासायनिक खरपतवार प्रबंधन का उपयोग करके किया जाता है, आमतौर पर खरपतवार की प्रजातियों के वितरण और पूरे क्षेत्र में संक्रमण की दर पर विचार कर, खेतों में समान रूप से रसायनों को उपयोग किया जाता है। शाकनाशी के उपयोग से शुरुआती चरणों में खरपतवार का बहुत अच्छा नियंत्रण पाया गया। हालांकि, शाकनाशियों के लगातार और बढ़ते हुए उपयोग से पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव पड़ने लगा है। खरपतवार संक्रमण की अनुपस्थिति में एक क्षेत्र पर शाकनाशी के अत्यधिक उपयोग से पर्यावरण प्रदूषण होता है। इन सभी तरीकों में समय और पैसा खर्च होता है, गहन श्रम और मौसमी समयबद्ध संचालन होता है और खरपतवारों को नियंत्रित करने के लिए विश्वसनीय, लागत प्रभावी और कुशल स्वचालित पहचान, निर्णय लेने और छिड़काव या निराई प्रणाली के तत्काल हस्तक्षेप की आवश्यकता होती है। स्थान विशिष्ट खरपतवार प्रबंधन (SSWM) का पालन करके इन समस्याओं को कम किया जाता है। स्थान-विशिष्ट खरपतवार प्रबंधन सटीक कृषि का घटक है, इसमें लक्ष्य उन्मुख स्थान विशिष्ट संचालन शामिल हैं, जिसमें शाकनाशी उपयोग भी शामिल है, चर दर अनुप्रयोग या नियंत्रित खरपतवारनाशी अनुप्रयोग या अलग-अलग खरपतवार प्रजातियों के संरक्षण के आधार पर विभिन्न यांत्रिक साधनों द्वारा खरपतवार को दूर करना है। खरपतवार संक्रमण, खरपतवारों के वानस्पतिक आवरण आदि की दर, स्थान-विशिष्ट खरपतवार प्रबंधन विधि को अपनाने के लिए, खरपतवार की निगरानी सटीक होनी चाहिए। इसलिए, फसल की अधिकतम पैदावार और वांछित इको सिस्टम प्राप्त करने के लिए खरपतवार की निगरानी फसलीय और गैर-फसलीय दोनों स्थितियों में एक महत्वपूर्ण घटक है।

किसी विशेष क्षेत्र के खरपतवार संक्रमण का एक ऐतिहासिक डेटा हमेशा महत्वपूर्ण होता है। वर्ष के दौरान खरपतवारों के नियमित प्रबंधन के लिए, खरपतवार मानचित्र योजना बनाने और रणनीतियों को प्रभावी ढंग से लागू करने में मदद करता है। खरपतवार मानचित्र समय की अवधि में परिवर्तन और खरपतवारों पर किए गए नियंत्रण उपायों के प्रभाव का निरीक्षण करने में मदद करता है। सभी खरपतवार प्रजातियों की मैपिंग आवश्यक नहीं होती, केवल उन

खरपतवार प्रजातियों का ही, जिनका पारिस्थितिकी तंत्र पर गंभीर प्रभाव होता है, उनकी मैपिंग आवश्यक होती है। पारिस्थितिकी तंत्र पर कम या नगण्य प्रभाव वाली अन्य खरपतवार प्रजातियों को छोड़ा जा सकता है।

खरपतवारनाशी की आवश्यकता

I. खरपतवारों का स्थानिक प्रबंधन – उनके प्रभाव, उनके घनत्व, जैव प्रकार, खरपतवार के स्थानांतरण आदि के आधार पर खरपतवारों का प्रबंधन।

II. समय की अवधि में खरपतवार की गतिशीलता को समझने के लिए।

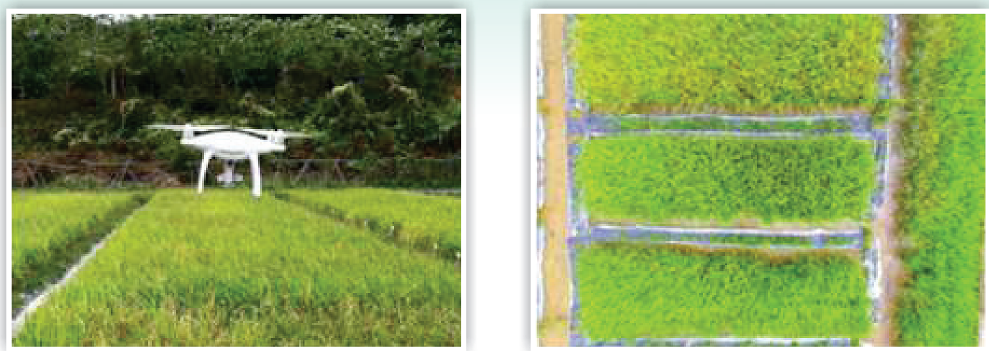
III. खरपतवार नियंत्रण के उपायों के प्रभाव के स्तर को समझना और रणनीतियों को प्रभावी ढंग से सुनियोजित करना और क्रियान्वित करना।

IV. राष्ट्रीय स्तर पर खरपतवार के महत्व या प्रभाव को प्राथमिकता देना जैसे कि खरपतवारों का राष्ट्रीय महत्व आक्रामक प्रकार के उदाहरण जैसे जल जलकुंभी, पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस आदि है।

खरपतवार मानचित्र निर्माण के लिए खरपतवार की निगरानी में मुख्य रूप से दो दृष्टिकोण शामिल हैं, एक समीपस्थ संवेदन (जमीन आधारित सेंसर, कैमरा और मैनुअल विजुअल साधनों के माध्यम से संवेदन) और अन्य हवा–जनित संवेदन (उपग्रह सहित – रिमोट सेंसिंग और मानव रहित प्लेटफार्म) है। दोनों प्रणालियों के अपने फायदे और सीमाएं हैं।

ड्रोन के माध्यम से खरपतवारनाशी

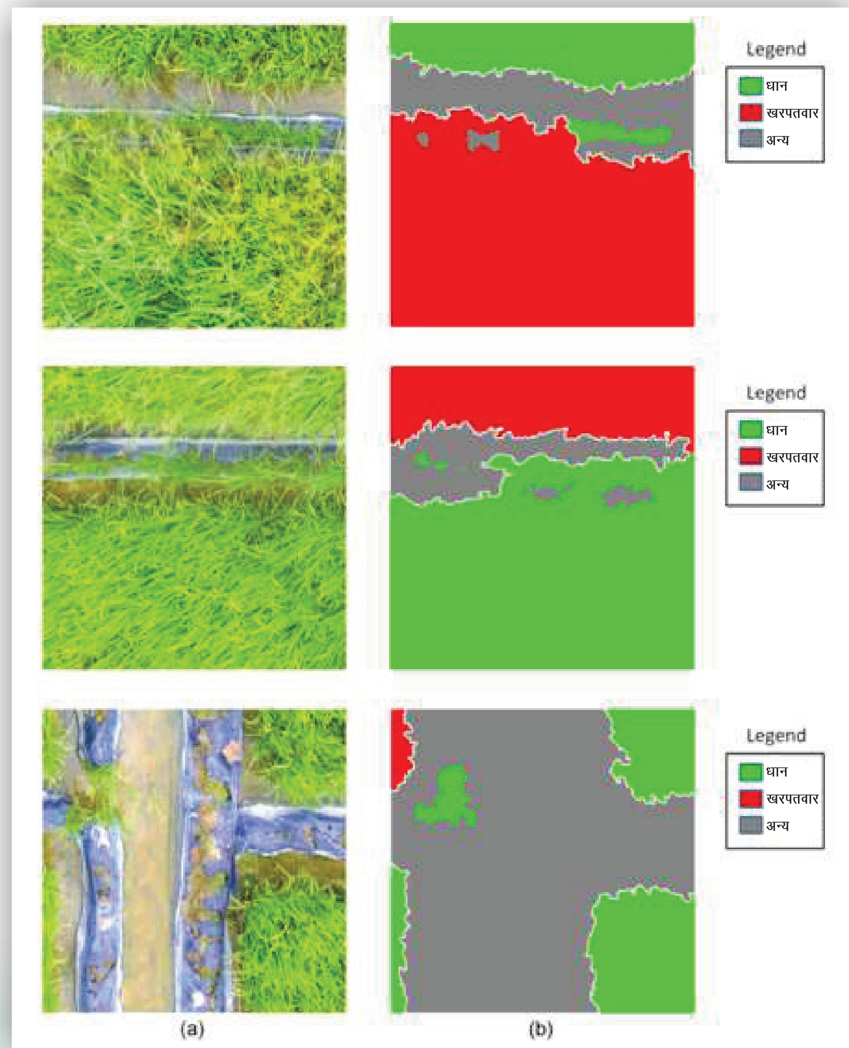
एसएसडब्ल्युएम उच्च फसल की पैदावार और स्वच्छ वातावरण प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण है, जहां बड़े पैमाने के क्षेत्रों के एसएसडब्ल्युएम के भीतर खरपतवार का सुदूर संवेदन एक विस्तृत खरपतवार वितरण मानचित्र विकसित करने के लिए महत्वपूर्ण है। खरपतवार पर्चे का मानचित्र एसएसडब्ल्यूएम के संबंध में निर्णय लेने की जानकारी प्रदान करता है। एक विस्तृत पर्चे के मानचित्र को विकसित करने के लिए, हमेशा एक खरपतवार कवर मानचित्र का उत्पादन करना आवश्यक होता है। ड्रोन ने कृषि में इसके अनुप्रयोगों को साबित कर दिया है और वे प्रभावी रूप से उच्च रिज़ॉल्यूशन की छवियां लेकर खरपतवार आवरण मानचित्र विकसित करने के लिए उपयोग करते हैं। ड्रोन आधारित रिमोट सेंसिंग एक किफायती और गैर–विनाशकारी खरपतवार संक्रमण की निगरानी करता है जो उपग्रह और पायलट वाले विमान संवेदन पर निगरानी रखता है। ड्रोन आधारित रिमोट सेंसिंग के तहत, ड्रोन कम ऊंचाई पर उड़ते हैं, एक क्षेत्र की उच्च गुणवत्ता वाली छवियों को कैप्चर करते हैं, ताकि एक विस्तृत खरपतवार की निगरानी की जा सके। इसलिए कई शोधकर्ताओं ने खरपतवार पर नजर रखने और खरपतवार के विकास के लिए विभिन्न तरीकों का इस्तेमाल किया है। इसमें शामिल हैं, ड्रोन की मल्टीस्पेक्ट्रल इमेजरी का उपयोग करना, मल्टीस्पेक्ट्रल कैमरों का उपयोग करना, मजबूत छवि विश्लेषण दृष्टिकोणों का उपयोग करना आदि। ये सभी दृष्टिकोण खरपतवार आवरण मानचित्र विकसित करने के लिए उपयोग की जाने वाली स्वचालित वस्तु आधारित छवि विश्लेषण (OBIA) पद्धति पर आधारित हैं। हाल के दिनों में, मशीन लर्निंग एप्रोच जैसे वन क्लास सपोर्ट वेक्टर मशीन (OC&SVM), मल्टीलेयर परसेप्ट्रॉन के साथ ऑटोमैटिक रीलेवलेंस निर्धारण (MLP&ARD), कन्वर्सेशनल न्यूरल नेटवर्क (CNN) आदि इनमें से एक कन्वर्सेशनल न्यूरल नेटवर्क (CNN) सुदूर संवेदन के माध्यम से खरपतवार मानचित्रण के लिए हावी है। यह दृष्टिकोण लगभग 86 से 93% की सटीकता के साथ फसलों से या अन्य पौधों से खरपतवार का पृथकीकरण करता है। पारंपरिक सीएनएन वास्तुकला दृष्टिकोण छवि–लेबल मोड पर आधारित है जो विभिन्न वर्गों के संबंध में यूएवी छवि से 1–डी प्रायिकता वितरण के लिए एक मानचित्र बनाता है। हालांकि, अधिकांश परिस्थितियों में, पिक्सेल–लेबल को एक घने वर्ग के मानचित्र की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, एक खरपतवार आवरण मानचित्र उत्पन्न करने के लिए, आउटपुट छवि का रिज़ॉल्यूशन एक समान होना चाहिए क्योंकि इनपुट छवि और आउटपुट मैप के रिज़ॉल्यूशन 2–डी प्रायिकता वितरण होंगे, इसलिए पिक्सेल–लेबल वर्गीकरण कार्य को करने के लिए एक पूर्ण रूप से संवादात्मक नेटवर्क (FCN) अधिक उपयोगी है, इससे कक्षा का नक्शा प्रदान किया जा सकेगा। इसलिए कई शोधकर्ताओं ने अपने अध्ययन में एफसीएन का उपयोग एक खरपतवार आवरण मानचित्र बनाने के लिए किया है। चित्र 1 और 2 एफसीएन दृष्टिकोण का उपयोग करके खरपतवार का पता लगाने के लिए चावल के खेतों (हुआंग एट अल 2018) में किए गए एक अध्ययन से पता चलता है। प्रयुक्त FCN विधि की समग्र सटीकता 0.935 तक थी और 0.883 की सटीकता के साथ खरपतवार का पता लगाने में सक्षम थी।



(a) (b)

(ए) धान के क्षेत्र में उड़ान भरने वाले प्रेत 4 यूएवी; (बी) एरियल इमेजरी (आरजीबी चैनलों के साथ) यूएवी द्वारा 6 मीटर की ऊंचाई पर कब्जा कर लिया गया है, जिसमें बुवाई की गई धान और खरपतवार के कुछ पैच दिखाई दे रहे हैं।

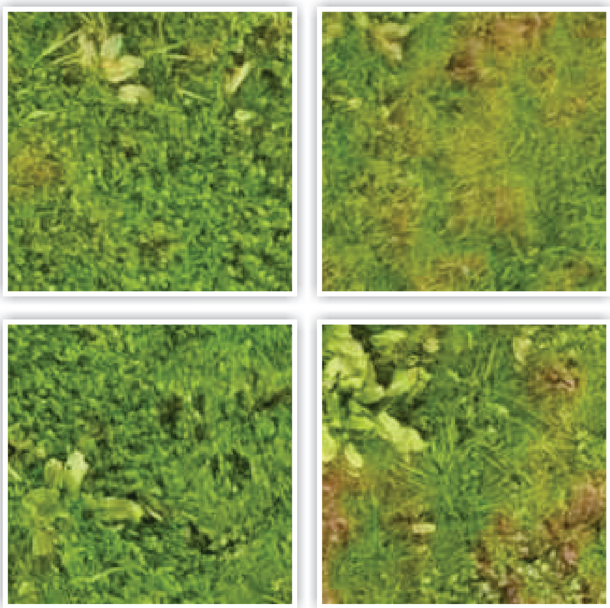
चित्र–1: यूएवी और एकत्रित इमेजरी का अवलोकन (स्त्रोत– हुआंग एट अल–2018)



(ए) यूएवी इमेजरी; (बी) ग्राउंड ट्रुथ लेबल्स इमेजरी इन (ए) के अनुरूप हैं।

चित्र–2: इमेजरी लेबलिंग के लिए प्रदर्शन (स्त्रोत– हुआंग एट अल–2018)

एक अन्य अध्ययन में घास के मैदानों में रूमेक्स ओप्टुसिफोलियस खरपतवारों का पता लगाने से जुड़े ड्रोन से ली गई छवियों का पता लगाने की सटीकता के साथ गहन सीखने के दृष्टिकोण का उपयोग करके किया गया है। यूएवी इमेजरी के साथ एक गहन सीखने के दृष्टिकोण का उपयोग करके, घास के मैदानों में 6 मिमी / पिक्सेल ऑर्थो–मोज़ेक से 90% तक रुमेक्स ओबटिसिफोलियस खरपतवार का पता लगाया गया।



यूएवी फ्लाइट से उत्पन्न ऑर्थोमाइक से प्राप्त रुमेक्स को विकेन्द्रीकृत और आंशिक रूप से काट दिया गयाः ए) केंद्र से विस्थापित संयंत्र (शीर्ष–बाएं), बी) संयंत्र आंशिक रूप से कट–ऑफ (टॉप–राइट), सी) संयंत्र केंद्र से नीचे (नीचे) लगाया गया –लगना), और आंशिक रूप से कट–ऑफ (नीचे–दाएं) संयंत्र

चित्र 3: रुमेक्स ओप्टुसिफोलिअस का पता लगाने के लिए ड्रोन द्वारा ली गई छवियां

सारणी–1: रुमेक्स ऑपटुसिफोलियस डिटेक्शन के लिए विकसित किए गए मॉडल के सत्यापन उपाय

सटीकता	91.9%
परिशुद्धता	91.7%
याद करें	91.3%
F1– स्कोर	91.5%

(Source: Valente et al. 2019)

सटीकता एक उपाय है जो सही भविष्यवाणियों के अनुपात को संदर्भित करता है। एफ 1 स्कोर सटीक और रिकॉल का भारित औसत है, जहां रिकॉल वास्तविक सकारात्मकता के अनुपात को संदर्भित करता है जिसका पता लगाया गया था और सटीक राज्यों में सकारात्मक पहचान का अनुपात सही था।

विभिन्न शोधकर्ताओं ने छवि विश्लेषण दृष्टिकोण का उपयोग करके अन्य पौधों से खरपतवार का पता लगाने और अन्तर के लिए क्षेत्र छवियों को लेने के लिए जमीनी स्तर पर एक करीबी रेंज कैमरों का उपयोग किया गया था। हालांकि, ये कैमरे फील्ड कवरेज क्षेत्रों को सीमित करते हैं और प्रति यूनिट क्षेत्र में ऑपरेशन करने में लगने वाले समय को बढ़ाते हैं। नजदीकी रेंज के कैमरों के विपरीत, ड्रोन (यूएवी) आधारित इमेजिंग प्रणाली एक बार खरपतवार आवरण मानचित्र पीढ़ी के लिए बड़े क्षेत्रों पर कब्जा करने की अनुमति देती है। भले ही छवि विश्लेषण के लिए लिया गया प्रसंस्करण समय न बढ़े, लेकिन प्रति चित्र कवरेज क्षेत्र में वृद्धि, खरपतवार आवरण मानचित्र निर्माण की गति को बढ़ाती है और इस प्रकार यह अन्य जमीन आधारित विधियों की तुलना में लागत प्रभावी और अधिक व्यावहारिक दृष्टिकोण में बदल जाती है। रिमोट सेंसिंग तरीके जिनमें पायलट एयरक्राफ्ट और सैटेलाइट आधारित रिमोट सेंसिंग शामिल हैं।

सूर्यीकरण की विधि अपनाऐं।
मृदा से नींदा बीज मिटायें।।

अपशिष्ट जल के उपचार हेतु उपयुक्त खरपतवार पौधों का संक्षिप्त परिचय

दिबाकर रॉय, सुमित गुप्ता, हिमांशु महावर एवं के.के. बर्मन
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

परिचयः

भारत में सतही और भू–जल दोनों के जल प्रवाह में अनुपचारित सीवेज (मैले) जल का निर्वहन जल प्रदूषण का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत है। 35 महानगरीय शहरों (10 लाख से अधिक जनसंख्या) से 15,644 मिलियन लीटर प्रति दिन अपशिष्ट जल उत्पन्न होता है। 8040 मिलियन लीटर प्रति दिन के लिए उपचार क्षमता मौजूद है अर्थात 51% उपचार क्षमता सृजित की गई है। छोटे शहरों में, लगभग 38000 मिलियन लीटर प्रतिदिन सीवेज उत्पन्न उपचार क्षमता में से केवल लगभग 12000 मिलियन लीटर प्रति दिन ही मौजूद है। कुल मिलाकर, भारत में उत्पन्न कुल अपशिष्ट जल 61754 मिलियन लीटर प्रति दिन यूनिट और उपचार सुविधा 22963 मिलियन लीटर प्रति दिन के लिए थी और शेष 37971 मिलियन लीटर प्रति दिन पानी अनुपचारित रहता है (सीपीसीबी बुलेटिन वॉल्यूम–I, जुलाई 2016, 06 दिसंबर, 2016 को अपडेट किया गया)। यह उपर्युक्त आंकड़े इंगित करते हैं कि हमारे देश में प्रतिदिन उत्पन्न होने वाले अपशिष्ट की इतनी बड़ी मात्रा को संभालने के लिए हमारी उपचार सुविधा पर्याप्त नहीं है। वर्तमान में, भारत में संचालित विभिन्न सीवेज उपचार संयंत्र (एसटीपी) इन तकनीकों पर कार्य करते हैं, जैसे (अ) अपफ्लो एनारोबिक स्लज ब्लैंकेट (यूएएसबी), (ब) एक्टिवेटिड स्लज प्रोसेस (एएसपी), (स) मूविंग बेड बायोफिल्म रिएक्टर (एमबीबीआर) एवं (द) सीक्वेंसिंग बैच रिएक्टर (एसबीआर)। इसके साथ जलीय खरपतवार जैसे डक वीड (***लेम्ना माइनर***) आधारित सीवेज उपचारित प्लांट (एसटीपी) भी संचालित होते हैं। लेकिन हमारे सीवेज उपचार संयंत्र (एसटीपी) के साथ समस्या यह है कि (i) वे महंगे हैं और (ii) उनकी संचालन दक्षता कम है। शोधकर्ताओं को वैकल्पिक कम लागत वाले अपशिष्ट जल उपचार सुविधा का पता लगाने के लिए उच्च लागत और कम संचालन दक्षता नये तरीके खोजने के मौके प्रदान करती है।

यहां विभिन्न खरपतवारों की भूमिका आगे के उपयोग हेतु अपशिष्ट जल को पुनः प्राप्त करने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के लिए आ रही है। खरपतवार अवांछित और अवांछनीय पौधे कहलाते हैं जो फसल के साथ–साथ गैर–फसल क्षेत्रों में भी आते हैं। लेकिन कुछ खरपतवार दूषित मिट्टी और पानी से जहरीली भारी धातुओं एवं जैविक प्रदूषकों को हटाने में सक्षम हैं। वह तकनीक, जो हरे पौधे का उपयोग दूषित मिट्टी और पानी से विषाक्त पदार्थों को निकालने के लिए की जाती है, वह 'फाइटोरेमेडिएशन' कहलाती है। तंत्र में जड़ों के माध्यम से प्रदूषकों का अवशोषण, शरीर के ऊतकों में संचय, प्रदूषकों को कम हानिकारक रूपों में विघटित और परिवर्तित करना शामिल है। विभिन्न मीडिया में उपयोग की जाने वाली विभिन्न फाइटोरेमेडिएशन तकनीकों पर दुनिया भर के कई शोधकर्ताओं द्वारा व्यापक रूप से चर्चा की गई है। इस तकनीक का उपयोग पानी के प्रदूषण को साफ करने में कुशलता से किया जाता है, वैज्ञानिकों, सरकारी और गैर–सरकारी निकायों ने भी गंभीरता से ध्यान आकर्षित किया है। जलीय पौधों की विभिन्न प्रजातियों को हाइड्रोपोनिक या प्रक्षेत्र अनुप्रयोगों के माध्यम से पानी से अकार्बनिक और कार्बनिक दूषित पदार्थों को जमा करने की उनकी दक्षता के लिए सत्यापन और मान्यता दी गई है।

कई जलीय पौधों की प्रजातियां कई परिवारों से संबंधित हैं, रानुनकुलेसी, लेम्नेसी, साइपरेसी, हैलोरागेसी, हाइड्रोकैरिटेसी, पोटामोगेटोनेसी, टाइफैसी, नाजाडेसी, पोंटेडेरियासी, जंकेसी और जोस्टरोफिलेसी जलीय पर्यावरण के फाइटोरेमेडिएशन के मुख्य प्रतिनिधि हैं। इस तकनीक में सबसे पूर्व पौधों की पहचान और स्क्रीनिंग (जाँच) की जाती है, जो भाग पोषक तत्वों, धातुओं और अन्य दूषित पदार्थों को जमा करने के लिए बहुत प्रभावशाली है। फाइटोरेमेडिएशन तकनीक के लिए, तेजी से बढ़ने वाले, आसानी से संभाले और काटे जाने वाले पौधे का चयन किया जाता है। पौधों की अन्य जैविक प्रक्रियाएं जैसे वृद्धि और विकास एवं प्रकाश संश्लेषण एक जलीय प्रणाली की स्थिरता के लिए महत्वपूर्ण कारक हैं। फाइटोरेमेडिएशन प्रणाली की सफलता प्रदूषण की गंभीरता से संबंधित कारकों पर भी निर्भर करती है।

अपशिष्ट जल के फाइटोरेमेडिएशन में शामिल प्रक्रियाएं:

फाइटोरिमेडियेशन में शामिल विभिन्न पौधों की मध्यस्थता प्रक्रियाएं फाइटोडिग्रेडेशन, फाइटोस्टैबिलाइजेशन, राइजोफिल्ट्रेशन, राइजोडिग्रेडेशन और फाइटोवोलाटि–लाइजेशन हैं। मिट्टी में मौजूद दूषित पदार्थों की कमी पौधे की जड़ों के रिसाव द्वारा होती है। ये जड़ें स्थिर हो जाती हैं, निष्क्रिय हो जाती हैं एवं दूषित पदार्थों से जुड़ जाती हैं, इसे फाइटोस्टैबिलाइजेशन प्रक्रिया कहा जाता है। इसके अलावा, कुछ पौधों की प्रजातियों की जड़ें स्थिरीकरण प्रक्रिया के माध्यम से मिट्टी और पानी में दूषित पदार्थों को जमा करती हैं, सोखती हैं और अवक्षेपित करती हैं। यह मिट्टी, तलछट और कीचड़ में मौजूद कार्बनिक और अकार्बनिक दूषित पदार्थों को खत्म करने का एक महत्वपूर्ण तरीका है। विभिन्न मृदा संदूषकों के लिए फाइटोएक्स्ट्रक्शन एक उपयोगी प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया में संदूषक अवशोषित होते हैं और साथ ही पौधे के विभिन्न भागों में जमा हो जाते हैं। फाइटोडिग्रेडेशन प्रक्रिया में पौधे जहरीले रासायनिक यौगिकों को गैर–विषैले रूप में नीचा दिखाते हैं या कुछ पौधे से उत्पन्न यौगिक इन जहरीले यौगिकों के साथ जुड़ते हैं और पौधे प्रणाली में इसकी विषाक्तता को कम करते हैं। राइजोफिल्ट्रेशन में जड़ क्षेत्रों के आसपास के विकास सब्सट्रेट में धातु के दूषित पदार्थों का सोखना और वर्षा शामिल है। इस प्रक्रिया में भूजल, सतही जल का संदूषण पौधे की जड़ों के माध्यम से होता है। पौधे विभिन्न कार्बनिक यौगिकों को छोड़ते हैं जो मिट्टी में मौजूद सूक्ष्मजीव समुदायों को आकर्षित करते हैं जो दूषित पदार्थों के राइजोडिग्रेडेशन में मदद करते हैं। फाइटोरेमेडिएशन की यह तकनीक उपचारात्मक उद्देश्यों के लिए एक आकर्षक विकल्प प्रदान करती है। बायोसॉर्बशन एक भौतिक रासायनिक प्रक्रिया है, जिसे धातु हटाने के लिए एक विधि के रूप में लागू किया जाता है।

अपशिष्ट जल के फाइटोरेमेडिएशन के सक्षम खरपतवार:

जलीय और अर्ध जलीय खरपतवारों की एक बड़ी संख्या उदाहरण के लिए जल जलकुंभी (*इकोर्निआ क्रैसिप्स*), वाटर लेट्यूस (*पिस्टिया स्ट्रैटिओट्स* एल), वाटर फर्न (*साल्विनिया मोलेस्टा*), डकवीड (*लेम्ना* स्पीशीज, *स्पिरोडेला* स्पीशीज), वालिसनारिया (वाटर इल), हाइड्रिला (वाटर वीड), *सेराटोफाइलम डेमर्सम, पोटामोजेटन* स्पीशीज (एक्वाटिका) जलीय खरपतवारों में एवं *टाइफा* (बुल्रश/बुलरुश), *अरुंडो डोनैक्स* (डायंट रीड), कॉमन रीड (*फ्राग्माइट्स ऑस्ट्रेलिस*), *सेचरम स्पोंटेनम* (कुश), *कैना इंडिका* (इंडियन शोट) और *वेटिवेरिया जिजानियोइड्स* अर्ध जलीय खरपतवारों में आमतौर पर दूषित पदार्थों के उन्मूलन में उपयोग की जाती है। इन सभी जलीय प्रजातियों की पत्तियां और जड़ें संरचना में विशिष्ट हैं जो पौधों के स्थिरीकरण और पोषक तत्वों के अवशोषण में सहायता करती हैं। यह देखा गया कि जलीय खरपतवारों में जलकुंभी और वाटर लेट्यूस कैडमियम, क्रोमियम और जिंक के अच्छे अपमार्जक हैं। वाटर फर्न (*साल्विनिया*) मरक्युरी और लेड को हटा सकता है। *लेम्ना माइनर* और *स्पिरोडेला पॉलीराइजा* (डकवीड) दूषित पानी से कैडमियम, क्रोमियम और आर्सेनिक को कुशलता से हटाते हैं। पूर्व अध्ययन से पाया गया है, *हाइड्रिला वर्टिसिलाटा* और *सेराटोफिलम डिमर्सम* ने दूषित पानी से आर्सेनिक हटाने के मामले में जल जलकुंभी, *वॉटर लेट्यूस* एवं डकवीड से बेहतर प्रदर्शन किया। साथ ही हाइड्रिला दूषित पानी से मरक्युरी संग्रह कर अपने बायोमास में एकत्र कर सकता है। ये जलीय खरपतवार अपने बायोमास (राशि या मात्रा) के आधार पर 30 दिनों के भीतर पर्याप्त मात्रा में विषाक्त पदार्थों को हटा सकते हैं। पूर्व के शोध परिणामों से पाया गया है कि जलकुंभी, वॉटर लेट्यूस और डकवीड उपचार के 15 दिनों के भीतर दूषित पानी से महत्वपूर्ण मात्रा में विषाक्त पदार्थों को हटा देते हैं एवं प्रणाली से धातुओं को पूरी तरह से हटाने के लिए 21 दिनों पश्चात खरपतवार बायोमास को हटाने की आवश्यकता होती है। तैरनेवाले जलीय खरपतवारों का अल्प जीवन काल उनके उपयोग को पूरी क्षमता में फाइटोरेमेडिएटर एजेंट के रूप में प्रतिबंधित करता है। संबंधित अर्ध–जलीय खरपतवारों में, *अरुंडो डोनैक्स* (विशाल रीड) निकल और जस्ता (जिंक) के लिए एक कुशल फाइटोरेमेडिटर एजेंट है। इसी तरह *टायफा लैटिफोलिया, वेटिवेरिया* और *कैना इंडिका* भी दूषित पानी और मिट्टी से कैडमियम और क्रोमियम को हटाते हैं, लेकिन अरुंडो डोनैक्स की तुलना में कम कुशल होते हैं। *सेकेरम स्पोंटेनम* (कुश) आमतौर पर दूषित पानी से लेड को हटाने में सक्षम पाए जाने वाले जलाशयों के पास पाया जाता है। लंबे जीवन काल के साथ व्यापक जड़ और प्ररोह वृद्धि व्यवहार अर्ध जलीय खरपतवारों को जलीय खरपतवारों की तुलना में अधिक विषाक्त पदार्थों को निकालने और संग्रहीत करने की अनुमति देते हैं। भारी धातु निष्कर्षण के अलावा, ये खरपतवार कृषि और घरेलू उपयोगों में उपयोग किए जाने वाले शाकनाशियों, कीटनाशकों और डिटर्जेंट अणुओं जैसे कार्बनिक प्रदूषकों को हटाने में भी सक्षम हैं। विभिन्न संयोजनों में कई खरपतवारों का एकीकृत उपयोग दूषित पानी से एक कुशल प्रदूषक सफाई प्रणाली के रूप में कार्य कर सकता है।

अपशिष्ट जल उपचार प्रयोजन के लिए इन खरपतवारीय पौधों का उपयोग कैसे करें:

अपशिष्ट जल उपचार प्रयोजन के लिए हमें आर्द्रभूमि या खरपतवार उपचार संयंत्र का निर्माण करना होगा जहां अपशिष्ट जल या सीवेज (मैला) जल जमा किया जा सके। हमें अपशिष्ट जल को प्रारंभिक बड़े भंडारण टैंक में (पंप या पाइप द्वारा) लाना होगा, जहां से इस अपशिष्ट जल को शोधन टैंक में भेजा जा सके। यह देखा गया है कि *टाइफा लैटिफोलिया* और *अरुंडो डोनेक्स* जैसे लंबी अवधि के बहुऋतुजीवी खरपतवार विभिन्न भारी धातुओं के लिए उत्कृष्ट अपमार्जन हैं और मैलापन को भी कम करते हैं; एवं पानी की गुणवत्ता में सुधार लाते हैं। उपचार के लिए प्रयोग टैंक में हम सबसे पहले इन वीडी पौधों को डालने के लिए एक जाल जैसी संरचना स्थापित करेंगे, ताकि इससे पौधे की जड़ें पानी में डूब जायें और बाकी वानस्पतिक भाग जल स्तर से ऊपर हो। बेहतर उपचार प्रक्रिया के लिए, हम *टायफा* और *अरुंडो डोनैक्स* के साथ–साथ जलमग्न खरपतवार जैसे ***हाइड्रिला*** और ***सेराटोफिलम*** को उपचार टैंक में जोड़ेंगे। अपशिष्ट जल को कम से कम 3 उपचार टैंकों द्वारा लगातार पारित किया जाएगा और उपचारित किया जाएगा ताकि अधिक से अधिक भारी धातुओं और अशुद्धियों को कमजोर पौधों द्वारा ग्रहण किया जा सके। इन बहुऋतुजीवी खरपतवार पौधों में व्यापक जड़ प्रणाली होती है; वे जड़ों में अधिक भारी धातु जमा करते हैं तथा शूट में कम। एक बार जब अपशिष्ट जल उपचार कार्य करना शुरू कर देता है, तो हर तीन महीने में हमें पौधों को बाहर निकालना पड़ता है और आगे के उपचार के लिए अधिकतम जड़ों एवं शूट को काटना पड़ता है जिसका उपयोग हस्तशिल्प की वस्तु जैसे चटाई या कालीन, टोकनी, सूपा आदि बनाने के लिए किया जा सकता है। इन उपचार के लिए प्रयोग टैंकों से निकलने वाला अपशिष्ट जल 3 सप्ताह पश्चात आलू, बैगन, टमाटर, पत्तागोभी, ब्रोकली, शिमला मिर्च जैसी सब्जियों की फसलों की सिंचाई के लिए उपयोग किया जा सकता है।

अरुंडो डोनेक्स खरपतवार उगाओ।
अपशिष्ट जल को शुद्ध बनाओ।।

मृदा सूक्ष्मजीवः खरपतवार प्रबंधन में पारिस्थितिक रूप से स्थायी दृष्टिकोण

हिमांशु महावर, दिबाकर रॉय एवं के.के. बर्मन
भा.कृ.अनु.प.– खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

परिचय

खरपतवार के प्रबंधन के लिए स्थायी रणनीति कृषि की उस क्षमता को पूरा करने के लिए महत्वपूर्ण है जो दुनिया की आबादी को खिलाने के लिए पारिस्थितिक तंत्र और जैव विविधता का संरक्षण करती है, जिस पर हम सभी निर्भर हैं। वर्तमान में, विकसित देशों में खरपतवार को हटाने के लिए खरपतवार प्रबंधन के प्रमुख प्रतिमान शाकनाशियों और जुताई के दो प्रमुख साधनों पर स्थापित हैं। हालांकि, दोनों साधनों से नकारात्मक पर्यावरणीय प्रभावों के प्रमाण, स्वास्थ्य जोखिम सहित बढ़ रहे हैं और अन्य अवांछनीय प्रभाव जैसे कि शाकनाशी प्रतिरोध तेजी से प्रचलित है। इसलिए, हाल के वर्षों में नियंत्रण उपायों पर बढ़ती चिंता उभरी है। कई रसायनों के इस्तेमाल और स्थिरता सम्बन्ध पर सवाल उठाये गए और उन पर प्रतिबंध लगा दिया गया (या लगेगा)। जैविक और कम प्रभाव समाधानों पर भरोसा जताते हुए वैकल्पिक प्रबंधन उपकरणों का अध्ययन किया गया है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए सूक्ष्मजीवों के आवेदन ने पिछले तीन दशकों में तेजी से बहुत ध्यान आकर्षित किया है।

पौधों के विकास को बढ़ावा देने के लिए फाइटोहोर्मोन प्रदान करने के अलावा, मृदा से जुड़ी माइक्रोबायोम अब पौधों की बीमारियों और कीटों को नियंत्रित करने के लिए और मिट्टी के स्वास्थ्य पर तनाव की स्थिति को सुधारने के लिए एक प्रभावी और पारिस्थितिकी के अनुकूल विकल्प के रूप में उभर रही है। इसलिए, फसल उत्पादन में नवाचारों के लिए इन माइक्रोबायोम की कार्यात्मक क्षमता का पता लगाने की तत्काल आवश्यकता है। कीटों और रोगों के अलावा, फसल का उत्पादन खरपतवारों से बुरी तरह प्रभावित होता है। जमीन के नीचे माइक्रोबियल समुदाय बायोएक्टिव, प्रतिपक्षी और एलीलोपैथिक गुणों के साथ चयापचयों की एक विस्तृत श्रृंखला रखता है। लंबी अवधि के लिए राइजोस्फीयर में उनकी दृढ़ता, संयंत्र के मूल क्षेत्रों में चयापचयों का निरंतर उत्पादन और इन चयापचयों के विभिन्न तंत्र अभिनव, अधिक टिकाऊ जैसे लाभ पर्यावरण के अनुकूल जैविक खरपतवार नियंत्रण तकनीकों के विकास के लिए अपरिहार्य अवसर प्रदान करते हैं। फसल खरपतवारों के प्रबंधन के लिए मिट्टी से जुड़े सूक्ष्मजीवों की अवधारणा को काफी हद तक नजरअंदाज किया गया है।

सूक्ष्म जैविक शाकनाशी

एक जैव–शाकनाशी पौधे के रोगज़नक़ों के जीवित इनोक्युलम की तैयारी है और खरपतवार प्रजातियों के विकास को नियंत्रित करने या दबाने के प्रयास में एक शाकनाशी के अनुरूप है। जैव–शाकनाशी के विकास में तीन प्रमुख चरण शामिल हैं,

1. **खोजः** खोज चरण में रोगग्रस्त पौधे सामग्री का संग्रह, कारण जीव का अलगाव, कोच के पोस्टुलेट्स का प्रदर्शन, रोगजनकों की पहचान, कृत्रिम मीडिया पर रोगजनकों का कल्चर, कम अवधि और लम्बी अवधि के भंडारण में रोगज़नक़ कल्चर के रखरखाव शामिल हैं।
2. **विकासः** इस चरण में बीजाणु उत्पादन, संक्रमण और रोग के विकास के लिए अनुकूलतम स्थितियों का निर्धारण करना, मेजबान सीमा का निर्धारण करना, रोगज़नक़ एवं/या विष की कार्य प्रणाली को स्पष्ट करना, और नियंत्रण विकल्प के रूप में जैव–शाकनाशी की प्रभावकारिता का परिमाणन शामिल हैं।
3. **परिनियोजनः** अंतिम चरण में उत्पादन और संभव व्यावसायीकरण के लिए अक्सर शोधकर्ताओं, किसानों और औद्योगिक क्षेत्र के बीच घनिष्ठ सहयोग शामिल होता है। जैव–शाकनाशी का उपयोग, सूत्रीकरण, किण्वन, विनियमन पहलुओं, विपणन और कार्यान्वयन इस चरण के आवश्यक पहलू हैं।

जैव–नियंत्रण कारक के रूप में विकसित सूक्ष्मजैविक शाकनाशी रासायनिक शाकनाशी की आवश्यकता को कम करेगा और खरपतवार प्रबंधन के लिए अधिक विकल्प प्रदान करेगा। सूक्ष्मजीवों का एकीकृत, पारिस्थितिकी आधारित खरपतवार प्रबंधन में एक स्थान है और उनकी आवश्यकता अब महसूस की जा रही है। सूक्ष्मजैविक खरपतवार नियंत्रण, परेशानी वाले खरपतवारों के प्रबंधन के लिए एक अभिनव साधन का प्रतिनिधित्व करता है और मिट्टी के सूक्ष्मजीवों द्वारा उत्पादित प्राकृतिक रूप से उत्पन्न जैविक शाकनाशियों का उपयोग करता है। ये यौगिक खरपतवारों की वृद्धि को मारते हैं या उसमें बाधा डालते हैं, ताकि लाभकारी पौधों की प्रजातियां

प्रतिस्पर्धात्मक फायदा प्राप्त कर सकें। हमारे पर्यावरण में सूक्ष्मजीवों की विशाल विविधता काफी हद तक अप्रयुक्त है, और इन सूक्ष्मजीविक यौगिकों की संभावित खोज और लक्षण वर्णन रासायनिक शाकनाशी के पूरक के लिए एक अवसर का प्रतिनिधित्व करता है और साथ ही खरपतवार नियंत्रण के कारण क्षरण या मिट्टी के क्षरण की संभावना को कम करता है। पारंपरिक प्रणालियों के तहत प्रबंधित मिट्टी जो रसायनों के उच्च आदानों पर निर्भर करती है, उसकी तुलना में एक स्थायी तरीके से प्रबंधित मिट्टी में अधिक संभावित खरपतवार–दमनकारी जीवाणु होते हैं। आक्रामक पौधों के लिए जैविक नियंत्रण की खोज प्राकृतिक शत्रुओं का उपयोग करके इन खरपतवारों के प्रसार को धीमा करने का एक वैकल्पिक तरीका है।

सूक्ष्मजीव-शाकनाशी अंतरक्रिया और शामिल तंत्र

मिट्टी में शाकनाशी के उपयोग से मिट्टी में पाये जाने वाले या बाहर से दिये गए फायदेमंद मिट्टी के सूक्ष्मजीव समुदायों पर भी अनजाने और अप्रत्यक्ष प्रभाव पड़ सकते हैं। शाकनाशी, पौधे के विकास को बढ़ावा देने वाले बैक्टीरिया या कवक के लक्षणों में भी हस्तक्षेप कर सकता है। जैव शाकनाशी के रूप में सूक्ष्मजीवों के समूह के बीच अधिकांश अध्ययनों में कवक के बारे में बताया गया है। अनुसंधान से ये भी देखा गया है की कवक प्रजातियां जैसे– ***फ्यूजैरियम, अल्टरनेरिया, एस्परजिलस, वर्टिसिलम, युलोक्लेडियम*** आदि खरपतवार के बीजों और पौधों की वानस्पतिक संरचनाओं को नुक़सान पहुंचते है और उन्हें नष्ट भी करते है। इसके अलावा, जायलैनेसस, पेक्टिनैसस और एमाइलेसस जैसे बाह्यकोशिकीय विमोचन द्वारा बैक्टीरिया भी खरपतवार बीज क्षय करता है। कुल मिलाकर, सूक्ष्मजीव कुछ ऐसी यौगिकों को छोड़ते हैं जो खरपतवार के बीज अंकुरण के संकेत के साथ हस्तक्षेप करते हैं और खरपतवारों के प्रति उपचारात्मक गुणों वाले जड़ रिसाव को भी नियंत्रित कर सकते हैं। खरपतवार की वृद्धि और विकास में हस्तक्षेप करने के अलावा, कुछ लाभकारी सूक्ष्मजीव मिट्टी में दिए जाने वाले शाकनाशियों का अपघटन करते है, इसलिए यह मिट्टी के जैविक गुणों को बनाए रखने में महत्वपूर्ण योगदान साबित हो सकता है।

प्रभावकारिता को प्रभावित करने वाले कारक

यह सुनिश्चित करने के लिए कि किसी विशेष सूक्ष्म जैविक शाकनाशी (माइक्रोबियल हर्बिसाइड) के लिए सबसे उपयुक्त सूत्रीकरण विकसित किया गया है, उन कारकों को समझना आवश्यक है जो प्रभावकारिता को प्रभावित कर सकते हैं। स्क्रीनिंग स्टेज से लेकर फील्ड स्थितियों तक की शोध पाइपलाइन में कई तरह की अनूठी चुनौतियां हैं। खरपतवार नियंत्रण की प्रभावकारिता को प्रभावित करने वाले अजैविक कारकों में शामिल हैं, चयनित सूक्ष्म जीवाणुओं के विकास के लिए उपयुक्त सब्सट्रेट, तापमान सीमा और नमी की आवश्यकताओं जैसे स्क्रीनिंग स्थितियों का अनुकूलन; सबसे महत्वपूर्ण यह है कि अंकुरण, फूल या वानस्पतिक अवस्था जैसे खरपतवार के लक्षित चरण का निर्धारण किया जाए; सूत्रीकरण का अनुकूलन; उर्वरक, कीटनाशक और पीएच संशोधन जैसे फसल आदानों के साथ परस्पर क्रिया और क्षेत्र की स्थिति की निगरानी करना। जैविक कारकों में, बड़ी संख्या में आइसोलेट्स की स्क्रीनिंग, परिवेशी रोगाणुओं के साथ प्रतिस्पर्धी क्षमता की पहचान करना, आदर्श प्रसार (बीजाणु, मायसेलिया, लाइव टुकड़े) का निर्धारण, इनोक्युलेंट्स टाईटर का अनुकूलन, पोषिता की आनुवांशिक रूप सीमा आदि शामिल हैं।

निष्कर्ष

सूक्ष्मजीविक आनुवांशिकी में आगे कि प्रगति, आनुवंशिक विविधता का धन और मिट्टी में क्षमता एवं पादप–सूक्ष्मजीव अंतरक्रिया को बेहतर इस्तेमाल करने में हमारी समझ में सुधार जारी रखेगी। हालांकि, जैविक नियंत्रण दृष्टिकोण को प्रभावी बनाने में कई अड़चनें हैं, उन चुनौतियों में, सूक्ष्मजीविक गतिविधि की प्रभावकारिता में सुधार, सूक्ष्मजीवों की उत्तरजीविता, दमनकारी यौगिक की दृढ़ता, वितरण प्रणाली, परपोषी परिसर निर्धारित करना, और गैर–लक्ष्य जीवों को क्षति से बचना शामिल हैं। इसी में रासायनिक शाकनाशी के साथ अंतरक्रिया, विनियम, व्यावसायीकरण और बड़े पैमाने पर उत्पादन, और आर्थिक व्यवहार्यता अन्य विचार हैं।

पोषक तत्व, प्रकाश और पानी ।
खरपतवारों से होती इनकी हानि ।।

सेंसर आधारित खरपतवार नियंत्रण मशीन : चयनित शोध अध्ययनों के परिणाम एवं चुनौतियां

वैभव चौधरी, आर.पी.दुबे, डी.श्रीकांत एवं संदीप धगट
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

एक अनुमान के अनुसार वर्ष 2050 तक भारत चीन को पीछे छोड़कर दुनिया का सबसे ज्यादा आबादी वाला देश बन जाएगा । जलवायु परिवर्तन, कृषि से मजदूर पलायन, तेजी से बढ़ते शहरीकरण और औद्योगीकरण के कारण विश्व के कुछ क्षेत्रों में कुल कृषि उत्पादन में कुछ गिरावट आयी है। इसके अलावा विभिन्न प्रकार के खरपतवारों से भी फसल में भारी नुक्सान होता है। खरपतवार फसल से प्रतिस्पर्धा कर वातावरण में उपलब्ध पोषक तत्व, पानी और प्रकाश को अवशोषित कर लेते हैं, जिसके परिणामस्वरुप फसल का उत्पादन घट जाता है और गुणवत्ता में भी कमी आ जाती है। अतः इस विशाल जनसंख्या को उचित मात्रा में खाद्यान्न उपलब्ध कराने के लिए आधुनिक खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों की सहायता लेना आवश्यक हैं। देश और विदेश के विभिन्न हिस्सों में अनेक शोध कार्य हुए हैं जिनमें सेंसर आधारित खरपतवार नियंत्रण मशीनें बनाई गयी हैं। सेंसर आधारित खरपतवार नियंत्रण मशीनों की यन्त्र संरचना के अनुसार सबसे पहले एक विशिष्ट सेंसर, पंक्ति में खरपतवार की उपस्थिति को सेंस करने के बाद इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर को उचित इनपुट सिग्नल देता है जिसके पश्चात इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर से उचित आउटपुट सिग्नल निकलता है जो की इलेक्ट्रिक या हाइड्रोलिक मोटर से जुड़े हुए मेटल ब्लेडों को घुमाना शुरू कर देते हैं जिससे की ब्लेड खरपतवार की जड़ें काटकर उसे नष्ट कर देते हैं अथवा पानी पंप से जुड़े हुए सोलेनोइड वाल्व एवं नोजल को ऑन करते हुए सिर्फ खरपतवारों के ऊपर शाकनाशी छिड़काव शुरू कर देते हैं। खरपतवार की उपस्थिति को सेंस करने के लिए विभिन्न प्रकार के सेंसर जैसे अल्ट्रासोनिक सेंसर, कैमरा सेंसर एवं लेज़र सेंसर इत्यादि उपयोग में आते हैं। सेंसर के चयन के हिसाब से ही कंट्रोलर में उचित प्रोग्रामिंग की जाती है जिसके परिणामस्वरुप वांछित खरपतवार नियंत्रण किया जा सके। इस प्रकार सेंसर टेक्नोलॉजी का उपयोग करते हुए कम श्रम एवं कम समय में ज्यादा भूमि क्षेत्रफल में खरपतवार नियंत्रण किया जा सकता है।

सेंसर आधारित खरपतवारनाशी मशीनों में कुछ चुनौतियां भी हैं। मशीन स्पीड, मृदा में नमी, मिट्टी की बल्क डेंसिटी जैसे कुछ महत्तवपूर्ण कारक सेंसर आधारित मशीनों की कार्य क्षमता एवं निंदाई दक्षता को भी प्रभावित करते हैं। शोधकर्ताओं ने विगत वर्षो में वैज्ञानिक प्रयोग कर उपरोक्त कारकों द्वारा मशीन की निंदाई दक्षता पर पड़ने वाले प्रभावों का विस्तृत विश्लेषण किया है। फसल में पंक्ति से पंक्ति की दूरी (इंटर रो डिस्टेंस) और एक पंक्ति में पौधे से पौधे की दूरी (इंट्रा–रो डिस्टेंस) के हिसाब से विभिन्न प्रकार की सेंसर आधारित खरपतवार नाशी मशीनें बनायी गयी हैं ।

देश और विदेश में हुए कुछ सेंसर आधारित मशीनों सम्बंधित उल्लेखनीय शोध कार्यो का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है :–

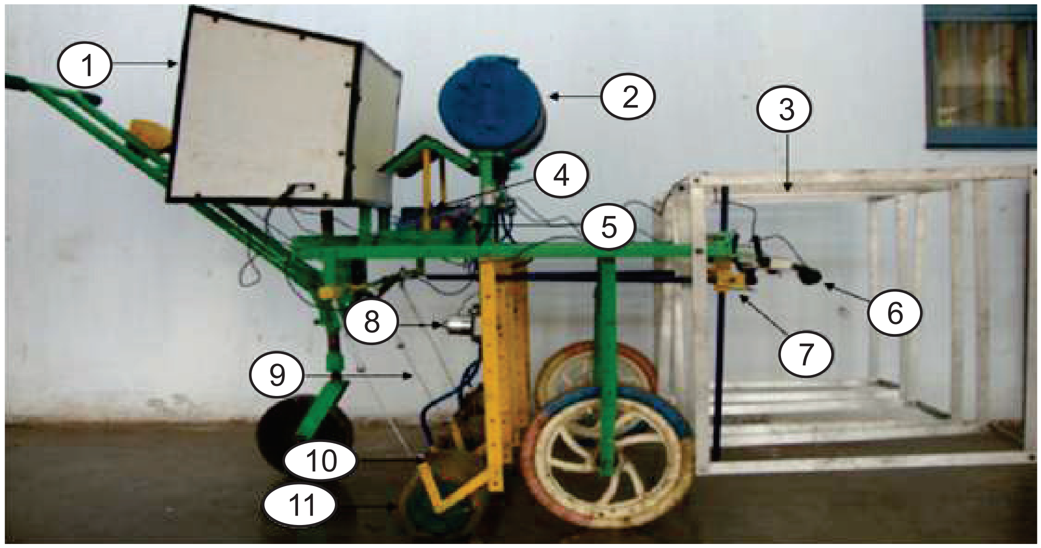
1. फसलों में खरपतवार नियंत्रण के लिए माइक्रो कंट्रोलर आधारित कांटेक्ट टाइप शाकनाशी एप्लीकेटर:-

रिसर्च स्थान – आई.आई.टी, खड़गपुर (भारत)

क्रियाविधि – कैमरा सेंसर के रूप में कार्य करते हुए खरपतवार की तस्वीर निश्चित अंतराल पर लेता है और उसे इमेज प्रोसेसिंग के लिए लैपटॉप को केबल के माध्यम से भेज देता है जिसके पश्चात खरपतवार के घनत्व को मापते हुए लैपटॉप माइक्रोकंट्रोलर के द्वारा रिले सर्किट ऑपरेटेड सोलेनोइड वाल्व को एक निश्चित समय के लिए खोल देता है जिससे नोजल द्वारा निश्चित मात्रा में शाकनाशी स्पॉन्ज रोलर पर गिरता है और रोलर के घूमते हुए स्पॉन्ज दबने पर शाकनाशी खरपतवार की सतह पर चिपक जाता है और खरपतवार नष्ट हो जाता है। हर एक पंक्ति के लिए एक भिन्न रोलर,रिले सर्किट ऑपरेटेड सोलेनोइड वाल्व और कैमरा होता है। यह मशीन 3 पंक्तियों के लिए बनायीं गयी है, मानव चालित है और इसकी स्पीड 3 किलोमीटर प्रति घंटा है **(चित्र–1)**। मक्का और मूंगफली की फसल में प्रयोग किया गया है।

परिणाम – शाकनाशी की उपयोगी मात्रा में 50 प्रतिशत तक की बचत होती है और निराई दक्षता 90 प्रतिशत तक पहुँच जाती है ।

चुनौतियां – स्पॉन्ज रोलर में चिपकी मिट्टी शाकनाशी के प्रभाव को घटा सकती है इसलिए स्पॉन्ज रोलर की मिट्टी हटाने का प्रबंध डिज़ाइन में होना चाहिए। मशीन के डिज़ाइन और शाकनाशी के हिसाब से लैपटॉप के प्रोग्रामिंग कोड को बदलने की आवश्यकता है जिससे की उचित मात्रा में शाकनाशी डिस्चार्ज किया जा सके ।



1. लैपटॉप, 2. शाकनाशी टैंक, 3. डेलेक्टर, 4. बैटरी, 5. कंट्रोल यूनिट, 6. कैमरा 7. कैमरा एडजस्टमेंट प्रावधान, 8. सोलेनोइड वाल्व, 9. रोलर लिटिंग लिंकेज, 10. डिस्पेंसिंग ट्यूब, 11. शाकनाशी रोलर

चित्र–1: माइक्रोकंट्रोलर आधारित कांटेक्ट टाइप शाकनाशी एप्लीकेटर

2. ट्रेक्टर चालित कांटेक्ट स्पॉन्ज रोलर टाइप खरपतवार नियंत्रण मशीनः-

रिसर्च स्थान – आई.आई.टी, खड़गपुर (भारत)

क्रियाविधि – कैमरा पंक्ति में दिखने वाले खरपतवार की तस्वीर लेकर लैपटॉप को भेज देता है जिसकी इमेज प्रोसेसिंग होने के बाद उचित मात्रा में शाकनाशी नोजल से स्पंज रोलर पर गिरता है और उसके बाद शाकनाशी खरपतवार की सतह से चिपक जाता है और इस तरह से खरपतवार नियंत्रण होता है। यह मशीन 5 पंक्तियों के लिए बनाई गयी है **(चित्र–2)**। मक्का और मूंगफली की फसल में प्रयोग किया गया है।

परिणाम – शाकनाशी की उपयोगी मात्रा में 80 प्रतिशत तक की बचत होती है और निंदाई दक्षता 90 प्रतिशत तक पहुँच जाती है।

चुनौतियां – लैपटॉप आधारित इमेज प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर और 5 भिन्न कैमरों के कारण किसान को ज्यादा महंगी पड़ती है। प्रोग्रामिंग में दिक्कत आने पर विशेष सॉफ्टवेयर जानकार की मदद चाहिए, किसान स्वयं मशीन में सुधार नहीं कर पायेगा।

चित्र–2: ट्रेक्टर चालित कांटेक्ट स्पॉन्ज रोलर टाइप खरपतवार नियंत्रण मशीन

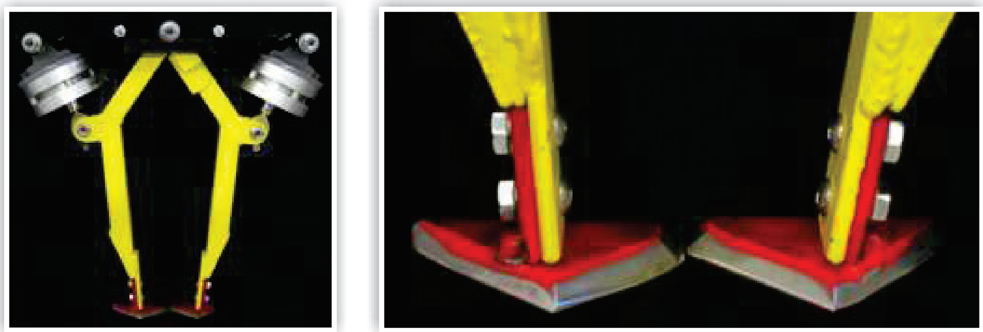
3. आर.टी.के-जी.पी.एस. आधारित रोपित फसलों की पंक्तियों के अंदर निंदाई:-

रिसर्च स्थान – यूनिवर्सिटी ऑफ़ कैलिफ़ोर्निया, डेविस (अमेरिका)

क्रियाविधि – जी.पी.एस. आधारित निंदाई मशीन में सर्वप्रथम खेत का जी.पी.एस. प्लांट मैप कंट्रोलर में फीड किया जाता है जिससे की खेत में मौजूद हर पौधे की जी.पी.एस. लोकेशन पता चल जाती है। जब ट्रेक्टर पौधे की जी.पी.एस. लोकेशन पर पहुँचता है तो त्रिकोणीय स्वीप टाइप मेटल स्टील ब्लेड जो कि डबल एक्टिंग न्युमेटिक सिलिंडर से जुड़े हुए हैं और वाल्व के द्वारा चलते हैं, पंक्ति से बाहर की तरफ निकल जाते हैं और पौधे के निकल जाने के बाद फिर से पंक्ति के अंदर आ जाते हैं और मिटटी में लगभग 2 सेंटीमीटर की गहराई तक जाकर खरपतवार की जड़ों को काट देते हैं। जी.पी.एस. के साथ ओडोमेट्री सेंसर (स्पीड सेंसर) भी मशीन में लगा है जो कि मेटल ब्लेड की चाल को नियंत्रित करता है **(चित्र–3)**। टमाटर की फसल में यह प्रयोग किया गया है।

परिणाम – 0.8 और 1.6 किलोमीटर प्रति घंटा की स्पीड से मशीन खेत में चलती है और कम प्लांट डैमेज और अच्छी निंदाई दक्षता दर्शाती है।

चुनौतियां – जी.पी.एस. आधारित निंदाई मशीन की कीमत काफी अधिक है क्योंकि इसमें उपयोग होने वाले आर.टी.के.–जी.पी.एस. सेंसर की कीमत ज्यादा है। इस मशीन के उचित इंस्टालेशन और कार्य संबंधी ज्ञान के लिए प्रशिक्षित व्यक्ति का परामर्श जरूरी है।



चित्र–3: जी.पी.एस. आधारित खरपतवार नियंत्रण मशीन

4. कंप्यूटर विज़न आधारित रोपित फसलों की पंक्तियों में खरपतवार प्रबंधन:-

रिसर्च स्थान – क्रेनफील्ड यूनिवर्सिटी (इंगलैंड)

क्रियाविधि – कंप्यूटर विज़न आधारित इस मशीन में ट्रेक्टर के आगे वाली तरफ लगभग 2 मीटर की ऊंचाई पर कैमरा लगा हुआ है जिससे फसल की पंक्तियों की लगातार तस्वीर ली जाती है और फिर उसे कंट्रोलर बोर्ड में भेज दिया जाता है। ट्रेक्टर की गति के नाप के लिए स्पीड सेंसर भी कंट्रोलर सर्किट से जुड़ा हुआ है। खरपतवार की तस्वीर से उनके सही

चित्र–4: कंप्यूटर विज़न आधारित खरपतवार नियंत्रण मशीन

स्थान का पता चल जाता है और उसके पश्चात ट्रेक्टर की अगली तरफ फ्रेम में लगे हुए एक हाइड्रोलिक मोटर में लगे हुए कट डिस्क ब्लेड से पंक्ति में पौधे से पौधे के बीच में स्थित खरपतवार को काट दिया जाता है। ट्रेक्टर की गति बढ़ने के साथ ही प्रोपोरशनल वाल्व द्वारा हाइड्रोलिक मोटर की गति भी बढ़ जाती है **(चित्र–4)**। यह प्रयोग पत्ता गोभी में किया गया है और एक साथ 2 पंक्तियों में निंदाई की जा सकती है।

परिणाम – 1.8 किलोमीटर प्रति घंटा की स्पीड से मशीन खेत में चलती है, कम प्लांट डैमेज के साथ 70–80 प्रतिशत निंदाई दक्षता दर्शाती है।

चुनौतियां – मशीन की कीमत कंट्रोलर और कंसोल के कारण ज्यादा है। मशीन की कैलिब्रेशन और संचालन संबंधी जानकारी के लिए प्रशिक्षित व्यक्ति की आवश्यकता है।

निष्कर्ष :-

खरपतवार विभिन्न फसलों में 37 प्रतिशत तक उत्पादन घटा सकते हैं। फसल की प्रारंभिक अवधि में आधुनिक खरपतवार नियंत्रण मशीनों को अपनाकर किसान कम समय में ज्यादा भूमि क्षेत्रफल पर निंदाई, कम लागत और कम श्रम के साथ कर सकते हैं। खरपतवार नियंत्रण के लिए अति आधुनिक मशीनों पर शोध कार्य चल रहे हैं जिसके परिणामस्वरूप बनने वाली मशीनें भविष्य में किसानों को कम लागत में उपलब्ध हो सकती हैं। आधुनिक खरपतवार नियंत्रण मशीनों में विभिन्न प्रकार के सेंसर उपयोग होते हैं जिनकी कीमत वर्तमान में किसानों की खरीद क्षमता से थोड़ी ज्यादा हो सकती है। इसलिए किसानों में आधुनिक खरपतवार नियंत्रण मशीनों और उनकी कार्यप्रणाली के बारे में जागरूकता फैलाने के लिए यह मशीन कस्टम हायरिंग सेंटर्स के माध्यम से किसानों के बीच पहुंचायी जा सकती हैं। तदुपरांत कुछ चयनित मशीनों पर केंद्र या राज्य सरकार सब्सिडी देकर भी इन मशीनों को किसानों तक पहुंचा सकती है। फसल में पंक्ति से पंक्ति की दूरी और पंक्ति में पौधे से पौधे की दूरी के हिसाब से उपयुक्त मशीन का चुनाव किया जाना चाहिए। मशीन विक्रेता द्वारा मशीन के कार्य से सम्बंधित सारी जानकारी किसान को मोबाइल पर, पर्चे पर या फील्ड डेमोंस्ट्रेशन के माध्यम से सुविधाजनक तरीके से उपलब्ध हो जानी चाहिए। आधुनिक खरपतवार नियंत्रण मशीनों का उचित प्रयोग कर किसान भाई अपनी आय को दोगुना कर सकते हैं और अपने कृषि उत्पादन की मात्रा और गुणवत्ता को बढ़ा कर ज्यादा लाभ कमा सकते हैं।

गेहूँ मे जब हों खरपतवार ।
क्लोडिनोफाप+मेटसल्फ्यूरान से करें प्रहार ।।

गाजर घास का करें निवारण ।
बचायें स्वास्थ्य और पर्यावरण ।।

इलेक्ट्रिक मोटर चालित रोटरी वीडर : जलवायु परिवर्तन नियंत्रण एवं कृषि मजदूरों की कमी का विकल्प

वैभव चौधरी, आर.पी.दुबे, डी. श्रीकांत एवं संदीप धगट
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

दिन प्रतिदिन बढ़ते कार्बन उत्सर्जन के कारण जलवायु परिवर्तन की समस्या पूरे विश्व के सामने एक गंभीर चुनौती बन चुकी है। बढ़ते जलवायु परिवर्तन के कारण असामान्य मौसम परिवर्तन, सूखा पड़ना, बाढ़ आना, क्षेत्र विशेष में तापमान बढ़ जाना एवं फसल उत्पादन में कमी आना जैसी गंभीर समस्याएं सर्वविदित है। आंकड़े दर्शातें हैं की पिछले कुछ दशकों में पृथ्वी की सतह का औसत तापमान लगभग एक डिग्री सेल्सियस बढ़ चुका है जो की चिंतनीय विषय है। विशेष रूप से कृषि क्षेत्र में फसल उत्पादन चक्र के विभिन्न चरणों में उत्पन्न होने वाली कुछ प्रमुख ग्रीनहाउस गैस मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड और कार्बन डाइऑक्साइड हैं। समान पावर के डीजल और पेट्रोल इंजन के समान अवधि के संचालन में तुलना की जाये तो डीजल इंजन में लगभग 20 प्रतिशत कम तेल (डीजल) खपत होने के कारण कम कार्बन डाइऑक्साइड उत्पन्न होती है। परन्तु डीजल इंजन के उत्सर्जन में महीन पर्टिकुलेट मैटर और नाइट्रोजन ऑक्साइडस की मात्रा ज्यादा होती है जो की फेफड़ों में जाकर अस्थमा जैसी बीमारी को ट्रिगर कर सकते हैं। कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा आयतन के हिसाब से डीजल इंजन के उत्सर्जन में 12 प्रतिशत और पेट्रोल इंजन के उत्सर्जन में 14 प्रतिशत होती है। नाइट्रोजन ऑक्साइडस की मात्रा उत्सर्जन में 0.2 प्रतिशत से कम होती है। विशेष रूप से कृषि में डीजल एवं पेट्रोल इंजन चालित निंदाई यंत्रों के उपयोग से होने वाले कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन से पर्यावरण को काफी नुक्सान पहुंचता है। जलवायु परिवर्तन के साथ–साथ कृषि में लेबर माइग्रेशन की समस्या बढ़ती जा रही है। एक शोध के अनुसार लगभग तीन करोड़ मजदूर कृषि को छोड़कर दूसरे व्यवसायों में पलायन कर चुके हैं जिसके परिणाम स्वरुप प्रति व्यक्ति मजदूरी वेतन लगातार बढ़ रहा है और किसान मशीनीकरण की तरफ जाने के लिए मजबूर हो गए हैं। उपरोक्त जलवायु परिवर्तन और लेबर माइग्रेशन की समस्या के कारण कुछ क्षेत्रों में कृषि उत्पादकता घटती जा रही है। इसके अलावा खरपतवार भी कृषि उत्पादन में गंभीर नुक्सान पहुंचाते है। इसलिए फसलों में खरपतवार निवारण हेतु इलेक्ट्रिक मोटर चालित वीडर एक बेहतर विकल्प

चित्र–1: मानव निर्देशित बैटरी चालित चौपहिया खरपतवार नियंत्रण मशीन

होगा जो कि एक पर्यावरण अनुकूल टेक्नोलॉजी है और कम समय में ज्यादा क्षेत्रफल, कम लेबर श्रम के साथ कवर कर सकती है। इसी दिशा में काम करते हुए दिल्ली स्थित भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा के कृषि अभियांत्रिकी विभाग ने भी बैटरी चालित निंदाई यन्त्र विकसित किया है जिसे **चित्र–1** में दर्शाया गया है। यह यन्त्र मानव चालित है और इसमें 250 वाट की इलेक्ट्रिक मोटर एवं दो 12 वोल्ट, 14 ए.एच. की बैटरी लगी है। निंदाई के लिए टूल फ्रेम में स्वीप टाइप टूल लगा हुआ है। मशीन 0.05 हेक्टेयर प्रति घंटे के हिसाब से निंदाई करती है और इस मशीन की निंदाई दक्षता 97 प्रतिशत है। इस मशीन का प्रयोग उन फसलों में किया गया है जिनमें पंक्ति से पंक्ति की दूरी 30 सेंटीमीटर या उससे ज्यादा है जैसे मक्का, पत्तागोभी और भिंडी इत्यादी। इस मशीन का कुल वजन 30 किलोग्राम है।

