G20 भारत 2023 INDIA
वसुधैव कुटुम्बकम्
ONE EARTH • ONE FAMILY • ONE FUTURE

INTERNATIONAL YEAR OF MILLETS 2023

आजादी का अमृत महोत्सव

वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2022

Atrazine 750 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha at 25 DAP

भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)
ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur (M.P.)

INTERNATIONAL YEAR OF
MILLETS
2023

वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2022

भाकृअनुप – खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR - Directorate of Weed Research
जबलपुर (मध्य प्रदेश)
Jabalpur (Madhya Pradesh)
ISO 9001 : 2015 Certified

उद्धरण
वार्षिक प्रतिवेदन (द्विभाषी). 2022. भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, 178 पृष्ठ.

Correct Citation
Annual Report (Bilingual). 2022. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur , 178 p.

प्रकाशक
डॉ. जे.एस. मिश्र, निदेशक

Published by
Dr. J.S. Mishra, Director

संपादकीय समिति
डॉ. पिजुश कान्ती मुखर्जी
डॉ. पी.के. सिंह
डॉ. के.के. बर्मन
डॉ. आर.पी. दुबे
डॉ. शोभा सौंधिया
श्री संदीप धगट

Editorial Committee
Dr. Pijush Kanti Mukherjee
Dr. P.K. Singh
Dr. K.K. Barman
Dr. R.P. Dubey
Dr. Shobha Sondhia
Mr. Sandeep Dhagat

आवरण पृष्ठ रचना
श्री संदीप धगट

Cover page design
Mr. Sandeep Dhagat

आवरण विषय
पोषक अनाजों (श्री अन्न) में समन्वित खरपतवार प्रबंधन

Cover theme
Integrated Weed Management in Millets

प्राक्कथन
PREFACE

संयुक्त राष्ट्रसंघ द्वारा वर्ष 2023 को **"अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष"** घोषित किया गया है। विश्व के कुल पोषक अनाज (श्री अन्न) उत्पादन में 15 प्रतिशत की भागीदारी के साथ भारत अग्रणी देश है। हमारे देश में अनेक प्रकार के पोषक अनाजों की खेती की जाती है। लेकिन इन फसलों की औसत पैदावार काफी कम है क्योकि खरीफ मौसम की फसल होने के कारण इनमें खरपतवारों की काफी समस्या होती है जिससे इनके उत्पादन में 15–83% तक की कमी हो जाती है। मिलेट्स फसलों के साथ समानता एवं शाकनाशी रसायनों की कम प्रभावशीलता के कारण इन फसलों में घास कुल के खरपतवारों का प्रबंधन एक गंभीर समस्या है। भा.कृ.अनु.प. खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना केन्द्रो के साथ मिलकर पोषक अनाज वाली फसलों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के विकास पर अनुसंधान कर रहा है। जिससे इन फसलों में खरपतवारों द्वारा होने वाली हानि को कम करके इनकी पैदावार में बढ़ोत्तरी की जा सकें।

भा.कृ.अनु.प. खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर बहुविषयी विधियों द्वारा नीतिगत एवं अनुकूली अनुसंधान द्वारा विकसित तकनीकों का देश की अलग–अलग कृषि परिस्थितिक क्षेत्रों में प्रसार कार्य करता है जिससे कृषि से जुड़े अंतिम प्रयोक्ता को इस अनुसंधान का लाभ प्राप्त हो सके। मुझे इस निदेशालय की 34 वीं वार्षिक रिर्पोट (वर्ष 2022) को प्रस्तुत करते हुए प्रसन्नता हो रही है। जिसमें संस्थान की महत्वपूर्ण उपलब्धियों एवं गतिविधियों को समाहित किया गया है। वर्ष के दौरान निदेशालय द्वारा संरक्षित कृषि प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास, फसल–खरपतवार पारस्परिकता एवं शाकनाशी क्रियाशीलता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव, जलीय खरपतवार 'सॉल्विनिया' का जैविक नियंत्रण, धान, मक्का एवं सोयाबीन में शाकनाशी सहिष्णुता का प्रभाव, शाकनाशी अवशेषों का परीक्षण, निराई के कम खर्चीलें उपकरणों एवं शाकनाशी रसायनों के छिड़काव यंत्रों का विकास, खरपतवारों का उपयोग, प्राकृतिक खेती मे खरपतवार प्रबंधन, किसानों के खेत में प्रदर्शन एवं खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन आदि पर विशेष बल दिया गया है।

वर्ष 2022 के दौरान निदेशालय को भा.कृ.अनु.परिषद द्वारा दो प्रतिष्ठित पुरस्कारों **"राजर्षि टंडन राजभाषा पुरस्कार"** एवं **"गणेश शंकर विद्यार्थी हिन्दी पत्रिका पुरस्कार"** से नवाजा गया, तथा भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के कुल संस्थानों की

The year 2023 has been declared as the 'International Year of Millets' by the United Nations. India is the global leader in production of millets (Shree Anna) with a share of around 15% of the world total production. A variety of millets are grown in India. But the average productivity of these crops is very low due to heavy infestation of complex weed flora especially during rainy season resulting in yield reduction by 15-83%. The management of grassy weeds in millets is very difficult due to crop mimicry and non-availability of selective herbicides. Efforts are being made by the ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur and its coordinating centres to develop integrated weed management technologies to reduce crop losses due to weeds and increase the productivity and production of millets.

The ICAR-Directorate of Weed Research undertakes strategic and adaptive research on various aspects of weed management in a multi-disciplinary mode, and disseminates the developed technologies in diverse agro-ecological regions of the country benefitting the end users. I am happy to present the 34th Annual Report of the Directorate for the year 2022, highlighting the major research achievements and activities. During the period, major emphasis has been given on development of sustainable weed management technologies in conservation agriculture-based cropping systems, effect of climate change on crop-weed interactions and efficacy of herbicides, biocontrol of *Salvinia* in water bodies, evaluation of herbicide-tolerance in rice, maize and soybean, herbicide residue estimation, design and development of low-cost weeding tools and sprayers, weed utilization, weed management in natural farming, on-farm research and demonstration of improved weed management technologies and their impact assessment.

During the period under report, the Directorate received two prestigious ICAR awards namely *Rajarshi Tandon Rajbhasha Award* and *Ganesh Shankar Vidyarthi Hindi Magzine Award*, and ranked 37th position among all the ICAR

श्रेणी में 37 वां स्थान प्राप्त किया। प्रतिवेदित अवधि में निदेशालय द्वारा 45 शोध पत्र, 10 पुस्तक अध्याय, 03 किताबे, 02 तकनीकी बुलेटिन एवं 35 लोकप्रिय तकनीकी आलेख प्रकाशित किए गए। कृषकों एवं अन्य हितग्राहकों के लाभार्थ कुल 12 प्रशिक्षण कार्यक्रम तथा 65 अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। फार्मर फर्स्ट, बायोटेक किसान हब, मेरा गांव मेरा गौरव एवं अनुसूचित जाति उपयोजना कार्यक्रमों के माध्यम से कुल 1020 किसानों को लाभान्वित किया गया। एक बहुभाषीय मोबाइल एप **"हर्ब कैल"** का भी विकास किया गया। खरपतवार अनुसंधान के दायरे को और अधिक वितृस्त करने के लिए निदेशालय ने विभिन्न प्रतिष्ठानों से समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए है।

मैं डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भा.कृ.अनु.परिषद एवं डॉ. हिमांशु पाठक, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भा.कृ.अनु.परिषद को इस निदेशालय के अधिदेश को क्रियान्वित करने में उनके द्वारा दिये गये निरंतर मार्गदर्शन एवं समर्थन के लिए हार्दिक धन्यवाद देता हूं। डॉ. एस.के. चौधरी, उपमहानिदेशक, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, डॉ. सूर्यनारायण भास्कर, पूर्व सहायक महानिदेशक (सस्य विज्ञान, कृषि वानिकी एवं जलवायु परिवर्तन) एवं डॉ. राजबीर सिंह, सहायक महानिदेशक (सस्य विज्ञान, कृषि वानिकी एवं जलवायु परिवर्तन) द्वारा दिये गये प्रोत्साहन, मार्गदर्शन एवं समर्थन के लिए उनके प्रति आभार व्यक्त करता हूं। संस्थान के सभी वैज्ञानिकों एवं अधिकारियों को उनके बहुमूल्य योगदान के लिए मैं उनकी सराहना करता हूं। मैं इस प्रकाशन के लिए संपादकीय टीम के सभी सदस्यों को बधाई देता हूं। मुझे विश्वास है कि यह प्रकाशन सभी हितधारकों को खरपतवार प्रबंधन संबंधित अनुसंधान की भावी योजना बनाने में कारगर सिद्ध होगा।

स्थान : जबलपुर
दिनांक : 01 जून, 2023

(जे.एस. मिश्र)
निदेशक

institutes. A total number of 45 research papers, 10 book chapters, 03 books, 02 technical bulletins and 35 popular/technical articles were published during 2022. For the benefit of farmers and other stakeholders, 12 training programmes and 65 Front Line Demonstrations & On-Farm Trials have been conducted. A total of 1020 nos. of farmers were benefitted under different programmes such as Farmers FIRST, Biotech KISAN Hub, *Mera Gaon Mera Gaurav* and SCSP. A Multilanguage mobile app 'HerbCal' was also developed. The Directorate has also signed MoUs with different organizations to widen the scope of weed research.

I profusely thank Dr. Trilochan Mohapatra former Secretary, DARE & Director General, ICAR and Dr Himanshu Pathak, Secretary, DARE and Director General, ICAR for their constant guidance and support in executing the mandate of the Institute. The encouragement, guidance and support provided by Dr. S. K. Chaudhari, DDG (NRM), Dr. S. Bhaskar, former ADG, (A,AF&CC) and Dr Rajbir Singh, ADG (A,AF&CC) are duly acknowledged. All the scientists and officials deserve appreciation for providing their invaluable inputs. I congratulate the entire team for bringing out this publication. I am sure that this report would be useful to the diverse stakeholders for planning future research programmes on weed management in India.

Place : Jabalpur
Date : 01 June, 2023

(J.S. Mishra)
Director

अनुक्रमणिका
Contents

क्र./Sl.	विषय/Particular	पृ.सं./Page no.
	प्राक्कथन Preface	
	विशिष्ट सारांश Executive Summary	i-viii
	प्रस्तावना Introduction	1-6
1.	विविध फसल प्रणालियों में स्थायी खरपतवार प्रबंधन के लिए रणनीतिक अनुसंधान Strategic research for sustainable weed management in diversified cropping systems	7-41
2.	वर्तमान एवं बदलते जलवायु परिदृश्य के तहत खरपतवार जीव विज्ञान और फसल–खरपतवार हस्तक्षेप Weed biology and crop-weed interference under present and changing climate scenario	42-54
3.	खरपतवार जनित खतरों का मूल्यांकन, खरपतवारों का उपयोग एवं आक्रामक विदेशी खरपतवारों का प्रबंधन Weed risk assessment, utilization and management of alien invasive weeds	55-60
4.	शाकनाशियों, जहरीले रसायनों और शमन उपायों का पर्यावरणीय प्रभाव Environmental impact of herbicides, toxic chemicals and mitigation measures	61-73
5.	खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का प्रसार एवं उनके सामाजिक- आर्थिक प्रभाव का मूल्यांकन Dissemination and socio-economic impact of weed management technologies	74-90
6.	बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें Externally Funded Project	91-103
7.	तकनीकी हस्तांतरण Transfer of Technology	104-110
8.	प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण Training and Capacity Building	111-120

क्र./Sl.	विषय/Particular	पृ.सं./Page no.
9.	संधियां और सहभागिता Linkages and Collaboration	121-122
10.	हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन	123-126
11.	विद्यार्थी अनुसंधान कार्यक्रम Students' Research Programme	127-128
12.	पुरस्कार एवं सम्मान Awards and Recognitions	129-131
13.	प्रकाशन Publications	132-139
14.	अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा Monitoring and Review of Research Programmes	140-142
15.	कार्यक्रमों का आयोजन Events Organised	143-146
16.	बैठकों, सेमिनारों, वेबिनारों, सम्मेलनों, संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी Participation in Meetings, Seminars, Webinars, Conference, Symposium and Workshops	147-161
17.	अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना का सारांश Executive Summary of All India Coordinated Research Project on Weed Management	162-170
18.	विशिष्ट आगंतुक Distinguished Visitors	171
19.	कार्मिक Personnel	172-174
20.	मौसम रिपोर्ट Weather Report	175-176
	परिशिष्ट 1 *Appendix- 1* Acronyms	177-178

विशिष्ट सारांश
Executive Summary

2022 के दौरान निदेशालय की मुख्य उपलब्धियां नीचे संक्षेप में दी गई है:

- अजवाइन में उत्तम खरपतवार नियंत्रण और बीज उपज हेतु पेंडीमिथालिन 675 ग्राम उपरान्त फेनोक्साप्रॉप 100 ग्राम/हे. का प्रयोग अच्छा पाया गया। धान के भूसे की पलवार 6.0 टन/हे. उपरान्त 1 निदाई के 30 दिन बाद, काली पॉलिथीन पलवार, और 2 बार यांत्रिक निदाई के उपचार गैर–रासायनिक तरीकों से खरपतवारों को नियंत्रित करने और उच्च बीज उपज पैदा करने में सर्वोत्तम थे।

- जैविक रागी में खरपतवार के शुष्कभार को कम करने के लिए स्टेलबेड के 20 दिन बाद 1 निदाई, और फसल अवशेष मल्च (6 टन/हे.) के उपरान्त 1 निदाई बुआई के 20 दिन बाद बुआई से 30 दिन पर प्रभावी थे; जबकि दो निदाई (20 और 40 दिन पर), और 1 यांत्रिक निदाई (20 दिन) के बाद 1 हाथ निदाई (40 दिन) 60 दिन पर प्रभावी थे। उच्चतम अनाज उपज 2.15 टन/हेक्टेयर, कम कतार दूरी (20 सेमी) उपरान्त 1 निदाई के तहत प्राप्त की गई।

- कुसुम की फसल में उगने से पूर्व प्रयोग किये जाने वाले शाकनाशी मेट्रिब्यूज़िन 200 ग्रा., एट्राज़ीन 750 ग्रा., पेंडीमिथालिन 675 ग्रा. और ऑक्सीफ्लोरोफेन 150ग्रा./हे. के उपरान्त प्रोपेक्विज़ाफॉप 75 ग्रा./हे. उगने के पश्चात् के प्रयोग से उच्च बीज उपज प्राप्त की गई। अनुपचारित चेक में उपज में कमी 40.5% थी।

- धान का 28 उच्च उपज देने वाली कल्टीवार, 12 प्रजनन लाइनें और 12 संकर किस्मों को खरपतवार प्रतिस्पर्धा लक्षणों के लिए मूल्यांकन किया गया था। 52 जर्मप्लाज्मों में से 11 जर्मप्लाज्मों को आगे के परीक्षण के लिए चुना गया है। खरपतवार नियंत्रण सूचकांक, अनाज उपज, फसल सूचकांक, अवधि, अंकुरण में एक रूपता और प्रकाश संश्लेषण की दर के आधार पर चयन किया गया है।

- मिट्टी की 0 से 9 सेमी गहराई में मौजूद *इकिनोक्लोआ कोलोना* के कुल बीजों का 25 से 32% उद्भव दर्ज किया गया। 20 वें दिन के बाद मिट्टी की अधिक गहराई से 3 से 5% अंकुरण दर्ज किया गया। *इकिनोक्लोआ कोलोना* ने अनुपचारित खण्ड में बुवाई के 50 दिन बाद 6478 बीज/पौधे का उत्पादन करने की क्षमता दिखाई है। हालाँकि, विभिन्न खरपतवार नियंत्रण विधियों के तहत इसकी बीज उत्पादन क्षमता 2443 से 5997 बीज/पौधे थी।

The salient achievements of the Directorate during 2022 are summarized below:

- In ajwain, pendimethalin 675g *fb* fenoxaprop 100 g/ha was good in achieving weed control and seed yield. Among non-chemical methods, application of rice straw mulch @ 6.0 t/ha *fb* 1 Mechanical Weeding (MW) 30 DAS, black polythene mulch and 2 MW were best in controlling weeds and producing higher seed yield.

- In organic finger millet, stale seedbed *fb* 1 HW 20 DAS and crop residue mulch @ 6 t/ha *fb* 1HW 20 DAS were effective in reducing the weed dry weight at 30 DAS while at 60 DAS, two HW (20 & 40 DAS) and mechanical weeding 20 DAS *fb* 1 HW 40 DAS were most effective. The highest grain yield of 2.15 t/ha was obtained under reduced spacing (20 cm) *fb* 1HW 20 DAS.

- In safflower, higher seed yield was obtained from application of pre-emergence herbicides metribuzin 200 g, atrazine 750 g, pendimethalin 675 g and oxyfluorfen 150 g/ha followed by propaquizafop 75 g/ha as post-emergence. Yield reduction in unweeded check was 40.5%.

- 28 high yielding cultivars, 12 breeding lines and 12 hybrid varieties altogether 52 germplasms of rice were evaluated for weed competitiveness traits under two weed management treatments. Out of 52 germplasms, 11 germplasms have been selected for further replicated trial. Selection has been made on the basis of weed control index, grain yield, harvest index, duration, uniformity in germination and rate of photosynthesis.

- Total emergence of 25 to 32% of the total seeds of *Echinochloa colona* placed at 0 to 9 cm soil depth was recorded. 3 to 5% emergence of weed seedlings from greater depths of soil was recorded beyond 20th day. *Echinochloa colona* has shown the potential to produce 6478 seeds/plant at 50 DAS in weedy check plot. However, its seed production capacity varied from 2443 to 5997 seeds/plant depending upon the weed management practices adopted under dry direct-seeded rice.

- *फिजेलिस मिनीमा* के अंकुरों का अधिकतम उद्भव 1 और 2 सेमी मिट्टी की गहराई से दर्ज किया गया था और मिट्टी के पलटने के परिणामस्वरूप 3 सेमी मिट्टी की गहराई से अतिरिक्त अंकुरण हुआ। *फिजेलिस मिनीमा* के फलों का उपयोग करने पर कुल अंकुरों में से 5 से 8.8% दो चरणों में फूल आने की अवस्था तक पहुँच गए, हालाँकि, जब बीजों को फलों से निकाला गया और सतह की मिट्टी पर रखा गया तब कुल अंकुरों में से 45% फूलों की अवस्था तक पहुँच गए। फलों का उपयोग करने पर अंकुरों को कई प्रवाह (3 से 5) में रिकॉर्ड किया गया, जबकि बीजों का उपयोग करने से एक प्रवाह रिकॉर्ड किया गया, हालांकि, मिट्टी को पलटने से एक बार और उद्भव पाया गया।

- Maximum emergence of weed seedlings of *Physalis minima* was recorded from 1 and 2 cm soil depths and turning of soil resulted in additional emergence from 3 cm soil depths. 5 to 8.8% of total weed seedlings reached to flowering stage in two phases when fruits of *Physalis minima* were used, however, 45% of total weed seedlings reached to flowering stage when seeds were extracted from fruits and placed on surface soil. Several flushes of weed seedlings (3 to 5) were recorded when fruits were used, whereas single flush was recorded when seeds were used, however, turning of soil led to another flush of the weed.

- सिंचाई हेतु पानी की कमी वाले स्थानों में रोपित धान में बाल सामान दरार पर तथा धान की सीधी बुआई में 15 किलो पास्कल दबाब, तथा चना, गेहूं, उड़द एवं मुंग में ड्रिप के मध्यम से सिंचाई करने पर 30–40% पानी की बचत तथा अधिकतम उपज प्राप्त हुई।

- In the water scare area adoption of irrigation at hairline cracks in transplanted rice and 15 kPa in dry seeded rice and drip irrigation in chickpea, wheat, blackgram and greengram along with weed management practices provided higher yield with 30-40% saving of irrigation water.

- धान की सुखी बुआई में 40 किलो / हेक्टेयर की बीज दर के साथ प्रेटीलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्राम /हेक्टेयर (अंकुरण पूर्व) के पश्चात साइहलोफोप + पेनोक्ससुलम 135 ग्राम / हेक्टेयर (बुआई के 20 दिन बाद) को अपनाने से उच्च अनाज उपज और लाभदायक प्राप्त हुई।

- Adopting 40 kg/ha seed rate of rice along with pretilachlor + pyrazosulfuron 615 g/ha followed by cyhalofop + penoxsulam 135 g/ha under DSR provided higher grain yield and net returns.

- उच्च फसल–जल–ऊर्जा उत्पादकता और पर्यावरणीय स्थिरता प्राप्त करने के लिए धान–गेहूं/चना–मुंग और मक्का–गेहूं/चना–मुंग फसल प्रणालियों में संरक्षण कृषि प्रणालियों के तहत समेकित खरपतवार प्रबंधन पद्धतियां विकसित की गईं।

- Developed integrated weed management practices for conservation agriculture systems in rice-wheat/chickpea-greengram and maize-wheat/chickpea-greengram cropping systems for obtaining higher crop-water-energy productivity and environmental sustainability.

- हस्तचलित निदाई यंत्रो की तुलना में रोटरी कटर अटैचमेंट वाले ब्रश कटर से खरपतवारों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया गया, कायक्षेत्र की क्षमता में 200–300% की वृद्धि हुई और परिचालन की कठिनता काफी कम हो गई। इसके अलावा, इसमें 83–84% की बहुत अच्छी निराई दक्षता थी और इसमें 984 – 1051 रुपये की परिचालन लागत शामिल थी।

- In brush cutter with rotary cutter attachment, the weeds were effectively controlled through which operational field capacity was increased by 200-300% through which the operational drudgery was reduced drastically over manually operated weeders. Further, it had very good weeding efficiency of 83-84% with the operational costs of Rs. 984 – 1051 /ha.

- डीडब्ल्यूआर द्वारा विकसित शाकनाशी अनुप्रयोग प्रणाली को धान की फसल में प्रदर्शित किया गया। यह मौजूदा छिड़काव तकनीकों के बराबर खरपतवार को नियंत्रित करता है, 4.5 किमी/घंटा की परिचालन गति से लगभग 105.8 लीटर/हेक्टेयर स्प्रे तरल बचाता है। यह 1.4 से 2% की परिचालन लागत भी बचाता है।

- The DWR developed herbicide application system was demonstrated in rice crop. It controlled the weeds *on par* with existing spraying techniques, had been saving around 105.8 liter/ha of spray liquid at operational speed of 4.5 km/h. It was also saving an operational cost of 1.4 to 2%.

- प्रभावी शाकनाशी अनुप्रयोग के लिए डीडब्ल्यूआर ने एक सस्ता स्प्रेयर विकसित किया है। स्प्रेयर की क्षेत्र क्षमता 0.72 से 0.96 हेक्टयर/घंटा थी और इसे संचालित करने के लिए केवल 2 व्यक्ति– घंटा/हेक्टयर की आवश्यकता होती है। इसमें

- The DWR developed cost effective sprayer for effective herbicide application. It can be afforded by all categories of farmers. The sprayer registered field capacity of 0.72 to 0.96 ha/h and it required only 2 man-

कीटनाशकों के छिड़काव के लिए फसल की स्थिति के अनुसार अलग–अलग ऊंचाई से छिड़काव करने की सुविधा का समायोजन भी हैं।

- एक साथ दो अंतर–पंक्तियों में कार्य करने में सक्षम एक बैटरी चालित वीडर का निर्माण किया गया और चने की फसल में परिक्षण किया गया। त्रिकोणीय मेटल ब्लेड की घूर्णन गति बदलने पर बिजली की खपत और ध्वनि स्तर महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित हुए। चने की औसत उपज 2.1 टन /हे पाई गई जो की घूर्णन गति और खरपतवार दबाव के बदलने पर प्रभावित नहीं हुई।

- जंगली धान के प्रतिरोधी और संवेदनशील जैवरूपों की पत्तियों से एएलएस एंजाइम बायोएस्से किया गया। जंगली धान के इमेजेथापायर शाकनाशी–प्रतिरोधी और संवेदनशील जैवरूपों में इमेजेथापायर की विभिन्न मात्रा उपचारित करने से एएलएस एंजाइम गतिविधि प्रभावित नहीं हुई।

- गाजरघास के क्लोरोप्लास्ट जीनोम के अनुक्रम विश्लेषण से पता चला है कि इसमें 151,912 बीपी की एक विशिष्ट चतुर्भुज संरचना है। क्लोरोप्लास्ट जीनोम में 132 जीन को पाएगए, जिसमें 70 प्रोटीन–कोडिंग जीन, 36 टीआरएनए जीन और 04 आरआरएनए जीन शामिल है। फाइलोजेनेटिक परिणामों से पता चला कि गाजरघास और *पी. अर्जेन्टैटम* निकट संबंधित प्रजाति है।

- *इ. कोलोना* की उपस्थिती से धान पत्ती की वायु विनिमय सूचकांकों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा, विशेष रूप से प्रकाश संश्लेषण की दर खरपतवार मुक्त अवस्था की तुलना में 50–65% तक कम हो गई। *अ. पैरोनिकोइड्स* की तुलना में *इ. कोलोना* का प्रभाव अधिक देखा गया।

- *ए. पैरोनिकोइड्स* और *इ. कोलोना* के खिलाफ शाकनाशी की प्रभावकारिता सूखे के तनाव के तहत देरी हुई। शाकनाशी प्रभावकारिता में इस देरी से धान के वायु विनिमय मापदंडों, सापेक्ष जल सामग्री और झिल्ली स्थिरता सूचकांक आदि पर हानिकारक प्रभाव देखा गया और अंततः उपज में कमी आई।

- *मेडिकागो पॉलिमॉर्फा* की उपस्थिती में आरडब्ल्यूसी, एमएसआई और कुल क्लोरोफिल मात्रा जैसे पादप कार्यिकी मापदंडों को सूखे के तहत कम पाया गया। सूखे की स्थिति वाले वातावरण में *मेडिकागो पॉलिमॉर्फा* एक प्रमुख समस्याग्रस्त खरपतवार बन जाएगा।

- *ट्रायन्थेमा पोर्टुलाकास्ट्रम* की तुलना में *इ. कोलोना* की उपस्थिति में मूंग के वायु विनिमय मापदंड गंभीर रूप से प्रभावित हुए थे। *ट्रायन्थेमा पोर्टुलकास्ट्रम* के विपरीत *इ.*

h/ha to operate. It also had spray application height adjustment system according to crop condition in order to apply different pesticides.

- A two rows inter row battery operated electric weeder was fabricated and tested in the chickpea crop. Electric Power and Sound Pressure Level were changed significantly at different levels of rotational speed of triangular mild steel blades. Average yield of chickpea was obtained 2.1 t/ha and was unaffected by the different levels of blade speed and weed load.

- The ALS enzyme bioassay from the leaves of resistant and susceptible biotypes of jungle rice (*Echinochloa colona*) was carried out. It was observed that the ALS enzyme activity was not affected by applying different doses of imazethapyr in *E. colona*-resistant and susceptible biotypes.

- Sequence analysis of the *Parthenium hysterophorus* chloroplast genome showed that it has a typical quadripartite structure of 151,912 bp. The chloroplast genome harbored 132 unique genes, including 70 protein-coding genes, 36 tRNA genes, and 04 rRNA genes. The phylogenetic results showed that that *P. hysterophorus* is the sister of the closely related species *P. argentatum.*

- *Echinochloa colona* interference had an adverse effect on leaf gaseous exchange indices especially the rate of photosynthesis was significantly reduced by 65.50 % in comparison to weed-free control. The effect of *E. colona* was more compared to *Alternanthera paronychioides.*

- The efficacy of herbicide was delayed under drought stress against *A. paronychioides* and *E. colona*. This delay in herbicide efficacy certainly showed a detrimental effect on crop-weed interaction, rice physiological traits like gaseous exchange parameters, relative water content and membrane stability index *etc.* and ultimately resulted in yield reduction.

- Weed interference altered the physiological parameters like RWC, MSI and total chlorophyll content and was found to be lowered under drought. *Medicago polymorpha* will become a major problematic weed in a water scarcity environment.

- Gaseous exchange parameters in greengram were severely affected in the presence of *E. colona* in comparison to *Trianthema portulacastrum*. The *E. colona* showed a detrimental impact on yield and

कोलोना मूंग की उपज और उपज विशेषताओं पर हानिकारक प्रभाव दिखाया।

- प्रजातीयवितरण मॉडलिंग के लिए पाँच खरपतवार प्रजातियों जैसे *अल्टरनेंथेरा सेसिलिस, फैलेरिस माइनर, फाइजेलिस मिनिमा, लेप्टोक्लोआ चायनेन्सिस* और *मालवा परवीफ्लोरा* को चुना गया।

- *ए. सेसिलिस* और *पी. मिनिमा* के वितरण के संदर्भ में, मौसमी तापमान और सबसे गर्म महीने का अधिकतम तापमान महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करने वाले कारक हैं। हालांकि, *पी. माइनर* के मामले में, सबसे ठंडे महीने के न्यूनतम तापमान के साथ मौसमी तापमान महत्वपूर्ण पाया गया।

- भविष्य के जलवायु परिदृश्यों में, भारत में *ए. सेसिलिस* और *पी. माइनर* के उपयुक्त क्षेत्रों के सिकुड़ने का अनुमान है, जबकि *पी. मिनिमा* के क्षेत्र में भविष्य में विस्तार होने की संभावना है।

- चने के दानों और पुआल में, पेंडीमेथालिन के अवशेष क्रमशः <0.01 माइक्रोग्राम/ग्राम, (अधिकतम अवशेष सीमा 0.1 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम) पाए गए। 90 दिनों और कटाई के समय पर, टोप्रामेज़ोन, प्रोपाक्विज़ाफॉप और इमेजेथपायर के अवशेष 0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम से नीचे पाए गए।

- मिट्टी और तालाब के पानी के पीएच में परिवर्तन महत्वहीन पाया गया।

- चना के खेत की मिट्टी में पेंडीमिथालिन, इमेजेथापायर, प्रोपाक्विज़ाफॉप और टोप्रामेज़ोन का हाफ लाइफ क्रमशः 15. 40, 9.289, 9.19 और 8.728 दिन पाया गया।

- पर्यावरण के नमूनों (मिट्टी, पानी, पौधे, अनाज, पुआल, मछली, पानी, आदि) में 34 शाकनाशियों के अवशेषों का एक साथ पता लगाने के लिए एक बहु अवशेष एलसी–एमएस/एमएस विधि विकसित की गई, जिसकी शाकनाशी पता लगाने की सीमा <0.01 से 0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम पायी गयी है।

- बुवाई के 70 दिन पश्चात् क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्युरॉन के उपचार ने मुख्यरूप से *एज़ोटोबैक्टर* (गैर–सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण) जीवाणुओं की संख्या को प्रभावित किया, और साथ ही सेल्युलेज प्रकिण्व क्रिया और कार्बनिक–जैवभार (55–61%) में आई कमी से ये भी पता चला की इसका मिट्टी में कार्बन–चक्र पर भी हानिकारक प्रभाव पड़ा।

- चावल, गेहूं और चने के राइजोस्फीयर में सुक्षम जीवी समुदाय और प्रकिण्व क्रियाओं के विश्लेषण से सूक्ष्मजीवी संरचना में शाकनाशी–प्रेरित बदलाव पाए गए।

yield attributes of greengram in contrast to *T. portulacastrum*.

- Species distribution modelling was done for five weed species viz. *Alternanthera sessilis, Phalaris minor, Physalis minima, Leptochloa chinensis* and *Malva parviflora* under climate change scenarios.

- Temperature seasonality and maximum temperature of the warmest month were found to affect the distribution of *A. sessilis* and *P. minima* significantly. However, in case of *P. minor*, temperature seasonality along with minimum temperature of coldest month found to be significant.

- Under future climatic scenarios, *A. sessilis* and *P. minor* are projected to shrink their suitable areas in India unlike *P. minima*, which is expected to expand its range in future.

- In chickpea grains and straw, pendimethalin residues were found <0.01 µg/g, respectively (MRL 0.1 mg/kg). At 90 days and harvest, topramezone, propaquizafop and imazethapyr residues were found below 0.001 µg/g.

- Change in pH of the soil and pond water was found non-significant.

- Half-life of pendimethalin, imazethapyr, propaquizafop and topramezone in chickpea field soil was found 15.40, 9.289, 9.19 and 8.728 days, respectively.

- A multi residue LC-MS/MS method was developed for simultaneous detection of 34 herbicide residues in environmental samples (soil, water, plants, grain, straw, fishes, water, etc. with the detection limit of below <0.01 to 0.001 µg/g.

- The application of clodinafop + metsulfuron mainly affected the *Azotobacter* population at 70 DAS, and also showed negative effects on the C-cycling in the soil as evidenced by reduced cellulase activity and MBC (55-61%).

- The microbial community and enzyme activities analysis revealed herbicide-induced shifts in microbial composition in rice, wheat and chickpea rhizosphere.

- गेहूं और चना में सुक्ष्म जीवी विविधता, जैसा कि शैनन–वीनर इंडेक्स और कुल पीएलएफए द्वारा मूल्यांकन किया गया, पारंपरिक जुताई की तुलना में शून्य–जुताइ में अधिक पाए गए।

- खरपतवार आधारित फाइटोरेमेडिएशन प्रणाली (*टाइफा लैटिफोलिया – ईकोर्निया क्रैसिप्स – हाइड्रिला वर्टिसिलाटा*) ने कृत्रिम रूप से दूषित पानी (प्रारंभिक सांद्रता, 1000 माइक्रोग्राम/लीटर) से आर्सेनिक की मात्रा को सफलतापूर्वक कम कर दिया (पानी में आर्सेनिक की मात्रा 94% कम हो गई) तथा इसके स्तर को 15 दिनों के भीतर 100 माइक्रोग्राम/लीटर से कम कर दिया जो कि खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) द्वारा अनुशंसित सीमा के अनुसार सिंचाई के लिए उपयुक्त है।

- संबंधित विभिन्न खरपतवार प्रजातियों में से *टाइफा लैटिफोलिया* में *ईकोर्निया क्रैसिप्स* एवं *हाइड्रिला वर्टिसिलाटा* की तुलना में उच्च उपचारात्मक दक्षता पायी गयी।

- बायो एजेंट *सिर्टोबैगस साल्विनी* कटनी जिले के खिरनिया गांव की नहर, धनबाही गांव और जिला कलेक्ट्रेट से सटे तालाबों में छोड़ने के 13 महीने के भीतर पूरी तरह से *साल्विनिया मोलेस्टा* को नियंत्रित किया।

- *साल्विनिया मोलेस्टा* से प्रभावित छत्तीसगढ़ के दुर्ग झील और दुर्ग जिले के खपरिया गांव के जलनिकायों; महाराष्ट्र के गढ़चिरौली जिले में हट्टी गांव तालाब और लांजाद तालाब, चंद्रपुर जिले में जूनोनिया झील और गोहोदापेठ तालाब में *सिर्टोबैगस साल्विनी* छोड़ा गया। छोड़ने के 8–9 महीने के भीतर बायोएजेंट की आबादी अच्छी तरह से स्थापित हो गई।

- गेहूं में मेटसल्फ्यूरोन मिथाइल के प्रयोग से मिट्टी में डिहाइड्रोजेनेज, एल्कलाइन फॉस्फेटेज, एसिड फॉस्फेटेज और यूरिएज एंजाइमों पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ा।

- धान में बिस्पायरीबैक सोडियम के प्रयोग से मृदा में माइक्रोबियल बायोमास कार्बन पर कोई प्रभाव नहीं दिखा, लेकिन एल्कलाइन फॉस्फेटेज पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा।

- संरक्षण कृषि के तहत धान (सीधी बुवाई)–गेहूं–मूंग और धान (सीधी बुवाई)–चना–मूंग फसल प्रणाली के लिए धान में प्रेटीलाक्लोर+पैराज़ोसल्फुरोन 615 ग्राम/हेक्टेयर के बाद बिस्पायरीबैक सोडियम 25 ग्राम/हेक्टेयर और इसके बाद1 हाथ से निदाई, गेह में क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन 60+4 ग्राम/हेक्टेयर के बाद 1 हाथ से निदाई, चने में पेंडीमिथालिन+ इमैजेथापायर 1.00 किग्रा/हेक्टेयर केबाद 1 हाथ से निदाई, और मूंग में पेंडीमिथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के बाद 1 हाथ से निदाई का उपचार खरपतवारों के प्रबंधन और अधिक उपज के लिए असरदार थे।

- The microbial diversity as evaluated by Shanon-weiner index and total PLFA were higher in ZT compared to CT in wheat and chickpea.

- Weed based phytoremediation system (*Typha latifolia - Eichhornia crassipes – Hydrilla verticillata*) successfully reduced arsenic (As) content from artificially contaminated water (initial concentration, 1000 µg/L) and reduced its level below 100 µg/L (Arsenic concentration in water reduced by 94%) within 15 days of hydraulic retention period, which is suitable for irrigation as recommended by Food and Agriculture Organization (FAO).

- Among the various weed species concerned *Typha latifolia* showed higher remediation efficiency than *Eichhornia crassipes* and *Hydrilla verticillata*.

- Bioagent *Cyrtobagous salviniae* completely controlled *Salvinia molesta* in the release sites at Katni district, namely, the canal of Khirnia village, the ponds adjacent to collectorate office and Dhanbahi village within 13 months of its release.

- Bioagent *Cyrtobagous salviniae* released in the *Salvinia molesta* infested Durg Lake and other water bodies in Khapria village of Durg district of Chhattisgarh; Hatti village and Lanzad pond in Gadhchiroli district, and Junonia Lake and Gohodapeth pond in Chandrapur district of Maharashtra showed good establishment of the bioagent within 8-9 months.

- Application of metsulfuron methyl to wheat did not show any adverse effect on dehydrogenase, alkaline phosphatase, acid phosphatase and urease activity in soil.

- Application of bispyribac-sodium to DSR showed no effect on soil microbial biomass carbon content, however, significantly affected the alkaline phosphatase activity.

- Treatments of pretilachlor+pyrazosulfuron 615 g/ha PE *fb* bispyribac-sodium 25 g/ha PoE *fb* 1 HW in DSR, clodinafop+metsulfuron 60+4 g/ha PoE *fb* 1 HW in wheat, pendimethalin+ imazethapyr 1.00 kg/ha PE *fb* 1 HW in chickpea, and pendimethalin 678 g/ha PE *fb* 1 HW in greengram were effective for managing weeds and higher yields in DSR-wheat-greengram and DSR-chickpea-greengram cropping systems under CA.

- संरक्षण कृषि के तहत मक्का–गेहूं–मूंग और मक्का–चना–मूंग फसल प्रणाली के लिए मक्का में पेंडीमिथालिन 500 ग्राम/हेक्टेयर + एट्राजीन 500 ग्राम/हेक्टेयर टैंक मिक्स के बाद 1 हाथ से निदाई, गेहूं में क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन 60+4 ग्राम/हेक्टेयर के बाद 1 हाथ से निदाई, चने में पेंडीमिथालिन+ इमैजेथापायर 1.00 किग्रा/हेक्टेयर के बाद 1 हाथ से निदाई, और मूंग में पेंडीमिथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के बाद 1 हाथ से निदाई का उपचार खरपतवारों के प्रबंधन और अधिक उपज के लिए असरदार थे।

- एडामा के 2,4–डी सोडियम 80% डब्ल्यूपी का नया सूत्रीकरण का 1 किग्रा/हेक्टेयर खुराक मक्का में खरपतवार नियंत्रण और उच्च उपज के लिए वर्तमान में उपलब्ध 2,4–डी सोडियम 80% डब्ल्यूपी (बाजार मानक) का 1 किग्रा/हेक्टेयर खुराक से बेहतर था।

- परिवेशी सांद्रता की तुलना में वातावरण में उच्च कार्बनडाइऑक्साइड (CO_2) स्तर पर कारफेंट्राज़ोन का क्षरण अपेक्षाकृत कम था।

- गेहूं में विभिन्न खरपतवारों को नियंत्रित करने और उच्च उपज पैदा करने के लिए पाइरोक्सासल्फोन 17.54% w/w + मेट्रिब्यूज़िन 21.05% w/w SC का संयोजन सूत्रीकरण (प्रीमिक्स) बहुत असरदार था।

- पिनोक्साडेन 5.1% ईसी के नए फॉर्मूलेशन (सिंजेन्टा इंडिया प्राइवेट लिमिटेड) गेहूं में *फेलारिस माइनर, एवेना लुडोविसियाना* और *पॉलीपोगन मोनस्पेलेंसिस* पर उत्कृष्ट नियंत्रण प्रदान किया।

- फसलीय खेतों में शाकनाशियों के सही मात्रा में अनुप्रयोग हेतु 'डीडब्ल्यूआर–हर्बकैल' नामक एक उपभोक्ता–अनुकूल बहुभाषी मोबाइल ऐप विकसित किया गया। यह ऐप किसी विशिष्ट क्षेत्र में छिड़काव हेतु शाकनाशी एवं पानी की अपेक्षित मात्रा की स्वतः गणना करता है।

- किसानों एवं अन्य हितधारकों के लिए इस अवधि में कुल 19 प्रशिक्षण कार्यक्रमों तथा 75 अग्र–पंक्ति प्रदर्शनों एवं खेतों पर परीक्षण किए गए। फार्मर फर्स्ट (प्रथम किसान), बायोटेक किसान हब, *मेरा गांव मेरा गौरव* एवं अनुसूचित जाति उप–योजना जैसे विभिन्न कार्यक्रमों के तहत कुल 850 किसानों ने प्रत्यक्ष रूप से लाभ प्राप्त किया। इसके अलावा, पंजीकृत किसानों को खरपतवार प्रबंधन हेतु समय पर कार्रवाई करने के लिए 15 *किसान मोबाइल संदेशों* के माध्यम से यथा समय (रियल टाइम) कृषि एवं खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियों से संबंधित जानकारी दी गई।

- एक द्वितीयक डेटा–आधारित विश्लेषण से पता चलता है कि कृषि विभाग जबलपुर (म.प्र.) में चावल, गेहूं, मक्का और मूँग की खेती के लिए 50: से अधिक भूमि पर खरपतवारों को

- Treatments of pendimethalin 500g/ha + atrazine 500 g/ha Tank mix PE *fb* 1 HW in maize, clodinafop+metsulfuron 60+4 g/ha PoE *fb* 1 HW in wheat, pendimethalin+ imazethapyr 1.00 kg/ha PE *fb* 1 HW in chickpea, and pendimethalin 678 g/ha PE *fb* 1 HW in greengram were effective for managing weeds and higher yields in maize-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram cropping systems under CA.

- The formulation 2,4-D sodium salt 80% WP (ADAMA) 1 kg/ha was superior to 2,4-D sodium salt 80% WP (Market standard) 1 kg/ha in terms of WCI and grain yield in maize.

- The degradation of carfentrazone was relatively lesser at elevated atmospheric CO_2 than under ambient concentration.

- The combination of herbicides pyroxasulfone 17.54% w/w + metribuzin 21.05% w/w SC (pre-mix) was very much effective for controlling diverse weed flora and producing higher yield in wheat.

- The new formulation of pinoxaden 5.1% EC (Syngenta India Pvt ltd) provided excellent control on *Phalaris minor, Avena ludoviciana* and *Polypogon monspeliensis* in wheat.

- A user-friendly multi-language mobile app named 'DWR-Herbcal' was developed for application of the correct amount of herbicide to crop fields. The app automatically calculates the amount of herbicide and quantity of water required in a given area for spray.

- During the year 2022, a total of 19 training programmes and 75 Front Line Demonstrations & On-Farm Trails were conducted for the farmers and other stakeholders. A total number of 850 farmers were directly benefited under different programmes such as Farmers FIRST, Biotech KISAN Hub, *Mera Gaon Mera Gaurav* and Scheduled Caste Sub-Plan. In addition, 15 no. of *Kisan Mobile Sandesh* containing real time agricultural information and customized knowledge on weed management technologies were delivered to the registered farmers for taking timely action to manage weeds.

- A secondary data-based analysis revealed that more than 50% of the cultivated land for rice, wheat, maize, and greengram in the Jabalpur agricultural division used herbicides to control weeds. Moreover, the use of

नियंत्रित करने के लिए शाकनाशियों का उपयोग किया गया था। जिससे, पारंपरिक कृषि प्रथाओं की तुलना में शाकनाशियों के उपयोग से अतिरिक्त लाभ हुआ है।

herbicides resulted in substantial additional profits when compared to traditional farming practices.

- निदेशालय ने कृषक महिलाओं और राज्य के कृषि विभाग के कृषि अधिकारियों सहित 423 किसानों के भ्रमण की सुविधा प्रदान की। भ्रमण के दौरान, किसानों और कृषि अधिकारियों को निदेशालय के खेत में अपनाई गई और प्रदर्शित की जाने वाली तकनीकों के बारे में अवगत कराया गया। उन्हें स्थान–विशेष खरपतवार की समस्याओं पर उपयुक्त अनुशंसाएँ भी प्रदान की गईं।

- Directorate facilitated visits of 423 farmers including farm women and agricultural officers of State Department of Agriculture during the year. During the visit, farmers and agricultural officers were made aware about the technologies adopted and displayed at the farm of the Directorate. They were also provided with the suitable recommendations on location-specific weed problems.

- निदेशालय ने श्री राम कॉलेज, जबलपुर (70 छात्र), गवर्नमेंट साइंस कॉलेज, जबलपुर (71 छात्र), मेडी कैप्स यूनिवर्सिटी, इंदौर (68 छात्र) और रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (76 छात्र) के स्नातक छात्रों के लिए अध्ययन भ्रमण कार्यक्रम और प्रशिक्षण की सुविधा भी प्रदान की।

- Directorate also facilitated the study tour programme and training of undergraduate students of Sri Ram College, Jabalpur (70 students), Government Science College, Jabalpur (71 students), Medi Caps University, Indore (68 students) and Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (76 students).

- निदेशालय ने लोगों को पार्थेनियम के दुष्प्रभावों और प्रबंधन विकल्पों के बारे में जागरूक करने के लिए 16–22 अगस्त 2022 तक देश भर में "पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह (PAW)" अभियान का आयोजन 06 स्कूलों और 03 गांवों में किया। इस दौरान जागरूकता रैलियां, पार्थेनियम उखाड़ना, फोटो प्रदर्शनी, कार्यशालाएं, जैविक कीटनाशकों का विमोचन और वितरण का आयोजन किया गया। इस सप्ताह को देश भर में 713 कृषि विज्ञान केंद्रों, एआईसीआरपी–खरपतवार प्रबंधन केंद्रों, आईसीएआर संस्थानों और राज्य कृषि विश्वविद्यालय के माध्यम से मनाया गया।

- Directorate organized a country-wide "*Parthenium* Awareness Week (PAW)" campaign from 16-22 August 2022 to make people aware of its ill effects and management options. Awareness rallies, *Parthenium* uprooting, photo exhibitions, workshops, and distribution of organic insecticides were organized in 06 schools, and 03 villages. This week was celebrated across the country through 713 Krishi Vigyan Kendras, AICRP-Weed Management centers, ICAR institutes, and State Agricultural Universities.

- निदेशालय ने 16–31 दिसंबर 2022 के दौरान कैंपस में और बाहर 'स्वच्छता पखवाड़ा' के तहत कई गतिविधिया आयोजित की जैसे कि स्वच्छता अभियान, कचरे से उपयोगी सामग्री बनाना, सीवरेज और पानी की लाइनों की सफाई पर अभियान, अपशिष्ट जल के पुनर्चक्रण पर जागरूकता और जल संचयन सहित विभिन्न गतिविधियों का आयोजन आदि। निदेशालय में 23 दिसंबर, 2022 को किसान दिवस भी मनाया गया, जहां प्रगतिशील किसानों को सम्मानित किया गया।

- Directorate observed '*Swachhta Pakhwada*' during 16-31 December 2022 by conducting various on and off-campus activities including cleanliness and sanitation drive, waste to wealth campaign, campaign on cleaning sewerage and water lines, awareness on recycling of wastewater, and water harvesting for agriculture/ horticulture purposes etc. *Kisan Diwas* was also observed on December 23, 2022 at the Directorate where progressive farmers were felicitated.

- निदेशालय ने आरवीएसकेवी, ग्वालियर के 03 पीएच.डी छात्र, जेएनकेवीवी, जबलपुर के 4 एम.एससी और 01 पीएच.डी. छात्र और आईजीकेवी, रायपुर के 2 एम.एससी के छात्र की 2022 के दौरान अपने थीसिस कार्य का संचालन करने की सुविधा प्रदान की ।

- Directorate facilitated 03 Ph.D. students of RVSKV, Gwalior; 4 M.Sc. and 01 Ph.D. students of JNKVV, Jabalpur and 2 M.Sc. students from IGKV, Raipur to conduct their thesis work during 2022.

- भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर को 16 जुलाई, 2022 को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान केंद्र परिसर, नई दिल्ली में आयोजित भाकृअनुप के 94वें स्थापना दिवस और पुरस्कार समारोह–2022 के अवसर पर वर्ष 2020–21 के लिए प्रतिष्ठित 'राजर्षि टंडन राजभाषा पुरस्कार' तथा वर्ष 2021 के लिए 'गणेश शंकर विद्यार्थी हिंदी पत्रिका पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।

- भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नारकास) जोन क्रमांक 2, जबलपुर द्वारा 16 दिसंबर, 2022 को राजभाषा में आधिकारिक कार्य तथा इसके प्रचार–प्रसार के लिए प्रशंसा पत्र से सम्मानित किया गया।

- निदेशालय द्वारा, 47 शोध पत्र, 16 बुक्स / बुक्स चेप्टर, 36 लोकप्रिय लेख, 09 इन्फॉरमेशन / तकनीकी बुलेटिन / ट्रेनिंग मेन्युल आदि का प्रकाशन किया ।

- ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur received prestigious the 'Rajarshi Tandon Rajbhasha Award 2020-21' and 'Ganesh Shanker Vidhyarthi Hindi Magazine Award' for the year 2021 on the occasion of ICAR's 94th Foundation Day and Awards Ceremony-2022 held at National Agricultural Science Centre Complex, New Delhi on 16 July, 2022.

- ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur was awarded the appreciation letter by Nagar Rajbhasha Karyanvayan Samiti (NARAKAS) Zone No. 2, Jabalpur on 16 December, 2022 for official work in Rajbhasha and its canvassing and dissemination.

- Directorate published 47 Research / Review Articles, 16 Book / Book Chapter, 36 Popular Articles, 9 Technical Bulletin/ Information Bulletin / Training Manual / other publications.

प्रस्तावना
Introduction

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद– खरपतवार अनुसंधान निदेशालय (आईसीएआर–डीडब्लूआर) देश के फसली क्षेत्रों के साथ–साथ गैर–फसली क्षेत्रों में भी खरपतवार प्रबंधन पर विशेष रूप से काम करता है। निदेशालय विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में मौजूद अपने 24 अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना केंद्रों (17 नियमित और 7 स्वयंसेवी केंद्रों) के माध्यम से विभिन्न कृषि–पारिस्थितिकी प्रणालियों के लिए खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियां बनाता है। विभिन्न हितधारको और संस्थानों को प्रशिक्षण के अलावा खरपतवार प्रबंधन के लिये सहयोगात्मक कार्यक्रम और *''मेरा गांव मेरा गौरव''* के तहत् पनागर और सिहोरा क्षेत्रों में किसानों के खेतों में भागीदारी अनुसंधान भी किया जा रहा है। गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (क्यूएमएस) को लागू करने के कारण निदेशालय को **'आईएसओ 9001: 2015'** प्रमाण पत्र प्राप्त हुआ है।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद– खरपतवार अनुसंधान निदेशालय जबलपुर, मध्य प्रदेश में स्थित है। जबलपुर मध्यप्रदेश का सबसे महत्वपूर्ण पर्यटक और सांस्कृतिक आकर्षण है और इसे राज्य की सांस्कृतिक राजधानी (संस्कारधानी) के रूप में भी जाना जाता है। यह शहर अपने प्रमुख पर्यटक आकर्षणों जैसे मदन महल, धुआंधार नामक जल प्रपात, भेड़ाघाट में संगमरमर की चट्टानों, पवित्र नदी नर्मदा और कचनार सिटी में 76 फीट शिव प्रतिमा के लिए प्रसिद्ध है। यह कामोर पठार और सतपुड़ा पहाड़ियों के कृषि क्षेत्र के अंतर्गत आता है। निदेशालय राष्ट्रीय राजमार्ग (एनएच 44) पर 23°13'59.52'' अक्षांश, 79°58'02.88'' देशांतर में समुद्री सतह से 412 मी. ऊंचाई पर स्थित है और जबलपुर रेलवे स्टेशन से 11 किमी दूर एवं डुमना हवाई अड्डे से 28 किमी दूर है। इस क्षेत्र की जलवायु उष्णकटिबंधीय है तथा औसत वर्षा ~1400 मिमी. है। मध्य प्रदेश के मृदावर्गीकरण के अनुसार, जबलपुर गहरी मध्यम काली मिट्टी (वर्टिसोल) के अंतर्गत आता है। यहां *खरीफ* में धान, सोयाबीन, गन्ना, अरहर एवं उड़द और रबी में गेहूं, चना, मटर, मसूर और सरसों, तथा गर्मियों में मूंग और उड़द उगाये जाते हैं।

The Indian Council of Agricultural Research-Directorate of Weed Research (ICAR-DWR) works exclusively on weed management in both cropped as well as non-cropped areas of the country. The Directorate generates weed management technologies for different agro-ecosystems through its 24 All India Coordinated Research Project on Weed Management centres (17 regular and 7 volunteer centres) present in different State Agricultural Universities. The Directorate is also playing important role in providing trainings to different stakeholders, giving consultancy services, performing collaborative programmes on weed management and conducting participatory research at farmers' fields under '*Mera Gaon Mera Gaurav*' in two localities, *viz*. Panagar and Sihora. Directorate has earned the **'ISO 9001: 2015'** certificate by implementing the Quality Management System (QMS).

The ICAR-Directorate of Weed Research is located at Jabalpur, Madhya Pradesh. Jabalpur is one of the most important tourist and cultural attraction of Madhya Pradesh and also known as the cultural capital (*Sanskardhani*) of state. The city is famous for its major tourist attractions such as Madan Mahal, Dhuandhar Falls, Marble rocks in Bhedaghat, Holy River Narmada and 76 feet Shiv Statue at Kachnar City. It falls under the agroclimatic region of the Kymore plateau and Satpura hills zone. Directorate is located on the national highway (NH-44) at 23°13'59.52''N latitude, 79°58'02.88''E longitude and altitude of 412 m above mean sea level and is 11 km away from Jabalpur railway station and 28 km away from Dumna airport. The climate of the region is sub-tropical, with average rainfall of ~1400 mm. Soils are mostly black (Vertisols) and crops grown are rice, soybean, sugarcane, pigeonpea and blackgram during *Kharif* season, and wheat, chickpea, lentil, pea and mustard in *Rabi* season.

पिछले तैतीस वर्षों से इस संस्थान ने खरपतवार प्रबंधन पर केन्द्रित विभिन्न कार्यक्रमों जैसे कि विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास; जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवारों में परिवर्तन, प्रबंधन एवं खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता; फसलीय और गैर–फसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैवविज्ञान एवं प्रबंधन; पर्यावरण में खरपतवारनाशी अवशेषों और अन्य प्रदूषकों की निगरानी, क्षरण और शमन एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन के माध्यम से अग्रणी भूमिका निभाई है। खरपतवार प्रबंधन की तकनीकों को खेत पर अनुसंधान एवं प्रदर्शनों के माध्यम से बड़े क्षेत्रों तक पहुंचाया गया जिससे इन्हें अपनाया जा सके तथा इन तकनीकों में किसानों की कृषि उत्पादकता एवं आजीविका को उन्नत बनाने में मदद की है। विविध फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन, हानिकारक, आक्रामक खरपतवार से उत्पन्न खतरों, परजीवी खरपतवार, जलीय खरपतवार, मौसम परिवर्तन के कारण खरपतवार गतिशीलता, शाकनाशी प्रतिरोधकता और शाकनाशियों का पर्यावरण पर प्रभाव तथा निगरानी आदि विषयों पर संस्थान लगातार कार्यरत है। निदेशालय ने अपने खेत पर संरक्षण कृषि के सभी सिद्वांतो को अपनाया है और वैश्विक स्तर की खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओ में अग्रिम शोध करने के लिए अपने प्रक्षेत्र को 'आदर्श प्रक्षेत्र' के रुप में विकसित किया है।

विजन (दूरदर्शिता)

नयी कम लागत वाली और पर्यावरण मित्र खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के विकास द्वारा भविष्य की चुनौतियों को देखते हुये टिकाऊ कृषि और अन्य सामाजिक लाभों को बनाये रखना।

मिशन (उद्देश्य)

भारत के नागरिकों को उनके आर्थिक, पर्यावरणीय एवं सामाजिक लाभ को अधिकाधिक करने के लिए खरपतवार प्रबंधन में वैज्ञानिक शोध एवं तकनिकी प्रदान करना।

अधिदेश (मेन्डेट)

- विभिन्न कृषि पारिस्थितिकी क्षेत्रों के लिये टिकाऊ प्रौद्योगिकीयां विकसित करने हेतु खरपतवार प्रबंधन संबंधित अनुसंधान करना।
- कृषि प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन के लिए नेटवर्क अनुसंधान में समन्वयन करना तथा प्रशिक्षण प्रदान करना।
- खरपतवार प्रबंधन में सूचना की रिपोजिटरी अनुरक्षित करना तथा एक प्रशिक्षण केन्द्र के रुप में कार्य करना।

संगठन एवं प्रबंधन

निदेशालय का प्रशासनिक नियंत्रण निदेशक के पास होता है। वह पंचवार्षिक समीक्षा दल (क्यू.आर.टी.), शोध परामर्श समिति (आर.ए.सी.), संस्थान प्रबंधन समिति (आई.एम.सी.), और संस्थान शोध परिषद (आई.आर.सी.) से शोध प्रशिक्षण/शिक्षण और प्रसार कार्यों के लिये परामर्श लेता है। संस्थान में 5 शोध अनुभाग, 4 प्रशासनिक अनुभाग और लगभग एक दर्जन अन्य इकाईयां व कक्ष हैं जो सुचारू कामकाज और प्रभावी समन्वय प्रदान करते हैं।

For the past thirty three years, this Directorate has played a pioneering role in weed management at national level through its focused research programmes *i.e.* development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems; weed dynamics and management under the regime of climate change and herbicide resistance; biology and management of problematic weeds in cropped and non-cropped lands; monitoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment; and On-farm research and demonstration of weed management technologies and impact assessment. Adoption of weed management technologies has been promoted on large areas through on-farm research and demonstrations, which has resulted a sizable boost in agricultural productivity and livelihood security of the farmers. Efforts are being made to address emerging issues related to management of weeds in different ecosystems, threats posed by noxious invasive weeds, parasitic weeds, aquatic weeds, changes in weed dynamics in climate change scenario, herbicide resistance, monitoring of impact of herbicides on the environment. The Directorate has adopted all the principles of conservation agriculture in its farm and a "Modern Farm" has been developed to undertake advance research in different aspects of weed management to meet the international standards.

Vision

Developing innovative, economic and eco-friendly weed management technologies to contain challenges ahead for sustainable agriculture and other societal benefits.

Mission

To provide scientific research and technology in weed management for maximizing the economic, environmental and societal benefits for the people of India.

Mandates

- Conducts weed management research for developing viable technologies for different agro-ecological regions.
- Coordinate the network research and to provide training in weed management in agricultural systems.
- Repository of information in weed science and act as a centre for training in weed management.

Organization and management

The Director has the administrative control over the Directorate. Quinquennial Review Team (QRT), Research Advisory Committee (RAC), Institute Management Committee (IMC) and Institute Research Committee (IRC) are other advisory bodies for research, teaching/training and extension activities. There are 5 major research sections, 4 administrative sections, and 12 other units and cells for smooth functioning and effective co-ordination.