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर में बनाये जा रहे इलेक्ट्रिक मोटर चालित रोटरी वीडर के प्रमुख घटक निम्नलिखित हैं:-

- 24 वोल्ट, 12 ए. एच. बैटरी (लेड एसिड या लिथियम आयन बैटरी)
- 250 वाट डी. सी. मोटर (ब्रशड या ब्रश रहित मोटर)
- इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर एवं एक्सेलरेटर (मोटर स्पीड रेगुलेशन के लिए)
- ट्रांसपोर्ट फ्रेम (माइल्ड स्टील निर्मित)
- चैन स्प्रोकेट ड्राइव
- बैटरी कवर बॉक्स
- रबर टायर
- त्रिकोणीय मेटल ब्लेड (माइल्ड स्टील निर्मित)
- ब्लेड युक्त शाफ्ट (माइल्ड स्टील निर्मित)

इलेक्ट्रिक मोटर चालित रोटरी वीडर की क्रियाविधि क्रम अनुसार निम्नलिखित है:-

- इलेक्ट्रिक मोटर और लेड एसिड रिचार्जेबल बैटरी उपरोक्त वर्णित इलक्ट्रोनिक कंट्रोलर एवं एक्सेलरेटर के माध्यम से जुड़े हुए हैं। इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर की मदद से बैटरी से निकलकर मोटर में जाने वाले करंट की मात्रा को नियंत्रित किया जाता है। एक्सेलरेटर को घुमा कर मोटर स्पीड कम और ज्यादा की जा सकती है और एक्सेलरेटर एक निश्चित पोजीशन पर लॉक किया जा सकता है जिससे की मोटर की स्थिर स्पीड प्राप्त की जा सके ।
- इलेक्ट्रिक मोटर चैन स्प्रोकेट ड्राइव के द्वारा ब्लेड युक्त शाफ्ट को घुमाती है। ब्लेड युक्त शाफ्ट पर हेलिकल पैटर्न में त्रिकोणीय मेटल ब्लेड ब्लेड लगे होते है जो की नट बोल्ट के माध्यम से आसानी से हटाए और लगाए जा सकते हैं। फसल की पंक्तियों की दूरी के अनुसार ब्लेड की चौड़ाई और उनकी संख्या का चयन किया जाता है और फिर उन्हें रोटरी शाफ्ट पर लगा दिया जाता है। फसल की एक पंक्ति में निंदाई के लिए हेलिकल पैटर्न में तीन से चार संख्या में त्रिकोणीय मेटल ब्लेड लगे होते हैं जो की रोटरी एक्शन से मिट्टी में मौजूद खरपतवार को काटकर मिट्टी की सतह पर गिरा देते हैं।
- त्रिकोणीय मेटल ब्लेड रोटरी एक्शन करने पर मिट्टी की सतह से लगभग 2 से 3 सेंटीमीटर की गहराई तक निंदाई करते है। इलेक्ट्रिक मोटर और लेड एसिड रिचार्जेबल बैटरी की क्षमता के अनुसार एक ही समय पर दोहरी पंक्ति या तिहरी पंक्ति की निंदाई एक साथ की जा सकती है। कार्य पूर्ण उपरान्त लेड एसिड रिचार्जेबल बैटरी को मोटर से अलग कर दिया जाता है और मैन्युफैक्चरर द्वारा निर्धारित चार्जर से चार्ज किया जाता है।

इलेक्ट्रिक मोटर चालित रोटरी वीडर की प्रमुख उल्लेखनीय विशेषताएं निम्नलिखित हैं:-

- इलेक्ट्रिक वीडर से कार्बन उत्सर्जन पेट्रोल या डीजल इंजन चालित वीडर की तुलना में बहुत कम होता है। इलेक्ट्रिक वीडर एक पर्यावरण अनुकूल टेक्नोलॉजी है जिससे की चालक और आस पास के लोगों एवं जीव जंतुओं पर किसी प्रकार का नकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ता है।
- इलेक्ट्रिक वीडर से उत्पन्न होने वाली ध्वनि और कंपन परिमाण पेट्रोल या डीजल इंजन चालित वीडर की तुलना में बहुत कम होता है जिससे की चालाक की कार्यक्षमता पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।
- दूरस्थ एवं दुर्गम स्थान जहाँ पेट्रोल या डीजल आसानी से उपलब्ध नहीं है जैसे कि पहाड़ी क्षेत्र एवं अन्य पूर्वोत्तर राज्यों में इलेक्ट्रिक वीडर एक महत्वपूर्ण टेक्नोलॉजी है जिसे किसान उपयोग करने के बाद घर पर रिचार्जेबल बैटरी को उपयुक्त बिजली चार्जर या सोलर पैनल से चार्ज कर सकता है।
- इलेक्ट्रिक वीडर एक पोर्टेबल कृषि यन्त्र है जिसका कुल वजन 20–25 किलोग्राम तक होता है जिसके परिणाम स्वरुप किसान वीडर को एक से दूसरी जगह पर आराम से ले जा सकता है।

- इलेक्ट्रिक वीडर एक बहुउदेशीय उपयोग यन्त्र है जिसका इस्तेमाल निंदाई के साथ–साथ शाकनाशी छिड़काव और फसलों की बोनी में भी किया जा सकता है। शाकनाशी छिड़काव उपयोग हेतु ट्रांसपोर्ट मेटल फ्रेम पर लगी मोटर को हटाकर 20 लीटर पानी का कंटेनर और डायाफ्राम पंप से नोजल को जोड़कर छिड़काव के लिए इस्तेमाल कर सकते है।
- इलेक्ट्रिक वीडर मे घटकों की संख्या इंजन वीडर की तुलना मे बहुत कम होती है जिसके परिणाम स्वरूप सर्विस चार्ज बहुत कम हो जाता है और मशीन की आयु बढ़ जाती है ।

इलेक्ट्रिक मोटर चालित रोटरी वीडर के संचालन संबंधित महत्वपूर्ण सावधानियां:-

- त्रिकोणीय मेटल ब्लेड की धार काम होने पर उसे नियमित अंतराल पर बदलें या धार तेज बनाएं अन्यथा निंदाई यन्त्र की कार्यक्षमता घट जायेगी और खरपतवार की कटाई भी सही रूप से नहीं हो पाएगी। इसके अलावा ब्लेड की धार कमजोर होने पर परिणामस्वरूप मोटर और बैटरी पर लोड भी अधिक पड़ेगा जिससे उनकी लाइफ कम हो जायेगी। निंदाई कार्य पूरा होने के बाद मेटल ब्लेड की पानी से धुलाई करें और बैटरी को मोटर से अलग करें और शुष्क वातावरण में रखें।
- त्रिकोणीय मेटल ब्लेड के मटीरियल का सही चयन करें और उच्च गुणवत्ता वाला मटीरियल ही चुने जैसे कि माइल्ड स्टील, स्टेनलेस स्टील इत्यादि जिससे की ब्लेड में कम घिसाव हो और ब्लेड की मजबूती और धार लम्बे समय तक बनी रहे।
- रिचार्जेबल लेड एसिड बैटरी को कंपनी द्वारा निर्मित चार्जर से ही चार्ज करें, बैटरी के टर्मिनल्स को पानी और मिट्टी से बचाएँ अन्यथा शॉर्टसर्किट से आग लग सकती है, बैटरी को इंसुलेशन बॉक्स में रखें जिससे की बॉक्स के अंदर उचित तापमान बरकरार रखा जा सके। ज्यादा तापमान में रखने से बैटरी की आयु कम हो सकती है।
- उचित क्षमता की बैटरी और मोटर का चयन करें। बहुपंक्तियों में निंदाई के कार्य के लिए 400 वाट या अधिक क्षमता की बैटरी और मोटर का चयन करें अन्यथा बैटरी और मोटर पर अधिक लोड पड़ने से बैटरी और मोटर जल्दी खराब हो सकते हैं।
- इलेक्ट्रिक मोटर चालित रोटरी वीडर में हैंडल बार की ऊंचाई को चालक की ऊंचाई के अनुसार घटाने एवं बढ़ाने का प्रावधान रखें जिससे की चालक आराम से बिना आगे या पीछे झुके, सीधा खड़े रहते हुए कम समय में कम श्रम के साथ अधिक भूमि क्षेत्रफल में निंदाई कर सकता है।

निष्कर्ष :-

भारत कार्बन उत्सर्जन के सन्दर्भ में पूरे विश्व में तीसरे स्थान पर आता है, पहले दो स्थानों पर क्रमशः चीन और अमेरिका हैं। जलवायु परिवर्तन से सम्बंधित पेरिस समझौते के अनुसार भारत के कुल कार्बन उत्सर्जन 2030 तक, 2005 की तुलना में 30–35 प्रतिशत तक घट जाने चाहिए। वर्तमान स्थिति में विभिन्न फसलों में खरपतवार नियंत्रण के लिए डीजल या पेट्रोल इंजन चालित कृषि यंत्र उपयोग किये जा रहे है जिससे की भारी मात्रा में कार्बन उत्सर्जन हो रहा है और पर्यावरण को हानि हो रही है। इसलिए खरपतवार नियंत्रण के लिए इलेक्ट्रिक मोटर चालित रोटरी वीडर निकट भविष्य में एक बेहतर विकल्प के रूप में उपलब्ध होगा। इलेक्ट्रिक वीडर एक पर्यावरण अनुकूल टेक्नोलॉजी है जिससे की पर्यावरण को कम नुक्सान पहुंचता है। इसके कम भार, तेल रहित, कम सर्विस चार्ज, कम ध्वनि और कम्पन जैसे गुणों के कारण यह टेक्नोलॉजी निकट भविष्य में किसानों को कम लागत में अच्छी निंदाई दक्षता के साथ ज्यादा फसल उत्पादन प्राप्त करने में सहायता कर सकती है जिससे की जल्दी ही उनकी आय दोगुनी की जा सके।

आलू गन्ने में हो खरपतवार ।
मेट्रीब्युजिन से करें उपचार ।।

आजादी का अमृत महोत्सव

तृण सन्देश
अंक 16, वर्ष 2020–21

गन्ने मे अन्तर्वर्ती खेती से खरपतवारों का दमन एवं उसके लाभ

एम. पी. साहू[1], वी.के. चौधरी[2], एम.एल. केवट[3], ए.के. झा[4], आरती साहू[5], अल्का राजोरिया[6] एवं अखिलेश पटेल[7]

[1,2,7]भा.कृ.अनु.प.– खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

[3,4,5,6]जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्व विद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)

प्रस्तावनाः गन्ना भारत की एक प्रमुख व्यावसायिक व नकदी फसल है, यह सैकरम वंश का ग्रेमिनी परिवार से सम्बंधित पौधा है, जिसका उत्पत्ति स्थान भारत माना गया है। देश की दिन प्रतिदिन बढ़ती जनसंख्या की तीव्र गति के कारण प्रति किसान जमीन की उपलब्धता धीरे–धीरे घटती जा रही है। वर्तमान समय मे हमारे देश में लगभग 58.0 प्रतिशत सीमान्त, 18.0 प्रतिशत लघु व 24.0 प्रतिशत बड़े किसान है। बढ़ती हुई जनसंख्या के भरण–पोषण के लिए खाद्यान्न, दलहन, तिलहन, शाक–सब्जी, चीनी आदि के उत्पादन में भी वृद्धि अति आवश्यक है। भारतीय दशा में फसलों का उत्पादन बढ़ाने के लिए कृषि–क्षेत्र में विस्तार करना अब असंभव है, क्योंकि खेती योग्य भूमि वर्तमान परिवेश मे सीमित हो चुकी है। भारत मे गन्ने की खेती 2017–18 मे 47.74 लाख हैक्टेयर भूमि पर की गई एवं 3550.90 लाख टन उत्पादन तथा उत्पादकता 74.4 टन प्रति हैक्टेयर प्राप्त हुई। भारत मे वस्त्र उद्योग के बाद शक्कर उद्योग का स्थान आता है तथा शक्कर उत्पादन के लिये गन्ना एक प्रमुख फसल है और गन्ने की प्रति हेक्टेयर पैदावार बढाकर ही इसकी पूर्ति की जा सकती है। देरी से अंकुरण, धीमी गति से विकास और दो पंक्तियों के मध्य ज्यादा जगह होने के कारण खरपतवारों का प्रकोप बढ़ जाता है परिणामस्वरूप गन्ने के उपज मे 30 से 70% तक की कमी देखी गई है। गन्ना की खेती मे पंक्ति से पंक्ति का अंतराल लगभग 70–90 सेंटीमीटर रखा जाता है, जिसमे खरपतवारों का प्रकोप बढ़ जाता है परिणामस्वरूप मृदा में पोषक तत्वों का ह्रास होता है। अतः इस खाली स्थान में अंतर्वर्ती खेती से मुख्य फसल और अंतः फसल के मिश्रण से अतिरिक्त आय कमा सकते हैं और लाभ– लागत अनुपात को बढ़ाने के साथ– साथ मुख्य फसल मे अन्तः फसल के दमन प्रभाव से खरपतवार की मुख्य फसल मे प्रतिष्पर्धा भी कम कर सकते हैं।

अंतर्वर्ती फसलीकरण के सिद्धांत

1. मुख्य फसल तथा अंतः फसल के बीच शून्य प्रतिस्पर्धा होनी चाहिये।
2. अंतर्वर्ती फसल की वृद्धि मुख्य फसल से कम होनी चाहिए।
3. अंतर्वर्ती फसल, गन्ना की फसल से अधिक लम्बी नही होनी चाहिए।
4. गहरी जड़ वाली फसल के साथ उथली जड़ वाली फसल उगानी चाहिये।
5. अंतर्वर्ती फसल की मांग जैसे– खाद, पानी, निराई–गुड़ाई आदि लगभग मुख्य फसल से कम या उसके समान होनी चाहिए।
6. ज्यादा बढ़ने वाली फसल के साथ कम बढ़ने वाली फसल लेनी चाहिये।
7. देर से पकने वाली फसल के साथ जल्दी पकने वाली फसल उगानी चाहिये।

गन्ने मे अंतर्वर्ती फसलीकरण कैसे करे

1. गन्ने के साथ राजमा की खेती (गन्ना+राजमा)

बीज दरः– गन्ना–6 टन/हैक्टेयर, राजमा– 80 कि. ग्रा/हैक्टेयर की दर से बुवाई करें।

कतार से कतार की दूरीः– 1:2, पंक्ति अनुपात, गन्ने की बुवाई 90 सेमी की दूरी पर तथा बीच में राजमा की दो पंक्तियाँ 30 सेमी की दूरी पर बुवाई करे।

पोषक प्रबंधनः– गन्ने के लिए नाइट्रोजन : फास्फोरस : पोटाश का क्रमशः 150:60:60 कि.ग्रा./है. तथा राजमा के लिए 80:40:30 कि.ग्रा./है. की दर से दें।

खरपतवार प्रबंधनः– खरपतवार नियंत्रण हेतु पेंडीमेथालिन का 1500 ग्रा. सक्रिय तत्व प्रति हैक्टेयर की दर से बुवाई के तुरन्त बाद छिड़काव करना चाहिए तथा राजमा की बुवाई के बाद 1:2 निकाई–गुड़ाई करना चाहिए।

उपजः– गन्ना लगभग 80 टन प्रति हैक्टेयर तथा राजमा 1. 8 टन प्रति हैक्टेयर प्राप्त होता है।

गन्ने के साथ राजमा की खेती (गन्ना+राजमा) का खरपतवार पर प्रभाव

गन्ना फसल के दो पंक्तियों के बीच उपलब्ध स्थान को राजमा के पौधे ढक देते हैं जिसके परिणामस्वरूप खरपतवारों के लिए प्रकाश एवं स्थान की उपलब्धता प्रभावित होती है। तथा शाक–फसल प्रतिष्पर्धा मे कमी आती है जिसके कारण कुल उपज में वृद्धि होती है।

चित्रः गन्ने के साथ राजमा की खेती (गन्ना+राजमा)
स्रोतः खेती किसान (यूट्यूब.कॉम)

2. गन्ने के साथ आलू की खेती (गन्ना+आलू)

बीज दरः गन्ना–6 टन/हैक्टेयर तथा आलू 2.5 टन/हैक्टेयर की दर से बोनी करें।

कतार से कतार की दूरीः 1:2 पंक्ति अनुपात, गन्ने की बुवाई 90 सेमी की दूरी पर तथा बीच में आलू की दो पंक्तियाँ 30 से. मी. की दूरी पर बोनी करें।

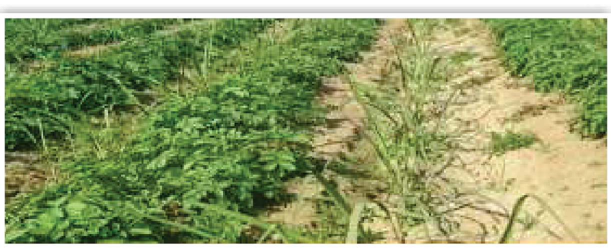
खरपतवार नियंत्रणः खरपतवार नियंत्रण हेतु बुवाई के तुरन्त बाद मेट्रीब्यूजिन का 500 ग्राम सक्रिय तत्व/हैक्टेयर की दर से छिड़काव करना चाहिए, तत्पश्चात बुवाई के 30 दिन बाद निकाई–गुड़ाई करना चाहिए तथा बुवाई के 50 दिन बाद मिट्टी चढ़ाना चाहिए।

पोषक प्रबंधनः गन्ने के लिए नाइट्रोजन : फास्फोरस : पोटाश का क्रमशः 150:60:60 कि.ग्रा./है. तथा आलू के लिए 120:80:100 कि.ग्रा./है. का प्रयोग करे ।

उपजः आलू लगभग 26 टन/हैक्टेयर तथा गन्ना 80 टन/ हैक्टेयर प्राप्त होता है।

गन्ने के साथ आलू की खेती (गन्ना+आलू) का खरपतवार पर प्रभाव

गन्ने की फसल की शुरुवाती वृद्धि कम तथा पंक्तियों के मध्य अधिक स्थान उपलब्ध होने के कारण खरपतवारों का प्रभाव अधिक होता है। अतः आलू को गन्ना के बीच उपलब्ध जगह में पंक्तियों से बुआई करने पर रिक्त स्थान पत्तियों से ढक जाती है, जिससे खरपतवारों के लिए प्रकाश, स्थान, जल एवं पोषक तत्वों की उपलब्धता में कमी आती है एवं खरपतवार– फसल प्रतिस्पर्धा कम हो जाता है। परिणामस्वरूप मुख्य और अन्तः फसलों के बढ़वार मे बृद्धि तथा शुद्ध उपज एवं कुल लागत : लाभ अनुपात में वृद्धि होती है।



गन्ने के साथ आलू की खेती (गन्ना+आलू)
स्रोतः दैनिकजागृत.कॉम

3. गन्ने के साथ गेहूँ की खेती (गन्ना+गेहूँ)

बीज दरः गन्ना–6 टन/हैक्टेयर, गेहूँ – 75 कि.ग्रा./हैक्टेयर की दर से बोनी करे।

कतार से कतार की दूरीः नाली सिंचित कूँड़ पद्धति के अंतर्गत आई.आई.एस.आर. प्लांटर सीडर से 1:3 पंक्ति अनुपात में गन्ने कि बुवाई 90 से.मी.की दूरी पर तथा गेहूँ की तीन पंक्तियों की 20 से.मी. की दूरी पर बुवाई करे।

पोषक प्रबंधनः गन्ने की फसल में नाइट्रोजन : फास्फोरस : पोटाश उर्वरकों का 150:60:60 कि.ग्रा./है. तथा गेहूँ में 90:45:45 कि.ग्रा./है. की दर से प्रयोग करें।

खरपतवार नियंत्रणः खरपतवार नियंत्रण हेतु बुवाई के तुरन्त बाद पेंडीमेथालीन का 1500 ग्रा. सक्रिय तत्व प्रति हैक्टेयर की दर से प्रयोग करना चाहिए तथा गेहूँ की कटाई के 30 व 60 दिनों पश्चात दो निकाई–गुड़ाई करना चाहिए।

उपजः गन्ना की औसतन 75 टन/हैक्टेयर तथा गेहूँ की 4 टन प्रति हैक्टेयर उपज प्राप्त होती है।

चित्रः गन्ने के साथ गेहूं की खेती (गन्ना+गेहूं)
स्रोतः गाँवकनेकसन.कॉम

गन्ने के साथ गेहूँ की खेती (गन्ना+गेहूं) का खरपतवार पर प्रभाव

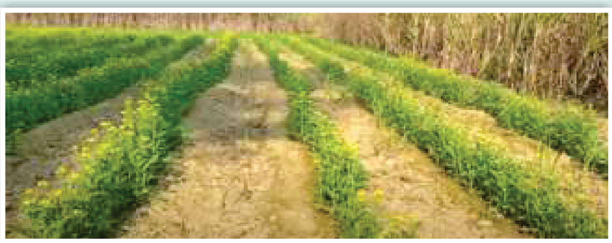
गेहूँ को गन्ने के साथ अंतर्वर्ती फसल के रूप में लगाने से गेहूँ के पौधे रिक्त स्थान को आच्छादित कर लेते हैं जिससे खरपतवारों का वृद्धि एवं विकास नहीं हो पाता। परिणामस्वरूप खरपतवारों के लिए प्रकाश, स्थान, जल एवं पोषक तत्वों की उपलब्धता मे कमी आती है, जिससे खरपतवार–फसल प्रतिस्पर्धा मे कमी आती हैं एवं कुल उपज में वृद्धि होती है।

4. गन्ने के साथ सरसों की खेती (गन्ना+सरसों)

बीज दरः गन्ना–6 टन प्रति हैक्टेयर व सरसों 5 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर की दर से बोनी करे।

कतार से कतार की दूरीः 1:2 पंक्ति अनुपात, गन्ने कि बुवाई 90 से.मी. की दूरी पर तथा बीच में सरसों की दो पंक्तियाँ 30 से. मी. की दूरी पर बोनी करे।

पोषक प्रबंधनः गन्ने के फसल में नाइट्रोजन : फास्फोरस : पोटाश उर्वरकों का 150:60:60 कि.ग्रा./है. तथा सरसों में 30:20:0 कि.ग्रा./है. की दर से प्रयोग करे।



गन्ने के साथ सरसों की खेती (गन्ना+सरसों)
स्रोतः ओम प्रकाश फार्मिंग, 2017

खरपतवार नियंत्रणः खरपतवार नियंत्रण हेतु बुवाई के तुरन्त बाद पेंडीमेथालीन का 1500 ग्रा. सक्रिय तत्व प्रति हेक्टर कि दर से प्रयोग करना चाहिए एवं सरसों कि कटाई के 30 व 60 दिनों पश्चात दो निकाई–गुड़ाई करना चाहिए।

उपजः इस विधि से खेती करने पर गन्ना की लगभग 77 टन प्रति हैक्टेयर तथा सरसों 1.3 टन प्रति हैक्टर उपज प्राप्त होती है।

गन्ने के साथ सरसों की खेती (गन्ना+सरसों) का खरपतवार पर प्रभाव

सरसों फसल गन्ना के बीच उपलब्ध जगह को अपने वानस्पतिक वृद्धि एवं विकास में ले लेती है परिणामस्वरूप खरपतवारों के लिए प्रकाश, स्थान, जल एवं पोषक तत्वों की उपलब्धता में कमी कमी आ जाती है, जिसके कारण खरपतवार–फसल प्रतिष्पर्धा मे कमी आती है, क्योकि ये फसलें अपने वृद्धि एवं विकास को प्रभावित होने से बचाने के लिए खरपतवारों के ऊपर एक विशेष रसायन का स्राव करती हैं जिससे उनकी वृद्धि रुक जाती है तथा मुख्य अन्तः फसल वानस्पतिक वृद्धि एवं विकास अच्छा होने से कुल उपज मे बढ़ोत्तरी होती है।

गन्ने की फसल मे अंतर्वर्ती फसल उगाने से होने वाले लाभ

1. जुताई, गुड़ाई में सहायता मिलती है।
2. पानी तथा खाद देने मे प्रायोगिक सुविधा रहती है ।
3. गन्ने के खेत कि कुल आय मे लगभग 20–50 प्रतिशत तक की बढोत्तरी होती है ।
4. खरपतवारो की समस्या से निदान होता है ।
5. समय, स्थान व श्रम का पूर्ण रूप से सदुपयोग होता है ।
6. खेती की लागत मे कमी आती है ।
7. खेती में कृषकों के जोखिम मे कमी आती है क्योकि किसी एक फसल के नष्ट होने से दूसरी फसल से कुछ न कुछ आय अवश्य प्राप्त होती है।
8. कीट ब्याधियो की समस्या कम होती है क्योकि अलग–अलग फसलों के कीट एवं बीमारियाँ भी भिन्न होती हैं ।

उपरोक्त लाभ के बावजूद अंतर्वर्ती फसल पद्धति से कुछ नुकसान हो सकता है जो निम्न है –

1. दो फसलो कि बढवार अलग–अलग होने एवं जगह कम होने से मशीनरी आदि का उपयोग करने में बाधा हो सकती है।
2. फसलो में शाकनाशियों के इस्तेमाल मे कठिनाइयॉ आ सकती हैं।
3. फसलो की निकाई गुड़ाई तथा गहाई हाथ से होने के कारण खेती की लागत मे बढोत्तरी हो सकती है।

खरपतवारों के क्या काम, फसलों का करे जीना हराम।
फसलों से ये तेज बढ़े, फसलों से ये खूब लड़े।।

शाकनाशी का सावधानी से करें प्रयोग।
उचित मात्रा में ही डालें, करें न इसका दुरूपयोग।।

खरपतवार नियन्त्रण और एलिलोपैथिक पौधे

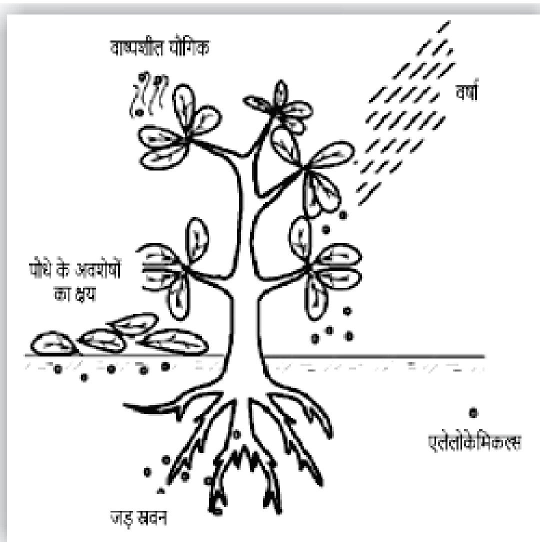
प्रशांत गिगौलिया, अनु गौतम, प्रकाश. एन. तिवारी, निशि मिश्रा एवं विनोद कुमार साहू
जवाहरलाल नेहरु कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म. प्र.)

परिचयः-

एलिलोपैथी एक जैविक घटना है जहां एक पौधा दूसरे की वृद्धि को रोकता है। एलिलोपैथी कुछ पौधों में पाया जाता है यह एक प्रकार का रक्षा तंत्र होता है जो पौधों की रक्षा हेतु सक्रिय होता है। एलेलोपैथी मे पौधे, कुछ प्रकार के द्वितीयक चयापचयों को श्रावित करते है, जो दुसरे पौधों की वृद्धि को रोकते हैं और अन्य पौधों के विकास को वाधित करते हैं। पौधे एलिलोपैथी का उपयोग प्रकृति में जीवित रहने के साधन के रूप में करते हैं आस-पास के पौधों में प्रतिस्पर्धा को कम करता है। पौधों के विभिन्न भागों में जैसे पत्ते और फूल से लेकर जड़ें, छाल में द्वितीयक चयापचयों उपस्थित रहता है। अधिकांश पौधे विशेष रूप से गिरने के दौरान अपने सुरक्षात्मक रसायनों को उनके पत्तों के भीतर जमा करते हैं। जैसे ही पत्तियां जमीन पर गिरती हैं और सड़ जाती हैं तब ये विषाक्त पदार्थ आस-पास के पौधों को प्रभावित कर सकते हैं। कुछ पौधे अपनी जड़ों के माध्यम से विषाक्त पदार्थों को भी छोड़ देते हैं जो तब अन्य पौधों और पेड़ों द्वारा अवशोषित होते हैं। फसलों की विफलता और कम पैदावार के कारण एवं अतिरिक्त खरपतवार नियंत्रण के लिए महंगी और पर्यावरणीय रूप से प्रभावित करने वाले रसायन के नकारात्मक परिणाम को देखते हुए आज एलिलोपैथी से दुनिया भर के शोधकर्ता और किसान आकर्षित हो रहे है। पर्यावरण के अनुकूल विकल्प विकसित करने के लिए निर्देशित, रासायनिक हस्तक्षेप को कम करने के लिए आज एलिलोपैथी तंत्र पर जोर दिया जा रहा है।

एलिलोकेमिकल्स की पहचानः-

एलिलोपैथी पौधों में बनने वाले एलेलोकेमिकल्स कई प्रकार के होते है और ये रसायन संरचामक रूप से भी विभिन्न होते है। विविध प्रकार के जैविक अणुओं की एक बड़ी संख्या रासायनिक समूह एलिलोपैथिक गतिविधि का प्रदर्शन करते हैं। उनके बहुमत में एलिलोकेमिकल्स उत्पाद बनाते हैं। इस विविधता के साथ भी ये मेटाबोलाइट्स में मूल रूप से चार अग्रदूत होते हैंः एसिटाइल कोएंजाइम, शिकिमिक एसिड, मेवालोनिक एसिड और ऑक्सीसेल्युलोज फॉस्फेट।



इन प्रीकर्सर के आधार पर द्वितीयक मेटाबोलाइट्स तीन मुख्य रासायनिक वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता हैः- टेरपेनोइड्स, एन-युक्त यौगिक और फेनोलिक यौगिक है। पौधों के कई भाग (पत्तियां, तना, जड़ें, प्रकंद, बीज, फूल और यहां तक कि पराग) में अलग-अलग सांद्रता में एलिलोकेमिकल्स पाए जाते हैं, और पर्यावरण में उनकी स्रवनन का मार्ग प्रजातियों में भिन्न होता है। निम्नलिखित ज्ञात मार्ग के साथ पत्ती की सतह पर एक्सयूडीशन और जमावबाद में बारिश से धुलना, वाष्पशील का त्याग पौधे के हरे भागों में रहने वाले यौगिक का क्षयपौधे के अवशेष (जैसे- लिटफॉल या मृत जड़ें) और रूट एक्सयूडीशन से होता है। एलिलोकेमिकल्स का विभिन्न प्रकार के अजैविक और जैविक तनाव में स्रवन की मात्रा में अंतर रहता हैं और पौधों जीवन चक्र के दौरान एलिलोकेमिकल्स की स्रवनपौधों के सूखा, विकिरण, तापमान, पोषक तत्व की कमी, प्रतियोगियों, रोग और कीड़ों से नुकसान में एलिलोकेमिकल्स बढ़ने का कारण होना है।

प्रमुख फसलों के एलिलोकेमिकल्सः-

शोधकर्ताओं ने कई प्रमुख फसलो में एलिलोकेमिकल्स की खोज की है। ये फसले स्वयं की रक्षा हेतु

इन एलिलोकेमिकल्स का स्त्रवन करते है। प्रमुख निम्न फसले है धान, गेहूं, ज्वार आदि।

धानः–

धान में दस से अधिक फाइटोटॉक्सिन की पहचान की गई है और आगे प्रोटीन एलिलोकैमिकल्स का पहचान होना जारी है। कई रासायनिक वर्गों के यौगिक शामिल हैं, जैसे फैटी एसिड, बेंजोक्साजिनोइड्स, इंडोल्स, फिनोलिक एसिड, फेनिलल्कैनोइक एसिड और टेरपीनोइड्स। इन यौगिकों में से कई के लिए जड़ से बाहर निकलने का मात्रा में कमी पाई गयी है। ऐसा दिखाया कि धान की खेती के फेनोलिक एसिड उत्पादन अलग व्यवहार के साथ काफी नहीं था और न ही फिनोलिक्स के स्तर जारी किए गए थे फाइटोटॉक्सिक प्रभाव पैदा करने के लिए पर्याप्त है। इसलिए ऐसा कह सकते है की फेनोलिक एसिड कुछ में हो सकता है। सैटिवा के एलीलोपैथी में शामिल होने का तरीका है, लेकिन, प्राथमिक प्रवाही रसायनों की संभावना नहीं है। धान की जड़ के मेटाबोलाइट्स प्रारूप में अंतर है हालांकि माना गया कि मोमिलैक्टोन बी (3,20–एपॉक्सी– 3α–हाइड्रॅाक्सी–9 चतपउ–प्राइमर–7,15–डायन –16,6β–ऑलिड), एक फ्लेवोन (5,7,4 –टाइर–हाइड्रोक्सी–3 5 –और एक साइक्लोहेक्सेनोन (3–इसोप्रोपाइल–5 एसिटॉक्साइक्लोहेक्स–2–एनोन)। इन तीनों फाइटोटॉक्सिन की मात्रा प्रयोगशाला परिस्थितियों में देखने को मिली हैं जो की एलेलोपैथी के प्रभाव खरपतवार दमन के लिए के लिए पर्याप्त माना जा रहा है।

गेहूंः–

गेहूं (*ट्रिटिकम* एसपीपी।) एलेलोकेमिकल्स की मात्रा और वास्तविक एलिलोपैथिक गतिविधि के द्वारा पता किया गया है। प्रयोगशाला में *ट्रिटिकम ड्यूरम* डेसफ (दुरम) पर प्रयोग से एलिलोपैथिक में आनुवंशिक बदलाव को देखा गया है और पाया कि ये बदलाव खेती की क्षमता के साथ काफी सहसंबद्ध था इस में दो बेंजोडाजिनोइड्स [DIBOA (2,4–दिह्यद्रोक्स्य–7–मेथॉक्सी –2एच–1,4–बेंजोजाजिन –3 (4एच एक और DIMBOA (2,4–डिहाइड्रॅाक्सी–2 एच–1,4–बेंजोक्साजिन –3 (4 एच –एक) उत्पन होते है। ऐसा पाया गया है की यदि एक निश्चित मात्रा में यदि फाईटोटाक्सिक (पौध विषाक्त) पदार्थ स्रावित होता है तब 70% तक एलिलोपैथिक गतिविधि सक्रिय रहती है। ड्यूरम में देखी गई ऐलोपैथिक गतिविधि पर भरोसा कर सकते हैं, इन दो बेंजोक्साजिनोइड्स के निकास पर।

ज्वारः–

ज्वार की एलिलोपैथिक क्षमता उस के जड़ो में पाई जाती है। जड से हाइड्रोफोबिक के एक समूह बेंजोक्विनोन स्रावित होता है जिसे सोर्ग्रोलेओने भी कहा जाता है। सबसे प्रचुर मात्रा में मेटाबोलाइट्स के रूप में कार्य करने वाले दो 2–हाइड्रॅाक्सी–5–मेथॉक्सी –3 – [(जेडजेड) –8 1114 –पेंटाडेकेट्रिन, –पी–बेंजोक्विनोन और इसके 1,4–हाइड्रोचीनोन। दो फाइटोटॉक्सिक एचपीपीडी और पीएस निषेदक के जो प्रभावी तरह से कार्य करने वाले होते हैं जो की तुलनात्मक रूप से सिंथेटिक हर्बिसाइड्स से ज्यादा सक्रिय है। सोर्गोलेओने मात्र एलिलोकेमिकल्स हैं जो जड़ो के केश में जैव संश्लेषण और स्त्राव अच्छी तरह से पाया जाता है। सोर्गोलेओने स्रावित होता है निष्क्रिय और रेडुस रूप में बाद सक्रिय बेंजोक्विनोन से ऑक्सीकरण हो कर अधिक प्रभावी रूप से अवनति प्रक्रियाओं में भाग लेता है और एटलोपोपैथिक प्रभाव को प्रदर्शित करता है।

एलिलोपैथिक फसल में आनुवंशिक सुधार की गतिविधिः-

खरपतवार नियंत्रण के लिए वैज्ञानिक तथा शोधकर्ताओं ने कई तरह के प्रयोग, तकनीक और विधियों से हमे आवगत करते चले आ रहा है, और इन के प्रयोग से खरपतवार नियंत्रण में बहुत हद तक सफलता पाई जा चुकी है। अभी तक इस बात पर जोर दिया जाता रहा है की खरपतवार को कम या खत्म किस तरह किया जाये, पर वैज्ञानिक तथा शोधकर्ता आधुनिक तकनीक का उपयोग करते हुए कुछ एसे प्रयोग कर रहे है जिसमें प्रमुख फसल ही खरपतवार से कुछ की रक्षा कर पाए। प्रकति में कुछ पौधे स्वयं की रक्षा करते है ये पौधे एलेलोकेमिकल्स का स्रवन अन्य खरपतवार से रक्षा करते है, परन्तु कुछ हद तक ही ये रक्षा कर पाते है जिस के कारण इन पौधों का विकास बाधित होता है। आणविक प्रजनन, ट्रांसजेनिक की आधुनिक तकनीक से सयोग से ऐसे पौधे बनाये जा सकते है जो की खरपतवार नियंत्रण में बहु आयामी साबित हो सकते है। आणविक प्रजनन और ट्रांसजेनिक्स तकनीक का उपयोग कर एलिलोपैथिक लक्षणों को एक ही प्रजाति या प्रजातियों के बीच की खेती में स्थानांतरित किया जा सकता है। आनुवंशिक रूप से संशोधित पौधे जो ऐसे जीन धारण किये है जिससे पौधे के अन्दर एलिलोकेमिकल्स निर्माण और स्रवण की क्षमता में वृद्धि हुए है,

ऐसे पौधे व्यापक रूप से भविष्य में उपयोग कीटनाशकों, खरपतवार नाशी रसायनों को कम करने के लिए किया जा सकते है।

जेन्सन एट अल के अनुसार (2001) 12000 जीनोटाइपयूएसडीए–एआरएस से क्षेत्र प्रयोगों में जांच की गई है। हेतेरंथेरा लिमोसा (स्वा।) विल्ड रेडस्टेम (अम्मानोनिया कोकीन रॉटब।), ब्राडेलफ सिग्नलग्रास ख्ब्राचिआरिया प्लैटीफिला (ग्रिसब। नैश), राइस फ्लैटसेड (साइपरस आइरिया एल.), स्प्रैंग्लेटोप (लेप्टोकोला एसपीपी), और बरनार्डग्रास (ई। क्रूस–गली) के बारे में अध्यन किया गया है और ऐसा माना जा रहा है कि इन स्पीशीज में एलिलोपैथिक जीन हो सकता है। चावल को हस्तांतरित किया जीन खरपतवारों को नियंत्रित और रोका जा सकता है और शाकनाशी का उपयोग भी कम किया जा सकता है (योंगुन एट अल 2008)। मात्रात्मक विशेषता लोसई (क्यू टी एल) के माध्यम से मार्कर–असिस्टेड चयन का उपयोग पुनः संयोजक लाइन आबादी में सुधार करने के लिए चावल का सुझाव दिया गया है (ओलोफोसेट्टर एट अल 2002)। गेहूं, जौ और जई (एवेना एसपीपी) अन्य के उदाहरण हैं वर्तमान में आनुवांशिक जांच के अंतर्गत आने वाली फसलें एंकलोपैथिक से जुड़े जीन एन्कोडिंग का कार्य किया जा रहा है।

जीरो टिलेज से करें बुआई ।
कम लागत में अधिक कमाई ।।

खेत खलिहान का होगा विकास ।
जब होगा नींदा का नाश ।।

दूब, गुदंला और काँस ।
खेतिहर जमीन को करते नाश ।।

फसल चक्र पद्धति अपनाएं ।
खरपतवार से फसल बचाएं ।।

जलकुम्भी का सदुपयोग कैसे करें

के.के. बर्मन, दिबाकर रॉय, हिमांशु महावर एवं पी.के. सिंह
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

कुछ जलीय खरपतवार पर्यावरण के साथ–साथ मनुष्यों की आजीविका पर भी नकारात्मक प्रभाव डालते हैं, जलकुम्भी उनमे से मुख्य हैं। जलकुंभी, आम जलीय खरपतवारों में, सबसे व्यापक रूप से फैला हुआ एक शातिर जलीय खरपतवार है। जलकुंभी अपने तेजी से फैलने और पारिस्थितिक अनुकूलन क्षमता के कारण दुनिया का सबसे आक्रामक खरपतवार बन गया है। यह पर्यावरण, आर्थिक विकास और मानव स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव डालता है। जलकुंभी की उत्पत्ति दक्षिण अमेरिका में अमेजोनिया बेसिन से हुई है और इसे प्रबंधन के लिए सबसे कठिन जलीय खरपतवारों में से एक होने का स्थान प्राप्त है। यह अमेजॅन बेसिन से दुनिया के कई उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में फैल गया है। यह ब्राजील, अर्जेंटीना, पराग्वे, वेनेजुएला, चिली, अल सल्वाडोर, पनामा, कोस्टारिका, मैक्सिको, पुर्तगाल, स्पेन, इजराइल, इटली, जापान, भारत, इंडोनेशिया, संयुक्त राज्य अमेरिका, वर्जिन द्वीप समूह, और नाइजीरिया, इथियोपिया, केन्या, दक्षिण अफ्रीका, जाम्बिया और जिम्बाब्वे सहित अफ्रीका के कई हिस्सों में पाया जाता है। ठंड और गर्म जलवायु दोनों में झीलों, नदियों, तालाबों, जलमार्गों और नहर सहित विभिन्न जलीय पारिस्थितिक तंत्रों में बढ़ने की क्षमता इस पौधे को इन जल निकायों की पारिस्थितिक स्थिरता को चुनौती देने में सक्षम बनाती है।

जलकुंभी की विशेषताएं :–

जलकुंभी, मौलिक रूप से ब्राजील और दक्षिण अमेरिका के इक्वाडोर क्षेत्र का एक स्वदेशी मोनोकोट जलीय पौधा, लिली नामक पौधों के समूह से जुड़ा है। जलकुंभी की लगभग सात प्रजातियां हैं। यह एक व्यापक रूप से स्थापित आकर्षक जलीय पौधा है जिसमें गोलाकार से अंडाकार आकार की पत्तियां और आकर्षक हल्का बैंगनी से नीले रंग के फूल आते हैं। इस पौधे को तीन प्रमुख भागों में विभाजित किया जा सकता है: पहला, पानी की सतह के नीचे भूरे रंग की रेशेदार जड़ जो खरपतवार की आधार संरचना करता है; दूसरा, हरा आंशिक रूप से कोमल डंठलय और तीसरा, हरे रंग की मोटी सी प्रकाश संश्लेषक पत्तियां । पत्तियों और तनों में हवा से भरी थैलियों की उपस्थिति उन्हें पानी की सतह पर तैरने में सक्षम बनाती है। यह पौधा लगभग 40–60 सेमी की औसत ऊंचाई के साथ 1 मीटर की ऊंचाई तक बढ़ सकता है। उपयुक्त जलवायु अर्थात तापमान और आर्द्रता युक्त परिस्थितियों में जलकुंभी का फूल साल भर खिलता है। जलकुंभी वानस्पतिक प्रजनन द्वारा, अर्थात स्टोलन के माध्यम से, और यौन प्रजनन अर्थात बीज के माध्यम से अपनी संख्या बढ़ाता है। इसके बीजों का कोई ज्ञात प्राकृतिक शत्रु नहीं है। इसके बीज कई वर्षों तक पानी में रहने में सक्षम होते हैं, जिसके कारण इसे नष्ट करना काफी कठिन हो जाता है। जलकुंभी का प्रत्येक पौधा चार नए पौधे पैदा कर सकता है जिसमें दो सप्ताह के बाद पुनरुत्पादन की क्षमता होती है। अनुकूल वातावरण में जलकुंभी की आबादी एक सप्ताह में दोगुनी हो सकती है। पोषक तत्वों से भरपूर जलीय वातावरण में जलकुंभी पानी के एक विशाल क्षेत्र में मोटी परत बना सकती है। इसमें 2 मीटर तक की मोटी परत में विकसित होने की क्षमता है। यह न केवल जलीय जीवों के लिए बल्कि उन सूक्ष्मजीव समुदायों के लिए भी एक खतरा है। जलकुंभी सूर्य के प्रकाश को अवशोषित कर फाइटोप्लांकटन और अन्य मैक्रोफाइट्स की उत्पादकता को प्रभावित करती है, इस प्रकार अप्रत्यक्ष रूप से जलीय पारिस्थितिकी तंत्र में रहने वाले अन्य जीवों की उत्पादकता को प्रभावित करता है और अंततः उस पर्यावरण की जैव विविधता में कमी लाता है, जिस पर वह कब्जा करता है। अन्य जलमग्न वनस्पतियों और फाइटोप्लांकटन के विपरीत, यह पौधा जलीय पारिस्थितिकी तंत्र में ऑक्सीजन का समावेश नहीं करता है, जिसके परिणामस्वरूप जल निकाय की घुलित ऑक्सीजन सांद्रता में कमी आती है।

जलकुम्भी के कारण आर्थिक हानि :–

यह खरपतवार मोटी चटाइयों का निर्माण करता है जो जल निकायों की सतह को पूरी तरह ढँक देती हैं, जिससे जल परिवहन बाधित हो जाता है। पौधों की चटाइयों की उपस्थिति के कारण मछुआरों का कीमती समय मछली पकड़ने के जाल को पानी में ठीक से स्थापित करने में बर्बाद होता है, जिससे मछली पकड़ने और मछली व्यापार गतिविधियों में काफी बाधा आती है। यह खरपतवार सिंचाई के लिए आवश्यक पानी की मात्रा को वाष्पोत्सर्जन के द्वारा कम कर देता है तथा सिंचाई के

चैनलों को भी अवरुद्ध कर देता है। इस तरह यह कृषि क्षेत्र की उत्पादकता को प्रभावित कर सकता है। जलकुंभी के प्रभाव से जलविद्युत प्रणालियों की कार्य क्षमता अवरोधित होकर कम उत्पादन करती है। उदाहरण के लिए, इस जलीय खरपतवार के आक्रमण से विक्टोरिया झील पर एक जल विद्युत प्रणाली प्रभावित हुई है, और खरपतवार के तेजी से विकास के कारण बिजली उत्पादन कम हो गया है। जलकुंभी की उपस्थिति जल निकायों में मनोरंजक गतिविधियों को कम करती है। नतीजतन, यह पर्यटन गतिविधि को कम करता है, जो अंततः ऐसे जल निकाय आधारित पर्यटन स्थलों के आसपास रहने वाले लोगों की अर्थव्यवस्था को प्रभावित करता है। जलकुंभी की प्रचुरता के कारण, जल निकाय मच्छरों जैसे रोग वाहक जीवों के लिए आवास बन जाते हैं, जिससे ऐसे जल निकायों के आसपास रहने वाले समुदायों में मलेरिया संक्रमण की घटनाएं बढ़ जाती हैं। रोग पैदा करने वाले बैक्टीरिया एस्चेरिचिया कोलाई को एक आवास के रूप में जलकुंभी की चटाई बहुत उपयुक्त लगती है। केनिया की विक्टोरिया झील में जब–जब जलकुम्भी का अधिक विकास हुआ तब–तब उस झील के आसपास के लोगों में कॉलेरा बीमारी का प्रकोप ज्यादा देखा गया।

जलकुंभी का लाभकारी उपयोग :-

सामान्यतः जलकुम्भी जलाशय की गुणवत्ता को नष्ट करती हैं, इसलिए इसका नियंत्रण जरुरी हैं। अक्सर मशीनों से या हाथो से इसको जलाशयों से बाहर निकाला जाता हैं, जो की काफी खर्चीले होते हैं। यदि एकत्रित किये गये बायोमास का आर्थिक सदुपयोग किया जाये तो इसके नियंत्रण हेतु किये गये खर्च के बोझ को हल्का किया जा सकता है, विभिन्न लाभकारी उद्देश्यों के लिए इस खरपतवार का उपयोग इस प्रकार किया जा सकता है, उसका वर्णन इस प्रकार हैः–

बायोरेमेडिएशन (फाइटोरेमेडिएशन): यह मिट्टी एवं पानी की अशुद्धियों (कार्बनिक एवं अकार्बनिक) को स्वच्छ करने वाली प्रक्रिया है जिसमें कुछ चुने हुए पौधों का उपयोग किया जाता है। जलकुंभी को बायोरेमेडिएशन के लिए एक उपयुक्त पौधों के रूप में पाया गया है, जिसका अर्थ है कि इस पौधे में कुछ विशेषताएं हैं जो इस तकनीक में प्रयोग करने पर लाभकारी हैं। कई शोधों ने संकेत दिया है कि जैविक, अकार्बनिक और जहरीली धातुओं से दूषित औद्योगिक अपशिष्टों की सफाई के लिए जलकुंभी पारंपरिक सफाई तरीकों का एक कुशल और किफायती विकल्प है। जलकुंभी भारी धातुओं और घुलित आयनों वाले अपशिष्ट जल का उपचार करने में सक्षम है। इस पौधे की पत्तियों, जड़ों और तने के ऊतकों ने भारी धातुओं को अवशोषित करने की क्षमताओं का प्रदर्शन किया है। जल जलकुंभी और ***एसिनेटोबैक्टर*** जीवाणु की परस्पर क्रिया प्रदूषित पानी से क्लोरोपाइरीफोस कीटनाशक को हटाने और नष्ट करने का एक बहुत ही आशाजनक आर्थिक रूप से व्यवहार्य विकल्प है। कच्चे तेल और टोटल पेट्रोलियम हाइड्रोकार्बन (THC) से दूषित मिट्टी को साफ करने के लिए भी जलकुंभी में प्रयोग का सकारात्मक लाभ पाया गया है। मलेशिया में, इसने पाम ऑयल मिल इफ्लुएंट (पीओएमई) से तेल को हटाने की क्षमता को प्रदर्शित किया है। यह उपचार के लिए कम समय लेता है और नियामक मानकों के अनुसार इफ्लुएंट (बहिःस्राव) से जैविक ऑक्सीजन की मांग (BOD) को कम करने की क्षमता दिखाता है। राइजोफिल्ट्रेशन प्रक्रिया के लिए एक अच्छा पौधा होने के कारण, जलकुंभी को पाकिस्तान में नदी और आर्द्रभूमि में भारी धातु प्रदूषण के जैव संकेतक के रूप में तैनात किया गया है। जलकुंभी ने पूर्वी कोलकाता वेटलैंड से तांबे, जिंक, और लेड जैसी भारी धातुओं को प्रभावी ढंग से अवशोषित किया है। भारत का सुकिंडा क्रोमाइट माइंस (SCM) में, जलकुंभी का उपयोग करके अपशिष्ट जल से जहरीले हेक्सावलेंट क्रोमियम को हटाने का प्रयोग किया गया, जिसमें 15 दिनों में 99.5% तक क्रोमियम का अवशोषण किया जा सका। इसके अतिरिक्त जलकुंभी ब्लास्ट फर्नेस के पानी से साइनाइड को तीन दिनों में 95% तक साफ करने में सक्षम पाया गया। जलकुंभी कृषि प्रदूषित अपशिष्ट जल में नाइट्रेट को सक्रिय रूप से हटाने की क्षमता रखता है एवं इसकी जड़ और तने में अतिरिक्त नाइट्रेट जमा करने की क्षमता होती है।

वर्मीकम्पोस्टिंग: जैविक बायोमास को पोषक तत्वों से भरपूर खाद में बदलने के लिए केंचुओं के उपयोग की प्रक्रिया को वर्मी कम्पोस्टिंग कहा जाता है। वर्मीकम्पोस्ट तब प्राप्त होता है जब केंचुओं के पाचन तंत्र में जैविक अपशिष्ट विघटित हो जाता है। वर्मी कम्पोस्ट बनाने के लिए जलकुंभी बहुत अच्छा कच्चा माल है। गाय के गोबर के संयोजन में, जलकुंभी को सफलतापूर्वक वर्मीकम्पोस्ट में बदल दिया जाता हैय लेकिन वास्तव में, केंचुओं के भोजन के रूप में जलकुंभी का अकेले उपयोग किए जाने पर वर्मीकम्पोस्ट का उत्पादन बेहतर होता है।

कम्पोस्टिंग: जलकुंभी से खाद बनाने के सबसे प्रभावी तरीकों में से एक कम्पोस्टिंग है। खाद बनाने से कृषि क्षेत्रों में रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को कम करने में मदद मिल सकती है, तथा कृषि के लिए पर्यावरण अनुकूल दृष्टिकोण प्रदान किया जा सकता है। जलकुंभी से बनी खाद के उपयोग

से अम्लीय मिट्टी के गुणों में सुधार हो सकता है और साथ ही साथ मिट्टी के तत्वों की भरपाई भी हो सकती है। अन्य कृषि और घरेलू कचरे के साथ जलकुंभी के मिश्रण से बनी खाद का उपयोग सूखा प्रवण क्षेत्रों की मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा और मिट्टी की जल धारण क्षमता को बढ़ाने के लिए किया जा सकता है।

मछली का चाराः मछलियों की खाने की अलग–अलग आदतें होती हैं और कुछ प्रजातियाँ जैसे तिलापिया और ग्रास कार्प कई जलीय पौधों को खा सकती हैं। इसलिए जलकुंभी का उपयोग मछली का चारा बनाने में कच्चे माल के रूप में किया जा सकता है। यह चारे के कच्चे प्रोटीन स्तर को बढ़ा सकता है क्योंकि जलकुंभी की पत्तियों और जड़ों में उच्च प्रोटीन सामग्री होती है, और संभवतः भोजन को बेहतर ढंग से पचाने में भी मदद कर सकती है। कॉमन कार्प के लिए फिश फीड फॉर्मूलेशन में 40% तक जलकुंभी मिलाया जा सकता है। जलकुंभी युक्त फीड खिलाए गए कॉमन कार्प ने 70 दिनों के बाद वजन में उल्लेखनीय वृद्धि दिखाई। यह फीड तैयार करने की लागत को कम करता है, जिससे लाभ बढ़ता है। एक शोध परिणाम दर्शाता है कि मिरर कार्प के लिए मछली के चारे में लगभग 15% जलकुंभी को शामिल करना सबसे अच्छा था, हालांकि चारे में 25% तक जलकुंभी जोड़ने से मिरर कार्प के विकास पर कोई नकारात्मक प्रभाव नहीं दिखा। मछली के चारे के रूप में जलकुंभी के पौधे के विभिन्न भागों की तुलनात्मक उपयुक्तता के बारे में एक मूल्यांकन में जलकुंभी पत्ती भोजन से मछली के जिगर और गुर्दे में किसी भी हिस्टोलॉजिकल परिवर्तन के बिना मछली के वजन में वृद्धि, उच्च प्रोटीन सामग्री और बेहतर पोषक तत्व पाचन क्षमता देखी गयी। यह इंगित करता है कि जलकुंभी की पत्ती एक वैकल्पिक मछली फीड के रूप में बहुत ही उपयुक्त है। मछली के आहार में जलकुंभी को शामिल करने से एंजेलफिश की वृद्धि और उत्तरजीविता में सुधार होता है। एंजेलफिश के लिए, 32% तक फीड प्रोटीन की आपूर्ति जल जलकुंभी के माध्यम से की जा सकती है।

जैव ईंधन उत्पादनः बढ़ता हुआ औद्योगीकरण और शहरीकरण पृथ्वी के गैर–नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों को तेजी से समाप्त कर रहा है जिससे ईंधन के उत्पादन के नए तरीकों की आवश्यकता हो रही है जो आसानी से उपलब्ध, किफायती और पर्यावरण के अनुकूल होने चाहिए। कोई भी ऊर्जा–समृद्ध रसायन जो जैविक साधनों के माध्यम से उत्पन्न होता है या किसी बायोमास को रासायनिक रूप से परिवर्तित करके प्राप्त किया जाता है वह जैव ईंधन कहलाता है। जलकुंभी और पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड मिश्रण से प्राप्त अर्क का उपयोग करके बायोडीजल उत्पादन की जानकारी कुछ शोधकर्ताओं ने दी है। जलकुंभी से बायोएथेनॉल उत्पादन के लिए भारत में विकसित उन्नत तकनीक को जैव ईंधन उत्पादन के लिए एक आशाजनक रणनीति बताया गया है। यह देखा जाता है की नगर निगम वाले मशीन से जलकुम्भी को तालाब या नाले से एकत्रित कर शहर से दूर कहीं गड्ढे में फेकते हैं । परन्तु जलकुंभी को यंत्रवत् रूप से एकत्रित करने और इसे लैंडफिलिंग के लिए उपयोग करने की सक्रिय नियंत्रण प्रक्रिया की तुलना में, एकत्रित बायोमास का उपयोग बायोएथेनॉल के उत्पादन के लिए करना आर्थिक रूप से लाभकारी है।

पशु चारा उत्पादनः जलकुंभी के सूखे पदार्थ में उच्च प्रोटीन और खनिज सामग्री होती है, साथ ही साथ इस में कुछ महत्वपूर्ण फाइटोकेमिकल्स जैसे एल्कलॉइड और सैपोनिन की उपस्थिति इंगित करती है कि यह पौधा पशु चारा का एक अच्छा घटक हो सकता है। जैसा कि वैकल्पिक पशु आहार पर एक अध्ययन में देखा गया है, इष्टतम प्रदर्शन के लिए पारंपरिक फीड के साथ 30% तक जलकुंभी मिलाया जा सकता है, और यह मवेशियों की दूध उत्पादन में 20% वृद्धि करता है जबकि फीड लागत को 20% तक कम करता है। पारंपरिक फीड की तुलना में जलकुंभी युक्त चारा खिलाए जाने पर सुअर के प्रति किलो वजन वृद्धि के लिए कम लागत की आवश्यकता होती है। पशुधन के चारे की कमी को दूर करने के लिए जलकुंभी का उपयोग एक अच्छा विकल्प है, खासकर उन क्षेत्रों में जहां चारे की कमी है। पशुओं के चारे के रूप में जलकुंभी का उपयोग, इस खरपतवार के आक्रमण को नियंत्रित करने का एक बेहतर तरीका हो सकता है।

बायोगैस उत्पादनः बायोगैस सूक्ष्मजीवों का उपयोग करके ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में कार्बनिक पदार्थों के किण्वन का उत्पाद है। जलकुंभी का उपयोग बायोगैस के उत्पादन के लिए किया जा सकता है क्योंकि इसमें उच्च मात्रा में हेमीसेल्यूलोज सामग्री होती है। स्वच्छता और कम लागत के कारण अब ईंधन के रूप में बायोगैस के उत्पादन की ओर ध्यान आकर्षित किया जा रहा है। जलकुंभी के 2.5 किलोग्राम सूखे बायोमास को पशुओं के गोबर और मुर्गियों के मल के साथ 2:2:1 के अनुपात में मिलाकर लगभग 3 लीटर बायोगैस का उत्पादन किया जा सकता है। जलकुंभी से उत्पन्न बायोगैस बिजली जनरेटर चलाने के लिए आवश्यक आंतरिक दहन इंजन को शक्ति प्रदान करने के लिए पर्याप्त है। अरुंडो डोनैक्स और मक्का बायोमास की तुलना में जलकुंभी से अधिक मात्रा में बायोगैस का उत्पादन हुआ, जो दर्शाता है कि सामुदायिक स्तर पर बायोगैस उत्पादन के लिए यह एक अच्छा कच्चा माल हो सकता है।

औषधीय उपयोगः जलकुंभी में सूजनरोधी, कवकनाशी (एंटीफंगल) और जीवाणुरोधी गुण होते हैं। इसके अलावा यह

हैजा, गले में खराश और सांप के काटने के इलाज के लिए, और बालों की खुशबू के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। जलकुंभी की जड़ों, पत्तियों और फूलों का वैज्ञानिक रूप से परीक्षण किया गया है और इसमें रासायनिक घटक पाए गए हैं जो बीमारियों को ठीक करने में सक्षम हैं। जलकुंभी में कैंसर से लड़ने वाले कुछ तत्व मौजूद हैं। जलकुंभी के मेथनॉलिक अर्क मानव गर्भाशय ग्रीवा के कैंसर सेल लाइनों में कोशिका वृद्धि को रोक सकते हैं, जिससे इसकी एंटीकैंसर क्षमता का संकेत मिलता है। जलकुंभी के इथाइल एसीटेट अर्क के साथ तैयार की गई दो त्वचीय क्रीमों के विश्लेषण से पता चला है कि इसमें एंटी–एजिंग गुण होते हैं, जो सौंदर्य प्रसाधन और सौंदर्य उद्योग में इसके संभावित उपयोग के बारे में प्रेरित करते हैं।

ग्रामीण सामाजिक–आर्थिक उपयोगः जलकुंभी से रस्सियाँ और सूत बनाए जा सकते हैं। इसे आगे टोकरी, टोपी, चटाई और यहां तक कि फर्नीचर बनाने में उपयोग किया जा सकता है। बेहतर गुणवत्ता के लिए जलकुंभी के रेशे को 50% तक जूट के साथ मिश्रित किया जा सकता है। इस खरपतवार से कागज और गत्ते के उत्पादन पर भी कार्य किया जा सकता है। जल निकायों के आसपास के निवासी जहां यह खरपतवार उगता है, अतिरिक्त आय के लिए इस पौधे को उपयोगी उत्पादों को बनाने हेतु उपयोग कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, छोटे पैमाने के उद्योगों द्वारा इससे फाइबरबोर्ड बनाए जा सकते हैं तथा साथ ही इसका उपयोग घर की आन्तरिक सजावट या छत और दीवारों की साज–सज्जा के लिए किया जा सकता है।

जलकुंभी को तालाब से हटाओ।
इससे सुतली, टोकरी फर्नीचर बनाओ।।

जलकुंभी से बनाओ खाद।
जिससे खेत होंगे आबाद।।

जैविक खेती में खरपतवार प्रबंधन कैसे करें

कविता भादू[1] एवं वर्षा गुप्ता[2]

[1]राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर, म.प्र.

[2]लवली प्रोफेशनल यूनिवर्सिटी, फगवाड़ा, पंजाब

वर्तमान खेती में रासायनिक उर्वरक और कीट नाशक रसायनों का प्रयोग दिनों–दिन बढ़ रहा है। इसके परिणाम स्वरूप पर्यावरण प्रदूषण एवं भूमि की उर्वरा शक्ति का ह्रास हो रहा है। साथ ही साथ फल, सब्जी तथा अनाज की गुणवत्ता में भी गिरावट आ रही है। इसलिए आम आदमी में स्वास्थ्य के प्रति जागरुकता बढ़ाने एवं पौष्टिक भोजन प्राप्त करने के लिए जैविक विधि वर्तमान समय की आवश्यकता बन गई है। जैविक कृषि से फसलों का उत्पादन करने पर खरपतवारों की विकट समस्या उत्पन्न होती है क्योंकि इसमें किसी रासायनिक खरपतवारनाशी का प्रयोग वर्जित है। अतः खरपतवार प्रबंधन के लिए हमें इसके मूलभूत सिद्धांतो जैसे रोकथाम, नियंत्रण एवं उन्मूलन का अनुपालन करना आवश्यक हो जाता है। जैविक कृषि में नियंत्रण कार्य मुख्यतः कृषि विधियों को अपनाकर अथवा जैविक खरपतवारनाशियों का प्रयोग कर किया जाता है। इस लेख में जैविक विधि से खरपतवार प्रबंधन कैसे करे की जानकारी का उल्लेख है।

रोकथाम

यह प्रचलित कहावत है कि किसी बीमारी की रोकथाम के उपाय करना इलाज से बेहतर कार्य है। रोकथाम में हमें निम्न विशेष बातों का ध्यान रखना चाहिएः–

- जैविक प्रमाणित बीजों का ही उपयोग करें जो खरपतवार रहित, शुद्ध और साफ हों।
- खेती में प्रयोग आने वाले कृषि उपकरण खरपतवार मुक्त हों। कृषि उपकरणों को एक खेत से दूसरे खेत में जाने से पूर्व अच्छी तरह साफ करना चाहिए अन्यथा खरपतवारों के बीज एक खेत से दूसरे खेत में पहुंच जाते है।
- खरपतवार मुक्त एवं भलिभांति अच्छी सड़ी हुई गोबर की खाद का उपयोग करें।
- खेत की मेढ़ पर खरपतवार न पनपने दें। सिंचाई नालियाँ खरपतवार मुक्त रहे एवं सिंचाई वितरिकाओं की समय–समय पर सफाई करें। सिंचाई जल खरपतवार मुक्त रहे ।

नियंत्रण

नियंत्रण कार्य मुख्यतः कृषि विधियों को अपनाकर अथवा जैविक खरपतवारनाशियों का प्रयोग कर किया जाता हैः–

- उचित फसल चक्र अपनाकर खरपतवार नियंत्रण किया जा सकता है क्योंकि अधिकांश खरपतवार फसलों के साथ उगते है जैसे गेहूं फसल के साथ गुल्ली डंडा (*फेलेरिस माइनर*) ।
- स्टेल सीडबेड अथवा पलेवा करके (फसल बुवाई से पूर्व खेत में पानी देकर खरपतवारों को उगने का मौका देते है जिन्हें बाद में जोत कर नष्ट कर दिया जाता है, इसके पश्चात् फसल की बुवाई की जाती है। जिससे खरपतवारों की संख्या में अत्यधिक कमी हो जाती है।)
- सौरीकरण या सोलेराइजेशन विधि से खरपतवार नियंत्रण किया जा सकता है।
- फसल की सही समय पर बुआई, उचित बीज दर, उचित दूरी, आवश्यक पोषक तत्व एवं जल प्रबंधन करके खरपतवार नियंत्रण किया जा सकता है।
- अंतरवर्तीय फसलें भूमि को आच्छादित कर लेती हैं, फलस्वरूप खरपतवार नहीं उग पाते हैं। अतः अन्तवर्तीय फसले उगाकर खरपतवार नियंत्रण किया जा सकता है।
- जैविक विधि से खरपतवार प्रबंधन के लिए मल्चिंग का प्रयोग करें। मल्च (अवरोध परत) के रूप में प्लास्टिक या फसलों के अवशेष का प्रयोग किया जा सकता है।
- जैविक विधि से खरपतवार प्रबंधन के लिए गर्मियों में गहरी जुताई करें।
- खरपतवारों के नियंत्रण हेतु समय–समय पर निराई गुड़ाई करते रहने से विशेष लाभ होता है।
- गाजर घास प्रभावी क्षेत्रों में मित्र कीट जैसे *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* का प्रयोग करें।

उन्मूलन

इस विधि में खरपतवारों के बीज बनने से पहले अथवा पुष्पण अवस्था में आने के पूर्व हाथ से उखाड़कर भूमि में गड्ढा खोदकर दबा दिया जाता है या जला दिया जाता है। अन्यथा इनकी संख्या बढ़ जाने के उपरांत उन्मूलन करना अत्यंत दुष्कर एवं खर्चीला हो जाता है।

निष्कर्ष

जैविक खेती में खरपतवार नियंत्रण करना एक चुनौती भरा कार्य है क्योंकि इसमें रासायनिक खरपतवारनाशियों का प्रयोग निषेध है। अतः खरपतवार प्रबंधन के मूलभूत सिद्धांतो जैसे रोकथाम, नियंत्रण एवं उन्मूलन का अनुपालन कर खरपतवार नियंत्रण किया जाता है। जैविक कृषि में उपरोक्त खरपतवार प्रबंधन अपनाया जाये तो उत्पादन अधिक होगा ।

खरपतवार : मृदा की स्थिति के संकेतक

इति राठी एवं सुमित गुप्ता
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

वनस्पति जो स्थान विशेष में भूमि पर फसलीय, अफसलीय/गैर फसलीय क्षेत्रों में परिस्थिति अनुसार अनुकूल न हो 'खरपतवार' कहलाते है। मैदान या बगीचे को खरपतवारों से भरा देखकर किसी की सहज प्रतिक्रिया सबसे पहले खरपतवारों को नष्ट करने की होती है क्योंकि हमें लगता है कि वे हमारे पौधों के साथ प्रतिस्पर्धा कर वृद्धि एवं विकास को कम कर देंगे। खरपतवार का यह रवैया आज से नहीं बल्कि प्राचीनकाल से चला आ रहा है। 110ई में प्लूटार्क ने लिखा "द रिचेस्ट साइल इफ अनकल्टिवेटेड प्रोडुसेस द रंकेस्त वीड्स" और ऑस्कर वाइल्ड ने लिखा "द विलेस्ट डीड्स लाइक पाइजन वीड्स ब्लूम वेल इन पाइजन एयर"। सामान्य तौर पर हम सोचते हैं कि खरपतवार अवांछित पौधे होते हैं जो हमारी फसलों के लिए अभिशाप हैं, लेकिन यह सिक्के का केवल एक पक्ष है। ऐसे कई खरपतवार हैं जिन्हें सब्जियों की तरह सजावटी या औषधीय उद्देश्य के लिए उपयोग किया जा सकता है। यहां तक की मृदा, पानी की गुणवता के लिए इन्हें एक संकेतक के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। यह खरपतवारों के कुछ लाभ हैं। इसके साथ साथ और भी बहुत उपयोग है तथा यह सूची लंबी हो सकती है। संक्षेप में हम कह सकते हैं कि खरपतवार एक पौधा है जिसके गुण अभी तक खोजे नहीं जा सके हैं, तथा इनके कुछ लाभकारी पक्ष भी हैं।

इस लेख में मृदा की स्थिति के लिए संकेतक के रूप में उपयोग करने के लिए खरपतवारों पर चर्चा की जा रही है। मैदान हो या कहीं भी, 'खरपतवार' क्यों हैं? कौन से हैं? प्रचुर हैं? क्या वे मजबूत हैं? वे हमें अपनी मृदा के बारे में क्या बता रहे हैं? पोषक तत्व की स्थिति, नमी, मृदा के प्रकार आदि?