प्रयोगशालायें एवं उपकरण

निदेशालय में सस्य विज्ञान, मृदाविज्ञान, पादप पारिस्थितकीय विज्ञान, रोग–निदान विज्ञान, कीट विज्ञान और अवशेष विश्लेषण के शोध कार्यों के लिये समर्पित प्रयोगशालाएं हैं। इसके अतिरिक्त एक केन्द्रीय प्रयोगशाला भी हैं जिसमें आइसमेकर मशीन, लीफ एरियामीटर, रूट स्केनर, स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, पी.एच. मीटर, कंडक्टीविटीमीटर, बी. ओ. डी. इंक्युबेटर आदि रखे हैं। निदेशालय में सुसज्जित प्रयोगशालायें हैं जिनमें आधुनिक एवं परिष्कृत वैज्ञानिक उपकरण जैसे एल.सी.–एम.एस./ एम.एस. तंत्र, जी.सी., एच.पी.एल.सी., इरगा, लायोफिलॉयजर, थर्मल सॉइक्लर, जेल डॉक्युमेन्टेशन यूनिट, एटामिक एब्जार्पशन स्पेक्ट्रोमीटर, नाइट्रोजन आटो–एनालाइजर, ओसमोमीटर, सॉलिड फेज एक्सट्रेक्शन इकाई, वैक्यूम इवेपोरेटर, यू.वी. विजिबल डबल बीम स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, हाई स्पीड रेफ्रीजरेटेड सेन्ट्रीफ्यूज, एच.पी.एल.सी. ग्रेड वाटर प्यूरीफिकेशन तंत्र, लाइन क्वांटमसेन्सर्स विद डाटा–लॉगर स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर, फ्लेम फोटोमीटर आदि। नमूना भंडारण के लिये तरल नाईट्रोजन पात्र, अल्ट्राफ्रीजर (-80°C) और ड्रीप फ्रीजर (-20 °C) जैसी सुविधायें हैं। इसमें कंटेनमेंट सुविधा और दो कंट्रोल्ड इनवायरमेंट चेम्बर्स हैं जिनमें नियंत्रित पर्यावरण में शोध किया जा सकता है। निदेशालय के पास भविष्य में होने वाले जलवायु परिवर्तन का फसल खरपतवार की अंतरक्रिया पर पड़नेवाले प्रभावों का अध्ययन करने के लिए फ्री एयर CO_2 एनरिचमेंट की सुविधा एवं छह ओपेन टॉप चेम्बर्स के अलावा फायटोरेमेडियेशन ईकाई और मैक्सिकन बीटल पालन ईकाई जैसी विशेष सुविधायें भी उपलब्ध हैं। निदेशालय में खरपतवार नियंत्रण के लिये उपकरणों एवं कृषि यंत्रों की मरम्मत, निर्माण, डिजाइन और विकसित करने के लिये पूर्ण विकसित कृषि अभियांत्रिकी कार्यशाला है।

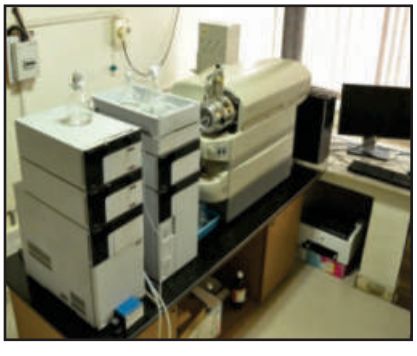
Laboratories and equipments

ICAR-DWR, Jabalpur has dedicated laboratories for research work on soil science, agronomy, plant physiology, plant biotechnology, residue analysis, entomology, microbiology and pathology. Apart from these, one central laboratory is also in place housing all common equipments like ice maker machine, leaf area meter, root scanner, UV spectrophotometers, pH meters, conductivity meters and BOD incubators etc. Laboratories at the Directorate are well-furnished and equipped with modern and sophisticated scientific instruments like LC-MS/MS, GC, HPLC, IRGA, lyophilizer, atomic absorption spectrometer, UV-visible double beam spectrophotometer, spectroradiometer, N-auto-analyzer, osmometer, thermal cycler, solid phase extraction unit, gel documentation unit, vacuum evaporator, high-speed refrigerated centrifuge, water purification system, flame photometer, and nano spectrophotometer. Sample storage facilities include liquid nitrogen containers, ultra freezer (-80 °C) and deep freezers (-20 °C½). It has a containment facility and two controlled environmental chambers to facilitate research under controlled environmental conditions. Directorate has specialized facilities like Free Air CO_2 Enrichment/Free Air Temperature Enrichment (FACE) facility and six open-top chambers to study possible impact of futuristic climate change on crop-weed interaction, beside a phytoremediation unit and Mexican beetles rearing unit. Directorate also has a well-developed agricultural engineering workshop with facilities for repair, fabrication, designing and development of weed control tools and implements.

IRGA Photosynthetic System

Osmometer

PCR Machine



LC-MS-MS Instrumentation

Open Top Chambers

FACE Facility

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई पुस्तकालय एवं सूचना केन्द्र

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई, कम्प्यूटर्स, लोकल एरिया नेटवर्क सुविधा, वीडियो कान्फ्रेंसिंग, कलर फोटो कॉपियर/जिरोक्स कम प्रिन्टर एवं प्लॉटर आदि सुविधाओं से युक्त है। सभी वैज्ञानिकों और समन्वय इकाइयों को इंटरनेट एवं वाई–फाई कनेक्टिविटी प्रदान की गई है। पुस्तकालय में खरपतवार विज्ञान से संबंधित 3370 किताबों का संग्रह है तथा 14 भारतीय पत्रिकायें पुस्तकालय में मंगवाई जाती है, साथ ही इसमें समाचारपत्र अनुभाग है एवं कर्मचारियों और छात्रों को पढ़ने के लिये पर्याप्त जगह है। दस्तावेज एवं सूचना यें तैयार करने के लिये प्रतिलिपिकरण और प्रलेखन सुविधा भी बनाई गई है। खरपतवार विज्ञान एवं प्रबंधन तकनीकों संबंधी नवीनतम् जानकारी के प्रदर्शन हेतु एक सूचना केन्द्र विकसित किया गया है। निदेशालय के प्रकाशनों, खरपतवार प्रबंधन उपकरणों के नमूनों और खरपतवार के बीजों के जीवंत नमूनों के प्रदर्शन के लिये परिष्कृत प्रदर्शन प्रणाली भी है।

Agriculture Knowledge Management Unit, Library and Information Centre

AKMU (Agriculture Knowledge Management Unit) is well equipped with computers, video conferencing facility, LAN facilities, color xerox-cum-printer and plotter. All the scientists and co-ordination units have been provided with internet connection and Wi-Fi connectivity. Library has a total collection of 3370 books related to weed science, 14 Indian journals in its subscription, newspapers section and sufficient reading area for students and employees. Reprographic and documentation facilities have also been created for the preparation of documents and reports. One information centre has been developed to display the updated information regarding weed science and management technologies. Directorate's publications, prototypes of weed management tools and live specimens of weed seeds are also on display for visitors.

Information Centre

Library

2022–23 के दौरान बजट (₹ लाख में)
Budget during 2022-23 (₹ in lakhs)

वितरण Particulars	सरकारी अनुदान Government Grant			
	ICAR-DWR		AICRP-WM	
	पावती Receipt	व्यय Expenditure upto 31st December 2022	पावती Receipt	व्यय Expenditure upto 31st December 2022
(अ) ग्रान्ट इन–एड केपिटल (A) Grant in aid Capital	67.46	16.16	22.80	20.19
(ब) ग्रान्ट इन–एड सेलरी (B) Grant in aid Salary	940.00	927.00	720.00	564.58
(स) ग्रान्ट इन–एड जनरल (C) Grant in aid General	366.89	302.07	96.46	61.02
योग (अ+ब) Total (A+B)	**1374.35**	**1245.23**	**839.26**	**645.79**

राजस्व सृजन (लाखो में)
Revenue generation (₹ in lakhs) upto 31st December 2022

वितरण Particulars	राशि Amount
अनुबंध खोज Contract research	-
परामर्श सेवा Consultancy services	-
कृषि उपज की बिक्री Sale of farm produce	47.66
अन्य (नीलामी, विश्रामगृह, परिवहन का उपयोग, निविदा पत्र, सूचना का अधिकार, ब्याज लाइसेंस शुल्क, जल प्रभार, शोध शुल्क आदि) Others (au ction, guest house, use of transport, tender paper, RTI, interests, license fee, water charges, dissertation fees, etc.)	13.52
योग Total	**61.18**

स्टाफ की स्थिति (31.12.2022 तक)
Staff position (as on 31.12.2022)

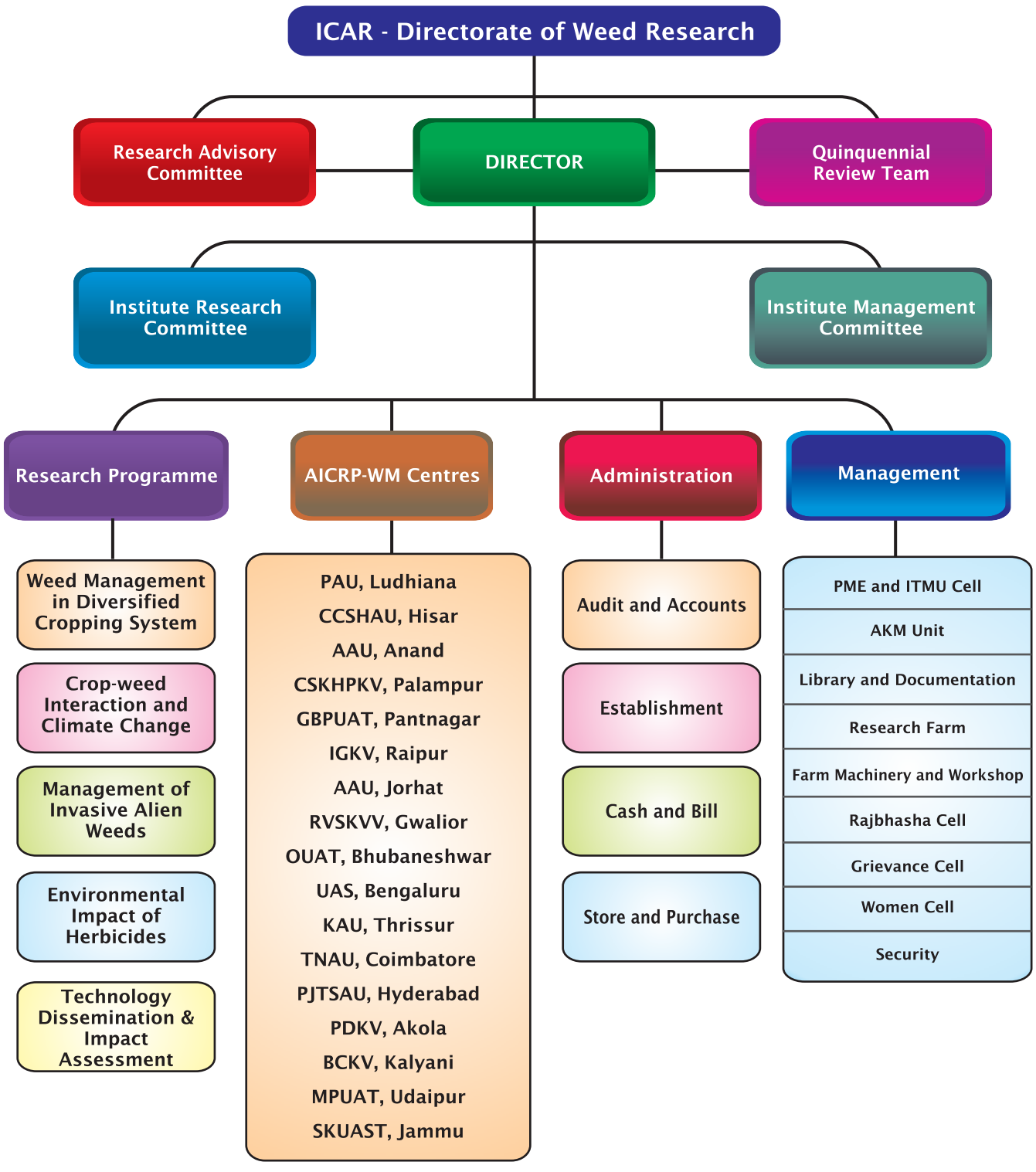
वितरण Particulars	स्वीकृत Sanctioned	भरें हुए Filled	रिक्त Vacant
अनुसंधान प्रबंधन की स्थिति Research management position	01	01	-
वैज्ञानिक स्टॉफ Scientific staff	27	15	12
तकनीकी स्टॉफ Technical staff	23	19	04
प्रशासनिक स्टॉफ Administrative staff	14	07	07
सहायक स्टॉफ Supporting staff	21	20	01

विषयवार वैज्ञानिको की स्थिति (रिवाइज्ड कैडर दिनांक 02.07.2020 के अनुसार)
Discipline-wise position of scientists (As per revised cadre strength dated 02.07.2020) on 31.12.2022

विषय Disciplines	स्वीकृत Sanctioned			स्थिति में In Position			रिक्त Vacant		
	PS	SS	S	PS	SS	S	PS	SS	S
कृषि जैवप्रौद्योगिकी Agricultural Biotechnology	-	01	-	-	-	01 *	-	-	-
कृषि रसायन Agricultural Chemicals	01	-	01	-	-	01	01	-	-
कृषि अर्थशास्त्र Agricultural Economics	-	-	01	-	-	01	-	-	-
कृषि कीट विज्ञान Agricultural Entomology	-	-	02	-	-	01	-	-	01
कृषि विस्तार Agricultural Extension	-	01	01	-	01	-	-	-	01
कृषि सूक्ष्म विज्ञान Agricultural Microbiology	-	-	01	-	-	01	-	-	-
कृषि सांख्यकी Agricultural Statistics	-	-	01	-	-	01	-	-	-
सस्य विज्ञान Agronomy	02	01	03	-	01	02	02	-	01
आर्थिक वनस्पतिविज्ञान और पादप अनुवांशिकी संसाधन Economic Botany & Plant Genetic Resources	-	-	02	-	-	-	-	-	02
क्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति Farm Machinery and Power	-	-	02	-	-	02	-	-	-
पादप रोग विज्ञान Plant Pathology	-	01	01	-	-	-	-	01	01
पादप कार्यिकी Plant Physiology	-	01	01	-	-	01	-	01	-
मृदा विज्ञान Soil Science	-	01	01	-	01	01	-	-	-
कंप्यूटर अनुप्रयोग और आई टी Computer Application & IT	-	-	01	-	-	-	-	-	01
योग Total	**03**	**06**	**18**	**-**	**03**	**12**	**03**	**02**	**07**

*- Filled by scientist against senior scientist, PS - Principal Scientist, SS - Senior Scientist, S - Scientist

ORGANOGRAM


ICAR - Directorate of Weed Research
Research Advisory Committee
DIRECTOR
Quinquennial Review Team
Institute Research Committee
Institute Management Committee
Research Programme
AICRP-WM Centres
Administration
Management
Weed Management in Diversified Cropping System
Crop-weed Interaction and Climate Change
Management of Invasive Alien Weeds
Environmental Impact of Herbicides
Technology Dissemination & Impact Assessment
PAU, Ludhiana
CCSHAU, Hisar
AAU, Anand
CSKHPKV, Palampur
GBPUAT, Pantnagar
IGKV, Raipur
AAU, Jorhat
RVSKVV, Gwalior
OUAT, Bhubaneshwar
UAS, Bengaluru
KAU, Thrissur
TNAU, Coimbatore
PJTSAU, Hyderabad
PDKV, Akola
BCKV, Kalyani
MPUAT, Udaipur
SKUAST, Jammu
Audit and Accounts
Establishment
Cash and Bill
Store and Purchase
PME and ITMU Cell
AKM Unit
Library and Documentation
Research Farm
Farm Machinery and Workshop
Rajbhasha Cell
Grievance Cell
Women Cell
Security

1 विविध फसल प्रणालियों में स्थायी खरपतवार प्रबंधन के लिए रणनीतिक अनुसंधान

Strategic research for sustainable weed management in diversified cropping systems

खरपतवार, यदि सही अवस्था में अच्छी तरह से प्रबंधित नहीं होते हैं, तो फसल उत्पादन में भारी हानि होती है। इसलिए, खरपतवार प्रबंधन को एकीकृत फसल प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण घटक माना जाता हैं। अधिकांश प्रमुख फसलों के लिए खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियां उपलब्ध है, हालांकि, कुछ फसलों के लिए इसका अभाव है जैसे लघु मिलेट्स, बीज मसाले प्रणालियों के लिए खरपतवार प्रबंधन तकनीकों को विकसित करने के लिए अनुसंधान प्रयासो की आवश्यकता है, साथ ही संसाधनों के अधिकतम उपयोग, सटीक छिड़काव प्रणाली, निराई उपकरण और खरपतवर कम करने वाले वीडर और शाकनाशी स्प्रेयर का विकास भी आवश्यक है। इस अध्याय में उपरोक्त सभी पहलुओं पर 2022 के दौरान किए गए प्रक्षेत्र प्रयोंगों की मुख्य उपलब्धियां प्रस्तुत की गई हैं।

Weeds, if not well managed at the right stage cause huge loss in the crop production. Hence, weed management is considered an important component of integrated crop management. For most of the major crops, weed management technologies are available, however, it is lacking for less explored crops *viz.* minor millets, seed spices and minor oilseeds. Similarly, rigorous research efforts are required to develop weed management technologies for newly adopted direct-seeded rice based cropping systems, for resource use maximization, development of precision sprarying systems, weeding tools and drudgery reducing weeders and herbicide sprayers. Research highlights of field experiments conducted during 2022 on all the above aspects have been presented in this chapter.

अनुसन्धान प्रोग्राम लीडरः डॉ. आर. पी. दुबे
Research Programme Leader: Dr R. P. Dubey

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiment	सहकर्मी Associates
1.1 लघु मिलेट्स, तिलहन, बीज मसालों और जैविक फसल प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का विकास। Development of weed management practices in minor millets, oilseeds, seed spices and organic cropping syste-ms. **प्रधान अन्वेषकः आर.पी. दुबे** **Principal Investigator: R.P. Dubey**	1.1.1 बीज मसालों जैसे अजवाइन और सौंफ में खरपतवार प्रबंधन विकल्पों का मूल्यांकन Evaluation of weed management options in seed spices *viz.* ajwain and fennel	वी.के. चौधरी, चेतन सी आर V.K. Choudhary Chethan C.R.
	1.1.2 लघु मिलेट्स जैसे रागी, कोदो तथा सँवा में खरपतवार प्रबंधन के लिए शाकनाशियों का मूल्यांकन Evaluation of herbicides for weed management in minor millets *viz.* finger millet, kodo millet and barnyard millet	
	1.1.3 तिल, रामतिल और कुसुम में खरपतवार प्रबंधन के लिए शाकनाशियों का मूल्यांकन Evaluation of herbicides for weed management in sesamum, niger and safflower	
1.2 धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली के तहत सीधी बुवाई वाले धान में स्थायी खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का विकास Development of sustainable weed management practices in direct-seeded rice under rice-wheat-greengram cropping system **प्रधान अन्वेषकः पी.के. मुखर्जी** Principal Investigator: P.K. Mukherjee	1.2.1 धान–गेहूं–मूंग की फसल प्रणाली में धान की सीधी बिजाई की खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों के तहत खरपतवारों की पारिस्थितिकी और जीव विज्ञान का अध्ययन Study of ecology and biology of weeds under weed management practices of direct-seeded rice in rice-wheat-greengram cropping system	आर.पी. दुबे, शोभा सोंधिया, वी.के. चौधरी, दसारी श्रीकांत R.P. Dubey, Shobha Sondhia, V.K. Choudhary, Dasari Srikanth
	1.2.2 धान–गेहूं–मूंग की फसल में सीधे बोने वाले धान को बेहतर फसल अनुकूलन क्षमता के साथ खरपतवार प्रतिरोधी प्रणाली Proofing direct-seeded rice with better cultivar plasticity in rice-wheat-greengram cropping system	
	1.2.3 धान–गेहूं की फसल प्रणाली में जीव विज्ञान और मिट्टी के बीज–बैंक में *अल्टरनेथेरा पैरोनिचियोइड्स* और अन्य खरपतवारों पर खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का प्रभाव Influence of weed management practices on biology and soil seed-bank of *Alternanthera paronychioides* and other weeds in rice-wheat cropping system.	

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiment	सहकर्मी Associates
1.3 जल और खरपतवार प्रबंधन के माध्यम से धान आधारित फसल प्रणाली में अधिकतम संसाधन उपयोग Resource use maximization through water and weed management in rice based cropping system **प्रधान अन्वेषकः वी.के. चौधरी** **Principal Investigator:** **VK Choudhary**	1.3.1 रोपित धान आधारित फसल प्रणाली में जल और खरपतवार प्रबंधन का खरपतवारों की प्रचुरता, जल एवं फसल उत्पादकता पर प्रभाव Water and weed management effect on weed prevalence, water and crop productivity and profitability in transplanted rice-based cropping system	आर.पी. दुबे, चेतन सी आर R.P. Dubey, Chethan C.R.
	1.3.2 धान की सीधी बुवाई आधारित फसल प्रणाली में, जल एवं खरपतवार प्रबंधन का खरपतवार आक्रामकता, जल और फसल उत्पादकता पर प्रभाव Water and weed management effect on weed prevalence, water and crop productivity and profitability in direct-seeded rice-based cropping system	
	1.3.3 सीधी बुवाई विधि से बोई गई धान (*ओराइजा सटाइवा* एल) में बीज दर और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार नियंत्रण, फसल उत्पादकता और लाभप्रदता पर प्रभाव Effect of seed rate and weed management practices on weed control, productivity and profitability in direct-seeded rice (*Oryza sativa* L.)	
	1.3.4 अंकुरण पूर्व खरपतवारनाशी के अनुप्रयोग का सीधी बुवाई वाले धान के खरपतवार नियंत्रण एवं उत्पादकता पर प्रभाव Effect of pre-emergence herbicides on weed control and productivity in direct-seeded rice	
	1.3.5 सीधी बुवाई वाले धान में धान की प्रमुख किस्मो की खरपतवार प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता एवं उत्पादकता पर प्रभाव Weed competitive ability of major rice cultivars at different weed pressure on weed suppression and productivity under dry-seeded rice	
1.4 सटीक छिड़काव प्रणाली और निराई उपकरणों का विकास Development of precision spraying system and weeding tools **प्रधान अन्वेषकः चेतन सी.आर.** **Principal Investigator:** **Chethan, C.R.**	उप–परियोजना 1: ऑपरेटर के अनुकूल सटीक निराई उपकरणों का विकास Subproject 1: Development of operator friendly precision weeding tools	आर.पी. दुबे, वैभव चौधरी R.P. Dubey, Vaibhav Choudhary
	1.4.1 समतल क्यारी फसल स्थापन विधियों के तहत विभिन्न निराई उपकरणों में सुधार Improvisation of different weeding tools under flat bed crop establishment methods	
	1.4.2 रिज–फरो आधारित फसल स्थापना विधियों के तहत विभिन्न निराई उपकरणों का सुधार Improvisation of different weeding tools under ridge-furrow based crop establishment methods	
	उप–परियोजना 2: लागत प्रभावी सटीक छिड़काव प्रणाली का विकास Subproject 2: Development of cost-effective precision spraying system	

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiment	सहकर्मी Associates
	1.4.4 वर्तमान में उपलब्ध प्रणालियों के साथ विकसित छिड़काव प्रणाली का तुलनात्मक मूल्यांकन Evaluation of developed spraying system with existing system for ergonomic friendly operations	
	1.4.5 फसल अवशेषों की उपस्थिति एवं अनुपस्थिति में प्रभावी शाकनाशी अनुप्रयोग के लिए नोज़ल का मूल्यांकन Evaluation of nozzles for effective herbicide application under residue and non-residue condition	
1.5 चयनित फसलों में निराई कार्य में परिश्रम कम करने वाला बैटरी चालित वीडर और डबल पैक वीड स्प्रेयर की अभिकल्पना, विकास और मूल्यांकन Design, development and evaluation of drudgery reducing battery operated weeder and double pack weed sprayer for weeding operations in selected crops **प्रधान अन्वेषक: वैभव चौधरी** **Principal Investigator: Vaibhav Choudhary**	1.5.1 बैटरी चालित वीडर के परिचालनीय मापदंडों का अभिकल्पन और इश्तमिकरण Designing and optimizing the operating parameters of the battery operated weeder	पी. के. मुखर्जी, योगिता घरडे P.K. Mukherjee, Yogita Gharde
	1.5.2 विभिन्न कार्य भार व्यवस्थाओं में हृदय गति की भविष्यवाणी के लिए पहनने योग्य उपकरणों की सापेक्ष सटीकता का मूल्यांकन To determine the relative accuracy of wearable devices for heart rate prediction in different work load regimes	

1.1 लघु मिलेट्स, तिलहन, बीज मसालों और जैविक फसल प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का विकास

रबी 2021–22 और खरीफ 2022 के दौरान बीज मसाले, लघु मिलेट्स और तिलहन के लिए खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं को विकसित करने के लिए प्रक्षेत्र प्रयोग किए गए।

1.1.1 बीज मसालों जैसे अजवाइन और सौफ में खरपतवार प्रबंधन विकल्पों का मूल्यांकन

अजवाइन

रबी 2021–22 के दौरान अजवाइन (एए–2) में खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन करने के लिए एक क्षेत्र प्रयोग किया गया। खरपतवारों में *फाइजेलिस मिनिया* (35.3%) *पासपेलिडियम फ्लेविडम* (24.0%) *मेडिकैगो डेंटिकुलाटा* (19.0%) *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (4.9%) और अन्य शामिल थे। शाकनाशियों में पेंडीमिथालिन 675 ग्राम उपरान्त फैनोक्साप्रॉप 100 ग्राम/हे. खरपतवार नियंत्रण और बीज उपज में अच्छा पाया गया। धान के भूसे की पलवार 6.0 टन/हे. उपरान्त 01 निदाई बुआई के 30 दिन बाद, काली पॉलीथीन पलवार और 02 यांत्रिक निदाई के उपचार खरपतवारों को नियंत्रित करने और उच्च बीज उपज पैदा करने में सर्वोत्तम थे। **(तालिका 1.1)**

1.1 Development of weed management practices in minor millets, oilseeds, seed spices and organic cropping systems

Field experiments were conducted during *Rabi* 2021-22 and *Kharif* 2022 to develop weed management practices for seed spices, minor millets and minor oilseeds.

1.1.1 Evaluation of weed management options in seed spices *viz.* ajwain and fennel

Ajwain

A field experiment was conducted during *Rabi* 2021-22 to evaluate weed management practices in ajwain (var. AA-2). The weed flora comprised of *Physalis minima* (35.3%), *Paspalidium flavidum* (24.0%), *Medicago denticulata* (19.0%), *Echinochloa colona* (4.9%) and others. Among herbicides, pendimethalin 675 g *fb* fenoxaprop 100 g/ha was good in weed control and seed yield. Application of rice straw mulch @ 6.0 t/ha *fb* 1MW 30 DAS, black polythene mulch and 2 MW were best in controlling weeds and producing higher seed yield **(Table 1.1)**.

तालिका 1.1: अजवाइन में खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क भार और बीज उपज पर उपचारों का प्रभाव

Table 1.1: Effect of treatments on weed density, dry weight and seed yield of ajwain

Treatment	Weed density* (no./m²)		Weed dry weight* (g/m²)		Yield (t/ha)
	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS	
Pendimethalin 675 g/ha *fb* 1MW 30 DAS	4.7^{bc} (22.0)	3.9 (15.7)	2.4^{ab} (6.1)	1.6^{c} (2.7)	1.22^{ab}
Pendimethalin 675 g/ha *fb* fenoxaprop 100 g/ha	3.9^{c} (16.0)	4.8 (24.0)	2.5^{ab} (6.9)	2.0^{c} (3.9)	1.21^{ab}
Metribuzin 150 g/ha *fb* MW 30 DAS	5.4^{bc} (30.0)	4.5 (21.0)	1.6^{bcd} (3.2)	2.5^{bc} (6.8)	0.65^{d}
Metribuzin 150 g/ha *fb* fenoxaprop 100 g/ha	6.7^{b} (50.0)	5.7 (36.0)	2.1^{abc} (4.9)	3.8^{b} (14.9)	0.78^{cd}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1MW 30 DAS	3.9^{c} (16.7)	3.7 (15.7)	1.4^{bcd} (2.2)	2.3^{bc} (6.6)	1.20^{b}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* fenoxaprop 100 g/ha	3.5^{c} (12.3)	4.4 (20.3)	1.7^{bcd} (3.3)	1.7^{c} (3.1)	1.08^{bc}
Rice straw mulch @ 6.0 t/ha *fb* 1HW 30 DAS	4.1^{c} (18.0)	4.7 (22.7)	0.7^{d} (0.5)	2.1^{c}(4.3)	1.33^{ab}
Black polythene mulch	4.3^{c} (18.7)	3.5 (12.3)	0.8^{d} (0.6)	2.0^{c} (4.2)	1.21ab
2 MW 20 & 40 DAS	4.6^{c}(23.0)	4.6 (21.7)	0.9^{cd} (0.8)	1.9^{c} (3.8)	1.61^{a}
Unweeded	9.4^{a} (88.7)	6.2 (41.7)	2.9^{a} (8.9)	5.4^{a} (32.4)	0.56^{d}
LSD (P=0.05)	**2.05**	**NS**	**1.22**	**1.58**	**0.40**

*खरपतवार डेटा √(x+0.5) परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है

*Weed data subjected to √(x+0.5) transformation, original values are in parentheses

सौंफ

रबी 2021–22 के दौरान सौंफ (एएफ–1) में खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन करने के लिए एक क्षेत्र प्रयोग किया गया। खरपतवारों में *फाइजेलिस मिनिमा* (40.8%) *मेडिकैगो डेंटिकुलाटा* (27.8%) *पासपेलिडियम फ्लेविडम* (40.8%) *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (6.5%) और अन्य शामिल थे। पेंडीमिथालीन 675 ग्राम/हे. उपरान्त 1 निदाई बुआई के 30 दिन बाद का उपयोग खरपतवारों को नियंत्रित करने और उच्च बीज उपज पैदा करने क लिए सर्वोत्तम पाया गया। **(तालिका 1.2)**

Fennel

A field experiment was conducted during *Rabi* 2021-22 to evaluate weed management practices in fennel (*var.* AF-1). The weed flora comprised of *Physalis minima* (40.8%), *Medicago denticulata* (27.8%), *Paspalidium flavidum* (21.3%), *Echinochloa colona* (6.5%) and others. Application of pendimethalin 675 g/ha *fb* 1MW 30 DAS was found best in controlling weeds and producing higher seed yield **(Table 1.2).**

तालिका 1.2: सौंफ में खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क भार और बीज उपज पर उपचारों का प्रभाव

Table 1.2: Effect of treatments on weed density, dry weight and seed yield of fennel

Treatment	Weed density* (no./m²)		Weed dry weight* (g/m²)		Yield (t/ha)
	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS	
Pendimethalin 675 g/ha *fb* 1MW 30 DAS	4.8^{b} (23.7)	4.3^{b} (19.0)	2.1^{b} (4.4)	4.3^{b} (19.0)	1.30^{a}
Pendimethalin 675 g/ha *fb* fenoxaprop 100 g/ha	5.6^{b} (33.3)	4.0^{b} (16.3)	2.3^{ab} (5.6)	4.0^{b} (16.3)	1.01^{abcd}
Metribuzin 150 g/ha *fb* MW 30 DAS	5.4^{b} (30.0)	4.7^{b} (22.0)	1.5^{bc} (2.4)	4.7^{b} (22.0)	0.75^{de}
Metribuzin 150 g/ha *fb* fenoxaprop 100 g/ha	4.9^{b} (25.7)	4.4^{b} (24.0)	1.4^{bc} (2.2)	4.4^{b} (24.0)	0.76^{cde}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1MW 30 DAS	5.0^{b} (26.7)	4.5^{b} (21.3)	1.6^{bc} (2.6)	4.1^{b} (18.0)	1.08^{abc}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* fenoxaprop 100 g/ha	5.4^{b} (29.3)	4.6^{b} (21.3)	1.9^{b} (3.8)	4.6^{b} (21.3)	0.96^{bcd}
Rice straw mulch @ 6.0 t/ha *fb* 1HW 30 DAS	3.8^{b} (14.7)	4.7^{b} (23.0)	0.7^{c} (0.5)	4.7^{b} (23.0)	1.04^{abcd}
Black polythene mulch	4.1^{b} (21.3)	3.7^{b} (14.3)	0.8^{c}(0.7)	3.7^{b} (14.3)	1.03^{abcd}
2 MW 20 & 40 DAS	4.2^{b}(18.3)	4.4^{b} (20.0)	0.7^{c}(0.6)	4.4^{b} (20.0)	1.15^{ab}
Unweeded	9.4^{a} (92.3)	10.8^{a} (118.3)	3.1^{a}(11.4)	10.8^{a} (118.3)	0.55^{e}
LSD (P=0.05)	**2.13**	**1.93**	**0.98**	**1.90**	**0.32**

*खरपतवार डेटा √(x+0.5) परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है

*Weed data subjected to √(x+0.5) transformation, original values are in parentheses

1.1.2 लघु मिलेट्स जैसे रागी, कोदो तथा सॅवा में खरपतवार प्रबंधन के लिए शाकनाशियों का मूल्यांकन

रागी

खरीफ 2022 के दौरान प्रत्यारोपित रागी की फसल में खरपतवार प्रबंधन पर क्षेत्र प्रयोग किया। पच्चीस दिन पुरानी रागी (जीपीयू 45) की नर्सरी के पौधे जुताई कर लेवल किये गए खेत में रोपे गए। प्रायोगिक भूखंड में *फाईजेलिस मिनिमा* (34.0%), *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* (28.2%), *पासपेलिडियम फ्लेविडम* (11.0%) *फाइलेन्थस सिम्प्लेक्स* (9.0%) *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (7.2%), *ट्रायन्थेमा पोर्तुलाकस्त्रम* (3.7%), *यूफोरबिया जेनिकुलाटा* (2.8%), *अल्टरनेथेरा सेसिलिस* (1.7%) *मोलुगो वर्टिसिलाटा* (1.2%), *साइपरस रोटंडस* (0.8%), *कॉमेलिना बेंघालेंसिस* (0.2%) और *कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस* (0.2%) शामिल थे। रोपाई के 30 दिन पर, ऑक्सीफ्लूओरफेन 100 ग्राम/हे. उपरान्त 1 निदाई या मेटासल्फ्यूरॉन 4 ग्राम/हे. और 2 निदाई के प्रयोग ने खरपतवार घनत्व और खरपतवार शुष्क भार को काफी कम कर किया। रोपाई के 60 दिन पर खरपतवार शुष्क भार के लिए इसी तरह की प्रवृत्ति का पालन किया गया। एट्राजिन उपरान्त मेट्सल्फ्यूरॉन 4 ग्राम/हे. और 2 निदाई के प्रयोग ने खरपतवार घनत्व और खरपतवार शुष्क भार को काफी कम कर दिया। रोपाई के 60 दिन पर खरपतवार शुष्क भार के लिए इसी तरह की प्रवृत्ति का पालन किया गया। एट्राजिन उपरान्त मेट्सल्फ्यूरॉन और अनुपारित चेक **(तालिका 1.3)** को छोड़कर सभी उपचारों में अनाज की उपज समान थी।

1.1.2 Evaluation of herbicides for weed management in minor millets viz. finger millet, kodo millet and barnyard millet

Finger millet

The field experiment on weed management in transplanted finger millet was conducted during *Kharif* 2022. Twenty-five days old finger millet var. GPU 45 seedlings were planted in the non-puddled field. The experimental plot had weed flora comprising *Physalis minima* (34.0%), *Dinebra retroflexa* (28.2%), *Paspalidium flavidum* (11.0%), *Phyllanthus simplex* (9.0%), *Echinochloa colona* (7.2%), *Trianthema portulacastrum* (3.7%), *Euphorbia geniculata* (2.8%), *Alternanthera sessilis* (1.7%), *Mollugo verticillata* (1.2%), *Cyperus rotundus* (0.8%), *Commelina benghalensis* (0.2%) and *Convolvulus arvensis* (0.2%). At 30 DAP, oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1 HW or metsulfuron 4 g/ha and 2 HW significantly reduced the weed density and weed dry weight. Similar trend for weed dry weight was followed at 60 DAP. Grain yield was significantly at par in all the treatments except atrazine *fb* metsulfuron and unweeded check **(Table 1.3).**

तालिका 1.3: रागी में खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क भार और बीज उपज पर उपचारों का प्रभाव
Table 1.3: Treatment effects on weed density, weed dry weight and grain yield of finger millet

Treatment	Weed density* (no./m²)		Weed dry weight* (g/m²)		Yield (t/ha)
	30 DAP	60 DAP	30 DAP	60 DAP	
Atrazine 750 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	14.4^{b} (209.7)	8.7 (76.0)	6.8^{a} (48.0)	3.4^{c} (11.7)	3.69^{ab}
Atrazine 750 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	15.0^{b} (232.7)	10.2 (107.0)	6.5^{ab} (42.0)	8.1^{ab} (74.0)	2.96^{b}
Metribuzin 150 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	14.6^{b} (212.7)	10.6 (126.3)	6.8^{a} (46.7)	6.2^{bc} (51.2)	3.47^{ab}
Metribuzin 150 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	13.0^{bc} (169.7)	10.3 (111.0)	5.5^{abc} (32.3)	8.5^{ab} (73.2)	3.56^{ab}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	9.2^{d} (85.3)	8.9 (80.0)	4.0^{cd} (17.0)	3.7^{c} (13.8)	3.91^{a}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	9.9^{cd} (99.7)	8.9 (81.0)	4.7^{abcd} (22.7)	4.1^{c} (17.0)	3.70^{ab}
Pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	13.7^{b} (187.7)	8.0 (64.3)	4.6^{bcd} (21.7)	3.1^{c} (9.7)	3.32^{ab}
Pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	14.4^{b} (210.7)	11.1(124.7)	5.5^{abc}(31.3)	8.1^{ab}(67.7)	3.33^{ab}
2 HW (20 & 40 DAP)	7.8^{d} (61.3)	9.4(91.0)	2.6^{d}(6.8)	3.6^{c}(13.5)	3.66^{ab}
Unweeded	19.5^{a} (394.0)	11.7(149.7)	6.8^{a}(49.0)	11.4^{a}(136.8)	2.17^{c}
LSD (P=0.05)	**3.56**	**NS**	**2.13**	**3.89**	**0.76**

*खरपतवार डेटा $\sqrt{(x+0.5)}$ परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है
*Weed data subjected to $\sqrt{(x+0.5)}$ transformation, original values are in parentheses

जैविक रागी

खरीफ 2022 के दौरान सीधे बोई गई जैविक रागी की फसल (जीपीयू 45) में खरपतवार प्रबंधन पर फील्ड प्रयोग किया गया। वर्मीकम्पोस्ट 5 टन/हेक्टेयर की दर से फसल में उपयोग की गई। खरपतवारों में *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* (12.2%), *साइपेरस रोटंडस* (12.2%), *एक्लिप्टा अल्बा* (1.88%) और अन्य शामिल थे। खरपतवार प्रबंधन उपचार अर्थात स्टेल बेड के 20 दिन बाद 1 निदाई और फसल अवशेष मल्च 6 टन/हे. के 20 दिन बाद 1 निदाई से बुआई के 30 दिन पर खरपतवार के शुष्क भार को कम करने में प्रभावी थे जबकि 60 दिन पर, दो निदाई (20 और 40 दिन पर) और 1 यांत्रिक निदाई 20 दिन के बाद तथा 1 निदाई 40 दिन के बाद सबसे प्रभावी थे। उच्चतम अनाज उपज 2.15 टन/हेक्टेयर, कम कतार दूरी (20 सेमी) उपरान्त 1 निदाई के तहत प्राप्त की गई जो काफी हद तक स्टेल बेड उपरान्त 1 निदाई 20 दिन के बाद, फसल अवशेष मल्च 6 टन/हे. उपरान्त 1 निदाई 20 दिन के बाद, दो निदाई और 1 यांत्रिक निदाई 20 दिन के बाद उपरान्त 1 निदाई 40 दिन के बाद, समान थी। **(तालिका 1.4)**

Organic finger millet

The field experiment on weed management in direct-sown organic finger millet. The crop was applied vermicompost @ 5 t/ha. The weeds comprised of *Dinebra retroflexa* (84.2%), *Cyperus rotundus* (12.2%), *Eclipta alba* (1.88%) and others. The weed management treatments i.e., stale seedbed *fb* 1 HW 20 DAS and crop residue mulch @ 6 t/ha *fb* 1HW 20 DAS were effective in reducing the weed dry weight at 30 DAS while at 60 DAS, two HW (20 & 40 DAS) and mechanical weeding 20 DAS *fb* 1 HW 40 DAS were most effective. The highest grain yield of 2.15 t/ha was obtained under reduced spacing (20 cm) *fb* 1HW 20 DAS which was significantly similar to stale seedbed *fb* 1 HW 20 DAS, crop residue mulch @ 6 t/ha *fb* 1HW 20 DAS, two HW (20 & 40 DAS) and mechanical weeding 20 DAS *fb* 1 HW 40 DAS **(Table 1.4).**

तालिका 1.4: जैविक रागी में खरपतवार घनत्व, खरपतवार के शुष्क भार और अनाज की उपज पर उपचारों का प्रभाव
Table 1.4: Treatment effects on weed density, weed dry weight and grain yield of organic finger millet

Treatment	Weed density* (no./m^2)		Weed dry weight* (g/m^2)		Yield (t/ha)
	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS	
Reduced spacing (20 cm) *fb* 1HW 20 DAS	8.5 ^{bcd} (72.7)	8.3 ^{ab} (71.0)	4.0 ^{cd} (16.6)	4.8 ^{c} (24.6)	2.15^{a}
Normal spacing (30 cm) *fb* 1HW 20 DAS	10.4 ^{b} (109.3)	8.1 ^{bc} (65.3)	6.6 ^{b} (46.5)	8.5 ^{b} (75.9)	1.55^{c}
Stale seedbed *fb* 1 HW 20 DAS	6.6 ^{d} (45.7)	6.8 ^{bcd} (47.3)	3.1 (9.7)	6.4 ^{bc} (45.0)	2.02^{ab}
Mechanical weeding 20 DAS *fb* 1 HW 40 DAS	10.2^{bc} (108.7)	5.7 ^{d} (34.0)	6.5 ^{b} (46.9)	2.5 ^{d} (6.5)	2.02^{ab}
Sesbania *in-situ* incorporation at 30 DAS	8.9 ^{bcd} (81.3)	7.1 ^{bcd}(51.0)	5.5 ^{bc} (31.7)	7.7 ^{b} (59.0)	1.67^{bc}
Crop residue mulch @ 6 t/ha *fb* 1HW 20 DAS	6.9 ^{cd} (49.0)	5.8 ^{d} (34.0)	3.8 (14.6)	5.2 ^{c} (26.7)	2.06^{ab}
Two HW (20 & 40 DAS)	8.9 ^{bcd} (81.7)	6.1 ^{cd} (38.7)	5.9 ^{b} (36.3)	2.4 ^{d} (6.2)	2.05^{ab}
Unweeded Check	14.8^{a} (229.7)	10.1^{a} (104.3)	11.6^{a} (135.6)	12.3^{a} (150.9)	0.71^{d}
LSD (P=0.05)	**3.34**	**2.01**	**1.68**	**2.21**	**0.41**

*खरपतवार डेटा $\sqrt{(x+0.5)}$ परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है
*Weed data subjected to $\sqrt{(x+0.5)}$ transformation, original values are in parentheses

कोदो मिलेट

प्रतिरोपित कोदो की फसल में खरपतवार प्रबंधन पर क्षेत्र प्रयोग खरीफ 2022 के दौरान किया गया। पच्चीस दिन पुरानी कोदो 'जेके 137' नर्सरी के पौधे बिना कीचड़ वाले खेत में रोपे गए। प्रायोगिक प्लाट में *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* (68.9%), *फाइजेलिस मिनिमा* (6.8%), *पासपेलिडियम फ्लेविडम* (6.1%), *साइपेरस रोटंडस* (5.0%), *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (4.8%), *फाईलेंथस सिम्प्लेक्स* (3.3%), *मोलुगो पेंटाफिला* (3.1%) शामिल थे। एट्राजिन 750 ग्राम/हे. या मेट्रिब्यूजिन 150 ग्राम/हे. उपरान्त 1 निदाई 40 दिन पर या मेट्सल्फ्यूरॉन 4 ग्राम/हे. ऑक्सीफ्लोरफेन 100 ग्राम/हे. उपरान्त 1 निदाई 40 दिन पर या मेटसल्फ्यूरॉन 4 ग्राम/हे., पेंडीमिथालिन 675 ग्राम/हे. उपरान्त 1 निदाई 40 दिन पर या मेटसल्फ्यूरॉन 4 ग्राम/हे. का प्रयोग खरपतवारों की संख्या को कम करने और 2 निदाई के बराबर पाया गया। इसी तरह का प्रभाव कोदो मिलेट **(तालिका 1.5)** की अनाज उपज पर देखा गया।

Kodo millet

The field experiment on weed management in transplanted kodo millet was conducted during *Kharif* 2022. Twenty-five days old kodo millet *var*. JK 137 seedlings were planted in the non-puddled field. The experimental plot had weed flora comprising *Dinebra retroflexa* (68.9%), *Physalis minima* (6.8%), *Paspalidium flavidum* (6.1%), *Cyperus rotundus* (5.0%), *Echinochloa colona* (4.8%), *Phyllanthus simplex* (3.3%), *Molugo pentaphylla* (3.1%), and others. Application of pendimethalin 675 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP or metsulfuron 4 g/ha, oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP or metsulfuron 4 g/ha, atrazine 750 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP were found to reduce the weed population and comparable to 2 mechanical weedings. Higher grain yields were reorded with these treatments **(Table 1.5).**

तालिका 1.5: खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क भार और कोदो मिलेट की अनाज उपज पर उपचारों का प्रभाव
Table 1.5: Treatment effects on weed density, weed dry weight and grain yield of kodo millet

Treatment	Weed density* (no./m²)		Weed dry weight* (g/m²)		Yield (t/ha)
	30 DAP	60 DAP	30 DAP	60 DAP	
Atrazine 750 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	12.2^{bc} (149.3)	10.9^{bc} (123.3)	7.4^{a} (56.1)	5.4^{cd} (29.2)	2.38^{bcd}
Atrazine 750 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	15.2^{a} (232.0)	13.5^{ab} (184.3)	7.2^{ab} (54.8)	14.5^{a} (211.6)	1.78^{de}
Metribuzin 150 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	13.3^{ab} (180.0)	10.8^{bc} (121.0)	6.1^{abcd} (37.8)	4.1^{d} (17.1)	2.51^{abc}
Metribuzin 150 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	11.1^{bcd} (125.0)	11.6^{bc} (135.0)	7.1^{abc} (56.0)	13.9^{ab} (195.6)	1.88^{cde}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	9.5^{de} (91.0)	9.5cd (89.7)	4.8^{bcde} (23.1)	3.8^{d} (14.9)	2.94^{ab}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	9.6^{cde} (93.3)	9.4^{cd} (91.0)	4.8^{bcde} (24.4)	11.1^{b} (127.1)	2.38^{bcd}
Pendimethalin 675 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	8.7^{de} (80.0)	10.8^{bc} (118.3)	4.2^{de} (17.7)	5.8^{cd} (43.1)	3.05^{a}
Pendimethalin 675 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	8.4^{de} (73.3)	7.9^{d} (62.0)	4.8^{bcde} (26.0)	7.1^{c} (50.2)	2.78^{ab}
2 HW (20 & 40 DAP)	8.3^{e} (69.0)	12.2^{ab} (150.7)	2.5^{e} (6.5)	4.9^{cd} (24.9)	3.10^{a}
Unweeded	13.3^{ab} (180.3)	14.7^{a} (216.7)	7.1^{abc} (52.4)	13.0^{ab} (169.8)	1.50^{e}
LSD (P=0.05)	**2.67**	**2.75**	**2.43**	**2.90**	**0.66**

*खरपतवार डेटा √(x+0.5) परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है
*Weed data subjected to √(x+0.5) transformation, original values are in parentheses

सॅवा मिलेट

खरीफ 2022 के दौरान प्रत्यारोपित सॅवा मिलेट में खरपतवार प्रबंधन पर क्षेत्र प्रयोग किया गया। पच्चीस दिन पुरानी सॅवा 'वी एल 29' नर्सरी के पौधे बिना कीचड़ वाले खेत में रोपे गए। प्रायोगिक प्लाट में *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* (48.69%), *पासपेलिडियम फ्लेविडम* (31.95%), *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (7.94%), *मोलुगो पेंटाफिला* (2.0%), *एक्लिप्टा अल्बा* (1.78%), *साइपेरस रोटंडस* (1.66%) और अन्य शामिल थे। रोपाई के 30 और 60 दिन पर, 2 निदाई से खरपतवार का शुष्क भार कम हो गया, जो कि मेट्रिब्यूजिन उपरान्त 1 निदाई 40 दिन पर और अनुपचारित चेक को छोड़कर अन्य सभी उपचारों के बराबर था। 2 यांत्रिक निराई के तहत प्राप्त अनाज की उपज एट्राजिन 750 ग्राम/हे. उपरान्त 1 निदाई, मेट्रिब्यूजिन 150 ग्राम/हे. उपरान्त मेटसल्फ्यूरॉन 4 ग्राम/हे. और अनुपचारित चेक **(तालिका 1.6)** को छोड़कर अन्य सभी उपचारों के बराबर थी।

Barnyard millet

The field experiment on weed management in transplanted barnyard millet was conducted during *Kharif* 2022. Twenty-five days old barnyard millet *var.* 'VL 29' seedlings were planted in the non-puddled field. The experimental plot had weed flora comprising *Dinebra retroflexa* (48.69%), *Paspalidium flavidum* (31.95%), *Echinochloa colona* (7.94%), *Mollugo pentaphylla* (2.0%), *Eclipta alba* (1.78%), *Cyperus rotundus* (1.66%) and others. At 30 and 60 DAP, the weed dry weight reduced by 2 weedings was comparable to all other treatments except metribuzin *fb* 1 HW and unweeded check. The grain yield obtained under 2 HW was comparable to all other treatment except atrazine *fb* 1 MW, metribuzin *fb* metsulfuron and unweeded check **(Table 1.6).**

तालिका 1.6: खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क भार और सॅवा मिलेट की अनाज उपज पर उपचारों का प्रभाव
Table 1.6 : Treatment effects on weed density, weed dry weight and grain yield of barnyard millet

Treatment	Weed density* (no./m²)		Weed dry weight* (g/m²)		Yield (t/ha)
	30 DAP	60 DAP	30 DAP	60 DAP	
Atrazine 750 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	12.0^{bcd} (148.3)	14.4^{ab} (213.3)	4.5 ^{ab} (20.4)	3.4 ^{c} (11.7)	1.97^{de}
Atrazine 750 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	13.1 ^{abc} (175.0)	14.8^{a} (218.3)	5.5^{a} (30.1)	7.3^{b} (53.0)	2.94^{a}
Metribuzin 150 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	11.1 ^{bcd} (125.3)	13.2^{abc} (183.0)	3.7 ^{bc} (15.1)	4.3 ^{c} (21.1)	2.42^{bcd}
Metribuzin 150 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	12.6 ^{bcd} (166.3)	12.1 ^{bcd} (149.7)	4.7 ^{ab} (22.6)	4.6^{c}(21.5)	2.33^{cde}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	9.3 ^{d} (91.3)	11.6 ^{cde} (136.0)	4.6 ^{ab} (22.0)	3.1 ^{c} (9.8)	2.62^{abc}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	9.7 ^{cd} (97.7)	9.2 ^{e}(87.3)	4.4 ^{ab} (20.5)	4.3 ^{c} (18.4)	2.66^{abc}
Pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* 1 HW at 40 DAP	11.3 ^{bcd} (135.0)	10.3 ^{de} (106.3)	4.4 ^{ab} (20.4)	3.7 ^{c} (13.8)	2.48^{abc}
Pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* metsulfuron 4 g/ha 25 DAP	13.5 ^{ab} (186.0)	12.1 ^{bcd} (149.3)	4.5 ^{ab} (20.0)	4.1 ^{c} (19.4)	2.53^{abc}
2 HW (20 & 40 DAP)	9.4^{d} (91.7)	10.9 ^{cde} (118.3)	2.3 ^{c}(5.6)	3.0 ^{c} (9.3)	2.85^{ab}
Unweeded	16.6 ^{a} (280.7)	14.6 ^{a} (215.0)	5.5 ^{a} (30.7)	10.0^{a} (100.7)	1.29^{e}
LSD (P=0.05)	**2.51**	**2.47**	**1.49**	**1.69**	**0.50**

*खरपतवार डेटा √(x+0.5) परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है
*Weed data subjected to √(x+0.5) transformation, original values are in parentheses

1.1.3 तिल, रामतिल और कुसुम में खरपतवार प्रबंधन के लिए शाकनाशियों का मूल्यांकन

कुसुम

कुसूम (ए–1) में खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन करने के लिए रबी 2021–22 के दौरान एक क्षेत्र प्रयोग किया गया। प्रमुख खरपतवारों में *मेडिकैगो डेंटिकुलाटा* (62.9%), *इकाईनोक्लोआ कोलोन* (11.6%), *फाइजेलिय मिनिमा* (11.1%), *पासपेलिडियम फ्लेविडम* (6.8%), *कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस* (5.3%), *चिनोपोडियम एल्बम* (1.8%) शामिल थे। प्रारंभिक फसल वृद्धि चरण में एट्राजिन 750 ग्राम/हे. का प्रभाव थोड़ा फाइटोटॉक्सिक (स्केल 2.0/1.0) था जो बाद में ठीक हो गया। हालॉकि, प्रोपेक्विाजाफॉप् + इमाजेथापायर 100 ग्राम/हे. का प्रयोग अंकुरण के बाद फाइटोटॉक्सिक (स्केल 5/10) पाया गया, जिसके परिणामस्वरूप फसल वृद्धि और उपज में कमी आई। बुआई के 60 दिन पर, खरपतवार घनत्व और शुष्क भार के संबंध में 2 यांत्रिक निराई की तुलना में सभी शाकनाशी उपचार समान रूप से प्रभावी थे। उगने से पूर्व प्रयोग किये जाने वाले शाकनाशी मेट्रिब्यूजिन, एट्राजीन, पेंडीमिथालिन और ऑक्सीफ्लोरोफेन के उपरान्त प्रोपेक्विजाफॉप (उगने के पश्चात्) के प्रयोग से उच्च बीज उपज प्राप्त की गई। अनुपचारित चेक में उपज में कमी 40.5% थी। **(तालिका 1.7)**

1.1.3 Evaluation of herbicides for weed management in safflower, sesamum and niger

Safflower

A field experiment was conducted during *Rabi* 2021-22 to evaluate weed management practices in safflower (*var.* A-1). The major weed flora comprised of *Medicago denticulata* (62.9%), *Echinochloa colona* (11.6%), *Physalis minima* (11.1%), *Paspalidium flavidum* (6.8%), *Convolvulus arvensis* (5.3%) and *Chenopodium album* (1.8%). Atrazine 750 g/ha was slightly phytotoxic (scale 2.0/10) in the initial crop growth stage which later recovered. However, propaquizafop + imazethapyr 100 g/ha applied post-emergence was phytotoxic (scale 5/10) which resulted in reduction in growth and yield. At 60 DAS, all the herbicide treatments were equally effective compared to 2 mechanical weedings with respect to weed density and dry weight. Higher seed yield was obtained from herbicides metribuzin, atrazine, pendimethalin and oxyfluorfen as pre-emergence followed by propaquizafop as post-emergence. Yield reduction in unweeded check was 40.5% **(Table 1.7).**

तालिका 1.7: कुसुम में खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क भार और बीज उपज पर उपचारों का प्रभाव

Table 1.7: Effect of treatments on weed density, dry weight and seed yield of safflower

Treatment	Weed density* (no./m²)		Weed dry weight* (g/m²)		Yield (t/ha)
	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS	
Metribuzin 200 g/ha *fb* propaquizafop 75 g/ha	9.1^{ab} (84.0)	7.8^{ab}(62.0)	3.5^{a} (11.7)	8.2 (68.8)	2.47^{a}
Metribuzin 200 g/ha *fb* propaquizafop+imazethapyr 100 g/ha	8.3^{b} (69.3)	6.8^{b} (48.0)	3.1^{abc} (9.4)	7.2 (52.9)	1.07^{c}
Atrazine 750 g/ha *fb* propaquizafop 75 g/ha	6.8^{b} (46.7)	5.2^{b} (27.7)	2.1^{cd} (4.3)	5.1 (27.7)	2.18^{ab}
Atrazine 750 g/ha *fb* propaquizafop+imazethapyr 100 g/ha	6.4^{b} (41.3)	5.7^{b} (32.3)	2.0^{cde} (3.5)	5.0 (25.2)	1.24^{c}
Pendimethalin 675 g/ha *fb* propaquizafop 75 g/ha	7.0^{b} (49.3)	6.4^{b} (41.3)	2.7^{abcd}(7.0)	6.6 (45.0)	2.16^{ab}
Pendimethalin 675g/ha *fb* propaquizafop+imazethapyr 100 g/ha	7.0^{b} (51.3)	6.2^{b} (38.7)	2.3^{cd} (5.4)	5.6 (33.3)	1.33^{c}
Oxyfluorfen 150 g/ha *fb* propaquizafop 75 g/ha	6.8^{b} (45.7)	6.0^{b} (36.7)	2.3^{cd} (4.8)	5.3 (29.3)	2.64^{a}
Oxyfluorfen 150 g/ha *fb* propaquizafop+imazethapyr 100 g/ha	7.4^{b} (55.7)	6.3^{b} (42.0)	1.9^{de} (3.0)	5.4 (29.9)	1.09^{c}
2 MW 20 & 40 DAS	2.2^{c} (8.3)	6.2^{b} (39.7)	0.9^{e} (0.3)	4.0 (20.7)	2.64^{a}
Unweeded	11.3^{a} (132.3)	10.4^{a} (113.0)	3.5^{a} (13.3)	8.2 (76.5)	1.57^{bc}
LSD (P=0.05)	**2.92**	**2.57**	**1.18**	**NS**	**0.65**

*खरपतवार डेटा √(x+0.5) परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है

*Weed data subjected to √(x+0.5) transformation, original values are in parentheses

तिल

खरीफ 2022 के दौरान तिल (टीकेजी 308 किस्म) मे खरपतवार प्रबंधन पर प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। प्रायोगिक प्लाट में *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (32.5%), *ट्राइएंथेमा पोर्टुलाकास्ट्रम* (1.3%) और अन्य खरपतवार शामिल थे। पेंडीमिथालिन+ इमैजेथापायर 700 ग्राम/हेक्टेयर उपरांत 1 यांत्रिक निदाई 40

Sesamum

The field experiment on weed management in sesamum crop (*var.* TKG 308) was conducted during *Kharif* 2022. The experimental plot had weed flora comprising *Echinochloa colona* (32.5%), *Trianthema portulacastrum* (16.7), *Dinebra retroflexa* (14.6%), *Paspalidium flavidum* (9.7%),

दिन के बाद ऑक्सीफ्लोरेन 100 ग्राम/हेक्टेयर उपरांत 1 यांत्रिक निदाई 40 दिन के बाद का प्रयोग, खरपतवारों को नियंत्रित करने के लिए सर्वोत्तम पाया गया। मेट्रिब्यूजिन 150 ग्राम/हे. उपरांत प्रोपाक्विजाफॉप 100 ग्राम/हे. और अनुपचारित चेक को छोड़कर अन्य उपचारों से तुलनीय उच्च बीज उपज प्राप्त हुई। **(तालिका 1.8)**

Physalis minima (8.1%), *Convolvulus arvensis* (8.1%) and others. Application of pendimethalin + imazethapyr 700 g/ha *fb* 1 MW 40 DAS, oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1 MW 40 DAS were found best in controlling weeds. All the treatments produced comparable higher seed yields except metribuzin 150 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha and unweeded check. **(Table 1.8).**

तालिका 1.8: खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क भार और तिल की बीज उपज पर उपचारों का प्रभाव
Table 1.8: Treatment effects on weed density, weed dry weight and seed yield of sesamum

Treatment	Weed density* (no./m²)		Weed dry weight* (g/m²)		Yield (kg/ha)
	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS	
Pendimethalin+imazethapyr 700 g/ha *fb* 1 MW 40 DAS	9.6^{d} (97.0)	12.2^{c}(151.7)	2.9(8.7)	6.4^{c}(43.2)	354^{ab}
Pendimethalin+imazethapyr 700 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha	10.0^{d}(101.0)	13.9^{bc}(194.3)	4.2(17.6)	10.2^{b}(109.1)	377^{ab}
Metribuzin 150 g/ha *fb* 1MW 40 DAS	11.3^{bcd}(127.0)	12.9^{bc}(167.0)	4.5(20.3)	9.1^{b}(82.1)	352^{ab}
Metribuzin 150 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha	14.8^{ab}(219.3)	13.2^{bc}(175.7)	5.4(29.8)	10.0^{b}(100.6)	334^{b}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1 MW 40 DAS	10.4^{d}(111.3)	12.5^{c}(160.0)	4.0(16.7)	9.8^{b}(96.8)	391^{a}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha	11.0^{cd}(122.0)	11.9^{c}(143.7)	3.9(16.0)	10.2^{b}(105.0)	378^{ab}
Pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* 1 MW 40 DAS	14.1^{abc}(199.7)	12.7^{c}(162.3)	4.4(19.6)	10.7^{ab}(113.7)	377^{ab}
Pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha	16.3^{a}(270.3)	17.6^{a}(310.3)	5.4(29.6)	11.1^{ab}(122.7)	387^{a}
2 MW 20 & 40 DAS	12.0^{bcd}(145.3)	15.5^{ab}(241.0)	4.2(18.5)	9.1^{b}(84.8)	374^{ab}
Unweeded	16.5^{a}(287.0)	12.6^{a}(161.0)	7.0(54.7)	12.5^{a}(156.8)	128^{c}
LSD (P=0.05)	**3.65**	**2.66**	**NS**	**2.04**	**45.5**

*खरपतवार डेटा √(x+0.5) परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है
*Weed data subjected to √(x+0.5) transformation, original values are in parentheses

रामतिल

खरीफ 2022 के दौरान रामतिल (जेएनएस 28) में खरपतवार प्रबंधन पर प्रक्षेत्र प्रयोग किया गया। प्रायोगिक प्लाट में *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* (30.1%), *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (17.6%), *फाइलेन्थस सिम्प्लेक्स* (11.5%), *साइपेरस रोटडंस* (10.2%), *फाइजेलिस मिनिमा* (09.1%), *पासपेलिडियम फ्लेविडम* (6.6%), *ट्राइएंथेमा पोर्टुलाकास्ट्रम* (1.3%), और अन्य खरपतवार शामिल थे। ऑक्सीफ्लूओरफेन 100 ग्राम/हे. उपरान्त प्रोपाक्विजाफॉप 100 ग्राम/हे. और पेंडीमिथालीन+इमेजेथापायर 700 ग्राम/हेक्टेयर उपरांत प्रोपाक्विजाफॉप 100 ग्राम/हेक्टेयर का उपयोग खरपतवारों को नियंत्रित करने और उच्च बीज उपज पैदा करने के लिए सबसे अच्छा पाया गया। **(तालिका 1.9)**

Niger

The field experiment on weed management in niger (*var.* JNS 28) was conducted during *Kharif* 2022. The experimental plot had weed flora comprising *Dinebra retroflexa* (30.1%), *Echinochloa colona* (17.6%), *Phyllanthus simplex* (11.5%), *Cyperus rotundus* (10.2%), *Physalis minima* (9.1%), *Paspalidium flavidum* (6.6%), *Trianthema portulacastrum* (1.3%) and others. Application of oxyfluorfen 100 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha and pendimethalin + imazethapyr 700 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha were found comparatively better in controlling weeds and producing higher seed yield **(Table 1.9).**

तालिका 1.9: खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क भार और रामतिल की बीज उपज पर उपचारों का प्रभाव
Table 1.9. Treatment effects on weed density, weed dry weight and seed yield of niger

Treatment	Weed density* (no./m²)		Weed dry weight* (g/m²)		Yield (kg/ha)
	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS	
Pendimethalin+imazethapyr 700 g/ha *fb* 1 MW 40 DAS	8.5^{ef} (74.0)	11.8^{bc}(139.7)	3.4^{c} (14.5)	9.5^{bcd} (91.6)	491^{bcd}
Pendimethalin+imazethapyr 700 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha	11.4^{bcd} (133.0)	12.3^{bc} (152.3)	5.5^{ab} (34.1)	9.0^{cd} (83.0)	652^{a}
Metribuzin 150 g/ha *fb* 1MW 40 DAS	11.2^{cde} (129.3)	12.0^{bc} (144.3)	6.2^{ab} (42.4)	10.3^{abc}(107.2)	468^{cd}
Metribuzin 150 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha	12.4^{abcd} (154.0)	12.9^{ab} (166.3)	6.0^{ab} (38.7)	9.4^{bcd} (88.9)	586^{abc}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* 1 MW 40 DAS	7.6^{f} (60.0)	10.8^{c} (117.3)	4.6^{bc} (22.5)	10.5^{abc} (111.8)	616^{ab}
Oxyfluorfen 100 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha	10.6^{de} (115.0)	11.7^{bc} (138.0)	4.1^{bc} (17.6)	10.0^{abc} (100.4)	667^{a}
Pyrazosulfuron 20 g/ha *fb*1 MW 40 DAS	13.0^{abcd} (168.3)	13.0^{ab} (171.0)	6.0^{ab} (37.3)	11.7^{ab} (138.7)	475^{cd}
Pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* propaquizafop 100 g/ha	14.2^{ab} (202.7)	14.5^{a} (211.7)	4.5^{bc} (21.0)	9.6^{bcd} (94.9)	449^{de}
2 MW 20 & 40 DAS	13.5^{abc} (183.7)	10.4^{c} (111.0)	5.5^{ab}(30.9)	7.1^{d} (54.5)	562^{abcd}
Unweeded	14.8^{a}(222.3)	11.7^{bc}(139.7)	7.6^{a}(58.9)	12.5^{a}(158.6)	339^{e}
LSD (P=0.05)	**2.81**	**1.96**	**2.10**	**2.56**	**133.7**

*खरपतवार डेटा √(x+0.5) परिवर्तन के अधीन, मूल मान कोष्ठक में है
*Weed data subjected to √(x+0.5) transformation, original values are in parentheses

1.2 धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली के तहत सीधी बुवाई वाले धान में स्थायी खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का विकास

1.2.1 धान–गेहूं–मूंग की फसल प्रणाली में धान की सीधी बुवाई की खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों के तहत खरपतवारों की पारिस्थितिकी और जीव विज्ञान का अध्ययन

बीज पारिस्थितिकी (*इकाईनोक्लोआ कोलोना* के उद्भव पर बीजों की गहराई का प्रभाव)

0 से 9 सेमी मिट्टी की गहराई तक में वितरित *इकाईनोक्लोआ कोलोना* के कुल बीजों में से 25.2 से 32.2% का उद्भव हुआ, जिसमें 17.4 से 20.2% 0 से 10 दिन के दौरान, 3.2 से 8.6% 11 से 20 दिन के दौरान, 2.2 से 3% 21 से 30 दिन के दौरान और 0.4 से 2.4% 31 से 40 दिन के दौरान उद्भवित हुए। 0 से 9 सेंटीमीटर मिट्टी में वितरित कुल बीजों से 3.4 से 4.6% खरपतवार अंकुरों का उद्भव 20 वें दिन के बाद दर्ज किया गया था और अधिकांश अंकुरों का उद्भव मिट्टी की अधिक गहराई में रखे गए बीजों से हुआ था।

इकाईनोक्लोआ कोलोना की फेनोलॉजी

इकाईनोक्लोआ कोलोना के पौधे 0 से 7 सेंटीमीटर की गहराई से उभरे और 34 से 40 दिन तक पहले पुष्पक्रम की शुरुआत हुई और 48 से 59 दिन के भीतर सभी पुष्पक्रमों से बीजों का पूर्ण रूप से गिरना दर्ज किया गया। 8 से 9 सेमी मिट्टी की गहराई से निकले पौधों से पुष्पक्रमों का बिखरा हुआ उद्भव, पुष्पक्रमों के आरंभ में काफी देरी और बीजों का पूरी तरह से गिरना दर्ज किया गया।

1.2 Development of sustainable weed management practices in direct-seeded rice under rice-wheat-greengram cropping system

1.2.1 Study of ecology and biology of weeds under weed management practices of direct-seeded rice in rice-wheat-greengram cropping system

Seed ecology (Influence of burial depth of seeds on emergence of *Echinochloa colona)*

25.2 to 32.2% of the total seeds of *Echinochloa colona* distributed from 0 to 9 cm soil depth have emerged in which 17.4 to 20.2% during 0 to 10 DAS, 3.2 to 8.6% during 11 to 20 DAS, 2.2 to 3% during 21 to 30 DAS and 0.4 to 2.4% during 31 to 40 DAS. 3.4 to 4.6% emergence of weed seedlings from total seeds distributed from 0 to 9 cm soil was recorded beyond 20th day and majority of the seedlings' emergence was contributed from the seeds placed at greater depth of the soil.