कभी–कभी जलवायु की स्थिति के कारण या जलभराव की स्थिति के कारण या मृदा अपरदन के कारण भी मृदा बदल जाती है। कारण कोई भी हो सकता है लेकिन अधिकांश मामलों में खरपतवारों का उपयोग संकेतक के रूप में किया जाता है और मृदा के जीव विज्ञान और रसायन विज्ञान को समझने में मदद कर सकता है। मृदा की स्थिति और मौसमी परिवर्तनों को पहचानना विशेष रूप से सहायक होगा अगर उस ज़मीन पर खेती की जानी हो। बहुवर्षी खरपतवार अक्सर वार्षिक की तुलना में बेहतर संकेतक हैं और इसी तरह खरपतवार समुदाय एकल प्रजातियों की तुलना में बेहतर संकेतक हैं। केवल खरपतवार का होना ही नहीं बल्कि उसके बढ़ने की प्रक्रिया भी उतना ही जरुरी संकेत है। कई खरपतवारों को संकेतक के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है, पर कुछ ऐसे भी है जो सब तरह की मृदा में उग जाते है, जैसे कि शेफर्ड्स पर्स (*कैप्सैला बर्सापास्तोरिस*), इसलिए विश्वसनीय संकेतक नहीं हैं।

खरपतवार की विशेषताएं जो उन्हें उपयोगी संकेतक बनाती हैं:

1. कई खरपतवार शीर्ष मृदा को बारिश, हवा एवं सूर्य की भयावह शक्तियों से बचाते हैं, खासकर तब जब फसल का आवरण खराब होता है।
2. खरपतवार मृदा के सतह पर जानवरों को सक्रिय रखने में सक्षम होते हैं, जिससे की वे अपने पोषक तत्वों से भरपूर मलमूत्र को मृदा में मिला सके या विभिन्न कीटों के खिलाफ जैविक नियंत्रण एजेंटों के रूप में कार्य करते हैं।
3. कई खरपतवार, विशेष रूप से बहुवर्षी, व्यापक जड़ प्रणालियों होने कि वजह से मृदा में गहराई से घुसकर, इसे तोड़ती है और जिन पौधों की जड़ें कमज़ोर होती उनकी वृद्धि में मदद करती है।
4. खरपतवार की जड़ें गहराई तक जाकर मृदा से विभिन्न तत्वों को जमा करने तथा उन्हें मृदा की सतह पर लाने में मदद करती हैं। खरपतवारों की मृत्यु और सड़न के बाद, ये तत्व कम व्यापक जड़ प्रणालियों वाले फसल पौधों के लिए उपलब्ध हो जाती हैं। विभिन्न "संचायक" पौधे अलग–अलग तत्वों को केंद्रित करते हैं और खास तथ्य यह है कि संचित तत्व अक्सर वे होते हैं जिनकी मृदा में कमी होती है। उदाहरण के लिए मक्का में फ्लोरिडियन रोग, जिसे व्हाइट बड कहा जाता है, जिंक की कमी से जुड़ा है और आगे आने वाले वर्षों के दौरान जिंक संचायक खरपतवारों को विकसित करने की अनुमति देकर इस कमी को पूरा किया जा सकता हैं।
5. विभिन्न तत्वों को संचित करने वाले खरपतवारों का उपयोग वैज्ञानिक ने उन भागों का विश्लेषण करने के लिए किया है जहां खनिज जमा होते हैं।
6. खरपतवारों का प्राथमिक मूल्य मृदा के गुणों के बारे में विशेष रूप से उनकी पोषण संबंधी स्थिति, पीएच और कठोरपन की उपस्थिति की जानकारी को प्रकट करना।
7. खरपतवारों का उपयोग भूजल की उपस्थिति और गुणवत्ता के संकेतक के रूप में भी किया जाता हैं।

8. बहुवर्षीय खरपतवार एक से अधिक वर्षों के लिए एक विशेष इलाके की स्थितियों को सहन करने में सक्षम होते है, इसी वजह से यह अक्सर वार्षिक खरपतवार की तुलना में अधिक विश्वसनीय संकेतक होते हैं।

9. खरपतवारों की वृद्धि की विशेषताओं, उनके पत्तों और फूलों का रंग उतना ही महत्वपूर्ण होता है जितना मृदा के बारे में जानकारी प्रकट करना फलीदार खरपतवारों की अधिकतम वृद्धि आमतौर पर मृदा में नत्रजन की कमी को दर्शाता हैं। इसी तरह कॉर्नफ्लॉवर एक उपयोगी संकेतक हैं क्योंकि क्षारीय मृदा में इनके फूल नीले वहीं अम्लीय मृदा में गुलाबी रंग के होते हैं।

यह खरपतवारों की कुछ विशेषताएं हैं जो मृदा की स्थिति को पहचानने में मदद करती हैः

कौन से खरपतवार किस प्रकार की मृदा के साथ सम्बंधित हैः

क्रमांक	मृदा के प्रकार	संकेतक के रूप में खरपतवार
1	अम्लीय मृदा	बेंटग्रास (*एग्रोस्टिस* स्पीशीज), ब्रैकन (*पेरिडियम एस्क्यूलैंटम*), कॉर्न स्पयूरी (*स्पेरग्यूला अर्वेन्सिस*), कर्ली डॉक (*रुमेक्स क्रिस्पस*), डैंडेलियन (*टेराक्सैकम ऑफिसिनेल*), नेपवीड्स (*सेंटोरिआ* स्पीशीज), मेवीड (*एंथेमिस कोट्यूला*), मेसेस (*म्यूसकी क्लास*), कॉमन मुल्लेन (*वर्बस्कम थेप्सिस*), नेट्टल्स (*उर्टिका डियोइका*), ऑरेंज हॉकवीड (*हिरेकियम ऑरिएंटिकम*), ऑक्स–आई डेजी (*ल्यूकेनथेमम वल्गारे*), प्लांटैन (*प्लांटैगो मेजर*), प्रोस्ट्रेट नॉटवीड (*पॉलीगोनम एविक्यूलारे*), शीप सोरेल (*रुमेक्स ऐसिटोसेल्ला*), सो थीस्ल (*सोनकस* स्पीशीज), वाइल्ड रेडिश (*राफानस रापेंस्ट्रम*) एवं वाइल्ड स्ट्रॉबेरी (*डचेसनीया इंडिका*)।
2	क्षारीय मृदा	ब्लैडर कैंपियन (*सिलीन* स्पीशीज), फील्ड पेपरग्रास (*लेपिडियम विर्जिनिकम*), गूसफूट (*चिनोपोडियम* स्पीशीज), नोडिंग थिस्सल (*काड्र्यूस न्यूटन्स*), पेनिक्स (*थ्लास्पी अरवेन्स*), स्कारलेट पिम्पेरेल (*एनागैलिस आरवेन्सिस*)।
3	उपजाऊ मृदा (6.2 से 7.0 का पीएच)	बेंटग्रास (*एग्रोस्टिस* स्पीशीज), चिकवीड (*स्टेलारिया मीडिया*), चिकोरी (*चिकोरियम इंटाइबस*), डैंडेलियन (*तारैक्सैकम ऑफिसिनेल*), ग्राउंडसेल (*सेनेको वल्गेरिस*), हेनबिट (*लैमियम एम्प्लेक्सिकॉले*), लैम्ब्स क्वार्टर/फैट हेन (*चिनोपोडियम एल्बम*), पर्सलेन (*पोर्टुलाका ओलेराभिया*), लैंटाना (*लैंटाना कैमारा*)।
4	कम उर्वरता, घटती मृदा	ब्लेडी ग्रास (*इम्परेटा सिलिंड्रिका*), ब्रैकेन (*पेरिडियम एस्क्यूलैंटम*), प्लांटेंस (*प्लांटागो* स्पीशीज), शीप सोरेल (*रुमेक्स ऐसिटोसेल्ला*), व्हाइट क्लोवर (*ट्राइफोलियम रेपेंस*), व्हिस्की ग्रास (*एंड्रोपोगोन वर्जिनिकस*), जंगली मूली (*राफनस रैफेनिस्ट्रम*)।
5	शुष्क और उजागर मृदा	फायरवीड (*सेनेकियो मैडागास्करेंसिस*), सेंट जॉन्स वोर्ट (*हाइपेरिकम पेरफोराटम*), वर्जीनिया पेपरवीड (*लेपिडियम विर्जिनिकम*), योरो (*अचिलिया मिलेफोलियम*)।
6	भारी या चिकनी मृदा	ब्रॉडलीफ डॉक (*रुमेक्स ओब्ट्युसिफोलियस*), कनाडा थिसल (*सिरसियम अरविंस*), चिकोरी (*चिकोरियम इंटाइबस*), कॉमन चिकवीड (*स्टेलारिया मीडिया*), क्रीपिंग बटरकप (*राननकुलस रेपेन्स*), क्रॉऊसफुट ग्रास (*इल्यूशइन इंडिका*), डैंडेलियन (*तारैक्सकम ऑफिसिनेल*), केट्स ईयर (*हाइपोकैरिस रेडिकटा*), नॉटवीड (*पॉलीगोनम एविकुलर*), मिल्कवीड (*एस्क्लेपियस* स्पीशीज), माउस–ईयर चिकवीड (*सेरास्टियम ग्लोमेरेटम*), प्लांटैन (*प्लांटागो मेजर*) एवं वाइल्ड गार्लिक (*एलियम विनीले*)।
7	गीली, खराब जल निकासी वाली मृदा	मोसेस (*सभी* स्पीशीज), बटरकप्स (*रानुकुलस* स्पीशीज), सेज (*कैरक्स* स्पीशीज), रशेस (*जंकस* स्पीशीज), स्मार्टवीड्स (*पर्सिकेरिया* स्पीशीज), कनाडा गोल्डनरोड (*सॉलिडैगो कैडेंसिस*), कॉमन चिकवीड (*स्टेलारिया मीडिया*), क्रॉऊसफुट ग्रास (*इल्यूशइन* स्पीशीज), डॉक्स (*रुमेक्स* स्पीशीज), माउस–ईयर चिकवीड (*सेरास्टियम ग्लोमेरैटम*), ऑक्स–आई डेज़ी (*ल्युकेन्थमम वल्गारे*), पॉइज़न हेमलोक (*कोनियम मेक्यूलैंटम*), शीप सोरेल (*रुमेक्स ऐसिटोसेल्ला*), स्टिंगिंग नेट्टल्स (*यूरेटिका यूरेन्स*), नटसेज (*साइप्ररस एस्क्यूलेन्टस*)।
8	रेतीली मृदा	कोरल बेरी (*अर्डीशिया क्रेनाटा*), गोल्डनरोड्स (*सॉलिडैगो* स्पीशीज), सैंडबर्स (*सेनक्रस* स्पीशीज), छोटा नेटल (*यूरेटिका यूरेन्स*), व्हिस्की ग्रास (*एड्रोपोगॉन वर्जिनीकस*)।

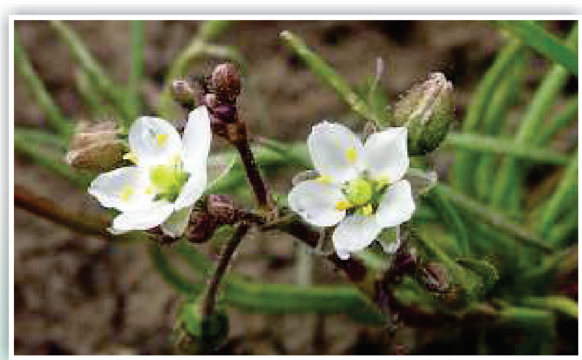
कौन से खरपतवार किस पोषक तत्व या धातु के साथ सम्बंधित है:

क्रं.	संकेतक खरपतवार	संकेतक पोषक तत्व या धातु
1	एनुअल ब्लूग्रास	बहुत कम कैल्शियम, कम जीवाणु गुणवता, कम धरण/ह्यूमस और बहुत अधिक मैग्नीशियम स्तर का संकेत देता है।
2	कॉमन चिकवीड और माउस इयर चिकवीड	बहुत कम कैल्शियम एवं फास्फोरस और बहुत अधिक पोटेशियम एवं सोडियम स्तर का संकेत देता है।
3	क्रैबग्रास	बहुत कम कैल्शियम एवं फास्फोरस, कम पीएच, कम धरण/ह्यूमस, बहुत अधिक क्लोरीन, और अधिक मैग्नीशियम एवं पोटेशियम स्तर का संकेत देता है।
4	डंडेलियन्स	बहुत कम कैल्शियम और बहुत अधिक क्लोरीन एवं पोटेशियम स्तर का संकेत देता है।
5	ओक्सालिस	कम कैल्शियम और अधिक मैग्नीशियम स्तर का संकेत देता है।
6	पुर्स्लाने और सरसों	अधिक फॉस्फोरस स्तर का संकेत देता है।
7	लाल तिपतिया घास	पोटेशियम की अधिकता का संकेत देता है।
8	सफेद तिपतिया घास	बहुत अधिक क्लोरीन, मैग्नीशियम एवं सोडियम स्तर का संकेत देता है।
9	जंगली लहसुन	बहुत कम कैल्शियम एवं जीवाणुओं की संख्या और बहुत अधिक क्लोरीन, मैग्नीशियम, पोटेशियम एवं सोडियम स्तर का संकेत देता है।
10	थिसल्स	अधिक नत्रजन का संकेत देता है।
11	मिल्क थिस्ल	पोटेशियम का संकेत देता है।

किसान जिन कृषि प्रथाओं का उपयोग कर रहे है उससे खरपतवार की आबादी में आये परिवर्तन का निरीक्षण कर सकते है। यदि मृदा की स्थिति में सुधार होता है तो चिकवीड, चिकोरी, सामान्य ग्राउंडसेल, सामान्य होरहाउंड एवं लैम्बस्क्वार्टर मुख्य खरपतवार के रूप में पाये जाएंगे। हालांकि, अगर हमें पता चलता है कि डेज़ी, जंगली गाजर, मगवॉर्ट, सामान्य मुल्लेलिन, जंगली परसनीप, जंगली मूली, और द्विवार्षिक वर्मवुड प्रमुख हैं, तो हमें कृषि पद्धतियों की समीक्षा करनी चाहिए, क्योंकि ये खरपतवार कम उर्वरता वाली मृदा पर पनपते हैं। खरपतवार के विकास को प्रोत्साहित करना सही नहीं है, लेकिन खरपतवार की इस विशेषता का उपयोग करके भूमि की स्थिति को बेहतर कर सकते हैं।

सेरासटियम ग्लोम

रुमेक्स ऐसेटोसेल्ला



स्पेरग्यूला आरवेंसिस

इम्पेरटा सिलिन्ड्रिका

भृंगराज एक खरपतवार या औषधीय पौधा ?

शोभा सोंधिया एवं सौम्या मिश्रा
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

आइये हम आज जानते हैं एक ऐसे पौधे के बारे में जो सामान्यतः कृषि में एक खरपतवार के रूप में जाना जाता है और खेत में फसलों को नुकसान पहुँचाता है। प्रकृति हजारों वर्षों से औषधीयों का स्त्रोत रही है और इन प्राकृतिक संसाधनों से प्राप्त औषधीयों को विभिन्न बीमारियों के उपचार के लिए प्रयोग किया जाता रहा है। यह अब एक ज्ञात तथ्य है की प्रकृति ने किसी न किसी तरह से हर बीमारी का इलाज दिया है लेकिन जरूरत केवल उन्हें समझदारी से तलाशने की है इसलिए शोधकर्ता आज विभिन्न रोगों के उपचार के लिए विभिन्न पौधों और उनके घटकों के उपयोग पर जोर दे रहे हैं। औषधीय पौधों के उपयोगों को ध्यान में रखते हुए उन पर कई प्रकार के शोध भी किये जा रहे हैं जिसका उपयोग स्वदेशी चिकित्सा प्रणाली में किया जा रहा है । उन्हीं में से बहुतायत में मिलने वाली एक खरपतवार–सह–औषधीय पौधा है, भृंगराज, जिसका वानस्पतिक नाम *एक्लिप्टा अल्बा* है तथा यह एस्टेरेसिया फेमिली का सदस्य है ।

भृंगराज, वानस्पतिक नामः– *एक्लिप्टा अल्बा*

वैसे तो भृंगराज के उपयोगों का उल्लेख आयुर्वेद में सैकड़ों वर्षों से किया जा रहा है लेकिन फिर भी इसे दुनिया के कई हिस्सों में एक खरपतवार माना जाता है। संयुक्त राज्य अमेरिका में तो इसे एक हानिकारक खरपतवार के रूप में सूचीबध्द किया गया है। जबकि भारत के धान उगाने वाले क्षेत्रों में एवं रबी के मौसम में, फसल उत्पादन में यह सामान्य खरपतवार के रूप में होता है। यह भारतीय परिस्थितियों में जून–जुलाई (खरीफ) के मौसम में ज्यादातर मिलता है। यह अपने बीजों के द्वारा बहुत तेजी से पूरी जमीन में फैलता जाता है एवं नम स्थितियों, खेतों की मेढ़ों पर, सड़कों के किनारे, खाली पड़ी जमीन पर, दलदल, नदियों व झीलों किनारे और बंजर भूमि में भृंगराज आसानी से पनपता है। भारत, इंडोनेशिया, श्रीलंका, फिलिपिंस, नेपाल, लाओस, कम्पूचिया, पाकिस्तान, थाईलैंड, वियतनाम, मलेशिया, और म्यांमार में पाई जाने वाली एक सामान्य उष्णकटिबंधीय तथा पूरे महाद्वीप में पाया जाने वाला एक मूल्यवान खरपतवार है जिसका उपयोग कई औषधीयों के विकल्प के रूप में उपयोग होता है। भारत के कई हिस्सों में इसे व्यावसायिक रूप से औषधीय फसल के रूप में भी उगाया जाता है।

भारत में भृंगराज (*एक्लिप्टा अल्बा*) को कई अन्य नामों से भी जाना जाता है जैसेः– भेंगरा, थिसल्स, मार्कव, अंगारक, बंगरा, केसुति, बाबरी, मार्कव, अजागारा, *एक्लिप्टा अल्बा*, प्रोस्ट्रेटा, बलारी, मॉकहेंड, ट्रेलिंग एक्लिप्टा, आदि । आयुर्वेद में भृंगराज को "केसराज" के नाम से भी जाना जाता है।

भृंगराज में पाए जाने वाले प्रमुख पादप रसायनः–

भृंगराज के उपरी भागों से फ्लेवोनोइड प्रोकुम्बेनेटिन एवं अन्य रासायनिक यौगिकों में एल्काइल एस्टर, स्टेरोल्स, पेंटासाइक्लिक ट्राइटरपीन्स, फैटी एसिड, और पॉलीसेकेरॉइड तथा विभिन्न फाइटोकेमिकल्स जैसे कि क्यूमेस्टैन, पॉलीपेप्टाइड्स, पॉलीएसेटिलीन, थियोफीन, डेरिवेटिव, स्टेरॉयड, ट्राइटरपींन्स आदि को बीमारियों के उपचार में विभिन्न विश्लेषण तकनीकों के द्वारा पृथक कर उपयोग किया जाता है **(तालिका–1)** ।

तालिका 1: भृंगराज के विभिन्न भागों से मिलने वाले कुछ महत्वपूर्ण रासायनिक घटक

पौधे के भाग	रासायनिक घटक
पत्ती	वेडेलोलैकटोन (1.6%), डेस्मेथिल वेडेलोलैकटोन, डेस्मिथाइल वेडेलोलैकटोन –7–ग्लूकोसाइड, स्टिगमास्टेरोल
जड़	हेंट्रिआकोंटानोल, हेप्टाकोसानॉल, और स्टिगमास्टेरोल एक्लिप्टल, एक्लबेटिन
वायवीय भाग	बी–एमिरिन और ल्युटोलिन –7–0– ग्लूकोसाइड, एपिजेनिन, सिनारोसाइड, सल्फर यौगिक, एक्लबासापोनिन्स I-VI
तना	वेडेलोलैकटोन
बीज	स्टेरोल्स, एक्लिप्टलबाइन (क्षारीय)
सम्पूर्ण पौधा	रेजिन, एक्लिप्टीन, रिड्युसिंग शुगर, निकोटिन, स्टिगमास्टेरोल, ट्राइटरपीन सैपोनिन, एक्लबैटिन, ओलीनोलिक एसिड

भृंगराज के औषधीय गुणः–

भारत एक ऐसा देश है जहाँ चिकित्सा और प्रकृति साथ–साथ चलती हैं। भृंगराज पूरे भारत में मौजूद एक औषधीय पौधा है और विभिन्न प्रकार की बीमारियों के उपचार के लिए स्वदेशी दवा के रूप में इसका बहुतायत से उपयोग हो रहा है। इसमें रक्तचाप, सिरदर्द, पेट दर्द, घाव भरने, पेचिश एवं त्वचा संबंधी बीमारी आदि के खिलाफ महत्वपूर्ण औषधीय गुण पाए जाते हैं। यह बालों के झड़ने को भी कम करता है इसकी पत्तियों व फूल में एंटीसेप्टिक, कीटनाशक गुण होते हैं।

भृंगराज एक बहुपयोगी खरपतवार है। परंपरागत रूप से भृंगराज का उपयोग घाव भरने के लिए, थक्कारोधी एवं एंटीफंगल के रूप में उपयोग किया जाता रहा है। इसकी पत्तियों से निकाले गए रस को सीधे घावों पर लगाया जाता है। भृंगराज के अंदर अनेक प्रकार के एंटी–ऑक्सिडेंट्स जैसे–फ्लैवानॉयड और एल्कलॉइड होते हैं, जो शरीर को नुकसान पहुंचाने वाले हानिकारक पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने का काम करते हैं एवं इसके अंदर मौजूद सहायक पोषक तत्व बालों की गुणवत्ता बढ़ाने के साथ–साथ बालों की वृद्धि करता है। यह शरीर में होने वाले सूजन को रोकने में असरदायक होता है। भृंगराज का एंटी–माइक्रोबियल गुण यकृत को हेपेटाइटिस–सी जैसे वायरल संक्रमण से भी बचाता है एवं यकृत को स्वस्थ बनाता है साथ ही विभिन्न प्रकार के हानिकारक पदार्थों से यकृत की रक्षा करने का काम करता है। दर्द, चक्कर आना, दृष्टि की कमी, अपच, यकृत और प्लीहा का बढ़ना, पीलिया, बुखार, खांसी आदि के इलाज के लिये भृंगराज के पूरे पौधे और बीजों का उपयोग लेप, पाउडर और रस के रूप में किया जाता है।

रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने में मददः–

भृंगराज शरीर की प्रतिरक्षा शक्ति को मजबूत करने वाला एक उपयोगी औषधीय भी है यह शरीर की प्रतिरक्षा शक्ति को मजबूत बनाने वाली कोशिकाओं (सफेद रक्त कोशिकाओं) के उत्पादन में सहायता करता है। जो शरीर को विभिन्न संक्रमणों से सुरक्षित रखता है। आयुर्वेद के अनुसार, अगर भृंगराज का सेवन लगातार 3 से 4 माह तक किया जाए तो शरीर की प्रतिरक्षा शक्ति मजबूत होती है। यह हमारे शरीर को संक्रमण से बचाने वाली सफेद रक्त कोशिकाएं (डब्लूबीसी) को बढ़ाने का काम करता है।

भृंगराज को फाल्स डेजी भी कहा जाता है। यह यकृत के साथ–साथ गुर्दा के लिए भी फायदेमंद होता है। इसके जड़ का प्रयोग शरीर को नुकसान पहुंचाने वाले पदार्थों को बाहर

निकालने और शारीरिक कार्यप्रणाली को गतिशील रखने के लिए किया जाता है। भृंगराज के अंदर पोषक तत्व होते है जो कफ एवं वात विकार को कम करने का काम करता है।

भृंगराज में एंटी–बैक्टीरियल और एंटी–इंफ्लैमटेरी गुण होते है। जो फैटी लीवर, पीलिया आदि जैसी बीमारी में फायदा पहुंचाते है। भृंगराज में एंटी–इंफ्लामेंटरी गुण भी होते है जो कि त्वचा को संक्रमण से सुरक्षित रखता है। इसके अंदर रहने वाला एंटी– इन्फ्लामैंट्री तत्व यकृत को स्वस्थ रखकर, पेट की कार्यप्रणाली को सुगम बनाने का काम करता है।

उपसंहार

इस प्रकार हम पाते हैं कि भृंगराज भले ही फसल उत्पादन में खरपतवार या आवंछनीय पौधे के रूप में पाया जाता है एवं फसल की उत्पादकता में कमी लाता हैं लेकिन इसके चमत्कारी औषधीय गुणों के कारण यह एक अत्यंत ही लाभकारी पौधा है जो सदियों से अपने औषधीय गुणों के कारण आयुर्वेद में अपनी एक विशेष पहचान रखता है। आयुर्वेद चिकित्सक बालों के झड़ने, बालों के पकने, यकृत, गुर्दा सहित पेट की कई बीमारियों के लिए मरीजों को इसके सेवन की सलाह भी देते हैं।

गाजरघास से कम्पोस्ट बनाएं।
एक साथ दो लाभ कमाएं।।

शाकनाशी रसायन अपनाएं।
खरपतवार पर काबू पाएं।।

दलहन तिलहन की कतार में करें बुआई।
नींदानाशी यंत्रों से करें निंदाई।।

गाजर घास करे प्रहार।
दमा, खुजली और बुखार।।

खण्ड – ब

हाईटेक कृषि समय की माँग– एक तथ्यात्मक विवेचना

पी.के. सिंह, जमालुद्दीन ए. एवं संदीप धगट
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

कृषि, भारतीय संस्कृति का सनातन समय से ही एक महत्वपूर्ण हिस्सा रही है और आज भी आबादी का एक बहुत बड़ा हिस्सा अपने जीवन यापन के लिए इस पर ही निर्भर है। तभी तो शास्त्रों में कहा गया है कि –

अन्न प्राणों बलं चान्नमन्नं सर्वार्थ साधकम्,
देवासुरं मनुष्या च सर्वे चान्नोपजीविनः ।

अर्थात् अन्न ही प्राण है, अन्न ही बल है और अन्न ही सभी कार्यों को सिद्ध करने वाला है। देवता, असुर और मनुष्य सभी अन्न से ही जीवन यापन करते हैं।

एक समय था जब कृषि को सर्वोत्तम व्यवसाय का स्थान प्राप्त था, कालांतर में यह व्यवसाय अपनी चमक खोता चला गया, इसकी चमक धूमिल होती चली गई और यह तीसरे स्थान पर चला गया।

उत्तम खेती, मध्यम व्यापार, नीच चाकरी करे लाचार।
(पहले)
उत्तम नौकरी, मध्यम व्यापार, खेती कार्य करे लाचार।
(बाद में)

हम इक्कीसवीं सदी में हैं और अब कृषि को धर्म, कर्म से न जोड़कर व्यवसाय बनाना आवश्यक हैं। क्योंकि नई तकनीकों के प्रादुर्भाव से उत्पादन लागत काफी बढ़ गया है। अब समय आ गया है परंपरागत खेती से धीरे–धीरे हाईटेक खेती की ओर अग्रसर होने का। आज यह साफ दिखाई देने लगा हैं कि अब खेती ज्ञान, कौशल व तकनीक पर आधारित होगी। उत्पादन बढ़ाना प्राथमिकता न होकर प्रति ईकाई लाभप्रदत्ता पर ध्यान केन्द्रित करना आवश्यक हो गया है। एक किसान की जो परिकल्पना थी वह बदलती नजर आनी चाहिए। वह भी एक कुशल व्यवसायी के रूप में देखा जाना चाहिए।

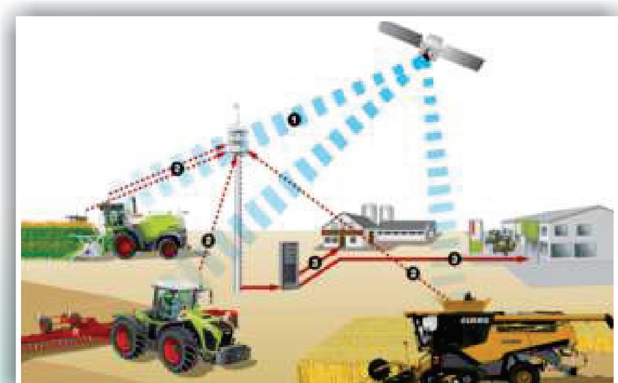
कृषि के मुख्य आयाम– मिट्टी, जल, मौसम, मशीन, किसान व बीज कृषि के मुख्य छः आयाम हैं। अतः यह लाजिमी है कि इन सभी घटकों का समुचित ज्ञान तथा इनका उत्पादन पर पड़ने वाले प्रभाव से सभी किसान वाकिफ हो क्योंकि इन सभी घटकों की जानकारी एवं समुचित प्रबंधन से ही कृषि कार्य को मुनाफे का सौदा बनाया जा सकता है। कृषि को अगर बड़े परिपेक्ष्य में देखें तो इसकी मुख्य रूप से चार प्रणालियाँ है।

1 कृषि उत्पादन प्रबंधन प्रणाली
2 कृषि ज्ञान प्रबंधन प्रणाली
3 कृषि विस्तार प्रबंधन प्रणाली
4 कृषि विपणन प्रबंधन प्रणाली

1. कृषि उत्पादन प्रबंधन प्रणाली

अगर समग्र रूप से देखा जाय तो कृषि उत्पादन प्रणाली, फसल, फल, फूल, सब्जी, दूध, अंडा, मांस, ऊन, पटसन, मछली, शहद, मशरूम, रेशम आदि उत्पादन करने की प्रणाली है। पारंपरिक रूप से इन सभी के उत्पादन की अनेकों तकनीकें प्रयोग में लाई जाती रही है। विश्व बाजार की प्रतिस्पर्धा एवं नए तकनीकों के विकास ने उत्पादन प्रणाली को काफी प्रभावित किया है। उत्पादन प्रणाली को प्रभावित करने वाली उच्च स्तर की तकनीकों में जैव प्रौद्योगिकी, नैनोटेक्नोलाजी, संरक्षित खेती, हाइड्रोपोनिक्स, एरोपोनिक्स, वर्टिकल फार्मिंग आदि का उल्लेख महत्वपूर्ण है। उत्पादन को बढ़ाने में प्रयुक्त विभिन्न तकनीकों की उपयोगिता संसाधनों के कम से कम उपयोग व संरक्षण से भी है। आज कम लागत, कम आदानों के उपयोग, कम जगह पर, कम समय में ज्यादा से ज्यादा उत्पादन आदि की प्राथमिकता आधुनिक खेती के पर्याय बन चुके हैं। उत्पादन तकनीकों में फसल उत्पादन के नवीनतम बुवाई तकनीकों का प्रयोग जैसे धान की सीधी बुवाई के लिए सीडड्रिल मशीन, गेहूँ की बुवाई के लिए टर्बो हैप्पी सीडर का प्रयोग, मक्का के लिए बेड प्लांटिंग आदि। खेत की जुताई तकनीकों में जी पी एस आधारित ट्रेक्टर जो खेत में स्वयं को चलाते हुए खेत की बहुत अच्छी तरीके से जुताई करते हैं। लेजर आधारित लेजर लैंड लेवलर द्वारा खेतों का समतलीकरण। इससे समय, ईंधन और संसाधनों की बचत की जा सकती है तथा मानवीय पहल से होने वाली त्रुटियों से भी मुक्ति मिल जाती है। यहाँ कुछ नई तकनीकों का उल्लेख किया जाना समय की माँग के अनुसार उचित एवं तर्कसंगत लगता है।

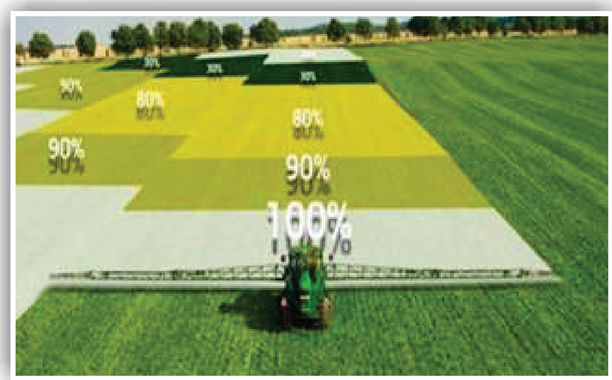
टेलिमेटिक्स– टेलिमेटिक्स कृषि के क्षेत्र में आने वाला सबसे क्रांतिकारी तकनीक होगा। इस तकनीक द्वारा किसान मशीनरी डीलर अपने मशीनों/उपकरणों से बात कर सकेंगे। जैसे अचानक चलते हुए मशीन में कोई समस्या आ गई तो टेलिमेटिक्स के माध्यम से डीलर मशीन पर लगे डायग्नोस्टिक सिस्टम तक कहीं से भी सम्पर्क बना सकता है और मशीन की कमी अथवा खराबी को ठीक कर सकता है। किसान चलती हुई मशीनों में ईंधन की स्थिति, चलते हुए समय आदि की गणना कमरे में बैठे ही कर सकता है। यहाँ तक की दो मशीनरी आपस में बात कर सकती है, तालमेल बैठा सकती है कि कैसे ग्रेन कार्ट कंबाईन के साथ–साथ चलता है। ग्रेन कार्ट स्वयं कंबाईन के पास पहुँच जाता है। और उपयुक्त तब होता है जब एक ही ग्रेन कार्ट दो कंबाईन का पीछा करता है और एक ग्रेन कार्ट से ही दो कंबाईन का काम चल जाता है। इस प्रकार कम से कम मशीनों का अधिक से अधिक प्रयोग किया जा सकता है।



जी पी एस आधारित तकनीकें–

जी पी एस पर आधारित स्वाथ कंट्रोल/कटाई क्षेत्र नियंत्रण और वैरियेबल रेट टेक्नोलोजी (वी आर टी) का जिक्र अति हाईटेक एग्रीकल्चर के संदर्भ में आवश्यक है। स्वाथ कंट्रोल द्वारा कृषि मशीनरी एक बार में किसी भी कृषि कार्य के लिये कितना क्षेत्र कवर करेगी, यह तय किया जाता है। जैसे बीज की बुवाई, उर्वरक डालना या खरपतवारनाशी या अन्य कीटनाशकों का उचित मात्रा में छिड़काव आदि। चूंकि खेत का आकार असमान होता है अतः मजदूर द्वारा स्प्रे करने पर एक ही लाईन में दोबारा स्प्रे या दोबारा खाद व बीज डल जाने की त्रुटि हो सकती है परंतु जी पी एस से इस प्रक्रिया को नियंत्रित कर मशीनों के उपयोग द्वारा संसाधनों का समुचित एवं प्रभावी इस्तेमाल किया जा सकता है। वी आर टी भी इसी प्रकार कार्य

करता है। पिछली फसलों के उत्पादन के आंकड़ों को मिट्टी जाँच से जोड़कर किसान एक जी पी एस मैप (मानचित्र) बनाकर अपने ही फार्म की सबसे अधिक उपजाऊ जमीन से लेकर कम उपजाऊ जमीन की जानकारी जुटा सकता है और उसी के अनुसार उर्वरकों के प्रयोग को कम या ज्यादा कर सकता हैं। साथ ही खेत के ऊँचे–नीचे क्षेत्रों का निरुपण कर सिंचाई में उपयोग की जाने वाली पानी की मात्रा को भी संचालित कर सकता है। किसी क्षेत्र में दोबारा छिड़काव, बीज डालना आदि को नियंत्रित कर संसाधनों की बचत की जा सकती है।



सिंचाई तकनीकें– सिंचाई के क्षेत्र में फव्वारा विधि, टपक विधि आदि तकनीकों से जल प्रबंधन प्रभावी ढंग से किया जा रहा है परंतु स्मार्ट फोन द्वारा नियंत्रित सिंचाई एक हाइटेक तकनीक है जिसका प्रयोग हो रहा है। इस तकनीक द्वारा फसल सिंचाई प्रणाली का अवलोकन एवं नियंत्रण बहुत प्रभावी ढंग से किया जा रहा है। किसान अपने मोबाईल फोन द्वारा ही विभिन्न खेतों में दी जा रही सिंचाई को बिना खेत पर गए ही नियंत्रित कर सकता है। इसके लिए खेतों में स्थित नमी संवेदक (मॉयस्चर सेंसर) खेत के विभिन्न हिस्सों में उपलब्ध नमी की स्थिति की वास्तविक तस्वीर देते हैं जिससे सिंचाई जल व उर्वरक की मात्रा का निर्धारण खेत के विभिन्न हिस्सों के लिए किया जाता है। साथ ही खेत में लगे ट्यूबवेल को कहीं से भी अपने मोबाईल फोन द्वारा चला सकता है या बंद कर सकता है। कई बार यह देखने में आया है कि किसानों को रात में बिजली आने पर सिंचाई करनी पड़ती है। ऐसे में मोटर के साथ एक संयत्र लगाकर उसे मोबाईल से जोड़कर बिना खेत में गए मोटर को चलाया या बंद किया जा सकता है। कई प्रगतिशील किसान इस तकनीक से लाभ ले रहे हैं।

उर्वरक प्रबंधन– फसलों में उर्वरक प्रबंधन के लिए एन डी वी आई सेंसर आधारित ग्रीन सीकर का प्रयोग किसानों के खेतों पर किए जाने की आवश्यकता है। ग्राम स्तर पर एक या दो मशीन द्वारा इस कार्य का संपादन पूरे गाँव के लिए किया जा सकता है जिससे काफी मात्रा में नत्रजन आधारित उर्वरक की बचत की जा सकती है तथा संतुलित मात्रा में उर्वरक डाल कर उत्पादन लागत कम की जा सकती है। न्यूट्रीयेंट एक्सपर्ट एक कम्प्यूटर आधारित सॉफ्टेयर है, जिसके द्वारा किसानों के विभिन्न खेतों के लिए उर्वरक के मात्रा की गणना कर समुचित मात्रा में उर्वरकों का प्रयोग सुनिश्चित की जा रही है। दोनों ही तकनीकें किसानों के बीच लोकप्रिय हो रही हैं।

नैनोटेक्नोलोजी– इस तकनीक का कृषि में कई तरीके से प्रयोग हो सकता है जैसे मिट्टी की उर्वरा शक्ति में सुधार, प्रभावी खरपतवार नियंत्रण, कार्बन नैनोट्यूब के प्रयोग से बीज अंकुरण को बढ़ाना, कृषि रसायन का प्रभावी इस्तेमाल, प्रक्षेत्र संवेदक प्रणाली द्वारा जलवायु कारकों (तनावों) का पौधों पर प्रभाव का आंकलन एवं पौधों के गुणों में इन प्रतिरोधकों तथा बिमारियों के प्रति प्रतिरोधकता विकसित करना। पशुपालन में नैनोटेक्नोलोजी का प्रयोग, खाद्य क्षमता एवं पोषण में सुधार, पशुपालन गौण उत्पादों को मूल्य सवंर्धित उत्पादों में परिवर्तन कराना आदि में किया जा रहा है। कुल मिलाकर नैनोटेक्नोलोजी द्वारा विकसित नए–नए उत्पादों का प्रयोग कृषि, जल सुधार, खाद्यान्न उत्पादन, प्रसंस्करण, संरक्षण, पैकेजिंग में बखूबी किया जा रहा है जिससे किसान, खाद्य उद्योग व उपभोक्ता लाभान्वित हो रहे हैं।

जैव प्रौद्योगिकी– जैव प्रौद्योगिकी के प्रयोग से कृषि में फसलों की उपज बढ़ाई जा सकती है साथ ही जैविक व अजैविक तनावों का फसलों पर पड़ने वाले प्रभावों को भी कम या नगण्य किया जा सकता है। विश्व के कई देशों में जैव प्रौद्योगिकी से विकसित जी एम फसलों की खेती की जा रही

है। जी एम फसलों में सोयाबीन, मक्का, कपास और केनोला की खेती वृहत् पैमाने पर की जा रही हैं। भारत में बीटी कॉटन (कपास) की खेती की जा रही है जिससे कपास उत्पादक राज्यों में कीटनाशकों का प्रयोग काफी कम हुआ है तथा किसानों की आर्थिक स्थिति में सुधार हुआ है। देश में विकसित गोल्डेन राईस एक क्रान्तिकारी कदम है जिसमें उपलब्ध बीटा कैरोटीन अंधेपन की समस्या से निजात दिलाने का जरिया बनेगा। कृषि के क्षेत्र में गेहूँ की पी बी डब्ल्यू 723 किस्म का विकास भी इसी तकनीक की देन है। यह प्रजाति पी बी डब्ल्यू 343 में पीला रतुआ रोगरोधी जीन डालकर तैयार की गई है। चूँकि यह देश के प्रमुख गेहूँ उत्पादक राज्यों की एक अति लोकप्रिय किस्म थी। अतः इसको पुनःस्थापित करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी द्वारा पीला रतुआ रोधी बनाया गया है।

सेंसर आधारित फसल संवेदनशीलता मापक यंत्र–

परिवर्तनीय दर तकनीक (वैरियेबल रेट टेक्नोलाजी) को यह अगले स्तर तक लेकर जाता है। जिसमें खेतों के लिए उर्वरक अनुशंसा मानचित्र बनाने के बजाय फसल सेंसर उर्वरक उपकरण को ही सीधे यह बताता है कि कितना उर्वरक डालना है। यह सेंसर आधारित होता है जो पौधों पर पड़ने वाली सूर्य की किरणों के रिफ्लेक्शन (परावर्तन) को महसूस करके उर्वरक की मात्रा का निर्धारण करता है। क्रॉप सेंसर किसानों के लिए एक लाभकारी तकनीक साबित हो रही है जिसके माध्यम से उर्वरकों का प्रभावी उपयोग किया जा सकेगा जिससे पौधों द्वारा उर्वरकों की उपयोग क्षमता बढ़ेगी तथा लीचिंग एवं बहाव से होने वाले नुकसान को भी कम किया जा सकेगा।

फील्ड डाकुमेंटेशन– जी पी एस आधारित तकनीकों की वजह से उत्पादकता, आदानों को डालने की दर एवं अन्य सस्य क्रियाओं का प्रतिवर्ष निरूपण बहुत आसानी से और एक दम सटीक तरीके से किया जा रहा है। निश्चित तौर पर उपज के आँकड़े किसानों के लिए ज्यादा रोचक हैं जो पूरे वर्ष के दौरान उसकी योजना और कठिन परिश्रम का प्रतिबिम्ब है जो एक रंगीन कागज पर अंकित होकर उसके समक्ष रखा जाता है। जैसे ही कटाई का मशीन खेत के विभिन्न हिस्सों से होकर गुजरता है वह उपज और नमी के स्तर की गणना करता है और इन आंकड़ों को जी पी एस कोआर्डिनेट्स से जोड़ता है। पूरे खेत की कटाई के बाद एक मानचित्र प्रकाशित की जाती है जिसे हीटमैप भी कहते हैं। इस मानचित्र के विभिन्न रंग उपज के दायरों का निरूपण करते हैं, जिससे किसान को अपने खेत के सभी हिस्सों की वास्तविक स्थिति का पता चलता है और किसान इससे यह आंकलन कर सकता है कि बोई गई किस्मों ने कितने प्रभावी ढंग से उसके खेत पर प्रदर्शन किया।

2. कृषि ज्ञान प्रबंधन प्रणाली

आज की खेती ज्ञान और कौशल आधारित होती जा रही है। हाईटेक एग्रीकल्चर की परिकल्पना ज्ञान प्रबंधन के बिना नहीं की जा सकती। कृषि एवं इससे जुड़ी सभी विधाओं का समय पर ज्ञान तथा उसका सही समय पर अनुपालन ही एक किसान को नवोन्मेशी बनाता है तो दूसरे किसान को आम किसान। अतः हाईटेक एग्रीकल्चर के अर्न्तगत ज्ञान के सभी प्रकार के सृजन संबंधी शोधकार्य कृषि से जुड़ी संस्थाओं, विश्व विद्यालयों, निजी संस्थाओं में हो रहा है। आज का युग सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का है। ज्ञान का भंडार आज इंटरनेट पर उपलब्ध है। किसान अपने जरूरत के अनुरूप सूचनाओं को इंटरनेट से डाउनलोड कर उसको समझने के पश्चात कार्य कर सकता है। आज किसी कृषि विस्तार अधिकारी की आवश्यकता हर जगह नहीं है, किसी बात को जानने के लिए बस आवश्यकता है तो इंटरनेट की, किसी भी नई फसल की खेती से संबंधित सभी जानकारी किसान इंटरनेट के माध्यम से ले रहे हैं फिर उसका अनुपालन कर रहे है। किसी भी नई फसल की खेती शुरू करने के पहले किसानों को उसके विपणन की भी जानकारी आवश्यक है साथ ही भविष्य में उसकी मांग का भी आंकलन उतना ही आवश्यक है। अतः हाइटेक कृषि को अपनाने से पहले उससे संबंधित सभी सूचना व आंकड़े एकत्रित कर उसका विश्लेषण आवश्यक है फिर अपनी आवश्यकतानुसार उसका क्रियान्वयन करें।

जलवायु स्मार्ट कृषि भी हाईटेक एग्रीकल्चर का पर्याय बन चुकी है अतः इसकी परिकल्पनाओं को मूर्त रूप देना बदलते जलवायु परिवेश में खेती के लिए आवश्यक है। इसके सभी छः अवयवों का ज्ञान किसानों को होना आवश्यक है।

क. जल स्मार्ट तकनीकियां– धान की सीधी बुवाई, फसल विविधीकरण कर मक्का की खेती, बेड प्लांटिंग, भूमि का समतलीकरण, धान में वैकल्पिक जल प्रबंधन एवं जीरो टिलेज तकनीक।

ख. पोषक स्मार्ट तकनीकियां– प्रक्षेत्र विशेष पोषण प्रबंधन (एसएसएनएम), मक्का और गेहूँ में न्यूट्रीएंट एक्सपर्ट सॉफ्टवेयर के माध्यम से उर्वरक की मात्रा का निर्धारण, ग्रीन सीकर से यूरिया की गणना कर इस्तेमाल, दलहनों का दो खादयान फसलों के बीच समावेश।

ग. कार्बन स्मार्ट तकनीकियां– जीरो टिलेज से खेती व फसल अवशेषों के उचित प्रबंधन की तकनीकों का प्रयोग।

घ. ऊर्जा स्मार्ट तकनीकियां– कम ईंधन की खपत से ज्यादा खेत की बुवाई करना। जैसे जीरो टिलेज, रोटरी डिस्क ड्रिल से बुवाई। टर्बो हैप्पी सीडर से फसल अवशेषों में बुवाई। फसल अवशेष का प्रबंधन, धान की सीधी बुवाई।

ङ. मौसम स्मार्ट तकनीकियां– मौसम के पूर्वानुमान की जानकारी किसानों को आजकल मोबाईल फोन पर संदेश द्वारा दिया जाता है। किसानों को फसल की कीटों से सुरक्षा, बीमारी, सिंचाई इत्यादि की जानकारी देना। इस तरह की एस एम एस की सेवाएँ कृषि विश्वविद्यालय, आई.सी.ए.आर. संस्थान, कृषि विज्ञान केन्द्र एवं कृषि एवं किसान मंत्रालय के एम किसान पोर्टल से दिए जा रहे हैं जिससे तात्कालिक फसल संबंधी विभिन्न पहलुओं पर निर्णय लेने में मदद मिलती है। मौसम स्मार्ट तकनीक में मौसम का पूर्वानुमान, सूचकांक आधारित बीमा, जरूरतों के अनुसार बीज, फसल विविधीकरण व कृषि वानिकी को लागू करने पर बल दिया जा रहा है।

च. ज्ञान स्मार्ट तकनीकियां– इसमें कोई दो राय नहीं है कि अब खेती ज्ञान आधारित होती जा रही है। अतः क्षमता विकास के द्वारा किसानों और उनके साथ काम करने वाली संस्थाओं के सदस्यों को समय–समय पर विभिन्न प्रशिक्षण के माध्यम से कुशल बनाने का प्रयास किया जाता है। ज्ञान स्मार्ट में सूचना एवं प्रसारण तकनीकियां, महिला सशक्तिकरण व क्षमता विकास के मुख्य तकनीकियों को शामिल कर ज्ञान का शीघ्र संचार आवश्यक है। इसमें इंटरनेट आधारित विभिन्न ऐप का प्रयोग आवश्यक है।

3. कृषि विस्तार प्रबंधन प्रणाली

कृषि में विस्तार सेवाओं का योगदान हमेशा ही रहा है। परंतु अगर आज के परिवेश में देखे तो सरकारी क्षेत्र में पूरे देश में महज एक लाख के करीब प्रसार कार्यकर्ता है जबकि 20 करोड़ किसान हैं। ऐसे में सभी कृषक परिवारों तक व्यक्तिगत रूप से पहुँच बनाना लगभग असंभव है। ऐसे में सूचना प्रौद्योगिकी व संचार प्रौद्योगिकी का विस्तार सेवाओं में अधिकतर इस्तेमाल ही एकमात्र समाधान व जरिया नजर आता है जिसके माध्यम से अधिकतर किसानों तक प्रभावी ढंग से तकनीकों की जानकारी व अन्य सूचनाएँ बहुत कम समय एवं खर्च में दी जा सकती हैं। इस दिशा में विभिन्न राज्यों में अलग–अलग संस्थाओं द्वारा कुछ सफल प्रयोग हुए है, आवश्यकता है ऐसे प्रयासों को सभी राज्यों में लागू करने की। कुछ आई सी टी (ICT) के सफल प्रयोगों का उल्लेख यहां

करना आवश्यक है जैसेः– ई–चौपाल, ईफको एग्री–पोर्टल, एग्रोवाच, आई किसान, विलेज नॉलेज सेंटर, एम एस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन, विलेज रिसोर्स सेंटर–ईसरो, किसान कॉल सेंटर, इफको किसान संचार लिमिटेड, फीशर फ्रेंड, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के कृषि विज्ञान केन्द्रों द्वारा मोबाईल परामर्श सेवा, ई एग्रीक, ई सागु, डिजिटल ग्रीन, नॉलेज शेयर सेंटर, किसान केरला, ए एक्वा, टी.एन.ए.यू., एग्रीटेक पोर्टल, एग्रीसनेट, डैकनेट, ई–कृषि, आशा, राईस नॉलेज मैनेजमेंट पोर्टल, एगमार्कनेट, महिन्द्रा किसान मित्र आदि। कृषि, सहकारिता एवं किसान कल्याण मंत्रालय ने 8 वर्ष पूर्व इस दिशा में एक बड़ी पहल की और एम किसान पोर्टल बनाया जिस पर पंजीकरण करके किसान एस एम एस द्वारा सूचनाएँ प्राप्त कर सकता है। आज करोड़ों किसान इससे जुड़ चुके हैं।

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा भी इस दिशा में कार्य करते हुए कृषकों को खरपतवार संबंधी तकनीकी जानकारी उपलब्ध कराने के लिए किसान मोबाइल सन्देश सेवा (एसएमएस सेवा) विगत कई वर्षों से चलायी जा रही है। इसके अतिरिक्त दो मोबाइल एप, वीड मैनेजर एवं हर्बकैल का विकास किया गया है जो गूगल प्ले स्टोर पर उपलब्ध है, जिसका प्रयोग कर किसान लाभ उठा रहे है।

4. कृषि विपणन प्रबंधन प्रणाली

कृषि उत्पादों के लिए उपयुक्त बाजार उपलब्ध कराना आज की कृषि के लिए अति आवश्यक है। कई शोधार्थियों द्वारा किए गए सर्वेक्षणों से पता चला है कि उपभोक्ता के एक रूपये का महज 20–22 पैसा ही किसानों को मिल पाता है और शेष 78–80 पैसा बीच की कड़ी ले जाती है। अतः सुदृढ़ विपणन की व्यवस्था द्वारा किसानों को सीधे बाजार की सुविधा मुहैया करवाकर उनकी हिस्सेदारी को बढ़ाया जा सकता है और खेती को मुनाफे का सौदा बनाया जा सकता है। किसानों की आर्थिक स्थिति को सुदृढ़ करने के लिए यह कदम उठाना अति आवश्यक है। आज पूरे देश में मॉल की संस्कृति बड़ी तेजी से बढ़ी है और ऐसी जगहों पर उच्च कोटि व गुणवत्ता की सब्जी व फलों की बिक्री की जा रही हैं। यहाँ तक की सामान्य उत्पाद, हाइब्रिड उत्पाद, आर्गेनिक उत्पादों को अलग–अलग शेल्फ में रखकर बिक्री की जाती है। अतः ये सभी कृषि उत्पादों की बिक्री के लिए नये विकल्प हैं। ई–मंडी योजना राष्ट्रीय कृषि बाजार (ई–नैम)ः कृषि उत्पादों की बिक्री के लिए एकल खिड़की व्यवस्था है। जिसके तहत देश में 600 मंडियों की व्यवस्था की जाएगी जहाँ पर किसान अपने कृषि उत्पादों का बिक्री के समय बाजार भाव जानकर विक्रय कर सकेगा। यह भारत के प्रधानमंत्री की एक महत्वाकांक्षी योजना है। एक तरफ यह व्यवस्था किसानों को कृषि उत्पादों का समुचित मूल्य पर बेचने के लिए ऑनलाईन बाजार मुहैया कराएगी, वही बिचौलियों की दखलअंदाजी भी कम करेगी। किसान ऑन लाइन ट्रेडिंग के जरिए अपने उत्पादों को बेचकर, मोल भाव कर अधिक मुनाफा कमा सकता है। इलेक्ट्रानिक नेशनल एग्रीकल्चर मार्केट (ई–नैम) योजना की शुरूआत 14 अप्रैल, 2016 को माननीय प्रधानमंत्री द्वारा की गई। प्रारम्भ में यह योजना हरियाणा, मध्यप्रदेश, उत्तर प्रदेश, छत्तीसगढ़, गुजरात, महाराष्ट्र, कर्नाटक और हिमाचल प्रदेश की 20 मंडियों को जोड़कर की गई। इसके लिए प्रत्येक मंडी को 30 लाख रूपये का अनुदान दिया गया तथा इस योजना का कुल बजट 200 करोड़ रूपये था। भारत सरकार का लक्ष्य 2021 तक देश में 600 से ज्यादा मंडियों को इस पोर्टल से जोड़ने का है।

इन मंडियों से बेची गई उत्पादों/फसलों की राशि उनके खाते में ऑनलाईन ही जमा करवाई जाएगी। इस योजना को लागू करने में सबसे अहम भूमिका राज्यों की है। इसके लिए जहाँ एक तरफ एग्रीकल्चर मार्केट प्राड्यूस कमेटी (ए पी एम सी) एक्ट में बदलाव लाना है वहीं दूसरी तरफ केन्द्र सरकार की मदद से इलेक्ट्रानिक व भंडारण के लिए आवश्यक ढांचागत सुविधाएँ विकसित करनी है। आज किसान उत्पादक समूहों का गठन पूरे देश में किया जा रहा है, विभिन्न कृषि उत्पादों की कृषि उत्पादन प्रणाली विकसित की जा रही है जिसके माध्यमों से उत्पाद विशेष के लिए क्षेत्र निर्धारित कर उनका हब बनाकर विभिन्न ईकाईयों जैसे ग्रेडिंग, पैकिंग, परिस्करण, प्रसंस्करण आदि की व्यवस्था की जाएगी। साथ ही एक्पोर्ट जोन बनाकर विश्व बाजार में इनका विक्रय कर किसानों के अधिकतम लाभ दिलाने में सहयोग किया जाएगा।

जैविक खेती क्या है ?

प्रमोद गुप्ता[1] एवं योगिता घरडे[2]
[1]जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)
[2]भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

संपूर्व विश्व में बढ़ती हुई जनसंख्या एक गंभीर समस्या है। बढ़ती हुई जनसंख्या के साथ भोजन की आपूर्ति के लिए मानव द्वारा खाद्य उत्पादन की होड़ में अधिक से अधिक उत्पादन प्राप्त करने के लिए तरह–तरह की रासायनिक खादों, जहरीले कीटनाशकों का उपयोग, पारिस्थितिकी तंत्र को प्रभावित करते हैं, जिससे भूमि की उर्वरा शक्ति खराब हो जाती है, साथ ही वातावरण प्रदूषित होता है तथा मनुष्य के स्वास्थ्य में गिरावट आती है।

प्राचीन काल में मानव स्वास्थ्य के अनुकूल तथा प्राकृतिक वातावरण के अनुरूप खेती की जाती थी, जिससे जैविक और अजैविक पदार्थों के बीच आदान–प्रदान का चक्र (पारिस्थितिकी तंत्र) निरन्तर चलता रहा था, जिसके फलस्वरूप जल, भूमि, वायु तथा वातावरण प्रदूषित नहीं होता था। भारत वर्ष में प्राचीन काल से कृषि के साथ–साथ गौ पालन किया जाता था, जिसके प्रमाण हमारे ग्रंथों में प्रभु कृष्ण और बलराम हैं जिन्हें हम गोपाल एवं हलधर के नाम से संबोधित करते हैं अर्थात कृषि एवं गो पालन संयुक्त रूप से अत्याधिक लाभदायी था, जोकि प्राणी मात्र व वातावरण के लिए अत्यन्त उपयोगी था। परन्तु बदलते परिवेश में गो पालन धीरे–धीरे कम हो गया तथा कृषि में तरह–तरह की रसायनिक खादों व कीटनाशकों का प्रयोग हो रहा है जिसके फलस्वरूप जैविक और अजैविक पदार्थों के चक्र का संतुलन बिगड़ता जा रहा है और वातावरण प्रदूषित होकर, मानव जाति के स्वास्थ्य को प्रभावित कर रहा है। परंतु अब हम रसायनिक खादों, जहरीले कीटनाशकों के उपयोग के स्थान पर, जैविक खादों एवं दवाईयों का उपयोग कर, अधिक से अधिक उत्पादन प्राप्त कर सकते हैं जिससे भूमि, जल एवं वातावरण शुद्ध रहेगा और मनुष्य एवं प्रत्येक जीवधारी स्वस्थ रहेगें।

जैविक खेती क्यों आवश्यक है?

1. पिछले कई वर्षों से हम देखते आ रहे है कि रसायनों और कीटनाशकों से खेती में लगातार लागत बढ़ रही है, भूमि अपना प्राकृतिक स्वरूप खोती जा रही है और पर्यावरण प्रदूषण और मनुष्य के स्वास्थ्य में किस हद तक गिरावट आई है हम सभी देख सकते हैं। किसान अनुभव कर सकता है कि वो अपनी पैदावार का बहुत सा हिस्सा उर्वरकों और कीटनाशकों में लगा देता है। यदि किसान खेती में अधिक मुनाफा लेना चाहते हैं तो किसान को जैविक खेती की तरफ जाना ही होगा।
2. खेती के दायरे में वे खाने पीने की चीजें आती है जिनमें जिंक और आयरन जैसे खनिज तत्व बड़ी मात्रा में मौजूद होते हैं ये सेहत के लिए काफी उपयोगी होते हैं। रासायनिक खाद और कीटनाशकों का धड़ल्ले से इस्तेमाल न केवल जमीन के लिए हानिकारक है, बल्कि इनसे तैयार कृषि उत्पाद इंसानों और पशुओं की सेहत पर भी बुरा असर डालते हैं।

जैविक खेती से लाभ

कृषकों की दृष्टि से

- भूमि की उपजाऊ क्षमता में वृद्धि हो जाती है।
- सिंचाई अंतराल में वृद्धि होती है।
- रासायनिक खाद पर निर्भरता कम होने से लागत में कमी आती है।
- फसलों की उत्पादकता में वृद्धि होती है।
- बाज़ार में जैविक उत्पादों की मांग बढ़ने से किसानों की आय में भी वृद्धि होती है।

मिट्टी की दृष्टि से

- जैविक खाद के उपयोग से भूमि की गुणवत्ता में सुधार आता है।
- भूमि की जल धारण क्षमता बढ़ती है ।
- भूमि से पानी का वाष्पीकरण कम होता है।

पर्यावरण की दृष्टि से

- भूमि के जल स्तर में वृद्धि होती है।
- मिट्टी, खाद्य पदार्थ और जमीन में पानी के माध्यम से होने वाले प्रदूषण में कमी आती है।
- कचरे का उपयोग खाद बनाने में होने से बीमारियों में कमी आती है।

- अंतर्राष्ट्रीय बाजार की स्पर्धा में जैविक उत्पाद की गुणवत्ता का खरा उतरना।

जैविक खेती की विधि रासायनिक खेती की विधि की तुलना में बराबर या अधिक उत्पादन देती है अर्थात जैविक खेती मृदा की उर्वरता एवं कृषकों की उत्पादकता बढ़ाने में पूर्णतः सहायक है। वर्षा आधारित क्षेत्रों में जैविक खेती की विधि और भी अधिक लाभदायक है। जैविक विधि द्वारा खेती करने से उत्पादन की लागत तो कम होती ही है इसके साथ ही कृषक भाइयों को आय अधिक प्राप्त होती है तथा अंतराष्ट्रीय बाजार की स्पर्धा में जैविक उत्पाद अधिक खरे उतरते हैं। जिसके फलस्वरूप सामान्य उत्पादन की अपेक्षा कृषक भाई अधिक लाभ प्राप्त कर सकते हैं। आधुनिक समय में निरन्तर बढ़ती हुई जनसंख्या, पर्यावरण प्रदूषण, भूमि की उर्वरा शक्ति का संरक्षण एवं मानव स्वास्थ्य के लिए जैविक खेती की राह अत्यन्त लाभदायक है। मानव जीवन के विकास के लिए नितान्त आवश्यक है कि प्राकृतिक संसाधन प्रदूषित न हों, शुद्ध वातावरण रहे एवं पौष्टिक आहर मिलता रहे, इसके लिये हमें जैविक खेती की कृषि पद्धतियों को अपनाना होगा जो कि हमारे नैसर्गिक संसाधनों एवं मानवीय पर्यावरण को प्रदूषित किये बगैर समस्त जनमानस को खाद्य सामग्री उपलब्ध करा सकेगी तथा हमें खुशहाल जीने की राह दिखा सकेगी।

जैविक प्रबंधनः एक समन्वित मार्ग

जैविक खेती प्रबंधन

जैविक खेती प्रबंधन एक ऐसा समन्वित मार्ग है जहाँ खेती के समस्त अवयवों की प्रणाली परस्पर एक–दूसरे से सम्बद्ध रहती है तथा एक–दूसरे के लिए कार्य करती है। जैविक रूप से स्वस्थ एवं सक्रिय भूमि फसल पोषण का स्त्रोत है तथा खेत की जैव विविधता द्वारा नाशी जीव नियंत्रण होता है। फसल चक्र तथा बहु फसलीय कृषि प्रणाली मृदा स्वास्थ्य के स्त्रोतों को बनाये रखते हैं। पशुधन समन्वय, उत्पादकता तथा स्थायित्व सुनिश्चित करते हैं। इस प्रकार जैविक प्रबंधन स्थानीय स्त्रोतों के अधिकतम उपयोग तथा उत्पादकता पर बल देता है।

महत्वपूर्ण बिन्दु

- मृदा की समृद्धशीलता
- तापक्रम प्रबंधन
- वर्षा जल का संधारण
- सूर्य ऊर्जा का अधिकतम् उपयोग
- आदानों (Inputs) में आत्मनिर्भरता
- प्राकृतिक चक्र एवं जीव स्वरूपों की सुरक्षा
- पशुओं का समन्वय तथा पशु शक्ति व स्थानीय स्त्रोतों पर अधिकाधिक निर्भरता

कैसे प्राप्त करें?

1. **मृदा समृद्धशीलता**– रासायनिक आदानों (Inputs) के प्रयोग को कम करते हुए अधिकाधिक फसल अवशेष का उपयोग, जैविक तथा जैव खाद का प्रयोग, फसल चक्र तथा बहुफसलीय प्रणाली का अपनाया जाना, अधिक व गहरी जुताई का त्याग तथा मृदा को सदा जैविक पदार्थों या पौध अवशेषों से ढक कर रखना (मल्चिंग)।
2. **तापक्रम प्रबंधन**– मृदा को ढक कर रखना तथा खेत की मेड़ों पर वृक्ष तथा झाड़ियाँ लगाना।
3. **मृदा, जल को सुरक्षित रखना**– जल संधारण गड्ढे खोदना, मेड़ की सीमा–रेखा का रख–रखाव करना, ढलवा भूमि पर कन्टूर खेती करना, खेत में तालाब बनाना तथा मेड़ों पर कम ऊँचाई वाले वृक्षों का वृक्षारोपण करना।
4. **सूर्य ऊर्जा उपयोग**– विभिन्न फसलों के संयेाजन तथा पौध रोपण कार्यक्रम के माध्यम से पूरे वर्ष हरियाली बनाये रखें।
5. **आदानों में आत्मनिर्भरता**– अपने बीज का स्वयं विकास करें । कम्पोस्ट, वर्मी कम्पोस्ट, वर्मीवाश, तरल खाद तथा पौधों के सत/अर्क का फार्म पर उत्पादन करें।
6. **प्राकृतिक चक्र तथा जीव स्वरूपों की रक्षा**– पक्षी व पौधों के जीवन यापन हेतु प्राकृतिक स्थानों का विकास ।
7. **पशुधन समन्वय**– जैविक प्रबंधन में पशु एक महत्वपूर्ण अंग है। ये पशु उत्पाद ही उपलब्ध नहीं कराते बल्कि मृदा संबंध को समृद्ध करने हेतु पर्याप्त गोबर तथा मूत्र भी उपलब्ध कराते हैं।
8. **प्राकृतिक ऊर्जा उपयोग**– सूर्य ऊर्जा, बायो गैस बैल चालित पंप, जेनरेटर तथा अन्य यंत्र।

जैविक फार्म का विकास

जैविक प्रबंधन एक समन्वित प्रक्रिया है। एक या कुछ बिन्दु अपनाकर पर्याप्त परिणाम प्राप्त नहीं किये जा सकते हैं। उपयुक्त उत्पादन हेतु सभी आवश्यक बिदुओं के क्रमबद्ध विकास की आवश्यकता है। ये अंग है–

1. जन्तु/पक्षी व पौधों के प्राकृतिक आवास का विकास व निर्माण।
2. आदानों के उत्पादन हेतु फार्म पर सुविधायें।
3. फसल क्रम तथा फसल परिवर्तन योजना।
4. 3–4 वर्षीय फसल चक्र नियोजन।
5. जलवायु, मृदा व क्षेत्र की उपयुक्तता पर आधारित फसलों का चयन।

सुविधाओं का निर्माण

3–5% स्थान पशुधन के लिए, वर्मी कम्पोस्ट शैय्या, कम्पोस्ट टैंक, वर्मीवाश/कम्पोस्ट चाय इकाई आदि हेतु सुरक्षित (Reserve) करें। छाया हेतु इस स्थान पर 3–4 वृक्ष लगाने चाहिए। पानी के बहाव तथा भूमि के ढलान के अनुसार कुछ जल शोषण टैंक (7x3x3 मी.) वर्षा जल के संधारण हेतु (एक टैंक प्रति हेक्टेयर की दर से) उचित स्थानों पर बनायें। यदि संभव हो तो 20x10 $मी^2$. माप का एक तालाब फार्म पर बनायें। तरल खाद हेतु 200 ली. क्षमता के कुछ टैंक तथा कुछ पात्र वानस्पतिक सत हेतु तैयार करें। 5 एकड़ के फार्म हेतु 1–2 वर्मी कम्पोस्ट शैय्या, एक नाडेप टैंक, 2–3 कम्पोस्ट चाय/वर्मीवाश इकाईयाँ, सिंचाई कुंआ, पम्पिंग सेट आदि का ढाँचा इस क्षेत्र में हो सकता है।

आवास विकास (Habitat)– ग्लिरीसिडिया, बारहमासी सैसवैनिया, सुबबूल, केसिया आदि मेड़ों पर लगायें। ये पौधे जैविक नत्रजन स्थिरीकृत कर नत्रजन की लगातार उपलब्धता सुनिश्चित करते हैं। 5 एकड़ क्षेत्र के लिये कम से कम 800 से 1000 मी. लम्बी तथा 1.5 मीटर चौड़ी ग्लिरीसिडिया की पट्टी आवश्यक है। इसके अलावा उचित स्थान पर 3–4 नीम के वृक्ष, एक इमली (*Tamarindus indica*), एक गूलर (*Ficus glumerata*), 8–10 बेर (*Zizyphus* sp.) की झाड़ियाँ, 1–2 आँवला (*Embilica officianlis*), 2–3 सैंजना तथा 2–3 शरीफा फल के वृक्ष लगायें। ग्लिरीसिडिया पंक्ति के बीच में कीटनाशक मूल्य के पौधे जैसे एडेथोडा, निर्गुन्डी, आक, धतूरा तथा बेशरम इत्यादि पर्याप्त अंतराल से लगायें तथा समय–समय पर कटाई छटाई करते रहे। फार्म के चारों तरफ मुख्य बाउंड्री पर कम फासले से ग्लिसीरीडिया के पौधे लगाने चाहिए। यह मात्र जैविक घेराबंदी का कार्य ही नहीं करेंगे बल्कि जैविक रूप से मृदा में नत्रजन स्थिरीकरण का कार्य भी करेगें।

मृदा परिवर्तन/रूपांतरण

न्यून/कम आदान विकल्प– प्रथम वर्ष में विभिन्न अवस्थाओं वाली तीन भिन्न–भिन्न प्रकार की दलहनी फसलों की बुवाई करें जैसे मूंग (60 दिन), चौला या सोयाबीन (120 दिन) तथा अरहर (150 दिन से अधिक) तथा केवल दाने या हरी फलियाँ निकालें तथा समस्त फसल अवशेष को, उथली जड़ वाले खरपतवारों सहित मल्च रूप में प्रयोग करें या मिट्टी में मिला दें। दूसरी ऋतु (सीजन) में 2.5 टन/हेक्टेयर कम्पोस्ट का प्रयोग करें तथा धान्य फसल, दलहनी फसल के साथ अंतः फसल अथवा सहयोगी फसल के रूप में बोयें। कटाई पश्चात् दलहनी फसल का पूरा तथा धान्य फसल का अनुपयुक्त भाग मल्च के रूप में प्रयोग करें। यदि सिंचाई उपलब्ध हो तो गर्मियों में दलहनी फसल के साथ, हरी सब्जियों की फसल लें। समस्त फसल अवशेषों का मल्च रूप में पुनर्चक्रण करें। प्रत्येक फसल के दौरान 3–4 बार तरल खाद का मृदा में प्रयोग करें।

अधिक आदान विकल्प– 2.5 टन कम्पोस्ट/वर्मी कम्पोस्ट, 500 कि.ग्रा. खली चूर्ण खाद, 500 कि.ग्रा. राक फास्फेट, 100 कि.ग्रा. नीम खली तथा 5 कि.ग्रा. जैव उर्वरक मृदा में प्रयोग करें। 3–4 प्रकार की विभिन्न फसलों की पंक्तियों में बुवाई करें। 40% फसल दलहनी होनी चाहिए। फसल कटाई बाद समस्त अवशेष व ठूँठ आदि को मृदा में दबा दें या अन्य फसल बोने के बाद मल्च के रूप में प्रयोग करें। दूसरी फसल हेतु भी खाद की उतनी ही मात्रा का प्रयोग करें। 200 ली./एकड़ की दर से तरल खाद सिंचाई जल के साथ फसल सीजन के दौरान 3–4 बार प्रयोग करें।

लगभग 12–18 माह बाद किसी भी प्रकार के संयोजन के साथ मृदा जैविक खेती के लिए उपयुक्त हो जायेगी। अगले 2–3 वर्षों तक किसी भी फसल के साथ अंतः या सहयोगी फसल के रूप में दलहनी फसलों को अवश्य लें। सदैव यह सुनिश्चित करें कि फसल अवशिष्ट में कम से कम 30 भाग दलहनी फसल का हो। मृदा में दबाने अथवा मल्च रूप में प्रयोग करने से पूर्व फसल अवशेष का तरल खाद से उपचार करने पर अधिक लाभ होता है।

बहु फसल प्रणाली तथा फसल चक्र

जैविक खेती में एकल फसल का कोई स्थान नहीं है। फार्म में सदैव 8–10 प्रकार की फसल रखनी चाहिए। प्रत्येक खेत में 2–4 फसलें रहनी चाहिए जिसमें एक फसल दलहनी होनी चाहिए। 3–4 वर्षीय फसल चक्र अपनायें। उच्च पोषण वाली फसलों की बुवाई से पूर्व तथा पश्चात् दलहनी फसलों की बुवाई करें। जैव विविधता, नाशी जीव प्रबंधन का प्रमुख अंग है। इसके लिये घर में उपयोग हेतु 50–150 सब्जियों के पौधे तथा 100 पौधे गेंदा के प्रत्येक फसल खेत में फैलाकर लगायें। अधिकतम उत्पादकता हेतु गन्ना जैसी अधिक पोषण की मांग करने वाली फसल भी उपयुक्त दलहनी फसलों तथा सब्जी फसलों के साथ उगाई जा सकती है।

खाद तथा मृदा समृद्धिकरण

मेड़ों पर लगे ग्लिरीसिडिया तथा अन्य पौधों के अवशेष, कम्पोस्ट, वर्मी–कम्पोस्ट, पशु गोबर–मूत्र तथा फसल अवशेष पोषण के मुख्य स्त्रोत होने चाहिए। जैव उर्वरक तथा सांद्र खाद (Concentrated manure) जैसे खली चूर्ण खाद, मुर्गी खाद सब्जी बाजार कचरा कम्पोस्ट, जैव शक्तिमान खाद (Biodynamic), प्रभावी सूक्ष्म जीवाणु खाद आदि का प्रयोग उचित मात्रा में किया जा सकता है। अधिक मात्रा में खाद के

प्रयोग से बचना चाहिए। फसल चक्र परिवर्तन तथा बहु–फसल से संसाधनों का बेहतर उपयोग सुनिश्चित होता है। फसल का प्रकार तथा विभिन्न फसलों हेतु पोषकों की आवश्यकता के आधार पर खाद की मात्रा निश्चित की जाती है। सूक्ष्म जीवाणुओं की क्रियाशीलता बनाये रखने हेतु तरल खाद का उपयोग आवश्यक है। समस्त प्रकार की फसलों हेतु 3–4 बार तरल खाद का प्रयोग आवश्यक है। वर्मीवाश/कम्पोस्ट टी तथा गौ–मूत्र इत्यादि बहुत ही अच्छे वृद्धि उत्प्रेरक (Growth Hormones) है तथा पत्तियों पर छिड़काव रूप में इनका प्रयोग किया जाता है। (बुवाई के 30–35 दिन बाद 3–4 बार इनके उपयोग से अच्छा उत्पादन सुनिश्चित होता है)। चूँकि जैविक प्रबंधन एक समन्वित प्रक्रिया है। अतः समस्त अंग परस्पर एक–दूसरे के साथ सम्बद्ध किये जाते हैं तथा एक समय में कोई भी एकल फसल नहीं उगाई जाती है। जैविक प्रबंधन के अंतर्गत किसी भी एकल फसल का पैकेज तैयार करना बहुत कठिन है। पोषण प्रबंधन का एक उदाहरण नीचे दिया जा रहा है।

धान्य तथा दलहनी फसल नियोजन

खरीफ में ज्वार, बाजरा, मक्का, कपास इत्यादि फसलें दलहनी फसलों के साथ उगायी जा सकती है। मुख्य धान्य फसल 60% स्थान ग्रहण करती है। जबकि दो या तीन दलहनी फसल शेष 40% स्थान पर पंक्तियों में उगायी जाती है। 1.5–2 टन कम्पोस्ट, 500 कि.ग्रा. वर्मी कम्पोस्ट तथा 100 कि.ग्रा. राक फास्फेट आधार खुराक के रूप में प्रयुक्त की जाती है। जैव उर्वरक बीज तथा मृदा उपचार हेतु प्रयोग किये जाते हैं। पिछली फसल के अवशेषों को बुवाई के तुरंत बाद मृदा की सतह पर फैलाकर तरल खाद से उपचारित किया जाता है। खरपतवारों का नियंत्रण मानव श्रम से किया जाता है तथा उखाड़ी गई खरपतवार को मल्च रूप में प्रयोग किया जाता है। 200 लीटर तरल खाद/एकड़ को 3–4 बार सिंचाई जल के साथ या वर्षा काल के दौरान प्रयोग करना चाहिये। जैव शक्तिमान (Biodynamic) खाद, सींग खाद या प्रभावी जीवाणु (EM) खाद को कम्पोस्ट के स्थान पर प्रयोग किया जा सकता है। वर्मीवाश अथवा गौ–मूत्र को अलग–अलग या मिलाकर (1:1) 2–3 बार स्प्रे करने से अच्छा उत्पादन सुनिश्चित होता है। रबी में हरी पत्ती वाली सब्जी जैसे मेथी (Trigonell) या पालक (Spinach) की अगेती फसल लेते हैं। तत्पश्चात् गेहूँ की फसल ली जा सकती है। इसी प्रकार सब्जी के साथ दलहनी फसल उगायी जा सकती है। यदि गेहूँ उगाया जाता है तो उपरोक्त मात्रा में खाद का दुबारा प्रयोग करें। सब्जी के मामले में 500 कि. ग्रा. खली चूर्ण खाद + 100 कि.ग्रा. नीम खली तथा 50 कि.ग्रा. राक फास्फेट उपरोक्त खाद के साथ प्रयोग करें। जैव प्रबंधन प्रारम्भ करने के 3–4 वर्षों बाद कम्पोस्ट की मात्रा कम की जा सकती है।

बीज उपचार

जैविक प्रबंधन में केवल समस्याग्रस्त क्षेत्रों/अवस्था में बचाव के उपाय किये जाते हैं। रोग रहित बीज तथा प्रतिरोधी प्रजातियों का प्रयोग सबसे अच्छा विकल्प है। यद्यपि अभी कोई भी मानक सूत्र उपचार विधि उपलब्ध नहीं है परंतु कृषक विभिन्न विधियों का प्रयोग करते हैं। कुछ अग्रणी किसानों के बीज उपचार सूत्र निम्न प्रकार हैः–

- 50 से.ग्रे. तापक्रम पर 20–30 मिनट तक गरम जल उपचार।
- गोमूत्र अथवा गौ–मूत्र–दीमक टीला मृदा पेस्ट।
- बीजामृत (50 ग्रा. गौ गोबर + 50 मि.ली. गौ–मूत्र + 50 मि.ली. गाय का दूध + 2–3 ग्रा. चूना, एक ली. पानी में मिलाकर पूरी रात रखते हैं) से बीज उपचार (प्रति किलो) काफी लोकप्रिय है।
- हींग (Asphoetida) 250 ग्रा./10 कि.ग्रा. बीज की दर से।
- हल्दी पाउडर गौ–मूत्र में मिलाकर भी बीज उपचार हेतु प्रयोग किया जा सकता है।
- पंचगव्य सत्
- दशपर्णी सत्
- ट्राईकोडर्मा विरीडी (04 ग्रा./कि. ग्रा. बीज) या स्यूसोडोमोनास (*Peudomonas fluorscense*) (100 ग्रा. /1 कि. बीज)
- जैव उर्वरक (राईजोबियम/एजोटोबैक्टर + पी.एस.बी.)

तरल खाद निर्माण

विभिन्न राज्यों के किसानों द्वारा अनेक प्रकार के तरल खाद प्रयोग किये जा रहे हैं। कुछ महत्वपूर्ण वृहत् रूप से प्रयोग किये जाने वाले सूत्रों का विवरण नीचे दिया जा रहा हैः–

संजीवक– 100 कि.ग्रा. गाय का गोबर + 100 ली. गौ–मूत्र तथा 500 ग्राम गुड़ को (500 ली. क्षमता वाले मुह बन्द ड्रम में) 300 ली. जल में मिलाकर 10 दिन हेतु सड़ने/गर्म होने दें। 20 गुना पानी मिलाकर एक एकड़ क्षेत्र में मृदा पर स्प्रे करें अथवा सिंचाई जल के साथ प्रयोग करें।

जीवामृत– 10 कि.ग्रा. गाय का गोबर + 10 ली. गौ–मूत्र + 2 किग्रा. गुड़ + 2 कि.ग्रा. किसी दाल का आटा + 1 कि.ग्रा.

जीवंत मृदा को 200 ली. जल में मिलाकर 5–7 दिनों हेतु सड़ने दें। नियमित रूप से दिन में 3 बार मिश्रण को हिलाते रहें। एक एकड़ क्षेत्र में सिंचाई जल के साथ प्रयोग करें।

पंचगव्य – गाय गोबर घोल 4 कि.ग्रा. + गाय गोबर 1 कि.ग्रा. + गौ–मूत्र 3 ली. + गाय दूध 3 ली. + छाछ 2 ली. + गाय घी 1 कि.ग्रा. को मिलाकर 7 दिन तक सड़ने (किण्वन) दें। प्रतिदिन 2 बार हिलायें । 3 ली. पंचगव्य को 100 ली. पानी में घोलकर मृदा पर छिड़काव करें। 20 ली. पंचगव्य सिंचाई जल के साथ एक एकड़ मृदा हेतु उपयुक्त है।

समृद्ध पंचगव्य– 1 कि.ग्रा. ताजा गाय का गोबर + 3 ली. गौ–मूत्र + 2 ली. गाय का दूध + 2 ली. छाछ + 1 ली. गाय का घी + 3 ली. गन्ना रस + 3 ली. नारियल पानी + 12 पके केलों की लुगदी मिलाकर 7 दिन तक सड़ने दें। प्रयोग विधि पंचगव्य की भांति है।

नाशी जीव प्रबंधन

जैविक खेती प्रबंधन में रासायनिक कीटनाशकों का प्रयोग वर्जित है अतः नाशी जीव प्रबंधन प्रथमतया निम्न विधियों द्वारा किया जाता है :–

1. कल्चरल विकल्प
2. यांत्रिक
3. जैविक
4. स्वीकार योग्य वैकल्पिक जैव रसायन या पौध अर्क।

- **कल्चरल विकल्प (Cultural Alternative)**: रोग रहित बीज तथा प्रतिरोधी प्रजातियों का प्रयोग जैविक जीव नाशी प्रबंधन में सबसे अच्छी बचाव विधि है। जैव विविधता का रख–रखाव, प्रभावी फसल चक्र, बहु फसल, कीटों के प्राकृतिक वास में बदलाव तथा ट्रैप फसल का प्रयोग प्रभावी विधि है जिससे नाशी जीवों की जनसंख्या को नियंत्रित रखा जा सकता है।
- **यांत्रिक विकल्प**– रोग प्रभावित पौधे तथा रोग ग्रस्त भाग को अलग हटाना। अंडा तथा लार्वा समूहों को इकट्ठा करके नष्ट करना, चिड़ियों के बैठने के स्थान की स्थापना, प्रकाश पिंजरा (Light Traps), चिपचिपी रंगीन पट्टी तथा फैरोमेन ट्रेप्स आदि नाशी जीव नियंत्रण की सबसे अधिक प्रभावशाली विधियाँ हैं।
- **जैविक विकल्प**– नाशी जीवों का भक्षण करने वाले जीव–जंतु तथा रोधी प्रजातियाँ, नाशी जीव नियंत्रण में सबसे अधिक प्रभावी सिद्ध हुई है। *ट्राईकोग्रामा* 40–50 हजार अंडे/हैक्टेयर, *चैलोनस ब्लैकबर्नी* (*Chelonus blackburni*) 15–20 हजार अंडे/हेक्टेयर *एपानटेलिस* (*Apanteles* sp.) 15–20 हजार अंडे/हे. तथा *क्राईसोपरला* (*Chrysoperlla*) के 5 हजार अंडे/हेक्टेयर बुवाई के 15 दिन बाद तथा नाशी जीवों का भक्षण करने वाले जीव जंतु (Predators) तथा अन्य परजीवी बुवाई के 30 दिन बाद प्रयोग करने से जैविक खेती में नाशी जीव समस्या का नियंत्रण प्रभावशाली ढंग से हो सकता है ।
- **जैविक नाशीजीव नाशकों का प्रयोग**– *ट्राईकोडर्मा विरीडी* या *ट्राईकोडर्मा हारजिएनम* (*T. Harazianum*) या *स्यूडोमोनास* (*Pseudomonas Fluorescence*) 4 ग्रा/कि.ग्रा. बीज अकेले अथवा संयुक्त रूप से अधिकांश बीज जनित या मृदा जनित रोगों के नियंत्रण में प्रभावी है। बाजार में उपलब्ध *बवेरिया वैसीआना* (*Beauvaria bassiana*), *मेटारीजियम एनीसोप्लीआई* (*Metarizium anisopliae*) आदि विशेष नाशीजीव समुदाय का प्रबंधन कर सकते हैं । बैसिलस बैक्टीरिया के नाशीजीव नाशक कुछ अन्य कीट जातियों के विरूद्ध प्रभावी है ।
- **विषाणु जैव कीटनाशक**– *बैक्यूलोवोरस* (Baculovorous) समूह जैसे ग्रेनूलोसिस वायरस (जी.वी.) (Granulosis viruses) (G.V.) तथा न्यूक्लियर पोली हेड्रोसिस वायरस एन.पी.वी. (Nuclear Poly Hedrosis Viruses) (N.P.V.) का प्रयोग *हैलीकोवर्पा आर्मीजेरा* (*Helicoverpa armigera*) तथा *स्पीडोप्टेरा लिटूरा* (*Stodoptera litura*) (250 लार्वा इक्वैलेन्ट) (equevalants) के नियंत्रण में बहुत प्रभावी है।

वानस्पतिक कीटनाशक– बहुत से वृक्ष कीटनाशी गुणों के कारण जाने जाते हैं। ऐसे वृक्षों के पत्तियों/बीजों का सत्/अर्क नाशीजीवों के प्रबंधन में प्रयोग किया जा सकता है। अनेक प्रकार के वृक्ष व पौधे इस उद्देश्य से चिन्हित किये गये हैं जिनमें नीम सर्वाधिक प्रभावशाली पाया गया है।

नीम (*Azadiracta indica*)

नीम 200 नाशी जीव कीटों तथा सूत्रकृमियों के प्रबंधन में प्रभावी पाया गया है। ग्रास हौपर, लीफ हौपर, प्लांट हौपर, एफिड, जैसिड तथा मौथ, इल्ली के लिए नीम अर्क व तेल बहुत प्रभावी है। नीम अर्क बीटल लार्वा, बटर फ्लाई, मौथ व कैटर पिलर जैसे कौक्सिकन बीन बीटल, कोलोरेडो पुटेटो बीटल तथा डाइमड बैक मोथ के लिए भी बहुत प्रभावी है। नीम ग्रास हौपर, लीफ माइनर तथा लीफ हौपर जैसे वैरीएगिटिड, ग्रास हौपर, धान की हरी पत्ती का हॉपर तथा कपास का जैसिड नियत्रण में भी बहुत प्रभावी है। बीटल, एफिडस् सफेद मक्खी, मिली बग, स्केल, कीट वयस्क बग गैमोट तथा स्पाइडर का प्रबंधन भी नीम अर्क द्वारा किया जा सकता है।

कुछ अन्य नाशी जीव प्रबंधन सूत्र

बहुत से किसान तथा गैर सरकारी संगठनों ने बड़ी संख्या में जैविक अग्रणी सूत्र विकसित किये हैं जो विभिन्न नाशी जीवों के प्रबंधन हेतु प्रयोग किये जाते हैं। यद्यपि इन सूत्रों की वैज्ञानिक रूप में वैधता नहीं है, फिर भी उनका किसानों द्वारा बड़े पैमाने पर प्रयोग किया जाना उनकी उपयोगिता का घोतक है। किसान इन सूत्रों को प्रयोग करने का प्रयास कर सकते हैं क्योंकि ये बिना क्रय के उनके खेत पर ही तैयार किये जा सकते हैं। कुछ लोकप्रिय सूत्र निम्न प्रकार सूचीबद्ध किये गये हैं:–

- **गौ–मूत्र**– एक लीटर गोमूत्र 20 ली. पानी में मिलाकर पर्णीय छिड़काव से अनेक रोगाणुओं तथा कीटों के प्रबंधन के साथ–साथ फसल वृद्धि नियामक (Growth Promoter) का कार्य भी करता है ।
- **सड़ा हुआ छाछ पानी**– मध्य भारत के कुछ भागों में सड़ा हुआ छाछ पानी, सफेद मक्खी, एफिड आदि के प्रबंधन हेतु भी प्रयोग किया जाता है ।
- **दश पर्णी सत्**– 5 कि. ग्रा. नीम पत्ती + 2 कि.ग्रा. निर्गुन्डी पत्ते + 2 कि.ग्रा. सर्प गंधा पत्ते + 2 कि.ग्रा. गुडूची पत्ते + 2 कि.ग्रा. कस्टर्ड एपिल पत्ते + 2 कि.ग्रा. करंज पत्ते + 2 कि.ग्रा. एरंड पत्ते + 2 कि.ग्रा. कनेर पत्ते + 2 कि.ग्रा. आक पत्ते + 2 कि.ग्रा. हरी मिर्च लुगदी + 250 ग्राम लहसुन लुगदी + 5 ली. गौ–मूत्र + 3 कि.ग्रा. गाय गोबर को 200 ली. पानी में कुचलें और एक माह तक सड़ने दें। दिन में दो से तीन बार हिलाते रहें। सत् को कुचलने के बाद छानें। सत् छः माह हेतु भंडारित किया जा सकता है तथा एक एकड़ क्षेत्र में स्प्रे हेतु पर्याप्त है।
- **नीमास्त्र**– 5 कि.ग्रा. नीम पत्ती पानी में कुचलें। इसमें 5 ली. गौ–मूत्र तथा 2 कि.ग्रा. गाय का गोबर मिलायें। 24 घंटे तक सड़ने दें। थोड़े–थोड़े अंतराल से हिलायें। सत् को निचोड़कर छानें तथा 100 ली. पानी में पतला करें। एक एकड़ क्षेत्र में पर्णीय छिड़काव हेतु प्रयोग करें। इससे चूसने वाले कीटों तथा मिली बग का नियंत्रण किया जा सकता है।
- **ब्रह्मास्त्र**– (1) तीन किलो नीम पत्ती को 10 ली. गौ–मूत्र में कुचलें। (2) 2 कि.ग्रा. कस्टर्ड एपिल पत्ते + 2 कि.ग्रा. पपीता पत्ती + 2 कि.ग्रा. अनार पत्ती + 2 कि.ग्रा. अरंडी पत्ती + 2 कि.ग्रा. अमरूद (Guava) पत्ती को पानी में कुचलें। दोनों मिश्रण को मिलायें। थोड़ी–थोड़ी देर से अन्तराल पर (5 बार) तब तक उबालें जब तक कि यह घटकर आधा नहीं रह जाये। 24 घंटे रखने के बाद निचोड़कर छानें। यह बोतलों में छः माह तक भंडारित किया जा सकता है। 2–2.5 ली. सत् में 100 ली. पानी मिलाकर यह घोल एक एकड़ हेतु पर्याप्त है। यह रस चूसने वाले तथा तना व फल छेदक कीटों के नियंत्रण में लाभकारी है।
- **आग्नेयास्त्र**– 1 कि.ग्रा. बेशरम (Ipomea) पत्ती + 500 ग्राम हरी तीखी मिर्च + 500 ग्राम लहसुन + 500 ग्राम नीम पत्ती। सबको 10 ली. गौ–मूत्र में कुचलें। इसे तब तक उबालें तब तक कि यह घटकर आधा न रह जाये। सत् को निचोड़ कर छाने। शीशे या प्लास्टिक बोतलों में भंडारित करें। 2–3 ली. सत् में 100 ली. पानी मिलायें। यह एक एकड़ छिड़काव हेतु पर्याप्त है। यह रसायन पत्ती लपेट कीट, तना, फल तथा फली छेदक के नियंत्रण में लाभकारी है।

नियोकेटीना कीट फैलाए।
जलकुम्भी का प्रकोप घटाए।।

आलू, गन्ने में हो खरपतवार।
मेट्रीब्यूजिन से करें उपचार।।

मटर की वैज्ञानिक खेती

प्रमोद गुप्ता[1] एवं योगिता घरडे[2]
[1]जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)
[2]भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

मटर भारत की दलहनी वर्ग की एक प्रमुख फसल है। इसमें प्रोटीन की मात्रा अधिक होने के साथ ही विटामिन ए.बी. सी., कार्बोहायड्रेट तथा खनिज तत्व भी प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। हरी मटर की खेती मुख्य रूप से इसकी हरी फल्लियों के लिये की जाती है परन्तु इसका उपयोग हरी सब्जी के साथ–साथ डिब्बा बंद खाद्य एवं सूखे हुए मटर के रूप में भी किया जाता है। मटर के भूसे को चारे के रूप में भी उपयोग किया जाता है। मटर का पोषक तत्व मान निम्न तालिका में दिया गया है।

तालिका–1ः मटर का पोषकमान (प्रति 100 ग्राम खाद्य पदार्थ)

जल	72.0 ग्राम	विटामिन 'ए'	139 आई.यू.
वसा	0.1 ग्राम	राइबोफलेबिन	1.1 मि.ग्रा.
ऊर्जा	93 किलो कैलोरी	थायामिन	0.25 मि.ग्रा.
कार्बोहायड्रेट	15.8 ग्राम	निकोटिनिक अम्ल	0.8 मि.ग्रा.
प्रोटीन	7.2 ग्राम	विटामिन 'सी'	0.9 मि.ग्रा.
खनिज लवण	0.8 ग्राम		

जलवायु

मटर की खेती ठंडी के मौसम में की जाती है, नमीयुक्त एवं ठंडी जलवायु इसकी खेती के लिए उपयुक्त होती है। पौधों के वृद्धिकाल में कम तापमान की आवश्यकता होती है, किंतु पाले का भी फसल पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। फलियां बनने की प्रारंभिक अवस्था में अधिक तापमान व शुष्क जलवायु का भी हानिकारक प्रभाव पड़ता है। फसल उत्पादन के लिए उपयुक्त तापमान 20–25°C होता है।

भूमि का चुनाव

मटर की खेती विभिन्न प्रकार की भूमि में की जा सकती है, किंतु मटियार दोमट तथा दोमट मिट्टी जिसमें जल का निकास अच्छा हो वह भूमि उत्तम होती है। अम्लीय तथा क्षारीय मिट्टी में मटर की वृद्धि अच्छी हौती है। मिट्टी जिसका पी.एच. मान 6.0–7.5 हो, मटर की खेती के लिए उपयुक्त होती है।

भूमि की तैयारी

खेत तैयार करने के लिए पहली जुताई मिट्टी पलटने वाले हल से करें। इसके बाद दो से तीन बार कल्टीवेटर चलाये, प्रत्येक जुताई के बाद पाटा चलाकर भूमि को समतल करें। बुवाई के समय खेत में पर्याप्त मात्रा में नमी का होना आवश्यक है। अतः नमी की कमी होने पर अंतिम जुताई से पहले पलेवा कर देना चाहिए।

मटर की किस्में

अर्केलः यह एक अगेती किस्म है। इसके पौधे छोटे होते हैं, इसमें फूल बुवाई के लगभग 30–35 दिनों बाद निकलते हैं। इसकी फलियाँ गहरे हरे रंग की तथा लगभग 8.5 से.मी. लम्बी तथा नीचे की तरफ मुड़ी रहती है। हरी फली की उपज लगभग 50–60 क्विंटल प्रति हेक्टेयर तक होती है।

पन्त सब्जी मटर–3 (पी.एस.एम.–3)ः यह अगेती किस्म है। फलियों की पहली तुड़ाई बुवाई के लगभग 60–65 दिनों बाद की जा सकती है तथा इसकी हरी फलियों की औसत उपज लगभग 60–70 क्विंटल प्रति हेक्टेयर है।

पन्त सब्जी मटर–5 (पी.एस.एम.–5)ः यह अगेती किस्म है। इसकी फलियाँ बड़ी हसिया के आकार की होती हैं। फलियों की पहली तुड़ाई लगभग 60–65 दिनों बाद की जा सकती है। इसकी हरी फलियों की औसत पैदावार लगभग 65–75 क्विंटल प्रति हेक्टेयर तक होती है।

काशी नंदनीः यह एक अगेती किस्म है इसके पौधे मध्यम बढ़वार वाले होते हैं। इसकी फलियाँ लम्बी होती हैं तथा प्रत्येक फली में औसत दानों की संख्या 6–8 होती है। इसकी फलियों की तुड़ाई लगभग 50–55 दिनों बाद की जा सकती है। इसकी हरी फलियों की औसत उपज लगभग 60–65 क्विंटल प्रति हेक्टेयर तक मिल जाती है।

काशी उदयः इसके पौधे 58–62 से.मी. लम्बे होते है तथा इसकी फलियों की पहली तुड़ाई बुवाई के 60–65 दिनों बाद की जा सकती है। इस किस्म से औसतन हरी फलियों का उत्पादन 65–70 क्विंटल तक मिल जाता है।

काशी मुक्तिः इसके पौधे छोटे व हल्के हरे पत्तियों वाले होते हैं। इसकी फलियाँ आकर्षक, 8.5–9 से.मी. लम्बी, 8–9 दानों से भरी होती हैं। इसका बीज मुलायम तथा मीठा होता है। इसकी हरी फलियों का औसत उत्पादन लगभग 90–95 क्विंटल प्रति हेक्टेयर होता है। यह किस्म चूर्णिल आसिता रोग रोधी है।

काशी शक्ति: इसके पौधे 90–100 से.मी. लम्बे तथा गहरे हरे रंग के होते हैं। फूल बुवाई के लगभग 45–50 दिनों बाद दिखाई देते हैं। इसमें 10–12 फलियाँ प्रति पौधा लगती हैं। इसकी हरी फलियों का औसत उत्पादन लगभग 100–120 क्विंटल प्रति हेक्टेयर लिया जा सकता है।

आजाद मटर–1: इस किस्म में फलियाँ गहरी हरी एवं गुच्छों में लगी रहती हैं। इसमें फूल बुवाई के लगभग 45 दिनों बाद दिखाई देते हैं। इसकी हरी फलियों से औसत उत्पादन लगभग 85–90 क्विंटल प्रति हेक्टेयर प्राप्त किया जा सकता है।

आजाद मटर–3: इसके पौधे औसत बढ़वार वाले सीधे तथा गहरे रंग के होते हैं। इसमें फूल बुवाई के लगभग 40 दिनों बाद दिखाई देते हैं। इसकी हरी फलियों से औसत उत्पादन लगभग 65–70 क्विंटल प्रति हेक्टेयर तक मिल जाता है।

बीज एवं बीजोपचार

अगेती फसल के लिए बीज 100 से 120 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर तथा मध्यम समय में पकने वाली प्रजातियों के लिए 80–100 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर मात्रा की दर से बोया जाता है। खेत में बीज बोने के पहले प्रति कि.ग्रा. बीज को कवकनाशी दवा थायरम 2 ग्राम + 1 ग्राम कार्बेन्डाजिम या कारबाक्सिन + थायरम 2 ग्राम प्रति किलो बीज द्वारा उपचारित करने के बाद उसे थायमिथाक्सिम 30 एफ.एस. 10 ग्राम प्रति किलो दवा द्वारा उपचारित करना चाहिए। इसके अतिरिक्त 1.5 कि.ग्रा. कल्चर को 10 प्रतिशत गुड़ के घोल में मिलाकर प्रति हेक्टेयर प्रयुक्त बीज को फर्श या टाट पर फैलाकर तैयार घोल को इसके ऊपर समान रूप से छिड़ककर हल्के हाथों से इस प्रकार मिलायें कि प्रत्येक बीज पर कल्चर की एक हल्की सी परत चढ़ जाये। इस उपचारित बीज को छाया में सुखाकर शाम या सुबह के समय में बुवाई कर देना चाहिए। तेज धूप में जीवाणुओं के मरने की आशंका बढ़ जाती है। यदि उपरोक्त दोनों उपचार करना हो तो पहले बीज को कवकनाशी दवा से उपचारित करें और उसके बाद राइजोबियम कल्चर से उपचारित करें।

बीज बोने का समय

मटर के बीज को अक्टूबर के प्रथम सप्ताह से लेकर नवबर के मध्य तक बोया जा सकता है।

बीज बोने की विधि

पलेवा करने के बाद सीडड्रिल से बुवाई करनी चाहिए। मटर को कतार से कतार में 25–30 से.मी. तथा बीज से बीज 4–5 से.मी. की दूरी तक बोना चाहिए।

खाद तथा उर्वरक

गोबर की अच्छी तरह से पकी हुई खाद की मात्रा 15 से 20 टन या 8–10 टन केंचुआ खाद को खेत में अंतिम जुताई के पूर्व अच्छे से मिला देना चाहिए। 20–30 कि.ग्रा. नत्रजन, 50–60 कि.ग्रा. स्फुर तथा 20–30 कि.ग्रा. पोटाश की मात्रा प्रति हेक्टेयर को खेत की अंतिम तैयारी करते समय खेत में अच्छे से मिलायें। यह सामान्य अनुशंसित मात्रा है, किसान भाई ने यदि अपने खेत की मिट्टी की जाँच कराई है तो उसके अनुसार इस मात्रा को कम या ज्यादा किया जा सकता है।

सिंचाई

बीजांकुर होने के बाद भूमि के प्रकार एवं मौसम के अनुसार 10–15 दिन के अंतर से सिंचाई करनी चाहिए। फल्ली आने के समय 1 सिंचाई करना आवश्यक है तथा फल्ली तोड़ने के बाद में हल्की सिंचाई करना चाहिए जिससे उत्पादन में वृद्धि होती है मटर की फसल को पाला से अधिक नुकसान होता है। अतः पाला पड़ने की संभावना को देखते हुए उसके पूर्व अवश्य सिंचाई कर देना चाहिए। सिंचाई हमेशा हल्की करनी चाहिए। स्प्रिंकलर सिस्टम का प्रयोग सिंचाई के लिए उपयुक्त होता है।

फसल चक्र

मटर में प्रमुख फसल चक्र निम्नानुसार है, भिन्डी–मटर–कद्दू, लौकी–मटर–कद्दू, मक्का–मटर–भिन्डी, सोयाबीन/उड़द/मूंग–मटर–गेंहू, धान–मटर–करेला।

खरपतवार

फसल बोने के 35–40 दिन तक फसल को खरपतवारों से बचाना आवश्यक होता है। अतः फसल की आरंभिक अवस्था में 1–2 निंदाई गुड़ाई करना चाहिए ताकि पौधों का विकास अच्छी तरह हो व जड़े भी अच्छी तरह विकसित हो सकें, तत्पश्चात् आवश्यकता अनुसार निंदाई करना चाहिए। निंदा नियंत्रण हेतु खरपतवार नाशियों का भी उपयोग कर सकते हैं।

पौध संरक्षण (फसल सुरक्षा)

नित्य–प्रतिदिन खेत की देख–रेख करते रहें। कौओं व अन्य चिडियों, जंगली जानवरों से नुकसान न हो सके इसके लिए खेती की रखवाली जरूरी है, वरना उपज चौपट हो जाएगी।

तना छेदक कीट/तना मक्खी (स्टेम फ्लाई)

- मटर की अगेती फसल पर इस कीट का प्रकोप अधिक होता है।
- इसकी मक्खी पत्तियों में अंडे देती है। अण्डों में से निकले शिशु कोमल तनो में सुरंग बनाकर अन्दर घुस जाते है

और अन्दर से तने को खाने लगते है, जिस वजह से पौधा अंत में सूख जाता है। इस कीट की प्यूपा तथा लार्वा दोनों अंकुरण के पश्चात् भूमि सतह से ऊपर तने में छेदकर पौधे को नुकसान पहुंचाती है, फलस्वरूप पौधा पीला पड़कर सूख जाता है।

- कीट प्रबंधन हेतु 25–30 कि.ग्रा. फ्यूराडान या कार्बोफ्यूरान प्रति हैक्टर की दर से बुवाई के पूर्व मिट्टी में मिला देते हैं। इसकी रोकथाम के लिए डाइमिथियेट 30 ई. सी. की 1.5 ली. मात्रा 500 ली पानी में घोल बनाकर छिड़काव करें।

फली छेदक

- देर से बोई गई फसल पर इस कीट का प्रकोप अधिक होता है।
- इसकी सूड़ी फलियों में छेद करके अन्दर हरे दानों को खाती रहती है।
- इसकी रोकथाम के लिए मेलाथियान 50 ई.सी. नामक कीटनाशक दवा का 2 मि.ली. प्रति लीटर पानी में घोलकर छिड़काव यंत्र से खड़ी फसल पर समान रूप से छिड़काव करें।

लीफ माईनर (पत्ती में सुरंग बनाने वाला कीड़ा)

- यह कीड़ा पौधे की पत्तियों में सफेद धागे की तरह बारीक सुरंग बनाता है। इसके अधिक प्रकोप से पत्तियाँ सूख जाती हैं।
- इस कीट से बचाव के लिए नीमगोल्ड 2 मि.ली./लीटर पानी या नीम की गिरि का अर्क 4 प्रतिशत का छिड़काव करें तथा 15 दिनों के अन्तराल पर दूसरा छिड़काव करें।
- फास्फोमिडान (85 ई.सी.) 1 लीटर, 1000 लीटर पानी में घोल कर प्रति हैक्टेयर की दर से छिड़काव भी इसके रोकथाम हेतु कारगर होता है। फलियों की तुड़ाई, छिड़काव के 15 दिन बाद ही करनी चाहिए।

माहूँ (एफिड)

- यह कीड़ा छोटा, काला मुलायम शरीर वाला होता है। इस कीड़े का आक्रमण जनवरी से प्रारंभ हो जाता है।
- यह कीट पौधों के उपरी कोमल भाग तथा पत्तियों एवं तनों का रस चूस लेते हैं। जिससे पौधा बौना तथा पत्तियाँ एवं तने अनियमित ढंग से मुड़ जाते हैं।
- इस कीट की रोकथाम के लये थायोमेथॉक्सम दवा का एक ग्राम प्रति 5 लीटर पानी की दर से छिड़काव करना लाभकारी होता है।

पावडरी मिल्डयू जिसे बुकनी रोग के नाम से जाना जाता है यह रोग *इरीसाइफी पॉलीगोनी* नामक फफूंद के द्वारा होता है। पत्तियों पर फफूंद के सफेद चूर्ण के कारण आसानी से इस रोग को पहचाना जा सकता है। रोग नियंत्रण के लिये शुरू से ही दवा का छिड़काव आवश्यक है। दवा के साथ में सर्फ या स्प्रेडर मिलाने से दवाओं का असर बढ़ जाता है। रोग की तीव्रता के समय दवाई का प्रयोग दो बार आवश्य करना चाहिये। इसके अलावा मटर में डाउनी मिल्ड्यू जो कि पैरेनो स्पोरा पिसी, मटर का गेरूआ रोग– यूरोमाइसस के द्वारा रूट राट जड़ सड़न *फ्यूजारियम सोलेनाइ*, एस्को काइटा ब्लाइट जो कि *एस्कोकाइटा प्याइडी* व एन्थ्रेकनोज़ जो कि *कोलाइटो ट्राइकम पिसी* व चारकोलराट जो कि *माइक्रो–फोमिना फैजियोलिना* नामक फफूंद से होता है, इसके अलावा बैक्टिरियल ब्लाइट जो कि *स्यूडोमोनास पिसी* नामक बैक्टिरिया के द्वारा होता है साथ ही मटर का पीला व स्ट्रीक जो कि वायरस जनित रोग है वायरस का फैलाव सफेद मक्खी के द्वारा होता है। जो कि एक वाहक का कार्य करती है।

मटर के प्रमुख रोगों का प्रबन्धन

1. पाऊडरी मिल्डयू (चूर्णील आसित/बुकनी रोग)

लक्षणः रोग के लक्षण सबसे पहले पत्तियों पर तथा बाद में पौधे के अन्य हरे भागों जैसे तने एवं फलियों पर सफेद चूर्ण वाले धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं। बाद में ये धब्बे आपस में मिल जाते हैं तथा सभी हरे भाग सफेद चूर्ण से ढक जाते हैं। दूर से फसल ऐसे दिखाई देती है जैसे आटे का छिड़काव किया हो। रोगग्रस्त फलियाँ आकार में छोटी तथा सिकुड़ी हुई हो जाती है। बाद में फलियों के धब्बों का रंग भूरा हो जाता है।

रोगजनकः यह रोग *ऐरीसाईफी पिसी* नामक फफूँद द्वारा जनित होता है।

रोगचक्र तथा अनुकूल वातावरण

यह रोग मृदा व वायुजनित है सूखे मौसम में इस रोग की तीव्रता काफी तेजी से फैलती है। जल्दी बोई जाने वाली अगेती मटर में रोग कम लगता है। नवम्बर में बोई गई मटर की फसल में रोग भारी आर्थिक नुकसान पहुंचाता है। यह रोग एक वर्ष से दूसरे वर्ष तक मृदा में रोगग्रस्त पौधे के अवशेषों में कवक के क्लाइस्टोथिसियम के रूप में जीवित रहता है या विभिन्न क्षेत्रों में अलग–अलग समय पर उगाई जाने वाली मटर की फसल में कवक के कोनिडियों के रूप में जीवित रहता है। शुष्क वातावरण इस रोग के लिए अनुकूल है। लगभग 20–24 डिग्री सेल्सियस तापमान इस रोग की वृद्धि के लिए सहायक है।

प्रबंधन

- रोगग्रस्त पौधे के अवशेषों को इकट्ठा करके जला दें।
- रोग प्रतिरोधी किस्में जैसे काशी मुक्ति लगायें।
- फसल पर रोग के लक्षण दिखाई देने से पहले लहसुन की कट्टियों के द्रव्य 0.2 प्रतिशत का छिड़काव 7 दिन के अंतराल पर करें।
- फसल पर रोग लक्षण देखते ही हैक्साकोनाजोल 0.05 प्रतिशत या डाईफैनकोनालजोल 0.05 प्रतिशत या डिनोकैप 0.06 प्रतिशत या वैटेबल सल्फर 0.2 प्रतिशत का छिड़काव करें तथा 15 दिन के अंतराल पर दोबारा करें।

2. फ्युजेरियम विल्ट (उकठा)

लक्षण: इस रोग से ग्रस्त पौधे की निचली पत्तियाँ पीली पड़ जाती है तथा पौधे बौने रह जाते हैं। पत्तियों के किनारे अंदर की ओर मुड़ जाते हैं। पौधे के ऊपर का हिस्सा मुरझा जाता है। संवहन–ऊत्तक भूरे से काले रंग के हो जाते हैं। रोगग्रस्त पौधे मुरझा जाते हैं तथा मर जाते हैं।

रोगजनक: यह रोग *फ्युजेरियम ऑक्सीस्पोरम* उपजाति *पिसी* फफूँद द्वारा जनित होता है।

रोगचक्र तथा अनुकूल वातावरण

यह फफूँद मिट्टी में पहले पौधों के अवशेषों पर तथा बाद में क्लैमाइडो बीजाणु के रूप में अनिश्चित काल तक जीवित रह सकती है। रोगी बीज में भी यह फफूँद जीवित रहता है। लगभग 21 से 24^0 सेल्सियस मृदा का तापमान तथा मृदा नमी 13.0 से 14.4 प्रतिशत इस रोग के लिये उपयुक्त है।

प्रबंधन

- रोगग्रस्त क्षेत्रों में कम से कम तीन वर्षीय फसल चक्र अपनायें।
- रोगग्रस्त क्षेत्रों मे फसल की बीजाई जल्दी न करें।
- खादें संतुलित मात्रा में ही प्रयोग करें।
- खेती की भूमि का गर्मियों में 45 दिन के लिये सौर ऊर्जा से उपचार करें।
- स्वस्थ बीज का चयन करें तथा बीज का उपचार कार्बेण्डाजिम 0.2 प्रतिशत या ट्राइकोडर्मा जैविक फफूंद नाशक से करें।

3. सफेद विगलन

लक्षण: इस रोग के लक्षण पौधे के किसी भी ऊपरी भाग पर सूखे बदरंग धब्बे के रूप में दिखाई दे सकते हैं। परन्तु ये ज्यादातर तने तथा शाखाओं पर अधिक दिखाई देते हैं। फलियाँ भी इस रोग से संक्रमित हो जाती हैं तथा उनका गूदा सड़ने लगता है। संक्रमित भाग नमी वाले मौसम में फफूँद के सफेद कवक जाल से ढक जाता है तथा उसमें विभिन्न माप व आकार की काली टिक्कियाँ बन जाती है।

रोगजनक: यह रोग *स्कलेरोटिनिया स्कलेरोशियोरम* नामक फफूँद द्वारा जनित होता है।

रोगचक्र तथा अनुकूल वातावरण

यह फफूँद मृदा में काली टिक्कियों के रूप में जीवित रहती है। ठण्डे तथा नमी वाले मौसम में ये फफूँद फूल आने के बाद की अवस्था में पौधे को संक्रमित करती है।

प्रबंधन

- रोगग्रस्त पौधे के अवशेषों को इकट्ठा करके नष्ट कर दें।
- फसल चक्र मटर–धान या मटर–मक्का अपनायें।
- पंक्तियों का फासला 50–60 से.मी. रखें।
- खेत तैयार करते समय *ट्राइकोडरमा हरजियानम* फफूँद 120 कि.ग्रा./हैक्टर के हिसाब से मृदा में मिलायें। साथ ही सड़ी गोबर की खाद में मिलाकर भी इसका प्रयोग किया जा सकता है।
- फसल पर फूल आने के साथ ही पौधे पर कार्बेण्डाजिम 0.1 प्रतिशत का छिड़काव 10–14 दिन के अंतराल पर करें।

4. मटर का किट्ट रोग

लक्षण: इस रोग के लक्षण सर्वप्रथम पत्तियों, तनों तथा कभी–कभी फलियों पर पीले, गोल या लम्बे धब्बे समूहों के रूप में दिखाई देते हैं। इस को इशियमी अवस्था कहते हैं। इसके बाद यूरीडोस्फोट पौधे के सभी भागों एवं पत्तियों के दोनों सतहों पर बनते हैं। वे चूर्णी तथा हल्के भूरे रंग के होते हैं। बाद में इन्हीं स्फोटों का रंग गहरा भूरा या काला हो जाता है जिसे टिलियल अवस्था कहते हैं।

रोगजनक: यह रोग *यूरोमाइसिस पाइसी* और *यूरोमाईसिस फेबी* नामक फफूँदियों द्वारा जनित होता है।

रोगचक्र तथा अनुकूल वातावरण

यह रोगकारक फसल के रोगग्रस्त अवशेषों में टीलियोस्पोर के रूप में रहता है । कम तापमान (17–22^0 सेल्सियस), अधिक नमी तथा ओस व बार–बार हल्की बारिश अथवा ओस होने से इस रोग का प्रकोप बहुत अधिक बढ़ जाता है।

प्रबंधन

- रोगग्रस्त अवशेषों को नष्ट कर दें।
- लम्बा फसल चक्र अपनाएं, जिसमें लैथाइरस जैसी परपोषी फसलें न लगायें।
- जिन क्षेत्रों में इस रोग का अधिक प्रकोप होता है, उनमें फसल की जल्दी बीजाई करें।
- रोगरोधी प्रजातियों को ही लगायें।
- फसल पर रोग के लक्षण दिखाई देते ही मैन्कोजेब 0.25 प्रतिशत अथवा हैक्साकोनाजोल 0.1 प्रतिशत अथवा ट्राइएडेमीफोन 0.05 प्रतिशत का छिड़काव 10–14 दिन के अंतराल पर करें।

5. जीवाणुज अंगमारी

लक्षणः इस रोग के लक्षण पत्तियों, तने एवं फलियों पर पनीले धब्बों के रूप में विकसित होते हैं। पत्तियों पर इनका रंग भूरा हो जाता है तथा रोशनी के सामने ये चमकदार व पारभासक दिखाई देते हें। तनों पर भी ये धब्बे पनीले होते हैं तथा आयु के बढ़ने के साथ–साथ भूरे रंग के हो जाते हैं। फलियों पर भी ये धब्बे जलसिक्त होते हैं तथा ग्रीस जैसे चिकने लगते हैं व इनका रंग भी बहुत कम बदलता है।

रोगजनकः यह रोग *स्यूडोमोनास पाइसाइ पिसी* तथा *सयूडोमोनास सिरिंगी पैथोवर सिरिंगी* नामक जीवाणु द्वारा जनित होता है।

रोगचक्र तथा अनुकूल वातावरण

ये जीवाणु रोगग्रस्त बीज तथा पौधों के अवशेषों में जीवित रहता है। ठण्डा तथा नमी वाला मौसम इस रोग के पनपने में सहायक है। वर्षा के पानी द्वारा इस जीवाणु का प्रसार पड़ोसी पौधे के घावों तथा प्राकृतिक छिद्रों द्वारा होता है। पाला पड़ने से भी इस रोग की वृद्धि अधिक होती है।

प्रबंधन

- रोगग्रस्त पौधें के अवशेषों को इकट्ठा करके नष्ट कर दें।
- तीन वर्षीय फसल चक्र अपनायें।
- स्वस्थ बीज का चयन करें।
- बीज बीजाई से पूर्व स्ट्रैप्टोसाइक्लिन 150 पीपीएम के घोल में 90 मिनट के लिये उपचारित करें।
- रोग के लक्षण दिखाई देते ही स्ट्रैप्टोसाइक्लिन 100 पीपीएम छिड़काव 7 से 10 दिन के अंतराल पर करें।

6. डाउनी मिल्ड्यू (मृदुरोमिल आसिता)

लक्षणः इस रोग के लक्षण तीसरी या चौथी पत्तियां आने पर दिखाई देने लगती है। पर्णकों की निचली सतह पर रूई की तरह उभरे हुए अनेक सफेद से लेकर कुछ पीले रंग के धब्बे दिखाई देते है। इन धब्बों पर परजीवी के फलनकाय पाये जाते है। इस क्षेत्र के विपरीत पर्णक के ऊपर की सतह पीले रंग की हो जाती है, जो बाद में भूरे रंग में बदलते हुए अंत में सूख जाती है। तनों में संक्रमण होने पर तनों की वृद्धि रूक जाती है एवं बाद में विकृत हो जाते है। कच्ची फलियों पर इस रोग के लक्षण भूरे दाग के रूप में मिलते है। मृदुरोमिल आसिता पत्तियों पर बहुत होती है एवं फलियों पर कम पायी जाती है।

रोगजनकः यह रोग *पेरोनोस्पोरा पीसी* नामक फफूंद के द्वारा जनित होता है।

रोगचक्र व अनुकूल वातावरण

यह फफूंद मृदा जनित है जो कि रोगग्रस्त पौध अवशेषों के भीतर मृदा पर पड़े रहते हैं और अगले मौसम में अंकुरित होकर मटर के नए पौध पर संक्रमण करते हैं। नम, ठण्डा, आर्द्र एवं कुहरा युक्त मौसम फफूंद को अधिक तेजी से फैलाने में मदद करता है। और गरम शुष्क मौसम रोग की तीव्रता को कम करता है।

रोकथामः

- दो–तीन वर्ष का फसल–चक्र अन्य सब्जियों के साथ अपनाना चाहिए। रोग ग्रस्त पौध अवशेषों को नष्ट करें।
- कवकनाशी रसायनों जैसे–डाइथेन एम–45 का 0.25 प्रतिशत, एन्ट्राकाल (प्रोपीनेब) का 0.2 प्रतिशत, सिक्सर (मैन्कोजेब + कार्बेन्डाजिम) का 0.2 प्रतिशत का छिड़काव 10 से 15 दिनों के अंतराल पर करना चाहिए।
- जिस खेत में फसल की बुवाई की गयी हो उसमें जल जमाव नहीं होना चाहिए।
- खाद एवं उर्वरको को उचित मात्रा में प्रयोग करना चाहिए। रोग रोधी उन्नत किस्म पंत पी–8, पंत पी–9 व पंत पी–693 या जे पी–181 आदि का प्रयोग करें।

7. पद विगलन एवं अंगमारी (*ऐस्कोकाइटा ब्लाइट*)

रोगजनकः यह रोग *ऐस्कोकाइटा पीसी* प्रजाति की फफूंद के द्वारा जनित होता है ।

लक्षणः रोग के लक्षण गहरे भूरे विक्षत के रूप में बीज के अंकुरित होने पर ही मृदा सतह से नीचे के तने पर प्रारम्भ हो जाते हैं और धीरे–धीरे जड़ में नीचे की ओर एवं तने में ऊपर की तरफ बढ़ते है। तने पर विक्षत मृदा सतह के ऊपर के हिस्से तक में मिलते हैं और रोगग्रस्त पौधे के तने का चारों ओर का भाग काला बदरंग हो जाता है और अंत में ऐसे पौधे मर जाते है। पत्तियों, तने एवं फलियों पर चितियॉ पाई जाती है। तनों पर बने विक्षत लम्बे दबे हुए बैंगनी–काले रंग के होते है।

रोगचक्र व अनुकूल वातावरण

रोगजनक, मिट्टी की सतह पर सक्रंमित पौधों के बचे हुए अवशेष पर बच जाते हैं। संक्रमित बीज नए क्षेत्रों पर रोग प्रसार का प्राथमिक स्त्रोत हैं। अपेक्षाकृत तापमान 15–25^{0}C पर सबसे ग्रंभीर रूप से प्रकट होता है। उच्च आद्रता कम तापमान इस बीमारी को महामारी के रूप में फैलाने में मदद करता है।

रोकथाम :

- ये कवक मृदोढ़ व रोगग्रस्त अवशेषों पर रहते है। कटाई के बाद इन अवशेषों को एकत्र कर जला देना चाहिए।
- दो–तीन साल का फसल चक्र अपनाना चाहिए, इससे बीमारियों का प्रकोप कम होता है।
- बीज को खेतों में बोने से पहले कवकनाशी रसायनों जैसे कैप्टान, थायरम एवं बाविस्टीन द्वारा उपचारित कर लेना चाहिए।

8. मटर का पीला चितेरी रोग (येलो मोजेक)

लक्षणः पीला चितेरी रोग के प्रारंभिक लक्षण पत्तियों पर धारीदार पीले धब्बे के रूप में दिखायी देते हैं। ये धब्बे एक साथ मिल कर तेजी से फैलते हैं, जिससे पत्तियों पर बड़े–बडे धारीदार पीले धब्बे बन जाते हैं। अंत में पत्तियाँ पूरी तरह पीली हो जाती है। पीली पत्तियों पर ऊतकक्षय भी देखा गया है। रोग ग्रसित पौधे देर से परिपक्व होते हैं तथा ऐसे पौधों में फूल और फलियाँ स्वस्थ्य पौधों की अपेक्षा बहुत कम लगती है। पीला चितेरी रोग से ग्रसित पौधों में पत्तियों के साथ–साथ फलियों तथा दानों पर पीले धब्बे पाये जाते हैं।

रोगजनकः यह रोग कुकुम्बर पीली चितेरी विषाणु व पी माइल्ड मोजेक विषाणु के द्वारा होता है जो सफेद मक्खी (*बेमिसिया टोबेसाई*) नामक कीट के द्वारा फैलता है। यह विषाणु मृदा, बीज तथा स्पर्श द्वारा संचारित नहीं होता है। सफेद मक्खी, रस चूसने वाली मक्खी है, जो लगभग 0.5 से 1. 0 मि.मी. तक लम्बी होती है इसका शरीर हल्का पीला तथा पंखों का रंग सफेद होता है जब यह स्वस्थ पौधों का रस चूसती हैं तो साथ में विषाणु का भी स्वस्थ पौधे में संचारण करती है। यही प्रक्रिया पूरे खेत में रोग फैलाता है। सफेद मक्खी विषाणु रोग के वाहक का कार्य करती है।

रोगचक्र तथा अनुकूल वातावरणः पीली चितेरी रोग मटर का महत्वपूर्ण विषाणु जनित रोग है, परन्तु यह अरहर, लोबिया एवं राजमा को भी संक्रमित करता है। देश के अधिकतर प्रदेशों जैसे उत्तर राज्यों, उत्तराखंड, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, बिहार, झारखण्ड, हरियाणा, पंजाब एवं हिमाचल प्रदेश में व्यापक रूप से फसलों को नुकसान पहुंचाता है। यह रोग सामान्य अवस्था में फसल बोने के लगभग दो से तीन सप्ताह के अन्दर प्रकट होने लगता है। पीले चितेरी रोग के कारण उपज में कमी पौधों में रोग की अवस्था पर निर्भर करती है। जो प्रजातियाँ रोग अवरोधी नहीं हैं, उनमें यह रोग आरम्भिक अवस्था से ही आ जाता है और उनमें उपज शून्य भी हो सकती है।

प्रबंधन

- सफेद मक्खी को नियंत्रित करने के लिए खेत में रोग के लक्षण दिखायी देते ही 0.1 प्रतिशत (10 मिली प्रति 10 लीटर पानी) या डायमेथोएट 0.3 प्रतिशत (30 मिली प्रति 10 लीटर पानी) का छिड़काव करें। संस्तुत रसायनों के 3–4 छिड़काव 10–15 दिन के अन्तराल पर करें।
- कुछ खरपतवार भी पीली चितेरी रोग के विषाणु से संक्रमित होते हैं, इसलिए इस रोग के प्रबंधन के लिए खेत की निराई करके खरपतवार निकालते रहना चाहिये।
- रोग ग्रसित पौधों को शुरू में ही खेत से निकाल कर नष्ट कर दें।
- फसलों में इस रोग के प्रबंधन का सबसे सरल और सस्ता उपाय है रोग अवरोधी प्रजातियों का चयन।
- थायोमेथाक्साम नामक कीट नाशक से बीज को उपचारित करने से भी विषाणु रोग के संक्रमण को कम किया जा सकता है।

मटर की फसल में एकी त नाशीजीव प्रबंधन

मटर में हीरक पृष्ठ शलभ, तनावेधक इल्ली, मांहू, प्रमुख कीट हैं। इसके साथ–साथ डैम्पिग ऑफ, डाउनी मिल्ड्यू मृदुरोमिल आसिता, पावडरी मिल्डयू जिसे बुकनी रोग आल्टरनेरिया पत्ती धब्बा रोग, रूट राट जड़ सड़न फ्यूजेरियम सोलेनाइ, इस्को काइटा ब्लाइट जीवाणुवीय सड़न रोग, स्क्लेरोटीनिया सड़न प्रमुख बीमारियाँ हैं इनके प्रभावी नियंत्रण हेतु निम्न कार्य किया जाना आवश्यक है।

1. ग्रीष्म में गहरी जुताई करें तथा जुलाई–अगस्त में सनई/ढैंचा की हरी खाद बनायें।
2. *ट्राइकोडर्मा विरिडी* को सड़ी गोबर की खाद में मिलाकर उपयोग करें व बीज को ट्राइकोडर्मा से उपचारित कर बोयें।
3. रोगों के फैलाव को कम करने के लिये पौधों का अंतराल 30 x 25 सेमी रखें।
4. माहू से बचाव हेतु पीले चिपचिपे प्रपंचों 150 प्रति हे. लगायें। साथ ही प्रकाश प्रपंच तथा 20 फेरामेन ट्रेप कीट निगरानी व नियंत्रण हेतु लगायें।
5. एक सप्ताह के अंतराल पर एक लाख प्रति हेक्टेयर की दर

से अण्डपरजीवी ट्राइकोग्रामा टोडी बैक्ट्री 3–4 बार फसल पर छोड़े।

6. संक्रमित पौधों को समय–समय पर निकालें। आवश्यकतानुसार मेंकोजेब 2.5 ग्रा/ली पानी के मान से छिड़काव करें।
7. हीरक पृष्ठ शलभ, तना वेधक के नियंत्रण हेतु नीम की निम्बोली का रस (5 प्रतिशत) या *बुवेरिया बेसियाना* 1000 ग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव करें।
8. चेंपा (मांहू) नियंत्रण हेतु थायोमेथोक्सिम 25 डब्ल्यूजी अथवा इमिडाक्लोप्रिड 17.8 एलएल 1 मिली/2 ली पानी में घोलकर छिड़काव करें।
9. मृदुरोमिल आसिता बीमारी के नियंत्रण हेतु रिडोमिल 35 एससी, कालासड़न बीमारी के नियंत्रण हेतु ओरियोमाइसिन 100 पी.पी.एम. का छिड़काव करें।

तुडाई

जब फल्ली में दाने पूर्ण रूप से भर जाये तभी उनकी तुड़ाई करना चाहिए। तुड़ाई करते वक्त ध्यान रखें कि बेलों को अधिक झटका न लगे। हरी फल्ली की तुडाई 3–4 बार करते हैं।

उपज

जल्द पकने वाली किस्मों में औसतन 50–80 क्विंटल तथा मध्यम व देर से पकने वाली किस्मों में 80 से 120 क्विंटल प्रति हेक्टेयर की उपज प्राप्त की जा सकती है।

पोषक तत्व, प्रकाश और पानी।
खरपतवारों से होती इनकी हानि।।

सूर्यीकरण की विधि अपनाएं।
मृदा से नींदा बीज मिटाएं।।

संरक्षित खेती अपनाएं।
मृदा स्वास्थ्य और उपज बढाएं।।

खरपतवार प्रबंधन अपनाएं।
अधिक उपज एवं लाभ कमाएं।।

सरसों उत्पादन बढ़ायें और लाभ कमायें

आर.एस.गुर्जर[1], प्रियंका गुर्जर[2] एवं अश्विनी उईके[2],

[1]आँ.कृ.अनुसंधान केन्द्र, मुरैना

[2]रा.वि.रा.सिं., कृ.वि.वि., ग्वालियर (म.प्र.)

सरसों एवं राई की गिनती भारत की प्रमुख तीन तिलहनी फसलों (मूंगफली, सरसों एवं सोयाबीन) में होती हैं जो देश में आई ''पीली क्रान्ति'' के लिए मुख्य रूप से जिम्मेदार हैं। जिसके कारण भारत के द्वारा तेलों के आयात में न केवल आशातीत कटौती हुई, बल्कि निर्यात की संभावनाएं भी बढ़ी हैं। यह देश में प्रमुख रूप से राजस्थान, उत्तर प्रदेश, पंजाब, असम, बिहार, मध्यप्रदेश, पश्चिम बंगाल और उड़ीसा में उगाई जाती हैं। सरसों के हरे पौधो से लेकर सूखे तने एवं बीज आदि का उपयोग किया जाता हैं। इसके हरे पौधों का प्रयोग सब्जी बनाने तथा जानवरों के हरे चारे के रूप में किया जा सकता हैं। साथ ही पशु आहार के रूप में बीज, तेल एवं खली को काम में ले सकते हैं। क्योंकि इनका प्रभाव शीतल होता हैं जिससे ये कई रोगों की रोकथाम में सहायक सिद्ध होते हैं। इसकी खली में लगभग 4.9 प्रतिशत नत्रजन, 2.5 प्रतिशत फॉस्फोरस एवं 1.5 प्रतिशत पोटाश होता हैं। अतः कई देशों में इसका उपयोग खाद की तरह किया जाता हैं किन्तु हमारे देश में यह केवल पशुओं को खिलाई जाती हैं। इसके सूखे तनों को ईधन के रूप में उपयोग लिया जाता हैं।

हमारे देश के लिए तो यह फसल एक वरदान हैं, क्योंकि यह सिंचित एवं बारानी दोनों अवस्थाओं में सफलतापूर्वक ली जा सकती हैं। उत्पादन तकनीक के सबसे महत्वपूर्ण पहलू क्षेत्र विशेष के लिए उपयुक्त किस्म का चुनाव एवं उचित सस्य तकनीक होता हैं। प्रदेश की कृषिगत स्थितियों के अनुसार सरसों की निम्नलिखित किस्मों को बोने की सिफारिश की गई हैं।

उन्नतशील किस्में:-

किस्म	पकने की अवधि (दिन)	औसत उपज (क्विं/हैं.)	तेल की मात्रा (प्रतिशत में)	विशेष गुण
पूसा बोल्ड	130–140	15–18	38–40	फलियां मोटी व हरी तथा पकने पर सुनहरी भूरे रंग की हो जाती हैं।
आर.एच.–30	130–135	18–20	38–39	सिंचित एवं असिंचित क्षेत्रों के लिए उपयुक्त यह किस्म फली छिटकने से प्रतिरोधी क्षमता रखती हैं।
पी.आर.–15	125–135	15–18	40	सिंचित एवं असिंचित क्षेत्रों में बुवाई के लिए उपयुक्त यह किस्म तुलासिता व सफेद रोली रोधक तथा पाले के प्रति अधिक सहनषील है।
टी–59 (वरूणा)	135–140	15–18	36–38	सिंचित एवं असिंचित क्षेत्रों के लिए उपयुक्त यह किस्म सफेद रोली से ग्रहणषील है तथा इसमें मोयला कम लगता हैं।
पी.सी.आर–7	130–135	18–20	38	इस किस्म में फली छिटकने व फसल गिरने से बचाव की क्षमता होती हैं।
पूसा जय किसान (बायो–902)	130–135	18–20	38–40	सफेद रोली, मुरझान व तुलासिता रोगों का प्रकोप कम होता हैं। इसके तेल में असंतृप्त वसीय अम्ल होते हैं इसलिए इसका तेल खाने के लिए अधिक उपयुक्त होता हैं।

लक्ष्मी (आर.एच–8812)	140–145	20–22	40	समय पर बुवाई एवं सिंचित क्षेत्र के लिए उपयुक्त इस किस्म की फलियां मोटी एवं पकने पर चटकती नहीं हैं।
जगन्नाथ (वी.एस.एल–5)	125–130	20–22	39–40	असिंचित एवं समय पर बुवाई के लिए उपयुक्त यह किस्म पत्ती धब्बा रोग तथा सफेद रोली से मध्यम प्रतिरोधी हैं।
माया (आर.के.–9902)	130–135	20–25	39–40	यह किस्म सिंचित क्षेत्र के लिए उपयुक्त हैं फलियां पकने पर भूरी व दानों में उभारयुक्त एवं खुली तरह की होती हैं।
वसुंधरा (आर.एच.–9304)	130–135	22–25	38–40	असिंचित क्षेत्र में बोने के लिए उपयुक्त यह किस्म सफेद रोली में मध्यम प्रतिरोधी तथा फली छिटकने से प्रतिरोधी हैं।
अरावली (आर.एन.–393)	135–140	22–25	42	फली 4–5 से.मी. लम्बी तथा उसकी नोक छोटी एवं सुई जैसी होती हैं। बीज गहरे भूरे एवं मध्यम आकार के होते हैं।
आर.जी.एन.–73	125–130	20–22	40–41	सिंचित क्षेत्र में बोने के लिए उपयुक्त यह किस्म पत्ती धब्बा रोग तथा सफेद रोली से सहनशील हैं। यह किस्म बुवाई के समय उच्च ताप से प्रतिरोधी हैं।
सी.एस. 52	135–145	14–15	41	क्षारीय मृदाओ के लिए अनुमोदित इस किस्म में क्षारीयता सहनशीलता होती हैं।
सी.एस.–54	140–147	14–15	39–41	यह किस्म लम्बी शाखाओं वाले एवं शीघ्र पकने वाली हैं तथा पाले के प्रति मध्यम सहनशील हैं।
ब. देरी से बोने वाली किस्में:–				
स्वर्ण ज्योति (आर.एच. –9802)	125–130	13–15	39–42	यह किस्म सिंचित क्षेत्र के लिए उपयुक्त हैं। फसल गिरने एवं फली छिटकने से प्रतिरोधी तथा पाले के प्रति मध्यम सहनशील हैं।
आर्शीवाद (आर.के. –01–03)	120–130	13–15	39–42	देरी से बुवाई के लिए उपयुक्त यह किस्म फली छिटकने से प्रतिरोधी एवं पाले से मध्यम प्रतिरोधी हैं।

खेत की तैयारी:– सरसों की फसल लेने के लिए दोमट व हल्की दोमट मृदाएं सर्वोत्तम रहती हैं जिनमें उचित जल निकास की व्यवस्था हो। इसको हल्की ऊसर भूमि में भी बोया जा सकता हैं। सरसों का बीज छोटा होने के कारण खेत की तैयारी के समय ढेले व मृदा जल की कमी नहीं होनी चाहिए वरना अंकुरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा। सरसों की फसल सिंचित एवं बारानी दोनों प्रकार से की जा सकती हैं। बारानी खेती के लिए भूमि को खरीफ में पड़त छोड़कर उसको समय–समय पर 4–6 जुताई करना चाहिए जिससे भूमि में नमी पर्याप्त मात्रा में संरक्षित हो सके। जबकि सिंचित क्षेत्रों के लिए भूमि की तैयारी खरीफ की फसल के कटने के बाद प्रारम्भ कर सकते हैं। मृदा में उचित नमी बनी रहे इसके लिए आवश्यकतानुसार पाटा लगाते रहना चाहिए। यदि खेत में दीमक एवं अन्य कीटों का प्रकोप अधिक हो तो इनके नियंत्रण हेतु अन्तिम जुताई के समय क्यूनोलफॉस 1.5 प्रतिशत या मिथाईल पेराथियान 2 प्रतिशत चूर्ण 25 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर की दर से देना चाहिए। साथ ही उत्पादन बढ़ाने हेतु सरसों में 2–3 कि.ग्रा. एजोटोबेक्टर एवं पी.एस.बी. कल्चर को 50 कि.ग्रा. सड़ी हुई गोबर की खाद या वर्मीकम्पोस्ट में मिलाकर अंतिम जुताई से पूर्व खेत में डालना चाहिए।

बीज की मात्रा, बीज उपचार एवं बुवाई:– सदैव प्रमाणित बीज काम में लेवें। सरसों की शुष्क क्षेत्रों में बुवाई हेतु 4–5 कि. ग्रा. प्रति हैक्टेयर एवं सिंचित क्षेत्रों में बुवाई हेतु 3–4 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर बीज की दर उपयुक्त रहती हैं।

बीज को बुवाई से पूर्व मैंकोजेब या थाइरम (2–2.5 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज) आदि कवकनाशी से उपचारित कर लेना चाहिए। यदि सफेद रोली का प्रकोप अधिक होता हैं तो बीजों को एपरॉन 35 एस.डी. 6 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से उपचारित करने के बाद बोयें एवं खड़ी फसल में बुवाई के 30–40 दिनों में मेंकोजेब का 0.2 प्रतिशत या जिनेब का 0.25 प्रतिशत का छिड़काव करें।

फसल ज्यामिति एवं बुवाई का समयः— बारानी क्षेत्रों में सरसों की बुवाई 15 सितम्बर से 15 अक्टूबर तक कर लेनी चाहिए। यदि फसल को देरी से बोया जाता हैं तो पैदावार पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता हैं साथ ही चैपा एवं सफेद रोली आदि के अधिक प्रकोप की संभावनाएं रहती हैं।

सरसों की बुवाई निम्न प्रकार से करेंः—

- पंक्ति से पंक्ति की दूरी 30—45 से.मी.
- पौधे से पौधे की दूरी 10—15 से.मी.
- बीज की गहराई 4—5 से.मी.