Phenology of *Echinochloa colona*

Echinochloa colona plants emerged from 0 to 7 cm depth initiated first inflorescence from 34 to 40 DAS and complete dropping of seeds from all the inflorescences within 48 to 59 DAS was recorded. Staggered emergence of inflorescence, considerable delay in initiation of inflorescence and complete dropping of seeds were recorded from the plants emerged from 8 to 9 cm soil depth.

इकाईनोक्लोआ कोलोना की बीज उत्पादन क्षमता पर खरपतवार प्रबंधन उपचार का प्रभाव

इकाईनोक्लोआ कोलोना ने अनुपचारित खण्ड प्लॉट में 50 दिन पर 6478 बीज/पौधे का उत्पादन करने की क्षमता दिखाई है। हालांकि, डीएसआर में अपनाई गई खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों के आधार पर इसकी बीज उत्पादन क्षमता 2443 से 5997 बीज/पौधे तक भिन्न थी।

खरपतवार प्रबंधन उपचारों में पेंडीमेथालिन + पेनॉक्ससुलम 625 ग्राम/हे उपरांत बिसपायरीबैक–सोडियम 25 ग्राम/हे में मिट्टी में बीजों का अधिकतम योगदान (4675/मी^{2}) दर्ज किया गया, जबकि सबसे कम बीज योगदान (576/मी^{2}) पेंडीमिथालिन + पेनॉक्सुलम (आरएम) 625 ग्राम/हे उपरांत फेनोक्साप्रॉप एथिल 67 ग्राम/हे + एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन 18 ग्राम/हे (25–30 दिन पर) में दर्ज किया गया। । आंशिक रूप से खरपतवार नियंत्रण उपचार ने उच्चतम बीज उत्पादन और मिट्टी में 5415/वर्ग मी का बीज योगदान दर्ज किया।

लुडविजिया पारविफ्लोरा की बीज उत्पादन क्षमता पर खरपतवार प्रबंधन उपचार का प्रभाव

खरपतवार प्रबंधन उपचारों में पेंडीमिथालिन 678 ग्राम/हे (38.7 सीएस) उपरांत पेनॉक्सुलम + साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल (आरएम) 135 ग्राम/हे में उच्चतम बीज उत्पादन के साथ–साथ मिट्टी में बीज योगदान (8226/मी^{2}) दर्ज किया गया और यह इसके बाद पेंडीमिथालिन + पेनॉक्ससुलम (आरएम) 625 ग्राम/हे. उपरांत बाइस्पायरीबैक–सोडियम 25 ग्राम/हे (7957/मी^{2}) के रूप में मिला। ये मूल्य आंशिक रूप से अनुपचारित खण्ड द्वारा दर्ज किए गए बीज उत्पादन (7792/मी^{2}) से भी अधिक थे।

शाकनाशी उपचारों में पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हे (38.7 सीएस) उपरांत बिसपायरीबैक–सोडियम 25 ग्राम/हे + [(मेटसल्फ्यूरोन मिथाइल + क्लोरीमुरोन एथिल) (आरएम)] 4 ग्राम/हे (टैंक मिश्रण) में निम्नतम (454/मी^{2}) बीज उत्पादन दर्ज किया गया ।

अल्टरनेथेरा पैरोनिचियोइड्स की बीज उत्पादन क्षमता पर खरपतवार प्रबंधन उपचार का प्रभाव

शाकनाशी उपचारों में, पेंडीमेथालिन + पेनॉक्ससुलम (आरएम) 625 ग्राम/हे उपरांत फेनोक्साप्रॉप एथिल 67 ग्राम/हे . एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन 18 ग्राम/हे में पंजीकृत उच्चतम बीज उत्पादन और मिट्टी में इसका योगदान (3679/मी^{2}) दर्ज किया गया। शाकनाशी उपचारों के आधार पर खरपतवार का बीज उत्पादन 832 से 2834/मी^{2} तक भिन्न होता है। उच्चतम और निम्नतम बीज उत्पादन के साथ–साथ मिट्टी में बीज का योगदान क्रमशः आंशिक अनुपचारित खण्ड (699/मी^{2}) और दो हाथ निराई उपचार (972/मी^{2}) में दर्ज किया गया।

Effect of weed management treatments on seed production capacity of *Echinochloa colona*

Echinochloa *colona* has shown the potential to produce 6478 seeds/plant at 50 DAS in weedy check plot. However, its seed production capacity varied from 2443 to 5997 seeds/plant depending upon the weed management practices adopted in DSR.

Among the weed management treatments pendimethalin + penoxsulam 625 g/ha as PE *fb* bispyribac-sodium 25 g/ha as PoE recorded maximum contribution of seeds (4675/m^2) to the soil, whereas lowest seed contribution (576/m^2) was recorded by pendimethalin + penoxsulam (RM) 625 g/ha as PE *fb* fenoxaprop ethyl 67 g/ha + ethoxysulfuron 18 g/ha as PoE (25-30 DAS). The partially weed check treatment registered highest seed production and seed contribution of 5415/m^2 to the soil.

Effect of weed management treatments on seed production capacity of *Ludwigia parviflora*

Among the weed management treatments pendimethalin 678 g/ha (38.7 CS) as PE *fb* penoxsulam + cyhalofop-butyl (RM) 135 g/ha as PoE registered highest seed production as well as seed contribution to the soil (8226/m^2) and it was closely followed by pendimethalin + penoxsulam (RM) 625 g/ha as PE *fb* bispyribac-sodium 25g/ha as PoE (7957/m^2). These values were even higher than the seed production (7792/m^2) recorded by partially weedy check treatment.

Among the herbicidal treatments lowest value of seed production (454/m^2) was recorded by pendimethalin 678 g/ha (38.7 CS) as PE *fb* bispyribac-sodium 25 g/ha + [(metsulfuron methyl + chlorimuron ethyl) (RM)] 4 g/ha (Tank mix) as PoE.

Effect of weed management treatments on seed production capacity of *Alternanthera paronychioides*

Among the herbicidal treatments, pendimethalin + penoxsulam (RM) 625 g/ha as PE *fb* fenoxaprop ethyl 67 g/ha + ethoxysulfuron 18 g/ha as PoE registered highest seed production and its contribution to the soil (3679/m^2). Seed production of the weed varied from 832 to 2834/m^2 depending upon the herbicidal treatments. Highest and lowest seed production as well as contribution of seed to the soil was recorded in partially weedy check (6995/m^2) and two hand weeding treatments (972/m^2), respectively.

धान की सीधी बुवाई में खरपतवार नियंत्रण सूचकांक और चावल की अनाज उपज पर खरपतवार प्रबंधन उपचार का प्रभाव

पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हे (38.7 सीएस) उपरांत बिसपायरीबैक–सोडियम 25 ग्राम/हे + [(मेटसल्फ्यूरोन मिथाइल. क्लोरिमुरॉन एथिल) (आरएम)] 4 ग्राम/हे (टैंक मिक्स) ने वृद्धि के चरणों में उच्च खरपतवार नियंत्रण सूचकांक मूल्यों को रिकॉर्ड किया, इसके परिणामस्वरूप उच्च अनाज उपज (3.18 टन/हे) हुई, जो सांख्यिकीय रूप से दो हाथों से निराई उपचार (3.21 टन/हे) के अनुरूप थी। T6 (30 और 60 दिन पर हाथ से निराई) ने अनाज उपज (52.1%) में प्रतिशत वृद्धि का अधिकतम मूल्य दर्ज किया, जो कि आंशिक रूप से अनुपचारित खण्ड उपचार की तुलना में T4 उपचार (50.7%) द्वारा निकटता से दर्ज किया गया था।

पेनॉक्सुलम का *लुडविजिया परविफ्लोरा* के खिलाफ स्तर का दावा नहीं है। पेनॉक्ससुलम युक्त शाकनाशी उपचार *लुडविजिया* को नियंत्रित करने में विफल रहे, इसके परिणामस्वरूप *लुडविजिया* पर उच्च खरपतवार दबाव और 1.92 टन/हे की खराब अनाज उपज दर्ज हुई, जो आंशिक रूप से अनुपचारित खण्ड उपचार से भी कम थी **(तालिका 1.10)।**

पेंडीमेथालिन (38.7 सीएस) की प्रभावकारिता बीजों की दफन गहराई से प्रभावित *इकाईनोक्लोआ कोलोना* को नियंत्रित करने के लिए

विशेष रूप से अधिक गहराई से *इकाईनोक्लोआ कोलोना* के अंकुरो के कंपित और देर से उभरने ने पेंडीमेथालिन की प्रभावकारिता निर्धारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। पेंडीमेथालिन 1 से 3 सेमी मिट्टी की गहराई से निकलने वाली खरपतवारों को नियंत्रित करने में प्रभावी था। सतही मिट्टी से उभरे अंकुर 5 से 13% तक पेंडीमेथालिन की विषाक्तता से बच गए और जीवित पौधों की अधिक संख्या सतह की मिट्टी (78 से 88%) से *इकाईनोक्लोआ कोलोना* की उच्चतम उभरने की क्षमता के कारण दर्ज की गई।

Effect of weed management treatments on weed control index and grain yield of rice in DSR

Pendimethalin 678 g/ha (38.7 CS) as PE *fb* bispyribac-sodium 25 g/ha + [(metsulfuron methyl + chlorimuron ethyl) (RM)] 4 g/ha (Tank-mix) as PoE recorded higher weed control index values at all the growth stages resulted in higher grain yield (3.18 t/ha), which was statistically *at per* with two hand weeding treatment (3.21 t/ha). T6 (2 HW at 30 and 60 DAS) recorded maximum value of per cent increase in grain yield (52.1%), which was closely followed by T4 treatment (50.7%) in comparison to the partially weedy check treatment.

Penoxsulam does not have the level claim against *Ludwigia parviflora.* Herbicidal treatments containing penoxsulam failed to control *Ludwigia* spp. resulted in high weed pressure of *Ludwigia* spp. and poor grain yield of 1.92 t/ha, which was even lower than partially weedy check treatment **(Table 1.10).**

Efficacy of pendimethalin (38.7 CS) for controlling *Echinochloa colona* as influenced by burial depth of seeds

Staggered and late emergence of *Echinochloa colona* seedlings' especially from greater depths played important role in determining efficacy of pendimethalin. Pendimethalin was effective in controlling weed seedlings emerged from 1 to 3 cm soil depths. Seedlings emerged from surface soil escaped the toxicity of pendimethalin from 5 to 13% and more number of survived plants were recorded due to highest emergence potential of *Echinochloa colona* from surface soil (78 to 88%).

तालिका 1.10: खरपतवार नियंत्रण सूचकांक, अनाज की उपज और खरपतवारों के बीज उत्पादन पर खरपतवार प्रबंधन उपचार का प्रभाव

Table 1.10: Effect of weed management treatments on weed control index, grain yield and seed production of weeds

Treatment	Weed control index (%) at 60 DAS	Grain yield (t/ha)	Per cent increase in grain yield	Seed production of *Echinochloa colona* (No./m²) at 50 DAS	Seed production of *Ludwigia parviflora* (No./m²) at 60 DAS	Seed production of *Alternanthera paronychioides* (No./m²) at 60 DAS
T1-Pendimethalin+pyrazosulfuron-ethyl *fb* 1HW (30 DAS)	73.56	2.92	38.4	1857	4606	832
T2-pendimethalin+penoxsulam *fb* bispyribac-sodium	62.79	2.29	8.5	4675	7957	2834
T3-pendimethalin+penoxsulam *fb* fenoxaprop ethyl+ethoxysulfuron	71.83	2.74	29.9	576	2470	3679
T4-pendimethalin *fb* bispyribac-sodium + (MSM+chlorimuron)	74.35	3.18	50.7	1948	454	1723
T5-pendimethalin *fb* penoxsulam + cyhalofop-butyl	58.91	1.95	-7.6	843	8226	1175
T6-2 HW at 30 and 60 DAS	76.49	3.21	52.1	1403	418	972
T7- Partially weedy (1 HW at 60 DAS)	-	2.11	-	5415	7792	6995
LSD (P=0.05)		**0.59**	**-**	**-**		

1.2.2 धान –गेहूं–मूंग की फसल में सीधे बोने वाले धान को बेहतर फसल अनुकूलन क्षमता के साथ खरपतवार प्रतिरोधी प्रणाली

28 उच्च उपज वाली किस्में (आईसीएआर– एनआरआरआई से 25 किस्में, 1 आईजीकेवी रायपुर से, 2 स्थानीय खेती से), 12 प्रजनन लाइनें (आईसीएआर–एनआरआरआई से) और 12 संकर किस्में (बायर क्रॉप साइंस और पायनियर बीज से) कुल मिलाकर चावल के 52 जननद्रव्यों को दो खरपतवार प्रबंधन उपचारों के तहत मूल्यांकित किया गया है, यानी T1- पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हे (38.7 सीएस) उपरांत 1 हाथ से निराई के रूप में 35 दिन पर और T2- पेन्डीमेथालिन 678 ग्राम/हे (38.7 सीएस) उपरांत पेनॉक्सुलम + साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल (आरएम) 135 ग्राम/हे (25–30 दिन पर) में 2 मीटर X 2 मीटर प्लॉट में जिसमें स्थानीय जेआर–206 किस्म के अनुपचारित खण्ड को खरपतवार नियंत्रण उपचार के रूप में माना गया था। अंकुरण में एकरूपता जड़ मात्रा और बायोमास का आकलन करने के लिए पेट्री प्लेट और पॉट अध्ययन भी किए गए। 28 जून 2022 को खेत में 52 जननद्रव्यों के बीज बोए गए।

तालिका 1.11 के आंकड़ों से पता चला है कि अधिक उपज देने वाली किस्में सदाबहार, अभिषेक, सहभागी धान, पूर्णा, नवीन, सीआर–धान–202, सीआर–धान–203, सीआर–धान–205, सीआर–धान–206, सीआर–धान–209 प्रजनन वंशक्रम आईआर64–डीआरटी1, सीआरआर–680–बी–बी–25–4, सीआरआर–808–1 और संकर किस्मों तेज गोल्ड, अराइज 6129 गोल्ड, एक्सआरए 27936, एक्सआरए 38967 को प्रतिकृति परीक्षण में आगे के मूल्यांकन के लिए चुना गया है। इन किस्मों का चयन खरपतवार नियंत्रण सूचकांक मूल्य, अनाज उपज, फसल सूचकांक, अवधि और अंकुरण में एकरूपता के आधार पर किया गया है। परिपक्वता पर कलिंग III, अभिषेक, सहभागी धान, पूर्णा, सीआर–धान 40, सीआर–धान 103 और सीआर–धान –209 की लॉजिंग प्रवृत्ति देखी गई ।

1.2.2 Proofing direct-seeded rice with better cultivar plasticity in rice-wheat-greengram cropping system

28 high yielding cultivars (25 cultivars from ICAR-NRRI, 1 from IGKV Raipur, 2 local cultivars), 12 breeding lines (From ICAR-NRRI) and 12 hybrid varieties (From Bayer Crop Science, Pioneer Seeds and National Seed Corporation) altogether 52 germplasms of rice were evaluated under two weed management treatments i.e. T1- Pendimethalin 678 g/ha (38.7 CS) as PE *fb* 1 HW at 35 DAS and T2- Pendimethalin 678 g/ha (38.7 CS) as PE *fb* penoxsulam + cyhalofop-butyl (RM) 135 g/ha as PoE (25-30 DAS) in 2 m x 2 m plot in which weedy plot of local *JR 206* variety was treated as weed check treatment. Petri plate and pot studies were also conducted to assess uniformity in germination, root volume and biomass. Seeds of 52 germplasms were sown on June 28, 2022 in field.

Data in **Table 1.11** revealed that high yielding varieties Sadabahar, Abhishek, Sahbhagi dhan, Purna, Naveen, CR DHAN-202, CR-DHAN-203, CR-DHAN-205, CR-DHAN-206, CR-DHAN-209; breeding lines IR64-Drt1, CRR 680-B-B-25-4, CRR 808-1 and hybrid varieties Tej Gold, Arize 6129 Gold, XRA 27936, XRA 38967 have been selected for further evaluation in replicated trial. Selection of these varieties has been made on the basis of weed control index value, grain yield, harvest index, duration and uniformity in germination. Lodging tendency of Kalinga III, Abhishek, Sahbhagi dhan, Purna, CR-DHAN 40, CR-DHAN 103 and CR-DHAN-209 was observed at maturity.

तालिका 1.11: दो खरपतवार प्रबंधन उपचारों के तहत धान के 52 बेहतर किस्में का निष्पादन

Table 1.11 : Performance of 52 germplasms of rice under two weed management treatments

Cultivar/Breeding line/ Hybrid variety	Pendimethalin 678 g/ha PE *fb* Hand Weeding at 35 DAS			Pendimethalin 678 g/ha PE *fb* Cyhalofop butyl+Penoxsulam 135 g/ha PoE		
	Weed control index (%) at 60 DAS	Grain yield (t/ha)	Duration	Weed control index (%) at 60 DAS	Grain yield (t/ha)	Duration
Sadabahar	74.3	4.29	105	69.0	3.62	101
Abhishek	77.1	5.21	116	72.8	4.41	113
Sahbhagi dhan	71.9	4.05	107	58.5	2.95	100
Purna	76.4	3.94	92	75.7	3.68	89
JR 206 (Local)	63.2	3.43	117	56.4	3.00	115
Naveen	69.7	4.02	115	64.8	3.09	113
CR DHAN-202	67.5	3.94	111	64.3	3.28	109
CR-DHAN-203	74.4	4.24	109	68.3	3.66	106
CR-DHAN-205	75.9	4.55	112	70.1	3.96	109
CR-DHAN-206	75.2	4.26	112	66.9	3.54	109
CR-DHAN-209	70.6	3.81	116	59.9	2.93	110
IR64-Drt1	75.7	4.81	116	73.3	4.50	114
CRR 680-B-B-25-4	71.0	3.83	109	66.7	3.16	104
CRR 808-1	77.5	5.33	113	75.2	5.12	110
Tej Gold (H)	77.6	5.25	115	73.9	4.24	112
Arize 6129 Gold (H)	77.8	5.80	122	74.3	4.93	117
XRA 27936 (H)	78.7	5.83	123	72.4	4.56	117
XRA 38967 (H)	75.9	5.09	125	72.7	4.63	121

CRR 808-1 at 107 DAS

Arize 6129 Gold (Hybrid) at 107 DAS

Abhishek at 102 DAS

Purna at 84 DAS

Sadabahar at 90 DAS

XRA 27936 (Hybrid) at 107 DAS

1.2.3 धान–गेहूं की फसल प्रणाली में जीव विज्ञान और मिट्टी के बीज–बैंक में *अल्टरनेंथेरा पैरोनिचियोइड्स* और अन्य खरपतवारों पर खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का प्रभाव

अल्टरनेंथेरा पैरोनिचियोइड्स के अंकुरण पर गहराई और बीजों की उम्र का प्रभाव

बीजों से *अल्टरनेंथेरा पैरोनिचियोइड्स* के उद्भव पर अध्ययन से पता चला है कि सतह की मिट्टी से अंकुरों का अधिकतम उद्भव, 1 और 2 सेमी मिट्टी की गहराई से अस्थि उद्भव और 3 सेमी मिट्टी की गहराई से कोई उद्भव नहीं हुआ। हालाँकि, मिट्टी को पलटने से 3 सेमी मिट्टी की गहराई पर रहने वाले बीजों से 3 से 8% और 2 सेमी मिट्टी की गहराई से 5% अतिरिक्त उद्भव हुआ।

1.2.3 Influence of weed management practices on biology and soil seed-bank of *Alternanthera paronychioides* and other weeds in rice-wheat cropping system.

Seed ecology and seed senescence of *Alternanthera paronychioides*

Studies on emergence pattern of *Alternanthera paronychioides* from seeds revealed maximum emergence of seedlings from surface soil, staggered emergence from 1 and 2 cm soil depth and no emergence from 3 cm soil depth. However, turning the soil resulted in 3 to 8% emergence from seeds resided at 3 cm soil depth and 5% additional emergence from 2 cm soil depth.

सतह की मिट्टी पर रहने वाले बीजों से *अल्टरनेथेरा पैरोनिचियोइड्स* के उद्भव ने भी जीर्णता की घटना को लेखांकित किया गया जिसमें 5 महीने पुराने बीजों से 76%, 7 महीने पुराने बीजों से 69%, 16 महीने पुराने बीजों से 34% और 18 से 27% उद्भव दर्ज किया गया। इन निष्कर्षों से *अल्टरनेथेरा पैरोनिचियोइड्स* के बीजों का उम्र संबंध में अंकुरण और उद्भव की घटती प्रवृत्ति का पता चला।

फिजेलिस मिनिमा के अंकुरण पर बीजों की गहराई का प्रभाव

अध्ययन से पता चला है कि *फिजेलिस मिनिमा* के पौध वर्तमान बीजों से 28 दिनों के भीतर अंकुरित हुए, जो पूरी मिट्टी में 3 सेमी गहराई तक लंबवत रूप से वितरित की गई है, जिसमें क्रमशः 18 वें और 20 वें दिन 1 और 2 सेमी गहराई से 100% अंकुरण दर्ज किया गया था, और 28 वें दिन क्रमशः सतही मिट्टी (0 सेमी गहराई) से 64 से 76% और 3 सेमी मिट्टी की गहराई से 9% उद्भव होता है **(चित्र 1.1)**। 3 सेमी मिट्टी की गहराई पर रहने वाले बीजों ने प्रसुप्ति को लागू किया है और 87 वें दिन मिट्टी को पलटने के परिणामस्वरूप 51% अतिरिक्त उद्भव हुआ।

धान–गेहूं फसल प्रणाली में रबी मौसम के दौरान *फिजेलिस मिनिमा* के अंकुरण में व्यापक भिन्नता दर्ज की गई थी जब फल मिट्टी के भीतर जड़े हुए थे या सतह की मिट्टी पर मौजूद थे जो शून्य जुताई जैसी स्थिति का प्रतिनिधित्व करते थे।

मेडिकैगो पॉलीमोर्फा के अंकुरण पर बीजों की गहराई का प्रभाव

इस अध्ययन से पता चला कि *मेडिकैगो पोलीमोर्फा* के अंकुरों का 78, 75 और 68% उद्भव 1, 2 और 3 सेमी मिट्टी की गहराई से दर्ज किया गया था, जबकि 107वें दिन सतह की मिट्टी से 54% उद्भव दर्ज किया गया था। 6 सेमी की अधिकतम मिट्टी की गहराई से *मेडिकैगो पोलीमोर्फा* का बीजारोपण रिकॉर्ड किया गया।

मेडिकैगो पॉलीमोर्फा अंकुरों का सबसे बढ़िया उद्भव 25 से 30 दिनों के बीच अलग–अलग मिट्टी की गहराई से 5 सेमी तक दर्ज किया गया था, जबकि 6 सेमी मिट्टी की गहराई से खरपतवार अंकुरों का पहला उद्भव 39 वें दिन दर्ज किया गया था। 30 दिनों के बाद अलग–अलग मिट्टी की गहराई से *मेडिकैगो पोलीमोर्फा* पौध के अस्थिर और असंतत उद्भव दर्ज किए गए थे।

ट्राइएंथेमा पोर्टुलकास्ट्रम के अंकुरण पर बीजों की गहराई का प्रभाव

धान–गेहूं फसल प्रणाली में खरीफ के मौसम में बोने से *ट्राइएंथेमा* के उद्भव पैटर्न पर किए गए अध्ययन से पता चला है कि *ट्राइएंथेमा* की पौध 1 महीने पुराने बीजों से 3 सेमी मिट्टी की गहराई तक निकली है। 120वें दिन तक 3 सेमी मिट्टी की गहराई से अधिक कोई उद्भव दर्ज नहीं किया गया। 20 वें दिन क्रमशः 0, 1, 2, 3 सेमी मिट्टी की गहराई से 24, 12, 12 और 6% अंकुरण दर्ज किया गया, उसके बाद कोई अंकुरण दर्ज नहीं किया गया।

Emergence pattern of *Alternanthera paronychioides* from seeds resided on surface soil also revealed senescence phenomenon in which 76% emergence from 5 months old seeds, 67 to 70% emergence from 8-10 months old seeds, 34% emergence from 16 months old seeds, 27% emergence from 18 months old seeds and 23% emergence from 21 months old seeds were recorded.

Seed ecology of *Physalis minima*

The study revealed that seedlings of *Physalis minima* have emerged within 28 days from the current seeds vertically distributed throughout the soil profile up to 3 cm depth in which 100% emergence was recorded from 1 and 2 cm depth at 18th and 20th day, respectively and 64 to 76% from surface soil (0 cm depth) and 9% emergence from 3 cm soil depth, respectively at 28th day **(Figure 1.1).** Seeds resided at 3 cm soil depth have undergone enforced dormancy and turning the soil at 87th day resulted in additional 51% emergence.

Wide variation on seedling emergence of *Physalis minima* was recorded during *Rabi* season in rice-wheat cropping system when fruits were embedded within the soil or present on surface soil representing the situation like zero tillage.

Seed *ecology* of *Medicago polymorpha*:

This study revealed that 78, 75 and 68% emergence of seedlings of *Medicago polymorpha* were recorded from 1, 2 and 3 cm soil depths, whereas 54% emergence was recorded from surface soil at 107th day. Seedling emergence of *Medicago polymorpha* from maximum soil depth of 6 cm was recorded when only seeds instead of fruits were used.

Optimum emergence of *Medicago polymorpha* seedlings was recorded between 25 to 30 days from different soil depths up to 5 cm, whereas first emergence of weed seedlings from 6 cm soil depth was recorded at 39th day. Beyond 30 days staggered and discontinuous emergence of *Medicago polymorpha* seedlings were recorded from different soil depths.

Seed ecology of *Trianthema portulacastrum*

Studies on emergence pattern of *Trianthema* from seed during *Kharif* season in rice-wheat cropping system revealed that seedlings of *Trianthema* have emerged up to 3 cm soil depth form 1 month old seeds. No emergence was recorded beyond 3 cm soil depth up to 120th day. 24, 12, 12 and 6% emergence were recorded from 0, 1, 2, 3 cm soil depth, respectively at 20th day after that no emergence was recorded.

4 महीने पुराने बीजों के 32% उद्भव की तुलना में सतही मिट्टी से 26 वें दिन 10% उद्भव के साथ ट्रायन्थेमा के वर्तमान बीज 7 वें दिन उभरना शुरू हो गए हैं।

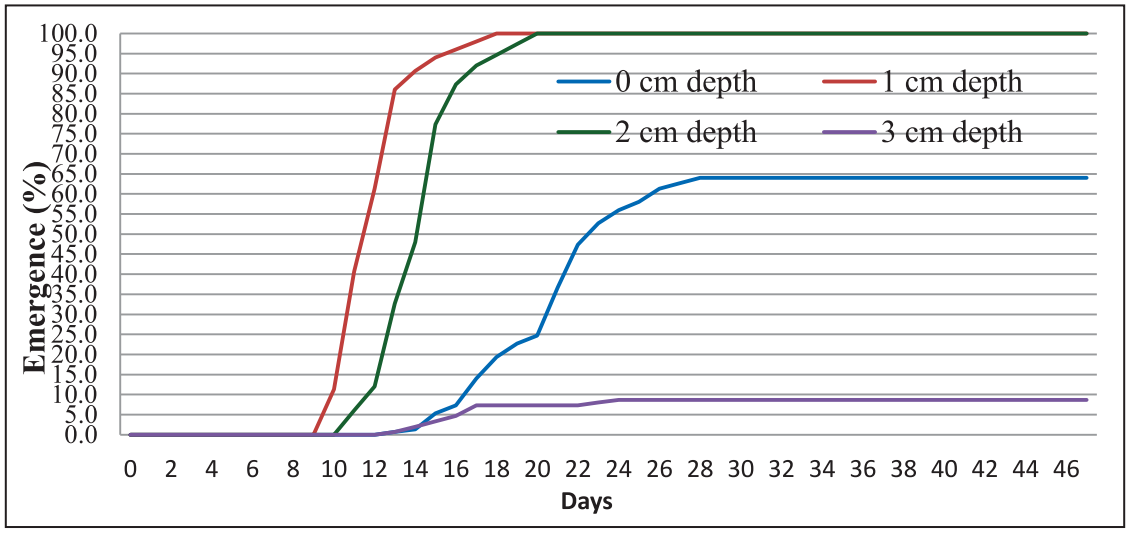
शून्य जुताई वाले गेहूं में खरपतवार प्रबंधन के तरीके

खरपतवार मुक्त उपचार से रिकॉर्ड किए गए उपज डेटा 6.4 से 6.9 टन/हे. के बीच थे, जबकि उपचार के मामले में क्लोडिनाफॉप प्रोपरजिल + मेट्सल्फ्यूरॉन मिथाइल 64 ग्राम/हे (आरएम) + 1 निराई हाथ से 40 दिन पर और क्लोडिनाफॉप प्रोपरजिल + मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल 64 ग्राम/हे (आरएम) शून्य जुताई वाले गेहूं में, उपज डेटा क्रमशः 6.2 से 6.8 टन/हे और 6.1 से 6.7 टन/हे के बीच दर्ज किया गया।

Current seeds of *Trianthema* have started to emerge at 7th day with the value of 10% emergence at 26th day from surface soil in comparison to 32% emergence of 4 months old seeds.

Weed management practices in zero tillage wheat

Yield data recorded from weed-free treatment were ranged between 6.4 to 6.9 t/ha, whereas in case of the treatments clodinafop propargyl + metsulfuron methyl 64 g/ha (RM) as PoE + 1 HW at 40 DAS and clodinafop propargyl + metsulfuron methyl 64 g/ha (RM) as PoE, the yield data were recorded between 6.2 to 6.8 t/ha and 6.1 to 6.7 t/ha, respectively.



चित्र 1.1: फिजेलिस मिनिमा के अंकुरण पर बीजों की गहराई का प्रभाव

Figure 1.1. Influence of burial depth of seeds on seedling emergence of *Physalis minima*

1.3 परियोजनाः जल और खरपतवार प्रबंधन के माध्यम से धान आधारित फसल प्रणाली में अधिकतम संसाधन उपयोग (2020–23)

1.3.1. रोपित धान आधारित फसल प्रणाली में जल और खरपतवार प्रबंधन का खरपतवारों की प्रचुरता, जल एवं फसल उत्पादकता पर प्रभाव

चना (रबी 2021–22)

चने में, तीन जल स्तर [बाढ़ सिंचाई (एफआई) 100%, स्प्रिंकलर सिंचाई (एफआई का 80%) और ड्रिप सिंचाई (एफआई का 60%)] और चार खरपतवार प्रबंधन स्तर (पेंडिमेथालिन + इमाज़ेथापायर 1000 ग्रा./हे. (अंकुरणपूर्व), टोप्रामेज़ोन 20 ग्रा./हे. (अंकुरण पश्चात), हाथ से निराई (बुआई के 30 दिन पर) और अनुपचारित खण्ड) का मूल्यांकन किया गया। अध्ययन क्षेत्र में, मुख्यतः घास कुल के *एवेना लुडोविसियाना, फेलारिस माइनर, डिजिटेरिया सैन्ग्युनेलिस* एवं *पास्पेलीडियम फ्लेविडम* खरपतवार तथा चौड़ीपत्ती कुल के *मेडिकागो पॉलीमोर्फा, चीनोपोडियम एल्बम, मेलिलोटस इंडिका, रुमेक्स डेंटेटस, सोनकस ओलेरेसियस, विसिया सटाइवा, लेथाइरस अफाका* आदि खरपतवार पाए गए ।

1.3 Resource use maximization through water and weed management in rice-based cropping system (2020-23)

1.3.1. Water and weed management effect on weed prevalence, water and crop productivity and profitability in transplanted rice-based cropping system

Chickpea (*Rabi* 2021-22)

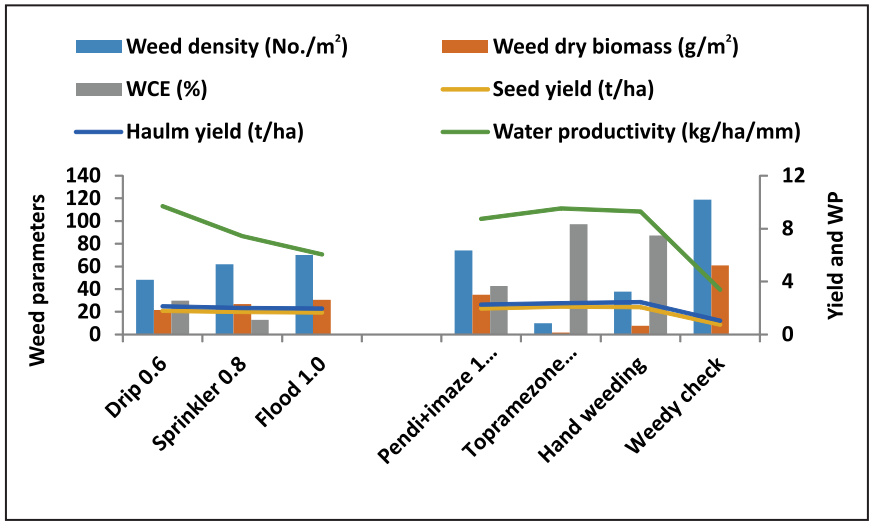
In chickpea, three water levels [flood irrigation (FI) at 100%, sprinkler irrigation (80% of FI) and drip irrigation (60% of FI)] and four weed management levels [pendimethalin +imazethapyr 1000 g/ha (PE), topramezone 20 g/ha (PoE), hand weeding (30 DAS) and weedy check] were evaluated. The study area was comprised by grassy weeds like *Avena ludoviciana, Phalaris minor, Digitaria sanguinalis, Paspalidium flavidum;* broad-leaved weeds like *Medicago polymorpha, Chenopodium album, Melilotus indica, Rumex dentatus, Sonchus oleraceus, Vicia sativa, Lathyrus aphaca,* etc.

बुवाई के 60 दिन बाद, ड्रिप सिंचाई (एफआई का 60%) के साथ खरपतवारों का कुल घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 48/मी^{2} और 21.5 ग्रा./मी^{2}) सबसे कम तथा 31.2% खरपतवार नियंत्रण दक्षता (डब्ल्यूसीई) और 29.8% खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (डब्ल्यूसीआई) के साथ सबसे अधिक दर्ज किया गया, जबकि 100% बाढ़ (फ्लड) सिंचाई के साथ उच्चतम खरपतवार मापदंड (क्रमशः 70/मी^{2} और 30.7 ग्रा./मी^{2}) दर्ज किया गया। ड्रिप सिंचाई में कम खरपतवार मापदंडों ने बेहतर विकास और उपज विशेषताओं को संश्लेषित करने में मदद की, जिसके परिणामस्वरूप उच्च दाना और भूसा उपज (क्रमशः 1798 और 2120 किलोग्राम/हेक्टेयर) के साथ बेहतर जल उत्पादकता (9.7 कि.ग्रा./ हे./ मिमी.) प्राप्त हुई। जब कि सबसे कम दाना और भूसे की उपज 100% पर बाढ़ सिंचाई के साथ प्राप्त की गई ।

खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में, टोप्रामेज़ोन 20 ग्रा./हे. (अंकुरण बाद अनुप्रयोग) ने 91.7% डब्ल्यूसीई और 97.3% डब्ल्यूसीआई के साथ सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 10/मी^{2} और 1.6 ग्रा./मी^{2}) दर्ज किया। उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 102/मी^{2} और 42.4 ग्रा./मी^{2}) अनुपचारित खण्ड के साथ दर्ज किया गया। टोप्रामेज़ोन 20 ग्रा./हे. के उपयोग से उच्चतम बीज उपज (2118 कि.ग्रा./हे.) और जल उत्पादकता (12.7 कि.ग्रा./हे./मिमी.) प्राप्त हुई, जबकि भूसी का उत्पादन सबसे अधिक हाथ से निराई (2443 कि.ग्रा./हे.) प्रक्षेत्र में प्राप्त हुआ। अनुपचारित खण्ड में सबसे कम बीज एवं भूसी की उपज और पानी की उत्पादकता प्राप्त हुई **(चित्र 1.2)**।

At 60 DAS, the lowest values of total density and biomass of weeds were recorded in drip irrigation at 60% (48/m^2 and 21.5 g/m^2, respectively) with 31.2% WCE and 29.8% WCI, whereas the highest weed parameters were recorded in flood irrigation at 100% (70/m^2 and 30.7 g/m^2, respectively). Lower weed parameters recorded in drip irrigation helped in synthesizing better growth and yield attributes and that resulted in higher seed and haulm yield (1798 and 2120 kg/ha, respectively) and water productivity (9.7 kg/ha/mm). The lowest seed and haulm yield was obtained with flood irrigation at 100%.

Among the weed management practices, post-emergent application of topramezone 20 g/ha recorded the lowest weed density and biomass (10/m^2 and 1.6 g/m^2, respectively) with 91.7% WCE and 97.3% WCI. The highest weed density and biomass were recorded with a weedy check (102/m^2 and 42.4 g/m^2, respectively). Application of topramezone 20 g/ha recorded the highest seed yield (2118 kg/ha) and water productivity (12.7 kg/ha/mm), whereas haulm yield was highest with hand weeding (2443 kg/ha). Weedy check plots had the lowest yield and water productivity **(Figure 1.2)**.



चित्र 1.2: चने में सिंचाई विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार, फसल व जल उत्पादकता पर प्रभाव
Figure 1.2. Weed parameters, crop and water productivity of chickpea influenced by irrigation methods and weed management practices

उड़द (ग्रीष्मकाल 2022)

उड़द की फसल में, अध्ययन क्षेत्र में मुख्यतः घास कुल के खरपतवार जैसे *इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सैन्ग्युनेलिस* चौड़ीपत्ती वाले खरपतवार जैसे *अल्टरनेंथेरा सेसिलिस, फाईसेलिस मिनिमा, यूफोरबिया जेनीकुलाटा, ट्राइडैक्स प्रोकम्बेंस* आदि उपस्थित रहे।

Blackgram (Summer 2022)

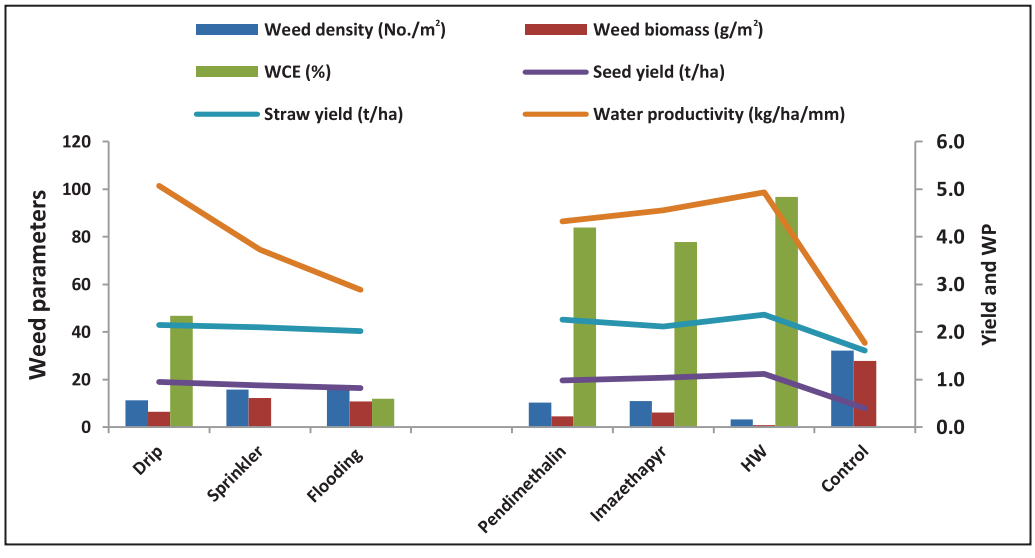
In blackgram, study area was comprised by grassy weeds like *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis* and broad-leaved weeds like *Alternanthera sessilis, Physalis minima, Euphorbia geniculata, Tridax procumbens*, etc.

बुवाई के 45 दिन बाद, ड्रिप सिंचाई (एफआई का 60%) में खरपतवारों की कुल संख्या और शुष्क जैवभार (क्रमशः 11.3/मी^{2} और 6.5 ग्रा./मी^{2}) सबसे कम तथा उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (28%) एवं खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (46.8%) दर्ज किया गया। जबकि उच्चतम खरपतवार मान (क्रमशः 15.8/ मी^{2} और 12.3 ग्रा./मी^{2}) स्प्रिंकलर सिंचाई (एफआई का 80%) के साथ दर्ज किया गया जो की फ्लड सिंचाई (100%) के साथ तुलनीय था। ड्रिप सिंचाई में कम खरपतवार मापदंडों ने अधिक और व्यापक पत्तियों, अधिक शाखाओं, फली/ पौधे और बीज/फली को संश्लेषित करने में मदद की, जिसके परिणामस्वरूप उच्च बीज और डंठल उपज (क्रमशः 0.95 और 2.15 ट./हे.) और जल उत्पादकता (5.07 किलोग्राम/हे./मि.मी.) प्राप्त हुई। फ्लड सिंचाई में सबसे कम जल उत्पादकता के साथ सबसे कम बीज और भूसी का उपज प्राप्त हुआ **(चित्र 1.3)**।

समस्त खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में, बुवाई के 20 दिन बाद हाथ से निराई से सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 3.3/ मी^{2} और 0.9 ग्रा./मी^{2}) तथा सबसे अधिक 89.7% खरपतवार नियंत्रण दक्षता और 96.8% खरपतवार नियंत्रण सूचकांक प्राप्त हुआ। उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 32.2/मी^{2} और 27.9 ग्रा./मी^{2}) को अनुपचारित खण्ड के साथ दर्ज किया गया। बुवाई के 20 दिन बाद हाथ से निराई करने से उच्चतम बीज और भूसी की उपज (क्रमशः 1.12 और 2.37 ट./हे.) और जल उत्पादकता (4.93 कि.ग्रा./हे./मिमी) दर्ज की गई। सबसे कम उपज और पानी की उत्पादकता अनुपचारित खण्ड में प्राप्त हुई।

At 45 DAS, lowest values of total density and biomass of weeds were recorded in drip irrigation at 60% (11.3/m^2 and 6.5 g/m^2, respectively) with 28% WCE and 46.8% WCI, whereas the highest weed parameters were recorded in sprinkler irrigation at 80% (15.8/m^2 and 12.3 g/m^2, respectively) but was comparable to flood irrigation at 100%. Lower weed parameters in drip irrigation at 60% helped in synthesizing more and wider leaves, more branches, pods/plant and seeds/pod and finally resulted in higher seed and haulm yield (0.95 and 2.15 t/ha, respectively) and water productivity (5.07 kg/ha/mm). The lowest seed and haulm yields with lower water productivity were recorded in flood irrigation **(Figure 1.3)**.

Among the weed management practices, hand weeding at 20 DAS obtained the lowest weed density and biomass (3.3/m² and 0.9 g/m², respectively) with 89.7% WCE and 96.8% WCI. The highest weed density and biomass were recorded with a weedy check (32.2 g/m^2 and 27.9 g/m^2, respectively). Imposition of hand weeding at 20 DAS recorded the highest seed and haulm yield (1.12 and 2.37 t/ha, respectively) and water productivity (4.93 kg/ha/mm). The lowest values of yields and water productivity were recorded in weedy check treatment.



चित्र 1.3: ग्रीष्मकालीन उड़द में सिंचाई विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार, फसल और जल उत्पादकता पर प्रभाव

Figure 1.3: Weed parameters, crop and water productivity of blackgram influenced by irrigation methods and weed management practices

रोपित धान (खरीफ 2022)

रोपित धान में, घास कुल के खरपतवार जैसे– *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, ईकाइनोक्लोआ कोलोना;* चौड़ीपत्ती वाले खरपतवार जैसे– *अल्टर्नेथेरा सेसिलिस, एक्लिप्टा अल्बा, लुडविजिया पर्विफ्लोरा, मेकार्डोनिया प्रोकुम्बेन्स* और मोथा कुल के *फिम्ब्रिस्टिलिस मिलियासिया* एवं *साइप्रस इरिया* खरपतवार मौजूद थे।

Transplanted rice (*Kharif* 2022)

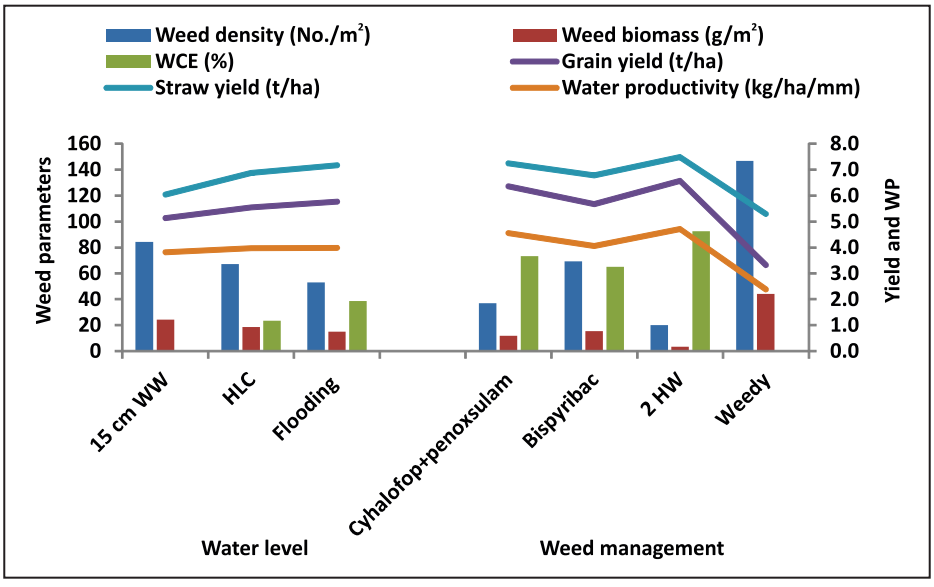
In transplanted rice, field comprised of grassy weeds like *Dinebra retroflexa, Echinochloa colona,* broad-leaved weeds like *Alternanthera sessilis, Eclipta alba, Ludwigia parviflora, Mecardonia procumbens,* and *Fimbristylis miliacea* and *Cyperus iria* were the sedges present.

बुवाई के 60 दिन बाद निरंतर जल भराव उपचारित प्रखंड में सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 53.0 / मी^{2} और 14.9 ग्राम / मी^{2}) के साथ सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (37.2%) और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (38.7%) दर्ज किया गया। जबकि 15 से.मी. पानी की निकासी पर सिचाई में उच्चतम खरपतवार के मानदंड (क्रमशः 84.3 / मी^{2} और 24.3 ग्रा. / मी^{2}) दर्ज किए गए। निरंतर जल भराव उपचारित प्रखंड में कम खरपतवारों मापदंडो ने अधिक उपज विशेषताओं (जैसे बाली की लंबाई, बाली का वजन, भरे दाने की संख्या, आदि) को संश्लेषित करने में मदद की, जिसके परिणामस्वरूप उच्च अनाज और पुआल की उपज (क्रमशः 5.77 और 7.17 ट. / हे.) प्राप्त हुई। इसी तरह, निरंतर जल भराव उपचारित प्रखंड के साथ पानी की उत्पादकता (3.99 कि.ग्रा. / हे. / मि.मी.) अधिक थी हालाँकि यह अन्य उपचारित प्रखंडो के समतुल्य थी। जबकि सबसे कम अनाज की उपज 15 सेमी पानी की निकासी पर सिंचाई के साथ दर्ज की गई ।

समस्त खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में, रोपाई के 20 और 40 दिन पर हाथ से निराई करने पर सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 20.0 / मी^{2} और 3.3 ग्रा. / मी^{2}) के साथ सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (86.4%) और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (92.6%) दर्ज किया गया। जबकि अनुपचारित खण्ड में उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 146. 7 / मी^{2} और 44.1 ग्रा. / मी^{2}) दर्ज किया। रोपाई के 20 और 40 दिन पर हाथ से निराई करने पर सबसे अधिक अनाज और पुआल की उपज (क्रमशः 6.57 और 7.49 ट. / हे.) और जल उत्पादकता (4.71 कि.ग्रा. / हे. / मिमी) दर्ज की गई, लेकिन यह साइहलोफोप + पेनोक्सुलम 135 ग्रा. / हे. के समतुल्य रही। जबकि सबसे कम उपज और पानी की उत्पादकता अनुपचारित प्रखण्ड में प्राप्त हुई **(चित्र 1.4)**।

At 60 DAS, the lowest values of total weed density and biomass were recorded in the plots with continuous flooding (53.0/m^2 and 14.9 g/m^2, respectively) with 37.2% WCE and 38.7% WCI, whereas the highest weed parameters were recorded with irrigation at 15 cm withdrawal of water (84.3/m^2 and 24.3 g/m^2, respectively). Lower weeds in flooding helped in synthesizing more yield attributes (i.e. panicle length, panicle weight filled grains etc) resulted in higher grain and straw yield (5.77 and 7.17 t/ha, respectively), likewise, water productivity was highest with flooding (3.99 kg/ha/mm) but was comparable to others, whereas the lowest grain yields were recorded with irrigation at 15 cm withdrawal of water.

Among weed management practices, twice hand weeding at 20 and 40 DAT recorded the lowest weed density and biomass (20.0/m^2 and 3.3 g/m^2, respectively) with 86.4% WCE and 92.6% WCI followed by cyhalofop + penoxsulam 135 g/ha. The highest weed density and biomass were recorded in weedy check treatment (146.7/m^2 and 44.1 g/m^2, respectively). Twice hand weeding recorded the highest grain and straw yield (6.57 and 7.49 t/ha, respectively) and water productivity (4.71 kg/ha/mm), however, the values were comparable with cyhalofop + penoxsulam 135 g/ha. The lowest values of yield and water productivity were recorded in weedy check treatment (**Figure 1.4**).



चित्र 1.4: रोपित धान में सिंचाई विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार, फसल और जल उत्पादकता पर प्रभाव
Figure 1.4 Weed parameters, crop and water productivity of transplanted rice influenced by irrigation methods and weed management practice

1.3.2 धान की सीधी बुवाई आधारित फसल प्रणाली में, जल एवं खरपतवार प्रबंधन का खरपतवार आक्रामकता, जल और फसल उत्पादकता पर प्रभाव

गेहूं (रबी 2021–22)

गेहूं में, तीन जल स्तर (100% पर बाढ़ सिंचाई (एफआई), स्प्रिंकलर सिंचाई (एफआई का 80%) और ड्रिप सिंचाई (एफआई का 60%)) और चार खरपतवार प्रबंधन स्तर (क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन 64 ग्रा./हे. (अंकुरण पश्चात), मेसोसल्फ्यूरॉन + आयोडोसल्फ्यूरॉन 14.4 ग्रा./हे. (अंकुरण पश्चात), बुवाई के 20 और 40 दिन बाद हाथ से निराई और उनुपचारित खण्ड) का मूल्यांकन किया गया। अध्ययन क्षेत्र में घास कुल के खरपतवार जैसे कि *एवेना लुडोविसियाना, फेलारिस माइनर, डिजिटेरिया सैंगुइनेलिस, पास्पलेडीयम फ्लेविडम,* चौड़ीपत्ती खरपतवार जैसे *मेडिकागो पोलीमार्फा, चिनोपोडियम एल्बम, मेलिलोटस इंडिका, रुमेक्स डेंटेटस, सोनकस ओलेरेसियस, फैसेलिस मिनिमा,* आदि।

बुवाई के 60 दिन बाद, ड्रिप के माध्यम से सिंचित प्रखंड में खरपतवारों का कुल घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 39/मी^{2} और 16.9 ग्रा./ मी^{2}) सबसे कम तथा सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (43.2%) और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (35. 0%) दर्ज किया गया। जबकि फ्लड विधि से सिंचाई करने पर खरपतवारों के उच्चतम मान (क्रमशः 68/मी^{2} और 26.0 ग्रा./मी^{2}) दर्ज किए गए। ड्रिप सिंचित प्रखंड में कम खरपतवार मापदंडों ने पौधों के वृद्धि और विकास में मदद कर अधिक उपज विशेषताओं को संश्लेषित करने में सहायक रही, जिसके परिणामस्वरूप उच्च अनाज और पुआल उपज (क्रमशः 4.26 और 5.82 टन/हेक्टेयर) और जल उत्पादकता (16.9 कि.ग्रा./ हे./ मिमी.)प्राप्त हुई। सबसे कम अनाज और पुआल की उपज और पानी की उत्पादकता फ्लड विधि से सिंचाई उपचारित प्रखंड में दर्ज की गई।

समस्त खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में, क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन 64 ग्रा./ हे. (पीओई) के अनुप्रयोग से सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 17/मी^{2} और 1.9 ग्रा./मी^{2}) तथा सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (88.3%) और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (97.5%) दर्ज किया। जबकि अनुपचारित खण्ड में उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 148/मी^{2} और 79.1 ग्रा./मी^{2}) दर्ज किया गया। क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन उपचारित प्रखंड में उच्चतम अनाज और पुआल उपज (क्रमशः 4.68 और 6.38 ट./हे.) और जल उत्पादकता (15.3 कि.ग्रा./हेक्टेयर/मिमी प्राप्त हुई। जबकि उपज और जल उत्पादकता के निम्नतम मूल्य अनुपचारित खण्ड के साथ दर्ज किए गए **(चित्र 1.5)**।

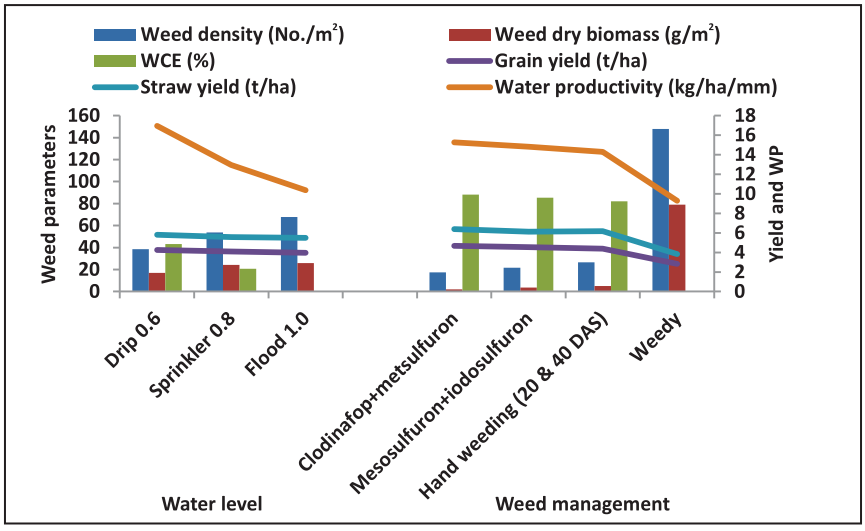
1.3.2. Water and weed management effect on weed prevalence, water and crop productivity and profitability in direct-seeded rice-based cropping system

Wheat (*Rabi* 2021-22)

In wheat, three water levels [flood irrigation (FI) at 100%, sprinkler irrigation (80% of FI) and drip irrigation (60% of FI)] and four weed management levels [clodinafop + metsulfuron 64 g/ha (Post), mesosulfuron + iodosulfuron 14.4 g/ha (Post), hand weeding at 20 and 40 DAS and weedy check] were evaluated. The study area was infested with grassy weeds like *Avena ludoviciana, Phalaris minor, Digitaria sanguinalis, Paspaladium flavidum* broad-leaved weeds like *Medicago polymorpha, Chenopodium album, Melilotus indica, Rumex dentatus, Sonchus oleraceus, Physalis minima* etc.

At 60 DAS, lowest values of total density and biomass of weeds were recorded in drip irrigation at 60% (39/m^2 and 16.9 g/m^2, respectively) with 43.2% WCE and 35.0% WCI, whereas the highest weed parameters were recorded in flood irrigation at 100% (68/m^2 and 26.0 g/m^2, respectively). Lower weed parameters helped in synthesizing more growth and yield attributes and that led to higher grain and straw yield (4.26 and 5.82 t/ha, respectively) and water productivity (16.9 kg/ha/mm). The lowest grain and straw yield and water productivity were recorded with flood irrigation at 100%.

Among weed management practices, the sequential application of clodinafop+metsulfuron 64 g/ha (Post) recorded the lowest weed density and biomass (17/m^2 and 1.9 g/m^2, respectively) with 88.3% WCE and 97.5% WCI. The highest weed density and biomass were recorded with a weedy check (148/m^2 and 79.1 g/m^2, respectively). Application of clodinafop + metsulfuron recorded the highest grain and straw yield (4.68 and 6.38 t/ha, respectively) and water productivity (15.3 kg/ha/mm). The lowest values of yield and water productivity were recorded in weedy check treatment **(Figure 1.5)**.