खाद व उर्वरक प्रबंधनः— सरसों की फसल प्रारम्भिक अवस्था में अधिक तेजी से वृद्धि करती हैं। अतः इस फसल के द्वारा शीघ्रता से पोषक तत्व ग्रहण किये जाते हैं। इसलिए सिंचित फसल के लिए 8—10 टन सड़ी गोबर की खाद प्रति हैक्टेयर की दर से बुवाई के 3—4 सप्ताह पूर्व खेत में डालकर खेत की तैयारी करें एवं बारानी क्षेत्र में वर्षा से पूर्व 4—5 टन सड़ी खाद प्रति हैक्टेयर खेत में डाल देवें। एक—दो वर्षा के बाद खेत में समान रूप से फैलाकर जुताई करें। सिंचित क्षेत्रों में 80 कि.ग्रा. नत्रजन, 30—40 कि.ग्रा. फॉस्फोरस एवं 375 कि. ग्रा. जिप्सम या 60 कि.ग्रा. गन्धक चूर्ण प्रति हैक्टेयर की दर से डालें। नत्रजन की आधी व फॉस्फोरस की पूरी मात्रा बुवाई के समय देवें। शेष आधी मात्रा (नत्रजन) प्रथम सिंचाई के समय देवें। बारानी क्षेत्रों में सिंचित क्षेत्रों से आधी मात्रा से उर्वरक बुवाई के समय देवें।

सिंचाईः— सरसों की फसल में सही समय पर सिंचाई देने पर पैदावार में बढ़ोत्तरी होती हैं। यदि वर्षा अधिक होती हैं तो फसल को सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती हैं, परन्तु यदि वर्षा समय पर न हो तो 2 सिंचाई आवश्यक हैं। प्रथम सिंचाई बुवाई के 30—40 दिन बाद (फूल आने से पहले) एवं द्वितीय सिंचाई 70—80 दिन की अवस्था में करें। यदि जल की कमी हो तो एक सिंचाई 40—50 दिन की फसल में करें।

निराई—गुड़ाई एवं खरपतवार नियंत्रणः— सरसों की फसल में प्रारम्भिक अवस्था में खरपतवार नियंत्रण बहुत आवश्यक हैं। यदि फसल में पौध संख्या अधिक हो तो बुवाई के 20—25 दिन बाद निराई—गुड़ाई के साथ—साथ पौधे निकाल कर पौधे से पौधे की दूरी 10—15 सें.मी. रखें। प्रथम सिंचाई से पूर्व निराई—गुड़ाई करना लाभप्रद रहता हैं। इससे पौधों की बढ़वार अच्छी होती हैं। रसायन द्वारा खरपतवार नियंत्रण हेतु पलेवा करके फ्लूक्लोरेलिन एक लीटर सक्रिय तत्व प्रति हैक्टेयर की दर से भूमि में मिलाकर बुवाई कर देनी चाहिए। सूखी बुवाई की स्थिति में पहले फसल की बुवाई करें उसके उपरान्त फ्लूक्लोरेलिन का छिड़काव कर सिंचाई करें।

फसल की कटाईः— सरसों की फसल 120—150 दिन में पककर तैयार हो जाती है। इस फसल में उचित समय पर कटाई करना अत्यन्त आवश्यक हैं क्योंकि यदि समय पर कटाई नहीं की जाती हैं तो फलियां चटकने लगती हैं एवं उपज में 5—10 प्रतिशत की कमी आ जाती हैं। जैसे ही पौधे की पत्तियों एवं फलियों का रंग पीला पड़ने लगे कटाई कर लेनी चाहिए। कटाई के समय इस बात का विशेष ध्यान रखें कि सत्यानाशी खरपतवार का बीज, फसल के साथ न मिलने पाये नही ंतो इस फसल के दूषित तेल से मनुष्य में ''ड्रोप्सी'' नामक बीमारी हो जायेगी। सरसों में केवल टहनियों को काटकर बंडलों में बांधकर खलियान में पहुँचा देवें एवं कुछ दिन तक फसल को सुखाने के पश्चात थ्रेसर से निकाल लेवें फिर बीज को फर्श पर सुखाने के बाद उचित नमी 19% की अवस्था में आने पर बोरियों में भरकर भण्डारगृह में पहुँचा देना चाहिए।

खरपतवार प्रबंधन अपनाएं।
अधिक उपज कर लाभ कमाएं।।

मृदा स्वास्थ्य एवं टिकाऊ खेती हेतु एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन

ऋषिकेश तिवारी एवं रामवरन शर्मा[1]
[1]जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)

पौध उर्वरक के एकीकृत पोषक तत्व प्रबन्धन की मूल अवधारणा का अर्थ है कि मृदा उत्पादकता तथा पौधों की उर्वरक आपूर्ति के बीच एक ऐसा समन्वय बनाए रखा जाये ताकि पौधों के पोषक तत्वों के सभी श्रोतों के लाभ को समेकित ढंग से प्रयोग द्वारा फसलों की अभीदिप्त उत्पादकता प्राप्त की जा सके। रासायनिक उर्वरक, कार्बनिक खाद, कृषि अपशिष्ट और नाइट्रोजन बनाने वाली फसलों के कम्पोस्ट का भूमि में प्रयोग करने की पद्धति पर्यावरणीय, सामाजिक एवं आर्थिक स्थितियों के अनुसार बदलती रहती है। सरकार द्वारा रासायनिक उर्वरकों पर सब्सिडी घटाते जाना उर्वरक उत्पादकों तथा किसानों के लिए चिन्ता का विषय है। उर्वरकों की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए इसके आयात से देश की विदेशी मुद्रा पर भारी बोझ पड़ता है। इस सम्बन्ध में यह आवश्यक समझा गया कि फसलों के लिए पोषक तत्वों की आपूर्ति हेतु टिकाऊ श्रोत खोजे जाएं।

आज इस बात से सभी सहमत है कि देश को खाद्यान्न उत्पादन में आत्मनिर्भर बनाने में आधुनिक कृषि तकनीकों जैसे उन्नतशील प्रजातियों, जल प्रबन्धन, रासायनिक उर्वरक एवं अन्य कृषि रासायनों का महत्वपूर्ण योगदान रहा है। उर्वरकों के उपयोग का कृषि उत्पादन बढ़ाने में लगभग 50 प्रतिशत श्रेय है। अतः भारत जैसे विकासशील देश में उर्वरकों का बहुत महत्व है। परन्तु विगत कुछ वर्षो मे उत्पादकता मे एक ठहराव सा आ गया है। इसका मुख्य कारण भूमि की निरंतर गिरती उर्वरा शक्ति एवं भौतिक गुणों मे कमी आना है। आज हमारे देश में उर्वरकों के द्वारा लगभग 18 मिलियन टन पोषक तत्व प्रति वर्ष भूमि में डाले जा रहे है। जबकि विभिन्न फसलों द्वारा लगभग 28 मिलियन टन पोषक तत्व प्रति वर्ष भूमि से निकाले जा रहे है। एक आंकलन के अनुसार उर्वरक खपत की इस दर की स्थिति में सन् 2020 मे भी पोषक तत्वों की कमी का स्तर लगभग 7–8 मिलयिन टन रहेगा। यह स्थिति भूमि की उर्वरता एवं उत्पादकता की दृष्टि से बहुत ही भयावह होगी।

सभी जानतें है कि पौधों की वृद्धि हेतु 17 विभिन्न पोषक तत्वों की आवष्यकता होती है। परन्तु उर्वरकों के रूप मे मुख्यतः तीन पोषक तत्वों नाइट्रोजन,फास्फोरस एवं पोटाश का ही प्रयोग किया जाता है। इसलिए भूमि में कुछ आवश्यक पोषक तत्वों, जैसे जस्ता, गंधक, लोहा, बोरान, मोलिब्डेनम आदि की कमी लगातार बढ़ती जा रही है। पहले खेती मे कार्बनिक खादों जैसे गोबर खाद, कम्पोस्ट खाद, हरी खाद इत्यादि का प्रयोग बहुधा किया जाता था। जो मुख्य पोषक तत्वों के श्रोत के साथ उच्च मृदा गुणों को बनाये रखने मे सहायक थे। परन्तु सघन खेती अपनाये जाने के फलस्वरूप कार्बनिक खादों के प्रयोग में भारी कमी आयी है। इससे भूमि के स्वास्थ पर बहुत ही विपरीत प्रभाव पड़ा और भूमि में पोषक तत्वों का संतुलन बिगड़ गया। जो कि उत्पादन में ठहराव, भूमि की गिरती उर्वरता एवं भौतिक गुणों में कमी के लिये मुख्य रूप से जिम्मेदार हैं।

आज यह निर्विवाद रूप से सिद्ध हो चुका है कि न अकेले रासायनिक उर्वरकों तथा न सिर्फ जैविक खादों के एकल प्रयोग से उत्पादन में वृद्धि की जा सकती है। इसलिये कृषि उत्पादन में निरन्तर बढ़ोत्तरी एवं भूमि के स्वास्थ को बनाये रखने के लिये एकीकृत पादप पोषण प्रणाली, जिसके अन्तर्गत समुचित मात्रा मे रासायनिक उर्वरकों का संतुलित एवं सक्षम उपयोग के साथ ही जैविक एवं जीवाणु खादों का समुचित समावेश हो, अपनाने की सिफारिश की जाती है। एकीकृत पादप पोषक तत्व प्रबन्धन इस प्रकार की व्यवस्था है जिसमें पोषक तत्वों के लिए रासायनिक उर्वरकों, कार्बनिक खादों, जैव उर्वरकों, फसल अवशेष इत्यादि द्वारा एक साथ पोषक तत्व दिये जाये जिससे उच्च गुणवत्ता का भरपूर टिकाऊ उत्पादन प्राप्त हो तथा मृदा एवं वातावरण पर बुरा असर न पड़ें बल्कि इनमें सुधार हो। किसी क्षेत्र विशेष के लिए एकीकृत पोषक तत्व प्रबन्धन हेतु उस क्षेत्र की मृदा उर्वरकता, वहाँ पर उपलब्ध कार्बनिक श्रोतों, उगाये जाने वाली फसलों एवं किसानो की आर्थिक स्थिति का आंकलन जरूरी है।

एकीकृत पादप पोषक तत्व प्रबन्ध के लाभ –

- कार्बनिक खादों के प्रयोग से भूमि के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों में सुधार होता है।
- जैविक खाद भूमि मे लाभकारी सूक्ष्मकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या एवं सक्रियता में सुधार लाती है।
- कार्बनिक खादों के प्रयोग से भूमि से सूक्ष्म एवं अन्य पोषक तत्वों की सुलभता में सुधार होता है।

- एकीकृत पादप पोषण प्रबन्ध से भूमि ही नही संरक्षण क्षमता एवं मृदा जीवांश की मात्रा मे भी वृद्धि होती है। साथ ही भूमि की उर्वरक उपयोग क्षमता में भी सुधार होता है।
- एकीकृत पादप पोषण प्रबन्धन आर्थिक दृष्टि से लाभकारी एवं वातावरण सुधारक है। जबकि रासायनिक उर्वरक एक दो या तीन पोषक तत्व के ही श्रोत होते है।
- कार्बनिक खादों मे पौधों के लिए आवश्यक सभी पोषक तत्व विद्यमान रहते है।
- मात्र रासायनिक उर्वरकों के द्वारा पोषक तत्वों की सम्पूर्ण आवश्यकता को पूरा किया जाना संभव नहीं है।

एकीकृत पादप पोषण प्रबन्धन के घटक –

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के अन्तर्गत मुख्यतः जैविक खादें, हरी खादें, जैविक उर्वरक, फसल अवशेषों इत्यादि को कम्पोस्ट मे परिवर्तित कर पोषक तत्वों की पूर्ति की जा सकती है। पोषक तत्वों को उपलब्ध कराने हेतु बड़ी मात्रा में कार्बनिक खादों की उपलब्धता एक सबसे बड़ी चुनौती हैं। पशुओं से मिलने वाली गोबर खाद द्वारा इनकी आपूर्ति असंभव है। इसलिए हमें खेतीं पर एवं खेतों के बाहर उपलब्ध विभिन्न नैसर्गिक संसाधनों का प्रभावी तरीके से प्रयोग करने की जरूरत है। पोषक विभिन्न नैसर्गिक संसाधनों का प्रभावी तरीके से प्रयोग करने की जरूरत है। पोषक तत्व प्रबंधन हेतु निम्न विधाओं का उल्लेख दिया गया है।

1. जैविक खाद
2. हरी खाद
3. तरल खाद
4. जैविक उर्वरक
5. खलियॉ (ऑयल केक्स)
6. फसल अवशेष
7. रासायनिक उर्वरक
8. औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थ इत्यादि।

1. जैविक खाद –

जैविक या कार्बनिक खाद भूमि में जीवांश एवं पोषक तत्वों के श्रोत है। इनमें पोषक तत्वों की मात्रा रासायनिक उर्वरकों की अपेक्षा काफी कम होती है। परन्तु ये भूमि के भौतिक एवं जैविक गुणों में सुधार कर उर्वरक उपयोग एवं जल संरक्षण क्षमता में बढ़ोतरी करते है। जैविक खाद के लिए गोबर खाद, कम्पोस्ट खाद आदि का प्रयोग किया जा सकता है। इनका प्रयोग बुवाई से पहले किया जाना चाहिये। गोबर की कम उपलब्धता की दशा में किसान नाडेप कम्पोस्ट अथवा वर्मी कम्पोस्ट तैयार कर इनका उपयोग भी कर सकते है।

2. हरी खाद –

खड़ी हरी फसलों, विशेषकर दलहनी फसलों को निश्चित अवधि तक उगाकर (फूल आने तक) छोटे–छोटें टुकड़ें कर भूमि में पोषक तत्वों की प्राप्ति के लिए मिलानें की विधि हरी खाद कही जाती है। हरी खाद के लिए प्रयोग की जाने वाली फसलों को दो वर्गों मे विभाजित किया जा सकता है।

1) फलीदार या दलहनी फसलें –

फलीदार फसलों की जडों में ग्रन्थियाँ पायी जाती है जो वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करके पौधों को उपलब्ध कराते है। इस प्रकार की फसलें भूमि की भौतिक दशा सुधारने के साथ फसलों को नाइट्रोजन उपलब्ध कराती है। सनई, ढैंचा, उड़द, मूंग, ग्वार, लोबिया, कुल्थी, बरसीम, मटर, मसूर, मैंथी आदि दलहनी फसलों को मुख्यतः हरी खाद के रूप में प्रयोग करते है

2) जैव उर्वरक –

कृषि उत्पादन को जीवित रखने के लिए जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण ही एक मात्र उपाय है। खेतों में जैविक उर्वरकों का प्रयोग ही एक उचित विकल्प है। जैव उर्वरक एक जीवित उर्वरक है। जो कि जैविक निवेशण या सूक्ष्म जीवाणुओं के समूह से बना है जोकि वायुमण्डल का नाइट्रोजन स्थिर कारक कहा जाता है। उनको निम्न समूह में बांटा गया है। स्वतंत्र रूप सें जीवित रहने वाले सूक्ष्म जीवाणु जैसें ऐजोटोबेक्टर और ऐजोस्पाईरिलम, नील हरित शैवाल और सहजीवी जैसे राइजोबियम फ्रैंकिया और एजोला नाइट्रोजन तत्व की पूर्ति के हेतु दलहनों के लिए राइजोबियम जैव उर्वरक तथा धान्य एवं सब्जियों के लिए एजोटोबेक्टर एवं ऐजोस्पाईरिलम जैव उर्वरक प्रचलन में है। फास्फोरस तत्व के लिए फास्फेट घोलक जैव उर्वरक (पी.एस.बी.) उपलब्ध है। राइजोबियम जैव उर्वरक जहाँ दलहनों की 80 सें 90 प्रतिशत तक नाइट्रोजन की पूर्ति करने में सक्षम है, वहीं एजोटोबेक्टर एवं एजोस्पिरलिम के प्रयोग से लगभग 20 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/हैक्टर तक की बचत की जा सकती है। जैव उर्वरकों के प्रयोग का भूमि एवं वातावरण पर कोई विपरीत प्रभाव नहीं होता हैं। ये भूमि के लाभदायक जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि कर भूमि की प्राकृतिक उर्वरा शक्ति बढ़ाते है।

3) बिना फलीदार या अदलहनी फसलें –

अदलहनी फसलों को हरी खाद के रूप में प्रायः उस भूमि में प्रयोग करते है जिनमे केवल जीवांश की वृद्धि करनी होती

है। अतः इन फसलों का प्रयोग नाइट्रोजन की बाहुल्यता वाली भूमियों में किया जाता है। अदलहनी फसलों में ज्वार, मक्का, सूरजमुखी, भांग, अमलतास, जौ इत्यादि आते है।

हरी खाद के लिए प्रायः ढेंचा या सनई की 45 दिन की फसल को धान की रोपाई से पहले खेतों में हैरो द्वारा जुताई कर प्रयोग किया जाता हैं इनके प्रयोग से धान की फसल में 40 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/हैक्टर तक की बचत की जा सकती है। गेंहूँ की कटाई के बाद मूंग की फसल लेकर, फलियों को दानें के लिए तोड़कर इसके भूसे को भी मिट्टी में मिलाकर हरी खाद के रूप में प्रयोग कर सकते है। एज़ौला नामक फर्न का 10 टन/हैक्टर की दर से हरी खाद के रूप में प्रयोग करने पर धान में 30 कि.ग्रा. नाइट्रोजन/हैक्टर तक कम की जा सकती है।

4) खलियाँ (ऑयल केक्स) –

तिलहनों से तेल निकालनें के बाद जो तेल रहित बीजों का हिस्सा/अवशेष बच जाता है उसे खली कहतें है। खलियों में उपलब्ध नत्रजन पौधों तथा फसलों को कम समय में प्राप्त होता हैं। नत्रजन के साथ–साथ इसमें कुछ मात्रा में फॉस्फोरस एवं पोटाश भी होता है। खलियॉ मुख्यतः दो प्रकार की होती है। पशुओं के खाने योग्य एवं पशुओं के खानें अयोग्य। पशुओं के खानें योग्य खलियॉ जैसें–मूंगफली की खली, सरसो की खली, तिल की खली इत्यादि पशुओं को खिलाने के काम आती है तथा पशुओं के खानें अयोग्य खलियों (नीम की खली, महुआ की खली, करेंज की खली इत्यादि) का प्रयोग खाद के रूप में करते है। खलियों का प्रयोग फसल बोनें से 15–20 दिन पहले खेतों मे जुताई कर मिट्टी में मिला दिया जाता है। खलियों के विच्छेदन हेतु मिट्टी में पर्याप्त नमी होना आवश्यक है। साधारणतः फसलों के अनुरूप 10–30 कुन्टल खली प्रति हैक्टर के दर से प्रयोग करते है।

5) तरल खाद –

तरल खादों में वर्मीवाश तथा पशुओं का मूत्र पौधों तथा फसलों को पोषक तत्व उपलब्ध कराने की क्षमता रखते है। पशुओं के मूत्र को सीमेन्ट से बनी हुई टंकी में 21–30 दिनों के लिए रखा जाता है। इसमें लगभग 50 कि.ग्रा. गाय का ताजा गोबर मिश्रित किया जाता है। इस तरह से बनी हुई खाद जैविक खेती मे नत्रजन का एक अच्छा श्रोत है। एक महीने उपरान्त इस खाद को खेतों में डालने के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है। इस खाद का पौधों में रोग एवं कीटाणुओं की रोकथाम हेतु जैव नियंत्रक के रूप में प्रयोग किया जाता है। रोग/कीट नियंत्रण के लिए इस खाद को पतला बनाकर छिड़काव किया जाता है या सिंचाई के पानी में मिला दिया जाता है।

6) फसल अवशेष –

फसलों में भूसें मे पौधें के लिए आवश्यक लगभग सभी पोषक तत्व विद्यमान होतें है। अतः कटाई उपरान्त फसलों के भूसें को जहाँ तक सम्भव हो मिट्टी में मिलाकर पोषक तत्वों एवं जिवांश के श्रोत के लिए प्रयोग करना चाहिये। साधारणतः फसल अवशेषों को कम्पोस्ट खाद बनाकर प्रयोग किया जाता है। फसलों के अवशेषों को सीधे भी खेत मे डाला जा सकता है परन्तु इसके लिए भूमि में इनके सड़ने के लिए उचित वातावरण, नमी एवं समय का होना आवश्यक है। इनको भूमि में मिलाने के लिए सस्ते एवं उचित कृषि यन्त्रों की भी आवश्यकता है।

7) औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थ –

कृषि आधारित एवं अन्य औद्योगिक कार्बनिक अपशिष्ट पदार्थों में भी खुद पोषक तत्व होते है। इसके अलावा यह मृदा जीवांश के भी श्रोत है। खेती में इनके उपयोग से पूर्व इनकी गुणवत्ता का आंकलन जरूरी है। क्योंकि कई बार इनमें फसलों एवं भूमि के जीवो के लिए हानिकारक पदार्थ विद्यमान होते है। इनका उपयोग क्षेत्र में इनकी उपलब्धता एवं गुणों पर निर्भर करता है। गन्नें की मैली (प्रैसमड) पोषक तत्वों एवं कार्बनिक पदार्थों का एक अच्छा श्रोत है।

8) रासायनिक उर्वरक –

पादप पोषण में रासायनिक उर्वरकों का विशेष महत्व है । खाद्यान्न उत्पादन में उर्वरकों का योगदान लगभग 50 प्रतिशत है। वर्तमान में हमारे देश में उर्वरकों की खपत लगभग 96 कि. ग्रा./हैक्टर है। जो कि विकसित एवं हमारे पड़ोसी देशों जैसे पाकिस्तान एवं चीन से कम है। रासायनिक उर्वरकों मे मुख्य रूप से नाइट्रोजन तत्व का ही प्रयोग किया जा रहा है जिससे भूमि मे पोषक तत्वों का संतुलन बिगड़ रहा है। अतः आज उर्वरकों के संतुलित उपयोग को अपनाने की अति आवश्यकता है। फॉस्फोरस एवं पोटाश के उर्वरकों का प्रयोग बुवाई के समय कूडों में बीज के नीचे किया जाना चाहिये। नाइट्रोजन का प्रयोग फसल में दो या तीन बार मे करना उचित रहता है।

एकीकृत पोषक तत्व प्रबन्धन हेतु कुछ सुझाव –

- मिट्टी जाँच के आधार पर उर्वरकों एवं कार्बनिक खादों की संस्तुत मात्रा का प्रयोग करें एवं उर्वरकों का संतुलित रूप में प्रयोग करें।

- फसल से पूर्व यदि हरी खाद का प्रयोग किया जा रहा है। तब 30 से 40 कि.ग्रा./हैक्टर उर्वरक नाइट्रोजन की कम मात्रा प्रयोग करें।
- जैव उर्वरक जैसे एजोटोबेक्टर एवं एजौस्पिरलिम का प्रयोग करने पर लगभग 20 कि.ग्रा./हैक्टयर कम नाइट्रोजन का प्रयोग करें।
- जैव उर्वरकों के प्रयोग के लिए आवष्यक सावधानियों का पालन अवश्य करें। अच्छी गुणवत्ता का जैव उर्वरक क्रय कर उसका प्रयोग निर्धारित अन्तिम तिथि से पूर्व करना चाहिये। फास्फोरस विलयकारी जैव उर्वरकों के प्रयोग से विभिन्न फसलों में 15 सें 20 कि.ग्रा. फास्फोरस तत्व की बचत की जा सकती है।
- उचित फसल चक्र अपनायें। बार–बार एक ही स्वभाव की फसल उगाने से मिट्टी के पोषक तत्वों का फसल सही उपयोग नहीं कर पाती है। इससे खरपतवार, कीट एवं बीमारियों का प्रकोप होने की भी अधिक सम्भावना रहती है।
- समय पर बुवाई पर्याप्त पौध एवं अन्य सस्य क्रियायें जैसें समय पर सिंचाई, निराई एवं कीट व्याधियों आदि का नियंत्रण भी उर्वरक उपयोग क्षमता एवं भूमि के पोषक तत्वों के सक्षम अवशोषण में सहायक होते हैं। गर्मियों में गहरी जुताई करें। यह मिट्टी की भौतिक दशा सुधारनें के साथ ही कीट व्याधियों के नियंत्रण में भी सहायक है।

कृषि निरावहिं चतुर किसाना।
जिमि बुध तजहिं मोह, मद, माना।।

नियोकेटीना कीट फैलाएं।
जलकुम्भी का प्रकोप घटाएं।

आलू, गन्ने में हो खरपतवार।
मेट्रीब्यूजिन से करें उपचार।।

धान में यदि हो सवां का प्रकोप।
बिसपाइरीबैक का करें उपयोग।।

अश्वगंधा की उत्पादन तकनीक – औषधीय महत्व एवं लाभ

रोहित कुमार कुमावत, सत्येंद्र ठाकुर, प्रकाश एन. तिवारी एवं अंकित भारती
जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)

वर्तमान समय में जब कोरोना वायरस दुनिया के लिए आपदा बनकर आया है इस राष्ट्रीय आपदा ने कृषि क्षेत्र, किसान की आय को अत्यधिक प्रभावित किया है। इस राष्ट्रीय आपदा के समय में औषधीय पौधों की खेती न केवल इस राष्ट्रीय आपदा के निराकरण हेतु अपना औषधीय महत्व रखते हैं अपितू औषधीय पौधों की खेती आय का भी एक जरिया बन जाते हैं। अश्वगंधा (विथेनिया सोम्नीफेरा) एक औषधीय महत्त्व का सोलेनेसी कुल का पौधा हैं। जिसका उपयोग देशी चिकित्सा पद्धति, आयुर्वेद विज्ञान व यूनानी चिकित्सा पद्धतियो में प्राचीन काल से ही बहुतायत से किया जाता रहा है। इसकी ताजी जड़ों से गंध आती है, इसलिए इसे अश्वगंधा कहते हैं यह एक कम लागत में अधिक आमदनी अर्जित करने वाली महत्वपूर्ण औषधीय फसल है। इसकी माँग में कोरोना के बाद से ही अत्यधिक वृद्धि हुई हैं। भारत में मुख्य अश्वगंधा की खेती राज्यस्थान, पंजाब, हरियाणा, उत्तरप्रदेश, गुजरात, महाराष्ट्र और मध्यप्रदेश आदि राज्य में जाती हैं।

जलवायु

अश्वगंधा की खेती करने हेतू शुष्क व उपोष्ण जलवायु जिसका औसत तापमान 20–35 डिग्री से.ग्रे. तक उपयुक्त रहता हैं। इसकी खेती सिंचित व असिंचित दोनो ही दशाओं में सफलता पूर्वक की जा सकती हैं।

मृदा

अश्वगंधा की खेती प्रायः सभी प्रकार की में सफलता पूर्वक किया जा सकता है लेकिन अच्छे जल निकास वाली, अधिक कार्बनिक पदार्थ युक्त बलुई दोमट, और हल्की काली अच्छी मानी जाती है। जिसका पी.एच. मान 7.0 से 8.0 के मध्य हो उपयुक्त मानी जाती है।

खेत की तैयारी

सबसे पहली जुताई मिट्टी पलटने वाले हल से करनी चाहिए, इसके बाद कल्टीवेटर से दो जुताई करें। हर जुताई के बाद पाटा लगाना चाहिए, ताकि मिट्टी भुरभुरी हो सके।

पोषक तत्व प्रबंधन

अच्छी उपज हेतू बुवाई से पहले खेत तैयार करते समय 10–20 टन गोबर की खाद को मिट्टी में मिला दें तथा बुवाई के समय 20–25 किलो ग्राम नत्रजन और 15 किलोग्राम फास्फोरस प्रति हेक्टेयर की दर से मिट्टी में मिला लें।

प्रसिद्ध किस्में

1. जवाहर अश्वगंधा–20 और जवाहर अश्वगंधा–134% यह जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, मध्यप्रदेश द्वारा विकसित की गई है। इस किस्म के पौधे का कद छोटा होता है और यह अपना घनत्व ज्यादा होने के कारण जानी जाती है। यह किस्म की पैदावार सर्वाधिक 180 दिन की फसल से प्राप्त सूखी जड़ों में कुल एल्कलॉइड सर्वाधिक 0.30% तक पायी जाती हैं।
2. राज विजय अश्वगंधा–100% यह किस्म भी जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, मध्यप्रदेश द्वारा तैयार की गई है।
3. रक्षिता और पोशिता : अधिक उपज देने वाली यह किस्म सी एस आई आर – सी मेप लखनऊ द्वारा विकसित की गई है।
4. डब्लूएस आर : यह किस्म सी एस आई आर खेतरी रिसर्च लैबोर्टरी, जम्मू द्वारा विकसित की गई है।
5. नागौरी : यह एक स्थानीय किस्म है जिसकी जड़ों में ज्यादा स्टार्च पाया जाता हैं।

बीजदर

अच्छी किस्मों के लिए छिड़काव विधि से बुवाई हेतू बीजदर 10–12 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर, कतारों में बुवाई हेतू बीजदर 7–8 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर तथा नर्सरी तैयार कर रोपण करने पर 5 किलोग्राम बीज प्रति हेक्टेयर रोपाई हेतु उपयुक्त होता हैं।

बीज उपचार

अश्वगंधा की खेती हेतु बीज की बुवाई से पहले बीज जनित रोगों और कीटों के प्रकोप से बचाव के लिए बीज उपचार भी काफी जरुरी है। इसके लिए कार्बेन्डाजिम 2 ग्राम और 1 ग्राम मैंको जेब को प्रति किलो ग्राम बीज की दर से बुवाई से पहले बीज को उपचारित करें।

बुवाई का समय

अश्वगंधा की खेती खरीफ व रबी दोनो ही सीजन में की जाती है। खरीफ सीजन में इसकी बुवाई 2–3 वर्षा होने पर 15 जुलाई से 30 अगस्त के मध्य की जाती हैं।

बुवाई की विधि

अश्वगंधा की बुवाई सामान्यतः छिटकवा विधि से तथा कतारों में की जाती हैं इसकी बुवाई नर्सरी तैयार कर भी की जाती हैं जिसमे बीज की लागत कम और रुपाई की लागत अधिक आती हैं। छिटका विधि से बुवाई करते समय अत्यधिक सावधानी रखना चाहिए क्योंकि अश्वगंधा का बीज बहुत छोटा होता है इसलिये बीज को समान रूप से छिटकना चाहिए। बीज को कम गहराई 1–2 सेमी. पर बोने से अंकुरण अच्छा होता हैं। कतारों में बुवाई करने हेतू कतार से कतार के बीच दूरी 15–25 सेमी. रखना चाहिए।

नर्सरी तैयार करना

अश्वगंधा की नर्सरी तैयार करने हेतु सर्वप्रथम स्थान का चयन कर उसकी अच्छी तरह से जुताइ ॅकर जमीन के ऊपर उठी हुई क्यारी बना ले ॅउसमे 4–5 किलो प्रति वर्ग मीटर की दर से वर्मी कम्पोस्ट डालकर मिटी में मिला दें। बीज 5–7 दिनों में अंकुरित हो जाते हैं और लगभग 35 दिनों में रोपाई के लिए तैयार हो जाते हैं। रोपाई से पहले आवश्यकता अनुसार पानी देंता किन ए पौधों को आसानी से निकाला जा सके। पौध को 50–60 से.मी. के फासले पर मौजूद 40 सें.मी. की चौड़ी में ड़ोंपर रोपाई करें ।

सिंचाई

खरीफ सीजन में अश्वगंधा की खेती को सिंचाई की आवश्यता नही होतीं हैं लेकिन वर्षा नही होने पर हल्की सिंचाई की जाती हैं। रबी सीजन कि फसल को 3–4 बार हल्की सिंचाई की जाती हैं।

खुदाई व कटाई

अश्वगंधा की फसल बुवाई के 160–180 दिन बाद जनवरी से मार्च तक कटाई के लिए तैयार हो जाती हैं जब पत्तियां पीली पड़ने लगती है तथा फल पीले लाल रंग के हो जाते है। 180 दिन बाद फसल की जड़ो में एल्कलॉइड की मात्रा सर्वाधिक पायी जाती हैं। खुदाई करके सर्वप्रथम पूरे पौधे को जड़ समेत उखाड़ ले उसके बाद में जड़ों को पौधो से काटकर पानी से धो लेना चाहिए ध्यान रखें कि खुदाई के समय जड़ें कटने न पाए इसलिए पौधों को उचित गहराई तक खोद लेना चाहिए। जड़ो को धूप में पूरा अच्छे से सूखा लेने के बाद जड़ों की छंटाई उसके आकार व आकृति के अनुसार निम्न प्रकार से करनी चाहिए।

1. **ए श्रेणी**– जड़ें 7 सें. मी. लम्बी व तथा 1–1.5 सें. मी. व्यास वाली भरी हुई चमकदार और पूरी तरह से सफेद सर्वोतम मानी जाती हैं।
2. **बी श्रेणी**– 5 सें. मी. लम्बी व 1 सें. मी. व्यास वाली ठोस चमकदार व सफेद जड़ उत्तम श्रेणी की मानी जाती है।
3. **सी श्रेणी**– 3–4 सें. मी. लम्बी, व्यास 1 सें. मी. वाली तथा ठोस संरचना वाली जड़ें मध्यम श्रेणी मे आती हैं।
4. **डी श्रेणी**– उपरोक्त के अतिरिक्त बची हुई कटी–फटी, पतली, छोटी व पीले रंग की जड़ें निम्न अथवा डी श्रेणी में रखी जाती हैं।

उपज

अश्वगंधा की खेती से 5–6 कुंतल जड़ प्रति हैक्टेअर तथा 40–50 किलो बीज का उत्पादन होता हैं।

भडांरण

जड़ो को अच्छी तरह से सूखाकर जूट के बोरों में भरकर हवादार जगह पर भडांरण करें। भडांरण की जगह दीमक रहित होनी चाहिए। इन्हें एक वर्ष तक गुणवत्ता सहित रुप में रखा जा सकता है।

अश्वगंधा का औषधीय महत्व

- अश्वगंधा प्रति रक्षातंत्र को मजबूत मानव करता है जिसकी वजह से कोरोना महामारी के बाद से ही अश्वगन्धा की बाजार में माँग कई गुना तक बढ़।
- यह रक्त में कोलेस्ट्रॉल की मात्रा को कम करता है तथा शुगर लेवल को नियंत्रित रखने में मदद करता है।
- यह कोलेजन मुख्य संरचनात्मक प्रोटीन जो कि त्वचा व सहायक ऊतकों में पाई जाती है को बढ़ाता है तथा अंगों के घावों को शीघ्र ही ठीक करता है।
- यह पाचन तंत्र को मजबूत करता है इसका उपयोग शरीर को मजबूत तथा पुष्टि बलवर्धन हेतु किया जाता हैं।
- इसकी जड़ का उपयोग चर्म रोग, फेफड़ो के रोग, अल्सर, जोड़ो में दर्द आदी के उपचार में किया जाता हैं।
- यह अवसाद, चिंता, चिड़चिड़ापन तथा तनाव को कम करता है।
- यह निष्क्रिय थॉयरॉइड को जगाने का काम करता है। सूजन और दर्द को कम करना तथा मांसपेसियों व शरीर में स्फूर्ति लाने का काम करता है।
- यह सभी प्रकार के वीर्य विकार दूर कर प्रजनन क्षमता को बढ़ावा देता है।
- इसका प्रयोग कैंसर के उपचार में भी किया जाता हैं।

रासायनिक संगठन

अश्वगंधा की जड़ो से 13 विभिन्न प्रकार के पाये जाते हैं जिनमे से मुख्यतः विथोनिन तथा सोमिनि फैरीन का उपयोग ओषधि के लिए किया जाता है। इसके फलो में प्रोटीन को पचाने वाला एंजाइम कै मे सभी पाया जाता है।

अश्वगंधा की खेती का आर्थिक महत्त्व

अश्वगंधा की खेती किसान के लिए आर्थिक रूप से भी एक बहुत ही अच्छा विकल्प है क्योंकि अश्वगंधा की खेती बहुत कमला गत में अत्यधिक लाभ देती हैं। अश्वगंधा की खेती मे लागत मूल्य के दो से तीन गुना तक लाभ मिलता हैं अश्वगंधा की बाजार में माँग बहुत अधिक हैं यह एक नग दी फसल हैं जिसको कटाई के बाद तुरन्त बेचकर लाभ कमाया जा सकता है। अतः इस कोरोना महामारी के समय में अश्वगंधा की बढ़ी मांग को देखते हुए इसकी खेती कर बहुत ज्यादा लाभ कमाया जा सकता है।

गेहूँ मे जब हों खरपतवार।
क्लोडनोफाप+मेटसल्फ्यूरान से करें प्रहार।।

धान के फसल की मीथेन उत्सर्जन में भूमिका एवं निवारण के उपाय

अखिलेश पटेल, मुनि प्रताप साहू एवं वी. के. चौधरी

भा.कृ.अनु.प.– खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय, जबलपुर, (म.प्र.)

भारत एक कृषि प्रधान देश है एवं भारत में धान का उत्पादन सर्वाधिक मात्रा में होने के साथ मुख्य खाद्यान फसल है। क्षेत्र एवं उत्पादन की दृष्टि से धान का सर्वाधिक योगदान है, इसका विस्तार भारत के विभिन्न राज्यों में पाया जाता है। भारत में धान की खेती मुख्यतः रोपाई विधि द्वारा की जाती है जिसमे पानी को भरकर रखा जाता है। इस विधि में फसल क्षेत्र से अधिक मात्रा में मीथेन का उत्सर्जन होता है। यह स्थिति मृदा की मचाई के साथ, अवायवीय स्थिति में निर्मित होती है जिसके परिणामस्वरूप मीथेन उत्सर्जन करने वाले सूक्ष्मजीवों हेतु अनुकूल परिस्थिति का निर्माण होता है। अतः रोपाई विधि से धान की खेती से निकली मीथेन का जलवायु परिवर्तन में महत्वपूर्ण योगदान है (**तालिका 1**)। यह कार्बन डाई आक्साइड के बाद 17 प्रतिशत की भागेदारी के साथ द्वितीय स्थान पर आती है। वर्तमान समय में बहुत से कृषि संस्थान एवं उसमे कार्यरत वैज्ञानिक मीथेन उत्सर्जन को कम करने की दिशा में कार्यरत हैं। इस हेतु धान को विभिन्न पारिस्थितिकी में उगा कर मीथेन उत्सर्जन को कैसे कम किया जावे साथ ही साथ पानी की भी बचत करके अधिकतम उत्पादन प्राप्त किया जा सके।

तालिका–1: धान की विभिन्न स्थापना विधियों में मीथेन का उत्सर्जन

क्रमांक	स्थापन विधियां	मीथेन उत्सर्जन (ग्राम प्रति वर्ग मीटर)
1	रोपाई विधि	165.0
2	सीधी बुआई विधि	18% रोपाई विधि से
3	लेही विधि	38.7% रोपाई विधि से
4	श्री पद्धति	61.1% रोपाई विधि से
5	शुन्य जुताई विधि	42% रोपाई विधि से

धान के उत्पादन की वर्तमान परिवेश में विधियां

1. **सीधी बुआई विधि:–** इस विधि में धान के बीज को तैयार किये गए शुष्क खेत में बिजाई की जाती है। इस विधि में धान के बीजों को सीधी बिजाई करने के कारण धान के पौध तैयार करने की जरूरत नहीं होती। अतः इस विधि से धान की खेती करने पर जल एवं समय दोनों की बचत होती है। सीधी बिजाई के खेतों में रोपाई विधि की तरह पानी को खेतों में भरकर रखने की जरुरत नहीं पड़ती अतः इस विधि में कम पानी की आवश्यकता होती है। जिसके कारण मीथेन गैस का उत्सर्जन काफी हद तक कम होता है साथ ही साथ समय की भी बचत होती है।

चित्र क्रमांक 1 : सीधी बुआई विधि

2. **लेही विधि:–** इस विधि में खेत की मचाई कर समतलीकरण किया जाता है तथा 12–24 घंटे बीज को पानी में भिगोकर दो दिनों के लिए छांव में रखा जाता है जिससे की अंकुरण आ सके। अंकुरित बीजों को तैयार खेत में बिजाई की जाती है। इस विधि से फसल, रोपाई विधि से जल्दी तथा कम पानी में पक कर तैयार हो जाती है, तथा रोपा विधि की अपेक्षा कम मीथेन गैस का उत्सर्जन होती है। अतः वर्तमान परिवेश में यह विधि पर्यावरण की दृष्टि से महत्वपूर्ण है।

चित्र क्रमांक 2 : लेही विधि

3. **श्री पद्धति से धान उत्पादनः–** इस विधि का विकास मेडागास्कर में किया गया। जिसमें 8–12 दिन के पौधों को 25 x 25 सेंटीमीटर की दुरी पर पंक्तियों में लगाया जाता है। श्री विधि में धान के खेत में क्रमिक नमी एवं सुखा रखा जाता है तथा पंक्तियों में अन्तःकर्षण क्रिया की जाती हैं जिससे पौधों के जड़ों को पर्याप्त ऑक्सीजन प्राप्त होती है फलस्वरूप कल्ले अधिक निकलती हैं एवं उत्पादन में वृद्धि होती है। इस विधि में कम पानी की आवश्यकता होती है तथा जल भराव की स्थिति भी नहीं बनती परिणामस्वरूप मीथेन गैस का उतसर्जन अन्य विधियों की तुलना में कम होता है। अतः इस पद्धति में बिना उपज में कमी किये मीथेन गैस का उत्सर्जन को कम किया जा सकता है।

4. **शून्य जुताई विधिः–** शून्य जुताई से आशय खेत की जुताई किये बगैर धान की खेती । इस विधि द्वारा मृदा में मशीन (हैप्पी सीडर) की सहायता से चीरा लगाकर बीज एवं खाद स्थापन किया जाता है तथा खेत को तैयार करने की जरुरत भी नहीं होती है जिससे समय एवं लागत में कमी आती है तथा मृदा स्वास्थ में भी वृद्धि होती है। शून्य जुताई में खेत में जल का भराव नहीं होता परिणामस्वरूप मीथेन गैस के उत्सर्जन के लिए अनुकूल परिस्थिति नहीं होती। अतः मीथेन का उत्सर्जन अन्य विधियों की अपेक्षा बहुत ही कम होता है।

चित्र क्रमांक 3 : श्री पद्धति से धान उत्पादन

चित्र क्रमांक 4: शून्य जुताई विधि

गाजरघास से कम्पोस्ट बनाएं।
एक साथ दो लाभ कमाएं।।

करें कतार से फसल बुवाई।
कृषि यंत्रों से करें निंदाई।।

हरी खाद : टिकाऊ खेती की कुंजी

शिवानी उपाध्याय
राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर (म.प्र.)

कृषि में हरी खाद उस सहायक फसल को कहते हैं जिसकी खेती मुख्यतः भूमि में पोशक तत्वों को बढ़ाने तथा उससें जैविक पदार्थो की पूर्ति करने के उद्देश्य से की जाती हैं। वर्तमान समय में खेती में रासायनिक उर्वरकों के असंतुलित प्रयोग एवं सीमित उपलब्धता को देखते हुये अन्य पर्याय भी उपयोग में लाना अति आवश्यक हो गया हैं। जैसे– गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद आदि को उपयोग कर सकते हैं।

हरी खाद की क्या है जरूरत?

हरी खाद को एक शुद्ध फसल के रूप में खेत की उपजाऊ शक्ति तथा भूमि के पोषक और जैविक पदार्थो की पूर्ति करने के उद्देश्य से की जाती हैं, इस प्रकार की फसलों को हरियाली की ही अवस्था में हल या मल्वर यंत्र से उसी खेत की मिट्टी में मिला दिया जाता हैं। हरी खाद से भूमि का संरक्षण होता हैं और खेत की उपजाऊ शक्ति में वृद्धि होती हैं। भूमि में लगातार एक ही फसल चक्र से उस खेत में उपस्थित फसल की पैदावार और बढ़वार के लिए आवश्यक तत्व नष्ट होते जा रहे हैं। इसकी आपूर्ति के लिए हरी खाद एक अच्छा विकल्प हैं।

हरी खाद वाली फसलें

1. हरी खाद वाली खरीफ की फसलें लोबिया, मूंग, उड़द, ढेचा, सनई व गवार आदि हरी खाद की फसल से अधिकतम कार्बनिक पदार्थ और नाइट्रोजन प्राप्त करने के लिए एक विशेष अवस्था में उसी खेत में दबा देना चाहिए। इन फसलों को 30 से 50 दिन की अवधि में ही पलट देना चाहिए क्योंकि इस अवधि में पौधें नरम होते है तथा जल्दी गलते हैं।
2. हरी खाद के लिए रबी की फसलें बरसीम, सैंजी, मटर और चना आदि फसलों का प्रयोग किया जा सकता हैं।
3. अधिक वर्षा वालें क्षेत्रों को जहां जल पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध हैं उसके लिए सनई और लोबिया को उपयोग में लाना चाहिए और कम वर्षा वाली भूमि के लिए ढेंचा और गवार को महत्व देना चाहिए। दलहनी फसलों को उस जगह उपयोग में लाए जहां पानी ना ठहरता हो।

हरी खाद उगाने की विधिः–

सिंचित अवस्था में मानसून आने के 15–20 दिन पूर्व या असिंचित अवस्था में मानसून आने के तुंरत बाद खेत अच्छी तरह से तैयार कर हरी खाद की फसल के बीज बोये। जिन फसलों के बीज छोटे होते हैं उनमें बीज दर 25–30 कि.ग्रा. तथा बड़े आकार वाली किस्मों की बीज दर 40–50 कि.ग्रा. /हेक्टयर तक रखें। यद्यपि हरी खाद को उर्वरकों की आवश्यकता बहुत कम मात्रा में होती है परंतु फसल को शीघ्र बढ़ाने हेतु 80 कि.ग्रा. नत्रजन तथा 40–60 कि.ग्रा./हेक्टयर सल्फर देना चाहिए। इसके बाद जो दूसरी फसल लेनी हो उसमें सल्फर की आवश्यकता नही होती।

जब फसल की पैदावार अच्छी हो गई हो तथा फूल आने के पूर्व इसे हल या मल्चर द्वारा खेत में पलट कर पाटा चला देना चाहिए। जुताई उसी दिशा में करनी चाहिए जिसमें पौधों को गिराया गया हैं। इसके बाद खेत में 8–10 दिन तक 4–6 से.मी. पानी भरा रहना चाहिए। इससें पौधों के अपघटन में सुविधा होती हैं।

इस विधि को अर्थात हरी खाद को जिस खेत में उगाकर उसी खेत में दबाने की प्रक्रिया कों हरी खाद की इन सिटू विधि कहते हैं। यह विधि उस खेत में प्रयोग होती हैं जहां पानी प्रचुर मात्रा में हो, जहां पानी की मात्रा पर्याप्त नही हैं वहां हरीखाद की फसल के क्षेत्र में उगाकर उसकी पत्तियां एवं तना दूसरे क्षेत्र में ले जाकर दबाते हैं उसे हरी पत्तियों से हरी खाद के नाम से जानते हैं।

हरी खाद के लाभः–

1. हरी खाद केवल नत्रजन व कार्बनिक पदार्थो का ही साधन नही हैं बल्कि इससे मिट्टी में कई पोषक तत्व भी उपलब्ध होते हैं।
2. हरीखाद के प्रयोग से मृदा में सूक्ष्मजीवों की संख्या बढ़ती हैं, जिससे मृदा की उर्वरा शक्ति एवं उत्पादन क्षमता बढ़ती हैं।
3. हरीखाद के प्रयोग से खरपतवारों की वृद्धि रोकने में सहायता मिलती हैं।
4. इसके प्रयोग से रसायनिक उर्वरकों का उपयोग कम कर बचत कर सकते है तथा टिकाऊ खेती भी कर सकते हैं।
5. हरीखाद के प्रयोग से मृदा जनित रोगों में भी कमी आती हैं।

कृषक अपने सीमित संसाधनों के समुचित उपयोग हेतु विभिन्न फसल चक्र अपनाते हैं जिससे मृदा का लगातार दोहन होता हैं, अतः मृदा की संरचना, जल धारणा एवं उसमें उपस्थित सूक्ष्मजीवों को क्रियाशील करने हेतु हरी खाद का प्रयोग एक अहम भूमिका निभाता हैं।

जैव प्रौद्योगिकी एवं शाकनाशी प्रतिरोधी फसलें

प्रकाश एन. तिवारी, निशी मिश्रा, विनोद कुमार साहू, प्रशान्त गिगौलिया एवं विकास वर्मा
जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)

परिचय

आनुवंशिक अभियांत्रिकी विशिष्ट जीन को जोड़कर किसी जीव की आनुवंशिक संरचना में परिवर्तन करने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली तकनीकों को संदर्भित करता है। शाकनाशियो प्रतिरोधी फसलों को विशिष्ट व्यापक वर्णक्रम वाली शाकनाशीयों को सहन करने के लिए निर्मित किया गया है जो आसपास के खरपतवारों को मारते हैं, लेकिन खेती की गई फसल को बरकरार रखते हैं।

शाकनाशी प्रतिरोधी फसलों के उत्पादन की विधियां

शाकनाशी प्रतिरोधी फसलों के उत्पादन के लिए चार विधियों का उपयोग किया गया है–

1. लक्ष्य प्रोटीन की अधिकता

इस रणनीति में प्रभावी रूप से लक्ष्य प्रोटीन के अति उत्पादन द्वारा शाकनाशी को बाहर निकालना शामिल है। उदाहरण के लिए यदि शाकनाशी एक विशेष एंजाइम का एक विशिष्ट अवरोधक है तो अतिरिक्त एंजाइम का उत्पादन आंशिक रूप से निषेध को पार कर जाएगा। जीन की कई प्रतियों के एकीकरण या जीन की अभिव्यक्ति को चलाने के लिए एक मजबूत प्रमोटर और अनुवादन बढ़ाने के उपयोग द्वारा अधिकता प्राप्त किया जा सकता है।

2. लक्ष्य प्रोटीन का उत्परिवर्तन

इस दृष्टिकोण के पीछे का तर्क एक संशोधित लक्ष्य प्रोटीन को खोजना है जो कि शाकनाशी द्वारा अवरोध के लिए प्रतिरोधी है और फसल जीनोम में प्रतिरोधी लक्ष्य प्रोटीन जीन को शामिल करना है।

3. एक बाह्य स्रोत से एकल जीन का उपयोग कर शाकनाशी का विषहरण

विषहरण शाकनाशी को कम विषाक्त रूप में परिवर्तित करने या इसे सिस्टम से निकालने का एक साधन है। इस रणनीति में कार्रवाई की स्थल के विस्तृत ज्ञान की आवश्यकता नहीं होती है।

4. वर्धित फसल विषहरण

इसका उद्देश्य जहरीले यौगिकों के खिलाफ प्राकृतिक पौधों की सुरक्षा में सुधार करना है। इसके लिए अन्तर्जात फसल विषहरण मार्ग और उन तंत्रों के बारे में विस्तृत जानकारी की आवश्यकता होती है जिनके द्वारा यौगिकों को प्लांट द्वारा विषहरण के लिए पहचाना और लक्षित किया जाता है।

ग्लाइफोसेट प्रतिरोध

ग्लाइफोसेट एक व्यापक वर्णक्रम शाकनाशी है जो दुनिया के 76 सबसे खराब खरपतवारों के खिलाफ प्रतिष्ठित रूप से प्रभावी है और अमेरिकी रासायनिक कंपनी मोनसैंटो (वर्तमान में वेयर क्रॉप सांईस) द्वारा राउंडअप के रूप में विपणन किया जाता है। यह एक सरल ग्लाइसीन व्युत्पन्न है जो एंजाइम 5–इनालपाइरूवेट– 3–फॉस्फेट सिंथेज (ई.पी.एस.पी.एस.) के प्रतिस्पर्धी अवरोधक के रूप में कार्य करता है। ग्लाइफोसेट फास्फो इनाल पाइरूवेट (पी.ई.पी.) की तुलना में मिश्रित से अधिक कसकर बंधता है और मिश्रित से इसकी पृथक्करण दर पीईपी की तुलना में 2300 गुना धीमी है। नतीजतन एक बार ग्लाइफोसेट एंजाइम– क्रियाधार मिश्रित में बांधने पर प्रभावी रूप से निष्क्रिय हो जाता है। ई.पी.एस.पी.एस. सुगंधित एमिनो एसिड फेनिलाएलनिन, टाइरोसिन और ट्रिप्टोफैन के जैव संश्लेषण मार्गों में एक महत्वपूर्ण एंजाइम है। इस प्रकार ग्लाइफोसेट की शाकनाशी प्रतिरोधी की गतिविधि सुगंधित अमीनो एसिड के जैवसंश्लेषण के निषेध के परिणामस्वरूप होती है।

ग्लाइफोसेट प्रतिरोध के लिए उत्परिवर्ती रणनीति

शाकनाशी प्रतिरोधी एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमफासियन्स स्ट्रेन सीपी 4 का एक जीन ई.पी.एस.पी.एस. को कूटलेखित करता है जो ग्लाइफोसेट के लिए प्रतिरोधी है लेकिन फॉस्फो एनोल पाइरूवेट के लिए कम झड को बनाए रखता है। यह जीन एक वर्धित प्रमोटर और पेटुनीया से एक क्लोरोप्लास्ट ट्रांजिट पेप्टाइड अनुक्रम के साथ मिलकर मोनसेंटो के प्रमुख द्विबीजपत्री राउंडअप तैयार फसलों (सोयाबीन, कपास और तिलहन) की वर्तमान सीमा में शामिल है। दूसरी ओर राउंडअप रेडी मक्का में एक चावल प्रमोटर और मक्का क्लोरोप्लास्ट ट्रांजिट पेप्टाइड अनुक्रम से जुड़े मक्का से एक प्रतिरोधी ई.पी. एस.पी.एस. जीन उत्परिवर्तन और उत्तक संवर्धन में चयन के बाद निर्माण होता है।

ग्लाइफोसेट प्रतिरोध के लिए विषम जीन द्वारा विषहरण रणनीति

मोनसेंटो अब तिलहन कैनोला के लिए एक दोहरी रणनीति नियुक्त करता है जिसमें प्रतिरोधी एग्रोबैक्टीरियम सीपी 4 ईपीएसपी 5 जीन और जीओएक्स जीन दोनों व्यक्त किए जाते हैं। उन्नत ग्लाइफोसेट प्रतिरोध के अलावा यह दृष्टिकोण प्रतिरोधी पौधे में शाकनाशी के संचय से बचता है

क्योंकि ग्लाइफोसेट अपेक्षाकृत हानिरहित उत्पादों में टूट जाता है । रणनीति 1 पौधे को शाकनाशी की उपस्थिति में कार्य करने में सक्षम बनाता है और इसलिए शाक उस फसल में सामान्य रूप से पाए जाने वाले की तुलना में उच्च स्तर तक जमा हो सकता है। इसके विपरीत विषहरण रणनीति का परिणाम या तो शाकनाशी के विनाश में होना चाहिए या संयुग्म के संचय में मूल यौगिक की तुलना में कम हानिकारक होना चाहिए।

फश्वस्फिनोथ्रिसिन प्रतिरोध

ग्लाइफोसेट प्रतिरोध सबसे व्यापक वाणिज्यिक जीएम लक्षणों में से एक है। संख्या और प्रतिरोधी फसलों की संख्या के संदर्भ में ग्लाइफोसेट के निकटतम प्रतिद्वंद्वी हर्बिसाइड फॉस्फिनोथ्रीसिन (पीपीटी या ग्लूफोसिनेट) है। जब भी दोनों व्यापक स्पेक्ट्रम हर्बाइड्स होते हैं, ग्लाइफोसेट विशेष रूप से घास के खिलाफ प्रभावी होते हैं जबकि फॉस्फिनोथ्रीसिन व्यापक पत्ते वाले खरपतवारों के खिलाफ अधिक प्रभावी होते हैं और कम से कम बारहमासी और स्वयंसेवक अनाज के खिलाफ प्रभावी होते हैं।

फॉस्फिनोथ्रिसिन की शाकनाशी क्रिया ग्लूटामाइन सिंथेटेस (जीएस) के अपने प्रतिस्पर्धी निषेध का एक परिणाम है। जीएस को बाधित करने का तत्काल प्रभाव अमोनिया के विषाक्त स्तर तक संचय है जो पौधे की कोशिकाओं को तेजी से मारता है। ग्लूटामाइन संश्लेषण का विघटन प्रकाश संश्लेषण को भी बाधित करता है और यह अमोनियम विषाक्तता और प्रकाश संश्लेषण के निषेध का संयुक्त प्रभाव है जो फॉस्फिनोथ्रीसिन के शाकनाशी गतिविधि के लिए जिम्मेदार है। फॉस्फिनोथ्रीसिन एक प्राकृतिक उत्पाद से प्राप्त होने के नाते शाकनाशी के बीच असामान्य है।

बायलाफास पीपीटी–एलए–एलए फॉर्म का एक ट्राईपेप्टाइड है जो कुछ स्ट्रेप्टोमाईसीज प्रजातियों द्वारा उत्पादित किया जाता है। इसे सीधे शाकनाशी के रूप में उपयोग किया जा सकता है और विभिन्न व्यापार नाम के तहत विपणन किया गया है उदाहरण के लिए हर्बियास। बायलाफास से प्रोटिओलिटिक द्वारा एलनिन अवशेषों को हटा सक्रिय लेफोसिनोथ्रीसिन का निर्माण किया जाता है। फॉस्फिनोथ्रिसिन विपणन जर्मन कंपनी हेक्स्ट द्वारा 'बस्ता' व्यापार नाम से किया गया था।

बास्ता प्रतिरोध के लिए रणनीति

बायलाफास का फॉस्फिनोथ्रिसिन में रूपांतरण के लिए एक पेप्टिडेज द्वारा दो एलैनिन अवशेषों को निकालना शामिल है। यौगिक ग्लूटामाइन सिंथेज (जीएस) के एक प्रतियोगी अवरोधक के रूप में कार्य करता है और फॉस्फिनोथ्रिसिन और आधारीय एल– ग्लूटामेट के बीच संरचनात्मक समानता को उजागर करता है। एवेंटिस द्वारा आपूर्ति की जाने वाली वर्तमान प्रमुख लिबर्टीलिंक फसल लाइनें तिलहन, मक्का और चिकोरी हैं।

बार जीन भी जीएम पौधों के परिवर्तन और उत्थान के लिए एक चयन योग्य मार्कर के रूप में उपयोगी साबित हुआ है। यह एंटीबायोटिक दवाओं जैसे किनामाइसिन के साथ चयन करने का विकल्प प्रदान करता है जिसके लिए विभिन्न प्रजातियों में अत्यधिक विविध प्रतिक्रिया होती है। जीएम पौधों को सीधे पीपीटी माध्यम पर चुना जा सकता है लेकिन सावधानी की आवश्यकता है। पीपीटी द्वारा जीएस के निषेध के कारण गैर–ट्रांसजेनिक सामग्री में एनएच 3 संचय होता है और इसलिए पौधे के ऊतक की मृत्यु हो जाती है लेकिन गैर–रूपांतरित ऊतक में एनएच 3 का संचय पड़ोसी रूपांतरित कोशिकाओं को विषाक्तता की समस्या भी पैदा कर सकता है।

तालिका 1: व्यावसायिक रूप से उपलब्ध जीएम शाकनाशी प्रतिरोधी फसलें

फसल	लक्षण	जीन	पदनाम	पहली बिक्री
कपास	ग्लाइफोसेट	सीपी 4 ईएसपीएस	MON 1445	1996
		दो सीपी 4 ईएसपीएस	MON 88913	2006
		जेडएम–2 एम ईएसपीएस	GH 8614	2009
	फॉस्फिनोथ्रिसिन	बार	LL Cotton 25	2005
मक्का	ग्लाइफोसेट	तीन संशोधित जेडएम–2 एम ईएसपीएस	GA 21	1998
		दो सीपी 4 ईएसपीएस	NK603	2001
	फॉस्फिनेथ्रिसिन	पीएटी	T14, T25	1996
सोयाबीन	ग्लाइफोसेट	सीपी 4 ईएसपीएस	GTS 40-3-2	1996
		सीपी 4 ईएसपीएस	MON89788	2009
	फॉस्फिनेथ्रिसिन	पीएटी	A2704-12	2009

तालिका 2: देश एवं व्यावसायिक रूप से उपलब्ध जीएम शाकनाशी प्रतिरोधी फसलें

फसल	देश
अल्फाल्फा	अर्जेंटीना, ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, जापान, मैक्सिको, न्यूजीलैंड, फिलीपींस, सिंगापुर, दक्षिण कोरिया, संयुक्त राज्य अमेरिका
अर्जेंटीना कैनोला	ऑस्टेलिया, कनाडा, चिली, चीन, यूरोपीय संघ, जापान, मलेशिया, मैक्सिको, न्यूजीलैंड, फिलीपींस, सिंगापुर, दक्षिण अफ्रीका, दक्षिण कोरिया, ताइवान, संयुक्त राज्य अमेरिका
गुलनार	ऑस्ट्रेलिया, कोलंबिया, यूरोपीय संघ, जापान, मलेशिया
कासनी	संयुक्त राज्य अमेरिका
कपास	अर्जेंटीना, ऑस्टेलिया, ब्राजील, कनाडा, चीन, कोलंबिया, कोस्टा रिका, यूरोपीय संघ, जापान, मलेशिया, मैक्सिको, न्यूजीलैंड, पैराग्वे, फिलीपींस, सिंगापुर, दक्षिण अफ्रीका, दक्षिण कोरिया, ताइवान, संयुक्त राज्य अमेरिका
रेंगता हुआ बेंटग्रास	संयुक्त राज्य अमेरिका
अलसी	कनाडा, कोलंबिया, संयुक्त राज्य अमेरिका
मक्का	अर्जेंटीना, ऑस्ट्रेलिया, ब्राजील, कनाडा, चीन, कोलंबिया, कोस्टा रिका, क्यूबा, यूरोपीय संघ, होंडुरास, इंडोनेशिया, ईरान, जापान, मलेशिया, मैक्सिको, न्यूजीलैंड, नाइजीरिया, पाकिस्तान, पनामा, पेराग्वे, फिलीपींस, रूसी संघ, सिंगापुर, दक्षिण अफ्रीका, दक्षिण कोरिया, स्विट्जरलैंड, ताइवान, थाईलैंड, तुर्की, अमेरिका, उरूग्वे, वियतनाम, जाम्बिया
पोलिश कनोला	कनाडा
आलू	ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, जापान, मैक्सिको, न्यूजीलैंड, फिलीपींस, दक्षिण कोरिया, संयुक्त राज्य अमेंरिका
चावल	ऑस्टेलिया, कनाडा, कोलंबिया, होंडुरास, मैक्सिको, न्यूजीलैंड, फिलीपींस, रूसी संघ, दक्षिण अफ्रीका, संयुक्त राज्य अमेरिका
सोयाबीन	अर्जेंटीना, ऑस्टेलिया, बोलीविया, ब्राजील, कनाडा, चिली, चीन, कोलंबिया, कोस्टा रिका, यूरोपीय संघ, भारत, इंडोनेशिया, ईरान, जापान, मलेशिया, मैक्सिको, न्यूजीलैंड, नाइजीरिया, पैराग्वे, फिलीपींस, रूसी संघ, सिंगापुर, दक्षिण अफ्रीका, दक्षिण कोरिया, स्विट्जरलैंड, ताइवान, थाईलैंड, तुर्की, संयुक्त राज्य अमेरिका, उरूग्वे, वियतनाम
मीठे चुंकदर	ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, चीन, कोलंबिया, यूरोपीय संघ, जापान, मैक्सिको, न्यूजीलैंड, फिलीपींस, रूसी संघ, सिंगापुर, दक्षिण कोरिया, ताइवान, संयुक्त राज्य अमेरिका
तंबाकू	यूरोपीय संघ
गेहूं	ऑस्ट्रेलिया, कोलंबिया, न्यूजीलैंड, संयुक्त राज्य अमेरिका

गाजरघास करें प्रहार।
दमा, खुजली और बुखार।।

केंचुआ खाद पोषण पदार्थों से भरपूर एक उत्तम जैव उर्वरक

ऋषिकेश तिवारी एवं अभिषेक शर्मा
जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)

केंचुआ खाद या वर्मीकम्पोस्ट पोषण पदार्थों से भरपूर एक उत्तम जैव उर्वरक है। यह केंचुआ आदि कीड़ों के द्वारा वनस्पतियों एवं भोजन के कचरे आदि को विघटित करके बनाई जाती है।