चित्र 1.5: गेहूं में सिंचाई विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार मापदंड, फसल और जल उत्पादकता पर प्रभाव
Figure 1.5: Weed parameters, crop and water productivity of wheat influenced by irrigation methods and weed management practices

मूंग (ग्रीष्मकाल 2022)

मूंग के अध्ययन क्षेत्र में घास कुल के खरपतवार जैसे – *ईकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सैन्युनेलिस,* चौड़ीपत्ती के खरपतवार जैसे *अल्टर्नेनथेरा सेसिलिस, फैसालिस मिनिमा, यूफोरबिया जेनिकुलेटा, ट्राईडैक्स प्रोकमबेंस* आदि प्रमुखता से पाये गये।

बुवाई के 45 दिन बाद, ड्रिप के माध्यम से सिंचाई (फ्लड सिंचाई का 60%) करने पर खरपतवारों का कुल घनत्व और शुष्क जैवभार सबसे कम (क्रमशः 10.8/मी^{2} और 5.7 ग्रा./मी^{2}) तथा सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (27.5%) और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (47.7%) दर्ज किया गया। जबकि उच्चतम खरपतवार मान (क्रमशः 14.9/मी^{2} और 11.0 ग्राम/मी^{2}) 80% पर स्प्रिंकलर सिंचाई के साथ दर्ज किया गया, लेकिन यह फ्लड सिंचाई के साथ तुलनीय था। ड्रिप के माध्यम से सिंचाई से कम खरपतवारों के मापदंडों ने अधिक और व्यापक पत्तियों, अधिक शाखाओं, फली/पौधे और बीज/फली को संश्लेषित करने में मदद की, जिसके परिणामस्वरूप अधिक दाना और डंठल उपज (क्रमशः 0.91 और 2.25 ट./हे.) और जल उत्पादकता (4.83 कि.ग्रा./हे. /मिमी.) हुई। जबकि फ्लड सिंचाई में कम जल उत्पादकता के साथ सबसे कम बीज और डंठल उपज प्राप्त हुई ।

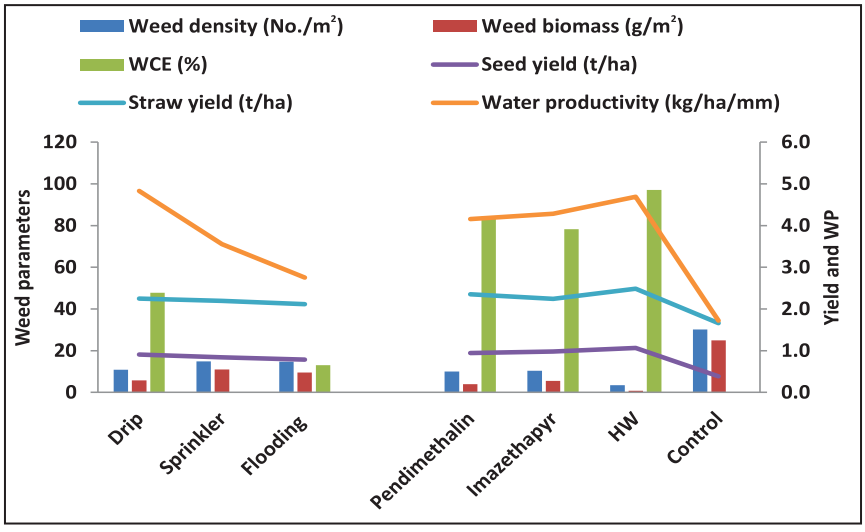
समस्त खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में, बुवाई के 20 दिन बाद हाथ से निराई करने पर सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 3.4/मी^{2} और 0.7 ग्रा./मी^{2}) प्राप्त हुई जिससे सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (88.7%) और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (97.0%) दर्ज किया गया। जबकि अनुपचारित प्रखंड में उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 30.1/मी^{2} और 24.9 ग्रा./मी^{2}) पाया गया। बुवाई के 20 दिन बाद हाथ से निराई करने से अधिक दाना और डंठल उपज (क्रमशः 1.06 और 2.49 ट./हे.) और जल उत्पादकता (4.69 कि.ग्रा./हे./मिमी) दर्ज की गई। न्यूनतम पैदावार और पानी की उत्पादकता उनुपचारित खण्ड में पायी गयी ।

Greengram (Summer 2022)

In greengram, study area was infested with grassy weeds like *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis* broad-leaved weeds like *Alternanthera sessilis, Physalis minima, Euphorbia geniculata, Tridax procumbens,* etc.

At 45 DAS, lowest values of total density and biomass of weeds were recorded in drip irrigation at 60% (10.8/m^2 and 5.7g/m^2, respectively) with 27.5% WCE and 47.7% WCI, whereas the highest weed parameters were recorded with sprinkler irrigation at 80% (14.9/m^2 and 11.0 g/m^2, respectively) but was comparable to flood irrigation at 100%. Lower weed parameters in drip irrigation at 60% helped in synthesizing more and wider leaves, more branches, pods/plant and seeds/pod and these parameters led to obtain higher seed and haulm yield (0.91 and 2.25 t/ha, respectively) and water productivity (4.83 kg/ha/mm). The lowest seed and haulm yields with lower water productivity were obtained in flood irrigation.

Among weed management practices, hand weeding at 20 DAS registered the lowest weed density and biomass (3.4/m^{2}and 0.7 g/m^2, respectively) with 88.7% WCE and 97.0% WCI. The highest weed density and biomass were recorded in weedy check treatment (30.1/m^2 and 24.9 g/m^2, respectively). Imposition of hand weeding at 20 DAS recorded the highest seed and haulm yield (1.06 and 2.49 t/ha, respectively) and water productivity (4.69 kg/ha/mm). The lowest values of yields and water productivity were recorded in weedy check treatment.



चित्र 1.6: सिंचाई विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का ग्रीनग्राम के खरपतवार मानकों, फसल और जल उत्पादकता पर प्रभाव

Figure 1.6: Weed parameters, crop and water productivity of greengram influenced by irrigation methods and weed management practices

शुष्क धान की सीधी बुवाई विधि (*खरीफ* 2022)

शुष्क धान की सीधी बुवाई विधि में, खेत में घास कुल के खरपतवार जैसे *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, इकाइनोक्लोआ कोलोना, एल्यूसीन इंडिका, डिजिटेरिया सैन्युनेलिस,* चौड़ीपत्ती के खरपतवार जैसे– *अल्टर्नेनथेरा सेसिलिस, एक्लिप्टा अल्बा, मेकार्डोनिया प्रोकमबेंस* और मोथा कुल के *साइप्रस इरिया* जैसे खरपतवार पाए गए।

बुवाई के 60 दिन बाद, 15 किलो पास्कल के दाब पर सिंचाई करने से खरपतवारों का सबसे कम कुल घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 72.3/मी^{2} और 17.5 ग्राम/मी^{2}) तथा सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (31.3%) और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (43.6%) दर्ज किया गया, जबकि सबसे अधिक खरपतवार मानक (क्रमशः 105.3/मी^{2} और 56.9 ग्रा./मी^{2}) 45 किलो पास्कल पर सिंचाई के साथ दर्ज किए गए। कम खरपतवार मापदंडों ने अधिक वृद्धि और उपज विशेषताओं को संश्लेषित करने में मदद की, जिसके परिणामस्वरूप उच्च अनाज और पुआल की उपज (क्रमशः 3.88 और 5.50 ट. हे.) प्राप्त हुई, जबकि जल उत्पादकता जल स्तरों के बीच तुलनीय थी। सबसे कम अनाज और पुआल की उपज 45 किलो पास्कल पर सिंचाई के साथ दर्ज की गई **(चित्र 1.6)**।

समस्त खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में, प्रेटिलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्राम/हे. (पी.ई.) के बाद साइहेलोफॉप +पेनोक्ससुलम 135 ग्रा./ हे. (पीओई) के अनुक्रमिक अनुप्रयोग ने सबसे कम खरपतवार घनत्व (15.1/मी^{2}) और शुष्क जैवभार (1.9 ग्रा./मी^{2}) प्राप्त किया गया जिससे सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (93.9%) और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (96.7%) प्राप्त हुआ। लेकिन यह सांख्यिकीय रूप से दो बार हाथ की निराई के साथ तुलनीय था। उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार (क्रमशः 245.8/मी^{2} और 56.9 ग्रा./मी^{2}) को अनुपचारित खण्ड में दर्ज किया गया। प्रेटीलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन के बाद साइहेलोफॉप + पेनोक्सुलम के अनुक्रमिक अनुप्रयोग ने उच्चतम अनाज और पुआल उपज (क्रमशः 4.75 और 6.64 ट./हे.)

Dry-seeded rice (*Kharif* 2022)

In direct-seeded rice, field was infested with grassy weeds like *Dinebra retroflexa, Echinochloa colona, Eleusine indica, Digitaria sanguinalis,* broad-leaved weeds like *Alternanthera sessilis, Eclipta alba, Mecardonia procumbens* and *Cyperus iria* was the only sedge present.

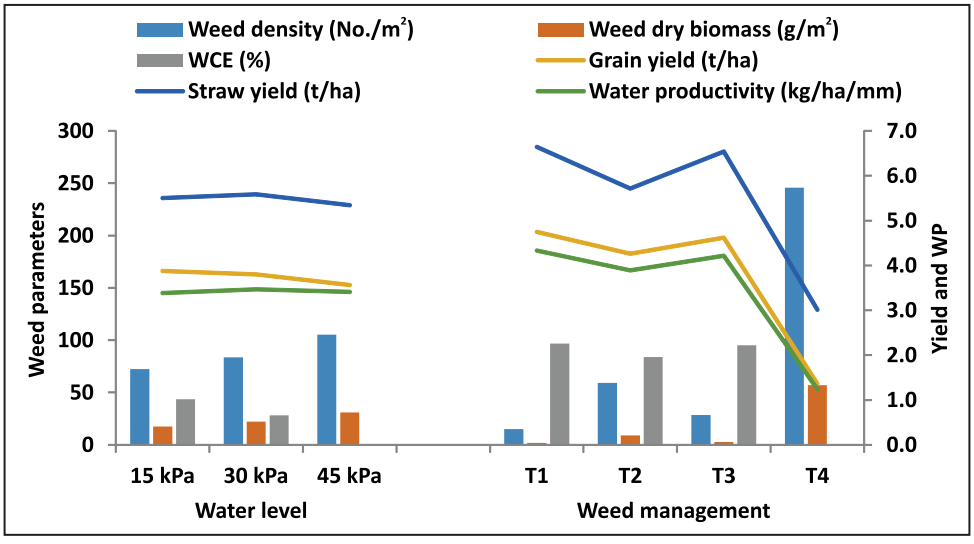
At 60 DAS, total density and biomass of weeds were lowest in 15 kPa treatment (72.3/m^2 and 17.5 g/m^2, respectively) with 31.3% WCE and 43.6% WCI, whereas the highest weed parameters were recorded with irrigation at 45 kPa (105.3/m^2 and 56.9 g/m^2, respectively). Lower weed parameters helped in synthesizing more growth and yield attributes resulted in higher grain and straw yield (3.88 and 5.50 t/ha, respectively), whereas water productivity was comparable among water levels. The lowest grain and straw yield was recorded with irrigation at 45 kPa.

Among weed management practices, the sequential application of pretilachlor + pyrazosulfuron at 615 g/ha (PE) *fb* cyhalofop + penoxsulam 135 g/ha (Post) recorded lowest weed density (15.1/m^2) and biomass (1.9 g/m^2) with 93.9% WCE and 96.7% WCI but was statistically comparable to hand weeding twice. The highest weed density and biomass were recorded with a weedy check (245.8/m^2 and 56.9 g/m^2, respectively) **(Figure 1.6).**

Sequential application of pretilachlor + pyrazosulfuron *fb* cyhalofop + penoxsulam recorded the highest grain and straw yield (4.75 and 6.64 t/ha, respectively) and water

और पानी की उत्पादकता (4.33 कि.ग्रा./हे./मिमी) दर्ज की, लेकिन यह दो बार हाथ से निराई करने के बराबर था। सबसे कम उपज और पानी की उत्पादकता उनुपचारित खण्ड के साथ दर्ज किया गया ।

productivity (4.33 kg/ha/mm), but it was comparable to hand weeding twice. The lowest values of yield and water productivity were recorded with a weedy check.



चित्र 1.7: सीधी बुवाई विधि से बोई गई शुष्क धान में सिंचाई विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार मानकों , फसल और जल उत्पादकता पर प्रभाव

Figure 1.7: Weed parameters, crop and water productivity of direct seed rice influenced by irrigation methods and weed management practices

1.3.3. सीधी बुवाई विधि से बोई गई धान में बीजदर और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार नियंत्रण, फसल उत्पादकता और लाभप्रदता पर प्रभाव

अध्ययन क्षेत्र में, घास कुल के खरपतवार जैसे कि *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, इकाइनोक्लोआ कोलोना*, जंगली धान, चौड़ी पत्तियों वाले खरपतवार जैसे कि *फाईलेंथस प्रजाति, लुडविजिया पार्विफ्लोरा, अल्टरनेंथेरा सेसिलिस* और *साइप्रस इरिया* एकमात्र मोथाकुल के खरपतवार मौजूद थे।

बिभिन्न बीज दर में, बुवाई के 60 दिन बाद 30 कि.ग्रा./हे.के दर से बीज की बुवाई में उच्च खरपतवार घनत्व (54.4/मी^{2}) और खरपतवार जैवभार (26.0 ग्रा./मी^{2}) प्राप्त हुआ जबकि सबसे कम 100 कि.ग्रा./हे. (क्रमशः 38.0/मी^{2} और 18.9 ग्रा./मी^{2}) में दर्ज किया गया। 100 कि.ग्रा./हे. के बीज दर प्रयोग से 30 कि.ग्रा./हे. की तुलना में 27.3% अधिक खरपतवार दमन दर्ज किया गया, इसके बाद 50 और 40 कि.ग्रा./हे. बीजदर में खरपतवार दमन दर्ज किया गया। इसके विपरीत, उच्च बीज दर में अप्रभावी टिलर और खाली दाना/बाली अधिक पाए गए। धान की अधिकतम दाना उपज 40 कि.ग्रा./हे. (4.64 टन/ हेक्टेयर) के साथ दर्ज की गई, लेकिन यह 50 और 100 कि.ग्रा./ हे. के समतुल्य थी। सबसे कम दाने की उपज 30 कि.ग्रा./हे. (4.10 टन/हेक्टेयर) में दर्ज की गई **(सारणी 1.12)।**

समस्त खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में, प्रेटीलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्रा./हे. (पीई) के बाद साइहेलोफॉप + पेनोक्ससुलम 135 ग्रा./ हे. (पीओई) के अनुक्रमिक प्रयोग से सबसे कम खरपतवार घनत्व (8.7/मी^{2}) और खरपतवार जैवभार (2.5 ग्रा./ मी^{2}) के साथ उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता (96.7:) दर्ज किया

1.3.3. Effect of seed rate and weed management practices on weed control, productivity and profitability in direct-seeded rice

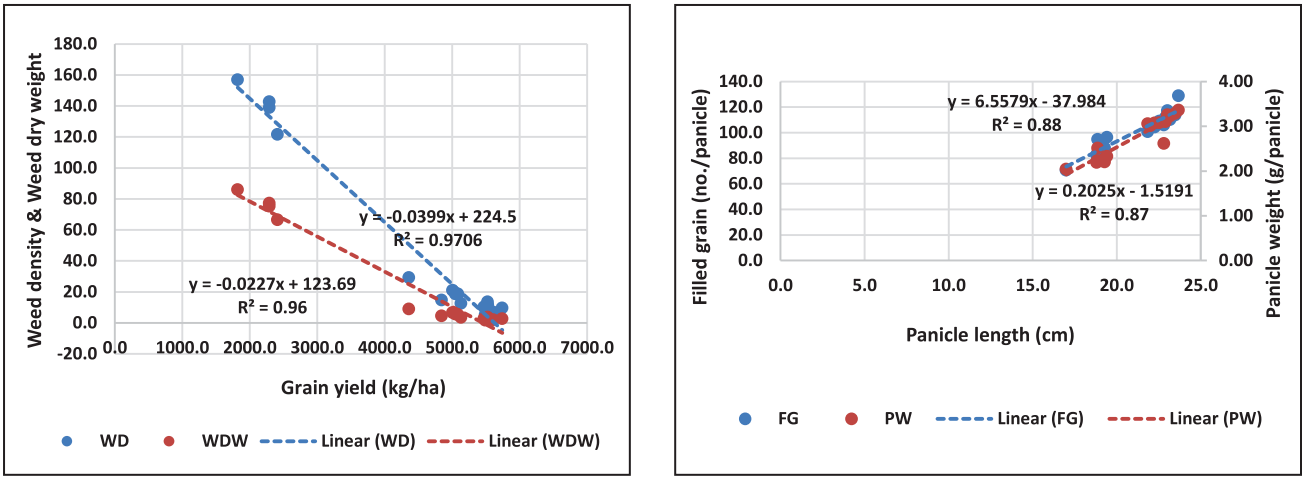
Study area was infested with grassy weeds like *Dinebra retroflexa, Echinochloa colona*, weedy rice, and broad-leaved weeds such as *Phyllanthus* spp., *Ludwigia parviflora,* and *Alternanthera sessilis. Cyperus iria* was the only sedge recorded in the field.

Among seed rate, at 60 DAS, seeding of 30 kg/ha recorded higher weed density (54.4/m^2) and weed biomass (26.0 g/m^2) than that of 100 kg/ha (38.0/m^2 and 18.9 g/m^2, respectively). Seeding of 100 kg/ha recorded 27.3% more weed suppression followed by 50 and 40 kg/ha than 30 kg/ha. In contrary, higher seed rate caused more number of ineffective tillers and chaffy grains/panicle. The highest grain yield of rice was recorded with 40 kg/ha (4.64 t/ha) but was comparable to 50 and 100 kg/ha. The lowest grain yield was recorded in the seed rate of 30 kg/ha (4.10 t/ha) **(Table 1.12).**

Among the weed management practices, pretilachlor + pyrazosulfuron 615 g/ha (PE) *fb* cyhalofop + penoxsulam 135 g/ha (Post) recorded least weed density (8.7/m^2) and weed biomass (2.5 g/m^2) with higher weed control efficiency (96.7%), which was comparable to pretilachlor + pyrazosulfuron 615 g/ha (PE) *fb* hand weeding at 30 DAS.

गया, जो प्रेटीलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्राम /हेक्टेयर (पीई) के बाद 30 दिन बाद हाथ से निराई के बराबर था। कम जैवभार के साथ कम खरपतवारों के कारण अधिक कल्ले, लंबे बाली और अधिक भरे हुए अनाज के संश्लेषण के परिणामस्वरूप अधिक अनाज उपज (5.49 ट./हे.) प्राप्त हुई, लेकिन यह प्रेटीलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्राम / हेक्टेयर (पीई) के बाद ३० दिन बाद हाथ से निराई के बराबर थी। पेंडिमेथेलिन 678 ग्रा./हे. (पीई) के बाद बिस्पायरिबेक सोडियम 25 ग्रा./हे. (पीओई) में भी काफी हद तक खरपतवार नियंत्रण देखा गया, लेकिन यह प्रेटीलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्रा./हे. (पीई) के बाद साइहेलोफाप + पेनोक्ससुलम 135 ग्राम/हेक्टेयर (पोस्ट) की तुलना में कम प्रभावी था। अनुपचारित खण्ड में उच्चतम खरपतवार घनत्व (140.1/मी^{2}) और जैवभार (76.3 ग्रा./ मी^{2}) और सबसे कम अनाज उपज (2.20 ट./हे.) थी। अधिकतम खरपतवार घनत्व और खरपतवार जैवभार ने अनाज की उपज के साथ नकारात्मक रैखिक संबंध का पालन किया **(चित्र 1.8)**। इसके विपरीत, भरे हुए अनाज और बाली वजन ने बाली की लंबाई के साथ सकारात्मक रैखिक संबंध पालन किया **(चित्र 1.8)**।

Lower weeds with lesser biomass led to synthesis of more tillers, longer panicles and more filled grains resulted in higher grain yield (5.49 t/ha) but was comparable to pretilachlor+pyrazosulfuron 615 g/ha (PE) *fb* hand weeding at 30 DAS (5.40 t/ha). Pendimethalin 678 g/ha (PE) *fb* bispyribac sodium 25 g/ha (Post) was also considerably controlled the weeds, however, was less effective than pretilachlor+pyrazosulfuron 615 g/ha (PE) *fb* cyhalofop+penoxsulam 135 g/ha (Post). The weedy check plots had highest weed density (140.1/m^2), and biomass (76.3 g/m^2) and lowest grain yield (2.20 t/ha). Weed density and weed biomass followed the negative linear relationship with grain yield **(Figure 1.8).** Contrarily, filled grains and panicle weight followed the positive linear relationship with panicle length **(Figure 1.18)**.



चित्र 1.8. (अ) खरपतवार घनत्व एवं जैवभार का दाना ऊपज (ब) भरे हुए दानों का वाली से लम्बाई के साथ संबंध
Figure 1.8. (a) The relationship between weed density and biomass and grain yield (b) filled grain and panicle langth

तालिका 1.12: बीज दर और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का सीधी बुवाई वाले धान के खरपतवार नियंत्रण और उत्पादकता पर प्रभाव
Table 1.12: Weed control and productivity of direct seeded rice influenced by seed rate and weed management practices

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed biomass (g/m^2)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Straw yield (t/ha)
Seed rate (kg/ha)					
30	54.4^a	26.0^a	0.0	4.10^b	6.22^b
40	46.8^b	22.6^b	13.0	4.64^a	6.55^a
50	44.1^b	21.6^b	16.9	4.62^a	6.62a
100	38.0^c	18.9^c	27.3	4.55^a	6.68^a
Weed management practices (W)					
W1	20.9^b	6.5^b	91.5	4.81^b	6.88^a
W2	8.7^c	2.5^c	96.7	5.49^a	6.89^a
W3	13.6^b	3.7^c	95.1	5.40^a	6.94^a
W4	140.1^a	76.3^a	0.0	2.20^c	5.36^b

1.3.4. अंकुरण पूर्व खरपतवारनाशी के अनुप्रयोग का सीधी बुवाई वाले धान (*ओराइजा सटाइवा* एल.) के खरपतवार नियंत्रण एवं उत्पादकता पर प्रभाव।

पेंडीमेथालिन (अंकुरण पूर्व) प्रयोग होने वाले शाकनाशी का अनुप्रयोग दिन के विभिन्न समय के साथ खरपतवार नियंत्रण दक्षता को प्रभावित करता है। क्योंकि यह शाकनाशी प्रकाश व ताप के प्रति संवेदनशील है। पेंडीमेथालिन के अनुप्रयोग ने 66.1–82.7% खरपतवार नियंत्रण दक्षता और 71.1–88.5% खरपतवार नियंत्रण सूचकांक के साथ घास कुल और चौड़ी पत्तियों वाले खरपतवारों पर उत्कृष्ट नियंत्रण प्रदान किया। अनुपचारित प्रखंड की तुलना में सबसे कम खरपतवार घनत्व और खरपतवार जैवभार पेंडीमेथालिन का अनुप्रयोग शाम 4 बजे करने पर दर्ज किया गया और यह सुबह 8 बजे के अनुप्रयोग के बराबर था। पेंडीमेथेलिन का अनुप्रयोग शाम 4 बजे करने पर कम खरपतवार पैमाना की वजह से अधिक कल्ले/मी^{2}, लंबे और भारी बाली के साथ अधिक दाना और पुआल की उपज (क्रमशः 5.9 और 9.3 ट./हे.) प्राप्त हुआ, लेकिन सांख्यिकीय रूप से सुबह 8 बजे और 10 बजे के अनुप्रयोग आपस में समतुल्य थे। जबकि अनुपचारित खण्ड में उच्च खरपतवार घनत्व, कम उपज वाले मानकों के साथ अधिक खरपतवार जैवभार दर्ज किया गया।

1.3.4. Effect of pre-emergence herbicides on weed control and productivity in direct-seeded rice (*Oryza sativa* L.)

Application timing of pre-emergence herbicide i.e. pendimethalin influences the weed control efficiency, as it is sensitive to photo and thermos regimes. Application of pendimethalin provided excellent control on grasses and broadleaved weeds with 66.1-82.7% WCE and 71.1-88.5% WCI. The lowest weed density and weed biomass recorded at 4 pm and was comparable to 8 am over control. Lower weed parameters in pendimethalin applied at 4 pm recorded more tillers/m^2, longer and heavier panicles with higher grain and straw yield (5.9 and 9.3 t/ha, respectively) but was statistically comparable to 8 am and 10 am. The higher weed density, more weed biomass with lower yield attributing characters was recorded in control treatment.

तालिका 1.13: खरपतवार, उपज विशेषताओं और सूखे बीज वाले चावल की उपज पर पेंडीमेथालिन अनुप्रयोग के समय का प्रभाव

Table 1.13: Effect of pendimethalin application timing on weeds, yield attributes and yield of dry-seeded rice

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed biomass (g/m^2)	WCE (%)	WCI (%)	No. of tillers/m^2	Panicle length (cm)	Panicle weight (g/panicle)	Grain yield (t/ha)	Straw yield (t/ha)
8 am	3.60 (12.0)	2.45 (5.0)	80.6	86.0	524.4	26.1	3.02	5.8	9.2
10 am	4.05 (15.5)	2.80 (6.9)	75.0	80.8	498.4	25.4	3.00	5.7	8.8
12 noon	4.20 (17.5)	2.98 (8.3)	71.8	77.0	475.0	25.2	2.88	5.5	8.6
2 pm	4.58 (21.0)	3.32 (10.4)	66.1	71.1	450.9	24.7	2.78	5.2	8.0
4 pm	3.40 (10.8)	2.26 (4.1)	82.7	88.5	531.4	26.3	3.37	5.9	9.3
Control	7.92 (62.0)	6.06 (35.9)	-	-	337.2	17.9	2.64	1.9	5.5
LSD (P=0.05)	**1.13**	**0.77**			**40.22**	**2.93**	**0.25**	**0.17**	**0.40**

1.3.5. सीधी बुवाई वाले धान में (*ओरइज़ा सैटाइवा* एल) धान की विभिन्न किस्मो की प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता एवं खरपतवार दबाव का खरपतवार दमन और उत्पादकता पर प्रभाव ।

सीधी बुवाई वाले धान में धान की चौदह किस्मो को अलग–अलग खरपतवार दबाव पर खरपतवार प्रतिस्पर्धी क्षमता का मूल्यांकन किया गया। जिसमे यह देखा गया कि स्वर्णाश्रेया, स्वर्णा समृद्धि और बीआरआरआई 75 धान की किस्मे उच्च खरपतवार दबाव में भी अपनी वृद्धि और विकास को बनाए रख सकती है। खरपतवार के उच्चतम दबाव के बावजूद, इन किस्मों द्वारा समग्र खरपतवार दमन डीआरआर 47 की तुलना में 57.9–79.4% अधिक था। धान की विभिन्न किस्मो में, कम खरपतवार दबाव (प्रेटीलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्रा./हे.के बाद साइहलोफोप + पेनोक्सुलम 135 ग्रा./हे.) पर अधिकतम खरपतवार दक्षता (95.2%) दर्ज किया गया। इसके बाद मध्यम खरपतवार दबाव (69.7%) में था। स्वर्णा श्रेया, स्वर्णा समृद्धि और एमटीयू 1156 ने कम खरपतवार दबाव में धान की उपज 6.10–6.85 ट/हे. और मध्यम खरपतवार दबाव में 4.58–5.88 ट/हे. प्राप्त

1.3.5. Weed competitive ability of major rice cultivars at different weed pressure on weed suppression and productivity under dry-seeded rice (*Oryza sativa* L.)

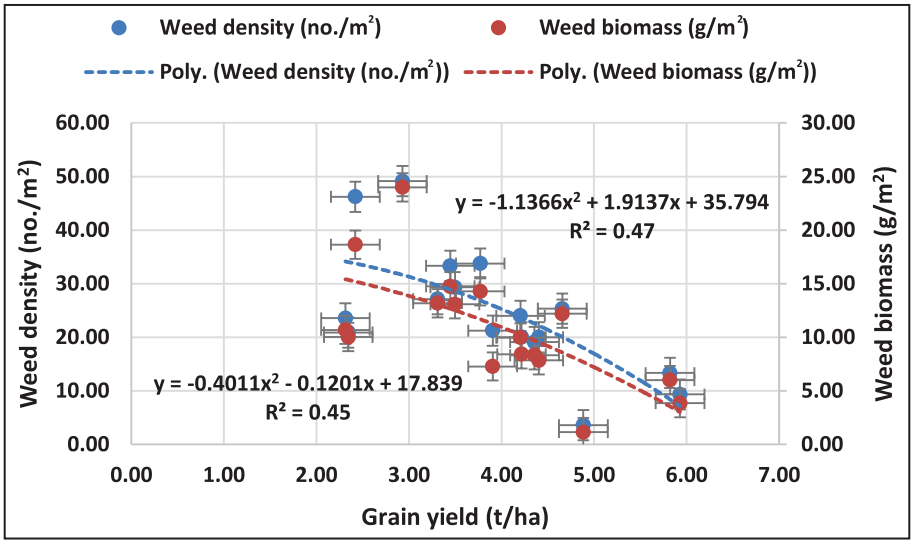
Weed competitive ability of fourteen rice cultivars were evaluated at different weed pressure under dry seeded rice. It was noticed that *Swarna Shreya, Swarna Samriddhi* and BRRI 75 rice cultivars could sustain their growth and development even at high weed pressure. Irrespective of weed pressure, the overall weed suppression by these cultivars was 57.9-79.4% over poor competitor (DRR 47). Irrespective of rice cultivars, WCE was highest by 95.2% at low weed pressure (pretilachlor+ pyrazosulfuron 615 g/ha *fb* cyhalofop+penoxsulam 135 g/ha) followed by medium weed pressure (69.7%). *Swarna Shreya, Swarna Samriddhi* and MTU 1156 produced rice grain yield of 6.10-6.85 t/ha at low weed pressure and at medium weed pressure (4.58-5.88

किया, जबकि अधिक खरपतवार दबाव पर स्वर्णा श्रेया और स्वर्णा समृद्धि ने 5.06–5.49 ट./हे. की धान की दाना उपज के साथ अच्छा प्रदर्शन किया। जबकि, कम खरपतवार दबाव पर बीआरआर 2110 ने सबसे कम अनाज उपज (2.69 ट./हे.), एचयूआर 917 मध्यम खरपतवार दबाव पर (1.66 टी/हेक्टेयर) और कम खरपतवार दबाव पर (1.32 टी/हेक्टेयर) में दर्ज की गई ।

खरपतवार घनत्व और खरपतवार जैवभार का धान के दाने की उपज के साथ नकारात्मक लेकिन क्वाड्रेटिक संबंध का पालन किया है, जिसमें R^2 0.45 और 0.47 प्राप्त हुए **(चित्र 1.19)।**

t/ha), whereas at high weed pressure *Swarna Shreya* and *Swarna Samriddhi* performed well with rice grain yield of 5.06-5.49 t/ha. Whereas, BRR 2110 at low weed pressure recorded lowest grain yield (2.69 t/ha), HUR 917 at medium weed pressure (1.66 t/ha) and at low weed pressure (1.32 t/ha).

Weed density and weed biomass has followed the negative but quadratic relationship with rice grain yield with R^2 of 0.45 and 0.47 **(Figure 1.19).**



चित्र 1.19: धान के किस्मों और खरपतवारों के दबाव के सन्दर्भ में खरपतवार घनत्व, खरपतवार जैवभार और धान की उपज के बीज संबंध
Figure 1.19 : Relationship between weed density, weed biomass and rice grain yield irrespective of varieties and weed pressure

तालिका 1.14: सूखे बुआई वाले धान में धान के किस्मों और खरपतवार दबाव का खरपतवार घनत्व और खरपतवार जैवभार, और धान की उपज पर प्रभाव
Table 14: Weed density and weed biomass, and grain yield of rice influenced by rice varieties and weed pressure in dry-seeded rice

Treatment	Weed density (no./m²)		Weed biomass (g/m²)		Grain yield (t/ha)
Variety (V)					
MTU 1156	4.38*	(25.3)	3.10*	(12.2)	4.66
BRR 2108	4.95	(29.3)	3.34	(13.1)	3.50
HUR 105	4.69	(27.1)	3.30	(13.2)	3.31
BRR 2110	3.97	(20.9)	2.83	(10.0)	2.34
BRRI 75	3.78	(20.0)	2.41	(7.8)	4.40
BINA 17	5.50	(33.3)	3.54	(14.8)	3.45
Telangana Sona (RNR 15058)	4.20	(20.0)	2.71	(8.4)	4.22
Swarna Shreya	2.76	(9.3)	1.86	(3.8)	5.93
PR 126	3.99	(24.0)	2.66	(10.0)	4.21
HUR 917	4.38	(23.6)	2.91	(10.7)	2.31
DRR 47	6.52	(46.2)	3.99	(18.6)	2.42
HUR 1309	4.60	(33.8)	3.01	(14.3)	3.77
BRR 2107	3.73	(19.1)	2.53	(8.3)	4.36
Swarna Samriddhi	3.18	(13.3)	2.24	(6.0)	5.82
LSD (P=0.05)	0.80		0.49		0.79
Weed pressure (W)					
Pretilachlor + pyrazosulfuron *fb* cyhalofop + penoxsulam	1.62	(3.6)	1.15	(1.1)	4.88
Pretilachlor+pyrazosulfuron	4.52	(21.2)	2.69	(7.3)	3.90
Control	6.85	(49.1)	4.83	(24.0)	2.93
LSD (P=0.05)	**0.37**		**0.23**		**0.36**
V x W	1.38		0.85		ns

Figures in paranthesis are original value, * transformed at $\sqrt{x+0.5}$

1.4 सटीक छिड़काव प्रणाली और निराई उपकरणों का विकास

उप–परियोजना 1: ऑपरेटर के अनुकूल सटीक निराई उपकरणों का विकास

1.4.1 समतल क्यारी फसल स्थापन विधियों के तहत विभिन्न निराई उपकरणों में सुधार

हाथ द्वारा संचालित निराई उपकरणों को सुधारने के लिए निदेशालय में उपलब्ध मौजूदा उपकरणों जैसे साइकिल व्हील–हो, हैंड ग्रबर, नेल वीडर, ट्विन व्हील–हो के कार्यशीलता की तुलना गेहूं की फसल में हाथ से निराई की गई।

गेहूं (रबी 2021–22)

अध्ययन के लिए गेहूं (जीडब्ल्यू 273) की बुवाई 2021–22 के रबी मौसम में की गई। यांत्रिक निराई–गुड़ाई खरपतवार की उपस्थिति के आधार पर समय समय पर की गई। खरपतवार आंकड़े, फसल पैरामीटर और ऑपरेटर पर शारीरिक भार दर्ज किया गया और संबंधित आंकड़े दर्ज किए गए।

वीडर का क्षेत्र मूल्यांकन

निराई–गुड़ाई करने से पहले मिट्टी के कोन इंडेक्स को सॉइल कोन पेनेट्रोमीटर से नापा गया। यह पाया गया कि परीक्षण क्षेत्र में औसत मिट्टी प्रतिरोध 1.3 से 1.5 किग्रा/सेमी^{2} था। हाथ से निराई में 100% की उच्चतम निराई दक्षता प्राप्त की गई । हैन्ड ग्रबर, ट्विन व्हील–हो और अन्य वीडरो (तालिका 1.15) में तुलनात्मक रूप से कम निदाई क्षमता पाप्त की गई। ट्विन व्हील–हो में उच्चतम कार्य क्षेत्र क्षमता (0.02 हेक्टेयर/घंटा) पाया गया। उससे कम नेल वीडर की कार्य क्षेत्र क्षमता पाप्त की गई। फसल उत्पादन के लिए वीडरों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया। 4.91 टन/हेक्टेयर की उच्चतम अनाज उपज ट्विन व्हील–हो में देखी गई जिसके बाद हाथ से निराई और अन्य वीडर **(तालिका 1.16)** थे। यह देखा गया कि, बेहतर निराई दक्षता और अनाज की उपज प्राप्त करने के लिए ट्विन व्हील–हो सबसे किफायती निराई उपकरण था।

1.4 Development of precision spraying system and weeding tools

Sub-project 1: Development of operator friendly precision weeding tools

1.4.1 Improvisation of different weeding tools under flat bed crop establishment methods

To improvise the manually operated weeding tools, the existing weeders available at the Directorate such as cycle wheel-hoe, hand grubber, nail weeder, twin wheel-hoe were selected and were compared with the manual hand weeding in wheat crop.

Wheat (*Rabi* 2021-22)

Wheat crop (GW 273) was selected for the study and sown during the *Rabi* season of 2021-22. The mechanical weeding was executed time to time based on the weed flush appearances. The weed data, crop parameters and physiological load on the operator was recorded and related observations were taken.

Field evaluation of weeders

The cone index of the soil was measured through soil cone penetrometer before conducting of the weeding operation. It was found that trial field had an average soil resistance of 1.3 to 1.5 kg/cm^2. A highest weeding efficiency of 100% was obtained in hand weeding followed by hand grubber, twin wheel-hoe and others (Table 1.15). A highest field capacity of 0.02 ha/h was obtained in twin wheel-hoe followed by nail weeder and hand grubber. However, because of the weeding element structure, the nail weeder has recorded poor weeding efficiency. No significant difference was observed on grain yield between the weeders. The highest grain yield of 4.91 t/ha was observed in twin wheel-hoe followed by hand weeding and other treatments **(Table 1.16).** It was observed that, the twin wheel-hoe was best economical weeding tool to obtain better weeding efficiency and grain yield.

तालिका 1.15: विभिन्न वीडरों का खेत में प्रदर्शन
Table 1.15: Field performance of different weeders

Treatment Name	Weeding efficiency (%)	Field capacity (ha/h)	ODR	Man-h required (man-h/ha)	Weeding cost (Rs./ha)
HW	100.00^A	0.005^B	2.67^C	202.91^A	11160.05^A
Cycle hoe	66.54^B	0.015^A	6.00^B	68.22^B	3752.35^B
Hand grubber	70.83^B	0.016^A	8.00^A	65.23^B	3587.45^B
Nail weeder	56.82^B	0.016^A	6.33^{AB}	62.55^B	3440.33^B
Twin wheel-hoe	70.08^B	0.020^A	5.33^B	51.38^B	2825.98^B
CV (%)	18.92	18.82	17.94	11.55	11.55
SE(d)	11.252	0.002	0.830	8.495	467.216
LSD (P=0.05)	**25.948**	**0.0051**	**1.914**	**19.589**	**1077.4**

तालिका 1.16: विभिन्न उपचारों के तहत देखे गए खरपतवार और फसल उपज पैरामीटर

Table 1.16: Weed and crop yield parameters observed under different treatments

Treatment Name	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)
HW	11.08 (129.33)	3.61 (13.60)	4.85[A]
Cycle hoe	11.03 (136.00)	2.71 (7.47)	4.61[A]
Hand grubber	10.52 (126.67)	3.40 (14.27)	4.48[A]
Nail weeder	9.97 (106.67)	1.95 (3.60)	4.18[A]
Twin wheel-hoe	11.47 (132.67)	2.05 (4.40)	4.91[A]
Weedy	11.47 (133.33)	2.92 (10.53)	3.28[B]
CV (%)	20.45	57.01	11.05
SE(d)	1.82	1.290	0.39
LSD (P=0.05)	**NS**	**NS**	**0.88**

खरपतवार डेटा वर्गमूल परिवर्तन के अधीन; मूल मान कोष्ठक में हैं
Weed data subjected to square root transformation; original values are in parentheses

1.4.2 रिज–फरो आधारित फसल स्थापना विधियों के तहत विभिन्न निराई उपकरणों का सुधार

हाथ द्वारा संचालित निराई उपकरणों को सुधारने के लिए, ब्रश कटर वीडर, साइकिल व्हील–हो, हैंड ग्रबर, नेल वीडर, ट्विन व्हील–हो जैसे निदेशालय में उपलब्ध वीडर की कार्यशीलता की तुलना स्वीटकॉर्न फसल में हाथ द्वारा निराई के साथ की गई।

स्वीट कॉर्न (रबी 2021–22)

स्वीट कॉर्न (CV- Sugar 75) की बुवाई 2021–22 के रबी मौसम में की गई। यांत्रिक निराई–गुड़ाई समय–समय पर खरपतवार की उपस्थिति के आधार पर की गई। ऑपरेटर पर खरपतवार डेटा, फसल पैरामीटर और शारीरिक भार दर्ज किया गया था और निम्नलिखित अवलोकन किए गए थे।

वीडर का क्षेत्र मूल्यांकन

निराई–गुड़ाई करने से पहले मिट्टी के कोन इंडेक्स को सॉइल कोन पेनेट्रोमीटर से नापा गया। यह पाया गया कि परीक्षण क्षेत्र में औसत मिट्टी प्रतिरोध 0.9 से 1.0 किग्रा/सेमी2 था। अध्ययन अवधि के दौरान यांत्रिक निराई दो बार की गई। पंक्तियों के बीच वाले खरपतवारों को हटाने के लिए सभी उपचारों में एक हाथ से निराई–गुड़ाई भी की गई। हाथ की निराई में 100% की उच्चतम निराई दक्षता प्राप्त हुई। ब्रश कटर वीडर, ट्विन व्हील हो, हैंड ग्रबर और अन्य वीडरो में तुलनात्मक रूप से कम निदाई क्षमता पाप्त की गई। ब्रश कटर वीडर में 0.055 से 0.062 हेक्टेयर/घंटा की उच्चतम क्षेत्र क्षमता प्राप्त की गई। यह देखा गया कि, ब्रश कटर वीडर, ट्विन व्हील हो, हैंड ग्रबर और अन्य के बाद इसके बाद ट्विन व्हील हो और अन्य **(तालिका 1.17)** का उपयोग किया गया। भुट्टे की उपज के लिए वीडरों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया। 2.5 टन/हेक्टेयर की उच्चतम अनाज उपज हाथ से निराई में पायी गई। **(तालिका 1.18)**

1.4.2 Improvisation of different weeding tools under ridge-furrow based crop establishment methods

To improvise the manually operated weeding tools, the existing weeders available at the Directorate such as brush cutter weeder, cycle wheel-hoe, hand grubber, nail weeder, twin wheel-hoe were selected and were evaluated with the manual hand weeding in sweetcorn crop.

Sweet corn (*Rabi* 2021-22)

Sweet corn crop (cv. Sugar 75) was selected for the study and the seeds were sown during the *Rabi* season of 2021-22. The mechanical weeding was executed time to time based on the emergence of weeds. The weed data, crop parameters and physiological load on the operator was recorded and following observations were made.

Field evaluations of weeders

The cone index of the soil was measured through soil cone penetrometer before conducting the weeding operation. It was found trial field had an average soil resistance of 0.9 to 1.0 kg/cm^2. The mechanical weeding was performed two times during the study period. One manual weeding was also performed in all the treatments to remove intra-row weeds. It was seen that, a highest weed control efficiency of 100% was obtained in hand weeding followed by brush cutter weeder, twin wheel hoe, hand grubber and others. A highest field capacity of 0.055 to 0.062 ha/h was obtained in brush cutter weeder followed by twin wheel hoe and others **(Table 1.17).** No significant difference was recorded on cob yield between the weeders. The highest grain yield of 2.5 t/ha was obtained in hand weeding treatment followed by brush cutter weeder and other treatments **(Table 1.18).**

तालिका 1.17: विभिन्न वीडरों का खेत में प्रदर्शन

Table 1.17: Field performance of different weeders

Treatment Name	FC 1st weeding (ha/h)	FC 2nd weeding (ha/h)	ODR 1st weeding	ODR 2nd weeding	Man-h required 1st weeding (man-h/ha)	Man-h required 2nd weeding (man-h/ha)	WC 1st weeding (Rs./ha)	WC 2nd weeding (Rs./ha)
HW	0.004^{C}	0.004^{C}	1.67^{D}	2.33^{E}	310.19^{A}	287.58^{A}	17060.19^{A}	15816.74^{A}
Brush cutter	0.055^{A}	0.062^{A}	5.00^{C}	4.67^{D}	19.11^{B}	17.88^{B}	1051.05^{B}	983.15^{B}
Cycle hoe	0.016^{B}	0.017^{B}	8.67^{A}	8.00^{A}	63.01^{B}	59.08^{B}	3465.79^{B}	3249.36^{B}
Hand grubber	0.017^{B}	0.019^{B}	5.67^{BC}	6.33^{BC}	61.09^{B}	57.15^{B}	3359.70^{B}	3143.26^{B}
Nail weeder	0.015^{BC}	0.016^{B}	6.33^{B}	7.00^{AB}	66.41^{B}	67.39^{B}	3652.52^{B}	3706.28^{B}
Twin wheel hoe	0.019^{B}	0.021^{B}	5.67^{BC}	5.33^{CD}	52.88^{B}	48.10^{B}	2908.44^{B}	2645.32^{B}
CV(%)	29.42	43.85	11.97	10.12	93.86	72.54	93.86	72.54
SE(d)	0.005	0.008	0.537	0.463	73.146	53.026	4022.952	2916.468
LSD (P=0.05)	**0.0112**	**0.0185**	**1.1976**	**1.0327**	**162.98**	**118.15**	**8963.7**	**6498.3**

एफसी: फील्ड क्षमता; ODR: Overall Discomfort Rating; **डब्ल्यूसी**: निराई लागत
FC: Field Capacity; **ODR:** Overall Discomfort Rating; **WC:** Weeding Cost

तालिका 1.18: विभिन्न उपचारों के तहत देखे गए खरपतवार और फसल उपज पैरामीटर

Table 1.18: Weed and crop yield parameters observed under different treatments

Treatment Name	Weed density before 1st weeding (no./m²)	Weed density before 2nd weeding (no./m²)	Weed dry weight before 1st weeding (g/m²)	Weed dry weight before 2nd weeding (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Cob yield (no./ha)
HW	11.40 (136.00)	8.63^{B} (76.00^{B})	3.60 (14.55)	6.09^{B} (37.73^{B})	2.50^{A}	34074.07
Brush cutter	10.05 (102.67)	7.44^{B} (58.67^{B})	3.39 (11.60)	5.71^{B} (32.27^{B})	2.34^{A}	35740.74
Cycle hoe	13.06 (185.33)	8.61^{B} (77.33^{B})	3.91 (15.47)	6.16^{B} (39.67^{B})	2.15^{A}	38240.74
Hand grubber	10.79 (120.00)	7.11^{B} (50.67^{B})	3.29 (10.67)	5.80^{B} (34.13^{B})	2.29^{A}	38240.74
Nail weeder	11.93 (142.33)	7.76^{B} (61.33^{B})	3.17 (10.13)	7.43^{B} (55.07^{B})	2.13^{A}	33148.15
Twin wheel hoe	12.15 (161.33)	7.98^{B} (65.33^{B})	3.61 (13.13)	5.73^{B} (33.60^{B})	2.44^{A}	36666.67
Weedy	13.04 (173.67)	15.92^{A} (257.33^{A})	3.47 (11.68)	9.69^{A} (94.23^{A})	1.12^{B}	31388.89
CV(%)	28.15	19.48	30.02	19.02	20.35	13.77
SE(d)	2.706	1.441	0.856	1.034	0.355	3976.21
LSD (P=0.05)	**NS**	**3.1407**	**NS**	**2.253**	**0.774**	**NS**

खरपतवार डेटा वर्गमूल परिवर्तन के अधीन; मूल मान कोष्ठक में हैं
Weed data subjected to square root transformation; original values are in parentheses

1.4.4 वर्तमान में उपलब्ध प्रणालियों के साथ विकसित छिड़काव प्रणाली का तुलनात्मक मूल्यांकन

गेहूं (रबी 2021–22)

भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर के अनुसंधान फार्म में रबी 2021–22 के दौरान गेहूं की फसल में मौजूदा छिड़काव प्रणालियों के साथ विकसित कुशल छिड़काव प्रणालियों का मूल्यांकन किया गया। पेंडीमेथलिन 678 ग्रा/हे की दर से बुआई के 3 दिन के अंदर छिड़काव किया गया तत्पश्चात क्लोडिनाफाप + मेटसल्फयुरान 60+4 ग्रा/हे की दर से बुआई के 25–30 दिन के अंदर छिड़काव किया गया। खरपतवार और फसल के मापदंडों को दर्ज किया गया और **तालिका 1.19** में प्रस्तुत किया गया। मौजूदा छिड़काव प्रणालियों के जैसी ही विकसित छिड़काव

1.4.4 Evaluation of developed spraying system with existing system for ergonomic friendly operations

Wheat (*Rabi* 2021-22)

Already developed efficient spraying systems were evaluated along with the existing spraying systems in wheat crop during *Rabi* 2021-22 at the research farm of ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. A pendimethalin 678 g/ha at 0-3 DAS was applied as PE *fb* Clodinafop + metsulfuron 60+4 g/ha at 25-30 DAS was applied as PoE. The weed and crop parameters were recorded and presented in the **Table 1.19**. The developed spraying systems controlled the weeds effectively and were statistical at par with the

प्रणाली द्वारा खरपतवारों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया गया। हालाँकि, जब मशीन के प्रदर्शन मापदंडों पर विचार किया गया तो विकसित सिस्टम ने मौजूदा सिस्टम **(तालिका 1.19)** से बेहतर प्रदर्शन किया। यह देखा गया कि, भले ही विकसित छिड़काव प्रणालियों ने अपनी संबंधित श्रेणी में मौजूदा प्रणालियों की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया, बूम होल्डर अटैचमेंट के साथ ट्रैक्टर चालित स्प्रेयर में 2.43 हेक्टेयर/घंटा की उच्चतम क्षेत्र क्षमता देखी गई। डीडब्ल्यूआर द्वारा विकसित सेंसर आधारित छिड़काव प्रणाली से शाकनाशी स्प्रे मात्रा का लगभग 20% और लगभग रु. 1000/– की परिचालन लागत की बचत हुई।

existing spraying systems. However, when the machine performance parameters were considered, the developed systems performed better than the existing systems **(Table 1.19).** It was observed that, even though the developed spraying systems performed better than the existing systems in their respective category, a highest field capacity of 2.43 ha/h was observed in Tractor operated sprayer with boom holder attachment. The DWR developed sensor based spraying system saved around 20% of herbicide spray volume and operational cost of around Rs. 1000/ha

तालिका 1.19: विभिन्न उपचारों के तहत देखे गए खरपतवार और फसल पैरामीटर

Table 1.19: Weed and crop parameters observed under different treatments

Treatment Name	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Weed control efficiency (%)	Grain yield (t/ha)
DWR developed PE spraying system	4.43^{B} (19.67^{B})	0.98^{B} (0.47^{B})	81.4	5.09^{A}
Boom attachment holder – Tractor operated sprayer	4.26^{B} (18.33^{B})	0.98^{B} (0.47^{B})	81.5	4.92^{A}
Manual spraying with solar knapsack sprayer	4.40^{B} (21.00^{B})	1.11^{B} (0.73^{B})	79.5	4.74^{A}
Engine operated sprayer without developed attachment	5.18^{B} (26.33^{B})	1.28^{B} (1.17^{B})	77.6	4.46^{A}
Engine operated sprayer with developed attachment	4.49^{B} (19.67^{B})	1.06^{B} (0.63^{B})	80.8	4.91^{A}
Tractor operated sprayer	5.02^{B} (25.00^{B})	1.15^{B} (1.03^{B})	79.7	4.71^{A}
Weedy	14.22^{A} (203.67^{A})	6.30^{A} (44.17^{A})	-	3.14^{B}
CV (%)	18.06	57.44	4.97	11.81
SE(d)	0.885	0.862	2.30	0.440
LSD (P=0.05)	**1.9274**	**1.8775**	**NS**	**0.9592**

खरपतवार डेटा वर्गमूल परिवर्तन के अधीन; मूल मान कोष्ठक में हैं
Weed data subjected to square root transformation; original values are in parentheses

धान (*खरीफ*, 2022)

भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर के अनुसंधान फार्म में खरीफ 2022 के दौरान धान की फसल में मौजूदा छिड़काव प्रणालियों के साथ विकसित कुशल छिड़काव प्रणालियों का मूल्यांकन किया गया। प्री इमर्जेन्स शाकनाशी के पश्चात् 18–20 दिनों में बिसपायरीबेक 25 ग्रा/हे. की दर से छिड़काव किया गया। खरपतवार और फसल के मापदंडों को दर्ज किया गया और **तालिका 1.20** में प्रस्तुत किया गया। विकसित छिड़काव प्रणालियों ने खरपतवारों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया और मौजूदा छिड़काव प्रणालियों के बराबर थे। हालाँकि, जब मशीन के प्रदर्शन मापदंडों पर विचार किया गया तो विकसित सिस्टम ने मौजूदा सिस्टम **(तालिका 1.21)** से बेहतर प्रदर्शन किया। यह देखा गया कि, भले ही विकसित छिड़काव प्रणालियों ने अपनी संबंधित श्रेणी में मौजूदा प्रणालियों की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया, परंतु बूम होल्डर अटैचमेंट वाले ट्रैक्टर चालित स्प्रेयर में उच्चतम क्षेत्र क्षमता देखी गई। डीडब्ल्यूआर द्वारा विकसित सेंसर आधारित छिड़काव प्रणाली से शाकनाशी स्प्रे मात्रा का लगभग 20% और लगभग रु. 1000/– की परिचालन लागत की बचत हुई।

Rice (*Kharif*, 2022)

Already developed efficient spraying systems were evaluated along with the existing spraying systems in rice crop during *Kharif* 2022 at the research farm of ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. A pendimethalin 678 g/ha at 3 DAS was applied as PE *fb* bispyribac-sodium 25 g/ha at 18-20 DAS was applied as PoE. The weed and crop parameters were recorded and presented in the **Table 1.20.** The developed spraying systems controlled the weeds effectively and were statistical at par with the existing spraying systems. However, when the machine performance parameters were considered, the developed systems performed better than the existing systems **(Table 1.21).** It was observed that, even though the developed spraying systems performed better than the existing systems in their respective category, the highest field capacity was observed in Tractor operated sprayer with boom holder attachment. The DWR developed sensor based spraying system saved around 20% of herbicide spray volume and operational cost of around Rs. 1000/ha.