वर्मी कम्पोस्ट में बदबू नहीं होती है और मक्खी एवं मच्छर नहीं बढ़ते है तथा वातावरण प्रदूषित नहीं होता है। तापमान नियंत्रित रहने से जीवाणु क्रियाशील तथा सक्रिय रहते हैं। वर्मी कम्पोस्ट डेढ़ से दो माह के अंदर तैयार हो जाता है। इसमें 2.5 से 3% नाइट्रोजन, 1.5 से 2% सल्फर तथा 1.5 से 2% पोटाश पाया जाता है।

केंचुआ कृषकों का मित्र एवं 'भूमि की आंत' कहा जाता है। यह सेन्द्रिय पदार्थ (ऑर्गैनिक पदार्थ), ह्यूमस व मिट्टी को एकसार करके जमीन के अन्दर अन्य परतों में फैलाता है इससे जमीन पोली होती है व हवा का आवागमन बढ़ जाता है, तथा जलधारण की क्षमता भी बढ़ जाती है। केंचुए के पेट में जो रासायनिक क्रिया व सूक्ष्म जीवाणुओं की क्रिया होती है, उससे भूमि में पाये जाने वाले नत्रजन, स्फुर (फॉस्फोरस), पोटाश, कैलशियम व अन्य सूक्ष्म तत्वों की उपलब्धता बढ़ती है। ऐसा पाया गया है कि मिट्टी में नत्रजन 7 गुना, फास्फोरस 11 गुना और पोटाश 14 गुना बढ़ता है।

केंचुए अकेले जमीन को सुधारने एवं उत्पादकता वृद्धि में सहायक नहीं होते बल्कि इनके साथ सूक्ष्म जीवाणु, सेन्द्रित पदार्थ, ह्यूमस इनका कार्य भी महत्वपूर्ण है।

केंचुए सेन्द्रिय पदार्थ एवं मिट्टी खाने वाले जीव है जो सेप्रोफैगस वर्ग में आते है। इस वर्ग में दो प्रकार के केंचुए होते हैं :-

1. **डेट्रीटीव्होरस–** डेट्रीटीव्होरस जमीन के ऊपरी सतह पर पाये जाते है। ये लाल चाकलेटी रंग, चपटी पूँछ के होते है इनका मुख्य उपयोग खाद बनाने में होता है। ये ह्यूमस फारमर केचुँए कहे जाते है।
2. **जीओफेगस–** जीओ फेगस केचुँए जमीन के अन्दर पाये जाते है। ये रंगहीन सुस्त रहते हैं। ये ह्यूमस एवं मिट्टी का मिश्रण बनाकर जमीन पोली करते है।

केंचुआ खाद तैयार करने की विधि–

- जिस कचरे से खाद तैयार की जाना है उसमे से कांच, पत्थर, धातु के टुकड़े अलग करना आवश्यक हैं।
- केचुँआ को आधा अपघटित सेन्द्रित पदार्थ खाने को दिया जाता है।
- भूमि के ऊपर नर्सरी बेड तैयार करें, बेड को लकड़ी से हल्के से पीटकर पक्का व समतल बना लें।
- इस तह पर 6–7 से.मी. (2–3 इंच) मोटी बालू रेत या बजरी की तह बिछायें।
- बालू रेत की इस तह पर 6 इंच मोटी दोमट मिट्टी की तह बिछायें। दोमट मिट्टी न मिलने पर काली मिट्टी में रॉक पाऊडर पत्थर की खदान का बारीक चूरा मिलाकर बिछायें।
- इस पर आसानी से अपघटित हो सकने वाले सेन्द्रिय पदार्थ की (नारियल की बूछ, गन्ने के पत्ते, ज्वार के डंठल एवं अन्य) दो इंच मोटी सतह बनाई जावे।
- इसके ऊपर 2–3 इंच पकी हुई गोबर खाद डाली जावे।
- केचुँओं को डालने के उपरान्त इसके ऊपर गोबर, पत्ती आदि की 6 से 8 इंच की सतह बनाई जावे। अब इसे मोटी टाट् पट्टी से ढांक दिया जावे।
- झारे से टाट पट्टी पर आवश्यकतानुसार प्रतिदिन पानी छिड़कते रहे, ताकि 45 से 50 प्रतिशत नमी बनी रहे। अधिक नमी/गीलापन रहने से हवा अवरूद्ध हो जावेगी और सूक्ष्म जीवाणु तथा केचुएं कार्य नहीं कर पायेगे और केचुएं मर भी सकते है।
- नर्सरी बेड का तापमान 25 से 30 डिग्री सेन्टीग्रेड होना चाहिए।
- नर्सरी बेड में गोबर की खाद कड़क हो गयी हो या ढेले बन गये हो तो इसे हाथ से तोड़ते रहना चाहिये, सप्ताह में एक बार नर्सरी बेड का कचरा ऊपर नीचे करना चाहिये।

- 30 दिन बाद छोटे छोटे केंचुए दिखना शुरू हो जावेंगे।
- 31 वें दिन इस बेड पर कूड़े–कचरे की 2 इंच मोटी तह बिछायें और उसे नम करें।
- इसके बाद हर सप्ताह दो बार कूडे–कचरे की तह पर तह बिछाएं। बॉयोमास की तह पर पानी छिड़क कर नम करते रहें।
- 3–4 तह बिछाने के 2–3 दिन बाद उसे हल्के से ऊपर नीचे कर देवें और नमी बनाए रखें।
- 42 दिन बाद पानी छिड़कना बंद कर दें।
- इस पद्धति से डेढ़ माह में खाद तैयार हो जाता है यह चाय के पाउडर जैसा दिखता है तथा इसमें मिट्टी के समान सोंधी गंध होती है।
- खाद निकालने तथा खाद के छोटे–छोटे ढेर बना देवे। जिससे केचुँए, खाद की निचली सतह में रह जावे।
- खाद हाथ से अलग करे। गैती, कुदाली, खुरपी आदि का प्रयोग न करें।
- केंचुए पर्याप्त बढ़ गए होंगे आधे केंचुओं से पुनः वही प्रक्रिया दोहरायें और शेष आधे से नया नर्सरी बेड बनाकर खाद बनाएं। इस प्रकार हर 50–60 दिन बाद केंचुए की संख्या के अनुसार एक दो नये बेड बनाए जा सकते हैं और खाद आवश्यक मात्रा में बनाया जा सकता है।
- नर्सरी को तेज धूप और वर्षा से बचाने के लिये घास–फूस का शेड बनाना आवश्यक है।

केंचुआ और केंचुआ खाद के उपयोग

मिट्टी की दृष्टि से

- केचुँए से भूमि की गुणवत्ता में सुधार आता है।
- भूमि की जलधारण क्षमता बढ़ती है।
- भूमि का उपयुक्त तापक्रम बनाये रखने में सहायक।
- भूमि से पानी का वाष्पीकरण कम होगा। अतः सिंचाई जल की बचत होगी। कैचुंए नीचे की मिट्टी ऊपर लाकर उसे उत्तम प्रकार की बनाते हैं।
- कैचुँआ खाद में ह्यूमस भरपूर मात्रा में होने से नाइट्रोजन, फास्फोरस पोटाश एवं अन्य सूक्ष्म द्रव्य पौधों को भरपूर मात्रा में व जल्दी उपलब्ध होते हैं।
- भूमि में उपयोगी जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि होती है।

कृषकों की दृष्टि से

- सिंचाई के अंतराल में वृद्धि होती है।
- रासायनिक खाद पर निर्भरता कम होने के साथ काश्त–लागत में कमी आती है।

पर्यावरण की दृष्टि से

- भूमि के जलस्तर में वृद्धि होती है।
- मिट्टी खाद्य पदार्थ और जमीन में पानी के माध्यम से होने वाले प्रदूषण में कमी आती है।
- कचरे का उपयोग खाद बनाने में होने से बीमारियों में कमी होती है।

अन्य उपयोग

- केचुंए से प्राप्त कीमती अमीनों ऐसिड्स एवं एनजाइमस् से दवाये तैयार की जाती है।
- पक्षी, पालतू जानवर, मुर्गियां तथा मछिलयों के लिये केचुँए का उपयोग खाद्य सामग्री के रूप मंज किया जाता है।
- आयुर्वेदिक औषधियां तैयार करने में इसका उपयोग होता है।
- पाउडर, लिपिस्टिक, मलहम इस तरह के कीमती प्रसाधन तैयार करने हेतु केचुँए का उपयोग होता है।
- केचुंए के सूखे पाउडर में 60 से 65 प्रतिशत प्रोटीन होता है, जिसका उपयोग खाने में किया जाता है।

केंचुआ खाद का महत्व

- यह भूमि की उर्वरकता, वातायनता को तो बढ़ाता ही हैं, साथ ही भूमि की जल सोखने की क्षमता में भी वृद्धि करता हैं।
- वर्मी कम्पोस्ट वाली भूमि में खरपतवार कम उगते हैं तथा पौधों में रोग कम लगते हैं।
- पौधों तथा भूमि के बीच आयनों के आदान प्रदान में वृद्धि होती हैं।
- वर्मी कम्पोस्ट का उपयोग करने वाले खेतों में अलग अलग फसलों के उत्पादन में 25–300% तक की वृद्धि हो सकती हैं।
- मिट्टी में पोषक तत्वों की मात्रा बढ़ जाती हैं।

- वर्मी कम्पोस्ट युक्त मिट्टी में नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश का अनुपात 5:8:11 होता हैं अतः फसलों को पर्याप्त पोषक तत्व सरलता से उपलब्ध हो जाते हैं।
- केचुओं के मल में पेरीट्रापिक झिल्ली होती हैं, जो जमीन से धूल कणों को चिपकाकर जमीन का वाष्पीकरण होने से रोकती हैं।
- कैचुओं के शरीर का 85% भाग पानी से बना होता हैं इसलिए सूखे की स्थिति में भी ये अपने शरीर के पानी के कम होने के बावजूद जीवित रह सकते हैं तथा मरने के बाद भूमि को नाइट्रोजन प्रदान करते हैं।
- वर्मी कम्पोस्ट मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों की वृद्धि करता हैं तथा भूमि में जैविक क्रियाओं को निरंतरता प्रदान करता हैं।
- इसका प्रयोग करने से भूमि उपजाऊ एवं भुरभुरी बनती हैं।
- यह खेत में दीमक एवं अन्य हानिकारक कीटों को नष्ट कर देता हैं। इससे कीटनाशक की लागत में कमी आती हैं।
- इसके उपयोग के बाद 2–3 फसलों तक पोषक तत्वों की उपलब्धता बनी रहती हैं।
- मिट्टी में केचुओं की सक्रियता के कारण पौधों की जड़ों के लिए उचित वातावरण बना रहता हैं, जिससे उनका सही विकास होता हैं।
- यह कचरा, गोबर तथा फसल अवशेषों से तैयार किया जाता हैं, जिससे पर्यावरण प्रदूषित नहीं होता हैं।
- इसके प्रयोग से सिंचाई की लागत में कमी आती हैं।
- लगातार रासायनिक खादों के प्रयोग से कम होती जा रही मिट्टी की उर्वरकता को इसके उपयोग से बढ़ाया जा सकता हैं।
- इसके प्रयोग से फल, सब्जी, अनाज की गुणवत्ता में सुधार आता हैं, जिससे किसान को उपज का बेहतर मूल्य मिलता हैं।
- केंचुए में पाए जाने वाले सूक्ष्मजीव मिट्टी का pH संतुलित करते हैं।
- उपभोक्ताओं को पौष्टिक भोजन की प्राप्ति होती हैं।
- ग्रामीण क्षेत्रों में इसके उपयोग से रोजगार की संभावनाएं उपलब्ध हो जाती हैं।
- यह बहुत कम समय में तैयार हो जाता हैं।
- केंचुए नीचे की मिट्टी को ऊपर लाकर उसे उत्तम प्रकार की बनाते हैं।

केंचुआ खाद के उपयोग में सावधानियाँ

- जमीन में केचुँआ खाद का उपयोग करने के बाद रासायनिक खाद व कीटनाशक दवा का उपयोग न करें।
- केचुँआ को नियमित अच्छी किस्म का सेन्द्रिय पदार्थ देते रहना चाहिये।
- उचित मात्रा में भोजन एवं नमी मिलने से केचुँए क्रियाशील रहते है।

केंचुआ खाद की विशेषताएँ: इस खाद में बदबू नहीं होती है, तथा मक्खी, मच्छर भी नहीं बढ़ते है जिससे वातावरण स्वस्थ रहता है। इससे सूक्ष्म पोषित तत्वों के साथ–साथ नाइट्रोजन 2 से 3 प्रतिशत, फास्फोरस 1 से 2 प्रतिशत, पोटाश 1 से 2 प्रतिशत मिलता है।

- इस खाद को तैयार करने में प्रक्रिया स्थापित हो जाने के बाद एक से डेढ़ माह का समय लगता है।
- प्रत्येक माह एक टन खाद प्राप्त करने हेतु 100 वर्गफुट आकार की नर्सरी बेड पर्याप्त होती है।
- केचुँआ खाद की केवल 2 टन मात्रा प्रति हैक्टेयर आवश्यक है।

मैक्सिकन बीटल अपनाएं।
गाजरघास का प्रकोप घटाएं।।

दीमकः परिचय एवं नियंत्रण के उपाय

योगेन्द्र कुमार मिश्रा[1], शोभा सौंधिया[2] एवं अमित कुमार शर्मा[3]

[1, 3]जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्व विद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)

[2]भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

दीमक जिसे सफेद चींटी के नाम से जाना जाता है। एक बहुभक्षी कीट है। कुछ समय पहले तक दीमको को एक गण अर्थात् ऑर्डर स्तर का दर्जा प्राप्त था और आर्डर आइसोप्टेरा में वर्गीकृत किया जाता था लेकिन वर्तमान में इन्हें एक मान्य एपिफेमिलर टर्मि टोइडी बनाकर (तिलचट्टे) अर्थात् कॉकरोच वाले गण ब्लोटीडिया में रखा गया है। यह कीट मिट्टी के अन्दर अंधेरे में रहना पसंद करता है। जब बाहर एक जगह से दूसरी जगह जाना हो तो मिट्टी के खोखले रास्ते बनाकर उसके अन्दर चल कर जाता है। यदि इस मिट्टी के रास्ते को कही से भी तोड़कर देखे तो इसके अन्दर भूरे रंग के पंखहीन कीट इधर उधर जाते हुए मिलेगे। दीमक एक सामाजिक कीट होने के कारण समूह मे मिलते है जो कि कार्य के आधार पर भिन्न–भिन्न आकर व शक्ल वाले अलग–अलग काम हेतु होते है। इनमे श्रमिक (वरकर्स) सिपाही (सोल्जर्स) रानी व राजा आदि पाये जाते है।

दीमक का जीवनचक्र

अंडा स्टेप– रानी दीमक एक दिन में करीब 40 हजार अंडे देती है। रानी प्रजनन के लिए नर राजा को चुनती है। अंडे देने के पश्चात अंडा का लार्वा में बदलाव होता है।

लार्वा से निम्फ अवस्था– अंडा से लार्वा बनता है जिससे निम्फ बनता है। यह दीमक की वयस्क अवस्था होती है। निम्फ अवस्था के बाद दीमक श्रमिक, सैनिक, रानी एवं राजा में विकसित होता है। दीमक के घरों का निर्माण दीमक की लार और मिट्टी पानी से होता है। इसकी बस्तियों में कई घर होते है। दीमक के घरों की ऊंचाई 30 से 40 फीट तक चली जाती है। इनके घर मजबूत होते है। घर के निर्माण की जिम्मेदारी श्रमिक दीमक की होती है।

हानिः दीमको का प्रमुख आहार लकड़ी है। इनके जबड़े लकड़ी को काटने में सक्षम होते हैं। यह सेल्यूलोस व लिग्निन जैसे पदार्थो का पाचन कुछ सहजीवी प्रोटोजॉन्स की सहायता से कर लेते हैं। मनुष्य के लिए दीमक एक हानिकारक कीट है।

फसलों को भी श्रमिक ही हानि पंहुचाते है। ये फसलों के पौधो के जमीन में दबे तने के भागो व जड़ो को खाकर क्षति पहुंचाते है। ऐसे ग्रसित पौधे सूखकर मर जाते है व बहुत ही आसानी से देखे जा सकते है यदि जड़ो का कुछ ही भाग खाये तो भी पौधो को पोषण की खुराक नही मिल पाती तथा फलस्वरूप ये कमजोर रह जाते है। ऐसे कमजोर पौधों की पैदावार घट जाती है।

दीमक नियंत्रण का घरेलू उपचार

- घरो से दीमक को समाप्त करने के लिये पुराने समय से ही कुछ घरेलू उपाय और उपचार अपनाए जाते हैं जो काफी हद तक दीमको को नियंत्रण में रखते है।
- ऐसे में सबसे अधिक उपयोग किये जाने वाला उपचार है, धूप यदि घर के किसी भी लकड़ी के फर्नीचर में दीमक लग जाये तो उसे तुरन्त ही बाकी लकड़ी के समान से दूर करे घर से बाहर निकाल कर धूप में रख देना चाहिए। प्रतिदिन एक सप्ताह तक उसे लगातार धूप में रखना चाहिए जिससे लकड़ी पूर्ण रूप दीमक से मुक्त हो जाएंगी।
- दीमक कड़वी महक से दूर भागते है। इसीलिये जिस जगह पर दीमक लगी हुई हो वहां यदि करेले या नीम का रस छिड़क दिया जाये तो वातावरण मे कड़वी महक से सभी दीमक धीरे–धीरे समाप्त हो जाती है।

दीमकरोधी उपचार से पूर्व सावधानियां

- वर्षा से ठीक पहले अथवा ठीक बाद तेज धूप या तेज हवा में दीमकरोधी उपचार नही करवाना चाहिए।
- उच्च क्वालिटी तथा प्रमाणिक दीमकनाशक दवाओं का ही प्रयोग कराया जाना चाहिए।
- दीमकनाशक दवाओं को पंजीकृत एवं वैध अनुज्ञप्ति धारक विक्रेता से ही खरीदना चाहिए। बच्चों और पशुओं की पहुंच से दूर सीधी धूप और बारिश से बचाकर दवाई की वास्तविक पैकिंग में ही रखना चाहिए और भण्डारण क्षेत्र पर चेतावनी संकेत प्रदर्शित करने चाहिए।
- दीमकनाशक दवाओं के छिड़काव से पूर्व निर्दिशों को सावधानीपूर्वक पढ़ना अनिवार्य है।
- दीमकनाशक दवाओं के छिड़काव से पूर्व सदैव सुरक्षात्मक वस्त्रों अर्थात दस्ताने मुखावरण टोपी, चौगा आदि पहनना अनिवार्य है। दीमकनाशक दवाओं को उचित मात्रा में ही प्रयोग करना चाहिए। अधिक मात्रा स्वास्थ्य और पर्यावरण दोनों को नकारात्मक रूप से प्रभावित करती है।

- दीमकनाशक दवाओं के छिड़काव के दौरान खाना–पीना या धूम्रपान आदि निशेध है। दीमकनाशक दवाओं का छिड़काव हवा की दिशा में करना चाहिए।
- दीमकनाशक दवाओं के स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव के जहर के लक्षण सामने आने पर प्राथमिक उपचार करके तुरन्त चिकित्सक को दिखाना अनिवार्य हैं। सही उपचार एवं जांच हेतु चिकित्सक को दीमकनाशक दवा का खाली कंटेनर भी दिखाना चाहिए।
- नमक एवं लालमिर्च की मदद से भी घर से मौजूद दीमक को समाप्त किया जा सकता है। जिस–जिस स्थान पर दीमक हो वहां नमक व लाल मिर्च पाउडर का छिड़काव करने से दीमक समाप्त हो जाती है।
- दीमक के बिल पर बोरिक एसिड का छिड़काव करने से भी वह मर जाती है।
- घर में सही वातानुकूलन हवा की आवाजाही और नमी के नियंत्रण द्वारा भी दीमक को पनपने से रोका जा सकता है क्योंकि इन्हें पनपने के लिये नमी की आवश्यकता होती है।
- वयस्क दीमक के जाल के लिए प्रकाश जाल की स्थापना करें और इन्हे मिट्टी के तेल के पानी में मार दें।
- पिछली फसलों के डंठल और मलबे को हटा दें।

दीमकरोधी का छिड़काव

उद्यानिकी फसल

नए रोपण में, पेड़ लगाने से पहले गड्ढ़ो को 0.5% क्लोरपाइरीफॉस या इमल्सन तेल के साथ उपचार करें। वृक्ष के तने की रक्षा के लिए, क्लारेंट्रानिलिप्रोल 18.5% एमसी 1–2 मिली/लीटर एवं जड़ो की रक्षा के लिए इमिडाक्लोप्रिड 40% + फिप्रोनिल 40% डब्लू जी 1.5–2 मिली/लीटर के हिसाब से छिड़काव करें।

फसलों में दीमकरोधी का उपयोग

- मिर्च फसल की रक्षा के लिए, इमिडाक्लोप्रिड 70% डब्ल्यू एस 0.5 मिली/लीटर के हिसाब से छिड़काव करें।
- गन्ने के सेट्स को 0.5% क्लोरपाइरीफॉस या इमिडाक्लोप्रिड 40% + फिप्रोनिल 40% डब्लू जी 1.5–2 मिली/लीटर के हिसाब से उपचार करें।
- गेहूं कि फसल को दीमक से बचाव के लिए, क्लोरपाइरीफॉस 20 ईसी 400 मिली/लीटर या क्लोरेंट्रानिलिप्रोल 18.5 एससी 100–200 मिली/लीटर पर 100 किलोग्राम बीज उपचार करें।

खरपतवारों से सोयाबीन का करें बचाव।
इमेजेथापायर का 20 दिन पर करें छिड़काव।।

मिट्टी को निर्जीव न समझो, मिट्टी जीवत सोना है।
इस मिट्टी के कण-कण को, मिलकर हमें सँजोना है।।

मृदा स्वास्थ्य की जांच कराएं।
अधिक उपज और लाभ कमाएं।।

सब्जियों में कीटनाशक अवशेषः कैसे कम करे

मिनाक्षी देवी, सुमन देवी एवं ललिता
श्री गुरुगोबिंद सिंह त्रिसेन्टेनरी विश्वविद्यालय, गुरुग्राम

हरित क्रांति की सफलता से भारत जहां एक ओर सब्जी व अन्य उत्पादन में आत्मनिर्भर हुआ है वहीं दूसरी ओर बढ़ती हुई जनसंख्या की पूर्ति के साथ– साथ सब्जियों का निर्यात भी किया जाता है। यह सब अर्जित करने में उन्नत किस्म के बीजों, खादों व उर्वरकों का प्रयोग तथा कीटनाशक रसयानो का योगदान सर्वोपरि है। भारत में कृषि में उपयोग के लिए 241 कीटनाशक और 41 संयोजन उत्पाद पंजीकृत हैं। इनमे से 62 कीटनाशकों, 40 फफूंदनाशकों और 7 पौधों के विकास को बढ़ावा देने के लिए केवल सब्जी फसल में उपयोग के लिए पंजीकृत किया गया है।

भारत में कीटनाशक रसायनों का प्रयोग 0.29 कि. ग्रा. पर हैक्टेयर है जो की अन्य विकसित देशों जैसे अमेरिका (3.59 कि. ग्रा. पर हैक्टेयर) तथा जापान (12.00 कि. ग्रा. पर हैक्टेयर) की तुलना मे कई गुना कम है लेकिन फिर भी कीटनाशक रसायनों के अवशेषों का खाद्य पदार्थों व पर्यावरण में निर्धारित सुरक्षित मात्रा से अधिक पाया जाना चिंता का विषय है और जब से हमारा देश विश्व व्यापार संगठन (विश्व स्वास्थ्य संगठन एवं विश्व व्यापारी संगठन) में शामिल हुआ है तब से कीटनाशक अवशेषों की समस्या अधिक प्रमुख हो गयी है ओर इसकी वजह है ऐसे कीटनाशकों का अधिक प्रयोग जो जल्दी से विघटित नहीं होते, किसानो का इन रसयानो में पूरा ज्ञान न होना तथा सुरक्षित अंतराल न अपनाना है।

कीटनाशक अवशेष कम करने के उपाय–

यह प्रायः दो तरीकों से कम किया जा सकता है एक तो ऐसे उपाय अपनाए जाएं की जिससे सब्जियों पर अवशेष बचे ही नहीं तथा दूसरे वह उपाय जिनमें अवशेषों को किसी विधि से कम किया जा सके।

1. **सब्जियों पर कीटनाशक कम करने के उपाय–** खेत में कीटनाशक रसयानो का उपयोग तभी करें जब कीड़े की वास्तविक स्थिति (इकोनामिक थ्रेस होल्ड लेवल) (ETL) का पता हो इससे खेत में कीटों के प्राकृतिक शत्रुओ (नेचरल इनीमीज ऑफ इनसेक्ट) की संख्या भी बनी रहती है और कीटनाशक रसयानो का उपयोग कम होने से अवशेष की समस्या भी कम होती है।
2. **सुरक्षित अंतराल को अपनाना–** कीटनाशकों के हानिकारक अवशेषों के दुष्प्रभाव से बचाव हेतु विभिन्न सब्जियों के लिए निर्धारित सुरक्षित अंतराल होता है। इस अंतराल का पालन अति आवश्यक है।
3. **सिफारिश की गए कीटनाशकों का उपयोग–** केवल उन्ही कीटनाशक रसायनों का उपयोग करना चाहिए जो राज्य की कृषि विश्वविद्यालय या कृषि विज्ञान केंद्र द्वारा सिफारिश की गई है।

सब्जिओ में कीटनाशक अवशेष कम करने के उपाय–

1. **धोने सेः** कच्ची सब्जियां खाने से पहले उन्हें अच्छे से बहते पानी में धोले ना चाहिए। सादे पानी में धो लेने से 20–44 प्रतिशत ओर्गनो कलोरिन, 26–31 प्रतिशत सिंथेटिक पयरेथ्रोइड्स तथा 50–77 प्रतिशत ओर्गनोफॉस्फेट रसायनों की मात्रा का बैंगन, भिंडी व गोभी आदि से कम किया जा सकता है।
2. **पकाने सेः** जहां तक सम्भव हो सब्जियों को पका के खाएं। ऐसा करने से अवशेष की मात्रा को काफी कम किया सकता है। सब्जियों को पकाने पर 32–61 प्रतिशत ओर्गनो+कलोरिन, 37–42 प्रतिशत सिंथेटिक पयरेथ्रोइड्स तथा 100 प्रतिशत ओर्गनो+फॉस्फेट रसायनों की मात्रा को कम किया जा सकता है।
3. **छिलने की विधि सेः** यह विधि सब्जियों के लिए अधिक उपयुक्त है 35 से 100 प्रतिशत अवशेष को कम करने में सहायक है। अंततः यह करना सर्वथा उचित होगा कि सावधानी पूर्वक कीटनाशक रसायनों का प्रयोग किया जाए तथा खाने से पहले धोने, छीलने व पकाने की प्रक्रिया को प्रयोग में लाया जाए तो एक तरफ जहा पर्यावरण हानिकारक रसायनों के दुष्प्रभाव से बचाया जा सकता है ओर दूसरी तरफ भरपूर स्वस्थ जीवन व्यतीत किया जा सकता है।

अन्य सावधानियां–

- गुणवत्ता वाले रसयानो का उपयोग।
- हमेशा सिफारिश की गई मात्रा का उपयोग।
- आसानी व जल्दी से विघटित होने वाले रसायनो का प्रयोग।
- प्रतिबंधित कीटनाशक रसायनों के प्रयोग पर रोक आदि।

कार्बन की कमी मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाती हैः कैसे

बबली एवं पवन कुमार
श्रीगुरुगोबिंद सिंह त्रिसेन्टेनरी विश्वविद्यालय, गुरुग्राम

परिचयः

वायुमंडल पृथ्वी के ग्रह के चारों ओर कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O), जल वाष्प और क्लोरोफ्लोरोकार्बन जैसी विभिन्न गैसों की एक परत है। ये गैसें पृथ्वी की सतह से बाहर जाने वाले अवरक्त विकिरण को फँसाने में सक्षम हैं और वापस पृथ्वी की ओर परावर्तित होती हैं। परावर्तित ऊर्जा पृथ्वी की सतह से अवशोषित होती है और इसे गर्म रखती है।

कार्बन डाइऑक्साइड एक सबसे मूल्यवान गैस है क्योंकि यह पृथ्वी की ओर आने वाले सौर विकिरण के लिए पारदर्शी है लेकिन लंबी तरंग विकिरण के लिए बहुत घना है। यह ग्रीनहाउस प्रभाव और जलवायु परिवर्तन के कारण के लिए काफी हद तक जिम्मेदार है। इसकी सघनता पृथ्वी की सतह के ज्यादा करीब है क्योंकि यह हवा से सघन है।

पौधे कार्बन डाइऑक्साइड की काफी मात्रा को ठीक करते हैं और प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया के माध्यम से बायोमास का उत्पादन करते हैं। इस हरे पौधे के बायोमास को मिट्टी में शामिल किया जाता है और मिट्टी के सूक्ष्म जीवों द्वारा अपघटन के बाद कार्बनिक कार्बन के रूप में संग्रहीत किया जाता है, इस प्रक्रिया को कार्बन अनुक्रमीकरण कहा जाता है।

मृदा कार्बन अनुक्रम को परिभाषित किया जाता है (ऑलसेन एट अल।) इस प्रकार हैः यह पृथ्वी के वातावरण से कार्बन डाइऑक्साइड को पौधों, पौधों के अवशेषों और अन्य कार्बनिक ठोसों के माध्यम से मिट्टी में संग्रहीत करने की प्रक्रिया है, जो मिट्टी में लंबे समय तक संग्रहीत होते हैं। ह्यूमस

पर्यावरण में कार्बन डाइऑक्साइड के अधिशेष के कारण ग्रीनहाउस प्रभाव के खिलाफ कार्बन अनुक्रम अपरिहार्य तकनीक है।

यह वैश्विक जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को छोड़ने के लक्ष्य के साथ वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा को कम करने के लिए सबसे अच्छी तकनीक है। प्रकृति में मजबूत उदाहरण प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया है, जिसके द्वारा पेड़ और पौधे विकास के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) के रूप में कार्बन को संग्रहीत करते हैं। हरे पौधे कार्बन डाइऑक्साइड को ठीक करते हैं जो अन्यथा ऊपर उठती है और वायुमंडल में गर्मी को अवशोषित करती है जबकि पेड़ और पौधे महत्वपूर्ण वार्मिंग को दूर करने के प्रयासों में महत्वपूर्ण खिलाड़ी हैं।

कार्बन को विभिन्न मिट्टी की सतह परतों (लगभग 0.51 मीटर गहराई) या भूमि उपयोग अभ्यास द्वारा और कृषि और वन क्षेत्र में उपयुक्त प्रबंधन प्रथाओं को अपनाने के माध्यम से मिट्टी में संग्रहीत करके भी मिट्टी में संग्रहीत किया जा सकता है। मिट्टी में कार्बन की कमी से मिट्टी की सेहत के साथ–साथ उत्पादकता में सुधार होता है और कृषि उत्पादन में लाभ होता है।

मिट्टी और महासागर में वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड को कैप्चर करना और संग्रहीत करना कार्बन सीक्वेस्ट्रेशन कहलाता है। मृदा कार्बन पृथक्करण को परिभाषित किया गया है (ऑलसेन एट अल।) जैसेः पौधों, पौधों के अवशेषों और अन्य कार्बनिक ठोसों के माध्यम से एक भूमि इकाई की मिट्टी में वायुमंडल से कार्बन डाइऑक्साइड को स्थानांतरित करने की प्रक्रिया, जिसे इकाई में संग्रहीत या बरकरार रखा जाता है। मिट्टी का हिस्सा कार्बनिक पदार्थ (ह्यूमस)।

यह वैश्विक जलवायु परिवर्तन को कम करने के लक्ष्य के साथ वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा को कम करने का एक तरीका है। प्रकृति में मजबूत उदाहरण प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया है, जिसके द्वारा पेड़ और पौधे विकास के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) के रूप में कार्बन को संग्रहीत करते हैं। क्योंकि वे कार्बन को सोख लेते हैं जो अन्यथा ऊपर उठ जाएगा और वातावरण में गर्मी पैदा करेगा, जलवायु परिवर्तन शमन नामक प्रक्रिया में ग्लोबल वार्मिंग को रोकने के प्रयासों में पेड़ और पौधे महत्वपूर्ण खिलाड़ी हैं।

एबियोटिक सीक्वेस्ट्रेशनः एबियोटिक तकनीकों में गहरे महासागरों, भूवैज्ञानिक स्तर, पुराने कोयला खानों और तेल के कुओं में CO_2 का अनुक्रम शामिल है। दूसरी ओर बायोटिक घटक में वायुमंडल से अधिक CO_2 निकालने और इस कार्बन को स्थिर मिट्टी के पूल में तय करने के लिए उच्च पौधों और सूक्ष्म जीवों का प्रबंधन करना शामिल है।

जैविक अनुक्रमः यह महासागरीय और स्थलीय अनुक्रम में उप–विभाजित है। महासागरीय अनुक्रमीकरण वह प्रक्रिया है जिसमें कार्बन को जीवों की प्रकाश संश्लेषक गतिविधियों जैसे फाइटोप्लांकटन द्वारा कब्जा कर लिया जाता है, जो कार्बन को कण कार्बनिक पदार्थों में परिवर्तित करता है और समुद्र तल पर जमा करता है। यह प्रकाश संश्लेषण और जीवित और मृत कार्बनिक पदार्थों में भंडारण के माध्यम से CO_2 के स्थानांतरण या अनुक्रम द्वारा पूरा किया जाता है। प्रमुख स्थलीय कार्बन सिंक में शामिल हैंः वन, मिट्टी और आर्द्रभूमि। स्थलीय अनुक्रम में वातावरण से बायोटिक और पेडोलॉजिकल कार्बन पूल में CO_2 के स्थानांतरण शामिल हैं।

मिट्टी की उर्वरता पर कार्बन अनुक्रम का प्रभावः

वन (पौधे) वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड को ठीक करते हैं और प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया द्वारा विशाल बायोमास का उत्पादन करते हैं। इस बायोमास को मिट्टी में सूक्ष्म जीवों द्वारा अपघटन के बाद कार्बनिक कार्बन के रूप में संग्रहीत किया जाता है। मिट्टी में कार्बन की मात्रा कम होने से मिट्टी की उर्वरता और मिट्टी के सूक्ष्मजीवों की आबादी पर दीर्घकालिक प्रभाव पड़ता है। वानिकी, कृषि और संरक्षण प्रथाओं से मिट्टी में कार्बन निर्धारण में लाभ होता है। एसआईसी (मिट्टी के अकार्बनिक कार्बन) प्रत्यक्ष निर्धारण के तहत कार्बन अनुक्रम है, जबकि अप्रत्यक्ष कार्बन निर्धारण को मिट्टी का कार्बनिक कार्बन (एसओसी) कहा जाता है।

प्राकृतिक पारिस्थितिकी प्रणालियों में मिट्टी में अधिक कार्बनिक कार्बन पूल होता है, जबकि प्रबंधित पारिस्थितिकी प्रणालियों की मिट्टी में खनिज या ऑक्सीकरण, लीचिंग और कटाव के कारण निम्न एसओसी पूल होता है। मृदा में कार्बन का अनुक्रम जैव और अजैविक कारकों पर निर्भर करता है। जैविक कारक में प्रबंधन प्रथाओं, जलवायु और मिट्टी के सूक्ष्म जीवों की गतिविधियां शामिल हैं। अजैविक मृदा कार्बन अनुक्रम मिट्टी के तापमान, नमी की मात्रा, मिट्टी की सामग्री, खनिज विज्ञान, लैंडस्केप स्थिति और संरचनात्मक स्थिरता पर निर्भर करता है। मिट्टी पौधों में जमा होने वाले कार्बन का लगभग 4 गुना भंडार करती है।

मृदा कार्बनिक पदार्थ मिट्टी की गुणवत्ता को बनाए रखने के लिए कृषि (यानी उत्पादन और अर्थव्यवस्था) के साथ–साथ पर्यावरणीय कार्यों (जैसे, कार्बन अनुक्रम और हवा की गुणवत्ता) के लिए एक महत्वपूर्ण संकेतक है। मृदा कार्बनिक पदार्थ जैविक गतिविधि का मुख्य निर्धारक है। मृदा जीव और सूक्ष्मजीवों की मात्रा, विविधता और गतिविधि सीधे कार्बनिक पदार्थों से संबंधित हैं। कार्बनिक पदार्थ, और जैविक गतिविधि जो इसे बनाता है, मिट्टी के भौतिक और रासायनिक गुणों पर एक बड़ा प्रभाव पड़ता है इसका मतलब है कि कुल गठन की प्रक्रिया को बढ़ाकर भौतिक स्थिरता अधिक है।

मृदा कार्बनिक पदार्थ की मात्रा में वृद्धि के साथ मृदा संरचना का एकत्रीकरण और स्थिरता बढ़ती है। ये बदले में घुसपैठ दर और मिट्टी की उपलब्ध जल धारण क्षमता को बढ़ाते हैं, साथ ही पानी और हवा द्वारा मिट्टी के कटाव के खिलाफ प्रतिरोध करते हैं। मृदा कार्बनिक पदार्थ मुख्य पौधे पोषक तत्वों की गतिशीलता और जैव उपलब्धता में भी सुधार करते हैं। मिट्टी में उच्च कार्बनिक पदार्थ मिट्टी के वातन (मिट्टी में ऑक्सीजन) में सुधार करते हैं, बेहतर जल निकासी, जल धारण क्षमता को बढ़ाते हैं, मिट्टी के कटाव और पोषक तत्वों की लीचिंग के जोखिम को कम करते हैं।

निष्कर्षः

ग्रीन हाउस और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने के लिए कार्बन अनुक्रमीकरण प्रमुख रणनीति है। कार्बन सीक्वेस्ट्रेशन प्रक्रिया से मृदा कार्बनिक कार्बन में वृद्धि होती है और मृदा स्वास्थ्य में सुधार, फसल की पैदावार बढ़ाने और पानी और हवा से मिट्टी के नुकसान को कम करने में मदद मिलती है। मिट्टी में कार्बन की कमी से मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार के साथ–साथ उत्पादकता में वृद्धि, और कृषि उत्पादन में लाभ होता है।

देश की किसान से आस ''पर ड्राप मोर क्राप''

बायोफोर्टिफिकेशन के माध्यम से पोषण में सुधार

निशी मिश्रा, प्रकाश एन तिवारी, विनोद कुमार साहू, स्वप्निल सप्रे, इति गोंटिया मिश्रा एवं शरद तिवारी
जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर

भूमिका

हमारे समय की एक बड़ी चुनौती यह है कि दुनिया की एक छठी आबादी भूख से पीड़ित है,यह एक ऐसी स्थिति है जो पूरी तरह से अस्वीकार्य है। इसके अलावा, कई लोग, वैश्विक आबादी के आधे से अधिक, भोजन में पोषक तत्व की कमी (एफएओ, 2004) से पीड़ित हैं। यह ''छिपी हुई भूख''उपलब्ध भोजन में गुणवत्ता की मात्रा से संबंधित है एवं गरीब विकासशील देशों में लोग भोजन के लिए केवल कम प्रोटीन वाले प्रधान फसलों पर भरोसा करते हैं। पोषक तत्वों की कमी मुख्य रूप से प्रोटीन और सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे विटामिन ए, लोहा, जस्ता, सेलेनियम और आयोडीन से संबंधित है। पोषक तत्वों की कमी को पूरा करने के लिए पारंपरिक रणनीतियों में आहार की खुराक और खाद्य दुर्ग कार्यक्रम शामिल हैं। इन कार्यक्रमों के साथ कई समस्याएं जुड़ी होती है जैसे इनका लाभ सभी को नहीं मिल पाता। विशेष रूप से विकासशील देशों में, गरीब ग्रामीण आबादी में वे अक्सर समय के साथ टिकाऊ नहीं होते है। एक पर्याप्त और विविध आहार, जिसमें फल, सब्जियां और पशु उत्पाद शामिल हैं, ऊर्जा की आवश्यकता और सूक्ष्म पोषक तत्वों की आवश्यकता के संदर्भ में, अच्छे पोषण के लिए सबसे अच्छा समाधान है। हालांकि, यह दुनिया की आबादी के एक बड़े हिस्से के लिए पहुंच से बाहर है। बढ़ती पौष्टिक सामग्री के साथ बायोफोर्टिफाइड खाद्य फसलों का परिचय इसलिए बहुत बड़ा प्रभाव डाल सकता है,क्योंकि यह रणनीति पहले से मौजूद फसलों में सुधार करने पर निर्भर करती है।

जैव प्रौद्योगिकी और बायोफोर्टिफिकेशन

बायोफोर्टिफिकेशन खाद्य पदार्थों के लगातार दैनिक सेवन पर जोर देता है, एवं अप्रत्यक्ष रूप से कम आय वाले घरों को लक्षित करता है जो अधिक विविध आहार नहीं ले सकते। गढ़वाली फसलों के विकास के प्रारंभिक निवेश के बाद, कोई अतिरिक्त लागत पूरी नहीं होती है, जिससे यह रणनीति बहुत टिकाऊ हो जाती है। इसके अलावा, उन्नत किस्मों को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर साझा किया जा सकता है। बायोफोर्टिफाइड बीजों का भी कृषि में अप्रत्यक्ष प्रभाव होने की संभावना है, क्योंकि बीजों में उच्च मात्रा में खनिज पदार्थ, कीटों, बीमारियों और पर्यावरणीय तनावों से बेहतर सुरक्षा प्रदान करते हैं, जिससे उपज में वृद्धि होती है। बायोफोर्टिफिकेशन अपने आप में रामबाण नहीं है लेकिन आहार की विविधता और पूरकता के लिए बहुत महत्वपूर्ण पूरक है। बायोफोर्टिफाइड फसलों को पारंपरिक प्रजनन विधियों द्वारा विकसित किया जा सकता है, बशर्ते वांछित विशेषता (जैसे उच्च प्रोटीन सामग्री) के लिए फसल आबादी में पर्याप्त आनुवंशिक भिन्नता हो। चावल जैसे अनाज के दानों में, कुछ जटिल लक्षणों जैसे कि विटामिन ए में सुधार पारंपरिक प्रजनन रणनीतियों का उपयोग करना संभव नहीं है, क्योंकि इस विटामिन में समृद्ध प्राकृतिक चावल की किस्में नहीं हैं।सभी पौधे प्रो–विटामिन ए का उत्पादन केवल पौधे के हरे अंगों में करते हैं ना कि बीज के स्टार्च संचय वाले हिस्से मे। आनुवांशिक रूप से अच्छी तरह से परिभाषित प्रजनन लाइनों की कमी के कारण, वानस्पतिक रूप से प्रचारित किस्मों (जैसे कसावा और आलू) में पारंपरिक प्रजनन भी बहुत मुश्किल है। इसके अलावा, पारंपरिक प्रजनन उपभोक्ताओं द्वारा वांछित फसलों के महत्वपूर्ण लक्षणों को बदल सकता है, जैसे कि स्वाद। कृषि जैव प्रौद्योगिकी विधियों, और विशिष्ट आनुवंशिक इंजीनियरिंग (जीएम), अधिक पौष्टिक फसलों के विकास के लिए एक बहुत ही मूल्यवान, पूरक रणनीति का प्रतिनिधित्व करते हैं।

बायोफोर्टिफिकेशन की तकनीक, कुपोषित आबादी के लिए विशेष रूप से गरीब ग्रामीण क्षेत्रों में उपलब्ध सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता का विस्तार करती है, विशेष रुप से ऐसे क्षेत्रों में जहां औद्योगिक संरचना एवं शैक्षिक प्रयासों में कमी होती है। दर असल, पूरक, औद्योगिक फोर्टिफिकेशन या आहार विविधीकरण के माध्यम से विटामिन और खनिज की कमी से निपटने के लिए कई प्रयासों के बावजूद, दो अरब लोगों में कमी व्यापक है। बायोफोर्टिफाइड फसल सूक्ष्म पोषक तत्व की पूर्ति करने के लिए एक महत्वपूर्ण वैकल्पिक, कृषि आधारित रणनीति बनाता हैं।

पारंपरिक प्रजनन (जैव प्रौद्योगिकी दृष्टिकोण के साथ या इसके बिना, फसल मानचित्रण और मार्कर –समर्थित प्रजनन)

या मेटाबोलिक अभियांत्रिकी के उपयोग के माध्यम से स्टेपल फसल की सूक्ष्म पोषक तत्वों का संवर्धन ही बायोफोर्टिफिकेशन कहलाता है। दैनिक आहार में पोषक तत्वों की कमी हमारे शरीर को विभिन्न प्रकार से प्रभावित करती है, सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी शरीर को विभिन्न तरीकों से प्रभावित करती है जिसे कुपोषण भी कहते हैं, जो कि हमारे दैनिक आहार में पोषक तत्वों की कमी के कारण होता है। कुपोषण मानव की क्षमता एवं विकास में बाधक तो है ही उसके साथ–साथ ये देश में खासकर औरतों एवं बच्चों के आर्थिक एवं सामाजिक विकास को भी रोकता है। मनुष्यों को उनकी सेहत के लिए कम से कम 22 खनिज तत्वों की आवश्यकता होती है। उपयुक्त आहार द्वारा इसकी आपूर्ति की जा सकती है। आहार विविधीकरण, खनिज अनुपूरक और खाद्य बायोफोर्टिफिकेशन को बढ़ाने के लिए रणनीति हमेशा सफल नहीं रही है। इस कारण से, खनिज तत्वों के अधिग्रहण की क्षमता के साथ खनिज उर्वरकों के उपयोग के माध्यम से फसलों के बायोफोर्टिफिकेशन को एक तत्काल रणनीति के रूप में समर्थन दिया जाता है। खाद्य फसलों में खनिज सांद्रता को बढ़ाने के लिए ही नहीं वरन् कम उपजाऊ मिट्टी पर पैदावार में सुधार के लिए इसका ज्यादा महत्व है।

संभावित समाधान :

सूक्ष्म कुपोषण को भोजन में विविधताओं, पूरकता फोर्टिफिकेशन या बायोफोर्टिफिकेशन के जरिए कम किया जा सकता है।

बायोफोर्टिफिकेशन शब्द को सीआईएटी, कोलंबिया द्वारा जनवरी, 2001 में अपनाया गया है जो कि बिल एंड मैलिंडा गेट्स फाउंडेशन की पहल आईएमआई के प्रतिनिधियों की बैठक के दौरान सूक्ष्म पोषक संवर्धन के लिए संयंत्र प्रजनन रणनीति के पहलू पर आधारित है।

ट्रांसजेनिक दृष्टिकोण: जेनेटिक इंजीनियरिंग के माध्यम से बायोफोर्टिफिकेशन में खनिज तत्व बंधनकारी प्रोटीन का पता लगाने के लिए जिम्मेदार जीनों को सम्मिलित करना, भंडारण प्रोटीन की अभिव्यक्ति या अन्य प्रोटीनों की अभिव्यक्ति पर जिम्मेदार होने वाले तत्वों और प्रोटीनों के लिए जिम्मेदार होने की आवश्यकता हो सकती है जैसे कि फाइटेट जैसे कुछ एंटीनेटियेंट कारक को दबाना। उदाहरण के तौर पर गोल्डन राइस हैं।

प्रजनन दृष्टिकोण: फसलों में कई आनुवांशिक परिवर्तनशीलता मौजूद हैं। सूक्ष्म पोषक तत्वों के लिए जर्मप्लाज्म और किस्मों की जांच करके उन रेखाओं को (जो अधिक सूक्ष्म पोषक तत्वों को प्रदर्शित करती हैं) आगे बढ़ने में सरल क्रॉसिंग के माध्यम से या आनुवांशिक वृद्धि के माध्यम से संभ्रांत लाइनों में प्रजनन का फायदा उठाया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर क्वालिटी प्रोटीन मक्का एवं बीटी बैंगन हैं।

बायोफोर्टिफिकेशन के लिए फसलें

विकासशील दुनिया की आबादी का एक बड़ा हिस्सा उनके पोषण के लिए मुख्य रूप से एक या अधिक प्रधान फसलों पर निर्भर करता है, और ये जैव प्रजनन परियोजनाओं का विषय हैं, दोनों पारंपरिक प्रजनन और आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी विधियों द्वारा संभावित है। चावल, मानव उपभोग के लिए दुनिया की सबसे महत्वपूर्ण अनाज की फसल है, जो कि 3 अरब से अधिक लोगों का भोजन प्रधान है, उनमें से कई बहुत गरीब हैं। मक्का कम से कम 22 देशों में एक मुख्य मानव आहार का गठन करता है, जैसे ज्यादातर अफ्रीका और लैटिन अमेरिका में। गेहूं एक बहुत ही महत्वपूर्ण मानव खाद्यान्न है और दुनिया की 35% आबादी के लिए मुख्य भोजन है। आलू सबसे महत्वपूर्ण गैर–अनाज खाद्य फसल है, और कुल वैश्विक खाद्य उत्पादन के मामले में चौथे स्थान पर है। कसावा दुनिया की सबसे वंचित आबादी का लगभग 80 करोड़ लोगों के लिए भोजन उपलब्ध कराता है, ज्यादातर अफ्रीका जैसे देशों में।

प्रोटीन मात्रा को बढ़ाने के लिए लिए बायोफोर्टिफिकेशन

मानव कोशिकाएं 20 अमीनो अम्ल में से केवल 10 का उत्पादन कर सकती हैं, अतः प्रोटीन की उपलब्धता एवं आवश्यक अमीनो अम्ल की भोजन में आपूर्ति की जानी चाहिए। हमारे शरीर में अतिरिक्त अमीनो अम्ल संग्रहीत नहीं हो पाता इसलिए इनका सेवन दैनिक होना चाहिए। कई गरीब विकासशील देशों में, आवश्यक अमीनो एसिड का दैनिक सेवन मांस, मछली या सोयाबीन जैसे उच्च–प्रोटीन स्रोतों की कमी के कारण अक्सर पर्याप्त नहीं होता है। चावल, कसावा और आलू कार्बोहाइड्रेट के महत्वपूर्ण स्रोत हैं, लेकिन वे प्रोटीन सामग्री में कम हैं। बायोफोर्टिफिकेशन के लिए उपयुक्त प्रोटीन उम्मीदवारों में शकरकंद से स्टोरेज प्रोटीन स्पोरामिन ए, प्रिंस फेदर से बीज एल्ब्यूमिन एमए 1 प्रोटीन (अमरान्थस हाइपोकॉन्ड्रिअस) और एएसपी 1 आवश्यक कृत्रिम अमीनो एसिड से भरपूर कृत्रिम भंडारण प्रोटीन शामिल हैं। एएसपी1 को चावल और कसावा में सफलतापूर्वक स्थापित किया गया है, अभिव्यक्ति को अनुकूलित करने और ट्रांसजेनिक पौधों में प्रोटीन संचय के स्तर को बढ़ाने के प्रयास जारी हैं।

विटामिन ए की मात्रा को बढ़ाना

विटामिन ए की कमी, विशेष रूप से अफ्रीका और दक्षिण पूर्व एशिया में बच्चों में प्रचलित है, जिससे अपरिवर्तनीय अंधापन, रोग एवं मृत्यु दर का खतरा बढ़ जाता है, चावल के पौधे हरे ऊतकों में बीटा–कैरोटीन (प्रोविटामिन ए) का उत्पादन करते हैं, लेकिन बीज में नही होता। प्रोविटामिन में समृद्ध चावल की किस्मों का उत्पादन करने के लिए एक सार्वजनिक–निजी में भागीदारी गोल्डन चावल का विकास किया गया है, जिसमें दो जीनों को अनुवांशिक अभियंत्रिकी द्वारा पेश किया गया था। ये एंजाइम फाइटोइन सिंथेज (पीएसवाई) और फाइटोइन डिसटेरेज (सीआरटी 1) को अभिव्यक्त करते हैं। गोल्डन राइस 1 में डैफोडिल से पीएसवाई जीन और जीवाणु इरविन यूरेवोरा से सीआरटीआई जीन होता है, दोनों केवल चावल के बीज में व्यक्त होतेहैं। मक्का और चावल से जीन के साथ पीएसवाई की जगह गोल्डन राइस 2 में बीटा–कैरोटीन के स्तर में 23 गुना की वृद्धि हुई। 1–3 वर्ष के बच्चे के लिए विटामिन ए का आधा दैनिक अनुशंसित भत्ता हेतु 72 ग्राम गोल्डन राइस–2 उपलब्ध कराया जाएगा। गोल्डन राइस उन्नत परीक्षण चरणों में है, और कुछ वर्षों में जारी होने की उम्मीद है। चावल के अलावा, उच्च बीटा–कैरोटीन मात्रा के लिए अन्य फसलों में अभियांत्रिकी जैसे आलू, कैनोला, टमाटर, गाजर, और फूलगोभी शामिल हैं।

आयरन से भरपूर फसलें

लगभग सभी देशों में आयरन (लोहा) की कमी से होने वाली एनीमिया 2 अरबसे अधिक लोगों को प्रभावित करता है, जो दुनिया भर में आयरन की कमी को अब तक का सबसे आम सूक्ष्म पोषक तत्व बनाता है। लोहा सब्जियों, अनाज और लाल मांस में पाया जाता है। हालांकि, पौधों में लोहे की जैव–उपलब्धता कम है, और चावल में, समस्या को फाइटेट की उपस्थिति, लोहे के पुर्नरुत्थान के एक प्रबल अवरोधक उत्पन्न करती है इसलिए, वैज्ञानिकों को अनाज में लोहे की मात्रा बढ़ानी थी, फाइटेट के स्तर को कम करना था, और पुर्नरुत्थान–बढ़ाने वाले कारकों को जोड़ना था। चावल के एंडोस्पर्म में फ्रेंच बीन और सोयाबीन से लौह भंडारण प्रोटीन फेरिटिन की अभिव्यक्ति से बीजों में लोहे की 3 गुना वृद्धि होती है। फाइटेट के स्तर को कम करने के लिए, एक एंजाइम जिसे फाइटेस के रूप में जाना जाता है, को भी चावल में बदल दिया गया है, अंत में, एक सिस्टीन–समृद्ध प्रोटीन की ओवर–एक्सप्रेशन जो चावल में धातुओं को स्थानांतरित करता है, पाचन के दौरान लोहे के पुर्नरुत्थान की दर में सुधार कर सकता है।

टमाटर में फोलिक एसिड की वृद्धि

फोलिक एसिड की कमी एक वैश्विक स्वास्थ्य समस्या है जो मुख्य रूप से प्रभावित करती है, हालांकि विशेष रूप से नहीं, 30 वर्ष से अधिक उम्र की महिलाएं, और यह विकासशील देशों में कम से कम 10 मिलियन गर्भवती महिलाओं में एनीमिया का मुख्य कारण है। भोजन में, अधिकांश फोलिक एसिड फोलेट के रूप में होता है। फोलेट के उच्च स्तर केटमाटर के लिए, वैज्ञानिकों ने फलों में जीन को दो फोलेट अग्रदूतों के संश्लेषण को उत्प्रेरित करने वाले एंजाइम में अधिक व्यक्त किया है। पौधों में दोनों लक्षणों को पार करके जोड़ा जाता था, नियंत्रण से 25 गुना अधिक फोलेट, संचित बेल–फलित में पाया गया।

बायोफोर्टिफिकेशन के फायदे

गरीब एवं ग्रामीण क्षेत्रों में पोषक तत्व की कमी को पूरा करना एवं उच्च पोषक तत्वों वाली व्यवहार को कम कीमत में किसानों को उपलब्ध कराना।

ट्रांसजेनिक बायोफोर्टिफाइड फसलों को अपनाने के लिए चुनौतियां

फोर्टीफाइड फसलों को विकसित करने की एक बड़ी समस्या जैव प्रौद्योगिकी फसलों के अत्यधिक एहतियाती विनियमन के कारण अनुसंधान और विनियामक अनुपालन की लागत है। बायोफोर्टिफाइड फसलों के मामले में, जहां निजी प्रौद्योगिकी डेवलपर्स के लिए लाभ मार्जिन पतला है, सार्वजनिक धन की कमी इस समस्या को बढ़ा देती है। जीएम प्रौद्योगिकी का स्वामित्व होता है, इसलिए बौद्धिक संपदा (आईपी) के मुद्दों पर भी विधिवत विचार करने की आवश्यकता है। गरीब किसानों को बिना किसी लागत के गोल्डन राइस उपलब्ध कराने की प्रक्रिया में 16 पेटेंट और 72 बौद्धिक संपदा मुद्दों को हल किया जाना था। एक सफल बायोफोर्टिफिकेशन रणनीति में किसानों और उपभोक्ताओं द्वारा फसलों को व्यापक रूप से अपनाने की आवश्यकता होती है, और यह कई महत्वपूर्ण चुनौतियां (पॉवेल, 2007) प्रस्तुत करता है। सार्वजनिक स्वीकृति भी आवश्यक है, खासकर अगर नई विशेषता फसल के गुणों को बदल देती है, जैसे कि रंग (जैसे गोल्डन राइस), स्वाद, और शुष्क पदार्थ। स्वीकृति सुनिश्चित करने में पर्याप्त सूचना कार्यक्रम एक आवश्यक भूमिका निभाते हैं। प्रौद्योगिकी का व्यापक प्रसार, सफलता के लिए आवश्यक, कृषि सूचना के प्रसार के लिए अच्छे बाजार नेटवर्क

और चौनलों पर भी निर्भर करता है। कुछ विकासशील देशों में, विशेष रूप से अफ्रीका में, कृषि अवसंरचना की कमी नई जैव विविधता वाली किस्मों को अपनाने के लिए एक महत्वपूर्ण चुनौती है।

निष्कर्ष

- पारंपरिक प्रजनन विधियों या आधुनिक जैव–प्रौद्योगिकीय साधनों द्वारा जैव–फसल की फसलें रामबाण नहीं हैं। वैश्विक पोषण में अंतिम उद्देश्य दुनिया की आबादी के लिए एक पर्याप्त और विविध आहार बना हुआ है। हालांकि, बायोफोर्टिफाइड फसलें मौजूदा सूक्ष्म पोषक तत्वों के हस्तक्षेप को पूरक कर सकती हैं,लाखों लोगों के जीवन और स्वास्थ्य पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकती हैं, विशेष रूप से उन लोगों की जरूरत है।
- बायोफोर्टिफिकेशन के संबंध में अब तक प्राप्त किए गए आशा जनक साक्ष्यों की पुष्टि करने और इस की पैदावार बढ़ाने के लिए अधिक प्रभावित परीक्षण और प्रभावशाली अध्ययन भी आवश्यक है।
- विपणन अनुसंधान वितरण और विपणन रणनीतियों की प्रभावशीलता में सुधार करना भी आवश्यक है ताकि बायोफोर्टिफाइड फसलों अधिक से अधिक अपनाया जाए।
- पौधों की उच्च किस्में जिसमें कई खनिजों और विटामिनों के उच्च स्तर की नस्ल के लिए मार्कर –सहायता से चयन के माध्यम से प्रजनन को अधिक प्रभावी बनाया जा सकता है एवं साथ ही ट्रांसजेनिक तरीकों से परंपरागत प्रजनन की तुलना में इसे पूरा करने में और अधिक प्रभावशाली बनाया जा सकता है।
- फसलों में पोषक तत्व घनत्व के लिए न्यूनतम मानकों को निर्धारित करने के लिए राष्ट्रीय विविधताय रिहाई समितियों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। वर्तमान में केवल कृषि संबंधी मानकों को माना जाता है।

नरकट, खस और पतेरा लगाएं।
दूषित जल को स्वच्छ बनाएं।।

यदि करना है शाकनाशी का उपयोग।
फ्लैट फैन नोजल का करें प्रयोग।।

लहसुन, प्याज में आक्सीफ्लूरोफेन अपनाएं।
खरपतवारों से फसल बचाएं।।

सोयाबीन उत्पादन की वैज्ञानिक तकनीक

दीप सिंह सासोडे, एकता जोशी, वर्षा गुप्ता, रजनी सिंह सासोडे एवं नेहा सिंह किरार
राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर (म.प्र.)

1. महत्व एवं उपयोग

सोयाबीन में लगभग 20 प्रतिशत तेल एवं 40 प्रतिशत उच्च गुणवत्ता् युक्त प्रोटीन होता है। इसकी तुलना में चावल में 7 प्रतिशत, मक्का में 10 प्रतिशत एवं अन्य दलहनों में 20 से 25 प्रतिशत प्रोटीन होता है। सोयाबीन में उपलब्ध प्रोटीन बहुमूल्य अमीनो एसिड, लाइसीन, आशगिनिन से समृद्ध होता है। अधिकांश अनाजों में इसकी कमी होती है। इसके अतिरिक्त इसमें खनिज, लवण एवं विटामिन की अच्छी मात्रा पायी जाती है। इसके अंकुरित दाने में विटामिन सी की पर्याप्त मात्रा पाई जाती है।

बच्चों के लिए उच्च स्तरीय प्रोटीन युक्त खाद्य पदार्थ बनाने में सोयाबीन का उपयोग किया जाता है। औद्योगिक उत्पादन में विभिन्न एंटीबायोटिक्स् बनाने में इसका विस्तृत रूप से उपयोग किया जाता है। सोयाबीन की जड़ों में ग्रंथियों के मार्फत वायुमंड से नाइट्रोजन की पर्याप्त मात्रा को निर्धारित कर मिट्टी की उर्वरकता को बढ़ाता है। परिपक्वता पर जो पत्तियाँ तल पर गिरते है, उससे भी उर्वरता बढ़ती है। इसका उपयोग चारे के रूप में भी किया जा सकता है। चारे को पुआल में बदला जा सकता है इसका चारा एवं खली मवेशियों एवं पोल्ट्री के लिए उत्तम पोषक हैं। सोयाबीन उच्च गुणवत्ता युक्त प्रोटीन एवं वसा का सबसे समृद्ध, सस्ता एवं अच्छा स्रोत है। इसके वसा का उपयोग खाद्य एवं औद्योगिक उत्पादनों में किया जाता है। इसे कभी–कभी आश्चर्यजनक फसल भी कहा जाता है।

2. जलवायु

सोयाबीन के लिये गरम एवं नम जलवायु की आवश्यकता पड़ती है। इसके बीज के अच्छे अंकुरण के लिये 26 से 30 सेन्टी ग्रेड मृदा तापक्रम अच्छा माना जाता है। 35–40 से.ग्रे. या इससे अधिक तापक्रम का पौधों की वृद्धि तथा बीज गुणवत्ता पर बहुत बुरा असर पड़ता है। कम तापक्रम होने पर फूल कम आते हैं तथा देर से भी लगते हैं।

3. भूमि का चुनाव एवं तैयारी

सोयाबीन के बीजों के उचित तथा अच्छे अंकुरण के लिए आवश्यक है कि भूमि में ढेले न हो अर्थात् भूमि भुरभुरी होनी चाहिए। पूर्व फसल की कटाई करने के बाद भूमि की मिट्टी पलटने वाले हल से जुताई कर देनी चाहिए। इसके पश्चात् खेत की 2–3 जुताई करने के बाद दो बार डिस्क हैरो से खेत जोत कर पाटा लगा देना चाहिए। बुआई के पूर्व यह ध्यान रखना आवश्यक है कि खेत समतल हो तथा पूर्व फसल के अवशेष /डंठल भी न हो। बुआई के पूर्व यदि खेत में नमी की मात्रा कम हो तो पलेवा करने के उपरांत उपरोक्त नमी आने पर जुताई करके मिट्टी को भुरभुरी बनाने के बाद बुआई करनी चाहिए जिससे बीजों का जमाव शत प्रतिशत हो जाये।

4. उन्नत प्रजातियां

शीघ्र पकने वाली प्रजातियाँः (82–95 दिन) जे.एस. 95–60, आर.व्ही.एस. 2001–04, जे.एस. 93–05, जे.एस.90–41, जे. एस. 71–05, पंजाब 1, मोनेटा

मध्यम समय में पकने वाली प्रजातियाँः (95–110 दिन) जे. एस. 335, जे.एस. 80–21, जे.एस. 76–205, पी.के. 1029, जे. एस. 20–29, एन.आर.सी 7, एन.आर.सी. 12

देरी से पकने वाली प्रजातियाँः (110–125 दिन) पी.के. 416, एन.आर.सी. 39, पूसा 16, जे.एस. 72–44, पी.के. 1024, पी.के. 564, जे.एस. 97–52, जे.एस. 72–280.

5. बीज दर

खरीफ की फसल के लिए 75 से 80 कि.ग्रा. बीज प्रति हैक्टेयर बोना चाहिये जिसका आमतौर पर अंकुरण प्रतिशत 85% हो और 1000 दानों का वजन 125 से 140 ग्राम हो, चुनना चाहिये। पौधों की प्रति हैक्टेयर संख्या 3 से 4 लाख की संस्तुति की गई है, जो किस्म पर निर्भर करती है।

6. फसल ज्यामिति

सोयाबीन के खेत के पौधों की संख्या 4.5 से 6 लाख प्रति हैक्टेयर रखना चाहिए।

7. बीजोपचार

1. सोयाबीन की फसल के लिये यह आवश्यक है कि बोने के पूर्व बीजों को फफूँदीनाशक रसायन जैसे थीरम 2.5 ग्राम अथवा बैविस्टीन 2 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से अथवा थीरम 2 ग्राम + वैविस्टीन 1 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज की दर से उपचारित कर देना चाहिए।
2. सोयाबीन एक दलहनी फसल है जो अपनी जड़ ग्रन्थियों द्वारा वायुमण्डल की नत्रजन को भूमि में एकत्रित करती हैं। अतः सोयाबीन के बीजों को राइजोबियम कल्चर से उपचारित करने के उपरांत ही बुआई करनी चाहिए। राइजोबियम कल्चर से बीजों को उपचारित करने पर

वायुमण्डल की नत्रजन को अधिक मात्रा में एकत्रित कर देती हैं। यदि बीजों को राइजोबियम के साथ पी.एस.बी. (फास्फोरस विलेय जीवाणु) द्वारा उपचारित करने से पौधों को अधिक मात्रा में नत्रजन तथा फास्फोरस उपलब्ध हो जाता हैं। उपरोक्त कल्चर के प्रयोग से सोयाबीन की फसल को 100 कि.ग्रा. नत्रजन तथा फास्फोरस की बचत हो जाती है। एक हैक्टेयर बीजों को उपचारित करने के लिये 500 ग्राम राइजोबियम कल्चर तथा 500 ग्राम पी.एस. बी. की आवश्यकता पड़ती हैं। बीज में कल्चर को मिलाने के लिये 10 प्रतिशत गुड का घोल (100 ग्राम 1 लीटर पानी में) 15 मिनट तक उबालते रहते हैं। तत्पश्चात् इस घोल को ठंडा कर लेते हैं। इस घोल को बीजों के ऊपर छिड़क कर अच्छी तरह से मिलाते हैं और बीज को छाया में सुखाते हैं। इस प्रकार बीजों के ऊपर राइजोबियम बैक्टीरिया की एक परत चढ़ जाती है। इस कल्चर से उपचारित किये गये बीजों को जल्दी से जल्दी खेत में बो देना चाहिए। जिन खेतों में सोयाबीन की फसल पहली बार बोई जा रही हो तो उसमें कल्चर की मात्रा बढ़ा देना चाहिए।

7. बोनी का समय एवं तरीका

जून के अंतिम सप्ताह से जुलाई के प्रथम सप्ताह तक का समय सोयाबीन की फसल बुवाई का सबसे उपयुक्त है। बोने के समय अच्छे अंकुरण हेतु भूमि में 10 सेमी गहराई तक उपयुक्त नमी होना चाहिये। जुलाई के प्रथम सप्ताह के पश्चात् बोनी की बीज दर 5–10 प्रतिशत बढ़ा देना चाहिये। कतारों से कतारों की दूरी 30 से.मी. (बोनी किस्मों के लिये) तथा 45 से.मी. बडी किस्मों के लिये। 20 कतारों के बाद एक कूंङ जल निकास तथा नमी सरंक्षण के लिये खाली छोङ देना चाहिये। बीज 2.5 से 3.0 से.मी. गहरा बोयें। एवं पौधे से पौधे की दूरी उसमे 6–8 से.मी. रखनी चाहिए।

8. अंतरवर्तीय फसलें

सोयाबीन के साथ अंतरवर्तीय फसलों के रुप में अरहर सोयाबीन (2:4), ज्वार सोयाबीन (2:2), मक्का सोयाबीन (2:2), तिल सोयाबीन (2:2) अंतरवर्तीय फसलें उपयुक्त हैं।

9. मौसम एंव फसल चक्र

सोयाबीन के मामले में बुवाई की अवधि काफी महत्वपूर्ण होती है। उत्तर भारत में सोयाबीन की बुवाई जून के तीसरे सप्ताह से जुलाई के पहले पखवाड़े तक की जा सकती है। उत्तर भारत में कुछ सामान्य फसल चक्र इस प्रकार हैः–

सोयाबीन– गेहूं

सोयाबीन– आलू

सोयाबीन– चना

सोयाबीन– तम्बाकू

सोयाबीन– आलू– गेहूं

10. खाद की मात्रा

खाद की मात्रा परीक्षण व बैक्टीरिया कल्चर के प्रयोग पर निर्भर करती है।

1. नत्रजन 20–30 कि.ग्रा / है. (बैक्टीरिया कल्चर का प्रयोग करने पर) 120–150 कि.ग्रा. / है. (यदि बैक्टीरिया का प्रयोग नहीं किया गया)
2. फॉस्फोरस 60–80 कि.ग्रा. / है.
3. पोटाश 40–60 कि.ग्रा. / है.