तालिका 1.20: विभिन्न उपचारों के तहत देखे गए खरपतवार और फसल पैरामीटर

Table 1.20: Weed and crop parameters observed under different treatments

Treatment Name	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Weed control efficiency (%)	Grain yield (t/ha)
DWR developed PE spraying system	5.90^{B} (34.7^{B})	13.0^{B} (180.9^{B})	48.9	2.45^{A}
Boom attachment holder – Tractor operated sprayer	8.54^{B} (76.0^{B})	12.5^{B} (158.4^{B})	49.1	2.47^{A}
Manual spraying with solar knapsack sprayer	6.85^{B} (46.7^{B})	12.9^{B} (166.3^{B})	47.6	2.31^{A}
Engine operated sprayer without developed attachment	6.09^{B} (40.0^{B})	13.1^{B} (172.8^{B})	46.4	2.23^{A}
Engine operated sprayer with developed attachment	6.94^{B} (52.0^{B})	12.5^{B} (160.4^{B})	48.7	2.48^{A}
Tractor operated sprayer	7.63^{B} (61.3^{B})	13.3^{B} (176.4^{B})	46.9	2.19^{A}
Weedy	11.96^{A} (144.0^{A})	25.6^{A} (676.1^{A})	-	0.07^{B}
CV (%)	26.35	21.23	21.28	17.82
SE(d)	1.17	1.80	5.89	0.21
LSD (P=0.05)	**3.61**	**5.55**	**NS**	**0.64**

खरपतवार डेटा वर्गमूल परिवर्तन के अधीन; मूल मान कोष्ठक में हैं
Weed data subjected to square root transformation; original values are in parentheses

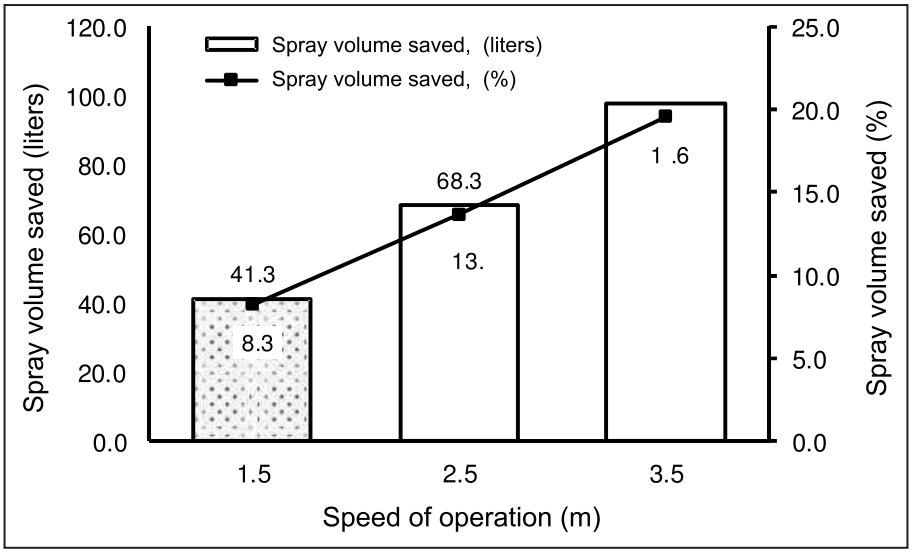
विभिन्न फसलों के तहत छिड़काव प्रणाली के मूल्यांकन के दौरान रिकॉर्ड किए गए मशीन पैरामीटर **तालिका 1.21** में दिए गए हैं। यह देखा गया कि, डीडब्ल्यूआर विकसित सेंसर आधारित पीई एप्लीकेटर में ट्रैक्टर चलाने और टैंक में रसायन भरने के अलावा कोई ऑपरेटर शामिल नहीं है। इस प्रकार, इसमें बहुत कम व्क्त और मानव परिश्रम था। इसके अलावा हर्बिसाइड की मात्रा को ऑपरेशन की गति और हर्बिसाइड एप्लिकेशन दर के साथ अलग–अलग बचाया गया। छिड़काव दर 400 ली./ हेक्टेयर पर गति के साथ भिन्न शाकनाशी की बचत **चित्र 1.19** में दिखाई गई है।

The machine parameters recorded during the evaluation of spraying systems under different crops is given in **Table 1.21**. It was observed that, the DWR developed sensor based PE applicator did not involve any operator except to drive the tractor and to fill the chemicals into the tank. Thus, it had very less ODR and human drudgery. Saving of PE herbicide was dependent on the speed of operation and herbicide application rate. In present investigation i.e. at 400 l/ha of application rate the saving of herbicide was varied with the speed is shown in **Figure 1.19.**

तालिका 1.21: विभिन्न छिड़काव प्रणालियों के लिए मशीन प्रदर्शन पैरामीटर

Table 1.21: Machine performance parameters for different spraying systems

Treatment Name	No. of persons required to operate	Field capacity (ha/h)		Man-hour required (h/ha)		ODR	
		PE appl.	PoE appl.	PE a ppl.	PoE appl.	PE appl.	PoE appl.
DWR developed PE spraying system/ Engine operated sprayer with boom attachment used for PoE application	2	0.69^{B}	0.75^{B}	2.89^{B}	2.68^{B}	0.00^{E}	3.67^{CD}
Boom attachment holder – Tractor operated sprayer	3-4	2.32^{A}	2.43^{A}	1.29^{C}	1.23^{C}	4.67^{CD}	4.67^{BC}
Manual spraying with solar knapsack sprayer	1	0.12^{C}	0.12^{C}	8.47^{A}	8.44^{A}	6.33^{AB}	5.67^{AB}
Engine operated sprayer without developed attachment	2	0.70^{B}	0.71^{B}	2.86^{B}	2.83^{B}	5.33^{BC}	5.33^{AB}
Engine operated sprayer with developed attachment	2	0.73^{B}	0.74^{B}	2.75^{B}	2.71^{B}	3.67^{D}	3.33^{D}
Tractor operated sprayer	3-4	2.33^{A}	2.38^{A}	1.29^{C}	1.26^{C}	7.33^{A}	6.33^{A}
CV		4.64	4.12	3.48	3.33	12.5	12.53
SEM		0.031	0.03	0.066	0.06	0.3	0.35
LSD (P=0.05)		**0.10**	**0.09**	**0.21**	**0.19**	**1.0**	**1.10**



चित्र 1.19: डीडब्ल्यूआर पीई ऐप्लिकेटर द्वारा निश्चित आवेदन दर पर संचालन की विभिन्न गति के संबंध में बचाई गई शाकनाशी की मात्रा
Figure 1.19: Amount of herbicide saved by DWR PE applicator with respect different speed of operation at fixed application rate

1.4.5 फसल अवशेषों की उपस्थिति एवं अनुपस्थिति में प्रभावी शाकनाशी अनुप्रयोग के लिए नोज़ल का मूल्यांकन

मूंग (ग्रीष्मकालीन 2022)

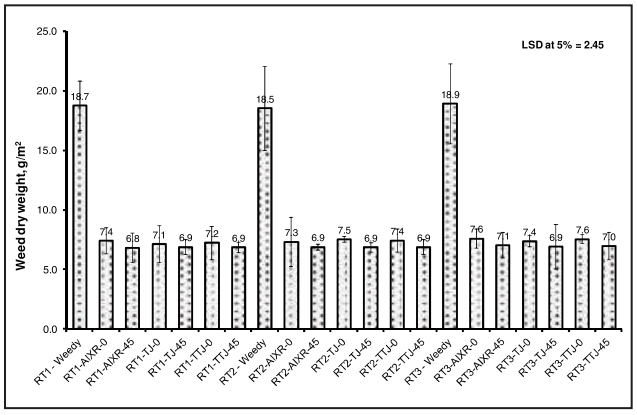
भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर के अनुसंधान फार्म में ग्रीष्म 2022 के दौरान मूंग फसल अवशेषों की उपस्थिति एवं अनुपस्थिति में प्रभावी शाकनाशी अनुप्रयोग के लिए नोजल मूल्यांकन पर प्रयोग किया गया। बुआई के 20 दिन के बाद 100 ग्रा/हे. की दर से इमाजेथापायर का 400 ली./हेक्टेयर की दर से छिड़काव किया गया। । छिड़काव के प्रवेश, अनुप्रयोग दक्षता और शाकनाशी प्रभावकारिता का निरीक्षण करने के लिए नोज़ल ओरिएंटेशन कोणों 0 और 45° का चयन किया गया। प्रयोग **(चित्र 1.20)** हेतु निष्पादित एक विशेष छिड़काव उपकरण विकसित किया गया। यह पाया गया कि खरपतवार नियंत्रण हेतु न ही प्रवेश कोण में और न ही उपयोग किये जाने वाले नोजलों में कोई अंतर था। **(चित्र 1.21)।**

1.4.5 Evaluation of nozzles for effective herbicide application under residue and non-residue condition

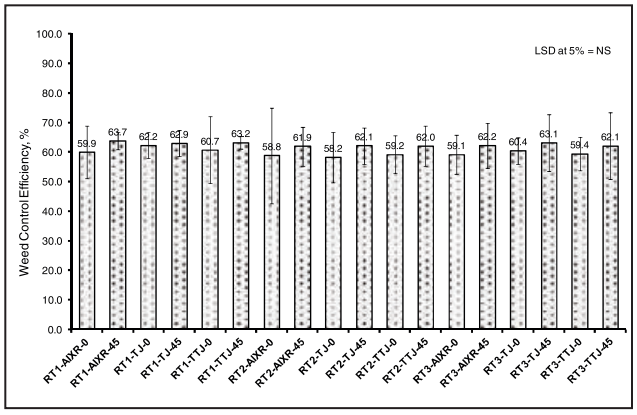
Greengram (Summer 2022)

The experiment on nozzle evaluation for effective herbicide application under residue and non-residue condition was conducted in greengram crop during summer 2022 at the research farm of ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. Herbicide application rate of 400 l/ha was used and imazethapyr 100 g/ha was applied at 20 DAS. Different nozzle orientation angles i.e. 0 and 45° was selected in the experiment to observe the spray penetration, application efficiency and herbicide efficacy. A special spraying device was developed to execute the experiment **(Figure 1.20).** It was observed that, the penetration angle and the nozzles used in the treatment was statically *at par* effect in terms of controlling weeds **(Figure 1.21).**

चित्र 1.20: शाकनाशी के प्रयोग के लिए विकसित छिड़काव यंत्र
Figure 1.20: Developed spraying device for application of herbicide



खरपतवार शुष्क भार (परिवर्तित मान)
Weed dry weight (transformed values)



खरपतवार नियंत्रण दक्षता
Weed control efficiency

चित्र 1.21: विभिन्न उपचारों के तहत रिकॉर्ड किए गए खरपतवार डेटा
Figure 1.21: Weed data recorded under different treatments

1.5 चयनित फसलों में निराई कार्य में परिश्रम कम करने वाला बैटरी चालित वीडर और डबल पैक वीड स्प्रेयर की अभिकल्पना, विकास और मूल्यांकन

1.5.1 बैटरी चालित वीडर के परिचालनीय मापदंडों का अभिकल्पन और इश्तमिकरण

भा कृ अनु प –डी डब्लू आर, जबलपुर की कार्यशाला में एक दो पंक्ति अंतर पंक्ति बैटरी संचालित वीडर का निर्माण किया गया और चने की फसल में रबी 2021–22 में परिक्षण किया गया । 24 वाल्ट 250 वाट ब्रशेड डी सी मोटर, 24 वोल्ट 12.5 ऐ एच लिथियम आयोन बैटरी द्वारा संचालित की गयी जिसके द्वारा स्टील फ्लैट के अंत में लगे त्रिकोणीय मेटल स्टील ब्लेड को घूर्णन गति प्रदान की गयी जिसे फसल की उंचाई के अनुसार बदला जा सकता था **(चित्र 1.22)**। ऑपरेटर के कान के नजदीक ध्वनि स्तर 74 से 84

1.5 Design, development and evaluation of drudgery reducing battery operated weeder and double pack weed sprayer for weeding operation in selected crops

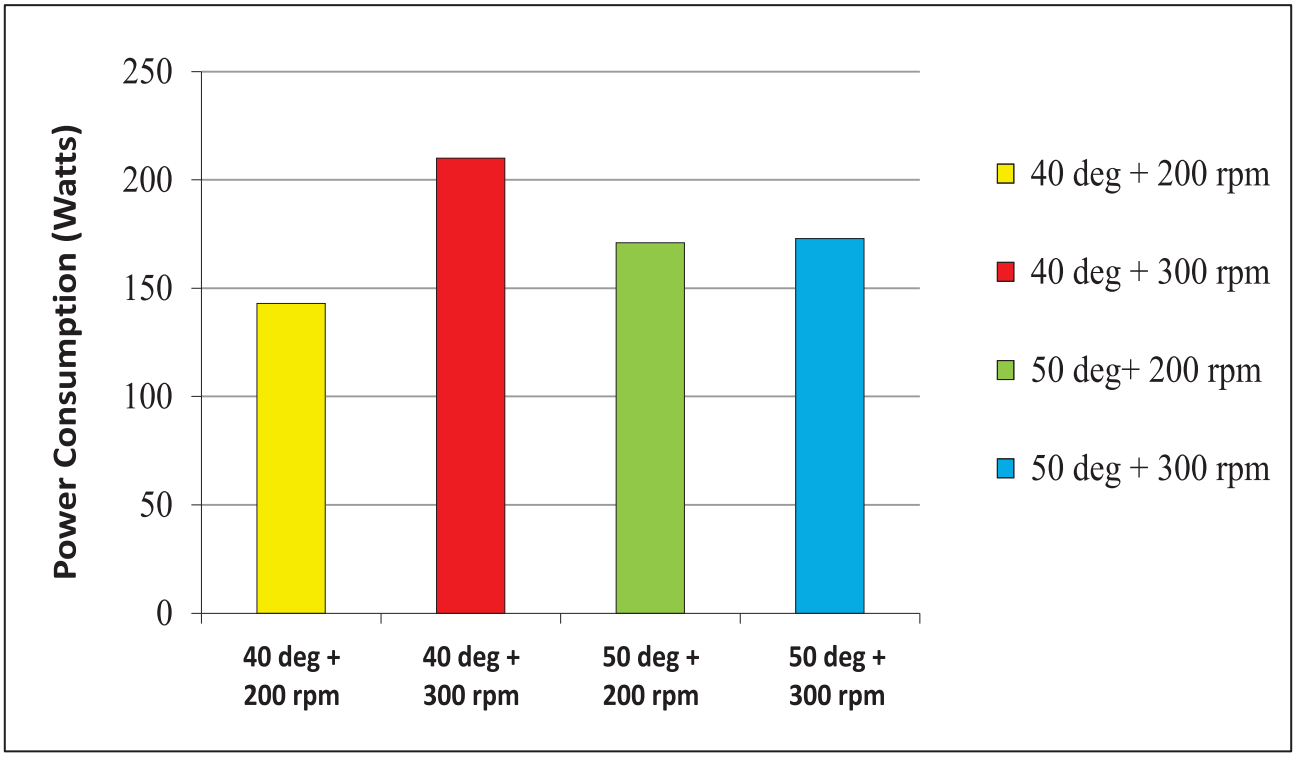
1.5.1 Designing and optimizing the operating parameters of the battery operated weeder

A two row inter row battery operated weeder was fabricated in the workshop and then tested in the chickpea crop in the *Rabi* 2021-22 at ICAR-DWR, Jabalpur. 24 volt 250 watt Brushed DC motor was powered by 24 volt 12.5 Ah Li ion battery, that imparted rotational motion to the triangular mild steel blades attached at the end of the rotating mild steel flats, that could be adjusted according to the height of the crop **Fig. 1.22**. Sound pressure level at the ear level of the operator varied from 74 dB(A) to 84 dB(A). The developed

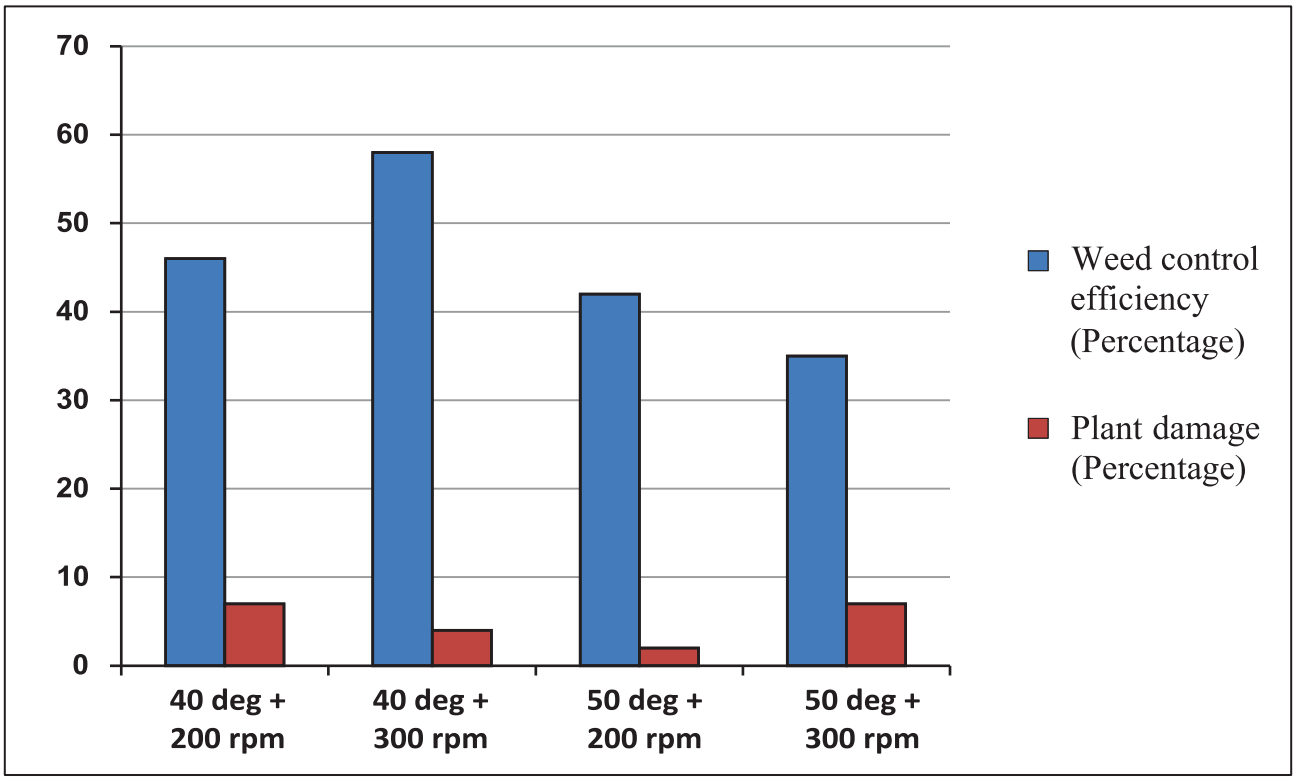
चित्र 1.22: चने की फसल में विकसित इलेक्ट्रिक वीडर का मूल्यांकन (बायीं तरफ),
विकसित इलेक्ट्रिक वीडर का साइड व्यू (दांयी तरफ)
Figure 1.22: Field evaluation of developed electric weeder in chickpea crop (Left Side).
Side view of the developed Electric Weeder (Right Side).

डेसिबेल तक पाया गया था। विकसित वीडर का परीक्षण खरपतवार के दो स्तर पर किया गया, कम खरपतवार दबाव जिसमे खरपतवार दबाव 11.75 ग्राम / वर्ग मीटर और ज्यादा खरपतवार दबाव जिसमे खरपतवार दबाव 38.60 ग्रा/वर्ग मीटर पाया गया, जिसमे की प्रमुख खरपतवार *मेदिकागो पोलिमोर्फा* के रूप में पाया गया था । बिजली की खपत पर खरपतवार दबाव के कारण कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पडा था । माइल्ड स्टील ब्लेड की घूर्णन गति में बदलाव के कारण इलेक्ट्रिक मोटर द्वारा खपत की गयी विद्युत् शक्ति में महत्वपूर्ण बदलाव पाया गया **(चित्र 1.23)**। चने की औसत उपज 2.1 टन/हेक्टेयर थी और ये ब्लेड की गति और खरपतवार भार के विभिन्न स्तर पर प्रभावित नहीं हुई । लगभग 60% की सर्वश्रेष्ठ निराई दक्षता 40° डिग्री ब्लेड कोण और 300 आरपीएम की घूर्णन गति पर प्राप्त हुई **(चित्र 1.24)**। विकसित इलेक्ट्रिक वीडर का वजन 60 किलोग्राम था जिसे फील्ड में आसानी से चलाने के लिए 30 किलोग्राम तक कम किया जाना चाहिए ।

weeder was tested at the two levels of weed load i.e. low weed load plots with average weed dry weight 11.75 g/m^2 and high weed load plots with average weed dry weight of 38.60 g/m^2, with the major weed in the experimental field as *Medicago Polymorpha*. There was no significant effect on the power consumed between the two weed load levels. Power consumed by the electric motor changed significantly with increase of rotational speed of the blades **Fig. 1.23**. Overall, average yield of chickpea obtained was 2.1 t/ha and was not significantly affected by the different levels of blade speed and weed load. The best weeding efficiency of approximately 60% was obtained at combination of 40° blade apex angle (other level, 50° blade apex angle) and 300 rpm (other level, 200 rpm) blade rotational speed **Fig. 1.24**. The weight of the developed Electric Weeder was approximately 60 kg which should be reduced to 30 kg for easy operation in the field.



चित्र 1.23: विभिन्न ब्लेड एंगल और घूरण गति के स्तर पर इलेक्ट्रिक मोटर द्वारा बिजली की खपत
Figure 1.23: Power consumption by electric weeder at different combinations of blade angle and rotational speed



चित्र 1.24: विभिन्न ब्लेड एंगल और घूर्णन गति के स्तर पर निराई दक्षता और प्लांट डैमेज

Figure 1.24: Weed control efficiency and plant damage at different combinations of blade angle and rotational speed

1.5.2 विभिन्न कार्य भार व्यवस्थाओं में उपयोग आने वाले उपकरणों की सटीकता का मूल्यांकन

तीन सामान्य रूप से हृदय गति मापने में उपयोग होने वाले उपकरणों यानी पोलर एच 10, पोलर ओएच 1 और एमआई बैंड 5 की सटीकता के मूल्यांकन के लिए एक व्यक्ति द्वारा फील्ड में व्हील हो उपकरण पहनकर संचालित किया गया । 80 बीपीएम से कम और 80–120 बीपीएम हृदय गति वाले सभी कार्यभार व्यवस्था में, पोलर एच 10 और पोलर ओएच 1 ने समान सटीकता के साथ हृदय गति को मापा । जबकि एमआई बैंड 5 के द्वारा मापा गया औसत हृदय गति मान क्रमशः 80 बीपीएम और 80–120 बीपीएम तक के कार्यभार व्यवस्था में 5–7 बीपीएम अधिक और 8–10 बीपीएम अधिक पाया गया था ।

1.5.2 To determine the relative accuracy of wearable devices for heart rate prediction in different work load regimes

Three commonly used heart rate measurement devices i.e. Polar H10, Polar OH1 and Mi Band 5 were compared by operating the wheel hoe under field condition. In all the workload regime with heart rate less than 80 bpm and 80-120 bpm, Polar H 10 and Polar OH 1 measured the heart rate with similar accuracy. While in case of Mi Band 5 measured values were 5-7 bpm more and 8-10 bpm more in workload regime of upto 80 bpm and 80-120 bpm, respectively.

2 वर्तमान एवं बदलते जलवायु परिदृश्य के तहत खरपतवार जीव विज्ञान और फसल-खरपतवार हस्तक्षेप
Weed biology and crop-weed interference under present and changing climate scenario

वैश्विक सतह के तापमान में 21वीं सदी के अंत तक 1.5 डिग्री सेल्सियस के बढ़ोतरी की भविष्यवाणी की गई है, और वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा 2050 तक 560 पीपीएम से अधिक होने का अनुमान है। यह अनुमान लगाया गया है की बढ़ी हुई कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा एवं बढ़ा हुआ तापमान कृषि उत्पादन को प्रभावित कर सकता है । उच्च CO_2 और तापमान से दोनों फसलों और खरपतवारों का विकास प्रभावित होने की संभावना है, प्रायः फसल, कभी–कभी खरपतवार के पक्ष में होती है। कुछ क्षेत्रों में, तापमान और CO_2 में वृद्धि या निरंतर सूखे के कारण फसल उपज में कमी आएगी, इसके अलावा खरपतवार की प्रतिस्पर्धा से भी फसल उपज में कमी आयेगी। इसलिए, न केवल जलवायु परिवर्तन के नकारात्मक प्रभावों को कम करने के लिए, बल्कि खरपतवार के खिलाफ फसल प्रतिस्पर्धा में सुधार करने के लिए भी एक अनुकूल दृष्टिकोण की आवश्यकता है।

खरपतवारों को आमतौर पर पौधों के रूप में संदर्भित किया जाता है जो फसल वृद्धि, उपज और विकास में बाधा उत्पन्न करते हैं। मृदा और जल आपूर्ति के लिए फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा के कारण खरपतवार फसल की उपज और गुणवत्ता को कम करते हैं। वर्तमान में, खरपतवार नियंत्रण की विधियाँ कुल परिचालन लागत के पर्याप्त अनुपात के लिए जिम्मेदार हैं। खरपतवार नियंत्रण में, फसलों की उन विशेषताओं की पहचान करना अत्यंत महत्वपूर्ण है जो खरपतवारों से मुकाबला करने की क्षमता में भूमिका निभाती है । फसल–खरपतवार अंतःक्रियाओं के परिवर्तन में पर्यावरणीय कारक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वायुमंडल में CO_2 के स्तर में वृद्धि भी परिवेश के तापमान में परिवर्तन का कारण बनती है। इसलिए फसल–खरपतवार अंतःक्रियाओं पर बढ़े हुए CO_2 और तापमान के प्रभावों का अध्ययन करना महत्वपूर्ण है। जलवायु परिवर्तन की स्थिति के तहत फसलों और खरपतवारों की सापेक्षिक सामर्थ्य और सीमाओं के बारे में जानकारी सीमित है। इस प्रयोग का उद्देश्य इस ज्ञान के अंतर को कम करना है और विभिन्न जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के तहत फसलों और खरपतवारों के बीच जटिल अंतःक्रियाओं का पता लगाना है, जिसकी वजह से टिकाऊ फसल उत्पादन प्रणालियों की ओर निर्णय लेने की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाया जा सकें।

अजैविक तनाव, जैसे कि उच्च या निम्न तापमान, उच्च लवणता, सूखा या बाढ़, भारी धातु और पराबैंगनी विकिरण, फसल की वृद्धि और विकास के लिए प्रतिकूल हैं, जिससे दुनिया भर में बहुत जादा फसल उपज का नुकसान हो रहा है। इन अजैविक तनावों को सहनशीलता प्रदान करने के लिए खरपतवार एक अमूल्य आनुवांशिक संसाधन हो सकता है। एक शाकनाशी–रोधी खरपतवार एक खरपतवार की प्रजाति है जिसने एक ऐसे

The global surface temperature is predicted to rise by 1.5 °C by the end of the 21st century, and the concentration of atmospheric carbon dioxide (CO_2) is estimated to exceed 560 ppm by 2050. Elevated temperatures and CO_2 levels are forecasted to impact agricultural production. The growth of both crops and weeds is likely to be affected by elevated CO_2 and temperature, often favoring the crop, sometimes the weeds. In certain regions, crop yields will decrease due to increased temperatures and CO_2 or sustained drought times, while weed competition will further increase and crop yield decline. Therefore, an adaptive approach is required not only to mitigate the negative effects of climate change, but also to improve crop competitiveness against weeds.

Weeds are commonly referred to as plants that interfere with crop growth, yield and development. Weeds reduce quality and quality of crop yield due to their competition with crops for soil and water supplies. At present, weed control practices account for a substantial proportion of the total operational cost. In weed control, identification of crop characteristics that play a role in the ability to compete with weeds is important. Environmental factors play an important role in alteration of crop-weed interaction. CO_2 level increase in the atmosphere also cause changes in ambient temperature. It is therefore important to study the effects of increased CO_2 and temperature on crop-weed interaction. The information that allows the estimation of the relative strengths and limitations of both crops and weeds under varying climate change conditions is limiting. This experiment therefore aims to cover this knowledge gap and explore complex interactions between crops and weeds under various climate change scenarios aiming to facilitate decision-making processes toward sustainable crop production systems.

Abiotic stresses like high or low temperature, high salinity, deficient or excessive water, heavy metals, and ultraviolet radiation, are hostile to crop growth and development, leading to huge crop yield losses worldwide. Weeds can be an invaluable genetic resource for providing tolerance to these abiotic stresses. A herbicide-resistant

शाकनाशी के खिलाफ जीवित करने की क्षमता विकसित की है जो पहले इसे नियंत्रित करता था। कई वर्षो से एक ही शाकनाशी(ओं) के निरंतर उपयोग से शाकनाशी प्रतिरोधी खरपतवारों का विकास हुआ है। प्रतिरोधी खरपतवार में परिवर्तन आम तौर पर एक उत्परिवर्तन के रूप में होता है या पौधे के चयापचय में परिवर्तन होता है जो किसी विशेष जड़ी–बूटी या जड़ी–बूटियों के समूह के प्रतिरोध को एक ही मोड में रखता है। शाकनाशी प्रतिरोधी खरपतवारों में परिवर्तन आम तौर पर एक म्युटेशन के रूप में होता है या फिर पौधों के चयापचय में परिवर्तन की वजह से एक ही तरह काम करने वाले शाकनाशियों के के खिलाफ प्रतिरोध उत्पन्न होता है। इसलिए, खरपतवारों में प्रतिरोध के विकास को समझना भविष्य की प्रबंधन रणनीतियों को बनाने करने के लिए उपयोगी हो सकता है।

स्थलीय और जलीय खरपतवारों से होने वाले आर्थिक नुकसान को कम करने के लिए खरपतवारों का जैविक नियंत्रण रासायनिक शाकनाशिओं का पर्यावरण–अनुकूल विकल्पों में से एक विकल्प है और इसमें विशिष्ट कीटों, रोगजनकों आदि का उपयोग किया जाता है। ये बायोकंट्रोल एजेंट्स खरपतवार पौधों को संक्रमित करते हैं और या तो उनके विकास को कम कर देते हैं या उन्हें मार देते हैं। विदेशी आक्रामक प्रजातियां देशी और उपयोगी प्रजातियों और बदलते पारिस्थितिक तंत्रों को विस्थापित करके दुनिया भर में जैव विविधता को नुकसान पहुंचाती हैं। इसलिए, नए क्षेत्रों में इन प्रजातियों का शीघ्र पता लगाने और नियंत्रण आवश्यक है ताकि प्रजातियों के वितरण और आक्रमण के संभावित क्षेत्रों को समझा जा सके।

weed is a weed species that has developed the ability to survive application of a herbicide which previously controlled it. The intensive and continuous use of the same herbicide(s) over the years has resulted in the evolution of herbicide-resistant weeds. The change in the resistant weeds is generally in the form of a mutation or change in plant metabolism that confers resistance to a particular herbicide or a group of herbicides having the same mode of action. Therefore, understanding the evolution of resistance in weeds can useful for designing future management strategies.

Biological control of weeds is one of the eco-friendly alternative to chemical herbicides and involves deliberate use of target-specific insects, pathogens *etc.*, to reduce the economic losses caused by terrestrial and aquatic weeds. These biocontrol agents infest weed plants and either reduces their growth or kills them. Alien invasive species cause irretrievable harm to biodiversity around the world by displacing native and useful species and changing ecosystems. Therefore, early detection and control of these species in new areas is essential to understand the species distribution and potential areas of invasion.

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiment	सहकर्मी Associates
2.1 सूखा/लवणता तनाव की प्रतिक्रिया में, एवं युवा फूल की कलियों में *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* एल. का डी नोवो ट्रांसस्क्रिप्टोम विश्लेषण एवं शाकनाशी प्रतिरोध के आणविक आधार को समझने पर अध्ययन De novo transcriptome analysis of *Parthenium hysterophorus* L. in response to drought/salinity stress and in young flower buds and studies on understanding the molecular basis of herbicide resistance **प्रमुख अन्वेषणकर्ता: पवार दीपक** **Principal Investigator: Pawar Deepak**	2.1.1 इमेजेथापायर की विभिन्न मात्रा से उपचारित जंगली धान के प्रतिरोधी और संवेदनशील जैवरूपों में एएलएस एंजाइम गतिविधि का विश्लेषण Analysis of ALS enzyme activity in resistant and susceptible biotypes of *E. colona* treated with different doses of Imazethapyr	दसारी श्रीकांत शोभा सोंधिया Dasari Sreekanth Shobha Sondhia
	2.1.2 गाजरघास के क्लोरोप्लास्ट जीनोम का अनुक्रम विश्लेषण Chloroplast genome sequence analysis of *P. hysterophorus*	
2.2 वर्तमान एवं बदलते जलवायु परिदृश्य के तहत फसल खरपतवार इंटरेक्शन/परस्पर क्रिया पर अध्ययन Investigations on physiological, biochemical and molecular mechanisms involved in crop-weed interaction under drought stress	2.2.1 धान, जंगली धान और *अल्टरनेथेरा पैरोनिकोइड्स* पर सूखे के तनाव का प्रभाव Impact of drought stress on rice, *Echinochloa colona* and *Alternanthera paranochioides*	पवार दीपक शोभा सोंधिया Pawar Deepak Shobha Sondhia
	2.2.2 सूखा तनाव के तहत धान में जंगली धान और अ. पैरोनिकोइड्स पर शाकनाशियों की प्रभावकारिता Efficacy of herbicides against *E. colona* and *A. paronochioides* in rice under drought stress	पवार दीपक शोभा सोंधिया Pawar Deepak Shobha Sondhia

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiment	सहकर्मी Associates
प्रमुख अन्वेषणकर्ता: **दसारी श्रीकांत** **Principal Investigator:** **Dasari Sreekanth**	2.2.3 सूखा तनाव के तहत गेहूं में गुल्लीडंडा और जंगली मेथी के खिलाफ शाकनाशियों की प्रभावकारिता Efficacy of herbicides against *Phalaris minor* and Medicago polymorpha in wheat under drought stress	
	2.2.4 गेहूं, गुल्लीडंडा और जंगली मेथी में फसल–खरपतवार की अंत:क्रिया पर सूखे के तनाव का प्रभाव Effect of drought stress on crop-weed interaction in wheat, *P. minor* and *M. polymorpha*	
	2.2.5 मूंग, श्वेतसाबुनी और जंगली धान पर सूखे के तनाव पर अध्ययन Studies on effect of drought stress on greengram, *Trianthema portulacastrum* and *E. colona*	
	2.2.6 सूखे के तनाव के तहत मूंग में *ट्रायन्थेमा पोर्टुलकास्ट्रम* और जंगली धान के खिलाफ शाकनाशियों की प्रभावकारिता Efficacy of herbicides against *T. portulacastrum* and E. colona in greengram under drought stress	

2.1 सूखा/लवणता तनाव की प्रतिक्रिया में, एवं युवा फूल की कलियों में *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* एल. का *डी नोवो ट्रांसस्क्रिप्टोम* विश्लेषण एवं शाकनाशी प्रतिरोध के आणविक आधार को समझने पर अध्ययन

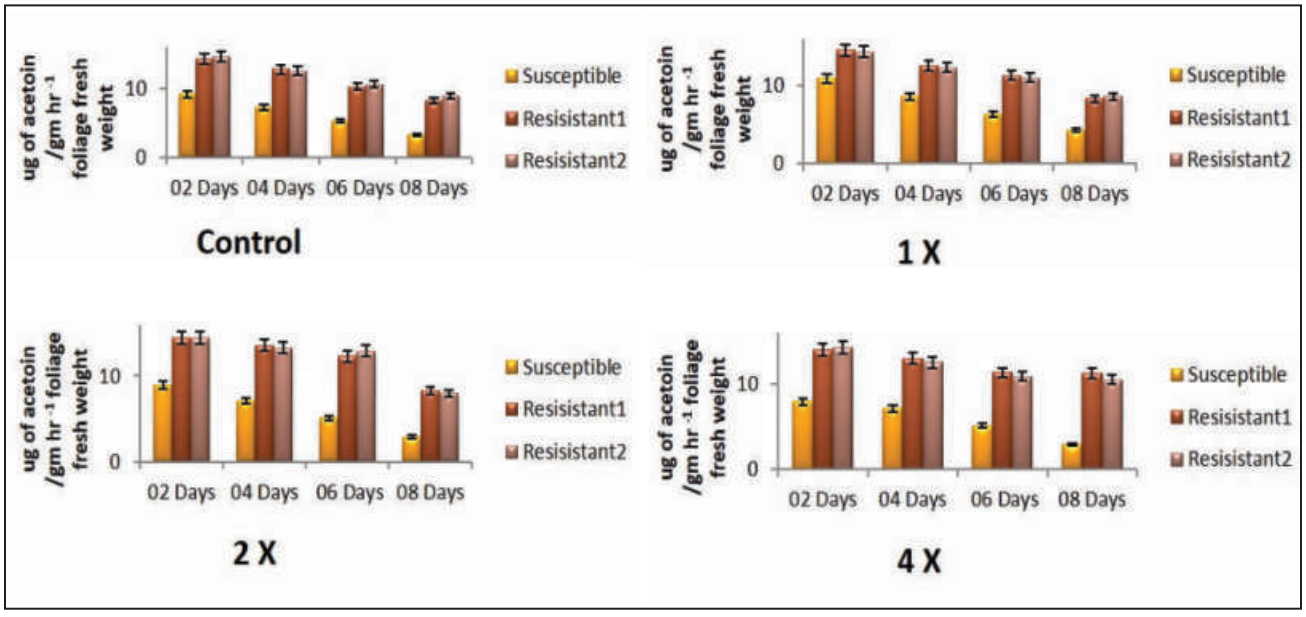
2.1.1 इमेजेथापायर की विभिन्न मात्रा से उपचारित जंगली धान के प्रतिरोधी और संवेदनशील जैवरूपों में एएलएस एंजाइम गतिविधि का विश्लेषण

जंगली धान के प्रतिरोधी और संवेदनशील जैवरूपों के बीजों को 20 सेमी व्यास और 22 सेमी ऊंचाई के प्लास्टिक के बर्तनों में बोया गया । 4–5 पत्ती अवस्था वाले जंगली धान के पौधों को 100, 200 और 400 ग्राम/हेक्टेयर की दर से इमेजेथापायर शाकनाशी से उपचारित किया गया। जंगली धान के प्रतिरोधी और संवेदनशील जैवरूपों की पत्तियों से एएलएस एंजाइम बायोएस्से किया गया। एएलएस एंजाइम गतिविधि मूल्यों को बोवाइन सीरम एल्ब्यूमिन (बीएसए) की मात्रा द्वारा मानकीकृत किया गया था, जिसे ब्रैडफोर्ड विधि द्वारा निर्धारित किया गया था, और प्रति मिलीग्राम प्रोटीन (एंजाइम) (µmol·min-1·mg) के ऊष्मायन के प्रति मिनट उत्पादित एसीटोन की मात्रा का अवलोकन किया गया। जंगली धान के इमेजेथापायर शाकनाशी–प्रतिरोधी और संवेदनशील जैवरूपों में इमेजेथापायर की विभिन्न मात्रा उपचारित करने से एएलएस एंजाइम गतिविधि प्रभावित नहीं हुई **(चित्र 2.1)**।

2.1 De novo transcriptome analysis of *Parthenium hysterophorus* L. in response to drought/salinity stress and in young flower buds and studies on understanding the molecular basis of herbicide resistance

2.1.1 Analysis of ALS enzyme activity in resistant and susceptible biotypes of *E. colona* treated with different doses of Imazethapyr

Seeds of resistant and susceptible biotypes of jungle rice (*Echinochloa colona*) were sown in plastic pots of 20 cm diameter and 22 cm height. The 4-5 leaf stage plants were treated with herbicide imazethapyr at 100, 200 and 400 g/ha. The ALS enzyme bioassay from the leaves of resistant and susceptible biotypes of *E. colona* was carried out. ALS enzyme activity values were standardized by the concentration of bovine serum albumin (BSA), quantified by the Bradford method, and expressed by the amount of acetoin produced per minute of incubation per milligram of protein (enzyme) ($\mu mol \cdot min^{-1} \cdot mg^{-1}$ protein), determined by the standard curve of acetoin. It was observed that the ALS enzyme activity was not affected by applying different doses of imazethapyr in *E. colona*-resistant and susceptible biotypes **(Figure 2.1)**.



चित्र 2.1: इमेजेथापायर की विभिन्न मात्रा से उपचारित जंगली धान के प्रतिरोधी और संवेदनशील जैवरूपों में एएलएस एंजाइम गतिविधि का विश्लेषण

Figure 2.1: Analysis of ALS enzyme activity in resistant and susceptible biotypes of *E. colona* treated with different doses of Imazethapyr

2.1.2 गाजरघास के क्लोरोप्लास्ट जीनोम का अनुक्रम विश्लेषण

गाजरघास का क्लोरोप्लास्ट जीनोम अनुक्रम (परिग्रहण क्रमांक: एम टी 576959–1) एनसीबीआई से प्राप्त किया गया। क्लोरोप्लास्ट जीनोम के अनुक्रम विश्लेषण से पता चला है कि इसमें 151,912 बेस पेअर की एक विशिष्ट चतुर्भुज संरचना है, जिसमें 25093 बेस पेअर के उल्टे दोहराव (आईआरए और आईआरबी) क्षेत्रों की दो प्रतियां शामिल हैं, जो 83,607 बेस पेअर के एक एलएससी क्षेत्र और 18,122 बेस पेअर के एक एसएससी क्षेत्र से अलग हैं **(चित्र 2.2)**। क्लोरोप्लास्ट जीनोम में 132 जीन को पाए गए, जिसमें 70 प्रोटीन–कोडिंग जीन, 36 टीआरएनए जीन और 04 आरआरएनए जीन शामिल है **(तालिका 2.1)**। गाजरघास सहित एस्टेरेसी परिवार की 25 प्रजातियों के क्लोरोप्लास्ट जीनोम में जीन अंतर्वस्तु और जीन क्रम समान पाया गया। इन प्रजातियों के 16एस आरएनए जीन के कोडिंग अनुक्रम की तुलना की गई और यह पाया गया कि गाजरघास के 16 एस आरएनए जीन के कोडिंग अनुक्रम के भीतर विलोपन मौजूद हैं **(चित्र 2.3)**।

गाजरघास के क्लोरोप्लास्ट जीनोम में कुल 37 एसएसआर पाए गए, जिसमें से 12 प्राइमर जोड़े संश्लेषित किए गऐ, 5 एसएसआर जोड़े (पीएचएसएसआर 3, 5, 9, 10 और 12) द्वारा स्पष्ट बैंड उत्पन्न किया गया **(चित्र 2.4)**। गाजरघास की उत्क्रांति का आकलन करने के लिए जेनबैंक (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/) से एस्टेरेसी परिवार से संबंधित 25 क्लोरोप्लास्ट जीनोम अनुक्रम डाउनलोड किए गए और इसका उपयोग फ़ाइलोजेनेटिक अध्ययन के लिए किया गया। फाइलोजेनेटिक परिणामों पता चला कि गाजरघास अपने निकट संबंधित प्रजाति *पी. अर्जेन्टैटम* से संबंधित है **(चित्र 2.5)** ।

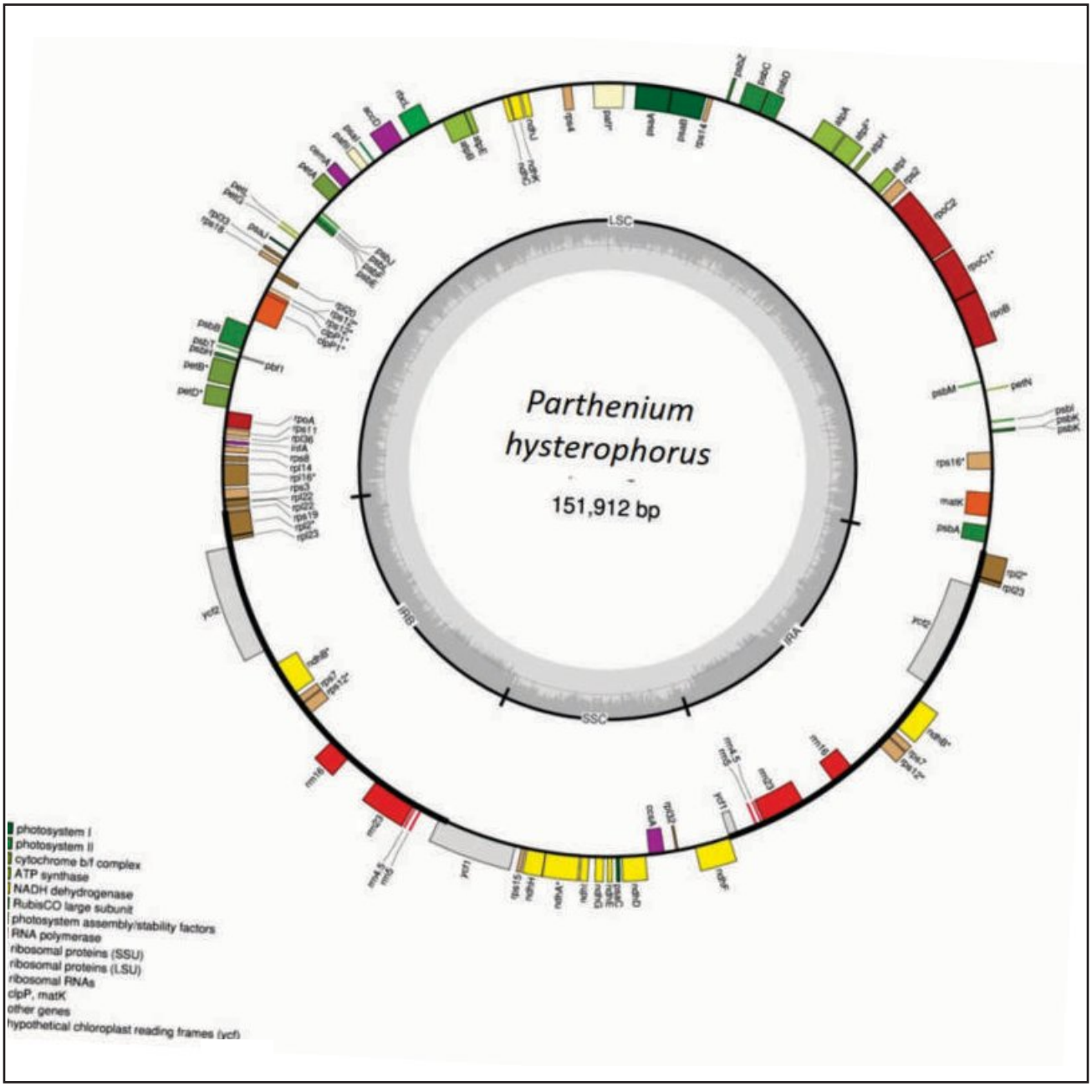
2.1.2 Chloroplast genome sequence analysis of *P. hysterophorus*

The complete chloroplast genome of *P. hysterophorus* was obtained from NCBI (Acc No. MT576959.1). Sequence analysis of the chloroplast genome showed that it has a typical quadripartite structure of 151,912 bp, consisting of two copies of inverted repeat (IRa and IRb) regions of 25093 bp separated by one LSC region of 83,607 bp and one SSC region of 18,122 bp **(Figure 2.2)**. The chloroplast genome harbored 132 unique genes, including 70 protein-coding genes, 36 tRNA genes, and 04 rRNA genes (Table 2.1). The gene content and gene order in the chloroplast genomes of 25 species of Asteraceae family including *P. hysterophorus* were found to be identical. The coding sequence of 16s rRNA genes of these species was compared and it was found that deletions are present within the coding sequence of the 16s rRNA gene of *P. hysterophorus* **(Figure 2.3)**.

A total of 37 SSRs were predicted in the chloroplast genome of *P. hysterophorus* out of which 12 primer pairs were synthesized, 5 pairs (SSR PhSSR3,5,9,10 and 12) were able to generate clear bands by PCR **(Figure 2.4)**. 25 chloroplast genome sequences belonging to the asteraceae family were downloaded from GenBank (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/) in order to assess the evolutionary position of *P. hysterophorus* and were used for the phylogenetic studies. The phylogenetic results strongly supported the hypothesis that *P. hysterophorus* is the sister of the closely related species *P. argentatum* **(Figure 2.5)**.

इसी तरह, गाजरघास की उत्क्रांति का आकलन करने के लिए गैर–एस्टेरेसी परिवार से संबंधित 65 प्रजातियों के क्लोरोप्लास्ट जीनोम को एनसीबीआई/जेनबैंक से डाउनलोड किया गया और इसका उपयोग फाइलोजेनेटिक अध्ययन के लिए किया गया। फाइलोजेनेटिक परिणामों से पता चला कि गाजरघास सोलॅनेसी परिवार के एट्रोपा बेलाडोना, निकोटियाना प्रजाति और सोलॅनम प्रजाति से संबंधित प्रजातियों (*सोलॅनम बल्बोकास्टेनम*, आलू, टमाटर) से संबंधित है **(चित्र 2.6)** ।

Similarly, 65 full chloroplast genomes of species belonging to non-asteraceae family were downloaded from NCBI/GenBank in order to assess the evolutionary position of *P. hysterophorus* and were used for the phylogenetic studies. The phylogenetic results showed that *P. hysterophorus* is closely related to species belonging to the solanaceae family *Atropa belladona, Nicotiana* spp and *Solanum* spp. (*S. bulbocastanum, S. tuberosum, S. lycopercum)* **(Figure 2.6)**.

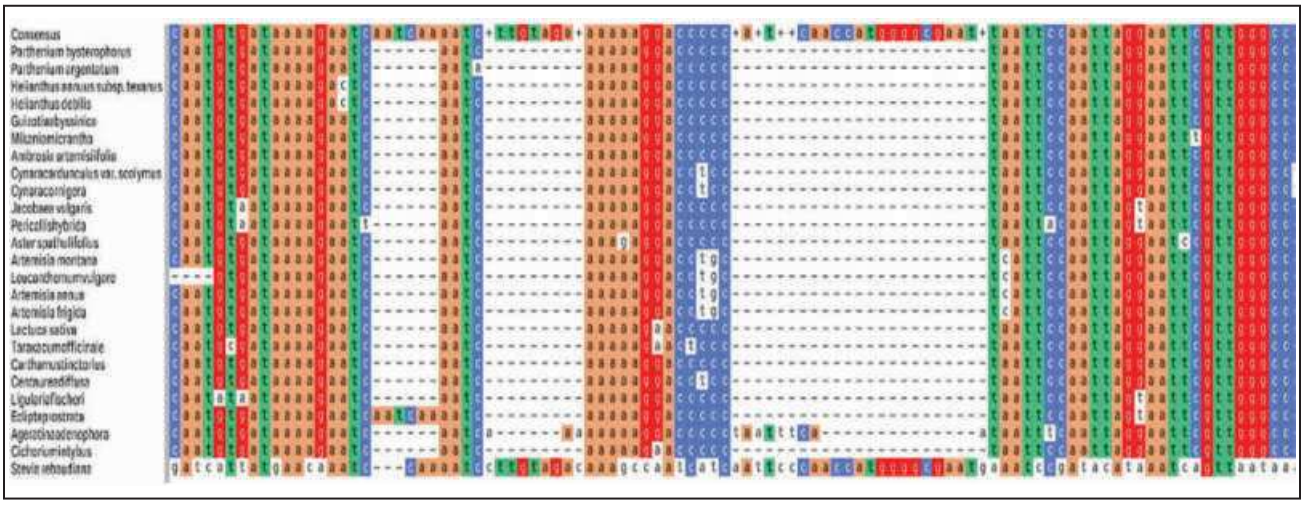


चित्र 2.2: *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* जीन के क्लोरोप्लास्ट जीनोम का सर्कुलर जीन मैप
Figure 2.2: Circular gene map of chloroplast genome of *P. hysterophorus* genes

तालिका 2.1: गाजरघास के क्लोरोप्लास्ट जीनोम में पूर्वानुमानित जीनों की सूची

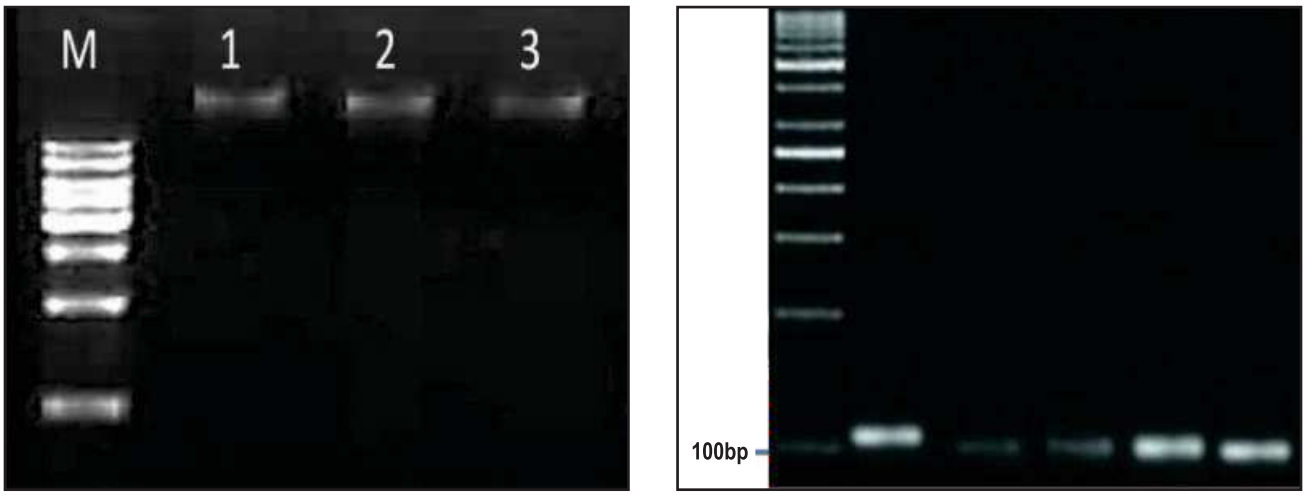
Table 2.1: List of Genes predicted in the chloroplast genome of *P. hysterophorus*

Self Replication	Ribosomal proteins (LSU)	rpl23, rpl2, rpl22, rpl16, rpl14, rpl36, rpl20, rpl33, rpl2, rpl23, rpl32
	Ribosomal proteins (SSU)	rps12, rps7, rps19, rps3, rps8, rps11, rps12, rps18, rps4, rps14, rps2, rps16, rps7, rps12, rps15
	RNA Polymerase	ropA, ropC2, ropC1, ropB
	Ribosomal RNAs	rrn5, rrn4.5, rrn23, rrn16
	Transfer RNAs	trnA-UGC, trnL-GAU, trnV-UAC, trnF-GAA, trnL-UAA, trnT-UGU, trnS-GGA, trnfM-CAU, trnG-UCC, trnS-UGA, trnT-GGU, trnR-UCU, trnE-UUC, trnY-GUA, trnD-GUC, trnC-GCA, trnS-GCU, trnQ-UUG, trnK-UUU, trnL-CAU, trnL-CAA, trnL-GAU, trnA-UGC, trnN-GUU, trnR-AGG, trnH-GUG, trnV-GAC, trnR-ACG, trnN-GUU, trnL-UAG, trnM-CAU, trnV-GAC, trnL-CAA, trnP-UGG, trnW-CCA, trnL-CAU
Photosynthesis	Photosystem l	psaA, psaB, psaC, psaL
	Photosystem ll	psbH, psbN, psbT, psbB, psbE, psbF, psbL, psbJ, psbZ, psbC, psbD, psbM, psbL, psbK, psbA
	Cytochrome b/f complex	petD, petB, petG, petL, petA, petN
	ATP Synthase	atpB, atpE, atpA, atpF, atpH, atpL
	NADH dehydrogenase	ndhB, ndhC, ndhK, ndhJ, ndhB, ndhF, ndhD, ndhE, ndhG, ndhL, ndhA, ndhH
	RubisCO large subunit	rbcL
Other Genes	Maturase	matK
	Protease	clpP
	Envelope Membrane Protein	cemA
	Subunit acetyle-CoA-carboxylase	accD
	C-type cytochrome synthesis gene	ccsA
Genes of unknown function	Hypothetical chloroplast reading frames (ycf)	Ycf1, ycf15, ycf2, ycf4, ycf3, ycf2, ycf1, ycf15



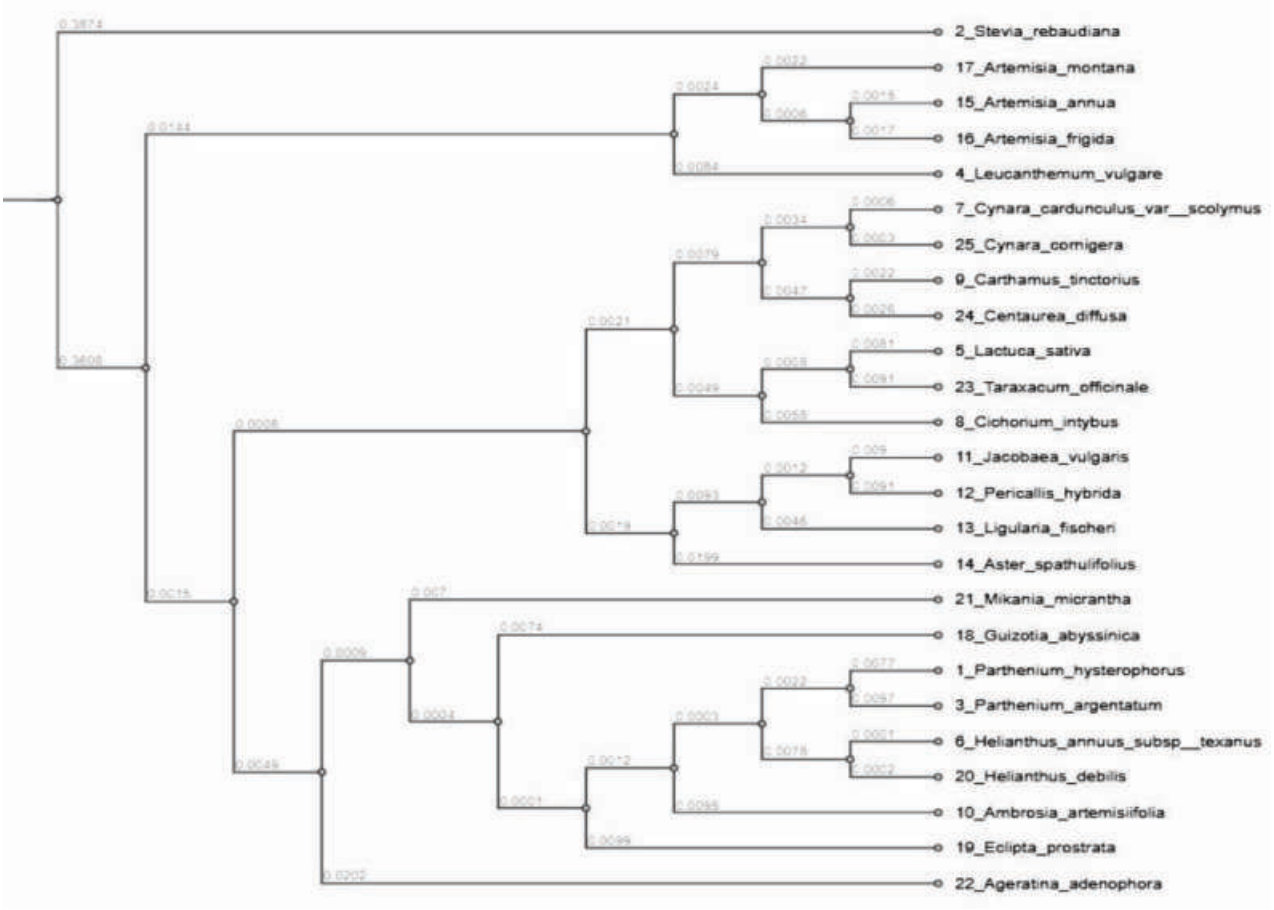
चित्र 2.3: एस्टेरेसी परिवार की *16एस आरएनए* का बहु अनुक्रम संरेखण

Figure 2.3: Multiple sequence alignment of *16s rRNA* across the asteraceae

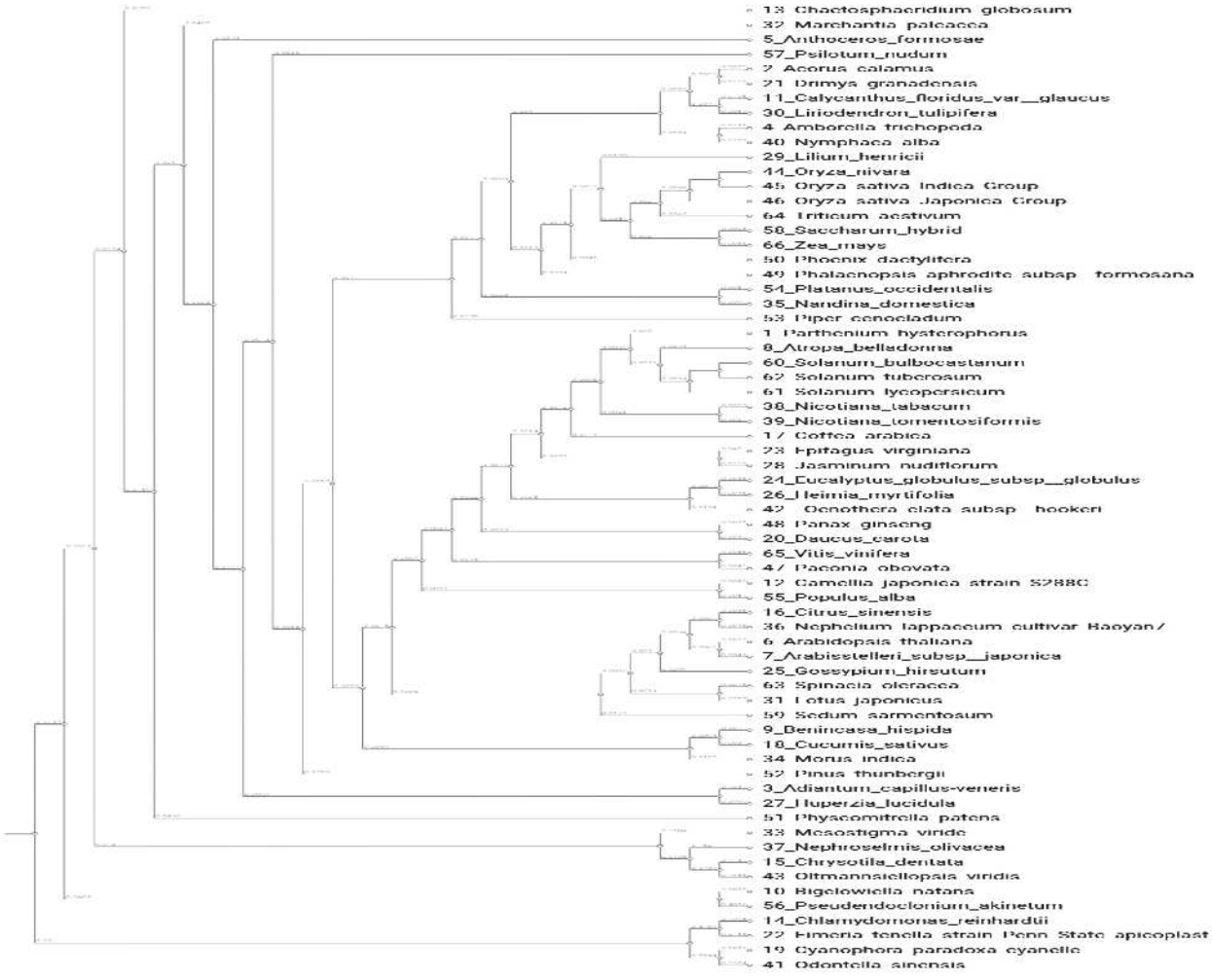


(a) (b)

चित्र 2.4: गाजरघास क्लोरोप्लास्ट डीएनए का पृथक्करण और एसएसआर का सत्यापन
Figure 2.4: *P. hysterophorus* chloroplast DNA isolation and validation of SSRs



चित्र 2.5: एस्टेरेसी परिवार के अनुक्रमित क्लोरोप्लास्ट जीनोम के साथ गाजरघास क्लोरोप्लास्ट जीनोम का फाइलोजेनेटिक विश्लेषण
Figure 2.5 Phylogenetic analysis of *P. hysterophorus* chloroplast genome with asteraceae family sequenced chloroplast genomes



चित्र 2.6: गैर–एस्टेरेसी परिवार के अनुक्रमित क्लोरोप्लास्ट जीनोम के साथ गाजरघास क्लोरोप्लास्ट जीनोम का फाइलोजेनेटिक विश्लेषण

Figure 2.6 Phylogenetic analysis of *P. hysterophorus* chloroplast genome with non-asteraceae sequenced chloroplast genomes

2.2 वर्तमान एवं बदलते जलवायु परिदृश्य के तहत फसल खरपतवार इंटरेक्शन / परस्पर क्रिया पर अध्ययन

2.2.1 धान, जंगली धान और *अल्टरनेथेरा पैरोनिकोइड्स* पर सूखे के तनाव का प्रभाव

खरीफ–2022 में धान और उसके प्रमुख खरपतवार *अल्टरनेथेरा पैरोनिकोइड्स* और जंगली धान पर फसल–खरपतवार अंतःक्रिया पर सूखे के तनाव के प्रभाव पर अध्ययन किया गया।

चावल की पत्तीयों में वायु विनिमय मापदंडों पर सूखे और खरपतवार प्रजातियों के प्रभाव की जांच करने के लिए फसल के एन्थेसिस चरण में विश्लेषण किया गया **(चित्र 2.7)**। अध्ययन के परिणामों से पता चला कि जंगली धान अंतःक्रिया का पत्ती वायु विनिमय सूचकांकों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा, विशेष रूप से प्रकाश संश्लेषण की दर खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में 65–50% तक कम हो गई **(तालिका 2.2)**। निष्कर्षों से पता चला कि *अ. पैरोनिकोइड्स* की तुलना में जंगली धान का प्रभाव अधिक है। खरपतवारों पर सूखे का प्रभाव और प्रकाश संश्लेषण की दर महत्वहीन थी **(तालिका 2.3)**।

2.2 Investigations on physiological, biochemical and molecular mechanisms involved in crop-weed interaction under drought stress

2.2.1 Impact of drought stress on rice, *Echinochloa colona* and *Alternanthera paranochioides*

An experiment on the effect of drought stress on crop-weed interaction using rice along with its major weeds *Alternanthera paronychioides* and *Echinochloa colona* was conducted in *Kharif*-2022.

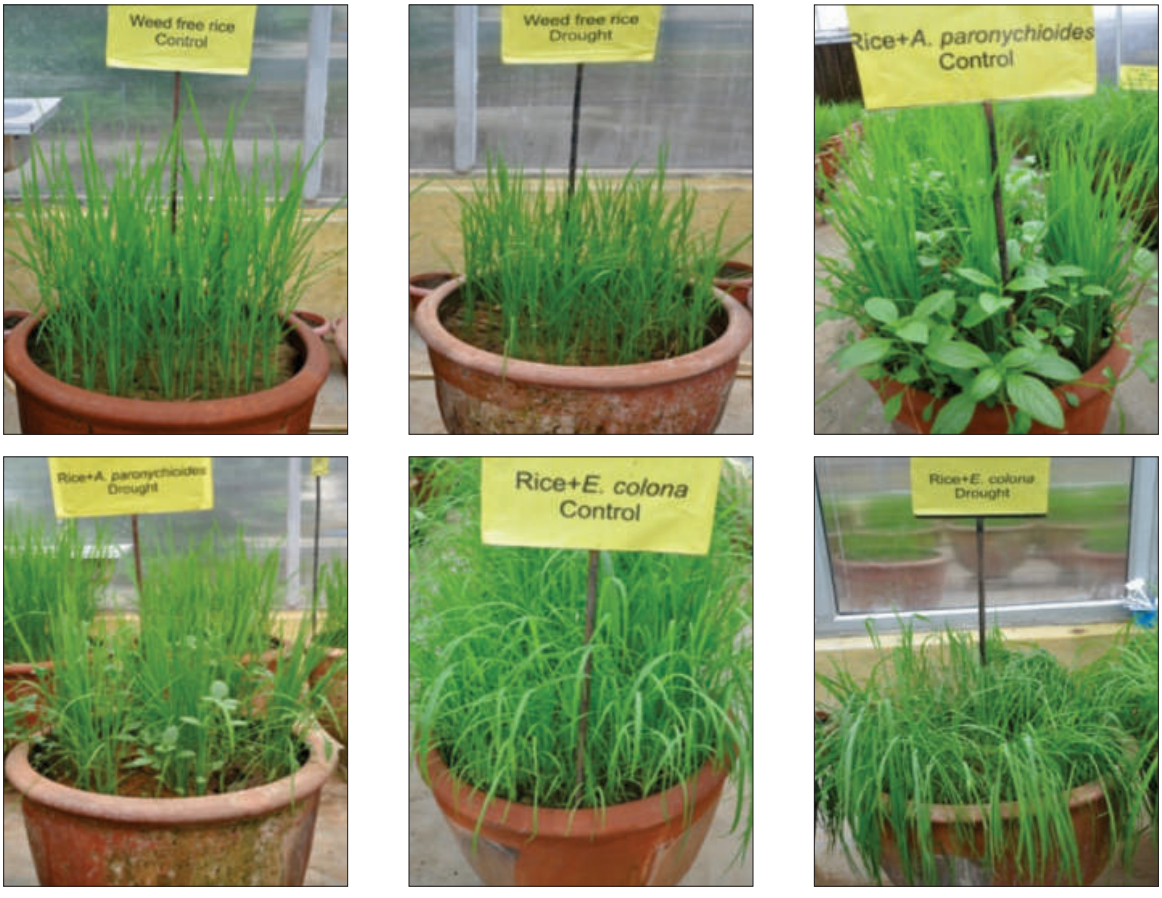
To examine the impact of drought and weed species on rice leaf gaseous exchange parameters were analyzed at crop anthesis stage (**Figure 2.7**) Results from the study revealed that *E. colona* interference had an adverse effect on leaf gaseous exchange indices especially rate of photosynthesis was significantly reduced by 65.50 % in comparison to weed-free control **(Table 2.2).** The findings revealed that the effect of *E. colona* is more compared to *A. paronychioides*. The impact of drought on weeds and the rate of photosynthesis was non-significant **(Table 2.3)**.