नत्रजन की बचत करने के लिये बीजों को सदैव, बैक्टीरिया कल्चर से उपचारित करके बोना चाहिये।

11. खरपतवार प्रबंधन

सोयाबीन की फसल प्रारंभिक अवस्था में खरपतवार के प्रति बहुत संवेदनशील है। खरपतवारों का प्रकार तथा सघनता के अनुसार सोयाबीन की फसल की उपज 40–45 प्रतिशत प्रभावित हो जाती है। सोयाबीन की फसल खरीफ ऋतु में उगाये जाने के कारण सामान्य रूप से खरपतवार काफी मात्रा में उग आते हैं। सोयाबीन की फसल में खरतपवार जैसे साँवा घास (*Echinochloa colonum*), मकरा (*Dactyloctenium aegyptium*), कोदाई (*Eleusine indica*), सफेद मुर्ग (*Celosia argentea*), मोथा (*Cyperus rotundus*), दूबघास (*Cynodon dactylon*) तथा बन चरी (*Sorghum helepense*) आदि पाये जाते हैं। फसल की प्रारंभिक अवस्था (30–40 दिन तक) में खरपतवारों से बचाने के लिए एक निराई–गुड़ाई कर देनी चाहिए। सोयाबीन की फसल में खरपतवारों के पूर्ण नियंत्रण के लिए खुरपी के द्वारा कम से कम दो निराई जैसे प्रथम निराई–बुआई के 15 दिन बाद तथा दूसरी बुआई के 40 दिन बाद आवश्यक होती है।

12. सिंचाई

खरीफ मौसम की फसल होने के कारण सामान्यतः सोयाबीन को सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती है। फलियों में दाना भरते समय अर्थात् सितम्बर माह में यदि खेत में नमी पर्याप्त न हो तो आवश्यकतानुसार एक या दो हल्की सिंचाई करना सोयाबीन के विपुल उत्पादन लेने हेतु लाभदायक है।

पौध संरक्षण –

13. कीट

सोयाबीन की फसल पर बीज एवं छोटे पौधे को नुकसान पहुंचाने वाला नीलाभृंग (ब्लूबीटल) पत्ते खाने वाली इल्लियां, तने को नुकसान पहुंचाने वाली तने की मक्खी एवं चक्रभृंग

(गर्डल बीटल) आदि का प्रकोप होता है, एवं कीटों के आक्रमण से 5 से 50 प्रतिशत तक पैदावार में कमी आ जाती है। इन कीटों के नियंत्रण के उपाय निम्नलिखित हैं।

कृषिगत नियंत्रण –

खेत की ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें। मानसून की वर्षा के पूर्व बोनी नहीं करें। मानसून आगमन के पश्चात् बोनी शीघ्रता से पूरी करें। खेत नींदा रहित रखें। सोयाबीन के साथ ज्वार अथवा मक्का की अंतरवर्तीय फसल लें। खेतों को फसल अवशेषों से मुक्त रखें तथा मेढ़ों की सफाई रखें।

रासायनिक नियंत्रण–

बोवाई के समय थयोमिथोक्जाम 70 डब्ल्यू.एस. 3 ग्राम दवा प्रति किलो ग्राम बीज की दर से उपचारित करने से प्रारम्भिक कीटों का नियंत्रण होता है अथवा अंकुरण के प्रारम्भ होते ही नीला भृंग कीट नियंत्रण के लिये क्यूनालफॉस 1.5 प्रतिशत या मिथाइल पैराथियान (फालीडाल 2 प्रतिशत या धानुडाल 2 प्रतिशत) 10 किलोग्राम प्रति एकड़ की दर से भुरकाव करना चाहिये। कई प्रकार की इल्लियां पत्ती, छोटी फलियों और फलों को खाकर नष्ट कर देती है। इन कीटों के नियंत्रण के लिये घुलनशील दवाओं की निम्नलिखित मात्रा 300 से 325 लीटर पानी में घोल कर छिड़काव करना चाहिये। हरी इल्ली की एक प्रजाति जिसका सिर पतला एवं पिछला भाग चौड़ा होता है। सोयाबीन के फूलों और फलियों को खा जाती है, जिससे पौधे फली विहीन हो जाते हैं। फसल बांझ होने जैसी लगती। चूँकि फसल पर तना मक्खी, चक्रभृंग, माहो हरी इल्ली लगभग एक साथ आक्रमण करते हैं, अतः प्रथम छिड़काव 25 से 30 दिन पर एवं दूसरा छिड़काव 40–45 दिन की फसल पर अवश्य करना चाहिये।

क्रं	प्रयुक्त	कीटनाशक	मात्रा प्रति एकड़
1	क्लोरोपायरीफॉस	20 ई.सी.	600 मिली
2	क्यूनालफॉस	25 ई.सी.	600 मिली
3	ईथियान	50 ई.सी.	600 मिली
4	ट्रायजोफॉस	40 ई.सी.	320 मिली
5	ईथोफेनप्राक्स	40 ई.सी.	400 मिली
6	मिथोमिल	10 ई.सी.	400 मिली
7	नीम बीज	5 प्रतिशत	15 कि.ग्रा.
8	थयोमिथोक्जाम	25 डब्ल्यू जी	40 कि.ग्रा.

छिड़काव यंत्र उपलब्ध न होने की स्थिति में निम्नलिखित में से एक पावडर (डस्ट) का उपयोग 8–10 किग्रा प्रति एकड़ करना चाहिये।

- क्यूनालफॉस – 1.5 प्रतिशत
- मिथाईल पैराथियान – 2.0 प्रतिशत

14. फसल की कटाई उपरांत प्रबंधन

जब सोयाबीन की फसल परिपक्व हो जाती है, पौधों से पत्तियाँ झड़ने लगती हैं। किस्मों के अनुरूप परिपक्वता अवधि 90 से 110 दिनों की होती है। जब पौधा परिपक्व हो जाता है, पत्तियां पीली पड़ जाती है एवं झड़ जाती हैं। फिर फलियां सूखने लगती हैं। बीज से नमी की मात्रा तेजी से खत्म होती है। फसल की कटाई हाथ से की जा सकती है। हंसिया की सहायता से डंठल को काटा जा सकता है। गहाई थ्रेसिंग मशीन की सहायता से या परम्परागत विधि से की जा सकती है। थ्रेसिंग सावधानीपूर्वक करनी चाहिए। अगर डंठल पर जोर से प्रहार किया जाता है तो फली का ऊपरी परत चटक सकती है तथा इससे बीज की गुणवत्ता प्रभावित होती है, उसकी जीवन अवधि कम होती है। कुछ बदलाव के साथ गेहूं के लिए उपलब्ध थ्रेसर का उपयोग सोयाबीन थ्रेसिंग के लिए किया जा सकता है। इसके लिए थ्रेसिंग करने में बदलाव की जरूरत पड़ती है। पंखे की शक्ति बढ़ानी पड़ती है तथा सिलेंडर की गति को कम करना पड़ता है। थ्रेसर से थ्रेसिंग के दौरान 13 से 14 प्रतिशत नमी का होना आदर्श माना जाता है।

15. भंडारण

भंडारण से पहले बीजों को अच्छी तरह सुखाना चाहिए ताकि नमी का स्तर 11 से 12 प्रतिशत ही रह जाये।

16. उपज

जून के अंतिम सप्ताह में सोयाबीन की बुवाई से अधिकतम उत्पादकता प्राप्त होती है। 7 जुलाई के बाद बुवाई से प्रति हैक्टेयर उत्पादकता 40 किलो घट जाती है। यदि सभी तकनीकों, उन्नत किस्मों का चुनाव करके लगायें तो औसत उपज 30–35 क्वि. प्रति हैक्टेयर तक मिल जाती है।

खरपतवार एवं फसल अवशिष्ट ।
इससे बनाएं खाद विशिष्ट ।।

जलवायु परिवर्तन की चुनौतिया : संरक्षित कृषि की भूमिका

कीर्ति तंतवाय एवं निशा सप्रे
जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)

वर्तमान विश्व में बढ़ते औद्योगिकरण एवं निरंतर बढ़ते वाहनों की संख्या से ग्रीन हाऊस गैसों के उत्सर्जन में अप्रत्याशित वृद्धि हुई है। बढ़ती ग्रीन हाऊस गैसों के उत्सर्जन से वैश्विक तापमान में वृद्धि एवं जलवायु परिवर्तन जैसी घटनाओं ने समस्त विश्व का ध्यान आकर्षित किया है।

इस बात से इंकार नहीं किया जा सकता कि मानव की बढ़ती महत्वकांक्षा के चलते बढ़ते औद्योगिकरण एवं बढ़ते वाहनों की संख्या से ग्रीन हाऊस गैसों के उत्सर्जन में इजाफा हुआ है। जिससे तापमान वृद्धि और बरसात के दिनों में कमी आई है। हालांकि, जलवायु परिवर्तन से होने वाले नुकसान पर नियंत्रण के बड़े–बड़े वैश्विक दावे भी किए जा रहे हैं। लेकिन इन सबके बावजूद प्रकृति में बदलाव को रोका नहीं जा सका है। प्रभाव साफ हैं कि मानसून का चक्र बिगड़ रहा है। मौसम का मिजाज बदल रहा है। इसका असर दूरदराज तक गांवों, खेत–खलिहानों तक मे हो रहा है। सबसे अधिक प्रभाव तो कृषि पर पड़ रहा है, जहां परंपरागत रूप से उत्पादित होती आ रहीं बड़ी संख्या में फसलों का नामो–निशान तक मिट गया है। कम पानी और रासायनिक खादों के बिना पैदा होने वाली कई फसलें समाप्त हो चुकी हैं और उसकी जगह नई फसलों ने ले लिया है। इनमें बड़ी मात्रा में रासायनिक खादों, कीटनाशकों, परिमार्जित बीजों और सिंचाई की जरूरत पड़ती है। इससे खेती का खर्च बढ़ा है और खेती के तरीके में बदलाव आया है। इसका सीधा असर ग्रामीण कृषक समाज के जीवन स्तर और रहन–सहन पर पड़ रहा है। खेती घाटे का सौदा बनने के चलते किसान अन्य धंधों की ओर जाने को विवश हुआ है। खेती में उपज तो बढ़ी लेकिन लागत कई गुना अधिक हो गई, जिससे अधिशेष यानी, मार्जिन का संकट पैदा हो गया। गर्मी, जाड़े और बरसात के मौसम मे कुछ फेर बदल से फसलों की बुवाई, सिंचाई और कटाई का मौसम बदला और जल्दी खेती करने के दवाब में पशुओं को छोड़ मोटर चालित यंत्रों पर निर्भरता आई। उस पर सरकार द्वारा उचित प्रोत्साहन न मिलने के चलते छोटे किसान असंगत मशीनरी द्वारा कृषि कार्य करने के लिए मजबूर हुए और वे कर्ज के जाल में फसते चले गए। इनका परिणाम हुआ कि पूरी तरह किसानी पर निर्भर रहने वाला समाज बुरी तरह से ध्वस्त हो गया। क्योंकि खेती घाटे का सौदा हो गया। अब हर परिवार को खेती के अलावा कोई दूसरा काम करना मजबूरी हो गई।

विश्व मौसम विज्ञान संगठन के अनुसार वर्ष 2001 इतिहास का पांचवा सबसे गर्म वर्ष रहा। गर्माति धरती का सबसे ज्यादा प्रभाव कृषि क्षेत्र पर पड़ रहा है। भारत के संदर्भ में यह चेतावनी इसलिए भी ज्यादा महत्वपूर्ण है क्योंकि भारतीय अर्थव्यवस्था की आधारशिला कृषि है। डेनमार्क की राजधानी कोपेनहेगन में दिसम्बर 2009 में आयोजित सम्मेलन में ग्लोबल क्लाइमेट रिस्क इन्डेक्स 2010 द्वारा जारी सूची में भारत उन प्रथम 10 देशों में है जो जलवायु परितर्वन से सबसे ज्यादा प्रभावित होंगे।

एक अध्ययन के अनुसार सन् 2050 तक शीतकाल का तापमान लगभग 3 से 4 डिग्री तक बढ़ सकता है। इस से मानसूनी वर्षा में 10 से 20 प्रतिशत तक की कमी होने का अनुमान है। वर्षा की मात्रा के परिवर्तन होने से फसलों की उत्पादकता पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा। जलवायु में होने वाला परिवर्तन हमारी राष्ट्रीय आय को प्रभावित कर रहा है। राष्ट्रीय आय में कृषि का हिस्सा पिछले तीन सालों मे 1.5 प्रतिशत तक कम हुआ है। पिछले कुछ वर्षों में 23 से 24 प्रतिशत तक कम वर्षा हुई जिससे देश के बहुत से भागों में खड़ी फसलें सूख गई जिससे न केवल खाद्यान्नों का उत्पादन कम हुआ बल्कि उनकी कीमतों में भी तेजी से वृद्धि हुई।

कोपेनहेगन में आयोजित सम्मेलन में कृषि वैज्ञानिक डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन ने भारतीय कृषि पर जलवायु परितर्वन के पड़ने वाले प्रभावों के बारे में कहा कि इससे लगभग 64 प्रतिशत लोगों पर प्रभाव पड़ेगा जिनके जीवन यापन का साधन कृषि है और सबसे बड़ा डर खाद्य सुरक्षा को लेकर है। कृषि एवं जलवायु परिवर्तन का सबसे ज्यादा प्रतिकूल प्रभाव सीमान्त कृषक और खेतिहर मजदूर वर्ग पर पड़ रहा है जिनकी कुल आय का 50 प्रतिशत से भी ज्यादा हिस्सा अन्न, जल एवं स्वास्थ्य सम्बन्धित मदों पर खर्च होता है। ऐसा अनुमान है कि सूखे के कारण खरीफ की मुख्य फसलों चावल, दलहन तथा

तिलहन में 20 प्रतिशत तक की कमी हो सकती है। देश में खाद्य उत्पादन में 5 प्रतिशत कमी की संभावना जी.डी.पी. को एक प्रतिशत तक प्रभावित करेगी। ऐसा देखा गया कि तापमान के बढ़ने से रबी की फसलों के पकने के समय फसलों में एकदम बालियां आ गई जिससे गेहूँ व चने की फसलों के दाने बहुत पतले हो गए व उत्पादकता घट गई। प्रो. स्वामीनाथन ने कहा है कि तापमान में एक डिग्री सैल्सियस की वृद्धि से भारत में 70 लाख टन गेहूँ के उत्पादन मे कमी आएगी।

एक अध्ययन अनुसार यदि तापमान में 1 से 4 डिग्री सेल्सियस तक वृद्धि होती है तो खाद्य पदार्थों के उत्पादन में 24 से 30 प्रतिशत तक की कमी आ सकती है। भारत में चावल के उत्पादन में तापमान बढ़ने से 2022 तक 6 से 7 प्रतिशत की कमी होगी, जबकि गेहूँ के उत्पादन में 2022 तक 5 से 6 प्रतिशत, आलु के उत्पादन में 2022 तक तीन प्रतिशत तथा सोयाबीन के उत्पादन में 3 से 4 प्रतिशत की कमी होने का अनुमान है। जबकि भारत देश की जनसंख्या बढ़ने से सभी खाद्य पदार्थों की मांग में वृद्धि होगी परिणाम स्वरूप खाद्य संकट हमारे सामने एक भयंकर समस्या होगी। जलवायु परिवर्तन से न केवल फसलों की उत्पादकता प्रभावित होगी बल्कि उनकी पोष्टिकता पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा। फल एवं सब्जियों वाली फसलों में फूल तो खिलेंगे लेकिन उन से फल या तो बहुत कम बनेंगे या उनकी पोष्टिकता प्रभावित होगी। भारत देश का विश्व प्रसिद्ध चावल बासमती भी जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभावों से बच नहीं पाएगा क्योंकि तापमान वृद्धि से इसकी खुशबू प्रभावित होगी। तापमान वृद्धि से समुद्रों का जलस्तर बढ़ जाएगा जिससे तटीय इलाकों में रहने वाले करोड़ों लोगों की आजीविका प्रभावित होगी। जलस्तर बढ़ने से लोगों के खेतों व घरों को समुद्र निगल जाएगा, भूमि क्षारीय हो जाएगी व कृषि योग्य नहीं रहेगी। तापमान बढ़ने से हिमालय के हिम नद प्रतिवर्ष 30 मीटर की दर से घटने लगेगी जिससे उत्तर भारत के राज्यों में खेती के लिए पानी का अप्रत्यक्ष प्रभाव कृषि उत्पादन पर पड़ रहा है तो दूसरी और अप्रत्यक्ष रूप से आय की हानि और अनाजों की बढ़ती कीमतों के रूप में समस्याएं हमारे समक्ष मूँह बाएं खड़ी हैं।

जलवायु परिवर्तन की वजह से कृषि के विभिन्न पहलू निम्न प्रकार से प्रभावित हो सकते हैं-

1. जलवायु परिवर्तन का फसलों पर प्रभाव :– अध्ययनों के आधार पर कृषि वैज्ञानिकों ने पाया कि प्रत्येक 1 डिग्री सैल्सियस तापमान बढ़ने पर गेहूँ का उत्पादन 4–5 करोड़ टन कम होता जाएगा। इसी प्रकार 2 डिग्री सैल्सियस तापमान बढ़ने से धान का उत्पादन 0.75 टन प्रति हैक्टेयर कम हो जाएगा। कृषि विभाग के अनुसार गेहूँ की पैदावार का अनुमान 82 मिलियन टन था जो अधिक तापमान की वजह से घटकर 81 मिलियन टन रह जायेगा। जलवायु परिवर्तन से फसलों की उत्पादकता ही प्रभावित नहीं होगी वरन उनकी गुणवत्ता पर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा। अनाज में पोषक तत्वों और प्रोटीन की कमी पाई जाएगी जिसके कारण संतुलित भोजन लेने पर भी मनुष्यों का स्वास्थ्य प्रभावित होगा।

2. जलवायु परिवर्तन का मृदा पर प्रभाव :– भारत जैसे कृषि प्रधान देश के लिए मिट्टी की संरचना व उसकी उत्पादकता अहम स्थान रखती है। तापमान बढ़ने से मिट्टी की नमी और कार्य क्षमता प्रभावित होगी। मिट्टी में लवणता बढ़ेगी और जैव विविधता घटती जाएगी। बाढ़ जैसी प्राकृतिक आपदाओं से जहाँ एक ओर मिट्टी का क्षरण अधिक होगा वहीं दूसरी ओर सूखे की वजह से बंजरता बढ़ जाएगी।

3. जलवायु परिवर्तन का कीट व रोगों पर प्रभाव :– जलवायु परिवर्तन से कीट व रोगों की मात्रा बढ़ेगी। गर्म जलवायु कीट पतंगों की प्रजनन क्षमता की वृद्धि में सहायक है। कीटों में वृद्धि के साथ ही उनके नियंत्रण हेतु अत्यधिक कीटनाशकों का प्रयोग किया जाएगा जो जानवरों व मनुष्यों में अनेक प्रकार की बीमारियों को जन्म देगा।

4. जलवायु परिवर्तन का जल संसाधनों पर प्रभाव :– जलवायु परिवर्तन का सबसे ज्यादा प्रभाव जल संसाधनों पर पड़ेगा। जल आपूर्ति की भंयकर समस्या उत्पन्न होगी तथा सूखे व बाढ़ की बारम्बारता में वृद्धि होगी। अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में शुष्क मौसम अधिक लम्बा होगा जिससे फसलों की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा। वर्षा की अनिश्चितता भी फसलों के उत्पादन को प्रभावित करेगी तथा जल स्रोतों के अधिक दोहन से जल स्रोतों पर संकट के बादल मंडराने लगेंगे। अधिक तापमान व वर्षा की कमी से सिंचाई हेतु भू–जल संसाधनों का अधिक दोहन किया जाएगा। जिससे धीरे–धीरे भू–जल इतना ज्यादा नीचे चला जाएगा कि उसका दोहन करना आर्थिक दृष्टि से अलाभकारी सिद्ध होगा जैसा पंजाब, हरियाणा व उत्तरप्रदेश के बहुत से विकास खण्डों में हो रहा है।

संरक्षण कृषि तकनीक को अपनाकर कृषि में जलवायु परिवर्तन के कारण उत्पन्न चुनौतियों से निपटा जा सकता है:-

संरक्षण खेती कृषि की वह पद्धति है जिसके अन्तर्गत संसाधन संरक्षण तकनीक की सहायता से टिकाऊ उत्पादन

स्तर के साथ–साथ पर्यावरण संरक्षण को ध्यान में रखते हुये फसल उत्पादन लिया जाता है। संरक्षण खेती मृदा की ऊपरी व निचली सतह के अन्दर प्राकृतिक जैविक क्रियाओं को बढ़ाने पर आधारित है। संरक्षण खेती के तीनों सिद्धान्तों न्यूनतम जुताईं, स्थायीरूप से मिट्टी को आच्छादित करना तथा फसल विविधिकरण को अपनाकर ही फसल उत्पादन के स्तर को टिकाऊ बनाया जा सकता है। संरक्षण खेती प्रणाली में उपलब्ध संसाधनों का ईष्टतम उपयोग एवं संरक्षण करते हुये, किसी स्थान की भौतिक, सामाजिक एवं आर्थिक स्थिति के अनुसार टिकाऊ फसल उत्पादन लेने के लिए नये–नये तरीके अपनाये जाते हैं। यह तरीके तीन सिद्धान्तों पर आधारित रहते हैं जो कि निम्न हैं:–

खेत की सतह की न्यूनतम जुताई करना :–

कार्बनिक पदार्थ मृदा का महत्वपूर्ण अवयव है क्योंकि यह फसलों को पोषक तत्व प्रदान करता है तथा मृदा संरचना के स्थिरीकरण में मदद करता है एवं लाभदायक जीवाणुओं को बढ़ाता है। भू–परिष्करण यंत्र जैसे हैरो, कल्टीवेटर, रोटावेटर इत्यादि मिट्टी की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों में परिवर्तन लाते हैं जिससे मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों की कमी हो जाती है और मृदा की उर्वराशक्ति एवं उत्पादन क्षमता में कमी आ जाती है। साथ ही साथ मृदाक्षरण को बढ़ावा मिलता है। अतः संरक्षण खेती में मिट्टी की न्यूनतम जुताई को अपनाकर कर ईंधन एवं मानव श्रम दोनों में बचत की जा सकती है।

स्थायी रूप से मृदा सतह पर फसल अवशेष बनाये रखना :–

संरक्षण खेती में न्यूनतम जुताई की जाती है जिससे फसल अवशेष मृदा की सतह पर बने रहते हैं। यह आवरण मृदा को वर्षा, धूप इत्यादि के हानिकारक प्रभावों से रक्षा करता है, जिससे मृदाक्षरण बहुत कम हो जाता है। मृदा में फसल अवशेषों के जमाव से सूक्ष्म जीवों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। मृदा पर फसल अवशेष आवरण की वजह से मृदा सतह पर सूक्ष्म वातावरण (माइक्रोक्लाइमेट) जीवाणुओं, शैवालों, कवकों एवं केचुओं के अनुरूप हो जाता है जिससे उनकी संख्या में काफी बढ़ोतरी होती है एवं जैवभार में वृद्धि हो जाती है। इसके परिणाम स्वरूप फसल अवशेषों का विघटन होता है और एक अच्छी ह्यूमस तैयार हो जाती है। ह्यूमस मिट्टी के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों को बढ़ाती है, साथ ही साथ फसल के लिए उपयुक्त वातावरण और पोषण प्रदान करती है। मृदा गुणवत्ता में सुधार से सूक्ष्म जीव विविधता में वृद्धि होती है जिससे फसलों पर कीटों एवं बीमारियों का प्रकोप कम होता है। इस खेती की प्रणाली में पानी का रिसाव बढ़ जाता है जिसकी वजह से पानी का सतही अपवाह बहुत हद तक कम हो जाता है जो कि मृदाक्षरण को कम कर के भूजल संसाधनों को बढ़ाने में सहायक है। संरक्षण खेती में केंचुए और पौधों की जड़ें जैविक जुताई का काम करते हैं जिससे कार्बनिक पदार्थ एवं पोषक तत्वों का पुनर्चक्रण / रिसाइकलिंग अच्छा होता है।

टिकाऊ तथा लाभदायक फसल प्रणाली :–

खेत में फसलों को अदल–बदल कर लगाने से मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ एवं जीवाणुओं की संख्या में बढ़ोत्तरी होती है जिसके फलस्वरूप फसल को पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ती है। फसल विविधिकरण मिट्टी की उर्वरता बनाए रखता है तथा फसल सम्बंधित कीटों एवं रोगों के रोगजनक ध्वंसावशेष (केरीओवर) प्रभाव को तोड़ता है। इसको अपनाने से पानी, पोषक तत्वों, कार्बनिक पदार्थों इत्यादि का मृदा प्रोफाइल में बेहतर वितरण होता है जिसका परिणाम मिट्टी की उर्वरा शक्ति पर सीधा पड़ता है।

संरक्षण खेती के सिद्धांतों को पूर्ण रूप से लागू करने के लिए कई संसाधन संरक्षण तकनीकें अपनायी जाती हैं जैसे लेजर लेवलर, बैड प्लान्टर, हैप्पी सीडर/टर्बो सीडर से शून्य जुताई, बूंद–बूंद सिंचाई, आदि जिससे फसल संसाधनों का प्रबंधन सुचारू रूप से किया जा सके। ये सभी तकनीकें संसाधानों की कुशलता बढ़ाती हैं।

संरक्षण खेती के फायदे

आर्थिक फायदे :–

संरक्षण खेती को अपनाकर पारम्परिक खेती की तुलना में 25–30 प्रतिशत तक समय, ईंधन व मजदूरी की बचत की जा सकती है। पारम्परिक खेती की मौजूदा कृषि पद्धतियों में मजदूरों की उपलब्धता दिन प्रतिदिन घटती जा रही है व इस पर होने वाले खर्च में भी निरतर वृद्धि हो रही है। संरक्षण खेती में बुआई पर होने वाले खर्च को 5000 रुपये प्रति हैक्टेयर तक आसानी से कम किया जा सकता है।

मृदा में कार्बनिक पदार्थों की वृद्धि :–

संरक्षण खेती में मिट्टी को स्वस्थ तथा उसकी पैदावार बनाए रखने के लिए यह महत्वपूर्ण है कि मिट्टी की सतह पर फसल अवशेषों का पर्याप्त आवरण हो। मृदा में फसल अवशेष का स्थायी आवरण होने के कारण उसमें उपस्थित सूक्ष्मजीवों की जैविक गतिविधियां बढ़ जाती हैं जिससे मृदा में कार्बनिक पदार्थों की वृद्धि होती है जिसके परिणाम स्वरूप फसल को समुचित मात्रा में पोषक तत्व प्राप्त होते हैं। कार्बनिक पदार्थ का

मृदा के भौतिक गुणों जैसे : मृदा संरचना, जल धारण क्षमता, मृदा भार घनत्व, उर्वरक उपयोग क्षमता, मृदा समुच्चय, मृदा पारगम्यता दर, पोषक तत्व प्रतिधारण (रिटेंशन) को फसल के जड़ीय क्षेत्र (राइज़ोस्फियर) में बढ़ाने में मुख्य भूमिका है। संरक्षण खेती के अन्दर किसान का मित्र कहे जाने वाले कंचुए की संख्या में वृद्धि होती है। फसलों की जड़ों एवं केंचुए द्वारा बनाये हुये छिद्रों में पानी एवं हवा का अनुपात (1:1) बना रहता है जिससे फसलों की वृद्धि एवं विकास ठीक ढंग से होता है।

प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण एवं समुचित उपयोग :–

संरक्षण खेती प्रणाली को अपनाने से पर्यावरण एवं संसाधन दोनों का संरक्षण होता है। न्यूनतम जुताई, फसल अवशेष का स्थायी आवरण तथा फसल विविधिकरण अपनाने से मृदा एवं जल संसाधनों की गुणवत्ता और फसल की उत्पादक क्षमता बढ़ती है। फसल अवशेष जैव विविधता, जैविक गतिविधियों एवं वायुवीय गुणवता में बढ़ोत्तरी करते हैं। यह कार्बन को संचय (सिक्वेस्ट्रेशन) करने एवं मृदा तापमान को नियंत्रित करने में भी सहायक होती है। मृदा सतह पर उपस्थित फसल अवशेष मृदा सतह पर बहने वाले पानी (रनऑफ) और हवा की गति को कम कर देते हैं जिससे मिट्टी के महीन कणों का उपरी सतह से विस्थापन एवं मृदा काबर्निक पदार्थों का क्षरण बहुत कम हो जाता है। फसल अवशेष मृदा सतह से पानी का वाष्पीकरण को कम करने में सहायक होते हैं जिससे अधिक समय के लिए मृदा में नमी बनी रहती है।

पर्यावरणीय लाभ :–

फसल अवशेषों में बुआई करने वाली मशीनों के अभाव एवं किसानों के साफ–सुथरा खेत रखने की सोच के कारण सिंधु–गंगा के उत्तर–पश्चिमी मैदानी इलाकों में फसल अवशेषों से छुटकारा पाने के लिए फसल अवशेषों का पूरी तरह से जलाने का परम्परा बनी हुयी है। धान के अवशेषों को जलाने से इनमें से जहरीली गैसें जैसे: कार्बनडाइऑक्साइड (CO_2), सल्फरडाइऑक्साइड (SO_2), नाइट्रसऑक्साइड (NO), कार्बनमोनोऑक्साइड (CO) आदि निकलती हैं जिनसे समूचा वातावरण प्रदूषित हो जाता है एवं मृदा के पोषक तत्वों तथा जैव पदार्थों को नुकसान होता है।

संरक्षण खेती आधारित फसल प्रणालियों को अपना कर पर्यावरण को प्रदूषित होने से बचाया जा सकता है तथा साथ ही उपलब्ध संसाधनों को समुचित उपयोग में भी लाया जा सकता है। संरक्षण खेती में हैप्पी/टर्बो सीडर तथा रोटरी डिस्क ड्रिल की मदद से गेहूँ को धान के अवशेषों के मध्य (10 टन फसल अवशेष भार के साथ) सफलता पूर्वक बोया जा सकता है।

सीमान्त ताप (टर्मिनल हीट) प्रभाव :–

मृदा की सतह पर अवशेषों को रखने से मिट्टी में नमी का संरक्षण, खरपतवार नियंत्रण तथा मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार होता है। अवशेषों को मिट्टी पर बनाए रखने से न केवल मृदा सुधार होगा बल्कि सूक्ष्म वातावरण भी फसल के अनुकूल होगा। गेहूँ की फसल में प्रकाश संश्लेषण की दर 20–25 डिग्री सैल्सियस पर अधिकतम होती है तथा यह 30 डिग्री सेल्सियस के बाद तेजी से गिरने लगती है। गेहूँ की फसल में मार्च के महीने में तापमान के 35 डिग्रीसैल्सियस से अधिक होने पर इसका सीधा प्रभाव गेहूँ की उत्पादकता पर पड़ता है जिसे हम सीमान्त ताप प्रभाव के नाम से जानते हैं। इस तापक्रम के बाद प्रत्येक डिग्री सेल्सियस की बढोत्तरी पर 4–5 प्रतिशत उपज में कमी आती है। संरक्षण आधारित खेती करने से सीमान्त ताप प्रभाव को नियंत्रित किया जा सकता है एवं इसकी वजह से गेहूँ की फसल में होने वाले नुकसान को काफी हद तक कम किया जा सकता है। मृदा सतह पर उपस्थित फसल अवशेष तापमान को 1–3 डिग्री सैल्सियस तक कम करने में सक्षम होते हैं जिससे फसल के सूक्ष्म पर्यावरण में तापमान गेहूँ की जरुरत के अनुसार बना रहता है। फसल अवशेषों की वजह से कम होने वाला तापमान मृदा सतह पर उपस्थित अवशेष भार पर निर्भर करता है। सीमान्त ताप की वजह से समय पूर्व परिपक्वता के कारण गेहूँ के दाने सिकुड़ जाते है जिसकी वजह से कम उत्पादन प्राप्त होता है। दानों की गुणवत्ता एवं आकार खराब होने से अच्छे बाजार भाव नहीं मिलते है जिसकी वजह से किसान का भारी खामियाजा भुगतना पड़ता है।

संरक्षण खेती के लिए महत्वपूर्ण प्रबंधन तकनीकियाँ

भूमि का लेजर समतलीकरण (लेजर लैंड लेवलिंग) :–

समान रूप से पानी का वितरण सुनिश्चित करने के लिए खेत को सावधानी पूर्वक समतल करना आवश्यक है जिससे पानी की गहराई खेत में एक समान बनी रहे। समतल खेत में जल इकट्ठा नहीं हो पाता तथा उसकी निकासी भी आसानी से हो जाती है। समतलीकरण द्वारा पादप पोषक तत्वों का बेहतर उपयोग एवं उच्च जल उपयोगी क्षमता सुनिश्चित होती है। समतलीकरण के उद्देश्य को पूरा करने हेतु नव विकसित तकनीक लेजर लैण्ड लेवलर का प्रयोग अत्यधिक लाभकारी सिद्ध हुआ है।

बिना जुताई तथा फसल अवशेषों में बुवाई के लिए मशीनें :–

संरक्षण खेती करने के लिए ऐसी मशीनों की जरुरत होती है जो मृदा सतह पर फसल अवशेषों की उपस्थिति के बावजूद बुआई करने में कामयाब हों। फसल अवशेषों में अच्छी तरह से बुआई करने के लिए विभिन्न जीरो–टिल मशीनों का उपयोग किया जाता है।

बेड प्लान्टिंग :–

भूमि रुपान्तरण में परिवर्तन के रुप में बैड प्लान्टिंग को सिंचित पारीस्थितिकी में संसाधन संरक्षण तकनीक के रुप में प्रयोग किया जा रहा है। बैड प्लान्टिंग का अर्थ है वह प्लान्टिंग सिस्टम जिसमें फसल को बेड्स पर लगाया जाता है व सिंचाई कूड़ों में दी जाती है। सिमिट ने एक स्थाई फरो सिंचित रेज्ड बैड प्लान्टिंग तकनीक विकसित की है। फरो सिंचित रेज्ड बैड प्लान्टिग तकनीक ने किसानों में पकड़ हासिल की है क्योंकि यह 25–40 प्रतिशत जल, 25 प्रतिशत पोषक तत्व व 20–30 प्रतिशत बीज बचाती है। इसके अतिरिक्त खरपतवार नियंत्रण अधिक होता है, फसल का गिरना, कीटों एवं खरपतवारों का संकमण समतल प्लान्टिंग की तुलना में कम होता है। इन सबके अतिरिक्त यह प्लान्टिग विधि जड़ वातावरण में बदलाव लाती है और जड़ क्षेत्र में वायु संचार को सुधारती है। संरक्षण खेती में इन बैड्स को स्थायी बैड्स में बदल दिया गया है ओर जुताई के कार्यक्रम को एकल कार्य तक सीमित कर दिया है, जिसमें बुवाई, सफाई व फरो को रिशेपिंग एक साथ ही करते है। वर्षा आधारित क्षेत्रों में बैड प्लान्टिंग में फसल लगाने पर फसलों की उपज में वृद्धि होती है जबकि सिंचित क्षेत्रों में उपज लगभग बराबर होती है।

जमीन की सतह पर फसल अवशेष रखकर (मल्चिंग) :–

जमीन की सतह पर फसल अवशेष छोडनें से उगने वाले खरपतवारों को भौतिक बाधा उत्पन्न होती है। जीरो–टिलेज विधि (फसल अवशेषों के साथ) खरपतवारों के बीजों को खाने वाले परभक्षियों की मात्रा को बढ़ावा देती है जो कि खरपतवार के बीज भंड़ार को कम करने में सहायक होते हैं। धान के फसल अवशेष गेहूँ की फसल में मंडुसी (*फलेरिस माइनर*) के अंकुरण एवं वृद्धि को रोकते हैं।

खरपतवारों से कम्पोस्ट बनाएं।
एक साथ कई लाभ कमाएं।।

खेत खलिहान का कचरा लाएं।
उससे केंचुआ खाद बनाएं।।
मृदा स्वास्थ्य एवं आय बढ़ाएं।।।

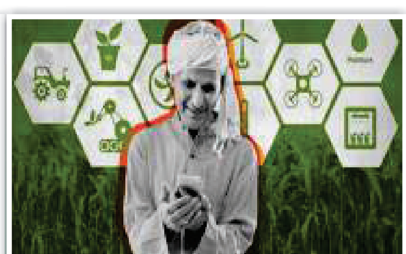
कृषि विकास में डिजिटल प्रौद्योगिकी का योगदान

धर्मेन्द्र बघेले, जैनपाल राठौर, पी.के. सिंह, वी.के. चौधरी एवं एस.के. पारे
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

भारत कृषि प्रधान देश हैं और देश की 70 प्रतिशत आबादी कृषि पर निर्भर करती हैं। कृषि को अर्थव्यस्था की रीढ़ माना जाता हैं। इसलिए भारत में डिजिटल कृषि की भूमिका पर ध्यान देना अति आवश्यक है। सुरक्षित, पौष्टिक और किफायती भोजन उपलब्ध कराने के साथ ही खेती को सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय रूप से लाभदायक और टिकाऊ बनाने के लिए सूचना प्रौद्योगिकी या आईटी का इस्तेमाल करना ही डिजिटल कृषि कहलाता है। फिलहाल पूरे विश्व के सामने एक बड़ी समस्या है, कि खाद्य सुरक्षा दुनिया के हर व्यक्ति को भोजन उपलब्ध कराना। कुछ साल पहले तक किसान पारंपरिक तरीकों से खेती करते थे, उनके पास इतने साधन और सुविधाएं उपलब्ध नहीं थीं, कि वे खेती में नए प्रयोग कर सके या खेती में होने वाली समस्याओं से समाधान पा सके लेकिन पिछले कुछ समय में जिस तरह किसान डिजिटल तकनिकी के संपर्क में आये हैं। जिससे कृषि के क्षेत्र में काफी विकास हुआ है। हाल ही में एक नया शब्द डिजिटल एग्रीकल्चर उपयोग में आया है। डिजिटल एग्रीकल्चर यानि फसलों की पैदावार बढ़ाने और कृषि को सक्षम व लाभदायक बनाने के लिए आधुनिक तकनीकों और सेवाओं का इस्तेमाल करना। किसान अब खेती से जुड़ी अपनी समस्याओं से निपटने के लिए नई कृषि विधियां सीखने और दुनिया भर मे हो रहे कृषि प्रयोगों के बारे में जानने के लिए विभिन्न प्रकार के सोशल मिडिया जैसे फेसबुक, व्हॉट्सऐप, यूट्यूब, सीडी जैसे अन्य साधनों से जुड़ रहे हैं। खेती को बेहतर बनाने में सूचना प्रोद्योगिकी से जुड़े ये प्लेटफॉर्म काफी काम आ रहे हैं। भारत में आज भी ज्यादातर खेती मानसून के ऊपर निर्भर हैं, जिसमें ज्यादा जोखिम है, लेकिन किसान घर बैठे कृषि वैज्ञानिकों के बताए तरीकों से इन समस्या का समाधान पा रहे हैं।

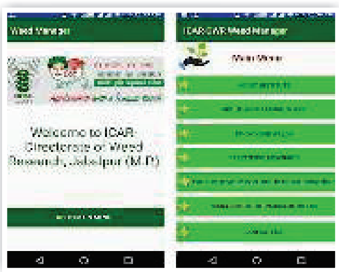
वर्तमान में कोरोना वायरस (कोविड–19) के संक्रमण का प्रभाव सम्पूर्ण विश्व में देखा गया है। इसके प्रभाव को रोकने के लिए विगत दो वर्षो से समय समय पर सरकार द्वारा अनेको प्रयास किये गए जैसे लॉकडाउन, अनलॉक, टीकाकरण इत्यादि इस महामारी के दौरान किसानो को कृषि, पशुपालन, विपणन एवं संसाधन क्रय आदि में बहुत सी समस्याओ का सामना करना पड़ रहा है जिसके कारण किसानो को आर्थिक एवं मानसिक क्षति हो रही है। इस क्षति को कम करने के लिए किसान भाई कृषि से संबधित उपयोगी मोबाइल ऐप की सहायता लेकर क्षति को कम कर सकते है। यह मोबाइल ऐप कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय भारत सरकार व भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद के अलग–अलग अनुसन्धान संस्थानों के वैज्ञानिक एवं आई टी विभाग की मदद से ऐसे मोबाइल ऐप तैयार किये गए है। जो आसानी से किसानो को उनकी समस्या के समाधान की जानकारी दे पाएंगे। सभी मोबाइल ऐप गूगल प्ले स्टोर की सहायता से डाउनलोड कर सकते है।

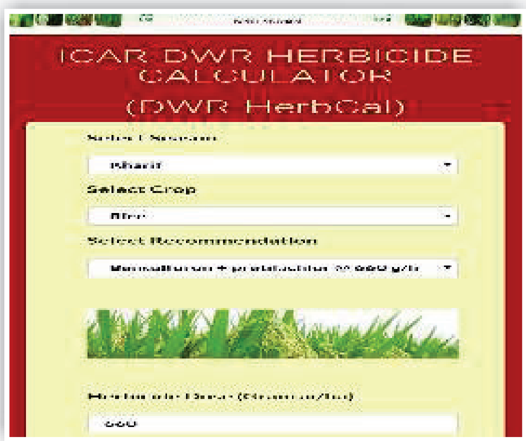
आई.सी.टी. तकनीक– उत्पादन बढ़ाने हेतु टिकाऊ कृषि में सूचना एवं संचार आधारित तकनीकों (आई.सी.टी.) का प्रयोग, के.वी.के. मोबाइल एप, कृषि विस्तार कार्यकलापों में के.वी.के. की नई पहल इत्यादि का विशेष रूप से उल्लेख किया जा सकता है। आई.सी.टी. के महत्त्व को समझते हुए किसानों तक नवीनतम कृषि सम्बन्धी वैज्ञानिक जानकारियों के प्रसार हेतु कई पहल की गई हैं। वेब–आधारित 'के.वी.के. पोर्टल' भी बनाए गए हैं। आई.सी.ए.आर. के संस्थानों के बारे में जानकारियाँ उपलब्ध करवाने के लिये आई.सी.ए.आर. पोर्टल और कृषि शिक्षा से सम्बन्धित उपयोगी सूचनाएँ प्रदान करने के लिये एग्री यूनिवर्सिटी पोर्टल को विकसित किया गया है। इसके अतिरिक्त के.वी.के. मोबाइल ऐप भी किसानों को त्वरित व सुलभ सूचनाएँ उपलब्ध करवाने के लिये बनाया गया है। कृषि और ग्रामीण विकास में डिजिटल इंडिया के दृष्टिकोण को साकार करने में इनका महत्त्वपूर्ण योगदान होगा। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी द्वारा किसानों की सुविधा के लिये अनेक मोबाइल ऐप जैसे किसान पोर्टल, किसान सुविधा, पूसा कृषि, फसल बीमा पोर्टल, एग्री मार्केट, एम किसान पोर्टल, कृषि मंडी मोबाइल ऐप भी शुरू किए गए हैं।



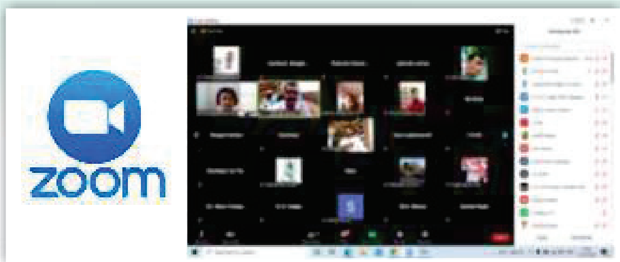
वीड मैनेजर ऐप एवं डी.डब्लू. आर. हर्बकेल–

यह खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा विकसित मोबाईल ऐप है, जिसे किसी भी स्मार्टफोन जो कि इन्टरनेट से जुड़ा हो, को गूगल प्ले स्टोर अथवा निदेशालय के वेबसाइट से बड़ी आसानी से निःशुल्क डाउनलोड कर चलाया जा सकता है। विभिन्न मौसम में उगायी जाने वाली लगभग सभी फसलों एवं अन्य क्षेत्रों को प्रभावित करने वाले सभी प्रकार के खरपतवारों का चित्र सहित विवरण एवं उनके प्रबंधन तकनीकियों की जानकारी यह ऐप प्रदान करता है। इस ऐप का प्रयोग उचित शाकनाशियों के चयन, उपयोग, मात्रा, समय तथा उपयोग किये जाने वाली जल की मात्रा का आसानी से प्रयोग किया जा सकता है

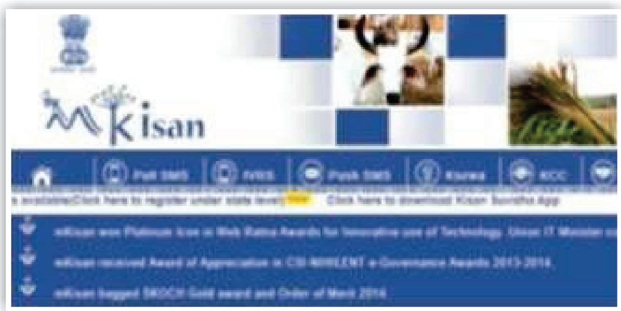




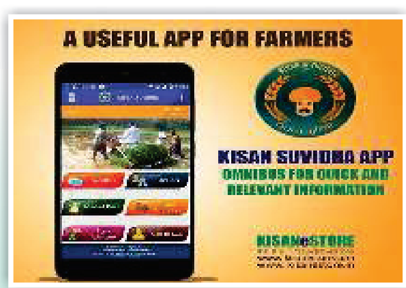
जूम ऐप– जब से लॉकडाउन लागू हुआ है, लोग घर से ही काम कर रहे हैं और वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के जरिए ही एक–दूसरे से बात कर रहे हैं। इस कोविड के समय में न हम किसानों तक और न ही किसान हम तक पहुंच पा रहे हैं। ऐसी परिस्थिति में किसान भाइयो से सवांद करने हेतु या कृषि संबधित चर्चा इस ऐप्प के माध्यम से बहुत ही आसानी से कर सकते है। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा भी विगत वर्ष हजारो की संख्या में कृषको, छात्रों, कृषि केन्द्रो, कृषि अधिकारियों एवं कृषि विज्ञान केन्द्रों को खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों एवं संरक्षित कृषि विषय के साथ–साथ रोग, कीट व्याधि पर प्रत्येक मौसम/फसल के अनुरुप जूम ऐप के माध्यम से तकनीकी मार्गदर्शन/सलाह वर्ष भर प्रदान की रही है।



किसान एस.एम.एस. पोर्टल– भारत सरकार ने किसानों के लिये एक एस.एम.एस. पोर्टल की शुरुआत की है। इस सुविधा के माध्यम से किसान कृषि के सम्बन्ध में अपनी आवश्यकताओं, स्थान और अपनी भाषा के अनुरूप सलाह और सूचनाएँ प्राप्त कर सकते हैं। कृषि संबधित सन्देश प्राप्त करने के अनुरोध के बाद किसान एस.एम.एस. पोर्टल प्रणाली में किसानों को उनके मोबाइल पर एस.एम.एस. सन्देश मिलते रहते हैं जिनमें सूचना या सेवा की जानकारी विशेषज्ञों, वैज्ञानिकों और अधिकारियों के द्वारा सलाह दी जाती है। प्रारम्भ में मौसम अनुमान, मौसम चेतावनी, पौधों और पशुओं में बीमारी शुरू होने या कीड़े लगने के सम्बन्ध में सलाह, स्थानीय आवश्यकताओं आदि के अनुरूप फसलों के लिये उचित प्रौद्योगिकी सम्बन्धी परामर्श, नई या अत्यधिक उपयुक्त फसल की किस्म पशु की नस्ल के सम्बन्ध में परामर्श, बाजार सूचना और मृदा परीक्षण के परिणाम आदि से सम्बन्धित सन्देश भेजे जाते हैं। किसान एस.एम.एस. पोर्टल एक अखिल भारतीय सेवा प्रणाली है जो इसका उपयोग करने वाले विभाग संगठन के लिये पूरी तरह निःशुल्क है।



किसान सुविधा मोबाइल ऐप– यह ऐप संवेदनशील मानकों जैसे जलवायु, पौध संरक्षण, खाद, बीज व उर्वरकों के डीलरों, कृषि परामर्श और मंडी मूल्य आदि पर किसानों को सूचना प्रदान करता है।



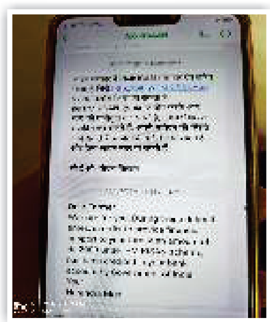
किसान कॉल सेंटर– किसान कॉल सेंटर को कृषि और सहकारिता विभाग, भारत सरकार द्वारा 21 जनवरी 2004 को इस योजना का शुभारंभ किया गया है इसके जरिये किसान अपने घर बैठे किसान काल सेंटर में 1800–180–1551 पर निःशुल्क फोन करके अपनी कृषि तथा कृषि से जुड़े अन्य व्यवसाय संबधित समस्यो का समाधान अपनी स्थानीय भाषा में प्राप्त कर सकता है साथ ही समस्या का जो जवाब दिया जाता है उसको संक्षिप्त में उनकी भाषा में एस.एम. एस. द्वारा सन्देश भेजा जाता हैं। ये सेवाएं सप्ताह के सातो दिन सुबह 6 बजे से रात 10 बजे तक उपलब्ध रहती है किसान भाई कृषि से संबधित जानकारी जैसे मौसम, बाजार भाव, फसलों में लगने वाली बीमारिया एवं कीट व्याधि, खरपतवार संबधित,बागवानी, पशुपालन, मत्स्य पालन, मुर्गी पालन, मधुमक्खी पालन, सेरीकल्चर, कृषि इंजीनियरिंग इतियादि जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

इफको किसान ऐप– कृषि एवं ग्रामीण अर्थव्यवस्था के सशक्तिकरण के लिए यह एक ऐसा स्मार्टफोन एप्लिकेशन है, जो मौसम के पूर्वानुमान, बाजार स्थिति, नवीनतम कृषि सलाह, मंडी भाव सूचना, कृषि विशेषज्ञों के समाधान तथा फसल उत्पादन की समग्र जानकारी के बारे में ज्ञान भंडार के माध्यम से पहुंच प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त फोन से बातचीत, कृषि समाचार के साथ किसानों को आपस में विचार–विमर्श के लिए प्रेरित करता है। इस सुविधा का लाभ ग्रामीण किसान ही नहीं बल्कि कृषि से जुड़े प्रमुख कार्यकर्ता, अधिकारी, विद्यार्थी, शिक्षक, एवं गैर–सरकारी संगठन भी उठा सकते है ।

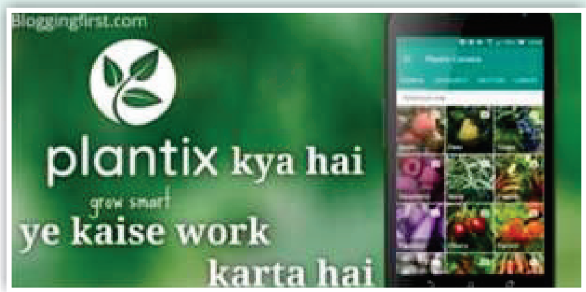
मत्स्य सेतू ऐप– मत्स्य सेतू ऐप के जरिए विशेषज्ञ किसानों को मछलियों की अलग–अलग प्रजातियों के पालन की पूरी जानकारी वीडियो लेक्चर के माध्यम से देते हैं। इस ऐप की मदद से किसान घर बैठे मछली पालन की जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। कई बार किसान मछली पालन शुरू करना चाहते हैं, लेकिन जानकारी के अभाव में शुरू नहीं कर पाते और अगर करते भी हैं तो नुकसान उठाना पड़ जाता है, ऐसे मछली पालकों के लिए मत्स्य सेतू ऐप बड़े काम का साबित हो सकता है। इस ऐप को भा.अनु.प.–केंद्रीय मीठाजल जीवपालन अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर ने राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड (एनएफडीबी), हैदराबाद की मदद से विकसित किया है।

गूगल मीट ऐप– लॉकडाउन के बाद से वीडियो कॉलिंग और वीडियो कांफ्रेंसिंग की जरुरत हद से अधिक हो गई थी। ऐसे में लोगों को ऐसे ऐप की तलाश थी जिनके उपयोग से वो आसानी से वीडियो कॉल और कॉन्फ्रेंस कॉल कर जानकारी प्राप्त कर सकते है। इनको अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर गूगल ने आधिकारिक तौर पर दी है, नई उन्नति कॉन्फ्रेंसिंग प्लेटफॉर्म "गूगल मीट" को लॉन्च किया है। जिससे हमारे किसान भाई कृषि से संबधित संवाद सीधे वैज्ञानिको द्वारा आनलाइन चर्चा कर सकते है।

किसान मोबाइल संदेश– खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा भी विगत 5 वर्षों से लगभग 10,000 पंजीकृत कृषको, कृषि अधिकारियों एवं कृषि विज्ञान केन्द्रों को खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों एवं संरक्षित कृषि विषय पर प्रत्येक मौसम/फसल के अनुरुप एसएमएस के माध्यम से तकनीकी मार्गदर्शन/ सलाह वर्ष भर प्रदान की जाती है।



प्लांटिक्स ऐप– जर्मन कंपनी पीट जीएमबीएच के प्लांटिक्स मोबाइल ऐप को आईसीआरआईएसएटी की अनिवार्य फसलों के लिए अनुकूलित किया गया है, जिससे किसान अपने मोबाइल फोन का उपयोग करके कीटों और बीमारियों की पहचान कर सकते हैं। किसान प्रभावित फसल की तस्वीरें लेते हैं और उन्हें ऐप पर अपलोड करते हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता एल्गोरिदम का उपयोग करके चित्रों का विश्लेषण किया जाता है, और फिर परिणाम तुरंत किसान को लौटा दिए जाते हैं।



व्हाटएस ऐप तकनीकी– कृषि की उन्नत तकनीकी का स्थानांतरण एवं कृषि सम्बन्धी समस्याओं के निवारण हेतु व्हाट्सऐप के माध्यम से समूह बनाकर केंद्र द्वारा किसानों को सलाह दी जा रही हैं। इसके द्वारा किसानों को सोशल मीडिया वाहटस ऐप के जरिए समूह में जोड़ा जाता है तथा उस समूह में विभिन्न क्षेत्रों के कृषि वैज्ञानिक एवं सलाहकार भी जुड़े रहते हैं जो कि किसानों की कृषि संबंधी समस्याओं का निराकरण करते हैं। केन्द्र से दूरस्थ स्थानों के किसान भाई जो कि निरंतर केन्द्र में अपनी समस्याओं को कृषि विशेषज्ञों तक लेकर नहीं आ पाते उनके लिए यह तकनीकी बहुत उपयोगी सिद्ध हो रही है। साथ ही उनको उचित समय पर सही जानकारी उपलब्ध हो जाती हैं।

सीएचसी फार्म मशीनरी ऐप– इस मोबाइल ऐप के माध्यम से किसान घर बैठे अपने खेत के कामकाज से जुड़े ट्रैक्टर एवं अन्य मशीनरी को इस ऐप पर बुक करवाकर मंगवा सकते हैं यह ऐप किसानों के लिए ओला उबर की तरह कार्य करता हैं। जिसमे देश भर में लगभग 40000 कस्टम हायरिंग सेंटर इस ऐप से जुड़े हुए है जिससे अलग–अलग प्रकार के ट्रैक्टर एवं अन्य खेती से संबंधित यंत्र की जानकारी उपलब्ध है जो हिन्दी भाषा के अलावा अन्य 12 भाषाओ में भी जानकारी किसान भाई प्राप्त कर सकते हैं।

'ई–नाम' पोर्टल की स्थापना– पहले किसान के पास फसल तैयार होने के बाद बाजार ही नहीं होता था और वह औने–पौने दाम पर अपना उत्पाद बेचने को मजबूर हो जाता था। किसानों को उनकी उपज का अधिकतम लाभ देने और बड़ा बाजार उपलब्ध कराने हेतु पूरे देश में कृषि उत्पादों की ऑनलाइन बिक्री को प्रोत्साहन देने के लिये राष्ट्रीय कृषि बाजार (ई–नाम) की शुरुआत की गई है। इससे किसान अपने निकट की किसी भी मंडी में अपने उत्पाद को सूचीबद्ध कराकर सर्वाधिक मूल्य पर बेच सकेंगे। इसके तहत पूरे देश में एक कॉमन ई–प्लेटफॉर्म के माध्यम से 585 थोक मंडियों को जोड़ने की पहल की है। इसके लिये 200 करोड़ रुपये के प्रारम्भिक आवंटन से योजना का 1 जुलाई, 2015 को अनुमोदन किया गया था। अब तक 13 राज्यों की 419 मंडियों को ई–नाम के साथ एकीकृत किया गया है।

ई–पशुहाट पोर्टल की स्थापना– देश में पहली बार राष्ट्रीय दुग्ध दिवस 26 नवम्बर, 2016 के अवसर पर राष्ट्रीय बोवाइन उत्पादकता मिशन के अन्तर्गत ई–पशुधन हाट पोर्टल की शुरुआत की गई है। यह पोर्टल देशी नस्लों के लिये प्रजनकों और किसानों को जोड़ने में एक महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। इस पोर्टल के द्वारा किसानों को देशी नस्लों की नस्लवार सूचना प्राप्त होगी। इससे किसान एवं प्रजनक देशी नस्ल की गाय एवं भैंस को खरीद एवं बेच सकेंगे।

पूसा कृषि मोबाइल ऐप– माननीय प्रधानमंत्री के प्रयोगशाला से खेत (लैब टू लैंड) तक के सपने को साकार करने के लिये पूसा कृषि मोबाइल ऐप किसानों की सहायता के लिये शुरू किया गया। इससे भारतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकी और तकनीक के बारे में किसान सूचना प्राप्त कर सकते हैं। इसके तहत नवीनतम व विकसित तकनीक को किसानों तक पहुँचाने के लिये जोर देने की जरूरत है जिससे किसान नई तकनीकी को अपनाकर अधिक लाभ कमा सकें और अपना जीवन खुशहाल बना सकें।

कृषि ज्ञान ऐप– इसमें विशेषज्ञों से पूछताछ के अलावा ज्ञान केंद्र का विकल्प भी है। जिसमें कृषि से जुड़ी उन्नत जानकारी दी गई है। फसल, मौसम, पशुधन, बागवानी व सब्जियों से जुड़ी सभी जानकारी फोटो व वीडियो के माध्यम से भी प्राप्त कर सकते हैं।

काजरी कृषि मोबाइल एप– यह केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर द्वारा शुष्क क्षेत्र में लागू होने वाला स्मार्टफोन एप्लिकेशन है। मौसम पूर्वानुमान, उत्पादन प्रौद्योगिकी, कृषि परामर्श, बागवानी, पशुपालन आदि से संबंधित जानकारियाँ काजरी कृषि ऐप इस एप्लिकेशन के माध्यम से पहुंचायी जाती हैं ।

अर्का बागवानी एप– यह मोबाइल ऐप भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान ने तैयार किया है यह मोबाइल ऐप सब्जी, फल, फूल, एवं औषधीय फसलों के बारे में तकनीकी जानकारी,

उन्नतशील किस्म, बीज एवं रोपण की सामग्री विशेषज्ञों द्वारा परामर्श, किसानो की सफलता की गाथाऐं आदि जानकारी किसानो को उपलब्ध करवाता है।

स्मार्ट फोन– आजकल स्मार्टफोन का प्रचलन दिनों–दिन बढ़ता जा रहा है। यह हमारी जिन्दगी का एक अहम हिस्सा बन गया है। स्मार्ट फोन ने खेती–बाड़ी के अलावा रोजमर्रा के अधिकांश कामों को आसान बना दिया है। यह लगभग 24 घंटे हमारे साथ रहता है। इसकी सहायता से ग्रामीण अपने अनेक काम आसानी से निपटाने लगे हैं। मसलन साधारण बातचीत के अलावा मीटिंग करना, घर बैठे बिजली बिलों का भुगतान करना व खेती–बाड़ी की जानकारी वेबसाइटों पर निकाल सकते हैं। ई–मेल अपनी जरूरत के अनुसार कर सकते हैं। इन सब कार्यों के लिये हमें कहीं और जाने की जरूरत नहीं है। घर पर बैठकर ही इन सब कामों को आसानी से निपटाया जा सकता है। स्मार्ट फोन पर कृषि सम्बन्धी आधुनिक जानकारी विभिन्न ऐप के माध्यम से उपलब्ध है।

राइस एक्सपर्ट ऐप– यह स्मार्टफोन एप्लिकेशन राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक द्वारा विकसित किया गया है। चावल की लगभग सभी किस्मों, कीट, रोग, सूत्रकृमि, खरपतवार, पोषक तत्व की कमी, खेत की तैयारी से लेकर कटाई के बाद तक की सभी गतिविधियों के बारे में सविस्तार वर्णन किया गया है तथा अधिक उपज के उपाय सुझाये गए हैं। नवीनतम प्रौद्योगिकी, सूचना तथा विशेषज्ञ परामर्श सेवा भी इस एप्लिकेशन में मुख्य विकल्प हैं।

किसान सारथी– किसानों को उनकी भाषा में सही समय पर सही जानकारी देगा डिजिटल प्लेटफार्म किसान सारथी किसानों की आय बढ़ाने के लिए सरकार ने डिजिटल प्लेटफॉर्म किसान सारथी को लॉन्च किया है। जहां पर किसानों को खेती–किसानी के साथ ही दूसरी कई जानकारियां मिलेंगी। आईसीएआर के 93वें फाउंडेशन डे पर किसान सारथी को लॉन्च कर सरकार ने किसानों को उपहार दिया है। उन्होंने कहा कि डिजिटल प्लेटफार्म से किसान सीधे तौर पर कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके) के संबंधित वैज्ञानिकों कृषि और संबद्ध क्षेत्रों पर व्यक्तिगत सलाह प्राप्त कर सकते हैं।

उपसंहारः–

कृषि के इस आधुनिक दौर में किसानो के लिए डिजिटल प्रौद्योगिकी किसानो की जिंदगी में एक नई क्रांति का विकास किया हैं। इन प्रौद्योगिकी का उपयोग कर किसान विभिन्न प्रकार की जानकारी जैसे बीज बुवाई से लेकर फसल कटाई तक एवं फसलों को बाजार में अच्छे दाम विक्रय तथा फसल प्रसंस्करण कर अधिक से अधिक लाभ कमा सकता है। भारत सरकार द्वारा लक्षित उद्देश्य किसानो की आय को दुगना करने हेतु को लेकर ये प्रौद्योगिकी वैज्ञानिक शोध एवं तकनीकों को किसानो तक आसानी से पहुंचाया जा रहा है। जिससे किसानो की थोड़ी समझदारी से डिजिटल प्रौद्योगिकी से घर से ही आसानी से जानकारी प्राप्त कर किसान भाई अपनी आय को बढ़ा सकते हैं।

जीरो टिलेज में करें बुआई।
कम लागत में अधिक कमाई।।

खेत किसानी का होगा विकास।
जब होगा खरपतवारों का विनाश ।।

कोरोना वायरस का कृषि पर प्रभाव

एम.एस. रघुवंशी[1], एच.एल. खरबीकर[1], एल.सी. मालव[1], लटिका पाण्डे[1] एवं जी.आर. डोंगरे[2]
[1]भा.कृ.अन.प.–राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण एवं भूमि उपयोग नियोजन ब्यूरो, नागपुर, महाराष्ट्र
[2]भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, मध्यप्रदेश

भारत में कोरोनावायरस–19 के दौरान चल रहे स्वास्थ्य संकट से जीवन के सभी वर्ग के लोग गंभीर रूप से पीड़ित हुये हैं। भारत सरकार एवं राज्य सरकारों के बढतें दायित्व तथा लोगों के अस्त–व्यस्त जीवन में रोग से लड़ने एवं रक्षा एक महत्वपूर्ण विषय बनकर उभरे हैं। साथ ही छोटे व बड़े उद्योगों का संचालन तथा जीविकोपार्जन एक बडी समस्या में परिवर्तित हो गये है। विश्व में भी स्वास्थ्य पर ध्यान देना राष्ट्रों की पहली प्राथमिकता बन गई है। भारत जैसे देश में कृषि एक बहुत ही महत्वपूर्ण उद्योग रहा हैं जिस पर आज भी 50 से 60 प्रतिशत जन समुदाय की जिविका आश्रित रहती है। कोरोना की पहली एवं दूसरी लहरों के दौरान मजदूरों का कार्य स्थल से पलायन एक बड़ी गंभीर समस्या के रूप में कृषि के क्षेत्र में गहरा प्रभाव छोड़ गयी। अफरा–तफरी के इन क्षणों में खेत में खड़ी पकी फसलों की कटाई श्रमीकों के आभाव में एक जटिल समस्या बन गई थी।

इस चुनौतीपूर्ण समय के दौरान,कृषि संकट से देश भर में 14 करोड़ कृषक परिवारों को प्रभावित किया। यह भारत जैसे विकासशील देश के लिये एक बहुत ही महत्वपूर्ण अर्थव्यवस्था को प्रभावित करने वाला समय था। देश के सामने स्वास्थ्य पहली प्राथमिकता थी। इस चुनौतीपूर्ण समय के दौरान, भारतीय कृषि इस संकट का जवाब कैसे देती। भारत ने प्रारंभिक चरण में राष्ट्रव्यापी तालाबंदी की घोषणा की, जिससे वायरस के प्रसार को प्रभावी रूप से रोकने पर बल दिया गया। फसल की जैसे तैसे कटाई पश्चात रखरखाव, बाजार एवं खपत के कम होते प्रतिशत से अनाज रख–रखाव में किसानों को बड़ी समस्या का सामना करना पडा।

राष्ट्रव्यापी तालाबंदी की घोषणा के तुरंत बाद, भारत सरकार ने पैकेज की घोषणा की, जो ज्यादातर कमजोर वर्गों (किसानों सहित) को कोरोना महामारी के किसी भी प्रतिकूल प्रभाव से बचाने के लिए था। कई लाभों के बीच इस घोषणा में पीएम–किसान योजना के तहत सहायता के रूप में किसानों के बैंक खातों में 2000 रुपये की अग्रिम राशि जारी करना शामिल है। सरकार ने दुनिया की सबसे बड़ी मजदूरी गारंटी योजना नरेगा के तहत लगे श्रमिकों के लिए मजदूरी दर भी बढ़ा दी है। कमजोर आबादी की देखभाल के लिए विशेष योजना के तहत प्रधानमंत्री गरीब कल्याण योजना (प्रधानमंत्री द्वारा गरीबों के कल्याण के लिए योजना) की घोषणा की गई है। पंजीकृत लाभार्थियों को अगले निश्चित महीनों के लिए अतिरिक्त मुफ्त अनाज आवंटन की भी घोषणा की गई। अनौपचारिक क्षेत्र में लगे व्यक्तियों, ज्यादातर प्रवासी मजदूरों को नकद और खाद्य सहायता की भी घोषणा की गई है, जिसके लिए एक अलग प्रधान मंत्री नागरिक सहायता और आपातकालीन राहत कोष बनाया गया है।