तालिका 2.2: सुखा, जंगली धान एवं *अ. पैरोनिकोइड्स* का धान के वायु विनिमय मापदंडों पर प्रभाव
Table 2.2: Impact of drought, *A. paronychioides* and *E. colona* on gaseous exchange parameters of rice

Treatment	Photosynthetic rate (P_N-µmol CO_2 m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Stomatal conductance (gs-mmol m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Transpiration rate (E-mmol H_2O m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE
Weed free rice (Control)	21.30±0.89a	0.63±0.01a	9.37±0.19a
Weed free rice (Drought)	14.60±0.44c	0.35±0.01b	5.60±0.58b
Rice+*A. paronychioides* (Control)	12.17±0.22ed	0.56±0.01c	7.83±0.28de
Rice+*A. paronychioides* (Drought)	9.78±0.53b	0.32±0.01d	4.13±0.06c
Rice+*E. colona* (Control)	9.01±0.36d	0.51±0.01ed	3.14±0.12d
Rice+*E. colona* (Drought)	7.35±0.33e	0.28±0.01e	2.25±0.14e

तालिका 2.3: सुखा, जंगली धान एवं अ. पैरोनिकोइड्स का खरपतवारों के वायु विनिमय मापदंडों पर प्रभाव
Table 2.3: Impact of drought, *A. paronychioides* and *E. colona* on gaseous exchange parameters of weeds

Treatment	Photosynthetic rate (P_N-µmol CO_2 m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Stomatal conductance (gs-mmol m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Transpiration rate (E-mmol H_2O m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE
A. paronychioides (Control)	17.30±0.60a	0.063±0.01a	4.21±0.28b
A. paronychioides (Drought)	14.80±1.02a	0.019±0.01b	1.37±0.07b
E. colona (Control)	16.70±0.97a	0.019±0.01b	1.31±0.09b
E. colona (Drought)	15.97±1.23a	0.016±0.01b	1.20±0.04a



चित्र 2.7: धान पर सूखे के तनाव का प्रभाव और इसकी खरपतवार परस्पर क्रिया
Figure 2.7: Impact of drought stress on rice and its weed interaction

2.2.2 सूखा तनाव के तहत धान में जंगली धान और *अ. पैरोनिकोइड्स* पर शाकनाशियों की प्रभावकारिता

खरीफ–2022 में जंगली धान और *अ. पैरोनिकोइड्स* के खिलाफ साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल + पेनोक्ससुलम का उपयोग करके सूखे के तनाव के प्रभाव पर अध्ययन किया गया। अध्ययन से पता चला कि *अ. पैरोनिकोइड्स* और जंगली धान के खिलाफ सूखे के तनाव के तहत शाकनाशी की प्रभावकारिता में देरी हुई। शाकनाशी प्रभावकारिता में इस देरी से फसल–खरपतवार अंतःक्रिया, धान कार्यिकी गुणों जैसे वायु विनिमय मापदंडों, सापेक्ष जल सामग्री और झिल्ली स्थिरता सूचकांक आदि पर हानिकारक प्रभाव देखा गया और अंततः उपज में कमी आई (तालिका 2.4)। खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में सूखे तनाव के तहत जंगली धान हस्तक्षेप से प्रकाश संश्लेषण की दर काफी कम हो गई। संक्षेप में, जंगली धान भविष्य में सूखे की स्थिति वाले वातावरण में एक प्रमुख समस्याग्रस्त खरपतवार बन जाएगा।

2.2.2 Efficacy of herbicides against *E. colona* and *A. paronochioides* in rice under drought stress

A study on the impact of drought stress was conducted in *Kharif*-2022 using Cyhalofop-Butyl + Penoxsulam against *E. colona* and *A. paronychioides*. The finding of the study revealed that efficacy of herbicide was delayed under drought stress against *A. paronychioides* and *E. colona*. This delay in herbicide efficacy certainly showed a detrimental effect on crop-weed interaction, rice physiological traits like gaseous exchange parameters, relative water content and membrane stability index etc. and ultimately resulted in yield reduction **(Table 2.4)**. The rate of photosynthesis was significantly reduced by *E. colona* interference under drought stress in compared to weed-free control. In summary, *E. colona* will become a major problematic weed in futuristic water scarcity environment.

तालिका 2.4: धान के वायु विनिमय मापदंडों पर सूखा तनाव और शाकनाशी छिडकाव का प्रभाव
Table 2.4: Impact of drought stress and herbicide spray on gaseous exchange parameters of rice

Treatment	Photosynthetic rate (P_N-µmol CO_2 m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Stomatal conductance (gs-mmol m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Transpiration rate (E-mmol H_2O m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE
Weed free rice (Control)	22.70±0.74^{a}	0.64±0.01^{a}	9.49±0.55^{a}
Weed free rice (Drought)	14.±0.73^{b}	0.32±0.01^{ab}	5.43±0.67^{ab}
Rice+*A. paronychioides* (Control)	11.78±0.76^{cd}	0.51±0.00^{ab}	6.43±0.80^{abc}
Rice+*A. paronychioides* + Herbicide (Control)	16.35±0.65 ^{c}	0.54±0.01^{abc}	7.24±0.19^{abc}
Rice+*A. paronychioides* (Drought)	9.43±0.50^{de}	0.28±0.01^{bcd}	5.19±0.25^{cd}
Rice+*A. paronychioides* + Herbicide (Drought)	12.73±0.91^{ef}	0.35±0.02^{abc}	5.96±0.17^{bcd}
Rice+*E. colona* (Control)	9.20±0.34^{ef}	0.28±0.01^{ab}	4.84±0.35^{cd}
Rice+*E. colona* + Herbicide (Control)	10.45±0.99^{cd}	0.33±0.01^{ab}	5.80±0.26^{abc}
Rice+*E. colona* (Drought)	8.31±0.45^{fg}	0.22±0.01^{d}	3.83±0.27^{d}
Rice+*E. colona* + Herbicide (Drought)	9.41±0.77^{g}	0.28±0.01^{cd}	4.18±0.49^{bcd}

2.2.3 सूखा तनाव के तहत गेहूं में गुल्लीडंडा और जंगली मेथी के खिलाफ शाकनाशियों की प्रभावकारिता

रबी 2021–22 के दौरान गेहूं में गुल्लीडंडा और जंगली मेथी पर शाकनाशी प्रभावकारिता (क्लोडिनाफॉप (60 ग्राम एआई/हेक्टेयर) + मेट्सल्यूरॉन (4 ग्राम एआई/हेक्टेयर), पर सूखे के तनाव के प्रभाव पर अध्ययन किया गया। अध्ययन के निष्कर्षों से पता चला कि खरपतवार मुक्त गेहूं में नियंत्रण की तुलना में सूखे के तहत उपज में 33.94: की कमी पाई गई। परिवेश की तुलना में सूखे के तहत शाकनाशी का प्रभाव कम पाया गया। खरपतवार हस्तक्षेप में आरडब्ल्यूसी, एमएसआई और कुल क्लोरोफिल मात्रा जैसे पादप कार्यिकी मापदंडों को सूखे के तहत कम पाया गया। सूखे की स्थिति वाले वातावरण में जंगली मेथी एक प्रमुख समस्याग्रस्त खरपतवार बन जाएगा **(चित्र 2.8)**।

2.2.3 Efficacy of herbicides against *Phalaris minor* and *Medicago polymorpha* in wheat under drought stress

An experiment was conducted on the effect of drought stress on herbicide efficacy [Clodinafop (60 g ai/ha)+ Metsulfuron (4 g ai/ha)] against *P. minor* and *M. polymorpha* in wheat during *Rabi* 2021-22. The findings of the study revealed that in weed-free wheat, the yield was significantly reduced by 33.94% under drought, compared to control. The effect of herbicide was reduced under drought compared to ambient. Weed interference altered the physiological parameters like RWC, MSI and total chlorophyll content and was found to be lowered under drought. *M. polymorpha* will become a major problematic weed in a water scarcity environment **(Figure 2.8)**.

चित्र 2.8: शाकनाशी प्रभावकारिता पर सूखे के तनाव का प्रभाव
Figure 2.8: Effect of drought stress on herbicide efficacy

2.2.4 गेहूं, गुल्लीडंडा और जंगली मेथी में फसल–खरपतवार की अंतःक्रिया पर सूखे के तनाव का प्रभाव

रबी 2022 में फसल–खरपतवार अंतःक्रिया पर सूखे के तनाव के प्रभाव पर अध्ययन किया गया। परिणामों से पता चला कि कि खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में सूखे के तहत गेहूं में जंगली मेथी हस्तक्षेप ने आरडब्ल्यूसी को 24.91% कम कर दिया। खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में सूखे के तहत जंगली मेथी हस्तक्षेप के साथ एमएसआई में 30–02% की कमी पाई गई। खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में सूखे के तहत जंगली मेथी हस्तक्षेप ने गेहूं में प्रोलीन की मात्रा को 2 गुना बढ़ा दिया।

खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में, कुल फेनोलिक मात्रा में सूखे के तहत जंगली मेथी हस्तक्षेप के साथ 2.85 गुना की वृद्धि हुई। खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में सूखे के तहत जंगली मेथी हस्तक्षेप के साथ गेहूं के कुल प्रोटीन मात्रा में 53–74% की कमी पाई गई। खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में सूखे के तहत गेहूं में जंगली मेथी हस्तक्षेप ने कुल क्लोरोफिल मात्रा में 56–55% की वृद्धि पाई गई। जंगली मेथी ने सूखे के तनाव के तहत गेहूं की उपज और उपज विशेषताओं को गंभीर रूप से प्रभावित किया **(तालिका 2.5, चित्र 2.9)**।

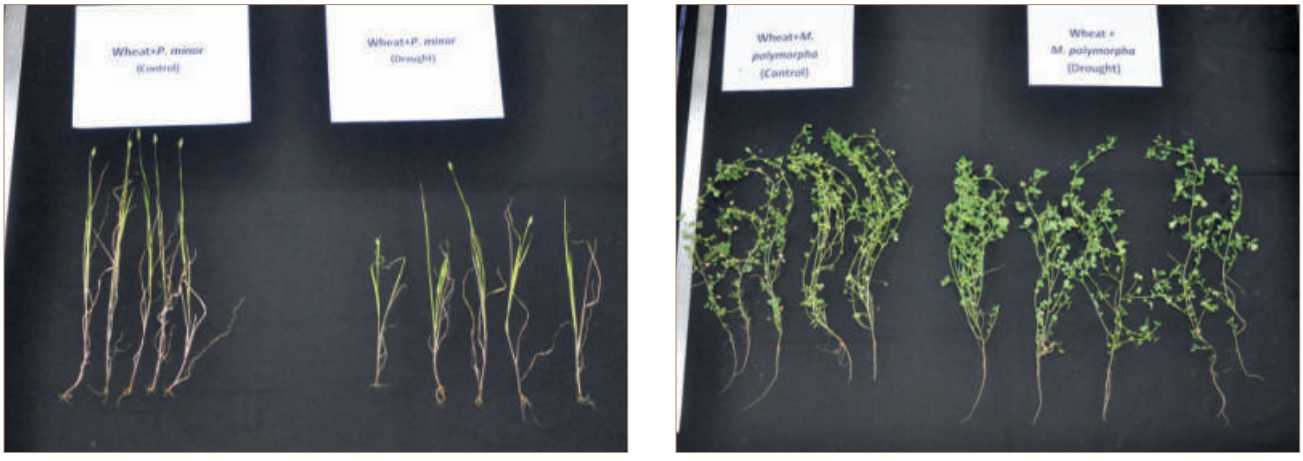
2.2.4 Effect of drought stress on crop-weed interaction in wheat, *P. minor* and *M. polymorpha*

An experiment on the effect of drought stress on crop-weed interaction was conducted in *Rabi* 2022. Results indicated that *M. polymorpha* interference reduced the RWC by 24.91% in wheat under drought compared to weed-free control. The MSI was significantly decreased by 30.02% with *M. polymorpha* interference under drought compared to weed-free control. *M. polymorpha* interference increased the proline content by 2-fold in wheat under drought compared to weed-free control. As compared to weed-free control, the total phenolic content was significantly increased by 2.85-fold with M. polymorpha interference under drought. In wheat protein content was significantly decreased by 53.74% with *M. polymorpha* interference under drought compared to weed-free control. *M. polymorpha* interference increased the total chlorophyll content by 56.55% in wheat under drought compared to weed-free control. *M. polymorpha* severely impaired yield and yield attributes of wheat under drought stress **(Figure 2.8, Table 2.5).**

तालिका 2.5: गेहूं की उपज और उपज विशेषताओं पर सूखे के तनाव और खरपतवार का प्रभाव
Table 2.5: Effect of drought stress and weeds on yield and yield attributes of wheat

Parameter	Plant height (cm)	Spike length (cm)	No. of seeds/spike	Yield/Plant (g)	Plant dry weight (g)
WFC	79 ±1.05^{a}	8.4±0.51^{a}	30.40±0.51^{a}	1.29±0.11^{a}	1.29±0.11^{a}
WFD	74.2±0.86^{b}	6.9±1.10^{ab}	27.16±0.75^{b}	1.07±0.07^{ab}	1.07±0.07^{ab}
WPC	71.4±0.51^{c}	5.4±0.40^{bc}	24.20±0.58^{c}	0.92±0.07^{bc}	0.92±0.07^{bc}
WPD	68.2±0.37^{d}	4.9±0.10^{cd}	21.00±1.14^{d}	0.72±0.15^{cd}	0.72±0.15^{cd}
WMC	67.2±0.66^{d}	4.4±0.24^{cd}	18.20±0.97^{e}	0.81±0.06b^{cd}	0.81±0.06^{d}
WMD	62.8±1.16^{e}	3.5±0.16^{d}	15.80±0.97^{e}	0.55±0.04^{d}	0.55±0.04^{e}

WFC Weed free control; *WFD* Weed free drought; *WPC* Wheat, *P. minor*, control; WPD Wheat,*P. minor*, drought; WMC Wheat, *M. polymorpha*, control; WMD Wheat, *M. polymorpha*, drought.



चित्र 2.9: सूखे के तनाव का प्रभाव (अ) गुल्लीडंडा (नियंत्रण); (ब) गुल्लीडंडा (सूखा); (स) जंगली मेथी (नियंत्रण); गुल्लीडंडा (सूखा)

Figure 2.9: Impact of drought stress on (A) *P. minor* (Control); (B) *P. minor* (Drought); (C) *M. polymorpha* (Control); *M. polymorpha* (Drought)

2.2.5 मूंग, श्वेतसाबुनी और जंगली धान पर सूखे के तनाव पर अध्ययन

2022 की गर्मियों में मूंग के साथ–साथ इसके प्रमुख खरपतवार *ट्रायन्थेमा पोर्टुलकास्ट्रम* और जंगली धान का उपयोग करके फसल–खरपतवार की अंतःक्रिया पर सूखे के तनाव के प्रभाव का अध्ययन किया गया **(चित्र 2.10)**। अध्ययन के निष्कर्षों से पता चला कि प्रकाश संश्लेषण की दर, स्टोमेटल चालन और वाष्पोत्सर्जन की दर सूखे के तनाव से प्रतिकूल रूप से प्रभावित हुई। यह देखा गया कि *ट्रायन्थेमा पोर्टुलाकास्ट्रम* की तुलना में जंगली धान की उपस्थिति में मूंग के वायु विनिमय मापदंड गंभीर रूप से प्रभावित हुए थे **(तालिका 2.6)**।

जंगली धान ने *ट्रायन्थेमा पोर्टुलकास्ट्रम* के विपरीत मूंग की उपज और उपज विशेषताओं पर हानिकारक प्रभाव दिखाया। इसलिए, यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि भविष्य के जलवायु परिवर्तन परिदृश्य में जंगली धान एक प्रमुख समस्याग्रस्त खरपतवार बन जाएगा।

2.2.5 Studies on effect of drought stress on greengram, *Trianthema portulacastrum* and *E. colona*

An experiment was conducted in the summer of 2022 to study the impact of drought stress on crop-weed interaction using greengram along with its major weeds *Trianthema portulcastrum* and *Echinochloa colona* **(Figure 2.10).** The findings of the study revealed that the rate of photosynthesis, stomatal conductance and rate of transpiration were adversely affected by drought stress. It was noticed that gaseous exchange parameters in greengram was severely affected in the presence of *E. colona* in comparison to *T. portulacastrum* **(Table 2.6).**

The *E. colona* showed a detrimental impact on yield and yield attributes of greengram in contrast to *T. portuclastrum*. Hence, it can be concluded that *E. colona* will become a major problematic weed in the futuristic climate change scenario.

तालिका 2.6: मूंग के गैसीय वायु विनिमय मापदंडों पर सूखे और खरपतवारों का प्रभाव

Table 2.6: Impact of drought and weeds on greengram leaf gaseous exchange parameters

Treatment	Photosynthetic rate (P_N-µmol CO_2 m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Stomatal conductance (gs-mmol m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Transpiration rate (E-mmol H_2O m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE
Weed free greengram (Control)	33.56±1.10^{a}	0.123±0.003^{a}	7.25±0.13^{a}
Weed free greengram (Drought)	28.02±1.10^{b}	0.016±0.003^{b}	2.33±0.19^{c}
Greengram+ *T. portulacastrum* (Control)	32.96±0.45^{a}	0.120±0.005^{a}	4.87±0.15^{b}
Greengram+ *T. portulacastrum* (Drought)	24.48±0.73^{bc}	0.008±0.001^{b}	2.19±0.17^{c}
Greengram+ *E. colona* (Control)	23.20±1.88^{bc}	0.010±0.004^{b}	1.56±0.15^{d}
Greengram+ *E. colona* (Drought)	15.96±2.55^{d}	0.006±0.002^{b}	1.02±0.13^{e}

चित्र 2.10: (अ) खरपतवार मुक्त मूंग; (ब) मूंग+जंगली धान; (स) मूंग+ट्रायन्थेमा पोर्टुलकास्ट्रम

Figure 2.10: (A) Weed free greengram; (B) Greengram+ *E. colona* (C) Greengram+ *T. portulacastrum*

2.2.6 सूखे के तनाव के तहत मूंग में *ट्रायन्थेमा पोर्टुलकास्ट्रम* और जंगली धान के खिलाफ शाकनाशियों की प्रभावकारिता

ग्रीष्म–2022 में जंगली धान और *ट्रायन्थेमा पोर्टुलकास्ट्रम* के विरुद्ध इमेजेथापायर का प्रयोग कर शाकनाशी प्रभावकारिता पर सूखे के प्रभाव का परीक्षण किया गया। अध्ययन के परिणामों से पता चला कि शाकनाशी की प्रभावकारिता और प्रभाव, नियंत्रण की तुलना में सूखे के तहत क्रमशः कम और विलंबित थे। शाकनाशी प्रभावोत्पादकता में इस देरी ने मूंग के कार्यिकी और जैव रासायनिक सूचकांकों को और अधिक प्रभावित किया। जंगली धान के सूखे तनाव हस्तक्षेप के तहत खरपतवार मुक्त नियंत्रण की तुलना में प्रकाश संश्लेषण की दर 78–37% कम पाई गई **(तालिका 2.7)**। इसके परिणामस्वरूप मूंग की उपज में और कमी आ गई। सारांश में, अध्ययन से पता चला है कि सूखे के तनाव ने *ट्रायन्थेमा पोर्टुलकास्ट्रम* की तुलना में जंगली धान के खिलाफ शाकनाशी प्रभावकारिता कम पाई गई ।

2.2.6 Efficacy of herbicides against *T. portulacastrum* and *E. colona* in greengram under drought stress

The effect of drought on herbicide efficacy was carried out using imazethapyr against *E. colon* and *T. portulacastrum* in summer-2022. The results of the study indicated that the efficacy and effect of herbicide was lowered and delayed respectively under drought compared to control. This delay in herbicide efficacy further affected the physiological and biochemical indices of greengram. Under drought stress interference of *E. colona* the rate of photosynthesis was significantly reduced by 78.37% compared to weed-free control **(Table 2.7).** This further resulted in a reduction in greengram yield. In summary, the study revealed that the drought stress lowered the herbicide efficacy against *E. colona* compared to *T. portulcastrum*.

तालिका 2.7: सुखा और खरपतवारों का मूंग की वायु विनिमय मापदंडों पर प्रभाव

Table 2.7: Effect of drought and weeds on greengram leaf gaseous exchange paramters

Treatment	Photosynthetic rate (P_N-µmol CO_2 m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Stomatal conductance (gs-mmol m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE	Transpiration rate (E-mmol H_2O m^{-2} sec^{-1}) Mean± SE
Weed free greengram (Control)	23.90±1.64^{a}	0.031±0.001^{a}	2.54±0.08^{a}
Weed free greengram (Drought)	20.73±1.17	0.028±0.004^{a}	2.32±0.29^{ab}
Greengram+ *T. portulacastrum* (Control)	19.57±0.73^{bc}	0.021±0.004^{abc}	1.75±0.35^{abc}
Greengram+ *T. portulacastrum*+ Herbicide (Control)	22.13±0.93^{ab}	0.025±0.006^{ab}	2.12±0.47^{ab}
Greengram+ *T. portulacastrum* (Drought)	14.03±0.90^{de}	0.010±0.009^{cd}	0.81±0.72^{cd}
Greengram+ *T. portulacastrum*+ Herbicide (Drought)	16.87±0.68^{cd}	0.013±0.007^{bcd}	1.13±0.55^{bcd}
Greengram+ *E. colona* (Control)	13.63±1.88^{de}	0.005±0.001^{d}	0.47±0.13^{d}
Greengram+ *E. colona*+ Herbicide (Control)	10.11±1.05^{ef}	0.007±0.004^{cd}	0.66±0.33^{cd}
Greengram+ *E. colona* (Drought)	5.17±1.25^{g}	0.004±0.003^{d}	0.35±0.05^{d}
Greengram+ *E. colona*+ Herbicide (Drought)	7.97±1.82	0.005±0.002	0.39±0.28^{d}

3 खरपतवार जनित खतरों का मूल्यांकन, खरपतवारों का उपयोग एवं आक्रामक विदेशी खरपतवारों का प्रबंधन

Weed risk assessment, utilization and management of alien invasive weeds

अल्टरनेन्थेरा सेसिलिस, फेलेरिस माइनर, फाइसेलिस मिनिमा, लेप्टोक्लोआ चाइनेन्सिस और *माल्वा पावलोरा* ने भारत में बड़े पैमाने पर फसलीय खेतों को अपना शिकार बनाया है। गैर–फसली भूमि, चरागाह भूमि, सार्वजनिक भूमि, जंगलों और भारत के जलीय निकायों में भी कई अन्य आक्रामक पौधों की प्रजातियाँ महत्वपूर्ण आर्थिक और पारिस्थितिक प्रभाव का खरपतवार बन गए हैं। अन्य स्थानों में इस तरह के आक्रामक खरपतवारों के प्रसार को रोकने के लिए राष्ट्रीय स्तर पर प्रबंधन महत्वपूर्ण है। इस तरह के आक्रामक खरपतवारों के विकास और फैलाव के लिए जिम्मेदार जलवायु और पारिस्थितिक कारकों से जुड़ा एक पूर्वानुमान मॉडल इस उद्देश्य के लिए एक उपयोगी साधन है। *पिस्टिया स्ट्रेटियोट्स*, जलकुंभी एवं ऐलिगेटर खरपतवारें देशभर के जलीय निकायों के लिए कुख्यात हैं। वर्तमान में, *सल्विनिया मोलेस्टा* ने मध्य एवं उत्तर भारत के जल निकायों में अपनी गंभीर मौजूदगी का संकेत दिया है। इसे जलीय निकायों की पारिस्थितिकी एवं जैवविविधता के लिए एक खतरे के रूप में माना गया है। पूर्व में यह खरपतवार दक्षिण भारत, विशेष रूप से केरल तक ही सीमित थी। इस प्रकार की खरपतवारों का जैविक नियंत्रण सबसे बेहतर व्यावहारिक समाधान है क्योंकि पर्यावरण संबंधी चिंताओं के कारण जलीय प्रणालियों में रासायनिक उपचार से बचा जाता है और यंत्रिक एवं सामान्य रूप से खरपतवार को हटाना काफी कीमती है। इसलिए, आर्थिक प्रयोजन हेतु खरपतवारों के विशाल बायोमॉस (जैवभार) का उपयोग करना एक महत्वपूर्ण कारक है, जिससे खरपतवार प्रबंधन की समग्र लागत को घटाया जा सकता है।

Alternanthera sessilis, Phalaris minor, Physalis minima, Leptochloa chinensis and *Malva parviflora* have invaded large cropped areas in India. Many other invasive plant species in non-cropped lands, grazing lands, public lands, forests, and also in aquatic bodies of India have become weeds of significant economic and ecological impact. Averting the further spread of such invasive weeds in other locations is to be an important component of management aspect at national level. A forecast model involving climatic and ecological factors responsible for growth and blowout of such invasive weeds is a useful tool for this purpose. *Pistia stratiotes*, water hyacinth and alligator weed are infamous for the aquatic bodies across the country. Currently, *Salvinia molesta* has shown its severe occurrence in the water bodies of Central and North India, which has been considered a hazard to ecology and biodiversity of aquatic bodies. Earlier, this weed was restricted to only South India, particularly in Kerala. Biological control of such weeds is the best practical solution as chemical methods are discouraged in aquatic systems for environmental concern, and mechanical/manual removal is highly expensive. Utilization of huge biomass of weeds for economic purpose is an important factor in reducing the overall cost of weed management.

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiment	सहकर्मी Associates
3.1 आक्रामक और विदेशी खरपतवारों का जैविक नियंत्रण Biological control of invasive and alien weeds **प्रमुख अन्वेषणकर्ता: सुशील कुमार** **Principal Investigator: Sushil Kumar**	3.1.1 प्राकृतिक संक्रमण के तहत साल्विनिया मोलेस्टा पर बायोएजेंट सिर्टोबैगस साल्विनिया का विमोचन, स्थापना और प्रभाव Release, establishment, and impact of bioagent Cyrtobagous salvinae on Salvinia molesta under natural infestation	दसारी श्रीकांत शोभा सोंधिया Dasari Sreekanth Shobha Sondhia
	3.1.2 कीट की बढाई गई संख्या का साल्विनिया पर प्रभाव Effect of augmentative release of *C. salviniae* on *S. molesta*	
3.2 जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के तहत सांख्यिकीय मॉडलों के माध्यम से विदेशी आक्रामक खरपतवारों के वितरण एवं फैलाव का पूर्वानुमान Predicting distribution of alien invasive weeds through statistical models under climate change scenarios **प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. योगिता घरडे** **Principal Investigator: Dr. Yogita Gharde**	3.2.1 प्रजाति वितरण मॉडलिंग के लिए भिन्न कार्यपद्धतियों के माध्यम से विदेशी आक्रामक खरपतवारों के भावी विस्तार का पूर्वानुमान Projecting future expansion of alien invasive weeds through different methodologies for species distribution modelling	आर पी दुबे पी के सिंह R P Dubey P K Singh

3.1 आक्रामक और विदेशी खरपतवारों का जैविक नियंत्रण

3.1.1 प्राकृतिक संक्रमण के तहत *साल्विनिया मोलेस्टा* पर बायोएजेंट *साइरटोबैगस साल्विनि* का विमोचन, स्थापना और प्रभाव

वाटर फर्न (*साल्विनिया मोलेस्टा*) ब्राजील मूल की एक आक्रामक जलीय खरपतवार है। भारत में, यह खरपतवार मुख्यतः केरल तथा अन्य दक्षिण भारतीय राज्यों में पाया गया है। मध्य प्रदेश के में सारनी जलाशय में यह पहली बार 2018 में रिपोर्ट किया गया। मध्य एवं उत्तर भारत की जलीय संरचनाओं के लिए यह अत्यंत घातक खरपतवार हो सकता है। सर्वेक्षण के माध्यम से पता चला कि यह खरपतवार महाराष्ट्र में 12 जलीय संरचनाओं में, मध्य प्रदेश में 9, छत्तीसगढ़ में 3 तथा हरियाणा, उत्तराखंड, तमिलनाडु एवं ओडिशा में एक–एक, ओडिशा के बालासोर एवं महाराष्ट्र के भण्डारा जिलों में धान के खेतों में भी यह खरपतवार पाया गया। मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, छत्तीसगढ एवं हरियाणा की जलीय संरचनाओं में सल्विनिया को नष्ट करने वाला कीट छोड़ा गया है। मध्य प्रदेश के खिरनिया गाँव के नहर में यह कीट ने 13 महीनों में इस खरपतवार को पूर्णतः नष्ट कर दिया।

3.1 Biological control of invasive and alien weeds

3.1.1 Release, establishment, and impact of bioagent *Cyrtobagous salvineae* on *Salvinia molesta* under natural infestation

Water fern (*Salvinia molesta*) is an aggressive aquatic weed of Brazil origin. In India, this weed used to occur severely in Kerala and in mild occurrence in other South Indian states. First time, this weed was reported from one of the reservoirs in Sarni (Madhya Pradesh) in 2018. It is considered a threat for water bodies in Central and North India. Survey revealed severe infestation of this weed in 12 water bodies of Maharashtra, 9 of Madhya Pradesh, 3 of Chhattisgarh, 1 each of Haryana Uttarakhand, Tamil Nadu and Odisha, besides infestation in rice field in Balasore district of Odisha and Bhandara district of Maharashtra. Release of bioagent has been initiated in several aquatic bodies of Madhya Pradesh, Maharashtra, Chhattisgarh and Haryana. It has fully controlled this weed within 13 months of release in Khirnia canal of Madhya Pradesh.

मध्य प्रदेश के कटनी जिले में खिरनिया नहर में *सिर्टोबैगस साल्विनिया* छोड़ने के 13 महीने के बाद *साल्विनिया मोलेस्टा* का अनुक्रमिक नियंत्रण

Sequential control of *Salvinia molesta* after after 13 months of release of *Cyrtobagous salviniae* in Khirnia canal in Katni district of Madhya Pradesh

छत्तीसगढ़ के दुर्ग जिले में फरवरी, 2022 में इस कीट को पहली बार जलाशय में डाला गया। इसके बाद में मई एवं सितम्बर 2022 को भी इस कीट को छोड़ा गया जिसके काफी उत्साहवर्धक परिणाम सामने आये है, झील के सेंम्पल परिक्षण से पता चला कि कीट की संख्या में काफी बढ़ोतरी पाई गई। कीट के छोड़ने के बाद खरपतवार की कलियों में काफी नुकसान पाया गया जिससे पता चला है कि दिसम्बर 2022 तक इस कीट का काफी विकास हो गया है। कीट के प्रभाव के कारण 50 हेक्टेयर प्रभावित झील के लगभग 10 हेक्टेयर में पुनः पानी दिखने लगा है। ऐसा लगता है कि कीट छोडने के 15–18 महीनों में झील पूरी तरह से खरपतवार मुक्त हो जाएगी। फोरेस्ट अधिकारी इस परिणाम से पूरी तरह से संतुष्ट है। इसके अलावा दुर्ग जीले में खापरिया गाँव में भी इस कीट को छोड़ा गया है।

In Durg (Chhattisgarh), first release of bioagent was done in February, 2022 and further releases were made in May and September, 2022. The encoraging results were obtained in terms of control of weed in the lake. Samples taken from the lake revealed the increased population build-up of bioagetns. The more number of growing buds of the weeds were found damaged than the undamaged buds corresponding to the time after release indicating good establishment of the bioagent by December, 2022. Out of 50 hactares infested lake, water surface was visible in about 10 hactares area due to the action of the bioagent (vide photos). It is expected that the whole lake will be cleared from the weed within 15 to 18 months after initial releases of bioagents. Forest authorities were very much satisfied with the results. Bioagents were also released in water bodies in Khapria village of Durg district.

गढ़चिरौली में हट्टी गांव के जलाशय एवं लेंजद तालाब, चंद्रपुर के जूनोनिया झील एवं गोहोडापेठ तालाब में फरवरी 2022 में छोडे गए कीटों द्वारा सल्विनिया को काफी नुकसान किया गया। गढ़चिरौली जीले में इस कीट के कारण लगभग 50% पानी की सतह एवं चंद्रपुर जिलें में 30% पानी की सतह पुनः दिखाई देने लगी जो सितम्बर 2022 में पूरी तरह से इस खरपतवार द्वारा ढक गई थी। ऐसी उम्मीद है कि अगले 6–7 महीनों में कीट द्वारा इस खरपतवार का पूरी तरह नियंत्रण कर लिया जायेगा।

मध्य प्रदेश में कटनी के पडुवा गांव में 2021 में कीट द्वारा जैविक नियंत्रण की सफलता ने छत्तीसगढ़ के दुर्ग में तालपुरी झील, मध्य प्रदेश में होशंगाबाद जिले की पंचमढ़ी झील और मध्य प्रदेश पावर जनरेटिंग लिमिटेड (एमपीपीजीएल) के सारनी बांध के अधिकारियों को इस खरपतवार के जैविक नियंत्रण के लिए प्रेरित किया गया। तलपुरी एवं पंचमढ़ी झीलों के अधिकारियों ने खरपतवार के जैविक नियंत्रण के लिए कीटों को छोड़ने के लिए 2 और 0.24 लाख रुपये अनुमोदन किया । म. प्र. पॉवर जनरेटिंग लि. द्वारा बैतूल जिले के सारनी में लगभग 1100 हेक्टेयर जल जलाशय में साल्विनिया के जैविक नियंत्रण के लिए 50 लाख रुपये की परामर्श परियोजना निदेशालय को प्रदान की गई है।

Bioagents released in the month of February, 2022 in the large water bodies of Hatti village and Lanzad pond in Gadhchiroli; Junonia lake and Gohodapeth pond in Chandrapur also showed its good establishment and causing severe damage to the weed. About 50 per cent area of water surface has started to be visible in Hatti and Lanjad pond in Gadhciroli district and 30 per cent area in Godhapeth pond and Junonia lake in Chandrapur district, which were not visible earlier in September 2022. It was expected that by next 6 to 7 months there will be complete control of *Salvinia* weed in these water bodies due to action of bioagents.

Success of biological control in Paduwa village of Katni in Madhya Pradesh in 2021 by bioagent *Cyrtobagous salviniae* sensitised the authorities of Talpuri lake in Durg of Chhattisgarh, Pachmari lake of Hosangabad district in Madhya Pradesh and Sarni dam of Madhya Pradesh Power Generating Limited (MPPGL) company to opt biological control of this weed. Talpuri and Pachmari lakes authorities contributed Rs 2 and 0.24 lakh for release of bioagents for control of this weed. MPPGL awarded a consultancy project of Rs 50 lakh for biological control of *Salvinia molesta* in about 1100 hectares water reservoir at Sarni of Betul district.

सारनी बांध (मध्य प्रदेश) में *साल्विनिया मोलेस्टा* का जैविक नियंत्रण
Biological control of *Salvinia molesta* in Sarni dam (Madhya Pradesh)

3.1.2 कीट की बढाई गई संख्या का साल्विनिया पर प्रभाव

पानी के छोटे –छोटे टैंक (2.63 वर्ग मीटर क्षेत्रफल) में एक महीने की पूर्ण विकसित साल्विनिया खरपतवार पर जैवकीटों की बढ़ती संख्या का अध्ययन किया गया । प्रारंभ में 4.56, 6.84 एवं 9.13 कीटों/वर्ग मीटर दर से छोड़ा गया । तत्पश्चात 6.84 कीटों/वर्ग मीटर से दो महीनों में एक बार, 4.56 कीटों/वर्ग मीटर से तीन महीनों में एक बार एवं 6.84 कीटों/वर्ग मीटर से 6 महीनों में एक बार के हिसाब से उनकी संख्या में वृद्धि की गई । परिणामों में पाया गया कि 3–5 महीनों बाद कीटों की संख्या में प्रारंभिक संख्या की तुलना में काफी वृद्धि पाई गई । तीन महीने बाद की स्थिति में कुल नष्ट कलियों की संख्या सामान्य की तुलना में कम थी परन्तु 5 महीने बाद नष्ट कलियों की संख्या सामान्य से अधिक पाई गई। यह आंकडे *साल्विनिया* खरपतवार पर कीटों की प्रभावशीलता दर्शाते है **(तालिका 3.1)**।

3.1.2 Effect of augmentative release of *C. salviniae* on *S. molesta*

After a month of full establishment of *Salvinia molesta* in tanks with 2.63 m^2 water surface, initially 4.56, 6.84 and 9.13 number of bioagents per m^2 were released and thereafter augmentative release of 6.84/m^2 at bimonthly, 4.56/m^2 at quarterly and 6.84/m^2 at six monthly intervals were made in the respective tanks to study the effect of augmentative release of weevil *C. salviniae* on *S. molesta*. Substantial increase in adult population was observed in all the tanks after 3- and 5-months interval corresponding to initial number of releases. The growing buds of weed were found damaged corresponding to the number of releases; however, undamaged buds were more in comparison to damaged buds at three months interval. But, after 5 months interval, the number of damaged buds increased and undamaged buds decreased in correspondence to the number of initial releases and augmentative releases. This is a clear indication of increased impact of the bioagents on *Salvinia* weed (**Table 3.1**).

तालिका 3.1: विभिन्न उपचारों के तहत वयस्क आबादी, क्षतिग्रस्त और बिना क्षतिग्रस्त हुई कलियाँ और खरपतवार का सूखा वजन
Table 3.1: Adult population, damaged and undamaged growing buds and dry weight of weed under different treatments

Treatment	Weevils' population / m²		damaged buds / m²		Undamaged buds / m²		Dry weight (g/ m²)	
	90 days	120 days	90 days	120 days	90 days	120 ays	90 days	120 days
T-1. Initial release of adults (4.56/m²)	67.5 ± 19.3	210.0 ± 31.8	800.0 ± 182.9	1297.0 ± 254.7	788.0 ± 155.9	431.0 ± 152.1	824.0 ± 87.1	689.2 ± 179.1
T-2. Initial release of adults (6.84/m²)	85.0 ± 14.8	221.0 ± 78.9	896.0 ± 129.3	1232.0 ± 343.9	712.0 ± 204.3	296.0 ± 59.1	743.0 ± 35.2	578.8 ± 128.4
T-3. Initial release of adults (9.13/m²)	103.0 ± 39.8	229.0 ± 111.4	976.0 ± 118.3	1208.0 ± 226.8	708.0 ± 265.0	320.0 ± 152.9	748.0 ± 139.7	584.0 ± 252.6
T-4. Initial release of adults (4.56 per m²) + bimonthly ugmentative release (6.84/m²).	99.5 ± 8.2	260.0 ± 58.1	711.0 ± 32.7	1200.0 ± 182.9	967.0 ± 176.0	252.0 ± 223.4	816.0 ± 29.2	525.7 ± 74.4
T-5. Initial release of adults (6.84 per m²) + quarterly augmentative release (4.56/m²).	94.0 ± 27.7	125.5 ± 29.9	836.0 ± 291.6	852.0 ± 280.3	788.0 ± 198.3	276.0 ± 107.2	739.0 ± 98.6	506.0 ± 51.4
T-6. Initial release of adults (9.13/m²) + Six monthly augmentative release (6.84/m²)	105.5 ± 15.0	204.5 ± 53.2	816.0 ± 241.9	1236.0 ± 341.3	676.0 ± 209.2	300.0 ± 115.7	713.0 ± 125.4	544.4 ± 138.7
T-7. Control (without weevil)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	832.0 ± 72.7	837.9 ± 12.1

3.2 जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के तहत सांख्यिकीय मॉडलों के माध्यम से विदेशी आक्रामक खरपतवारों के वितरण एवं फैलाव का पूर्वानुमान

3.2.1 प्रजाति वितरण मॉडलिंग के लिए भिन्न कार्यपद्धतियों के माध्यम से विदेशी आक्रामक खरपतवारों के भावी विस्तार का पूर्वानुमान

वर्तमान अध्ययन में, भविष्य में प्रजातियों के पारिस्थितिक स्थान और आक्रमण के संभावित क्षेत्रों को समझने के उद्देश्य से विदेशी आक्रामक खरपतवारों के वर्तमान वितरण को मॉडल करने और भविष्य के जलवायु परिदृश्यों में उनके स्थानिक वितरण के पूर्वानुमान की योजना बनाई गई। इस प्रयोजन के लिए, पाँच खरपतवार प्रजातियों जैसे *अल्टरनेंथेरा सेसिलिस, फैलेरिस माइनर, फाइजेलिस मिनिमा, लेप्टोक्लोआ चायनेन्सिस* और *मालवा परवीफ्लोरा* को चुना गया जिन्होंने भारत में बड़े फसलीय क्षेत्रों को ग्रसित किया है। इसके अलावा, *अल्टरनेंथेरा सेसिलिस* (301 बिंदु), *फैलेरिस माइनर* (223 बिंदु) और *फाइजेलिस मिनिमा* (104 बिंदु) के उत्पत्ति संबंधी डेटा को विभिन्न द्वितीयक स्रोतों से एकत्र किया गया। लिंक https://www.worldclim.org/data/worldclim21.html का उपयोग करके WorldClim डेटाबेस से 5-0-arc-minute स्थानिक रिजॉल्यूशन पर 19 बायोक्लाइमेटिक चरों के संबंध में डेटा एकत्र किया गया। इन 19 चरों पर बहुसंरेखता परीक्षण किया गया और पियर्सन सहसंबंध गुणांक > 0. 8 या <–0.8 वाले चरों को हटा दिया गया। इस मापदंड का उपयोग करते हुए, आगे के विश्लेषण और वितरण मॉडलिंग के लिए आठ चरों का चयन किया गया। द्वितीयक स्रोतों से प्राप्त उत्पत्ति डेटा और 8 बायोक्लाइमेटिक चरों पर एकत्रित डेटा की सहायता से, इन प्रजातियों के वर्तमान और भविष्य के वितरण के लिए

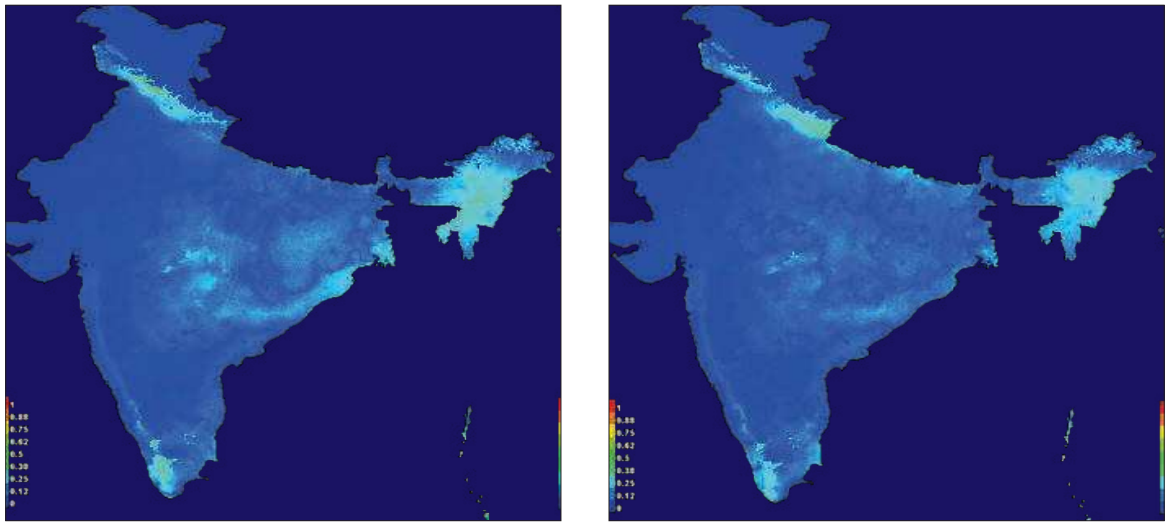
3.2 Predicting distribution of alien invasive weeds through statistical models under climate change scenarios

3.2.1 Projecting future expansion of alien invasive weeds through different methodologies for species distribution modelling

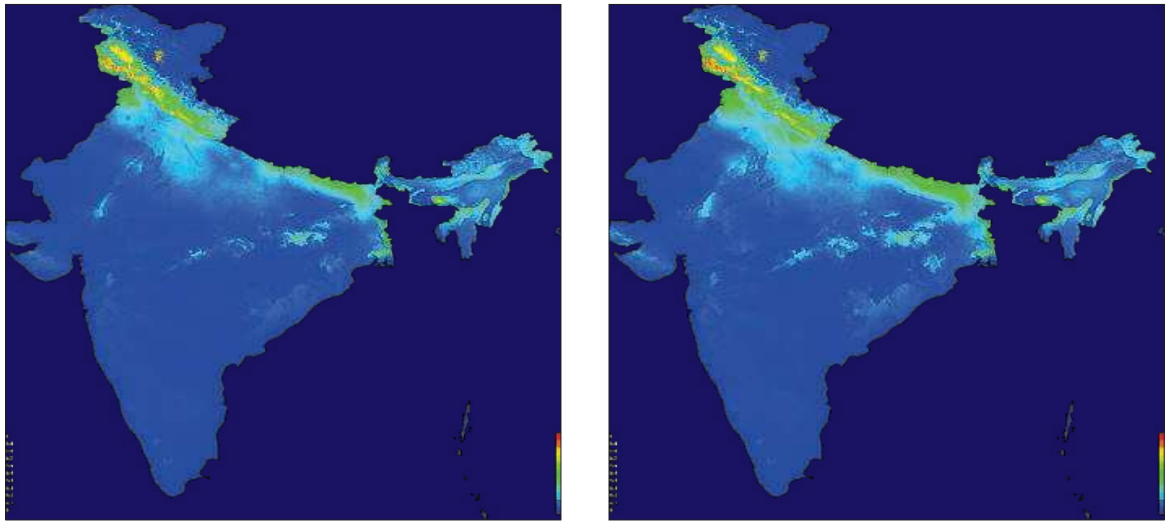
Present study was planned to model the current distribution of alien invasive weeds and predict their spatial distribution in future climate scenarios with the aim to understand the species' ecological niche and potential areas of invasion in future. For the purpose, five weed species viz. *Alternanthera sessilis, Phalaris minor, Physalis minima, Leptochloa chinensis* and *Malva parviflora* were selected which have invaded large cropped areas in India. Further, secondary occurrence data of *Alternanthera sessilis* (301 points), *Phalaris minor* (223 points) and *Physalis minima* (104 points) collected from different sources. Data on 19 bioclimatic variables at a 5.0-arc-minute spatial resolution were downloaded from the WorldClim database using the link: https://www.worldclim.org/data/worldclim21.html Multicollinearity test was performed on these 19 variables, and variables with Pearson correlation coefficients of > 0.8 or < -0.8 were removed to avoid the consequences due to multicollinearity in the variables. Using these criteria, eight variables were selected for further analysis and distribution modelling. With the help of point occurrence data collected from secondary sources and 8 bioclimatic variables, prediction maps for present and future distribution of these species are obtained. MaxEnt program was used to model species distributions and to

पूर्वानुमान मानचित्र प्राप्त किए गए हैं। MaxEnt प्रोग्राम का प्रयोग प्रजातियों के वितरण को मॉडल करने और रिप्रेजेन्टेटिव कंसंट्रेशन पाथवेस 4.5 (RCP 4.5) के तहत 2050 और 2070 के लिए इन 3 प्रजातियों के आवास उपयुक्तता मानचित्र बनाने में किया गया। *अल्टरनेंथेरा सेसिलिस, फैलेरिस माइनर* और *फाइजेलिस मिनिमा* के भविष्य के वितरण के मानचित्र चित्र 3.1 में दिए गए हैं। इन मॉडलों की पूर्वानुमानित क्षमता की तुलना कि गई जिसके लिए एरिया अंडर कर्व माप का प्रयोग किया गया जो कि 0.794–0.849 पाया गया। प्रजातियों के वितरण को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण चरों को जानने के लिए जैकनाइफ परीक्षण नियोजित किया गया था। *ए. सेसिलिस* और *पी. मिनिमा* के वितरण के संदर्भ में, मौसमी तापमान और सबसे गर्म महीने का अधिकतम तापमान महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करने वाले कारक हैं। **चित्र 3.1** में पूर्वानुमानित मानचित्र में लाल रंग बेहतर पूर्वानुमानित स्थितियों वाले क्षेत्रों को दिखाता है, हरा रंग मध्यम रूप से अनुकूल परिस्थितियों को और गहरा नीला रंग प्रजातियों के लिए उपयुक्त परिस्थितियों की अनुपस्थिति को दर्शाता है।

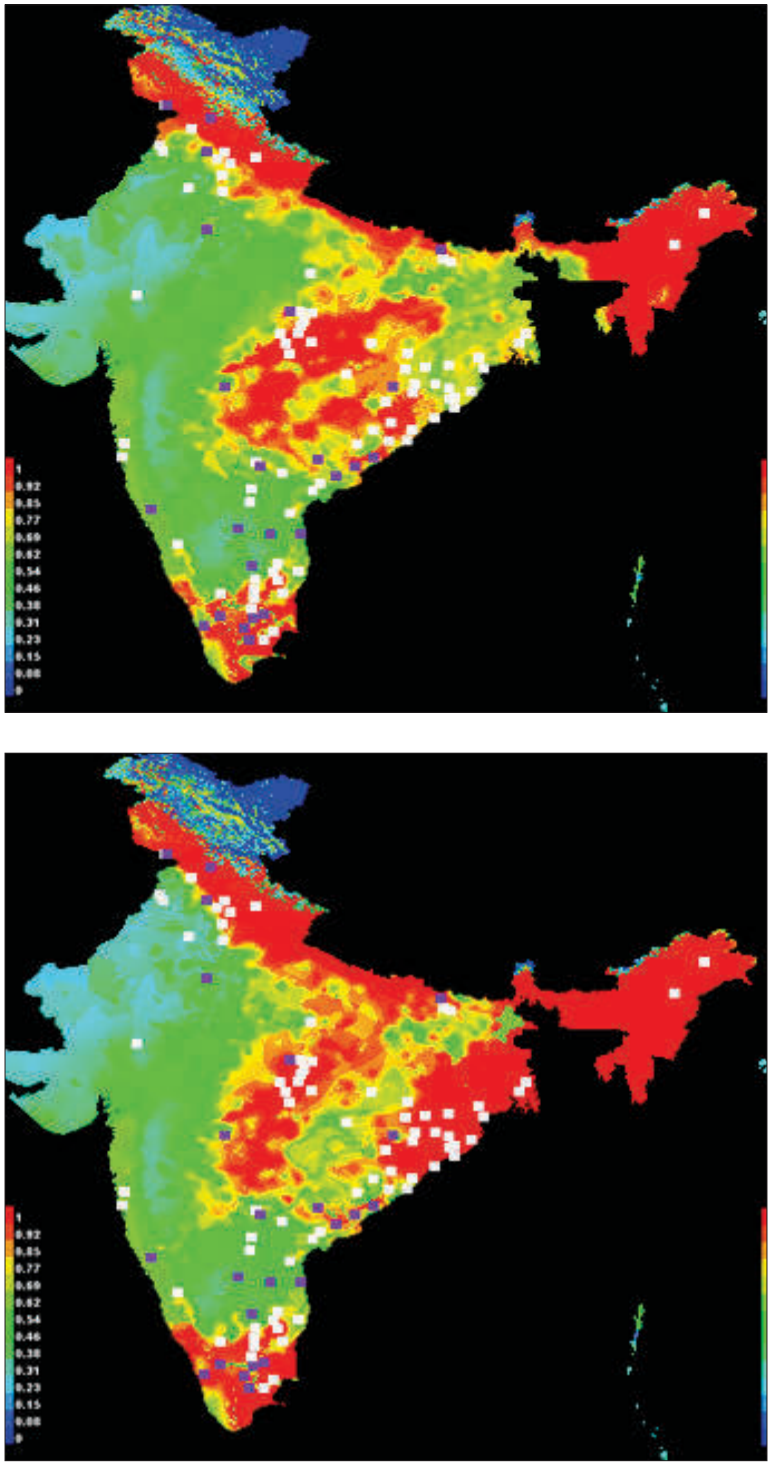
create habitat suitability maps of these 3 species under Representative Concentration Pathway 4.5 (RCP 4.5) for 2050 and 2070. Maps of future distribution of *Alternanthera sessilis*, *Phalaris minor* and *Physalis minima* are given in Fig 3.1. Predictive ability of these models was compared using the area under curve (AUC) measure ranging between 0.794-0.849. Jackknife test was employed to know the important variables affecting the species distribution. In case of *A. sessilis* and *P. minima*, temperature seasonality and maximum temperature of the warmest month are the factors significantly affecting the distribution of the species. However, in case of *P. minor*, temperature seasonality along with minimum temperature of coldest month found to be significant variables. **Figure 3.1** shows the prediction maps where red colour shows the areas with better predicted conditions, green colour as moderately favourable conditions and navy blue colour shows the absence of suitable conditions for the species.



(a)



(b)



(c)

चित्र 3.1: (अ) *अल्टरनेंथेरा सेसिलिस* (ब) *फैलेरिस माइनर* (स) *फाइजेलिस मिनिमा* का रिप्रेजेन्टेटिव कंसंट्रेशन पाथवेस 4.5 (RCP 4.5) के तहत 2050 और 2070 के लिए पूर्वानुमानित भविष्य वितरण ।

Figure 3.1: Projected future distribution of (a) *Alternanthera sessilis* (b) *Phalaris minor* and (c) *Physalis minima* in India under Representative Concentration Pathway (RCP) 4.5 for 2050 and 2070

4 शाकनाशियों, जहरीले रसायनों और शमन उपायों का पर्यावरणीय प्रभाव

Environmental impact of herbicides, toxic chemicals and mitigation measures

मिट्टी में शाकनाशियों के अवशेषों की उपस्थिति न केवल संवेदनशील फसलों को नुकसान पहुंचा सकती है, बल्कि फसल की उपज में अवशेषों के जैवसंचयन के कारण मानव और पशु स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है। बारिश और सिंचाई के कारण, शाकनाशियों के अवशेष उप सतह की मिट्टी की ओर बढ़ने की संभावना होती है और जिससे सह सतही जलीय क्षेत्र या भूजल दूषित हो सकते है। इस प्रकार के प्रभावों को जानने के लिए इस परियोजना में मिट्टी, पानी, पौधों और पर्यावरण में शाकनाशियों के अवशेषों की निगरानी और अपघटन का अध्ययन किया गया है । इसमें धान–चना और गेहूं–मक्का फसल प्रणालीयों में खेत की स्थिति के तहत पौधों, पानी और मछलियों में दृढ़ता और अवशेषों की स्थिति का पता करने के लिए अध्ययन शुरू किया गया है। विस्तृत तकनीकी कार्यक्रम और मुख्य निष्कर्ष निम्नानुसार हैं

Presence of herbicide residues in the soil may not only damage the sensitive succeeding crops but also adversely affect human and animal health due to bioaccumulation of residues in crop produce. Due to rain and irrigation, persisting residues are likely to move towards sub surface soil and may contaminate adjacent aquatic fields or ground water. Therefore project on, 'Monitoring and degradation of herbicide residues in soil, water, plants and environment' has been initiated to determine herbicide residues, their degradation and persistence in soil, plant, water and *fishes* under field conditions in a rice-chickpea cropping system. Detailed technical program and salient findings are as below:

कार्यक्रम प्रभारीः डॉ शोभा सोंधिया
Program leader: Dr Shobha Sondhia

प्रोजेक्ट (Project)	प्रयोग (Experiment)	सहकर्मी (Associates)
4.1 मिट्टी, पानी, पौधे एवं पर्यावरण में शाकनाशियों अवशेषों का अपघटन एवं निगरानी Monitoring and degradation of herbicide residues in soil, water, plants and environment **प्रमुख अन्वेषणकर्ताः शोभा सोंधिया** **Principal Investigator: Shobha Sondhia**	4.1.1 रबी 2019–20 के दौरान चने के खेत की परिस्थिति में शाकनाशी दृढ़ता और अवशेषों का मूल्यांकन Evaluation of herbicide persistence and residues in chickpea field environment during *Rabi* 2021-22	पीके मुखर्जी दीपक पवार PK Mukherjee Deepak Pawar
	4.1.2 चावल की फसल के परिस्थिति में *खरीफ* 2020 में शाकनाशी अवशेषों और दृढ़ता का निर्धारण Determination of herbicide residues and persistence in *Kharif* 2022 in rice crop environment	
	4.1.3 एलसी–एमएस/एमएस द्वारा पर्यावरणीय नमूनों में शाकनाशी अवशेषों के निर्धारण के लिए बहुअवशेष विधि Multiresidue method for determination of herbicide residues in environmental samples by LC-MS/MS	
4.2 आर्सेनिक दूषित जल का जैव उपचारः खरपतवार उपयोग का एक परिप्रेक्ष्य Bioremediation of Arsenic contaminated water: A perspective of weed utilization **प्रमुख अन्वेषणकर्ताः दिबाकर रॉय** **Principal Investigator: Dibakar Roy**	4.2.1 दूषित पानी से आर्सेनिक के फाइटोरेमेडिएशन के लिए *टायफा लैटिफोलिया–इकोर्निया क्रैसिप्स–हाइड्रिला वर्टिसिलाटा* खरपतवार अनुक्रम का प्रदर्शन मूल्यांकन Performance evaluation of *Typha latifolia-Eichhornia crassipes- Hydrilla verticillata* weed sequence for phytoremediation of arsenic from contaminated water	के.के. बर्मन रुबीना खानम KK Barman Rubina Khanam* ICAR-NRRI, Cuttack

प्रोजेक्ट (Project)	प्रयोग (Experiment)	सहकर्मी (Associates)
4.3 धान–गेहूं/चना–मूंग फसल प्रणाली में मृदा सूक्ष्मजैविक विविधता और कार्यों पर विभिन्न खरपतवार प्रबंधन और फसल स्थापना प्रथाओं के प्रभाव का मूल्यांकन Evaluation of the effect of different weed management and crop establishment practices on soil microbial diversity and functions in Rice-wheat/chickpea-greengram cropping system under conservation agriculture **प्रमुख अन्वेषणकर्ता: हिमांशु महावर** **Principal Investigator: Himanshu Mahawar**	4.3.1 धान–गेहूं/चना–मूंग फसल प्रणाली में मृदा सूक्ष्मजैविक विविधता और कार्यों पर विभिन्न खरपतवार प्रबंधन का प्रभाव Effect of different weed management practices on soil microbial diversity and functions in rice-wheat/chickpea-greengram cropping system	–
4.4 धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में कृषि उत्पादन में योगदानकारी प्रमुख मृदा पारिस्थितिकी तंत्र कार्यों पर शाकनाशियों का प्रभाव Impact of herbicides on key soil ecosystem functions contributing to agricultural production in rice-wheat-green gram system **प्रमुख अन्वेषणकर्ता: के.के. बर्मन** **Principal Investigator: KK Barman**	4.4.1 धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में फसल अवशेषों के पुनर्चक्रण और पेंडीमिथालिन–मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल–पेंडीमिथालिन अनुप्रयोग का राइजोस्फीयर में मिट्टी के प्रमुख कार्यों पर प्रभाव Effect of crop residue recycling and application of pendimethalin& metsulfuron methyl & pendimethalin in rice & wheat & greengram cropping sequence on key soil functions in crop rhizosphere	दिबाकर रॉय हिमांशु महावर शोभा सोंधिया व्ही के चौधरी Dibakar Roy Himanshu Mahawar Shobha Sondhia VK Choudhary
	4.4.2 धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में फसल अवशेषों के पुनर्चक्रण और बिसपैरिबेक सोडियम–मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल–पेंडीमिथालिन अनुप्रयोग का राइजोस्फीयर में मिट्टी के प्रमुख कार्यों पर प्रभाव Effect of crop residue recycling and application of bispyribac sodium & metsulfuron methyl & pendimethalin in rice & wheat & greengram cropping sequence on key soil functions in crop rhizosphere	

4.1.1 *रबी* 2021–22 के दौरान चने के खेत के वातावरण में शाकनाशी की दृढ़ता और अवशेषों का मूल्यांकन

रबी 2021–22 में चने के खेत के वातावरण की मिट्टी में शाकनाशियों के अवशेषों का अपघटन

खरपतवार प्रबंधन के लिए चने के खेत में टोप्रामेज़ोन (25 ग्राम/हेक्टेयर), प्रोपेक्विज़ाफॉप + इमेज़ेथापायर (125 ग्राम/हेक्टेयर) और पेंडीमेथालिन (1000 ग्राम/हेक्टेयर) का छिड़काव किया गया। 0, 5, 10, 20, 30, 60, 90, दिनों और कटाई के समय मिट्टी, चने के पौधों, मछलियों और पानी के नमूनों में शाकनाशी के अवशेष और अपघटन का निर्धारित किया गया । मछलियों में जैव संचयन और शाकनाशियों की निरंतरता का मूल्यांकन करने के लिए खरीफ 2022 में शाकनाशी के प्रयोग और बारिश की घटना के बाद पानी और मछलियों के नमूने एकत्र किए

4.1.1 Evaluation of herbicide persistence and residues in chickpea field environment during *Rabi* 2021-22

Dissipation of herbicides residues in the soil of chickpea field environment in *Rabi* 2021-22

Topramezone (25 g/ha), propaquizafop + imazethapyr (125 g/ha) and pendimethalin (1000 g/ha) were used in the chickpea field for weed management. Herbicide residues in soil, chickpea plants, fishes and water samples collected at 0, 5, 10, 20, 30, 60, 90 days and at harvest were determined for persistence of herbicides. Water and fishes samples were collected after herbicide application and rain event in *Kharif* 2022 to evaluate bioaccumulation and persistence of

गए। मछली मृत्यु दर और पानी की गुणवत्ता पर शाकनाशियों के प्रभाव का भी संबंधित दिनों में मूल्यांकन किया गया। सभी नमूनों में शाकनाशी के अवशेष को यूएफएलसी द्वारा मानकीकृत विधियों द्वारा संसाधित और विश्लेषण किया गया।

रबी 2021–22 में 0 से 60 दिनों में चने की मिट्टी में 1.5114 से 0.0507 माइक्रोग्राम/ग्राम पेन्डिएथलीन, 0.6395 से 0.022 प्रोपेक्विजाफॉप, 0.7363 से 0.0312 माइक्रोग्राम/ग्राम इमेजाथापायर और 0.7894 से 0.014 माइक्रोग्राम/ग्राम टोप्रामेजोन के अवशेष पाए गए। 90 दिनों में मिट्टी में पेंडीमिथालिन के अवशेष 0.0392 माइक्रोग्राम/ग्राम पाए गए। कटाई के समय, चने के खेत की मिट्टी में 0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम पेंडीमिथालिन के अवशेष पाए गए। हरे चने के पौधों में, 0ण्811 से 0.0019 माइक्रोग्राम/ग्राम पेंडीमिथालिन के अवशेषों का पता लगाया गया और 90 दिनों के बाद अवशेष, अधिकतम अवशेष सीमा के नीचे पाए गए। (अधिकतम अवशेष सीमा 0.01 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम)। चने के दानों और पुआल में, पेंडीमेथालिन अवशेष क्रमशः 0.01 माइक्रोग्राम/ग्राम, (अधिकतम अवशेष सीमा 0.1 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम) पाए गए। 90 दिनों और कटाई पर, टोप्रामेज़ोन, प्रोपाक्विज़ाफॉप और इमेजेथपायर अवशेष 0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम से नीचे पाए गए।

चने के पौधों में 0.6092, 0.0132 माइक्रोग्राम/ग्राम इमेजाथापायर अवशेष, 0.593 से 0.0462 माइक्रोग्राम/ग्राम प्रॉपाक्विजाफॉप अवशेष और 0.4645 से 0.0623 माइक्रोग्राम/ग्राम टोप्रामेजोन के अवशेष पहले दिन से 60 दिनों में पाए गए। 90 दिनों में, चने के दानों और पुआल में इमाज़ेथापेयर, प्रोपेक्विज़ाफ़ॉप, टोप्रामेज़ोन के अवशेष 0.01 माइक्रोग्राम/ग्राम से कम थे (अनाज में अधिकतम अवशेष सीमा 0.2 मिलीग्राम प्रति किलोग्राम)। तालाब के पानी में 30 से 60 दिनों में 0.0397 से 0.0165 मिलिग्राम प्रति लीटर पेंडीमिथालिन के अवशेष पाए गए। हालांकि, 30 दिनों में प्रोपेक्विज़ाफॉप, इमेज़ेथापायर और प्रोपाक्विज़ाफ़ॉप के अवशेष क्रमशः 0.064, 0.00161 और 0.0074 मिलीग्राम/लीटर थे। प्रोपाक्विज़ाफॉप, इमेजेथपायर और टोप्रामेज़ोन के अवशेष 60 और 90 दिनों में तालाब के पानी में <0.001 मिलिग्राम प्रति लीटर पाए गए। थे। चना के खेत की मिट्टी में पेंडीमिथालिन, इमेजेथापायर, प्रोपाक्विज़ाफॉप और टोप्रामेज़ोन का आधा जीवन क्रमशः 15.40, 9. 289, 9.19 और 8.728 दिन पाया गया **(तालिका 4.1)**।

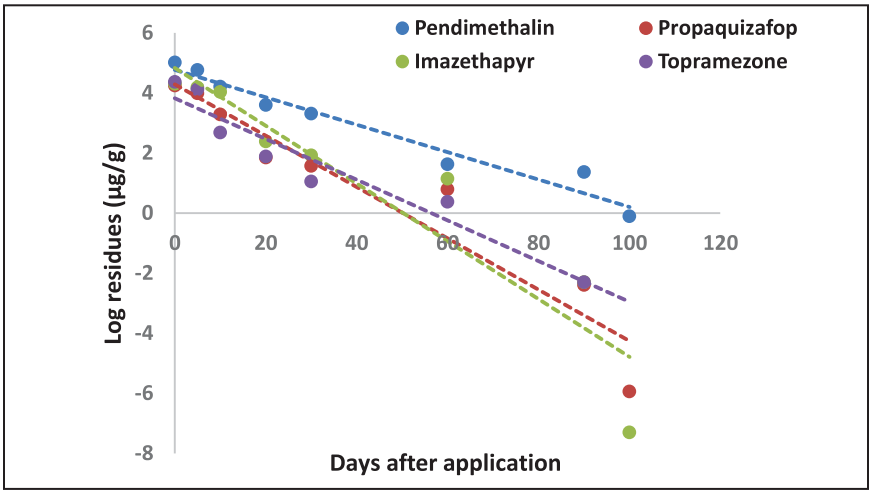
herbicides in the fishes. Effect of herbicides on fish mortality and water quality was also evaluated in the respective days. All samples were processed and analyzed for residues by UFLC as already standardized methods.

In *Rabi* 2021-22, 1.5114 to 0.0507 µg/g of pendiethalin, 0.6395 to 0.022 propaquizafop, 0.7363 to 0.0312 µg/g imazethapy and 0.7894 to 0.014 µg/g topramezone residues were found in the soil of chickpea at 0 to 60 days. Pendimethalin residues were found 0.0392 µg/g in the soil at 90 days. At harvest, <0.001 µg/g pendimethalin residues were detected in the soil of chickpea field. In green chcikpea plants, 0.811 to 0.0019 µg/g pendimethalin residues were detected and become non-detectable after 90 days (MRL 0.01 mg/kg). In chickpea grains and straw, pendimethalin residues were found <0.01 µg/g, respectively (MRL 0.1 mg/kg). At 90 days and at harvest, topramezone, propaquizafop and imazethpyr residues were found below 0.001 µg/g.

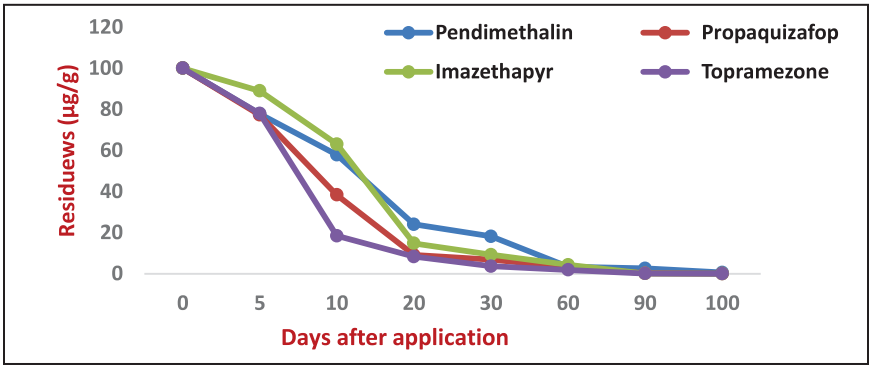
In chickpea plants 0.6092, 0.0132 µg/g imazethapyr residues, 0.593 to 0.0462 µg/g propaquizafop residues and 0.4645 to 0.0623 µg/g topramezone residues were detected at 0.2 day to 60 days. At 90 days, imazethapyr, propaquizafop, topramezone residues were below 0.01 µg/g in chickpea grain and straw (MRL 0.2 mg/kg in grains). 0.0397 to 0.0165 mg/L pendimethalin residues were detected at 30 to 60 days in pond water. However, propaquizafop, imazethapyr and propaquizafop residues were 0.064, 0.00161 and 0.0074 mg/L, respectively at 30 days. Propaquizafop, imazethapyr and topramezone rsidues were < 0.001 mg/L in the pond water at 60 and 90 days. Half-life of pendimethalin, imazethapyr, propaquizafop and topramezone in chickpea field soil was found 15.40, 9.289, 9.19 and 8.728 days, respectively **(Table 4.1)**.

तालिका 4.1: रबी 2021–22 के दौरान चने के खेत की मिट्टी में शाकनाशियों का अपव्यय क्षय स्थिरांक
Table 4.1: Dissipation decay constant, of herbicides in the soil of wheat field during *Rabi* 2021-22

Herbicides	Equation	R^2	DT_{50} (days)
Pendimethalin	y = -0.0457x + 4.7713	0.9589	15.40
Propaquizafop	y = -0.0754x + 4.1148	0.9134	9.190
Imazathapyr	y = -0.0746x + 4.5389	0.9532	9.289
Topramezone	y = -0.0794x + 3.9112	0.9342	8.730



चित्र 4.1: *रबी* 2021–22 के दौरान चने के खेत की मिट्टी में शाकनाशियों के अवशेषों का ह्रास
Figure 4.1: Degradation of herbicides residues in the soil of in chickpea field during *Rabi* 2021-22



चित्र 4.1: *रबी* 2021–22 के दौरान चने के खेत की मिट्टी में शाकनाशियों के अवशेषों का ह्रास
Figure 4.2: Degradation of herbicides residues in the soil of in chickpea field during *Rabi* 2021-22

रबी 2021–22 में, तालाब के पानी से 30 से 90 दिनों में एकत्र मछली के नमूने में 0.0290 से 0.0018 माइक्रोग्राम/ग्राम पेंडीमिथालिन के अवशेष पाए गए। हालांकि, 30 दिनों में 0.0085 माइक्रोग्राम/ ग्राम इमेजेथापायर के अवशेष पाए गए, जबकि प्रोपाक्विजाफॉप, इमेजेथापायर और टोप्रामेजोन के अवशेष (<0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम 60 और 90 दिनों में पाए गए। मछली की मृत्यु दर और विषाक्तता के लक्षण उस तालाब में दर्ज नहीं किए गए थे जहाँ अपवाह जल के माध्यम से शाकनाशी डाले गए थे। 90 दिनों में मछलियों में अवशेष पता लगाने की सीमा (<0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम) से कम पाए गए। रबी के दौरान खेत के 60 और 90 दिनों के बाद एकत्र किए गए तालाब के पानी में टोप्रामेज़ोन और प्रोपेक्विज़ाफॉप + इमैजेथापायर अवशेषों का पता लगाने की सीमा (<0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम से कम पाए गए।

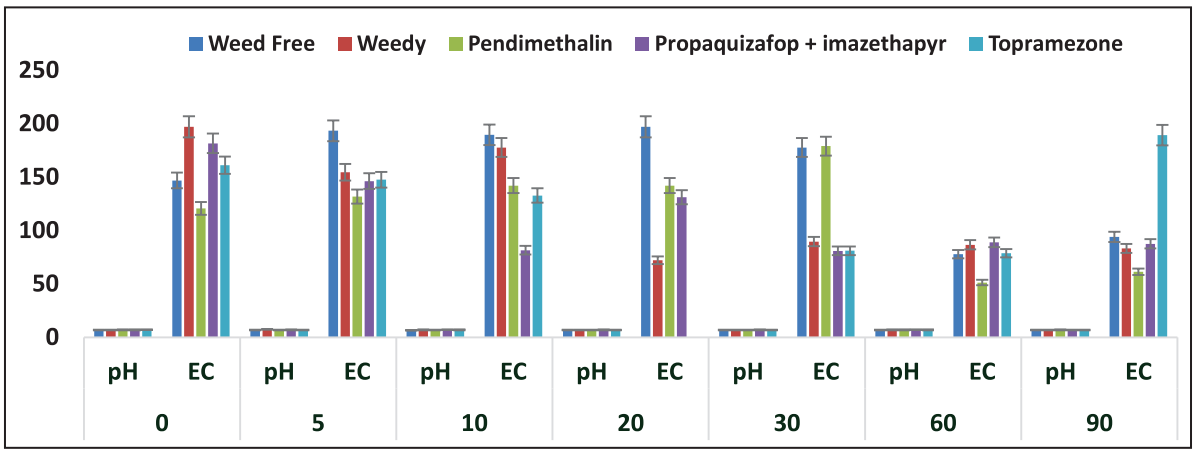
रबी 2021–22 के दौरान पीएच और ईसी पर शाकनाशियों का प्रभाव

तालाबों के पानी में मिट्टी का पीएच 6.88 से 6.94, 6.93 से 6.75 और 7.00 से 6.85 के बीच पाया गया, जहां अपवाह और बारिश के माध्यम से पेंडीमिथालिन, टोप्रामेजोन और प्रोपेक्विजाफॉप + इमेजेथापायर के अवशेष प्रवेश किए थे। मिट्टी और तालाब के पानी के पीएच में परिवर्तन महत्वहीन पाया गया।

In *Rabi* 2021-22, 0.0290 to 0.0018 µg/g pendimethalin residues were found in fish sample collected at 30 to 90 days from the pond water. However, 0.0085 µg/g imazethapyr residues were found at 30 days, whereas propaquizafop, imazethapyr and topramezone residues were found <0.001 µg/g at 60 and 90 days. Fish mortality and toxicity symptoms were not recorded in the pond where herbicides were entered through runoff water. At 90 days residues in fishes were below the detection limit (<0.001 µg/g). Topramezone and propaquizafop + imazethapyr residues were not detected in the pond water collected at 60 and 90 days after.

Effect of herbicides on the pH and EC during *Rabi* 2021-22

pH of soil was found between 6.88 to 6.94, 6.93 to 6.75 and 7.00 to 6.85 in the adjacent ponds water, where pendimethalin, topramezone and propaquizafop + imazethapyr residues were entered through runoff and rain. Change in pH of the soil and pond water was found non-significant.

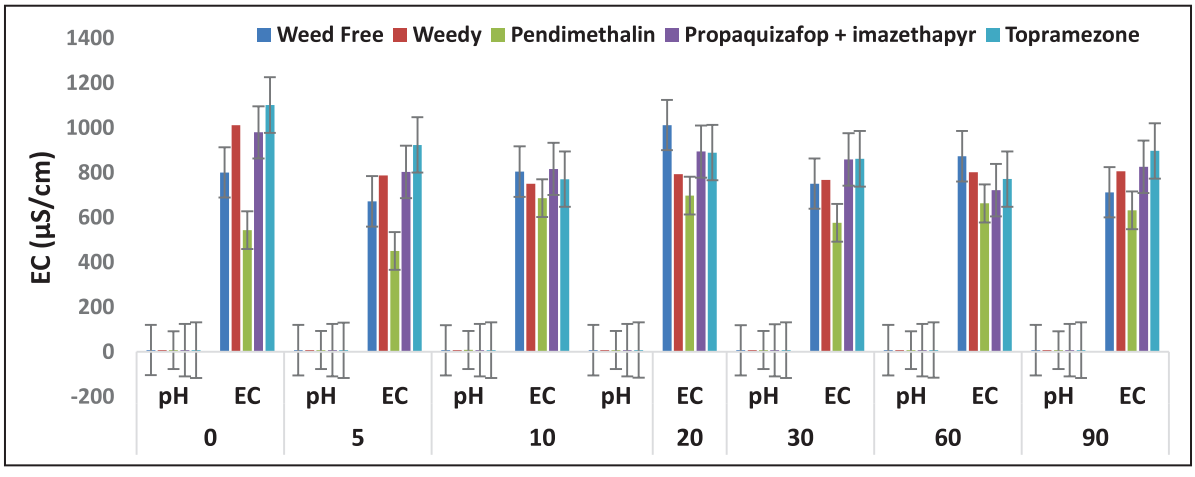


चित्र 4.3: *रबी* 2021–22 के दौरान चना क्षेत्र की मिट्टी के पीएच और ईसी पर शाकनाशियों का प्रभाव

Figure 4.3: Effect of herbicides on the pH and EC of the chickpea field soil during *Rabi* 2021-22

रबी में, अपवाह के परिणामस्वरूप शाकनाशी प्राप्त करने के बाद तालाब के पानी की विद्युत चालकता काफी भिन्न पाई गई और उन निकटवर्ती तालाबों में 543 से 631.5 µS/cm, 979.5 से 826 µS/cm और 1101.5 से 897 µS/cm की सीमा में पाई गई, जहाँ क्रमशः पेंडीमेथेलिन, टोप्रामेज़ोन और प्रोपाक्विज़ाफ़ॉप + इमेज़ेथापायर ने प्रवेश किया था।

In *Rabi*, electrical conductivity of the pond water varied significantly after receiving herbicide as a results of runoff and was found in the range of 543 to 631.5 µS/cm, 979.5 to 826 µS/cm and 1101.5 to 897 µS/cm in those adjacent ponds that received pendimethalin, topramezone and propaquizafop + imazethapyr, respectively.



चित्र 4.4: प्रतिरोपित धान की फसल के वातावरण में *खरीफ* 2022 में शाकनाशी अवशेषों का निर्धारण एवं स्थायित्व

Figure 4.4: Effect of herbicides on the pH and EC of the pond water during *Rabi* 2021-22

4.1.2 प्रतिरोपित धान की फसल के वातावरण में खरीफ 2022 में शाकनाशी अवशेषों का निर्धारण एवं स्थायित्व

शाकनाशी के तैयार मिश्रण, अर्थात् इरोस (प्रीटिलाक्लोर + पायराज़ोसल्फ्यूरॉन), विवाया (साइहेलोफॉप–ब्यूटिल + पेनोक्ससुलम) और काउंसिलक्टिव (ट्रायफैमोन + एथॉक्सिसल्फ्यूरॉन) को अवशेषों और दृढ़ता का अध्ययन करने के प्रतिरोपित चावल के खेत के वातावरण में खरीफ 2022 में अनुशंसित मात्रा (क्रमशः 170, 135 और 67.5 ग्राम/हेक्टेयर) छिड़काव किया गया था।

4.1.2 Determination of herbicide residues and persistence in *Kharif* 2022 in transplanted rice crop environment

Herbicides ready mix, namely Eros (pretilachlor + pyrazosulfuron), Vivaya (cyhalofop-butyl + penoxsulam) and Councilactiv (triafamone + ethoxysulfuron) were applied at recommended doses (170, 135 and 67.5 g/ha, respectively) to study residues and persistence of herbicides in *Kharif* 2022 in the transplanted rice.

मिट्टी, चावल के पौधों, मछलियों और पानी में 0, 5, 10, 20, 30, 60, 90 दिनों में और कटाई के समय शाकनाशी अवशेषों की दृढ़ता के लिए एकत्र किया गया। शाकनाशियों के जैव संचयन और निरंतरता का मूल्यांकन करने के लिए *खरीफ* 2022 में शाकनाशी के प्रयोग और बारिश की घटनाओं के बाद पानी और मछलियों के नमूने एकत्र किए गए थे। मछलियों की मृत्यु दर और पानी की गुणवत्ता पर शाकनाशियों के प्रभाव का भी संबंधित दिनों में मूल्यांकन किया गया था। सभी नमूनों को यूएफएलसी द्वारा मानकीकृत विधियों द्वारा अवशेषों का विश्लेषण किया गया।

शून्य दिन पर, 1.124 से 0.004 माइक्रोग्राम/ग्राम; 0.762 से 0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम, 0.643 से 0.011 माइक्रोग्राम/ग्राम; और 0.693 से 0.004 माइक्रोग्राम/ग्राम प्रीटिलाक्लोर, एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन, ट्रायफामोन और पेनॉक्ससुलम के अवशेष क्रमशः 0 से 90 दिनों के बीच प्रतिरोपित चावल के खेत की मिट्टी में पाए गए। 90 दिनों तक चावल के खेत की मिट्टी में प्रीटिलाक्लोर, पेनॉक्ससुलम और ट्रायफामोन का 90% से अधिक अपघटन पाया गया। प्रथम क्रमदर प्रतिक्रिया के बाद चावल के खेत की मिट्टी में प्रीटिलाक्लोर, एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन, ट्रायफैमोन और पेनॉक्ससुलम का अप?ाटन पाया गया। कटाई के समय प्रीटिलाक्लोर, पेनॉक्ससुलम और ट्रायफामोन अवशेष चावल के पौधों में पता लगाने की सीमा से नीचे पाए गए। हालांकि कटाई के समय चावल के दाने, मिट्टी और पुआल में अवशेष पता लगाने की सीमा (0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम) से कम पाए गए।

तालाबों में मछलियों में प्रीटिलाक्लोर, पायराजोसल्फ्यूरॉन, साइहलोफॉप–ब्यूटिल, पेनॉक्ससुलम और ट्रायफामोन के अवशेष

शाकनाशी स्प्रे के कारण विषाक्तता और किसी भी मृत्यु दर का मूल्यांकन करने के लिए मछलियों की निगरानी की गई। मछली में क्रमशः 30 और 60 दिनों के बाद 0.025, 0.039 माइक्रोग्राम/ग्राम प्रीटिलाक्लोर के अवशेष पाए गए। मृत्यु दर और विषाक्तता के लक्षण उस तालाब में दर्ज नहीं किए गए थे जहाँ अपवाह जल के माध्यम से शाकनाशी प्रवेश किया था। 90 दिनों में पानी और मछलियों में प्रीटिलाक्लोर, पेनॉक्ससुलम और ट्रायफामोन अवशेष पता लगाने की सीमा (<0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम) से कम पाए गए।

खरीफ 2022 के दौरान मिट्टी और तालाब के पानी की गुणवत्ता पर शाकनाशियों का प्रभाव।

खरीफ के दौरान, चावल की मिट्टी का पीएच शून्य से 90 दिनों में 6.50 से 7.10 के बीच पाया गया था, जहां रोपित चावल की फसल में खरपतवारों को नियंत्रित करने के लिए प्रेटिलाक्लोर + पायराज़ोसल्फ्यूरॉन, साइहेलोफॉप+पेनॉक्ससुलम और ट्रायफामोन + एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन का उपयोग किया गया था। मिट्टी के पीएच में परिवर्तन महत्वहीन पाया गया। शाकनाशी के उपयोग के बाद मिट्टी की विद्युत चालकता में काफी अंतर आया और यह तालाब के पानी में शून्य से 90 दिनों के बीच 156 से 566 µS/cm, 137.3 से 356 µS/cm और 135.9 से 300.5 µS/cm की सीमा में पाया गया जहाँ अपवाह जल के माध्यम से प्रीटिलाक्लोर + पाइरोजोसल्फ्यूरोन, साइहैलोफॉप+पेनॉक्ससुलम और ट्रायफैमोन + एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन ने प्रवेश किया था **(सारणी 4.2)**।

Herbicide residues in the soil, rice plants, fish and water at 0, 5, 10, 20, 30, 60, 90 days and at harvest were determined for persistence of herbicides. Water and fish samples were collected after herbicide application and rain events in *Kharif* 2022 to evaluate bioaccumulation and persistence of herbicides. Effect of herbicides on fish mortality and water quality was also evaluated in the respective days. All samples were processed and analyzed for residues by UFLC as already standardized methods.

At zero day, 1.124 to 0.004 µg/g; 0.762 to 0.001 µg/g, 0.643 to 0.011 µg/g; and 0.693 to 0.004 µg/g residues of pretilachlor, ethoxysulfuron, triafamone and penoxsulam, respectively were found in the soil of transplanted rice field between 0 to 90 days. More than 90% dissipation of pretilachlor, penoxsulam and triafamone was found in the soil of rice field up to 90 days. Pretilachlor, ethoxysulfuron, triafamone and penoxsulam were dissipated in the soil of rice field following of first order rate reaction. At harvest pretilachlor, penoxsulam and triafamone residues were found below the detection limit in the rice plants. However at harvest residues were found below the detection limit (0.001 µg/g) in the rice grains, soil and straw.

Residues of pretilachlor, pyrazosulfuron, cyhalofop-butyl, penoxsulam and triafamone in fishes in ponds

Fish were monitored to evaluate toxicity and any mortality due to herbicide spray. In the fish, 0.025, 0.039 µg/g pretilachlor residues were found after 30 and 60 days, respectively. Mortality and toxicity symptoms were not recorded in the pond where herbicides were entered through runoff water. At 90 days pretilachlor, penoxsulam and triafamone residues in water and fishes were below the detection limit (<0.001 µg/g).

Effect of herbicides on soil and pond water quality during *Kharif* 2022

During *Kharif* season, pH of the rice soil was found to be between 6.50 to 7.10 at zero to 90 days where pretilachlor+ pyrazosulfuron, cyhalofop + penoxsulam and triafamone+ethoxysulfuron were applied to control weeds in transplanted rice crop. Change in pH of soil was found to be non-significant. Electrical conductivity of the soil varied significantly after herbicide application and it was found in the range of 156 to 566 µS/cm, 137.3 to 356 µS/cm and 135.9 to 300.5 µS/cm between zero to 90 days in the pond water that pretilachlor + pyrazosulfuron, cyhalofop + penoxsulam and triafamone+ ethoxysulfuron, respectively **(Table 4.2)**.

तालिका 4.2: *खरीफ* 2022 के दौरान चावल की मिट्टी के पीएच और ईसी पर शाकनाशियों का प्रभाव
Table 4.2: Effect of herbicides on the pH and EC of the rice soil during *Kharif* 2022

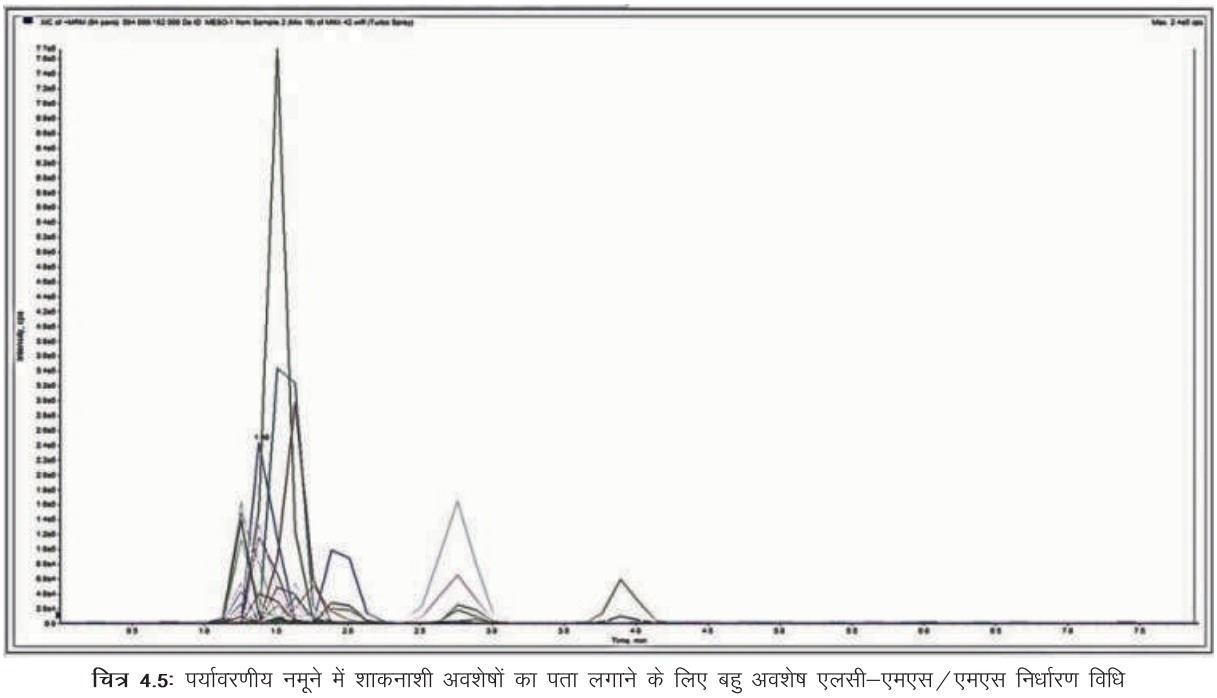
Treatments	Soil pH and EC (µS/cm) *Kharif* 2022													
	Days after application													
	0		5		10		20		30		60		Harvest	
	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC
Weedy	6.31	391	6.39	341.5	6.44	368	6.51	288	6.44	251	6.50	282.5	6.27	205
Pretilachlor + pyrazosulfuron-ethyl (Eros)	6.26	331.5	6.33	332.5	6.40	460	6.56	488.5	6.33	322	6.40	303.5	6.09	204.5
Cyhalofop-butyl + penoxsulam (Vivaya)	6.4	304.5	6.40	338.5	6.14	237.5	6.16	240.5	6.36	299	6.12	321	6.1	340
Ethoxysulfuron + traifamone) (Council activ)	6.28	600	6.43	470	6.19	338.5	6.19	368	6.33	444.5	6.06	330	6.12	388.5
Weed free	6.32	345.5	6.59	326.5	6.25	239.5	6.3	297.5	6.42	367	6.5	337.5	6.27	205
S Em ±	0.02	21.1	0.003	14.5	0.03	12.9	0.04	6.52	0.01	35.3	0.002	44.7	0.03	72.8
Cv	0.66	10.7	0.09	8.01	0.84	7.88	1.15	3.87	0.40	21.01	0.050	28.4	1.12	54.2
LSD (P = 0.05)	**0.06**	**59.9**	**0.009**	**41.0**	**0.07**	**36.6**	**0.10**	**18.4**	**0.03**	**100.1**	**0.004**	**126.5**	**0.09**	**206.1**

4.1.3 एलसी–एमएस/एमएस द्वारा पर्यावरणीय नमूनों में शाकनाशी अवशेषों के निर्धारण के लिए बहुअवशेष विधि

पर्यावरण के नमूनों (मिट्टी, पानी, पौधे, अनाज, पुआल, मछली, पानी, आदि) में 34 शाकनाशियों के अवशेषों का एक साथ पता लगाने के लिए एक बहु अवशेष एलसी–एमएस/एमएस विधि विकसित की गई, जिसकी शाकनाशी पता लगाने की सीमा <0.01 से 0.001 माइक्रोग्राम/ग्राम पाया गया है **(चित्र 4.5, तालिका 4.3)**। एलसी–एमएस/एमएस में सभी 34 शाकनाशियों ने सकारात्मक आयनीकरण मोड में अच्छी प्रतिक्रिया दी, हालांकि, दो शाकनाशियों, आयोडोसल्फ्यूरॉन और फोमासेफन ने नकारात्मक आयनीकरण मोड में अच्छी प्रतिक्रिया दी।

4.1.3 Multiresidue method for determination of herbicides combination products by LC-MS/MS

A multi residue LC-MS/MS method was developed for simultaneous detection of 34 herbicide residues in environmental samples (soil, water, plants, grain, straw, fishes, water, etc with the detection limit of below <0.01 to 0.001 µg/g **(Figure 4.5, Table 4.3)**. All 34 herbicides were responded well in positive ionization mode in LC-MS/MS, however, two herbicides, iodosulfuron and fomasafen responded well in negative ionization mode.



चित्र 4.5: पर्यावरणीय नमूने में शाकनाशी अवशेषों का पता लगाने के लिए बहु अवशेष एलसी–एमएस/एमएस निर्धारण विधि
Figure 4.5: Multi residue LC-MS/MS method for detection of herbicide residues in environmental sample

4.2 आर्सेनिक दूषित जल का जैव उपचारः खरपतवार उपयोग का एक परिप्रेक्ष्य

मृदा स्वास्थ्य में गिरावट के अलावा आर्सेनिक (एएस) के माध्यम से भूजल प्रदूषण भारत में उभरते हुए मुद्दों/समस्याओं में से एक है। आर्सेनिक दूषित पानी को पीने के लिए उपयुक्त बनाने के लिए एक वैकल्पिक कम लागत वाली तकनीक की आवश्यकता है जो आर्सेनिक दूषित पानी की देखभाल कर सके और 100 µg/L से कम आर्सेनिक सांद्रता को कम कर सके। यहाँ खरपतवार पौधों को आर्सेनिक दूषित पानी के लिए संभावित फाइटोरेमेडिएशन एजेंट के रूप में उभरा जा सकता है; विभिन्न जलीय, अर्ध–जलीय और जलमग्न जलीय खरपतवार इस उद्देश्य के लिए उपयोगी पाए जाते हैं।

कृत्रिम रूप से दूषित पानी से उनकी संचयी आर्सेनिक निष्कर्षण क्षमता के संबंध में *टाइफा लैटिफोलिया–इकोर्निया क्रैसिप्स–हाइड्रिला वर्टिसिलाटा* (टी2) नामक एक खरपतवार अनुक्रम उपचार का अध्ययन किया गया था। सोडियम आर्सेनाइट नमक ($NaAsO_3$) का उपयोग एक समान आर्सेनिक सांद्रता (1000 µg/L) के साथ पानी को दूषित करने के लिए किया गया था। 5 दिनों के लिए उपचारित टैंकों में प्रत्येक खरपतवार द्वारा दूषित पानी का उपचार किया गया, कुल उपचार अवधि 15 दिन थी।

4.2.1 दूषित पानी से आर्सेनिक के फाइटोरेमेडिएशन के लिए *टायफा लैटिफोलिया–इकोर्निया क्रैसिप्स–हाइड्रिला वर्टिसिलाटा* खरपतवार अनुक्रम का प्रदर्शन मूल्यांकन

आर्सेनिक को 1000 µg/L सांद्रता वाले प्रथम उपचार टैंक (टैंक 1) में जोड़ा गया था जहाँ *टाइफा लैटिफोलिया* को उगाया गया था। टैंक 1 से अगले टैंक में पानी के निर्वहन से पहले आर्सेनिक सांद्रता की निगरानी के लिए क्रमशः 5 दिनों के पश्चात् पानी के नमूने लिए गए। 5 दिनों के पश्चात्, पानी में आर्सेनिक की मात्रा 50.85 µg/L कम हो गई, जो प्रारंभिक अतिरिक्त सांद्रता (1000 µg/L की तुलना में 94.92% कम थी। आर्सेनिक सांद्रता में इस तरह की तेज कमी संभवतः *टायफा लैटिफोलिया* की जड़ की सतह पर आर्सेनिक के जड़–मध्यस्थ भौतिक अधिशोषण के कारण और उसके बाद *टायफा लैटिफोलिया* द्वारा जड़–मध्यस्थ आर्सेनिक अपटेक (राइजोफिल्ट्रेशन) के कारण हुई। इस प्रकार यह बिल्कुल स्पष्ट है कि *टाइफा लैटिफोलिया* दूषित पानी से आर्सेनिक को दूर करने के लिए बहुत ही प्रभावी है।

टाइफा लैटिफोलिया द्वारा पानी के उपचार के पश्चात्, टैंक 1 से दूषित पानी को टैंक 2 में स्थानांतरित कर दिया गया था, जहां *इकोर्निया क्रैसिप्स* उगाए गए थे। टैंक 2 की अतिरिक्त जल धारण क्षमता लगभग 2700 लीटर थी, जिसे टैंक 1 से छोड़ा गया था। टैंक 1 से दूषित पानी छोड़ने के पश्चात्, अगले टैंक में पानी छोड़ने से 5 दिन पूर्व पानी के नमूने लिए गए। टैंक 2 में प्रारंभिक गणना की गई आर्सेनिक सांद्रता 32.69 µg/L थी। टैंक 2 में 5 दिनों (संचयी अवधि 10 दिन) के बाद, इकोर्निया क्रैसिप्स टैंक में अंतिम आर्सेनिक सांद्रता 21.47 µg/L और कम पाई गई। क्रम में *टाइफा लैटिफोलिया* के साथ इकोर्निया क्रैसिप्स को जोड़ने से समग्र आर्सेनिक निष्कासन 94.92 से बढ़कर 95.62% हो गया।

10 दिनों के पश्चात्, टैंक 2 से दूषित पानी (2400 लीटर जल निर्वहन क्षमता वाला) अंततः *हाइड्रिला वर्टिसिलाटा* टैंक में चला

4.2 Bioremediation of Arsenic contaminated water: A perspective of weed utilization

Ground water contamination through Arsenic (As) is one of the emerging issues in India apart from deterioration of soil health. That necessitates finding out an alternate lowcost technology which can take care of arsenic contaminated water and cut down As concentration below 100 µg/L. Here the weedy plants can be emerged as potential phytoremediation agent to As contaminated water; various aquatic, semi-aquatic and submerged aquatic weeds are found to be useful for the purpose.

One weed sequence treatments namely *Typha latifolia-Eichhornia crassipes-Hydrilla verticillata* (T2) was studied in respect to their cumulative arsenic extraction potential from artificially contaminated water. Sodium arsenite salt ($NaAsO_3$) was used to contaminate water with a uniform arsenic concentration (1000 µg/L). Contaminated water was treated by each weeds in the treatment tanks for 5 days, total treatment period was 15 days.

4.2.1 Performance evaluation of *Typha latifolia-Eichhornia crassipes- Hydrilla verticillata* weed sequence for phytoremediation of arsenic from contaminated water

Arsenic (As) was added in at 1000 µg/L concentration first treatment tank (Tank 1) where *Typha latifolia* was grown. Water samples were drawn after 5 days respectively to monitor As concentration before discharge of the water from tank 1 to next tank. After 5 days, As concentration in the water reduced at 50.85 µg/L which was 94.92% lower compared to initial added concentration (1000 µg/L). Such sharp reduction in As concentration was possibly due to root mediated physical adsorption of As over *T. latifolia* root surface and followed by root mediated As uptake (rhizofiltration) by *T. latifolia*. Thus, it is quite clear that *T. latifolia* is very efficient to remove As from contaminated water.

After treatment of water by *T. latifolia*, contaminated water from tank 1 was transferred to tank 2 where *Eichhornia crassipes* was grown. The extra water retention capacity of tank 2 was about 2700 litre, which was discharged from tank 1. After addition of the contaminated water from tank 1, water samples were collected after 5 days before release of water to next tank. The initial calculated As concentration in the tank 2 was stand at 32.69 µg/L. After 5 days (cumulative period 10 days) in tank 2, final As concentration in *E. crassipes* tank was found to be further reduced at 21.47 µg/L. Addition of *E. crassipes* with *T. latifolia* in sequence increased the overall As removal from 94.92 to 95.62%.

After 10 days, contaminated water from tank 2 (having 2400 litre water discharge capcity) finally moved to *Hydrilla*

गया और क्रमशः 5 दिनों के पश्चात् पानी के कई नमूने एकत्र किए गए। 5 दिनों के हाइड्रोलिक रिटेंशन के पश्चात्, *हाइड्रिला वर्टिसिलाटा* टैंक में अंतिम आर्सेनिक सांद्रता 15.32 µg/L पाई गई। कुल मिलाकर यह *टाइफा लैटिफोलिया – इकोर्निया क्रैसिप्स – हाइड्रिला वर्टिसिलाटा* खरपतवार अनुक्रम पानी में मौजूद कुल आर्सेनिक का 96.11% कम करता है एवं पानी को सिंचाई के लिए उपयुक्त बनाता है (<100 µg/L) **(तालिका 4.3, चित्र 4.5)**।

verticillata tank and multiple water samples were collected after 5 days respectively. After 5 days of hydraulic retention, final As concentration in the *H. verticillata* tank was found 15.32 µg/L. Over all this *T. latifolia- E. crassipes – H. verticillata* weed sequences reduces 96.11% of total As present in the water and make the water suitable for irrigation (<100 µg/L) **(Table 4.3, Figure 4.5)**.

तालिका 4.3: उपचार टैंकों में आर्सेनिक सांद्रता में अनुक्रमिक कमी और उनकी संचयी आर्सेनिक उपचारात्मक दक्षता
Table 1: Sequential reduction in As concentration in treatment tanks and their cumulative As remediation efficiency

आर्सेनिक उपचारात्मक खरपतवार अनुक्रम / दक्षता Weed sequence / efficiency of As remediation	सैंपलिंग का समय Time of Sampling	आर्सेनिक सांद्रता As concentration (µg L^{-1})	व्यक्तिगत / विशिष्ट टैंक दक्षता Individual tank efficiency	संचयी / संचित दक्षता (% आर्सेनिक उपचार) Cumulative efficiency (% As remediation)
टाइफा लैटिफोलिया (टैंक 1) *Typha latifolia* (Tank 1)	आर्सेनिक सांद्रता जोड़ी गई (प्रारंभिक) Arsenic concentration added (initial)	1000	-	90.48 *टाइफा लैटिफोलिया* जड़ों द्वारा प्रकंद स्थिरीकरण) (Rhizostabilization by *Typha latifolia* roots)
	अंतिम (5 दिन) final (5 days)	50.85	94.91	94.91
इकोर्निया क्रैसिप्स (टैंक 2) *Eichhornia crassipes* (Tank 2)	प्रारंभिक गणना Initial calculated	32.68	-	12.75 (*इकोर्निया क्रैसिप्स* जड़ों द्वारा प्रकंद स्थिरीकरण) (Rhizostabilization by Eichhornia crassipes roots)
	अंतिम (10 दिन) Final (10 days)	21.47	24.74	95.62
हाइड्रिला वर्टिसिलाटा (टैंक 3) *Hydrilla verticillata* (Tank 3)	प्रारंभिक गणना Initial calculated	20.44	-	-
	अंतिम (15 दिन) Final (15 days)	15.32	24.14	96.11

चित्र 4.5: (ए) खरपतवार उपचार टैंक (*टाइफा लैटिफोलिया – इकोर्निया क्रैसिप्स – हाइड्रिला वर्टिसिलाटा*)
(बी) *टाइफा लैटिफोलिया* टैंक से दूषित पानी के नमूनों / सैंपलों का संग्रह

Fig. 4.5 (A) Weed treatment tank (*Typha latifolia - Eichhornia crassipes -Hydrilla verticillata*)
(B) Collection of contaminated water samples from *Typha latifolia* tank

4.3.1 धान–गेहूं/चना–मूंग फसल प्रणाली में मृदा सूक्ष्मजैविक विविधता और कार्यों पर विभिन्न खरपतवार प्रबंधन और फसल स्थापना प्रथाओं के प्रभाव का मूल्यांकन

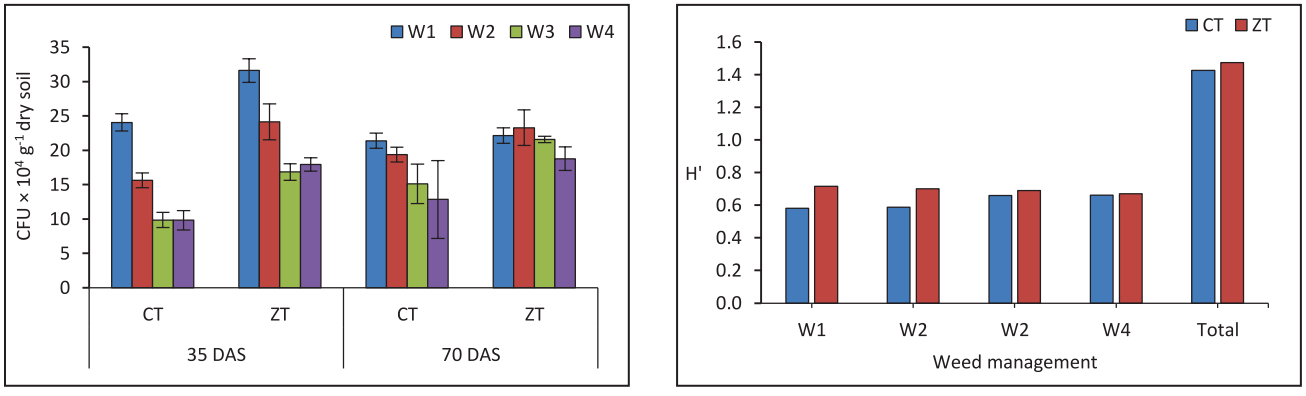
गेहूँ (*रबी*, 2021)

मीसोसल्फ्यूरॉन + आयडोसल्फ्यूरॉन आवेदन का जीवाणुओं और कवक की संख्या, एल्कलाइन फोस्फटेज और यूरेज प्रकिण्व क्रिया पर नकारात्मक प्रभाव देखा गया । हालांकि, फास्फोरस–घोलक और सेल्युलोलिटिक जीवाणुओं पर उत्तेजक प्रभाव भी देखा गया। बुवाई के 70 दिन पश्चात् क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्युरॉन के उपचार ने मुख्यरूप से एज़ोटोबैक्टर (गैर–सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण) जीवाणुओं की संख्या को प्रभावित किया, और साथ ही सेल्युलेज प्रकिण्व क्रिया और कार्बनिक–जैवभार (55–61%) में आई कमी से ये भी पता चला की इसका मिट्टी में कार्बन–चक्र पर भी हानिकारक प्रभाव पड़ा। यह उपचार फास्फोरस–घोलक जीवाणुओं के प्रति भी संवेदनशील पाया गया। ग्राम पॉजिटिव:ग्राम नेगेटिव जीवाणुओं के अनुपात में वृद्धि से यह स्पष्ट हुआ की पारंपरिक जुताई (1.3–2.9) में शाकनाशियों के प्रयोग से मिट्टी में पोषण संबंधी तनाव उत्पन्न हुए। पारंपरिक जुताई की तुलना में शून्य–जुताई के तहत कुल पीएलएफए 27–45% अधिक था। शैनन–वेनर डाइवर्सिटी इंडेक्स (एच') द्वारा मूल्यांकन किया गया मृदा सूक्ष्मजीविक पीएलएफए इंडेक्स पारंपरिक जुताई (1.43) की तुलना में शून्य–जुताई (1.47) में अधिक पाया गया। पारंपरिक जुताई की तुलना में औसतन एनारोब्स की संख्या शून्य–जुताई के तहत 1.5 गुना अधिक थी **(चित्र 4.6)**।

4.3.1 Evaluation of the effect of different weed management and crop establishment practices on soil microbial diversity and functions in Rice-wheat/chickpea-greengram cropping system under conservation agriculture

Wheat (*Rabi*, 2021-2022)

Mesosulfuron + iodosulfuron showed negative effects on the bacterial and fungal population, alkaline phosphatase, and urease activity. However, exhibited a stimulating effect on P-Solubilizers and cellulolytic bacteria. The application of clodinafop + metsulfuron mainly affected the *Azotobacter* population at 70 DAS, and also showed negative effects on the C-cycling in the soil as evidenced by reduced cellulase activity and MBC (55-61%). It was also sensitive to P- solubilizers. The total PLFA was 27.45% higher under ZT compared to CT. The soil microbial PLFA index as evaluated by Shannon-Weiner Diversity Index (H') was higher in ZT (1.47) compared to CT (1.43). A Higher G+/G- ratio was obtained under ZT (0.7-4.0) compared to CT (1.3-2.9). On average the number of anaerobes was high by 1.5-fold under ZT compared to CT soil **(Fig 4.6).**



चित्र 4.6: गेहूं के राइजोस्फीयर में (अ) बुवाई के 35 एवं 70 दिन पश्चात् सेल्युलोलिटिक जीवाणुओं की संख्या, और (ब) बुवाई के 70 दिन पश्चात् शैनोन–वेइनर सूक्ष्मजीवी विविधता पर विभिन्न खरपतवार प्रबंधन एवं जुताई प्रथाओं का प्रभाव। डब्ल्यू 1: नियंत्रण; डब्ल्यू 2: मिसोसल्फुरॉन + आयोडोसल्फुरोन; डब्ल्यू 3: क्लॉडिनाफओप + मेटसल्युरोन के बाद हाथ से निराई; डब्ल्यू 4: क्लोडिनाफॉप + मेटसल्युरोन; सीटी: पारंपरिक जुताई; जेडटी: शून्य जुताई; सीएफ़यू: कॉलोनी गठन इकाई

Fig 4.6: Effect of different weed management and tillage practices on (a) cellulolytic bacteria population at 35 and 70 DAS and (b) Shanon-Weiner microbial diversity at 70 DAS in wheat rhizosphere. W1: Control; W2: Mesosulfuron + Iodosulfuron; W3: Clodinafop + Metsulfuron *fb* Hand Weeding; W4: Clodinafop + Metsulfuron. CT: Conventional tillage, ZT: Zero tillage, CFU: Colony forming unit, DAS: Days after sowing

चना (*रबी*, 2021)

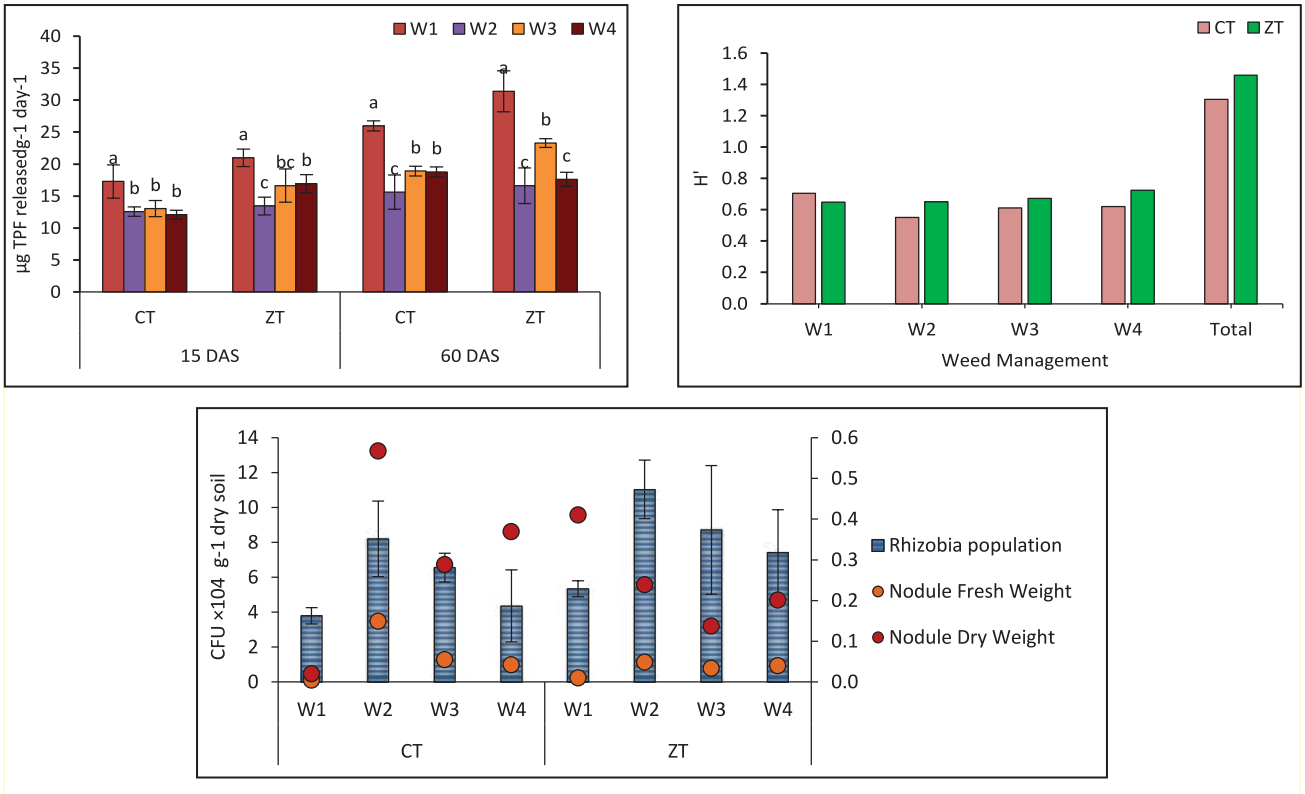
पेंडीमिथालिन + इमाजेथापायर के बाद टोप्रामेजोन के उपयोग के उपचार में एनारोबेस की उच्चतम सापेक्ष बहुतायत दर्ज की गई, जो कुल एरोबिक जीवाणुओं, कवक, सेल्युलोलाइटिक जीवाणु, फास्फरस–घोलक और एजोटोबैक्टर की आबादी के साथ नकारात्मक रूप से पुष्टि करता है। शून्य–जुताई की तुलना में

Chickpea (*Rabi* 2021-2022)

Pendimethalin + imazethapyr *fb* topramezone (W4) recorded highest relative abundance of anaerobes-which negatively corroborated with total aerobic bacteria, fungi, cellulolytic bacteria, P-solubilizers and Azotobacter population. Imazethapyr appear to be more reactive under

पारंपरिक–जुताई के तहत इमाजेथापायर अधिक प्रतिक्रियाशील पाया गया। बुवाई के 15 और 26 दिनों के बाद शाकनाशी के उपयोग पर सुकक्षमजीवी श्वसन क्रमश: 26% और 35% तक कम पाया गया। बुवाई के 26 दिनों बाद पेंडीमिथालिन + इमाजेथापायर के बाद टॉपरेमजोन आवेदन पर डिहाइड्रोजिनेज प्रकिण्व क्रिया अधिक संवेदनशील पाई गई और शून्य–जुताई की तुलना में, पारंपरिक–जुताई में इस गतिविधि में 1.1–गुना कमी दर्ज की गई **(चित्र 4.7 अ)**। अकेले पेंडीमिथालिन के प्रयोग से सूक्ष्मजीवों की संख्या और प्रकिण्व क्रियाओं में महत्वपूर्ण कमी नहीं देखी गई, बल्कि पेंडीमिथालिन कम खुराक (678 ग्रा./हे.) पर इन क्रियाओं पर उत्तेजक प्रभाव देखा गया। सूक्ष्मजीविक विविधता पारंपरिक–जुताई (1.31) की तुलना में शून्य–जुताई (1.46) में अधिक पाई गई **(चित्र 4.7 ब)**। चने की जड़ों की मिट्टी (राइजोस्फीयर) में राइजोबिया जीवाणुओं की संख्या खरपतवारों से काफी प्रभावित हुई। बुवाई के 45 दिन बाद वीडी–चेक उपचार में सबसे कम राइजोबिया संख्या और जड़–ग्रंथियों का भार दर्ज किया। जड़–ग्रंथियों का विकास और राइजोबिया संख्या पेंडिमेथलिन + इमाजेथापायर के बाद टॉपरेमजोन (डब्ल्यू 4) के प्रति अतिसंवेदनशील पाई गई **(चित्र 4.7 स)**।

CT system than ZT. The microbial respiration was significantly reduced by 26% and 35% upon application of herbicides at 15 and 60 DAS, respectively. The activity was more sensitive to pendimethalin + imazethapyr *fb* topramezone application at 60 DAS. Compared to ZT, 1.1-fold decrease in the activity was recorded in CT **(Fig 4.7a).** The application of pendimethalin alone did not show significant reduction in microbial population and enzyme activities, was even stimulating at lower dose (678 g/ha). The microbial diversity was higher in ZT (1.46) compared to CT system (1.31) **(Fig. 4.7 b).**The rhizobia population of the chickpea rhizosphere was significantly affected by the weeds. The unweeded treatment (W1) recorded lowest rhizobia population and nodule weight at 45 DAS. Nodule development and subsequent rhizobia population was more susceptible to pendimethalin + imazethapyr *fb* topramezone (W4) **(Fig. 4.7c)**.



चित्र 4.7: चने के राइजोस्फीयर में बुवाई के 60 दिन पश्चात् (अ) सूक्ष्मजीवी श्वसन, (ब) शैनोन–वेइनर सूक्ष्मजीवी विविधता (एच'), और बुवाई के 45 दिन पश्चात् (स) जड़–ग्रंथियों का ताजा और सूखा भार एवं *राइजोबिया* की संख्या पर विभिन्न खरपतवार प्रबंधन और जुताई प्रथाओं का प्रभाव। डब्ल्यू 1: नियंत्रण (वीडी चेक); डब्ल्यू 2: पेंडिमेथलिन + इमाजेथापायर (1000 ग्रा./हे.) के पश्चात् टॉपरामेजोन (25.2 ग्रा./हे.); डब्ल्यू 3: पेंडिमेथलिन (678 ग्रा./हे.) के बाद हाथ से निराई, डब्ल्यू 4: पेंडिमेथलिन (678 ग्रा./हे.) के पश्चात् टॉपरामेजोन (25.2 ग्रा./हे.); सीटी: पारंपरिक जुताई; जेडटी: शून्य जुताई; सीएफ़यू: कॉलोनी गठन इकाई

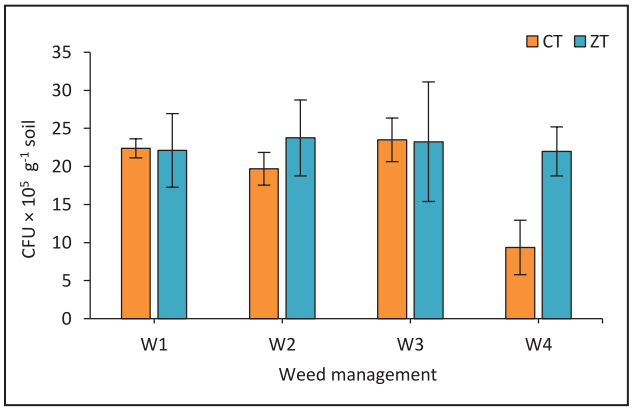
Fig 4.7: Effect of different weed management and tillage practices on (a) microbial respiration, (b) Shanon-Weiner microbial diversity (H') at 60 DAS, and (c) nodule number and *rhizobia* population at 45 DAS in chickpea soils. W1: Control; W2: Pendimethalin + imazethapyr (1000 g/ha) *fb* topramezone (25.2 g/ha); W3: Pendimethalin (678 g/ha) *fb* hand weeding; W4: Pendimethalin (678 g/ha) *fb* topramezone (25.2 g/ha), CT: Conventional tillage, ZT: Zero tillage, CFU: Colony forming unit, DAS: Days after sowing

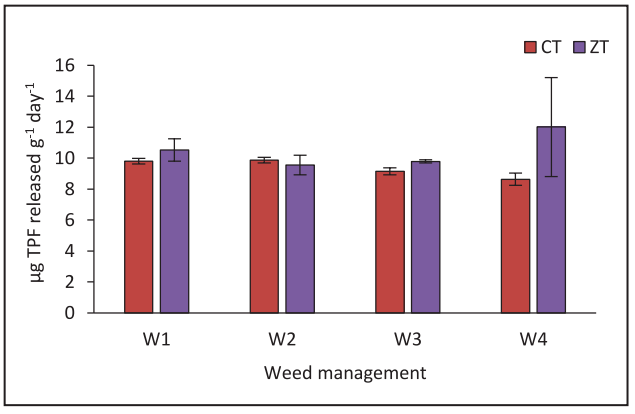
धान (*खरीफ*, 2022)

साइहलोफोप + पेनोक्ससुलम (डब्ल्यू 4) के उपचार पर अनवीडेड उपचार (डब्ल्यू 1) की तुलना में, फास्फोरस–घोलक जीवाणुओं की संख्या पारंपरिक–जुताई (28%) में काफी कम पाई गई, जबकि शून्य–जुताई प्रणाली के में बराबर थी। हालांकि, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन उपचार (शाकनाशी + हाथ से निराई) (डब्ल्यू 3) में, सूक्ष्मजीवी संख्या नियंत्रण (डब्ल्यू 1) से थोड़ी अधिक थी। पारंपरिक–जुताई में डिहाइड्रोजिनेज गतिविधि शून्य–जुताई की तुलना में 12% कम रही (चित्र 3ब)। साइहलोफोप + पेनोक्ससुलम (डब्ल्यू 4) के अनुप्रयोग के परिणामस्वरूप पारंपरिक–जुताई की तुलना में शून्य–जुताई में उच्च सूक्ष्मजीविक श्वसन पाया गया (**चित्र 4.8**)।

Rice (*Kharif*, 2022)

Compared to unweeded treatment (W1), the population of P-solubilizers was significantly lowered under conventional tillage (28%), and was at par under zero-tillage system upon application of cyhalofop + penoxsulam (W4). However, in integrated weed management treatment (herbicide + hand weeding)-W3, the microbial population was slightly higher than control (W1). The dehydrogenase activity in CT was 12% lower than ZT. The application of cyhalofop + penoxsulam (W4) resulted in higher microbial respiration in ZT compared to CT (Fig. 4.8).





चित्र 4.8: धान के राइजोस्फीयर में (अ) फॉसफोरस–घोलक जीवाणु की संख्या एवं (ब) डिहाइड्रोजिनेज प्रकिण्व क्रिया पर विभिन्न खरपतवार प्रबंधन और जुताई प्रथाओं का प्रभाव। डब्ल्यू 1: नियंत्रण; डब्ल्यू 2: प्रेटीलाक्लोर. पाइराजोसल्फ्यूरॉन (615 ग्रा./हे.) के पश्चात् बिसपायरीबैक सोडियम (25 ग्रा./हे.); डब्ल्यू 3: प्रेटीलाक्लोर + पाइराजोसल्फ्यूरॉन (615 ग्रा./हे.) के पश्चात् बिसपायरीबैक सोडीयम (25 ग्रा./हे.) के पश्चात् हाथ से निराई; डब्ल्यू 4: प्रेटीलाक्लोर + पाइराजोसल्फ्यूरॉन (615 ग्रा./हे.) के पश्चात् बिसपायरीबैक सोडियम (25 ग्रा./हे.) के पश्चात् साइहलोफोप. पेनोक्ससुलम (135 ग्रा./हे.)। सीटी: पारंपरिक जुताई; जेडटी: शून्य जुताई; सीएफ़यू: कॉलोनी गठन इकाई

Fig. 4.8: Effect of different weed management and tillage practices on (a) P-solubilizers population and dehydrogenase activity in the rice rhizosphere. W1: Control; W2: Pretilachlor + pyrazosulfuron (615 g/ha) *fb* pispyribac -sodium (25 g/ha); W3: Pretilachlor + pyrazosulfuron (615 g/ha) *fb* Bispyribac Sodium (25 g/ha) *fb* hand-weeding; W4: Pretilachlor + pyrazosulfuron (615 g/ha) *fb* cyhalofop + penoxsulam (135 g/ha). CT:

4.4.1 धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में फसल अवशेषों के पुनर्चक्रण और पेंडीमिथालिन– मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल– पेंडीमिथालिन अनुप्रयोग का राइजोस्फीयर में मिट्टी के प्रमुख कार्यों पर प्रभाव

जिन प्लाटों में खाद नहीं दी गई है वहाँ मेटसल्फ्यूरोन मिथाइल के प्रयोग के 1 और 15वां दिन पर मिट्टी में माइक्रोबियल बायोमास कार्बन (SMBC) पर हानिकारक प्रभाव देखा गया। इस तरह का दमन प्रभाव खाद और खाद+फसल अवशेष उपचारित भूखंडों में नहीं देखा गया। बाद के चरण में, मेटसल्फ्यूरोन मिथाइल उपचारित भूखंडों में SMBC का अपेक्षाकृत उच्च स्तर दर्ज किया गया और यह प्रभाव फसली भूखंडों में प्रमुख था।

मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल के अनुप्रयोग के 1 दिन बाद डिहाइड्रोजनेज गतिविधि (डीएचए) पर हानिकारक प्रभाव देखा

4.4.1 Effect of crop residue recycling and application of pendimethalin- metsulfuron methyl - pendimethalin in rice-wheat-greengram cropping sequence on key soil functions in crop rhizosphere

Application of metsulfuron methyl showed deleterious effect on SMBC at 1 and 15 DAHA in the plots receiving no external nutrient input. Such suppression effect was not observed in RDF and RDF+crop residue treated plots. At later stage, it was observed that SMBC content was stimulated under herbicide treatments and the effect was prominent in cropped plots.