कोरोना की दूसरी लहर ने रबी फसल कटाई के बाद के विपणन मौसम को भी प्रभावित किया है और हो सकता है कि यह रोग खरीफ के मौसम को भी प्रभावित कर सकता है। परन्तु प्राथमिक कारण यह है कि दूसरी लहर के दौरान यह महामारी देश के ग्रामीण इलाकों तक पहँच कर, सबसे अधिक कृषि की गतिविधियों को प्रभावित कर रही है और खरीफ सीजन पर भी इसका वपिरित प्रभाव पड रहा है। लेकिन इस बार, ग्रामीण क्षेत्रों में बढ़ती इस महामारी और लाकडाउन के कारण उपज को प्राथमिक मंडियों तक ले जाने को लेकर भी समस्यायें बढी है। पंजाब और हरियाणा जैसे राज्यों में, जहां उच्च सरकारी खरीद होती है, गेहूं की अधिकांश फसल उठा ली गई है। लेकिन अन्य राज्यों जैसे उत्तर प्रदेश (यूपी), मध्य प्रदेश (एमपी) और राजस्थान आदि में गेहूं उत्पादन में ऐसा नहीं देखा गया है। ऐसा लगता है कि कुल गेहूं की फसल का 50 प्रतिशत से अधिक अभी भी इन राज्यों में किसानों के पास ही अटका पड़ा है।

प्रवासी मजदूरों के पलायन ने कृषि एवं किसानों के लिए एक और बडी समस्या खड़ी होने से राज्यों के लिए धान की बुवाई, रौपाई पर प्रतिकूल असर पडा है। मध्य प्रदेश में सोयाबीन की आवक में भी 76 प्रतिशत की गिरावट आई है। यह उम्मीद जताई जा रही है कि माह जून के मध्य से खरीफ की बुवाई शुरू होने तक कोरोना महामारी के सुधार की स्थिति काफी बेहतर हो सकती है। महामारी के बाद महिला श्रम बल की कृषि कार्य भागीदारी में भारी कमी देखी जा सकती है और विशेष रूप से दूसरी लहर के बाद बुवाई के कार्यों को और प्रभावित कर सकती है क्योंकि भारत में लगभग 80 प्रतिशत कृषि कार्य महिलाओं द्वारा किया जाता है। इस बीच, भारतीय

कृषि अनुसंधान परिषद ने भी अनुमान लगाया है कि पूर्व–खरीफ और खरीफ अवधि के दौरान कृषि संचालन कार्य गंभीर रूप से प्रभावित हो सकता हैं। ऐसा भी कहा जा रहा है कि किसानों को श्रम की कमी से निपटने और सस्ती कीमतों पर इनपुट की समय पर उपलब्धता से निपटने के लिए आन–फार्म इनपुट, विशेष रूप से जैविक खाद के उपयोग को बढ़ाया जा सकता है । इसके साथ ही संसाधन उपयोग दक्षता बढ़ाने और खेती की लागत को कम करने के लिए सर्वोत्तम पद्धतियों को अपनाना भी आवश्यक होगा।

लाकडाउन के दौरान, आयात ने मप्र के किसानों को आधी कीमत पर मक्का बेचने के लिए मजबूर किया। म्यांमार और रूस सहित अन्य देशों से मक्का के आयात को खोल दिया गया, जिससे कीमतों में गिरावट आई। किसानों को मक्का के आयात के बाद संकट का सामना करना पड़ा है, कोरोनावायरस बीमारी के प्रसार से देशव्यापी तालाबंदी के कारण कीमतों में गिरावट आई है। बाजार को बढ़ावा देने के लिए एक योजना के तहत मक्का खरीदने का अनुरोध किया गया है। केंद्र द्वारा मक्का के एमएसपी के रूप में 1,760 रुपये प्रति क्विंटल दर तय की गई है। हालांकि, स्थानीय मंडियों (बाजारों) में कभी–कभी किसानों को उससे कम दाम ही मिलते हैं।

सरकार द्वारा उठाये गये कदम

विशेषज्ञों ने कहा कि ग्रामीण क्षेत्रों में कोविड–19 को नियंत्रित करने के लिये अर्थव्यवस्था में एक और सकारात्मक योगदान देने की जरुरत है तथा ग्रामिण इलाकों में टीकाकरण और परीक्षण को तेजी से बढ़ाना होगा।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) ने लाकडाउन अवधि के दौरान किसानों के लिए राज्यवार दिशा–निर्देश जारी किए हैं। एडवाइजरी में विभिन्न रबी (सर्दियों में बोई गई) फसलों की कटाई और थेसिंग के साथ–साथ फसल के बाद, कृषि उपज के भंडारण और विपणन के दौरान विशिष्ट विधियों का उल्लेख किया गया है।

भारतीय रिजर्व बैंक व्दारा भी विशिष्ट उपायों की घोषणा की गई है जो इस महामारी के कारण ''ऋण चुकौती के बोझ'' को संबोधित करते हैं। अच्छे पुर्नभुगतान व्यवहार वाले उधारकर्ताओं के लिए 3,00,000 रुपये तक के फसल ऋण की ब्याज दर पर 3 प्रतिशत रियायत के साथ बैंकिंग संस्थानों द्वारा कृषि अवधि और फसल ऋण को तीन महीने (31 मई तक) की मोहलत दे दी गई।

भारत सरकार व्दारा निम्नलिखित दिशा निर्देश समय-समय पर जारी किये गये:-

- रबी फसलों की कटाई की अनुमति देने के लिए ग्रामीण क्षेत्रों के लिए चुनिंदा रूप से लाकडाउन में ढील देने के प्रस्तावों पर सक्रिय रूप से चर्चा –
- भारत सरकार के नीति निर्देशों के आधार पर, राज्य सरकारों के विभिन्न मंत्रालयों विभागों ने कृषि और इसके संबद्ध क्षेत्रों से संबंधित गतिविधियों को जारी रखने की सुविधा के लिए कार्यान्वयन दिशा निर्देश जारी किए है।
- भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) ने भी, कृषकों में जागृति लाने हेतु अपने खेतों में काम करने वाले किसानों के बीच स्वच्छता और सामाजिक दूरी बनाए रखने के लिए एक कषि परामर्श जारी किया है।
- भारत सरकार ने घोषणा की है कि किसानों को पीएम–किसान योजना की पहली किस्त का भुगतान, यानी किसानों को रू. 2,000 का भुगतान किया जाएगा, जिससे 8.7 करोड़ से अधिक भारतीय किसान लाभान्वित होंगे। इसमें यह भी घोषणा की है कि मनरेगा के तहत मजदूरी 182/– रुपये से बढ़ाई जाएगी। (182 से रु. 202 प्रति दिन किया जावेगा।)
- भारतीय रिजर्व बैंक (आर.बी.आई.) ने तीन महीने की अवधि के लिए कृषि ऋण (फसल ऋण सहित) की अदायगी पर स्थगन की घोषणा की है।
- केंद्र और राज्य सरकारों ने कृषि क्षेत्र – बीज, मजदूर और कृषि संबंधी गतिविधियों के लिए छूट की त्वरित घोषणा करके किसानों के मन के डर को दूर करने के लिए बहुत कुछ किया है। तेलंगाना, पंजाब, उत्तर प्रदेश जैसे राज्य इस संबंध में बहुत सक्रिय रहे हैं।
- भारतीय रेलवे द्वारा कृषि उत्पादों के परिवहन को आसान बनाने के लिए उपाय किये गये है।
- पंजाब सरकार ने यह सुनिश्चित किया है कि सोशल डिस्टेंसिंग को सुनिश्चित करने के लिए मंडियों में गेहूं का परिवहन निर्धारित उचित तरीको से किया जाए। यह सब जिला प्रशासन एवं पुलिस की मदद से संभव हो सका है। किसानों को उनकी उपज के साथ मंडियों में जाने के लिए पास दिए जाएंगे। उन्होंने केंद्र सरकार से उन किसानों के लिए प्रोत्साहन की भी मांग की है जो अपना खाद्यान्न मंडियों में लाने में देरी करते हैं। सरकार ने संचालन को

फैलाने के लिए खरीद केंद्रों और शेलर यार्डो की संख्या भी बढ़ा दी है।

- सरकार ने कृषि और संबद्ध वस्तुओं के निर्यातकों के साथ बातचीत शुरू की है ताकि ऐसी वस्तुओं के निर्यातकों के सामने आने वाली समस्याओं का प्रत्यक्ष लेखा–जोखा प्राप्त किया जा सके और उनकी समस्याओं के शीघ्र निवारण के लिए सार्थक हस्तक्षेप करके आवश्यक कदम उठाए जा सकें।
- सभी कृषि जिंसों के निर्यातकों द्वारा उजागर किए गए सामान्य मुद्दों में श्रम की उपलब्धता और आवाजाही, अंतर–राज्यीय परिवहन बाधाएं, मंडियों के बंद होने के कारण कच्चे माल की कमी, फाइटो–सैनिटरी प्रमाणन, कूरियर सेवाओं का बंद होना, जिससे आवाजाही में बाधा उत्पन्न होती है। शिपिंग दस्तावेजों, माल ढुलाई सेवाओं की उपलब्धता, बंदरगाहों यार्डों तक पहुंच और आयात निर्यात के लिए माल की निकासी के लिए सभी स्तरों पर काम किया जा रहा है।
- महत्वपूर्ण कृषि गतिविधि की अनुमति देना, कृषि आपूर्ति श्रृंखलाओं में अंतराल को भरना और किसानों की सुविधा सुनिश्चित करना हमारी अर्थव्यवस्था की रीढ़ के सुचारू संचालन के लिए अनिवार्य है।

दूब गुदला और काँस ।
खेतीहर जमीन को करता नाश ।

कृषि की नई तकनीक अपनाएं।
कृषि लागत घटाएं, लाभ कमाएं।

खरपतवारों को न समझो आसान।
इनसे होता 37 प्रतिशत नुकसान।।

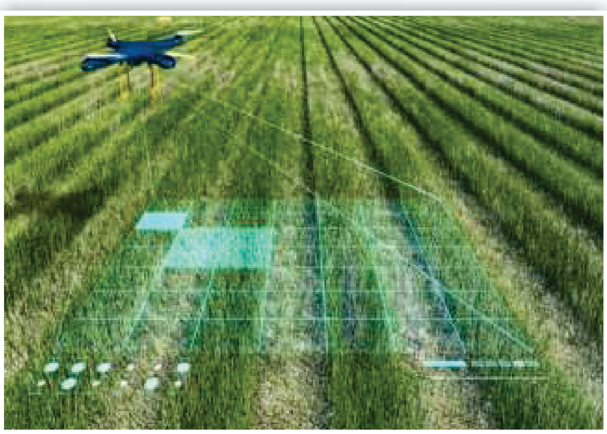
कोरोना का रोना मत रोना।
खेती जोत कर तुम खुश होना।।

भारतीय कृषि में आर्टिफिशियल इंटेलीजेंस का उपयोग

दाऊद रजा खान, अभय त्रिपाठी एवं वी.के. चौधरी
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

क्या भारत के किसानों को आर्थिक रूप से संपन्न बनाने के लिए विज्ञान की जरूरत है? क्या भारतीय कृषि में आर्टिफिशियल इंटेलीजेंस के प्रयोग का समय आ गया है?

भारत में स्वतंत्रता के बाद से कृषि सुधार के कई प्रयास किए जा चुके हैं। भारत की भौगोलिक विविधता और सांस्कृतिक भिन्नता के कारण खेती–किसानी पर सीधा असर पड़ता है. कहीं, धरती को माता मानकर उस पर हल नहीं चलाते, केवल बीज छिड़क दिए जाते हैं और जो फसल प्राप्त होती है उसे ईश्वर का प्रसाद मान कर स्वीकार कर लिया जाता है । ऐसे भारत के किसानों को आधुनिक उपकरण, आधुनिक खेती से जोड़ना कठिन है. वहीं, क्षेत्र की मानसून अनिश्चितता भी एक बड़ा कारण है जिससे किसान ना तो उन्नत हो पा रहा है, ना ही आधुनिक और उसे आर्थिक संपन्नता भी नहीं प्राप्त हो पा रही है. प्रधानमंत्री ने भी सामाजिक सशक्तिकरण के लिए उत्तरदायी कृत्रिम बुद्धिमत्ता शिखर सम्मेलन में कृषि, स्वास्थ्य सेवा, शिक्षा को मजबूत बनाने, अगली पीढ़ी के शहरी बुनियादी ढांचे में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की महत्वपूर्ण भूमिका होने की बात कही है. कंप्यूटर विज्ञान में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस मतलब है कि किसी कंप्यूटर मशीन द्वारा मनुष्य के मस्तिष्क के सामर्थ्य की नकल करने की क्षमता है. इसमें उदाहरण और अनुभवों से सीखना, वस्तुओं को पहचानना, भाषा को समझना, प्रतिक्रिया देना, निर्णय लेना, समस्याओं के हल करना तथा अन्य क्षमताओं के संयोजन से मनुष्य जैसे कार्य कर पाने की क्षमता आदि शामिल है. यदि इस आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का कृषि क्षेत्र में उपयोग किया जाए तो अच्छे परिणाम मिलेंगे ।



फोटो स्त्रोत (hi.quora.com)

खेती की बड़ी चुनौतियां –

भारत के किसानों के सामने अभी कृषि क्षेत्रों में फसलों की व्यवस्था का अभाव है । साथ ही जनसंख्या में हुए व्यापक वृद्धि के कारण विभिन्न हिस्सों में कृषि जोत का आकार छोटा या कम हुआ है। इससे कृषि में बड़े निवेश की संभावनाएं कम होती जा रही हैं। हालांकि पिछले 20 सालों में भारत के किसानों ने अपनी कृषि उत्पादकता को बढ़ाने में सफलता पाई है जबकि उसके पास पर्याप्त संसाधन और वैज्ञानिक परामर्श उपलब्ध नहीं है। कृषि उत्पादकता को बढ़ाने के लिए रासायनिक उर्वरक खाद और हानिकारक कीटनाशकों के अत्यधिक प्रयोगों से चिंताएं बढ़ी हैं । वहीं कृषि संसाधनों के अनियंत्रित दोहन के कारण मिट्टी की उर्वरता में भारी कमी आ रही है. भंडारण और फूड प्रोसेसिंग न हो पाना भी बड़ी चुनौतियां हैं ।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में व्यापक सुधार हो सकते है –

कृषि संबंधित विभिन्न कार्यों को आसान बनाने और उनके दबाव को कम करने के लिए यह तकनीक (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस) कारगर साबित हो सकती है। इन सबका सीधा असर, संपूर्ण खाद्य आपूर्ति श्रृंखला के व्यापक सुधार में देखा जा सकता है। कृषि क्षेत्र में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से कई संभावनाएं जुड़ी हुई हैं। दुनिया का कृषि उद्योग लगभग 5 ट्रिलियन डॉलर का है। इस पर आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से जुड़ी तकनीकी के जरिए फसलों के उत्पादन के साथ–साथ कीटों, व्याधियों एवं खरपतवारों पर नियंत्रण संभव है। मिट्टी और फसल की वृद्धि पर निगरानी की जा सकती है। खेती किसानी से जुड़े सभी डाटा का प्रबंधन किया जा सकता है।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के जरिए विकास –

भारत में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के जरिए विकास के कई अवसर उपलब्ध हैं । आंकड़ों की माने तो वर्ष 2019 में वैश्विक स्तर पर कृषि में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के अनुप्रयोग का निवेश लगभग एक अरब अमेरिकी डॉलर तक पहुंच गया था । ऐसा अनुमान है कि वर्ष 2030 तक 30% वृद्धि के साथ यह निवेश करीब 8 अरब अमेरिकी डॉलर तक पहुंच जाएगा । इस परिदृश्य में भारतीय कृषि तकनीक बाजार बहुत

पीछे है और क्षमता होने के बावजूद यह अमेरिका की तुलना में मात्र 1% के स्तर पर ही पहुंच सका है। भारत की विशालता, भौगोलिक–विभिन्नता, और खेती के अलग–अलग प्रकारों के कारण ये भारतीय कृषि आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के लिए उपलब्ध अवसरों को अद्वितीय बनाती है । भारतीय खेती और किसान ना केवल भारत बल्कि विश्व में बड़े पैमाने पर आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के समाधान बनाने में सहायता दे सकते हैं और इनसे व्यापक और समृद्ध डाटा मिल सकेगा । भारत में मिट्टी के अलग–अलग प्रकार, अलग–अलग जलवायु और खेतों की अलग–अलग आकार प्रकार होने के कारण यहां से जो डाटा प्राप्त होगा, वह वैज्ञानिकों को कृषि क्षेत्र में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस उपकरण बनाने और अन्य कृषि समाधान विकसित करने में मददगार साबित होंगे ।

कृषि क्षेत्र में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस ऐसे प्रयोग हो सकेंगी –

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की सहायता से किसान, मौसम के पूर्वानुमान का मॉडल तैयार कर सकेगा । वहीं, कृषि में सटीकता सुधार और उत्पादकता बढ़ाने के लिए निर्णय ले सकेगा. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की सहायता से किसान वास्तविक समय में कई तरह के डाटा जैसे मौसम की स्थिति, पानी के उपयोग, मिट्टी की स्थिति, तापमान आदि का विश्लेषण करके समस्याओं की पहचान कर, समाधान जानकर समय के अनुसार सही निर्णय ले सकेंगे । वह मिट्टी, उर्वरक, मौसमी कीटों, रोगों आदि की जानकारी समझ कर, सही समय पर, सही निर्णय लेंगे जिससे उन्हें बेहतर परिणाम प्राप्त होंगे. ऐसा करते हुए वह विश्व के विभिन्न हिस्सों में कृषि सुधार फसलों की सटीकता और उत्पादन बढ़ाने में योगदान भी देंगे ।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से संचालित फसल उपज पूर्वानुमान मॉडल –

भारत में किसानों को बेहतर परामर्श उपलब्ध कराने के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से संचालित फसल उपज पूर्वानुमान मॉडल के विकास पर कार्य शुरू हो चुका है । इसके लिए भारत सरकार ने इसरो की मदद ली है। सरकार, किसानों को सही सलाह देने के लिए औद्योगिक क्षेत्र के साथ मिलकर आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से संचालित फसल उपज पूर्वानुमान मॉडल को देश के विभिन्न राज्यों के आकांक्षी जिलों में शुरू कर चुकी है। इस परियोजना में असम, बिहार, झारखंड, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, राजस्थान और उत्तर प्रदेश के जिले शामिल किए गए हैं। इस प्रणाली में इसरो द्वारा दिए गए रिमोट सेंसिंग डाटा के साथ मृदा स्वास्थ्य कार्ड का डाटा, भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा दी गई मौसम की जानकारी, मिट्टी की नमी और तापमान के विश्लेषण संबंधी डेटा का उपयोग किया जाता है। इससे फसल उत्पादकता और मिट्टी में पैदावार बढ़ाने की क्षमता कृषि निवेश के अपव्यय को रोकने और कीट या बीमारी के प्रकोप की भविष्यवाणी करने के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस आधारित उपकरणों का प्रयोग किया जाता है ।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की मदद से कृषि में सटीकता–

मौसम, पानी और मृदा की उर्वरता की जानकारी ना होने के कारण कृषि में भारतीय किसान सटीकता के अभाव से परेशान है । यदि आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की मदद ली जाए तो कृषि में सटीकता लाई जा सकती है । इस तकनीक के माध्यम से मिट्टी के विश्लेषण कर कमियां दूर की जा सकेंगे । वहीं, पौधों की बीमारियां कीटों की जानकारी और फसलों के पोषण के बारे में सटीक जानकारी मिल सकेगी जिससे पैदावार सुनिश्चित हो सकेगी। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस संसर खरपतवार को पहचान सकते हैं। उन पर सही खरपतवारनाशक डालकर कृषि उत्पादन में योगदान दे सकते हैं। कीटनाशकों के अत्यधिक प्रयोग को सीमित किया जा सकेगा जिससे मानव स्वास्थ्य पर और प्रकृति पर पड़ रहे बुरे असर को कम किया जा सकता है। कृषि आय में होने वाली गिरावट को भी दूर किए जाने में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का उपयोग संभव है। कृषि क्षेत्र में कार्य बल की कमी एक बड़ी चुनौती बन गई है, इससे कृषि आय में गिरावट हो रही है। उस कमी को दूर करने के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस एक अच्छा विकल्प साबित हो सकते हैं। मानव श्रमिकों के कार्यों में अतिरिक्त समर्थन प्रदान करते हैं और उन्हें कई प्रकार से प्रयोग में लाया जा सकता है। यह अधिक सटीक रूप से खरपतवार को पहचान कर उनको हटाने में भी सक्षम है। इसके माध्यम से कृषि लागत में कमी की जा सकती है। इसके अलावा किसानों द्वारा कृषि से जुड़ी समस्याओं के हल के लिए भी चैटबॉट मददगार साबित हो रहे हैं। कृषि के लिए विशेषज्ञों की सहायता से तैयार किए गए यह विशेष चैटबॉट कई प्रकार के सवालों के सही–सही जवाब दे सकते हैं। साथ ही कृषि समस्याओं पर सलाह और मौसमी सिफारिशें भी देते हैं तथा आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के द्वारा हम आने वाली सभी प्राकृतिक आपदाओ जैसे कि सूखा, बाढ़, ओला वृष्टि, कीटो तथा टिड्डी दल से होने वाले नुकसान कि भी सटीक गणना कर सकते है जिससे कि समय तथा श्रम कि भी बचत हो सकती है।

बीजोउत्पादन : लाभकारी आय का साधन

आर.एस. उपाध्याय
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

बढ़ती जनसंख्या तथा कृषि योग्य भूमि निरंतर कम होने की समस्या को देखते हुए प्रति इकाई क्षेत्र से अधिक उपज प्राप्त करना एकमात्र विकल्प है। अतएव अधिक उन्नत पादप किस्मों के बीजों का उपयोग अति आवश्यक है, कृषि में उच्च गुणवत्ता वाले बीजों उत्पादन प्रक्रिया के लिए एक मजबूत बीज उत्पादन कार्यक्रम का होना नितांत आवश्यक है। जिससे उत्पादित बीजों की किस्में अनुवांशिक शुद्धता के साथ कृषकों तक पहुंचे। बीज उत्पादन प्रक्रिया के अंतर्गत विभिन्न प्रकार के बीजों को उत्पादित किया जाता है, उच्च गुणवत्ता वाले बीजों उत्पादन के लिए विभिन्न श्रेणी के बीजों की आवश्यकता होती है। जैसे 1. नाभकीय बीज 2. प्रजनक बीज 3. आधार बीज 4. प्रमाणित बींज। अतएव विभिन्न श्रेणियों के बीजों की जरूरत अलग–अलग होती है, तथा इनका कार्य एवं कार्यक्रम भी अलग होता है।

अच्छे बीज उत्पादन का मुख्य उद्देश्य भौतिक एवं अनुवांशिक शुद्धता युक्त बीज उत्पादित करना है, जो रोग व्याधि एवं खरपतवारों से रहित हों। कृषकों को उच्च गुणवत्ता वाले उन्नत किस्मों के बीज तभी मिल सकते हैं जब बीज अनुवांशिक रूप से शुद्ध हो, तथा उसी फसल की दूसरी निम्न श्रेणी की किस्मों की मिलावट और दूसरी अन्य गुणों वाले पौधों से रहित हो। उक्त कारकों को नियंत्रित करने के लिए किस्म का प्रारंभिक शुद्धिकरण, यंत्रों की सफाई, बीज उत्पादन में सावधानी, फसल बदलकर लगाना, एवं रोगिगं इत्यादि प्रक्रियाओं को अपनाकर इन कारकों पर नियंत्रण रख सकते हैं।

बीजो की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारक-

1. **अनुवांशिक शुद्धता का अभाव**– ज्यादातर देखा गया है कि कृषक एक से अधिक किस्मों को लगाते हैं तथा ऐसा पाया गया है, कि उनके द्वारा गहाई, उड़ावनी एवं भंडारण के दौरान अव्यवस्था एवं असावधानी के चलते मिश्रण की संभावना प्रबल रहती है।

2. **गहाई एवं उड़ावनीं के दौरान बीज को नुकसान**– कुछ फसलों के बीज बहुत ही नाजुक होते हैं जो गहाई तथा प्रोसेसिंग यार्ड में उचित यंत्रों के उपयोग में असावधानी होने पर बीजों को नुकसान होता है। जिसमें मुख्य रुप से ट्रैक्टर एवं गुणवत्ता विहींन थ्रेसरों से गहाई करनें पर बीजों के छिलकों में दरारें आना, दलहनी बीजों की दाल बनना जैसे नुकसान होते हैं। जब इस तरह के बीजों का उपयोग बुवाई में किया जाता है, तो उत्पादकता प्रभावित होती है।

3. **फसल कटाई के समय विपरीत मौसम**– फसल की परिपक्व अवस्था में विपरीत मौसम के कारण जैसे वर्षा, आँधी, ओला आदि से बीजों की गुणवत्ता पर बहुत विपरीत प्रभाव पड़ता है।

4. **भंडारण के दौरान अंकुरण क्षमता पर प्रभाव**– अधिकतर पाया गया है, कि उचित एवं तकनीकी भंडारण के अभाव में बीजों की ओज क्षमता तथा अंकुरण प्रभावित होता है। यदि भंडारण में ताप एवं नमी का नियंत्रण उचित नहीं रहने पर बीजों की अंकुरण क्षमता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।

5. **विभिन्न प्रकार की शस्य विधियां**– बीज उत्पादन कार्यक्रम में प्रमुख रुप से खेत चयन, खेत तैयारी, उर्वरकों का समुचित प्रबंधन, खरपतवार, कीट एवं रोग नियंत्रण कटाई, गहाई, सुखाना, ग्रेडिंग, बीज उपचार पैकिंग, लोडिंग एवं विक्रय आदि शस्य क्रियाओं की असावधानी के होनें पर बीजों की गुणवत्ता पर विपरीत प्रभाव देखा गया है।

जैसा कहा जाता है, कि बीज कृषि प्रधान देश की प्रगति का पैमाना है तथा बीज विभिन्न कृषि तकनीकों का प्रचारक है। साथ ही कृषकों की आमदनी बढ़ाने में मुख्य कृषि इनपुट है। इसी दृष्टिकोण के चलते खरपतवार अनुसंधान निदेशालय जबलपुर द्वारा विगत 11 वर्षों से राष्ट्रीय बीज एवं फार्म विकास

निगम भोपाल तथा मध्य प्रदेश राज्य एवं फार्म बीज विकास निगम जबलपुर के सहयोग से रबी, खरीफ एवं जायद की फसलों में बीज उत्पादन किया जा रहा है जिससे कृषकों को गुणवत्ता युक्त बीज अधिकृत शासकीय संस्थाओं के माध्यम से सस्ती दरों पर उपलब्ध हो सके। निदेशालय द्वारा विगत 5 वर्षों में राष्ट्रीय बीज एवं विकास निगम भोपाल तथा मध्य प्रदेश राज्य एवं फार्म बीज विकास निगम जबलपुर को प्रोसेसिंग एवं विक्रय हेतु प्रदाय किए गए विभिन्न फसलों के बीजों की वर्ष वार मात्रा निम्न है।

वर्ष वार बीज उत्पादन विवरणः–

वर्ष	मात्रा (क्विंटल)
2017	1181.12
2018	1375.55
2019	1626.37
2020	1249.75
2021	1334.24

फसल चक्र पद्धति अपनाओ।
खरपतवारों से फसल बचाओ।।

खरपतवारों से इनकी हानि।
पोषक तत्व, प्रकाश और पानी।।

सूर्यीकरण की विधि अपनाएं।
मृदा से नीदा बीज घटाएं।।

खेत खलिहान के कचरे से केंचुआ खाद बनाएं।
मृदा स्वास्थ, धन धान्य एवं सुख समृद्धि बढ़ाएं।।

खण्ड–"स"

राजभाषा हिन्दी का विकास और संघर्ष

जी.आर.डोंगरे एवं एम.के. मीणा
भा.कृ.अनु.प– खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर

1. हिन्दी संपर्क भाषा, राष्ट्रभाषा और राजभाषा:

हिन्दी भाषा के अनेक रूप हैं संपर्क भाषा राष्ट्रभाषा और राजभाषा। हिन्दी प्रदेशों में हिंदी भाषा आम बोलचाल बाज़ार, व्यापार, राजनीति, पत्रकारिता, सामाजिक सांस्कृतिक संदर्भो में आपसी वैचारिक आदान–प्रदान के रूप में काम में आ रही है। बल्कि अब इलेक्ट्रोनिक मीडिया के द्वारा देश की सीमाओं से परे विदेशों में भी फैलती जा रही है। यह हिन्दी का एक संपर्क भाषा का रूप है। स्वतंत्रता संग्राम के दौरान राष्ट्रीयता की भावना का माध्यम बनकर संपूर्ण राष्ट्र की वाणी का प्रतिनिधित्व करने के लिए हिन्दी को अपनाया गया और उसे स्वतंत्रता के बाद देश की अन्य 22 भाषाओं को साथ–साथ राष्ट्र के विकास में महत्वपूर्ण योगदान करने वाली भाषाओं के रूप में संविधान की आठवीं अनुसूची में स्थान दिया गया। सरकारी कामकाज के माध्यम के रूप में हिंदी को भारत संघ एवं हिंदी प्रदेशों द्वारा अपनाया गया है वह हिंदी राजभाषा है। किंतु विचारणीय यह है कि हम आजादी के बाद हिंदी को राजभाषा के रूप में अधिक विकसित करते आ रहे हैं या उसकी भूमिका को सिकोडते जा रहे है। किंतु आज तक भी हिंदी राष्ट्रभाषा नही बन सकी है।

हिन्दी हमारी राजभाषा है।
इसे विश्व भाषा बनने की आशा है।।

2. स्वतंत्रता से पूर्व हिंदी की स्थिति:

अंग्रेजी शासन से पूर्व मुगल शासन में हिंदी संपर्क भाषा के रूप में तो थी किंतु राजकाज की भाषा फ़ारसी या उर्दू ही थी। यद्यपि निचले स्तर पर सर्वसाधारण के हिसाब किताब हिंदी में रखे जाते थे। अकबर के राजस्व मंत्री टोडरलमल के आदेश से सरकारी कागजात फारसी में लिखे जाने लगे तथा फारसी सरकारी नौकरी से जुड गई और तीन शताब्दियों तक एक विशिष्ट मुंशी वर्ग के द्वारा फारसी ही राजभाषा के रूप में उपयोग की गई। सन् 1830 तक ईस्ट इंडिया कंपनी ने फारसी और हिंदी को राजभाषा के रूप में यथावत रखा और 20 नवंबर 1831 को कानून बनाकर बंगाल, उड़िया, गुजराती, असमिया आदि को तो संबंधित प्रांतो में राजभाषा बना दिया किंतु हिंदी प्रदेशों में फारसी के स्थान पर हिंदी के बजाए उर्दू को राजभाषा बना दिया। फलस्वरूप उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश, बिहार आदि में उर्दू जिसमें फारसी के शब्दों की बहुतायत थी के स्थान पर देवनागरी लिपि में हिंदी को राजभाषा बनाने का आंदोलन भी हुआ। इसलिए 1870 से 1981 तक अनेक आदेश जारी हुए जिसमें देवनागरी लिपि को अनिवार्य करना भी शामिल था किंतु बीसवी शताब्दी शुरू होने तक धीरे–धीरे उच्च स्तरों पर एवं उच्च शिक्षा के क्षेत्र में फारसी एवं हिंदी के स्थान पर अंग्रेजी का फैलाव होता गया। 1857 ई. के प्रथम स्वतंत्रता संग्राम के बाद हिंदी को संपर्क भाषा और राष्ट्रभाषा के रूप में बराबर स्थान मिलता गया। हिंदी को राष्ट्रभाषा का दर्जा देने के लिए बीसवीं शताब्दी के पूर्वाद्ध में आंदोलन चला किंतु भाषाई राजनीती के कारण स्वतंत्र भारत के संविधान में हिंदी को राजभाषा का दर्जा मिला।

जन–जन में वीरता की जोश जगाई थी।
हिंदी की भाषाई एकता ने जात–पात भुलाई थी।।
हिन्दु, मुस्लिम, सिख, ईसाई सब ने
मिलकर स्वतंत्रता पाई थी।।।

3. हमारा संविधान और राजभाषा हिंदी :

भारतीय संविधान में अनुच्छेद 343 से 351 तक हिंदी के राजभाषा संबंधी व्यवस्था के निर्देश हैं। अनुच्छेद 343(1) में देवनागरी लिपि में लिखी जाने वाली हिंदी को संघ की राजभाषा कहा गया है साथ ही प्रारंभ के 15 वर्षो तक अंग्रेजी के प्रयोग को भी सभी शासकीय कार्यों के लिए मान्यता दी गई। अनुच्छेद 344 के अनुसार पॉच वर्ष के पश्चात राष्ट्रपति एक राजभाषा आयोग की नियुक्ति करेंगे। वह आयोग हिंदी का उत्तरोत्तर अधिक प्रयोग करने और अंग्रेजी का प्रयोग घटाने की सिफारिश करेगा। अनुच्छेद 345, 346, 347 के अनुसार दो प्रदेशों के बीच अथवा एक प्रदेश और संघ के बीच संवाद विनिमय के लिए अंग्रेजी अथवा हिंदी का और परस्पर समझौते से केवल हिंदी का प्रयोग किया जा सकेगा। किसी राज्य की विधानसभा विधि द्वारा अपने प्रदेश की भाषा को ही राजभाषा भी बनाया जा सकेगा। उच्च न्यायालय तथा उच्चतम न्यायालय की भाषा अंग्रेजी होगी किंतु राष्ट्रपति या राज्यपाल की पूर्व सम्मति से हिंदी अथवा उस राज्य की भाषा का प्रयोग उच्च न्यायालय की कार्यवाही के लिए प्राधिकृत किया जा सकेगा।

राजकीय प्रयोजनों में हिंदी के विकास के लिए अनुच्छेद 351 का विशेष महत्व है। संघ को यह कार्य 15 वर्षों में कर लेना चाहिए था किंतु राजनीतिक इच्छा शक्ति के अभाव में छह दशकों के बाद भी संघ अपने कर्तव्य को बहुत कम पूरा कर पाया है। राजभाषा अधिनियम 1967 के द्वारा अंग्रेजी के प्रयोग को अनिश्चित समय तक जारी रखने का उपबंध भी किया गया है जिसके फलस्वरूप अब कोई प्रदेश जब तक चाहेगा तब तक अंग्रेजी को भी संघ की राजभाषा के रूप में अपनाता रह सकेगा। इस प्रावधान से अब मिजोरम, नागालैंड आदि प्रदेश जिन्होंने अपनी प्रादेशिक भाषा ही अंग्रेजी अपना रखी है हिंदी से जुडने की मानसिकता से मुक्त हो गए हैं और साथ–साथ भविष्य में एक देश एक भाषा का स्वपन भी टुट गया है।

हिंदी का विधान भी है संविधान भी।
वैज्ञानिकता भी है और कम्प्यूटर का समाधान भी।।

4. राजकाज में हिंदी का प्रयोग:

संघीय स्तर पर राजभाषा के रूप में अंग्रेजी का वर्चस्व आज भी कायम है। जो स्थिति मुगल काल में जनता से परे की भाषा शासकों की भाषा फारसी की थी, कमोबेश वही स्थिति आज अंग्रेजी की है। अंग्रेजी आज दक्षिण भाषा भाषियों के विरोध के कारण ही नहीं बल्कि प्रशासकों एवं समाज के उच्च वर्ग के अपने निजि हित के कारण राजकाज के स्तर पर उच्च शिक्षा के स्तर पर छाई हुई है। जब तक अंग्रेजी के साथ प्रतिष्ठा, सत्ता, नौकरी और पैसा जुडा रहेगा तब तक लोगो से यह अपेक्षा करना कि वे अपने बच्चों को अंग्रेजी माध्यम से न पढ़ाएँ एक तथ्य को अनदेखा करना होगा। जब तक ये अंग्रेजी के मानस पुत्र सत्तारूढ़ रहेंगे तब तक अंग्रेजी शिक्षा भी प्रचलन में रहेगी और अंग्रेजी राजभाषा के रूप में भी। गांधी जी ने अंग्रेजी के इस मोह से पिंड छुड़ाना स्वराज का अनिवार्य अंग माना था, किंतु देश की विडंबना है कि वह आज भी इस मोह से छूटने की बजाय दिन प्रतिदिन उसमें जकड़ता जा रहा है। यही हमारी गुलाम मानसिकता का परिचायक है और हिंदी की अपनी त्रासदी भी है।

''भारत में संस्कृत माँ है, हिंदी गृहणी है,
और अंग्रेजी नौकरानी है।''

5. राजभाषा की वर्तमान स्थिति:

हिंदी को राजभाषा के रूप में अपनाने में राष्ट्रीय प्रतिबद्धता की कमी तथा क्षेत्रीयवाद एवं चंद शासक वर्ग द्वारा आम जनता को पिछडा रखने की साजिश तो है ही साथ ही राजभाषा के रूप में कभी हम अंग्रेजी के अनुवाद बहुत जटिल कर बैठते है कभी वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग द्वारा निर्मित तकनीकी शब्दों का प्रयोग नही करके भ्रम फैलाते है कभी हिंदी के शब्द कोष, टंकण मशीन, कंप्यूटर आदि खरीदने में शिथिलता बरतते हैं कभी अंग्रेजी का जो ढर्रा चला आ रहा है उसे बदलने में संकोच या आलस्य करते है। प्रत्येंक 14 सितंबर को सरकारी कार्यालय प्रायः हिंदी दिवस, सप्ताह, पखवाडा या मास का आयोजन करते है किंतु जितनी निष्ठा से हिंदी को अपनाने का कार्य होना चाहिए वह नहीं करते। दरअसल हर सरकारी कर्मचारी यदि अपने राष्ट्रीय एवं भाषाई बोध से गर्वित होकर कष्ट उठाकर भी हिंदी को अपनाने का संकल्प कर ले तो राजभाषा के रूप में हिंदी का शत–प्रतिशत व्यवहार संभव हो सकता है। हम संकल्प लें और करें अन्य कोई उपाय नहीं है। फिर हिन्दी अपने व्यवसायीक प्रयोजनो एवं चलचित्रों के आधार से देश भर में नही अपितु विश्व में तेजी से फैल रही है और अब इसमे कोई संशय नही है कि यह भविष्य में विश्व भाषा बनकर ही रहेगी।

जूझ रही है हिन्दी हट रहे है शूल।
विश्व भर में फैलेगी खिल जायेगे फूल।।

6. राजभाषा हिंदी: राष्ट्रीय अस्मिता और सांस्कृतिक गरिमा का सवाल:

संघ की राजभाषा के रूप में हिंदी को अपनाना और अंग्रेजी से मुक्ति चाहना न केवल प्रबल राजनीतिक इच्छा शक्ति की अपेक्षा करता है बल्कि राष्ट्रीय अस्मिता और भारतीय जनता की अपनी भाषा को गौरवान्वित करने की समझ से भी जुडा हुआ है। हिंदी का प्रश्न आम जनता के विकास का प्रश्न भी है क्योंकी अंग्रेजी के 3 प्रतिशत लोग है जबकि 44 प्रतिशत जनता की भाषा हिंदी ही है। अतः न केवल राजनीतिक निर्णय के रूप में बल्कि आम जनता के भावात्मक एवं बौद्धिक विकास की दृष्टि से हिंदी को संघ की राजभाषा के रूप में पूरे देश में सभी प्रादेशिक सरकारों द्वारा अंगीकार करना चाहिए तथा अपनी सामाजिक सांस्कृतिक गरिमा एवं राष्ट्रीयता को सम्मान देने का परिचय देना चाहिए। यह हमारा हिन्दी का गौरव बढाने में महत्वपूर्ण योगदान होगा।

हिन्दी हमारी आन है हिंदी हमारी शान है।
हिंदी हमारी जुबान है हिन्दी हमारी पहचान है।।

सौ साल पार

गनपत चपलोत, उदयपुर

जीना है यार, सौ साल पार
खुद से कहें, बार–बार कहें
मन ही मन, हर बार कहें
जीना है यार, सौ साल पार

सोते जागते, उठते बैठते
चलते फिरते, रोते हंसते
कहते रहें, खुद से कहें
जीना है यार, सौ साल पार

मन वही करेगा, जो आप कहेंगे
मालिक है आप मन के
जरा जोर से कहें,
जरा दृढ़ता से कहें
खुद से कहें, बार बार कहें
जीना है यार, सौ साल पार

जिंदगी मिली है एक बार
ना जाने मिले, न मिले अगली बार
जी ले यार पल पल, हर पल
जरा प्राण–प्रण से कहें
खुद से कहें, बार बार कहें
जीना है यार, सौ साल पार

दुआएं दें, दुआएं लें
ध्यान का दीपक जलाये
शांत रहें, साक्षी रहें
भर ले जोश से जीवन को
अहर्निष बरसता रहें आनंद
और कहते रहें, खुद से कहें
जीना है यार, सौ साल पार

मिट्टी को निर्जीव ना समझो, मिट्टी जीवित सोना है।

रमेश प्रसाद त्रिवेदी
आत्म शक्ति फार्मर फर्स्ट,
बड़ा गांव, वि.ख. बहुआ, फतेहपुर (उ.प्र.)

मिट्टी को निर्जीव ना समझो, मिट्टी जीवित सोना है।
इस मिट्टी के कण–कण को, मिलकर हमें संजोना है।
कितना भी हो पुरूष यशस्वी, बिन भोजन जीवन कैसा।
कोई नही पचा सकता है, सोना, चांदी, रूपया पैसा।
अन्न बिना सब सून्न जगत में, अन्न बिना जग सूना है।
मिट्टी को निर्जीव ना समझो, मिट्टी जीवित सोना है।

खाद्यान्नों का स्वाद छिन गया, अधिक अन्न उपजाने से।
नदी, तालाब, झील छिन गये, समरसबिक आ जाने से।
जब पानी ही नही रहेगा, क्या काटना क्या बोना है।
मिट्टी को निर्जीव ना समझो, मिट्टी जीवित सोना है।

अमराई की छॉव छीन ली, ए.सी. कूलर पंखो ने।
आपस की चौपक छीन ली, इन चुनाव और दंगो ने।
जिसको हम समझे थे पाना, वह तो अक्सर खोना है।
मिट्टी को निर्जीव ना समझो, मिट्टी जीवित सोना है।

माना हमने जीवन के सुख साधन, सारे जुटा लिए।
लेकिन प्रतिरोधक क्षमता के, सारे मानक घटा दिए।
समझो पैसो के बदले में, किन मूल्यों को खोना है।
मिट्टी को निर्जीव ना समझो, मिट्टी जीवित सोना है।

किसान

जी.आर. डोंगरे
भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

किसान नही धरती का भगवान है तू
पर परंपरागत खेती करके हैरान है तू
बदलते वातावरण में कृषि घाटे से अनजान है तू
बदलते मौसम के मिजाज से परेशान है तू
कृषि कानूनो के फायदो से अनजान है तू
धरती से सोना उगाने वाला मेहरबान है तू
जन–जन की भूख मिटाने वाला महान है तू
साधारण रहकर भी अन्न उगाये वो इंसान है तू
खुद रूखा–सूखा खाके सबको पकवान खिलाए ओ मेजबान है तू
हे धरती पुत्र तू अब जाग
और मुफ्त की योजना के बजाय
नई कृषि तकनीक से सजा अपना बाग
इससे होगी लागत कम ज्यादा लाभ
लगाओ अच्छे बीज और डालो अच्छी खाद
वैज्ञानिक तरीके से होगी खेती आबाद
मजदूरो के बजाय यंत्रों की बढ़ाओ तादाद
निदा नियंत्रण कीट नियंत्रण के कर संवाद
हे अन्नदाता तू भारत की शान
संकल घरेलू उत्पाद में तेरा बड़ा योगदान
इसलिए तो कहा है जय जवान जय किसान
कृषि व्यवसाय से होता सब का कल्याण
खादयान्न से पलती सारी आवाम
जब नई तकनीक तू अपनायेगा
तो उत्पादन अधिक बढ़ जायेगा
ठीक करेगा भंडारण का काम
तब मंडी में मिलेगे अच्छे दाम
खेती जब होगी लाभ का काम
तभी होगे आमद के दुगने दाम
तभी बनेगा समृद्ध जहान
किसान का दर्द समझे आवाम
फसल, फल, सब्जी के दे अच्छे दाम
प्रकृति के भी अनेक आयाम
जो किसान सहता सरेआम
अति वृष्टी/ओला वृष्टी करे फसल का काम तमाम
तुसार, पाला फसल व्याधी से जुझे आम
प्रकृति की मार सह कर भी करता सब का कल्याण
तू सहज है, सरल है, ये ही तेरी पहचान
आंदोलन जिवियो से तू है अंजान
तेरे श्रम के मोती से ही तेरी शान
सरकार भी कर रही है तेरा मान
अनेक योजनाओं से तेरा सम्मान
तू था, है, और रहेगा धरती का भगवान !!

खेती में, खरपतवारों से होती हानि।
खनिज, लवण, धूप और पानी।।

वर्ष 2020–21 में निदेशालय की राजभाषा संबंधित गतिविधियां

निदेशालय में राजभाषा हिन्दी के कार्यान्वयन एवं प्रचार–प्रसार तथा समय–समय पर इसके प्रयोग एवं प्रगति का अवलोकन करने हेतु राजभाषा कार्यान्वयन समिति का गठन किया गया है। समिति के प्रयासो के परिणामस्वरुप संस्थान के सभी अनुभागो में हिन्दी में कार्य करने के लिये जो उत्साह उत्पन्न हुआ है, वह राष्ट्रीय गौरव और स्वाभिमान का विषय है।

वर्ष 2020–21 में खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति के माध्यम से निदेशालय द्वारा हिन्दी में हुई प्रगति एवं गतिविधियों का विवरण इस प्रकार है–

त्रैमासिक बैठको का आयोजन

निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकों का नियमित आयोजन किया गया। हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन समिति की अप्रैल से जून 2020 तिमाही की बैठक दिनांक 30/06/2020 को, जुलाई से सितम्बर 2020 की तिमाही बैठक दिनांक 05/09/2020 को, अक्टूबर से दिसम्बर 2020 तिमाही की बैठक दिनांक 23/12/2020 एवं जनवरी से मार्च 2021 तिमाही की बैठक दिनांक 24/03/2021 को निदेशालय के सभागार में आयोजित की गई।

उक्त बैठकों में निदेशालय के समस्त अनुभाग प्रभारी, अधिकारी एवं समिति के पदाधिकारी सम्मिलित हुए। बैठक में कार्यान्वयन से संबंधित बिंदुओ पर विचार किया गया एवं पिछली बैठक के कार्यवृत्त को पारित किया गया। राजभाषा कार्यान्वयन समिति के प्रभारी श्री मुकेश कुमार मीणा द्वारा पिछली तिमाहियों का विस्तृत ब्यौरा प्रस्तुत किया गया, जिसमें राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3(3) के अनुपालन की स्थिति के संदर्भ में बताया गया, तत्पश्चात् पिछली तिमाहियों के अंतर्गत जारी त्रैमासिक प्रतिवेदनों, कागजातो, मांगपत्रो एवं जांच बिन्दुओ इत्यादि से संबंधित चर्चाएं की गई, साथ ही माननीय संसदीय राजभाषा समिति को दिये गये आश्वासनो के संबंध में संबंधित अनुभागो को उचित कार्यवाही करने हेतु पत्र भी जारी किये गये।

बैठकों में राजभाषा वार्षिक कार्यक्रमों में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने तथा राजभाषा विभाग एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से प्राप्त निर्देशो/आदेशो/समीक्षाओं के अनुपालन पर चर्चा की गई और इन बैठकों में लिये गए निर्णयो को लागू करने के लिए कार्यवाही की गई।

त्रैमासिक हिन्दी प्रतिवेदन का संकलन

भारत सरकार के राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा निर्धारित रिपोर्ट के प्रोफार्मा में निदेशालय के विभिन्न अनुभागो में किये जा रहे हिन्दी कार्यो की प्रगति तथा हिन्दी पत्राचार के आंकड़े तिमाही समाप्ति पर मंगाये गए और उनको समेकित कर प्रतिवेदन को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति–2 जबलपुर को प्रेषित किये गये। त्रैमासिक प्रतिवेदन से प्राप्त समीक्षा के अनुसार उठाये गये बिन्दुओं पर कार्यवाही की गयी तथा संबंधित अनुभाग को पृष्ठांकित किया गया।

राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम पर क्रियान्वयन

भारत सरकार की राजभाषा नीति के अनुसार संस्थान द्वारा संपादित कार्यो में हिन्दी का क्रियान्वयन सुनिश्चित करने के लिए गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग द्वारा जारी राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम में दिये गये निर्देशों के अनुसार कार्यवाही के लिए सभी अनुभागो को राजभाषा संबंधी नियमों/निर्देशों से अवगत कराया गया तथा इन नियमों के अनुसार कार्यवाही सुनिश्चित करने का अनुरोध किया गया।

हिन्दी पखवाड़े का आयोजन

निदेशालय में राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा दिनांक 14/09/2020 से 28/09/2020 तक हिन्दी पखवाड़े का आयोजन कोविड–19 महामारी के दिशा निर्देशो एवं मानक परिचालन प्रक्रिया (एस.ओ.पी) का अनुपालन करते हुए किया गया। इस दौरान हिन्दी दिवस का भी आयोजन किया गया। जिसमें कार्यालय के समस्त अधिकारियों/कर्मचारियो सम्मिलित हुए। समापन के दौरान मुख्य अतिथि के रूप में राजयोगिनी ब्रम्हाकुमारी वर्षा बहनजी, ब्रम्हाकुमारी ईश्वरीय विश्वविद्यालय, नेपियर टाउन, जबलपुर उपस्थित रही। कार्यक्रम का शुभारंभ मां सरस्वती को माल्यार्पण कर भा.कृ.अनु.प. के महिमा गान से किया गया। तत्पश्चात् निदेशक महोदय द्वारा मुख्य अतिथि महोदया राजयोगिनी ब्रम्हाकुमारी वर्षा बहनजी का स्वागत पुष्पगुच्छ से किया गया एवं प्रभारी राजभाषा द्वारा निदेशक महोदय का पुष्पगुच्छ से स्वागत किया गया। मुख्य अतिथि महोदया ने अपने उद्बोधन में हिन्दी को मातृभाषा और संस्कृति कहकर संबोधित किया। हिन्दी पखवाड़े की सभी को शुभकामनाएं दी, विजयी प्रतिभागियों को भी बधाई दी एवं निदेशालय द्वारा खरपतवार नियंत्रण हेतु किए जा रहे अनुसंधानों की प्रशंसा की। इस अवसर पर निदेशालय द्वारा प्रकाशित वार्षिक हिन्दी पत्रिका "तृण संदेश" के पंद्रहवे अंक का विमोचन किया गया।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान निदेशालय में तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता, हिंदी शुद्धलेखन प्रतियोगिता, पत्र–लेखन प्रतियोगिता, आलेखन एवं टिप्पण लेखन प्रतियोगिता, वाद–विवाद प्रतियोगिता एवं हिन्दी वर्ग–पहेली प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। हिन्दी पखवाड़े का समापन एवं पुरस्कार वितरण दिनांक 28/09/2020 को किया गया। समारोह में विजयी प्रतियोगियों को प्रमाण पत्र/पुरस्कार वितरित किये गये।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान निदेशालय में विभिन्न प्रतियोगिताएँ संपन्न कराई गई। जिसमें विजयी प्रतियोगियों के नाम नीचे सूची में दिये गये है–

1. **तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता–** यह प्रतियोगिता दिनांक 16 सितम्बर 2020 को दोनो समूहो के लिए अपरान्ह 3.00 से 4.00 बजे आयोजित की गई।

समूह 'अ'

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1	श्री पवन कुमार तिवारी	प्रथम पुरस्कार
2	श्री अभिषेक यादव	द्वितीय पुरस्कार
3	श्रीमती कुन्दा विरूलकर	तृतीय पुरस्कार

समूह 'ब'

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	श्री संजय कुमार कांछी	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री मोहन लाल दुबे	द्वितीय पुरस्कार

2. **हिंदी शुद्धलेखन प्रतियोगिता–** इस प्रतियोगिता का आयोजन दिनांक 18 सितम्बर 2020 को अपरान्ह 3.00 बजे निदेशालय के सभागार में किया गया जो दोनो समूहो 'अ' एवं 'ब' के लिए किया गया।

समूह 'अ'

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	श्री सुमित गुप्ता	प्रथम पुरस्कार
2.	कु. प्रीति ठाकुर	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री अभिषेक यादव	तृतीय पुरस्कार

समूह 'ब'

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	श्री मोहन लाल दुबे	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री संजय कुमार कांछी	द्वितीय पुरस्कार

3. **हिंदी पत्रलेखन प्रतियोगिता–** इस प्रतियोगिता का आयोजन दिनांक 19 सितम्बर 2020 को अपरान्ह 3.00 से 4.00 बजे किया गया जिसमें निदेशालय के 'ब' समूह के कर्मचारियों ने भाग लिया।

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	श्री मोहन लाल दुबे	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री अश्विनी कुमार तिवारी	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री संतोष गोंटिया	द्वितीय पुरस्कार

4. **आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता–** इस प्रतियोगिता का आयोजन दिनांक 21 सितम्बर 2020 को अपरान्ह 3.00 से 4.30 बजे किया गया जिसमें निदेशालय के 'अ' समूह के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया।

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	श्री ओ.एन. तिवारी	प्रथम पुरस्कार
2.	श्रीमती कुन्दा विरूलकर	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री वीरेन्द्र विश्वकर्मा	तृतीय पुरस्कार

5. **हिन्दी वर्ग पहेली प्रतियोगिता–** दिनांक 22 सितम्बर 2020 को हिन्दी वर्ग पहेली प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें निदेशालय के दोनो समूहो 'अ' एवं 'ब' के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह 'अ'

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	श्री सौमित्र बोस	प्रथम पुरस्कार
2.	श्रीमती कुन्दा विरूलकर	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री दाऊद रजा खान	तृतीय पुरस्कार
4.	श्री जे.एन. सेन	तृतीय पुरस्कार

समूह 'ब'

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	श्री वीरसिंह	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री संजय कुमार कांछी	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री नेमीचन्द्र पटेल	तृतीय पुरस्कार

6. **वाद–विवाद प्रतियोगिता–** दिनांक 23 सितम्बर 2020 को वाद–विवाद प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें निदेशालय के सभी वर्ग के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया।

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	डॉ सुशील कुमार	प्रथम पुरस्कार
2.	श्रीमती कुन्दा विरूलकर	द्वितीय पुरस्कार
3	श्री अंजनीकांत चतुर्वेदी	तृतीय पुरस्कार

7. **(i) नगद पुरस्कार–** जिन अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा वर्ष भर शासकीय कार्यो का संपादन हिन्दी भाषा में किया गया उन्हें दिनांक 23.09.2020 को गठित समिति द्वारा आवेदित किये गये अनुभागों के अभिलेखों को देखा गया तथा व्यक्तिगत पुरस्कार हेतु 20,000 से अधिक शब्द का निरीक्षण भी किया गया। समिति की अनुशंसा के अनुसार निम्न पुरस्कार निर्धारित किये गए है।

क्रं.	नाम		पुरस्कार
1.	श्री टी. लखेरा	प्रशासनिक वर्ग	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री बी.पी. उरिया		द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री जी.आर. डोंगरे	तकनीकी वर्ग	प्रथम पुरस्कार
4.	श्री अजय पाल सिंह		द्वितीय पुरस्कार
5.	श्री एस.के. तिवारी		तृतीय पुरस्कार
6.	श्री अश्विनी कुमार तिवारी	कुशल सहायी वर्ग	तृतीय पुरस्कार

(ii) वर्षभर हिन्दी में सर्वाधिक कार्य करने वाले अनुभाग को चलित शील्ड–

क्रं.	नाम	पुरस्कार
1.	प्रक्षेत्र अनुभाग	प्रथम पुरस्कार
2.	स्थापना अनुभाग	द्वितीय पुरस्कार
3.	संपदा अनुभाग	तृतीय पुरस्कार

8. **हिंदीत्तरभाषी प्रतियोगी हेतु पुरस्कार** – श्री दिबाकर रॉय को प्रदान किया गया।
9. **अन्य पुरस्कार**– वर्ष भर हिन्दी के कार्यो को गति प्रदान करना, पत्रिका का प्रकाशन, प्रश्नो के मॉडल तथा अन्य गतिविधियों को निदेशालय की वेबसाइट पर रखने तथा समय–समय पर प्रचार प्रसार हेतु सहयोग प्रदान करने हेतु श्री संदीप धगट, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी का सम्मान किया गया।

हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन

राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा वर्ष 2020 के दौरान विभिन्न कार्यशालाओं का आयोजन किया गया, जिसका विवरण निम्नानुसार है–

क्र.	तिमाही	दिनांक	कार्यशाला का विषय	वक्ता
1.	अप्रैल से जून 2020	25 जून 2020	शासकीय कार्य में हिन्दी पत्राचार एवं व्यवहार कुशलता	श्री जी. आर. डोंगरे
2.	जुलाई से सितम्बर 2020	26 अगस्त 2020	ई–ऑफिस की कार्य प्रणाली	श्री सुजीत कुमार वर्मा
3.	अक्टूबर से दिसम्बर 2020	11 दिसंबर 2020	बदलते परिप्रेक्ष्य में कोरोना से बचाव एवं जरूरी सावधानियां	डॉ शोभा सोंधिया
4.	जनवरी से मार्च 2021	15 मार्च 2021	रबी, खरीफ एवं जायद की फसलों में खरपतवार प्रबंधन	श्री आर. एस. उपाध्याय

राजभाषा पत्रिका के सोलहवे अंक का प्रकाशन

तृण संदेश पत्रिका के सोलहवे अंक अप्रैल 2020 से मार्च 2021 का प्रकाशन किया जा रहा है, जिसमें खरपतवार प्रबंधन से संबंधित लेख, सामान्य खेती से संबंधित लेख एवं उच्चस्तरीय जानकारी वर्धक लेखो को स्थान दिया जाना है। पत्रिका को स्लोगन एवं महापुरुषो के कथनों से प्रभावशाली जाएगा।

हिन्दी दिवस (14.09.2020) के दौरान शपथ ग्रहण सामारोह का दृश्य

हिन्दी दिवस के अवसर पर मंचासीन कार्यकारी निदेशक डॉ. पी.के. सिंह एवं अधिकारीगण

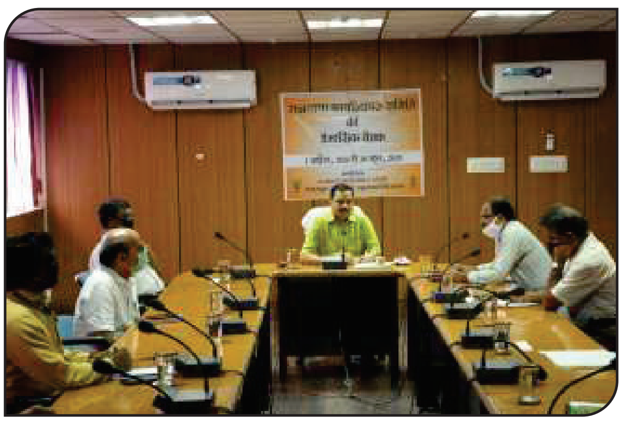
दिनांक 26.08.2020 को आयोजित हिन्दी कार्यशाला का दृश्य

दिनांक 11.12.2020 को आयोजित हिन्दी कार्यशाला का दृश्य

वर्ष भर में आयोजित विभिन्न कार्यक्रम

दिनांक 26.08.2020 को आयोजित राजभाषा कार्यशाला का दृश्य

दिनांक 25.06.2020 को आयोजित राजभाषा कार्यशाला का दृश्य



राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठक का दृश्य

हिन्दी पखवाड़ा समापन समारोह के दौरान राजभाषा पत्रिका "तृण संदेश" के विमोचन का दृश्य

हिन्दी पखवाड़ा समापन एवं पुरस्कार वितरण समारोह का दृश्य

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठक का दृश्य

निदेशालय में वर्ष भर में आयोजित विभिन्न कार्यक्रम

15 अगस्त 2020 के अवसर पर संबोधित करते हुए
निदेशक डॉ. पी.के. सिंह

गंणतंत्र दिवस 2021 के अवसर पर सम्मान करते हुए
निदेशक डॉ. जे.एस. मिश्र

संविधान की 70वीं वर्षगांठ पर आयोजित
कार्यक्रम का दृश्य

विश्व जल दिवस के अवसर पर मंचासीन
निदेशक डॉ. जे.एस. मिश्र एवं वैज्ञानिकगण

संविधान दिवस पर मंचासीन कार्यकारी
निदेशक डॉ. पी.के. सिंह

महिला किसान दिवस कार्यक्रम के
आयोजन का दृश्य

वर्ष भर में आयोजित विभिन्न कार्यक्रम

महिला किसान दिवस के अवसर पर महिला कृषक का सम्मान

अन्तर्राष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर उपस्थित कृषक महिलाओं को कृषि-सामग्री का वितरण

सतर्कता जागरूकता सप्ताह के शुभारंभ के अवसर पर शपथ लेते हुए अधिकारी-कर्मचारीगण

झंडा दिवस के अवसर पर उपस्थित निदेशालय के अधिकारी एवं कर्मचारीगण

मृदा दिवस के अवसर पर कृषकों को सम्मानित करते हुए निदेशक

स्वच्छता पखवाड़े के अन्तर्गत किसान दिवस का दृश्य

वर्ष भर में आयोजित विभिन्न कार्यक्रम

स्वच्छता पखवाड़ा समापन समारोह का दृश्य

स्वच्छता पखवाड़ा में आयोजित पौधारोपण कार्यक्रम का दृश्य

महात्मा गांधी जी की 150 वी जयंती के अवसर पर आयोजित कार्यक्रम का दृश्य

कृषकों से परचिर्चा करते हुए कार्यकारी निदेशक डॉ. पी.के. सिंह

महात्मा गांधी की 150वीं जयंती के अवसर पर आयोजित कार्यक्रम का दृश्य

कुशल सहायी वर्ग के कर्मचारियों हेतु आयोजित कुशलता अभिवृद्धि एवं जागरूकता बढ़ाने के लिए कार्यक्रम का दृश्य

वर्ष भर में आयोजित विभिन्न कार्यक्रम

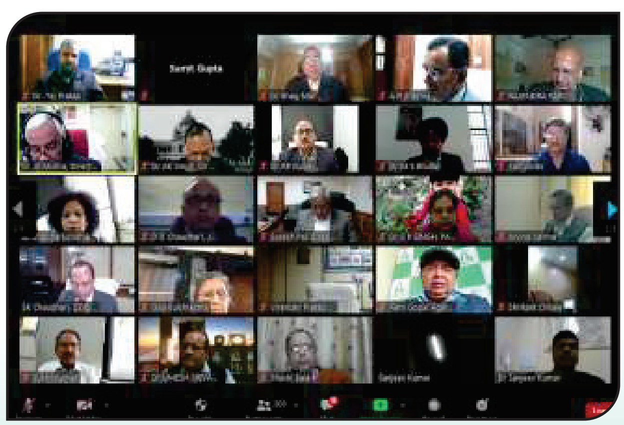
फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम में आमंत्रित किसानों का सम्मान करते हुए कार्यकारी निदेशक डॉ. पी.के. सिंह

संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक में कार्यकारी निदेशक डॉ. पी.के. सिंह वैज्ञानिकों चर्चा करते हुए

फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के तहत् संस्थान सलाहकार समिति की बैठक का दृश्य

भारत सरकार द्वारा आयोजित वेबीनार में भाग लेते हुए अधिकारी एवं कर्मचारीगण

परिषद द्वारा आयोजित वेबिनार में भाग लेते हुए कार्यकारी निदेशक डॉ. पी.के. सिंह



निदेशालय द्वारा आयोजित वेबीनार में परिचर्चा करते विशिष्टजन

समाचारों में भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय

पीपुल्स समाचार
किसान को फलदार पौधों से होगी अतिरिक्त आय : सिंह

हरिभूमि
अजा उप योजना के अंतर्गत किसानों को फलदार पौधे वितरित

राज एक्सप्रेस
गाजरघास से मुक्त भारत के लिए जागरुकता जरूरी : डॉ. सिंह

पीपुल्स समाचार
खाद्यान्न उत्पादन बढ़ाने मृदा स्वास्थ्य का ध्यान रखना आवश्यक : डॉ. मिश्र
खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में विश्व मृदा दिवस पर बोले निदेशक

जबलपुर एक्सप्रेस
खरपतवार अनुसंधान केन्द्र में विश्व मृदा दिवस का आयोजन
किसान मृदा की उर्वरक शक्ति बढ़ायें : डॉ. मिश्र

पीपुल्स समाचार

दैनिक भास्कर
स्वच्छता से ही स्वस्थ समाज का निर्माण

हरिभूमि
जलीय खरपतवारों का नियंत्रण स्वच्छता के लिये अति आवश्यक : डॉ. जेएस मिश्र

दैनिक जबलपुर दर्पण
कृषकों की प्राथमिकता सर्वोपरि : डॉ. जे.एस. मिश्र

प्रदेश टुडे
फसल उत्पादन बढ़ाने खरपतवार मैनेजमेंट जरूरी : डॉ. मिश्र

हरिभूमि
खरपतवार प्रबन्धन आवश्यक : डॉ. मिश्र

प्रदेश टुडे
2050 तक जनसंख्या 160 करोड़ होने का अनुमान : तोमर

राज एक्सप्रेस
कृषि अनुसंधान प्रौद्योगिकियों के उपयोग से देश में आया महत्वपूर्ण बदलाव : तोमर

पीपुल्स समाचार
स्वच्छता के लिए जन भागीदारी जरूरी : मिश्र
खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में स्वच्छता पखवाड़ा का समापन

हरिभूमि
स्वच्छता के लिए जन भागीदारी महत्वपूर्ण : डॉ. जैएस मिश्र

राज एक्सप्रेस
आधुनिक तकनीकों के माध्यम से जल संरक्षण जरूरी : मिश्र

जबलपुर एक्सप्रेस
आधुनिक तकनीकों के माध्यम से जल संरक्षण जरूरी : डॉ. मिश्र

हरिभूमि
आधुनिक तकनीकों के माध्यम से जल संरक्षण जरूरी : डॉ. जेएस मिश्र

प्रदेश टुडे
आधुनिक तकनीकों के माध्यम से जल संरक्षण जरूरी : डॉ. मिश्र

अग्निबाण
आधुनिक तकनीकों के माध्यम से जल संरक्षण जरूरी

पीपुल्स समाचार
भ्रष्टाचार उन्मूलन के लिए ईमानदार जीवन शैली अपनाना आवश्यक

हरिभूमि
भ्रष्टाचार उन्मूलन हेतु ईमानदार जीवन शैली अपनाना आवश्यक : डॉ. सिंह

राज एक्सप्रेस
भ्रष्टाचार उन्मूलन के लिए ईमानदार जीवन शैली अपनाना आवश्यक : डॉ. सिंह

दैनिक भास्कर
अपना कार्य ईमानदारी से करें

अग्निबाण
ईमानदारी को जीवन शैली के रूप में अपनाएं : डॉ पीके सिंह

राज एक्सप्रेस

पीपुल्स समाचार
हिन्दी में है सभी भाषाओं को समाहित करने की शक्ति : पीके सिंह

दैनिक भास्कर

हरिभूमि
महात्मा गांधी सादा जीवन उच्च विचारों से बन गये सबके बापू : डॉ. पीके सिंह

प्रदेश टुडे
हमें एक दूसरे से जोड़ती है भाषा

हरिभूमि
कार्यक्षमता में सकारात्मक वृद्धि के लिए तनाव मुक्त होना आवश्यक : डॉ. सिंह

आजादी का अमृत महोत्सव

D W R

भा.कृ.अनु.प. – खरपतवार अनुसंधान निदेशालय

ICAR - Directorate of Weed Research

जबलपुर, मध्य प्रदेश

Jabalpur, Madhya Pradesh

आई.एस.ओ. 9001 : 2015 प्रमाणित

ISO 9001 : 2015 Certified