Application of metsulfuron methyl has shown deleterious effect on dehydrogenase activity (DHA) only at 1 DAHA, the effect gradually disappeared at later stages. At later stage, stimulation in DHA was noted under

गया। बाद में यह प्रभाव धीरे–धीरे गायब हो गया। बाद के चरण में, मेट्सल्फ़्यूरॉन मिथाइल उपचार के तहत डीएचए में वृद्धि देखी गई। गैर–फसली भूखंड की तुलना में डीएचए गतिविधि फसली स्थिति में अधिक थी। मेटसल्फ्यूरोन मिथाइल के प्रयोग से एल्कलाइन फॉस्फेटेज (ALKP) पर कोई नकारात्मक प्रभाव नहीं देखा गया। मेटसल्फ्यूरोन मिथाइल के प्रयोग के 1 और 15वां दिन तुलना में, बाद के चरणों में । LKP में वृद्धि देखी गई। गैर–फसली प्लॉटों की तुलना में फसली प्लॉटों में ।स्ज्ञ्च अधिक था। एसिड फॉस्फेटेज (ACDP) गतिविधि के मामले में भी इसी तरह का अवलोकन दर्ज किया गया। मेटसल्फ्यूरोन मिथाइल के प्रयोग से यूरेज़ एंजाइम पर कोई प्रभाव नहीं दिखा।

metsulfuron methyl treatments. The DHA activity was more in cropped situation compared to no-crop situation. Application of metsulfuron methyl has no negative effect on alkaline phosphatase (ALKP) at all the sampling days. Compared to 1 and 15 DAHA, stimulation in ALKP was noted under metsulfuron methyl treatment at later stages. ALKP was more in cropped situation compared to non-crop situation. Similar observation was recorded in case of acid phosphatase (ACDP) activity. Application of metsulfuron methyl showed no effect on urease activity.

4.4.2 धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में फसल अवशेषों के पुनर्चक्रण और बिसपैरिबक सोडियम – मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल– पेंडीमिथालिन अनुप्रयोग का राइजोस्फीयर में मिट्टी के प्रमुख कार्यों पर प्रभाव

शाकनाशी के प्रयोग के 30 और 60 दिनों के बाद दर्ज किए गए आंकड़ों ने दर्शाया कि बिसपैरिबक सोडियम की 1X और 2X दोनों खुराकों के प्रयोग से मृदा में माइक्रोबियल बायोमास कार्बन ैंडठब) पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा। हालांकि, माइक्रोबियल बायोमास कार्बन के विपरीत, मिट्टी में एल्कलाइन फॉस्फेटेज गतिविधि बिसपैरिबक सोडियम अनुप्रयोग से काफी प्रभावित थी। जहां कोई उर्वरक नहीं दिया गया और कोई फसल भी नहीं उगाई गई थी, उन भूखंडों की तुलना में धान की राइजोस्फीयर की उपस्थिति में और उर्वरक की अनुशंसित खुराक प्राप्त करने वाले भूखंडों में एल्कलाइन फॉस्फेटेज गतिविधि का उच्च स्तर दर्ज किया गया था।

4.4.2 Effect of crop residue recycling and application of bispyribac sodium - metsulfuron methyl - pendimethalin in rice-wheat-greengram cropping sequence on key soil functions in crop rhizosphere

Application of bispyribac sodium showed no effect on soil microbial biomass carbon content at both 1X and 2X doses, as measured after 30 and 60 days of herbicide application. However, unlike soil microbial biomass carbon the alkaline phosphatase activity was significantly influenced by the bispyribac sodium application. Compared to the control plots, significantly higher level of alkaline phosphatase activity was recorded in presence of rice rhizosphere and in the plots receiving recommended dose of fertilizer application.

5 खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का प्रसार एवं उनके सामाजिक- आर्थिक प्रभाव का मूल्यांकन

Dissemination and socio-economic impact of weed management technologies

तकनीकी हस्तांतरण को तकनीकी ज्ञान का व्यवस्थित प्रवाह माना जाता है, जो शोधकर्ताओं से किसानों तक विभिन्न चरणों से (तकनीकी विकास एवं प्रसार) होकर गुजरता है और अंत में किसानों द्वारा अपनाया जाता है। हस्तांतरण को तभी सफल कहा जा सकता है जब हितधारक प्रभावी रूप से तकनीक का उपयोग कर अन्ततः इसे आत्मसात कर सके। हालाँकि, विकसित और अपनाई गई तकनीकों के बीच का अंतर तकनीकी हस्तांतरण करने वाले विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है। इसलिए यह सोचा गया कि अगर किसान, खेतों में आने वाले खरपतवारों के प्रबंधन के लिए विकसित की जा रही तकनीकी की मूल्यांकन प्रक्रिया में शामिल होते हैं, तो यह किसानों के लिए ज्यादा सार्थक होगा। इन्ही बातो को ध्यान में रखकर खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय द्वारा प्रक्षेत्र शोध कार्यक्रम के माध्यम से महत्वपूर्ण फसलों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का मूल्यांकन एवं प्रदर्शन किया जा रहा है। ताकि कृषकों के खेत में खरपतवार सम्बन्धी समस्याओं को समझकर उनकी सहभागिता से कम खर्च वाली प्रभावकारी तकनीकों की व्यवहारिकता को परखते हुए उसका प्रचार प्रसार किया जा सके।

Technology transfer is considered as systematic flow of technical knowledge from the researchers to the farmers, passing through various stages like technology development, dissemination and finally adoption by the farmers. The transfer may be said to be successful if the farmers/stakeholders can effectively utilize the technology and ultimately assimilate it. However, the gap between the technology development and adoption is widening due to various factors influencing technology transfer. Hence, it was thought that it will be wise and meaningful if farmers are involved in the evaluation process of improved packages for management of weeds prevailing in their farming situation. Accordingly, on-farm research programme on weed management technologies for important crops has been initiated to understand farmers' problems and undertake necessary technological interventions using farmers' participatory approach for impactful dissemination of the technology.

कार्यक्रम प्रभारीः डॉ पी.के. सिंह
Program Leader: Dr. P.K. Singh

परियोजना (Project)	प्रयोग (Experiment)	सहयोगी (Associates)
5.1 उत्पादकता एवं लाभ में वृद्धि हेतु खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान एवं प्रदर्शन On-farm research and demonstration of weed management technologies for enhancing productivity and profitability **प्रमुख अन्वेषणकर्ता: पी.के. सिंह** **Principal Investigator: P.K. Singh**	5.1.1 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान – गेंहू – मूंग तथा मक्का – चना – मूंग फसल चक्र प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का पनागर क्षेत्र के कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान एवं प्रदर्शन On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram system under conservation agriculture (Panagar Locality)	वी.के. चौधरी, योगिता घरडे, सी.आर. चेतन, दीपक पवार, दसारी श्रीकांत, दिवाकर रॉय, जमालुद्दीन ए. V.K. Choudhary , Yogita Gharde, Chethan C.R. , Deepak Pawar, Dasari Sreekanth, Dibakar Roy, Jamaludheen A.

परियोजना (Project)	प्रयोग (Experiment)	सहयोगी (Associates)
	5.1.2 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान – गेंहू – मूंग तथा मक्का – चना – मूंग फसल चक्र प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का सिहोरा क्षेत्र के कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान एवं प्रदर्शन On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram system under conservation agriculture (Sihora Locality)	आर.पी. दुबे, सुशील कुमार, के.के. बर्मन, शोभा सोंधिया, पी.के मुखर्जी, वैभव चौधरी, हिमांशु महावर R.P. Dubey, Sushil Kumar, K.K. Barman, Shobha Sondhia, P.K. Mukherjee , Vaibhav Choudhary, Himanshu Mahawar
	5.1.3 शाकनाशी गणना और उचित उपयोग के लिए बहुभाषी मोबाइल ऐप (हर्बकैल) का विकास Development of Multi-lingual Mobile App for herbicide calculation & judicious use (HerbCal)	पी.के. सिंह, वी.के. चौधरी, आर.पी. दुबे, संदीप धगट, जे.एस. मिश्र P.K. Singh, V.K. Choudhary, R.P. Dubey, Sandeep Dhagat, J.S. Mishra
5.2 खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के प्रभाव का मूल्यांकन Impact assessment of weed management technologies **प्रमुख अन्वेषणकर्ता: जमालुद्दीन ए.** **Principal Investigator: Jamaludheen A.**	5.2.1 फसलों में शाकनाशी के उपयोग का आर्थिक प्रभाव: मध्य भारत की एक केस स्टडी Economic impact of herbicide use in field crops: A case study from central India	पी.के. सिंह, योगिता घरडे, वी.के. चौधरी P.K. Singh, Yogita Gharde, V.K. Choudhary

5.1 उत्पादकता एवं आय में वृद्धि हेतु खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसन्धान एवं प्रदर्शन कार्यक्रम

5.1.1 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेंहू/चना–मूंग एवं मक्का–गेंहू–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसन्धान एवं प्रदर्शन (पाटन क्षेत्र)

गेहूं (*रबी*, 2021–22)

रबी, 2021–22 के दौरान पाटन क्षेत्र के गुलेदा, पुरैना, सिंघलदीप, लखना एवं रैपुरा गांवों में निदेशालय द्वारा 8 चयनित कृषक प्रक्षेत्रों पर संरक्षित कृषि के अंतर्गत गेहूं में उन्नत खरपतवार प्रबंधन पर अनुसन्धान एवं प्रदर्शन किया गया। गेहूं में *एवेना ल्यूडोवीसीयाना, चिनोपोडियम एल्बम, साइनोडोन डेक्टीलोन, सायप्रस रोटंडस, मेडिकागो पॉलीमोर्फा, फेलेरिस माइनर, लेथाइरस अफाका,* एवं *विसिया सटाइवा* प्रमुख खरपतवार थे। संरक्षित कृषि के तहत गेहूं की फसल में अच्छा अंकुरण देखा गया। शाकनाशी

5.1 On-farm research and demonstration of weed management technologies for enhancing productivity and income

5.1.1 On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat/chickpea-greengram and maize-wheat-greengram system under conservation agriculture (Patan Locality)

Wheat (*Rabi* 2021-22)

In wheat, eight on-farm research trials (demonstrations) on weed management were undertaken at villages *viz*. Guleda, Purena, Singhaldeep, Lakhna and Repura of Patan locality under conservation agriculture during *Rabi* 2021-22. The major weed flora observed in the field were *Avena ludoviciana, Chenopodium album, Cynodon dactylon, Cyperus rotundus, Medicago polymorpha, Phalaris minor, Lathyrus aphaca* and *Vicia sativa*. Under conservation agriculture, excellent germination and establishment was observed. Application of clodinafop propargyl +

(क्लोडिनॉफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन 60+4 ग्रा/हे) का प्रयोग बुवाई के 30 दिन पर करने के साथ ही संरक्षित कृषि के तहत फसल में अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40 नत्रजन, फॉस्फोरस, पोटाश किग्रा/हे) देने से सबसे कम खरपतवार घनत्व और बायोमास एवं अधिक अनाज की उपज (5.04 टन/हे) पायी गई। साथ ही इस तकनीक से अधिक शुद्ध आय (₹ 70385/हे.) एवं उच्च लाभःखर्च अनुपात (3.2), कृषक पद्धति (शुद्ध आय ₹ 48199/हे. एवं उच्च लाभःखर्च अनुपात 2.4)) की तुलना में प्राप्त हुआ (**तालिका 5.1**)।

metsulfuron methyl 60+4 g/ha as post-emergence at 30 DAS and practicing of recommended fertilizer dose (RDF) (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) under conservation agriculture resulted in lowest weed density and biomass, further, a highest grain yield of 5.04 t/ha was also observed. Thus, it recorded highest net returns of Rs. 70385/ha and higher B:C of 3.2 compared to farmers' practice (net returns Rs. 48199/ha and B:C 2.4) (**Table 5.1**).

तालिका 5.1: पाटन क्षेत्र में *रबी*, 2021–22 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत गेहूं के प्रक्षेत्र अनुसन्धान में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (8 किसानों का औसत)

Table 5.1: Weed management, productivity and economics of OFR treatments in wheat at Patan locality during *Rabi*, 2021-22 (values are average of 8 farmers)

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF+CA+WM	16.8	14.3	76.2	5.04	82476	70385	3.2
FP	36.8	30.0	50.2	4.08	66766	48199	2.4
RDF+CA+Weedy	68.0	60.2	0.0	3.35	67462	38099	2.3

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

चना (*रबी*, 2021–22)

रबी, 2021–22 के दौरान निदेशालय द्वारा पाटन जिले के गुलेदा, पुरैना, सिंघलदीप, लखना एवं रैपुरा गांवों में 5 चयनित कृषक प्रक्षेत्रो पर चना में उन्नत खरपतवार तकनीक का संरक्षित कृषि के अंतर्गत अनुसन्धान परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया। चना में *एवेना ल्यूडोवीसीयाना, सायप्रस रोटंडस, रुमेक्स डेंटेटस, विसिया सटाइवा, लथाईरस अफाका, चिनोपोडियम एल्बम,* एवं *फेलेरिस माइनर* प्रमुख खरपतवार थे। अनुशंसित उर्वरक (20:60:40: नत्रजन, फॉस्फोरस, पोटाश किग्रा/हे) और शाकनाशी (पेंडीमेथालिन 678

Chickpea (*Rabi*, 2021-22)

In chickpea crop, five OFR cum demonstrations were conducted on weed management under conservation agriculture at villages *viz*. Guleda, Purena, Singhaldeep, Lakhna and Repura of Patan locality under conservation agriculture during *Rabi* 2021-22. The major weed flora observed was *Avena ludoviciana, Cyperus rotundus, Rumex dentatus, Vicia sativa, Lathyrus aphaca, Chenopodium album* and *Phalaris minor*. In chickpea grown with recommended fertilizer (20:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) and herbicide

ग्रा/हे अंकुरण पूर्व) के साथ संरक्षित कृषि के तहत् उगाए गए चने में खरपतवार घनत्व और शुष्क भार किसानों की पारंपरिक खेती से कम था (**तालिका 5.2**)। संरक्षित कृषि में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक के साथ चने की बीज उपज 2.28 टन/हे थी। इस तकनीक में उच्च लाभःखर्च अनुपात 3.70 भी पाया गया, जबकि कृषक पद्धति में लाभःखर्च अनुपात केवल 2.70 था।

(pendimethalin 678 g/ha as pre-emergence) under CA, weed density and dry weight were lower than farmers' practice (**Table 5.2**). The seed yield of chickpea was obtained to the tune of 2.28 t/ha in this practice. The higher B:C of 3.7 was also recorded with the same treatment, whereas it was only 2.7 in case of farmers practice.

तालिका 5.2: पाटन क्षेत्र में *रबी*, 2021–22 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत चना के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (5 किसानों का औसत)।

Table 5.2: Weed management, productivity and economics of OFR treatments of chickpea at Patan locality during *Rabi*, 2021-22 (values are average of 5 farmers)

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	WCE (%)	Seed yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF+CA+WM	24.7	21.4	71.7	2.28	116110	85070	3.7
FP	47.3	35.7	51.7	1.79	91460	57840	2.7
RDF+CA+Weedy	88.3	75.6	0.0	1.24	63240	51775	2.3

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

मूंग (ग्रीष्म, 2022)

वर्ष 2022 के दौरान, पाटन जिले के गुलेदा, मुडिआ, पुरैना, लखना एवं सिंघलदीप गांवों के 10 कृषक प्रक्षेत्रों पर निदेशालय द्वारा संरक्षित कृषि के अंतर्गत ग्रीष्म मूंग में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषकों की सहभागिता से सफल अनुसन्धान एवं प्रदर्शन किया गया। मुख्य खरपतवारों में *अलटरनेन्थ्रा सेसिलिस, साइप्रस रोटन्डस, साइनोडोन डेक्टीलोन, इकाइनोक्लोआ कोलोना, यूफोर्बिया जेनिक्युलाटा,* एवं *स्पोरबोल्युस* स्पीशीज थे। परिणामों से पता चला कि अनुशंसित उर्वरक (20:60:40: नत्रजन, फॉस्फोरस, पोटाश किग्रा/हे) के साथ ही संरक्षित कृषि के अंतर्गत ग्रीष्म मूंग में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक (इमेजेथापायर 100 ग्रा/हे अंकुरण पश्चात) के प्रयोग से काफी प्रभावी एवं लाभदायक परिणाम

Greengram (Summer 2022)

During summer 2022, total ten OFR cum demonstrations were conducted on weed management in greengram under conservation agriculture at farmers' fields in Guleda, Mudia, Purena, Lakhna and Singhaldeep villages of Patan locality. The major weed flora observed was *Alternanthera sessilis, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Echinochloa colona, Euphorbia geniculata,* and *Sporobolus* sp. Results obtained from OFR trials revealed that RDF (20:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + CA + imazethapyr 100 g/ha as post-emergence was effective and gave broad spectrum weed control and seed yield of 1.59 t/ha, as compared to 1.29 t/ha

प्राप्त हुए । इस तकनीक से सभी प्रकार के खरपतवारों का प्रभावी नियंत्रण हुआ तथा इससे कृषक पद्धति 1.29 टन/हे (परम्परागत जुताई + हाथ से निंदाई) की तुलना में ज्यादा दाना उत्पादन (1.59 टन/हे) प्राप्त हुआ। उन्नत तकनीक में ₹ 85302/हे का शुद्ध लाभ एवं उच्च लाभःखर्च अनुपात 3.82 प्राप्त हुआ। किसानो ने संरक्षित कृषि में हैप्पी सीडर का उपयोग करके, खेतों में संरक्षित नमी का उपयोग करके फसल की अगेती बुवाई को बढ़ाया साथ ही फसल अवशेषों का प्रभावी ढंग से प्रबंधन किया और अत्यधिक जुताई और परिचालन लागत को कम किया। (**तालिका 5.3**)।

under FP (Conventional Tillage + 1 hand weeding); and provided an net returns of Rs. 85302/ha with higher B:C of 3.82 over farmers practice (**Table 5.3)**. The cultivation of crop under CA by using Happy seeder facilitated early sowing of crop by utilizing the residual soil moisture content in addition of effective management of crop residue and reduction on excessive tillage operation and operational cost.

तालिका 5.3: पाटन क्षेत्र में ग्रीष्म, 2022 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत मूंग के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (10 किसानों का औसत)

Table 5.3: Weed management, productivity and economics of OFR treatments of greengram at Patan locality during summer, 2022 (Average of 10 farmers)

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	WCE (%)	Seed yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF+CA+WM	5.2	7.66	80.8	1.59	114696	85302	3.82
FP	12.9	19.21	52.1	1.29	92808	58695	2.62
RDF+CA+Weedy	25.3	39.37	-	0.86	61560	34438	2.27
SEm±	0.98	1.42	3.39	0.03	-	-	-
LSD (p=0.05)	2.93	4.21	10.06	0.09	-	-	-

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

धान (सीधी बुवाई) (*खरीफ*, 2022)

खरीफ, 2022 के दौरान सीधी बुवाई वाले धान में खरपतवार प्रबंधन पर पनागर क्षेत्र के नीमडुआ, बहमनौदी, बहमनौदा एवं पौरुआ गावों के 8 कृषक प्रक्षेत्रों पर अनुसन्धान एवं प्रदर्शन किये गए। अनुशंसित उर्वरक मात्रा के साथ शाकनाशी के माध्यम से खरपतवार प्रबंधन की तुलना किसान द्वारा अपनायी गयी विधि से की गई। मुख्य खरपतवारों में *कोमोलीना कम्युनिस, साइप्रस इरिया, इकाइनोक्लोआ कोलोना, डायनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, पासपेलेडियम*

Rice (Direct-seeded) (*Kharif*, 2022)

In direct-seeded rice, eight OFR trials were undertaken on weed management during *Kharif* 2022 at different villages *viz*., Nimbdua, Bhamnodi, Bhamvoda and Porua of Panagar locality. Weed management through herbicides with recommended fertilizer dose (RDF) was compared with the farmers practice. The major weed flora observed were *Commelina communis, Cyperus iria, Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Paspaladium* sp. *Sporobolus diander* and *Phyllanthus niruri*. Application of recommended fertilizer

स्पीशीज, स्पोरबोल्युस डैंडर एवं *फाइलेंथस निरूरी* उपस्थित थे। अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40 नत्रजन : फास्फोरस : पोटाश किग्रा/हे) के अनुप्रयोग के साथ शाकनाशी (अंकुरण पूर्व पायराजोसुल्फुरोन 25 ग्रा/हे के पश्चात बिसपायरीबैक–सोडियम 25 ग्रा/हे अंकुरण के 18 दिनों बाद) का अनुप्रयोग (खरपतवार शुष्क भार 25.94 ग्रा/मी^{2}, उपज 5.07 टन/हे एवं लाभःखर्च अनुपात 3.32) कृषक पद्धति (उच्च बीज दर + उचित खरपतवार प्रबंधन के बिना असंतुलित उर्वरक) (खरपतवार शुष्क भार 59.44 ग्रा/मी^{2}, उपज 4.25 टन/हे, लाभःखर्च अनुपात 2.6) की तुलना में अधिक प्रभावी था (**तालिका 5.4**)।

dose (RDF) (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with the application of pyrazosulfuron 25 g/ha as PE *fb* bispyribac-sodium 25 g/ha as post-emergence at 18 DAS was more effective (weed dry weight 25.94 g/m^2; grain yield 5.07 t/ha; B: C 3.32) than farmers practice (high seed rate + unbalanced fertilizer without proper weed management) (weed dry weight, 59.44 g/m^2; grain yield 4.25 t/ha; B: C 2.6). It was also observed that, the improved weed management practice under farmers' practice controlled the weeds effectively compared to the farmers' practice of weed management (**Table 5.4**).

तालिका 5.4: खरीफ, 2022 के दौरान पनागर क्षेत्र में संरक्षित कृषि के तहत सीधी बुवाई वाली धान के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता। (8 किसानों का औसत)

Table 5.4: Weed management, productivity and economics of OFR treatments in direct-seeded rice at Panagar locality during *Kharif*, 2022 (Average of 8 farmers)

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed dry weight (g/m^2)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF + CA + IWM	17.2	25.94	5.07	103894	72633	3.32
RDF + CA + Farmer practice WM	35.0	45.32	4.41	91201	62792	2.89
CT + Farmer practice WM	49.0	59.44	4.25	87166	53673	2.60
CT + IWM	28.0	37.70	4.78	98031	64583	2.93
SEm±	1.17	1.61	0.04	-	-	-
LSD (p=0.05)	3.60	4.98	0.13	-	-	-

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

मक्का (*खरीफ*, 2022)

खरीफ, 2022 के दौरान संरक्षित कृषि के अंतर्गत पनागर क्षेत्र के पोरुआ एवं निरन्दपुर गांवों के 5 कृषक प्रक्षेत्रों पर निदेशालय द्वारा मक्का पर अनुसन्धान एवं प्रदर्शन कार्यक्रम आयोजित किये गये। मुख्य खरपतवारों में *कोमोलीना बेंगालेंसिस, साइप्रस* स्पीशीज, *डायनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, इकाइनोक्लोआ कोलोना, एक्लिप्टा एल्बा* एवं *यूफोर्बिया जेनिक्युलाटा* उपस्थित थे। संरक्षित कृषि के तहत मक्का में शाकनाशी एट्राजीन 500 ग्रा/हे (अंकुरण पूर्व) के

Maize (*Kharif*, 2022)

In maize, five OFR trials were conducted on weed management during *Kharif*, 2022 at villages Porua and Nirandpur of Panagar locality. The major weed flora observed was *Commelina benghalensis, Cyperus* spp., *Dinebra retroflexa, Echinochloa colona, Eclipta alba* and *Euphorbia geniculata*. Lower weed density (13.4 no./m^2) and dry weight (20.34 g/m^2) were observed in application of

पश्चात टेम्बोट्रिओन + एट्राजिन (120 + 500 ग्रा/हे) बुवाई के 20 दिन पश्चात और अनुशंसित उर्वरक (120:60:40 नत्रजन, फास्फोरस, पोटाश किग्रा/हे) के उपयोग से खरपतवार घनत्व (13.4 नं/मी^{2}) और शुष्क भार (20.34 ग्रा/मी^{2}) कृषक पद्धति की तुलना में कम पाये गये (**तालिका 5.5**)। उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक के साथ संरक्षित कृषि अभ्यास में मक्का की उपज 5.1 टन/हे पायी गयी। इसी तकनीक से अधिकतम शुद्ध लाभ (₹79113/हे) एवं लाभःखर्च अनुपात (3.59) किसानों की विधि की तुलना में दर्ज किया गया। यह भी देखा गया कि कृषक पद्धति की तुलना में उन्नत खरपतवार प्रबंधन विधि ने खरपतवारों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया।

atrazine 500 g/ha as PE *fb* tembotrione + atrazine (120+500 g/ha) at 20 DAS with RDF (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) under CA (**Table 5.5**). Grain yield of maize was recorded to the tune of 5.1 t/ha in CA practice with improved weed management technique. Higher net returns (Rs. 79113/ha) and B:C (3.59) was recorded with the same treatment as compared to the farmers' practice. It was also observed that the improved weed management practice under farmers' practice controlled the weeds effectively compared to the farmers' practice of weed management.

तालिका 5.5: पनागर क्षेत्र में *खरीफ*, 2022 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत मक्का के प्रक्षेत्र अनुसंधान प्रदर्शन में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता

Table 5.5: Weed management, productivity and economics of OFR treatments in maize at Panagar locality during *Kharif* 2022

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed dry weight (g/m^2)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF + CA + IWM	13.4	20.34	5.10	109650	79113	3.59
RDF + CA + Farmer practice WM	48.0	57.28	3.81	81872	51281	2.69
CT + Farmer practice WM	63.0	72.24	3.35	72111	38338	2.13
CT + IWM	31.8	42.12	4.53	97352	63579	2.88
SEm±	1.24	1.72	0.04	-	-	-
LSD (p=0.05)	3.82	5.30	0.11	-	-	-

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

5.1.2 संरक्षित कृषि के अन्तर्गत धान–गेहूं–मूंग और मक्का–चना–मूंग फसल पद्धतियों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान तथा प्रदर्शन (बरगी और सिहोरा क्षेत्र)

धान–गेहूं–मूंग और मक्का–चना–मूंग फसल पद्धतियों में गेहूं, चना, धान, मक्का, और मूंग में, रबी 2021–22 एवं ग्रीष्म, 2022 के

5.1.2 On-farm research (OFR) and demonstrations of weed management technologies in rice-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram systems under conservation agriculture (Bargi and Sihora locality)

OFR trials in wheat, chickpea, greengram, rice and maize under rice-wheat-greengram and maize-chickpea-

दौरान बरगी स्थित छैः गांवों– मनखेड़ी, सालीवारा, रीवा, नयागांव, चुलाघाट और सहजपुरी में और खरीफ, 2022 के दौरान सिहोरा स्थित चार गांवों– मंडोवर, देवरी, चिखली और जुझारी में कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान तथा प्रदर्शन आयोजित किए गए। जिसमें कृषक पद्धति के साथ उर्वरक की संस्तुत मात्रा और खरपतवार नियंत्रण सहित संरक्षित कृषि के अंतर्गत उगाई गयी फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन की तुलना की गई।

greengram cropping systems were conducted at six villages, *viz.*, Mankhedi, Saliwada, Riwa, Nayagaon, Chullaghat and Sahajpuri of Bargi locality, during *Rabi* and summer seasons of 2021-22 and four villages viz., Mandowar, Devri, Chikhli, Jujhari of Sihora locality during *Kharif* 2022. Improved weed management in crops grown under CA with recommended dose of fertilizer (RDF) and weed control was compared with conventional practice done by the farmers.

गेंहू (*रबी*, 2021–22)

गेहूँ की फसल में प्रमुख खरपतवारों में *एनागालिस अर्वेन्सिस, लथायरस एफ़ाका, चीनोपोडियम एल्बम, एक्लिप्टा अल्बा, साइपरस स्पीशीज, विसिया सटाइवा, सोनकस* स्पीशीज, *एस्फोडेलस टेनुइफोलियस, मेडिकागो* स्पीशीज तथा *कान्वोलवुलस आर्वेन्सिस* पाए गए। संरक्षित कृषि के तहत अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40 किग्रा. नाइट्रोजन : फास्फोरस : पोटैशियम/हे) तथा शाकनाशी (बुवाई के 30 दिन बाद क्लोडिनाफॉप + मेट्सल्फ्यूरोन 60 + 4 ग्राम/हे) के उपयोग से खरपतवार सघनता और शुष्क भार में कमी आई **(तलिका 5.6)**। कृषक पद्धति (पारंपरिक जुताई, उच्च बीज दर और समुचित खरपतवार प्रबंधन के बिना) की तुलना में संरक्षित खेती के तहत उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का प्रयोग करने पर 13% उच्चतर गेहूं उपज (4.52 टन/हे), 61579 रुपये/हे का शुद्ध लाभ, तथा लाभः लागत अनुपात 3.13 दर्ज किया गया।

Wheat (*Rabi*, 2021-22)

In wheat, major weed flora observed were *Anagallis arvensis, Lathyrus aphaca, Chenopodium album, Eclipta alba, Cyperus* spp., *Vicia sativa, Sonchus* spp., *Asphodelus tenuifolius, Medicago* spp., *Convolvulus arvensis, etc.* Application of recommended fertilizer dose (120:60:40 kg N: P_2O_5: K_2O/ha) along with herbicide (clodinafop propargyl + metsulfuron methyl 60 + 4 g/ha at 30 DAS) under CA resulted in the lowest weed density and biomass accumulation (**Table 5.6**). As compared to farmers' practice (conventional tillage, higher seed rate and without proper weed management), the improved weed management techniques in CA resulted in 13% of higher wheat grain yield (4.52 t/ha), net returns (Rs. 61579/ha) and B: C (3.13).

तालिका 5.6 बरगी क्षेत्र में *रबी*, 2021–22 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत गेहूं के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (आठ किसानो का औसत)

Table 5.6: Weed management, productivity and economics of OFR treatments of wheat at Bargi locality during *Rabi*, 2021-22 (average of 8 farmers)

Treatment	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF + CA + WM	32.06	7.30	88.5	4.52	90460	61579	3.13
FP	57.66	23.67	62.3	4.01	80520	48873	2.57
RDF+CA+Weedy	147.60	63.51	-	2.73	60220	29957	1.98

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

चना (*रबी*, 2021–22)

चने की फसल में प्रमुख खरपतवारों में *मेडिकागो* स्पीशीज, *चीनोपोडियम* स्पीशीज, *सोन्कस* स्पीशीज, *कान्वोलवुलस आर्वेन्सिस, मेकार्डोनिया* स्पीशीज, *एनागेलीस अर्वेन्सिस, साइप्रस*

Chickpea (*Rabi*, 2021-22)

During *Rabi*, 2021-22, major weed flora observed were *Medicago* spp., *Chenopodium* spp., *Sonchus* spp., *Convolvulus arvensis, Mecardonia* spp., *Anagllis arvensis, Cyperus rotundus,*

रोटंडस, साइप्रस इरिया, मेलिलोटस स्पीशीज, *विसिया सटाइवा* तथा *एस्फोडेलस टेन्यूफोलियस* पाए गए। संरक्षित कृषि के तहत अनुशंसित उर्वरक मात्रा (30:60 किग्रा. नाइट्रोजनःफास्फोरस/हे) तथा शाकनाशी (बुवाई के 2 दिन बाद पेंडीमिथालिन 678 ग्राम/हे) का उपयोग अपेक्षाकृत अधिक प्रभावी पाया गया जिसमें कृषक पद्धति की तुलना में खरपतवार सघनता और शुष्क भार में कमी पाई गयी **(तालिका 5.7)**। कृषक पद्धति में अधिकतम खरपतवार घनत्व देखा गया। इसके विपरीत, संरक्षित कृषि के तहत अनुशंसित उर्वरक और उन्नत खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं वाले क्षेत्र में प्रति पौधे पर फलियों और शाखाओं की संख्या अधिक पाई गयी। बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के साथ संरक्षित कृषि पद्धति में चने के बीज की उपज 1.96 टन/हे पाई गयी। इस उपचार के तहत उच्च लाभः लागत अनुपात 3.98 दर्ज किया गया, जबकि किसान पद्धति में लाभः लागत अनुपात 2.83 दर्ज किया गया।

Cyperus iria, Melilotus spp., *Vicia sativa* and *Asphodelus tenuifolius* in chickpea. In chickpea grown with recommended fertilizer (30:60 kg N, P_2O_5 /ha) along with herbicide (pendimethalin 678 g/ha at 2 DAS) under CA, density and biomass of weeds were lower than farmers practice (**Table 5.7**). Maximum weed density was observed with farmers' practice. In contrast, the number of pods/plant and branches/plant were higher in plots with recommended fertilizer and improved weed management practices under CA. The seed yield of chickpea was 1.96 t/ha in CA practice with improved weed management practice. The higher B:C of 3.98 was recorded with the same treatment, whereas B:C of 2.83 was observed in farmers' practice.

तालिका 5.7 बरगी क्षेत्र में रबी, 2021–22 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत चना के प्रक्षेत्र अनुसन्धान में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (5 किसानो का औसत)

Table 5.7: Weed management, productivity and economics of OFR treatments in Chickpea at Bargi locality during *Rabi*, 2021-22 (average of 5 farmers)

Treatments	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF + CA + WM	26.05	11.69	82.05	2.73	141882	106306	3.98
FP	65.92	30.55	53.10	2.12	108528	70189	2.83
RDF + CA + Weedy	143.75	65.15	-	1.41	72165	35863	1.98

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

मूंग (ग्रीष्म, 2022)

बरगी क्षेत्र में मानखेडी, सालीवाडा, रीवा, नयागांव तथा चुलाघाट स्थित किसानों के खेतों में ग्रीष्म, 2022 के दौरान संरक्षित कृषि के अंतर्गत मूंग की फसल में कृषक प्रक्षेत्र में अनुसंधान परीक्षण किए गए । इस दौरान प्रमुख खरपतवारों में *फाईलेंथस* स्पीशीज , *साइप्रस रोटंडस, एक्लिप्टा अल्बा, इकाईनोक्लोआ कोलोना, सोन्कस* स्पीशीज, *डाईनेब्रा* स्पीशीज, *अल्टरनेन्थेरा सेसिलिस, कॉमेलिना* स्पीशीज, *डीजीटेरिया* स्पीशीज, *ओल्डनलैंडिया* स्पीशीज तथा *युफोर्बिया जेनिकुलेटा* पाए गए। कृषक प्रक्षेत्र परीक्षणों से प्राप्त परिणामों से पता चला कि कृषक पद्धति की तुलना में उन्नत पद्धति (उर्वरकों की संस्तुत मात्रा (20:60:40 किलो नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटेशियम /हे) + संरक्षित खेती + इमेजथॉपायर 100 ग्रा./हे) का उपयोग अपेक्षाकृत अधिक प्रभावी पाया गया जिसमें

Greengram (Summer, 2022)

On-farm research trials were undertaken in greengram under conservation agriculture during summer season of 2022 at five farmers' fields in Mankhedi, Saliwada, Riwa, Nayagaon and Chullaghat villages of Bargi locality. The major weed flora observed was *Phyllanthus* spp., *Cyperus rotundus, Eclipta alba, Echinochloa colona, Sonchus* spp., *Dinebra* spp., *Alternanthera sessilis, Commelina* spp., *Digitaria* spp., *Oldenlandia* spp. and *Euphorbia geniculata.* Results obtained from OFR trials revealed that RFD (20:60:40 kg N, P_2O_5, K_2O/ha) + CA + imazethapyr 100 g/ha as post-emergence was effective and gave broad spectrum weed

चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों का बेहतर नियंत्रण हुआ। कृषक पद्धति (पारम्परिक जुताई + एक बार हाथ से निराई गुड़ाई करना) की तुलना में, संरक्षित खेती में ज्यादा मूंग की उपज (1.34 टन/हे) प्राप्त हुई, और साथ ही उच्च शुद्ध लाभ (रुपये 96714/हे) और उच्च लाभः लागत अनुपात भी प्राप्त हुआ । इसके अलावा, हैप्पी सीडर का उपयोग करने से जहां एक और समय की बचत हुई, वहीं दूसरी और इससे मूंग फसल की अगेती बुवाई करने में मदद मिली जिससे मृदा नमी का उपयोग करने में सहायता मिली और खेत तैयार करने की लागत में बचत हुई **(तालिका 5.8)**।

control and seed yield of 1.34 t/ha, as compared to 0.96 t/ha under FP (Conventional Tillage + 1 hand weeding); and provided net returns of Rs. 96714/ha with higher B:C over farmers' practice. Beside this, use of Happy Seeder saved time and favoured early sowing of greengram which helped to utilize residual soil moisture, and saved field preparation cost (**Table 5.8**).

तालिका 5.8: बरगी क्षेत्र में ग्रीष्म, 2022 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत मूंग के प्रक्षेत्र अनुसन्धान प्रदर्शन में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (आठ किसानो का औसत)

Table 5.8: Weed management, productivity and economics of OFR treatments of greengram at Bargi locality during *summer*, 2022 (average of 8 farmers)

Treatments	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF + CA + WM	30.42	7.1	79.31	1.34	96714	70310	3.66
FP	37.85	16.55	51.77	0.96	69154	38041	2.22
RDF + CA + Weedy	71.29	34.32	-	0.55	40082	11253	1.39

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

धान (*खरीफ*, 2022)

धान की सीधी बुवाई में संरक्षित कृषि के अंतर्गत खरपतवार प्रबंधन पर कृषक प्रक्षेत्र में अनुसंधान परीक्षण किए गए। इसके तहत प्रमुख खरपतवारों में *पेस्पेलिडियम डेसरटोरम, फाईलेंथस निरुरी, साइप्रस रोटंडस, इकाईनोक्लोआ कोलोना, डाईनेब्रा* स्पीशीज, *ब्रेक्येरिया* स्पीशीज, *इल्यूसीन इंडिका, ऐमारैंथस विरिडीस, कान्वोलवुलस आर्वेन्सिस* तथा *अल्टरनेन्थेरा सेसिलिस* पाए गए। संस्तुत खरपतवार प्रबंधन तथा उर्वरकों की संस्तुत मात्रा की तुलना कृषक पद्धति के साथ की गई। कृषक पद्धति में जुताई, पोखर, रोपाई शामिल है; जबकि खरपतवार प्रबंधन के कृषक पद्धति (FWM) में बुवाई के 30 दिन बाद फेनोक्साप्रोप–पी–एथिल 70 ग्रा/हे + बिसपेरीबेक सोडियम 25 ग्रा/हे + 2,4–D अमाइन नमक 58% 500 ग्रा/हे PoE का प्रयोग शामिल है। जिसमें कृषक पद्धति की तुलना में संरक्षित कृषि के अंतर्गत उर्वरकों की संस्तुत मात्रा (आरडीएफ) (120:60:40 किलो नाइट्रोजनः फास्फोरसः पोटैशियम

Rice (*Kharif*, 2022)

In direct-seeded rice, on-farm research trials were undertaken on weed management under CA. The major weed flora observed was *Paspalidium desertorum*, *Phyllanthus niruri, Cyperus rotundus, Echinochloa colona*, *Dinebra* spp., *Brachiaria* spp., *Eleusine indica*, *Amaranthus viridis*, *Convolvulus arvensis* and *Alternanthera sessilis*. The recommended weed management practices and fertilizer dose were compared with farmers' practice of weed management. The farmers' practice (FP) included ploughing, puddling, transplanting; whereas, the farmers' practice of weed management (FWM) involved application of fenoxaprop-p-ethyl 70 g/ha + bispyribac sodium 25 g/ha + 2, 4-D amine salt 58% 500 g/ha PoE at 30 DAS. As compared to farmers' practice, application of recommended fertilizer dose (120:60:40 kg N, P_2O_5, K_2O /ha) along with

किग्रा/हे) तथा शाकनाशी (बुवाई में 20 दिन बाद पायराजोसल्फ्यूरोन 20 ग्रा/हे अंकुरण पूर्व तथा बिसपायरीबैक सोडियम 25 ग्रा/हे) के उपयोग से खरपतवार सघनता और शुष्क भार में कमी आई **(तालिका 5.9)**। कृषक पद्धति की तुलना में संरक्षित कृषि के तहत उर्वरकों की संस्तुत मात्रा और शाकनाशी का प्रयोग करने पर अधिक उपज (4.64 टन/हे) और रुपये 58342/हे का शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।

herbicide (pyrazosulfuron 20 g/ha as PE *fb* bispyribac sodium 25 g/ha at 30 DAS) effectively reduced the weed density and dry weight (**Table 5.9**). The grain yield (4.64 t/ha) and net returns (₹ 58342/ha) were also higher in CA with RDF and herbicide in comparison to farmers practice.

तालिका 5.9: सिहोरा क्षेत्र में *खरीफ*, 2022 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत् धान के प्रक्षेत्र अनुसन्धान प्रदर्शन में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता

Table 5.9: Weed management, productivity and economics of OFR treatments in rice at Sihora locality during *Kharif*, 2022 (average of 8 farmers)

Treatments	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF + CA + IWM	33.00	15.97	83.67	4.64	86694	58342	3.05
RDF + CA + FWM	79.66	47.19	51.76	4.11	76842	47534	2.62
FP + IWM	51.33	32.74	66.53	4.31	80660	32808	1.68
FP + FWM	146.33	97.82	-	3.86	72161	24153	1.50

CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

मक्का (*खरीफ*, 2022)

संरक्षित कृषि के अंतर्गत मक्का में खरपतवार प्रबंधन पर कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान परीक्षण किया गया। इसमें पाए गए प्रमुख खरपतवारों में *पेस्पेलिडियम डेसरटोरम, यूफोर्बिया* स्पीशीज, *ब्रेक्येरिया* स्पीशीज, *फाईलेंथस निरुरी, अल्टरनेन्थेरा सेसिलिस, डैक्टाइलोक्टेनियम एजिपियम, सायप्रस* स्पीशीज, *कॉम्मेलिना कॉम्यूनिस* थे। कृषक पद्धति में जुताई शामिल है; जबकि खरपतवार प्रबंधन (एफडब्ल्यूएम) के कृषक पद्धति में बुवाई के 20 दिन बाद टेम्बोट्रिओन 120 ग्राम / हेक्टेयर का प्रयोग शामिल है। संरक्षित कृषि के तहत अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40 किग्रा नाइट्रोजन : फास्फोरस : पोटैशियम/हे) और शाकनाशी (बुवाई के 20 दिन बाद एट्राज़िन 500 ग्रा/हे प्लस टेम्बोट्रियोन 120 ग्रा/हे) का उपयोग अपेक्षाकृत अधिक प्रभावी पाया गया जिसमें कृषक पद्धति की तुलना में मक्का की फसल में खरपतवार सघनता और शुष्क भार में कमी पाई गयी **(तालिका 5.10)**। अधिकतम पौधे की ऊंचाई और प्रति वर्ग मीटर काब की संख्या संरक्षित कृषि के तहत अनुशंसित

Maize (*Kharif*, 2022)

In maize, on-farm research trial was undertaken on weed management under CA. The major weed flora observed was *Paspalidium desertorum*, *Euphorbia* spp., *Brachiaria* spp., *Phyllanthus niruri, Alternanthera sessilis, Dactyloctenium aegyptium, Cyperus* spp. and *Commelina communis*. The farmers' practice (FP) involved ploughing; whereas the farmers' practice of weed management (FWM) included application of tembotrione 120 g/ha at 20 DAS. Weed density and dry weight in maize grown with recommended fertilizer (120:60:40 kg N, P_2O_5, K_2O /ha) and herbicide (atrazine 500 g/ha *fb* tembotrione 120 g/ha at 20 DAS) under CA were lower than farmers' practice **(Table 5.10)**. The maximum plant height and number of cobs/m² were recorded from the plots received recommended

उर्वरक और विकसित खरपतवार प्रबंधन के अपनाये गए खेतों में दर्ज की गई। संरक्षित कृषि पद्धति में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक के साथ मक्का की उपज 6.0 टन/हे पाई गयी। इसी उपचार में कृषक पद्धति की तुलना में, उच्च शुद्ध लाभ (74463 रुपये/हे) और लाभः लागत अनुपात (2.96) दर्ज किए गए।

fertilizer and advanced weed management practice under CA. The grain yield of maize was 6.0 t/ha in CA practice with improved weed management technique. As compared to the farmer practice, the higher net returns (Rs. 74463/ha) and B:C of 2.96 were recorded with the same treatment.

तालिका 5.10: सिहोरा क्षेत्र में *खरीफ*, 2022 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत मक्का में प्रक्षेत्र अनुसन्धान में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता
Table 5.10: Weed management, productivity and economics of OFR treatments of maize at Sihora locality during *Kharif*, 2022

Treatment	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	B:C
RDF + CA + IWM	42	15.58	85.63	6.0	111000	73463	2.96
RDF + CA + FWM	128	64.78	40.28	4.5	83250	46713	2.29
FP + IWM	88	41.72	61.54	5.0	92500	51727	2.27
FP + FWM	198	108.48	-	4.0	74000	34227	1.86

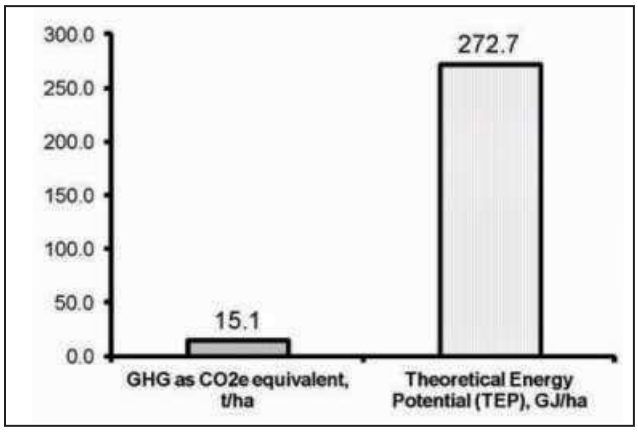
CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), FP: Farmers Practice (कृषक पद्धति), RDF: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), WCE: Weed control efficiency (खरपतवार नियंत्रण दक्षता), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

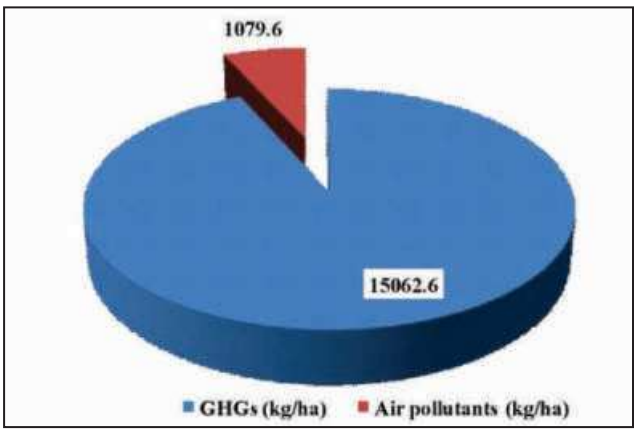
संरक्षित कृषि के तहत धान–गेहूं–मूंग की खेती से पर्यावरणीय लाभ

संरक्षित कृषि के तहत धान–गेहूं–मूंग की खेती के पर्यावरणीय लाभ का अनुमान लगाने के लिए किसान के खेतों से फसल डेटा एकत्र किया गया। मानक प्रोटोकॉल के आधार पर ग्रीनहाउस गैसों (जीएचजी), वायु प्रदूषकों और सैद्धांतिक ऊर्जा क्षमता (टीईपी) के निर्माण में कमी की गणना की गई । अध्ययन के लिए पाटन क्षेत्र के एक वर्ष के डेटा (2021–22) की गणना की गई **(तालिका 5.6 और चित्र 5.1)**। 2021–22 के दौरान किसानों के खेतों में धान–गेहूं–मूंग फसल पद्धति में संरक्षित कृषि से 15063 किग्रा/हेक्टेयर CO_2e का उत्सर्जन, 1079.6 किग्रा/हेक्टेयर वायु प्रदूषकों में कमी आयी और साथ ही 272.7 जीजे/हे. ऊर्जा क्षमता का सृजन किया गया।

Environmental benefit of rice-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture

The crop data was collected from the farmers' fields to estimate the environmental benefit of cultivating the rice-wheat-greengram cultivation under conservation agriculture. The reduction in greenhouse gases (GHG), air pollutants and creation of theoretical energy potential (TEP) was computed on the basis of standard protocol. One year data (2021-22) of Patan locality was computed for the study **(Table 5.6 and Figure 5.1).** Practicing of CA in rice-wheat-greengram cropping system, an emission of 15063 kg/ha of CO_2e, 1079.6 kg/ha of air pollutants were avoided and 272.7 GJ/ha of energy potential was created during 2021-22 at farmers' fields.





चित्र 5.1: पाटन क्षेत्र के किसानों के खेतों में धान–गेहूं–मूंग की फसल पद्धति में संरक्षित कृषि के द्वारा टीईपी उत्पादन और ग्लोबल वार्मिंग में संभावित कमी

Figure 5.1: TEP generation and global warming potential reduction by practicing the CA in rice-wheat-greengram cropping system at farmers' fields of Patan locality

तालिका 5.6: पाटन क्षेत्र के किसानों के खेतों में धान–गेहूं–मूंग की फसल पद्धति में संरक्षित कृषि के द्वारा जीएचजी और वायु प्रदूषकों में कमी

Table 5.6: GHGs and air pollutants reduction by practicing the CA in rice-wheat-greengram cropping system at farmers' fields of Patan locality

Emission (kg/ha)		
GHGs emission	CO_2	11626.6
	CH_4	80.7
	N_2O	4.8
	GWP (CO_2 e)	15062.6
Air pollutants emission	$PM_{2.5}$	75.6
	PM_{10}	79.6
	SO_2	1.9
	CO	774.9
	NO_X	20.3
	NH_3	34.2
	NMVOC	64.5
	EC	4.3
	OC	24.1
	PAH	0.0
	Total (Air pollutants)	1079.6

GWP: ग्लोबल वार्मिंग क्षमता, GHG: ग्रीनहाउस गैस
GWP: Global warming potential, GHG: Greenhouse gas

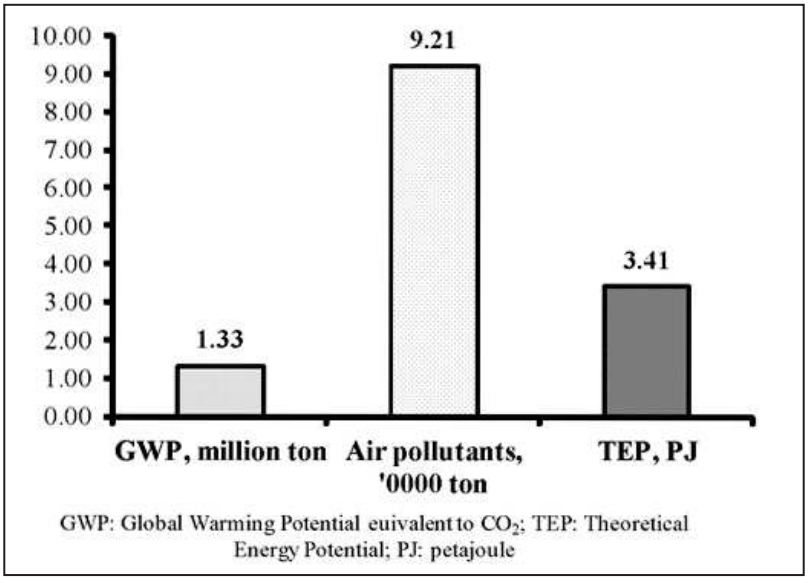
इस डाटा के आधार पर जबलपुर जिला के लिए अनुमान लगाया गया जिसे **तालिका 5.7 और चित्र 5.2** में दर्शाया गया है। जबलपुर जिले में 2021–22 के दौरान धान की खेती का कुल क्षेत्रफल 167605 हेक्टेयर, गेहूं का 107890 हेक्टेयर और मूंग की खेती का कुल क्षेत्रफल 4294 हेक्टेयर था।

The estimate was extrapolated to the Jabalpur district level and is represented in **Table 5.7 and Figure 5.2.** Total area of cultivation in rice was 167605 ha, in wheat 107890 ha and in greengram 4294 ha during 2021-22 in Jabalpur district.

तालिका 5.7: 2021–22 के दौरान जबलपुर जिले से ग्रीनहाउस गैसों और वायु प्रदूषकों में अनुमानित कमी

Table 5.7: Estimated reduction of GHGs and air pollutants from Jabalpur district during 2021-22

Emission (ton)		
GHGs emission	CO_2	1030979
	CH_4	422
	N_2O	6877
	***GWP (CO_2 e)**	1328663
Air pollutants emission	$PM_{2.5}$	6578
	PM_{10}	6848
	SO_2	175
	CO	65802
	NO_X	1753
	NH_3	2910
	NMVOC	5630
	EC	362
	OC	2031
	PAH	3.8
	Total (Air pollutants)	92094



चित्र 5.2: धान–गेहूं–मूंग फसल पद्धति में संरक्षित कृषि के द्वारा जबलपुर जिले से टीईपी उत्पादन, जीडब्ल्यूपी और वायु प्रदूषकों में कमी

Figure 5.2: TEP generation, GWP and air pollutants reduction from Jabalpur district by practicing the CA in rice-wheat-greengram cropping system

5.2.1 फसलों में शाकनाशी के उपयोग का आर्थिक प्रभाव: मध्य भारत की एक केस स्टडी

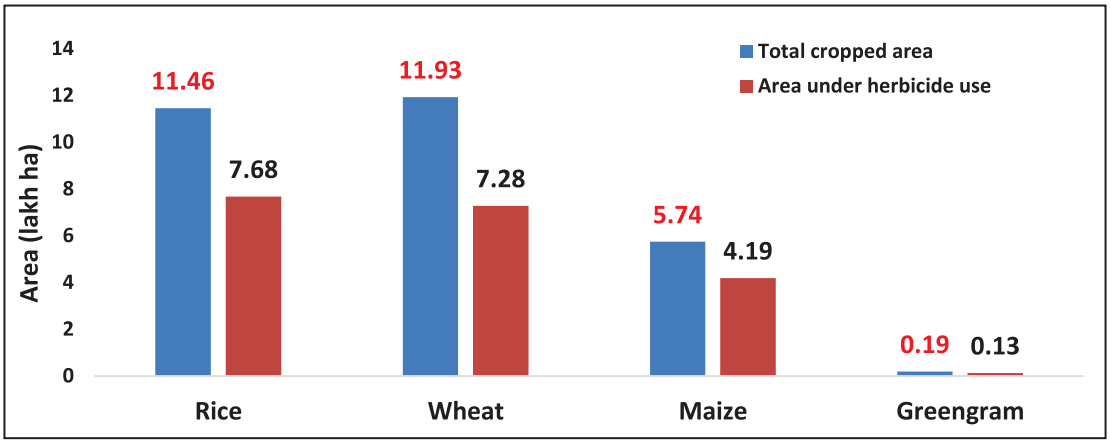
कृषि संभाग जबलपुर जिसमें आठ जिले शामिल हैं, के लिए शाकनाशी के उपयोग का आर्थिक लाभ का आँकलन किया गया है। इस उद्देश्य के लिए चार प्रमुख क्षेत्र की फसलें जैसे चावल, गेहूं, मक्का और मूंग को सम्मिलित किया गया तथा डेटा मध्य प्रदेश सरकार के कृषि विभाग के संयुक्त निदेशक, उप निदेशक और ब्लॉक–स्तरीय कृषि विभाग कार्यालयों से एकत्र किया गया।

5.2.1 Economic impact of herbicide use in field crops: A case study from central India

An economic benefit estimation of herbicide usage has been carried out for Jabalpur agricultural division which comprises eight districts. Four major field crops *viz.* rice, wheat, maize and greengram were considered for the purpose, and data were collected from the offices of Joint Director, Deputy Director, and block-level offices of the

चित्र 5.3 में चार प्रमुख फसलों में शाकनाशी के उपयोग के तहत क्षेत्र एवं कुल फसली क्षेत्र को दर्शाया गया है। इस संभाग में गेहूं की सबसे अधिक फसली क्षेत्र (11.93 लाख हेक्टेयर) और उसके बाद चावल (11.46 लाख हेक्टेयर) और मक्का (5.74 लाख हेक्टेयर) है। शाकनाशी उपयोग कवरेज के संदर्भ में, चावल का सबसे बड़ा क्षेत्र (7.68 लाख हेक्टेयर) दर्ज किया गया, जिसके बाद गेहूं (7.28 लाख हेक्टेयर) दर्ज किया गया। हालाँकि, कुल फसली क्षेत्र के प्रतिशत के संदर्भ में, मक्का में शाकनाशी के उपयोग में उच्चतम कवरेज (73%) दर्ज किया गया, इसके बाद मूंग (68%) में उपयोग किया गया। भाकृअनुप–डीडब्ल्यूआर, जबलपुर **(तालिका 5.8)** के ऑन–फार्म अनुसंधान (ओएफआर) परीक्षण डेटा के आधार पर फसलों में शाकनाशी के उपयोग के कारण अर्जित आर्थिक लाभों की गणना की गई थी। किसान की पारम्परिक पद्धति की तुलना में मूंग में उच्चतम शुद्ध लाभ (₹ 9,400 / हेक्टेयर) उसके बाद मक्का (₹ 8,400 / हेक्टेयर) और चावल (₹ 7,600 / हेक्टेयर) प्राप्त हुआ । इसके अलावा, प्रत्येक फसल में शाकनाशी के उपयोग के कारण कुल लाभ की गणना की गई, जिसमें चावल की फसल को सबसे अधिक राशि (583.5 करोड़ रुपये) प्राप्त हुई, तत्पश्चात गेहूं (524 करोड़ रुपये) एवं मक्का (352 करोड़ रुपये) का स्थान रहा। हालांकि यह स्पष्ट है कि शाकनाशी के उपयोग के तहत सबसे बड़े क्षेत्र कवरेज वाली फसलों ने उच्च लाभ प्राप्त किया, केवल शाकनाशी के उपयोग के कारण किसानों को अर्जित अतिरिक्त लाभ उनकी शुद्ध कृषि आय में महत्वपूर्ण अंतर लाते हैं

Department of Agriculture, Government of Madhya Pradesh. **Figure 5.3** depicted the total cropped area and area under herbicide use in four major crops. Wheat covered the largest cropped area (11.93 lakh ha) in the division followed by rice (11.46 lakh ha), and maize (5.74 lakh ha). In terms of herbicide use coverage, rice recorded the largest area (7.68 lakh ha) followed by wheat (7.28 lakh ha). However, in terms of the percentage of the total cropped area, maize recorded the highest coverage in herbicide use (73%) followed by greengram (68%). Economic benefits accrued due to herbicide use in the crops were calculated based on the On-farm research (OFR) trial data of ICAR-DWR, Jabalpur **(Table 5.8).** Greengram had the highest net returns over farmers' practice (₹ 9,400/ha), followed by maize (₹ 8,400/ha) and rice (₹ 7,600/ha). Further, the total returns due to herbicide use in each crop were calculated, and the rice crop fetched the highest amount (₹ 583.5 crores), followed by wheat (₹ 524 crores) and maize (₹ 352 crores). Though it is obvious that crops with the largest area coverage under herbicide use fetched higher returns, the additional returns accrued to farmers due to the herbicide use alone make a significant difference in their net farm income.



चित्र 5.3: जबलपुर कृषि संभाग में उगाई जाने वाली प्रमुख फसलों में शाकनाशी के उपयोग के तहत क्षेत्र की सीमा

Figure 5.3: Extent of area under herbicide use in major crops grown in Jabalpur agricultural division

तालिका 5.8: प्रमुख फसलों में शाकनाशी के उपयोग से होने वाले आर्थिक लाभ

Table 5.8: Economic benefit accrued due to herbicide use in major crops

S.N.	Crop	Net returns over Farmer's practice (₹/ha)*	Total Returns due to herbicide use (₹ crores)
1	Rice	7,600	583.5
2	Wheat	7,200	524.2
3	Maize	8,400	351.8
4	Greengram	9,400	12.1

*Mean value of 5 districts wherein ICAR-DWR, Jabalpur conducted OFR studies

भारत में प्रमुख शाकनाशियों के उत्पादन और उपभोग की प्रवृत्ति

भारत में शाकनाशियों के उत्पादन की मात्रा में पिछले कुछ वर्षों में वृद्धि की प्रवृत्ति देखी गई है **(चित्र 5.4)**। प्रमुख 6 शाकनाशियों में से 2,4–डी ने उच्चतम उत्पादन मात्रा दर्ज की; यह वर्ष 2015–16 में 18 हजार एम.टी. और वर्ष 2019–20 में 22 हजार एम.टी. थी। हालांकि, 2,4–डी का अधिकतम उत्पादन वर्ष 2017–18 (25 हजार एम.टी.) था। ग्लाइफोसेट उत्पादन वर्ष 2015–16 में 6.9 हजार मीट्रिक टन और वर्ष 2019–20 में 5.9 हजार मीट्रिक टन के साथ दूसरे स्थान पर था। ग्लाइफोसेट को छोड़कर, अन्य सभी प्रमुख शाकनाशियों ने वर्ष 2015–16 में उत्पादन की तुलना में वर्ष 2019–20 में उत्पादन मात्रा में वृद्धि की प्रवृत्ति पाया गया । जबकि ग्लाइफोसेट उत्पादन में वर्ष दर वर्ष घटती प्रवृत्ति को दर्शाया। चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर के संदर्भ में, सभी छह प्रमुख शाकनाशियों ने मिलकर वर्ष 2015–16 से 2019–20 **(तालिका 5.9)** के दौरान 5.71 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज किया। ग्लाइफोसेट को छोड़कर, अन्य सभी शाकनाशियों ने इस अवधि के दौरान उत्पादन की सकारात्मक वृद्धि दर दिखाई। छह प्रमुख शाकनाशियों में से, मेट्रिब्यूज़िन ने उच्चतम वृद्धि दर (30. 72%) दर्ज की, जिसके बाद डाययूरोन (21.74%) और प्रीटिलाक्लोर (13.36%) का स्थान रहा।

भारत में उपयोग की जाने वाली 95 प्रतिशत शाकनाशी स्वदेशी रूप से उत्पादित की गई थी और शेष 5 प्रतिशत अन्य देशों से आयात की गई थी। शीर्ष 5 शकनाशियों पर विश्लेषण केंद्रित है, जो भारत में कुल शकनाशियों की खपत का एक बड़ा हिस्सा (लगभग 70%) है। **चित्र 5.5** में इन पांच प्रमुख शाकनाशियों की खपत का ट्रेंड लाइन चार्ट दिखाया गया है। पांच शाकनाशियों में से, बुटाक्लोर खपत मात्रा वर्ष 2016–17 में (812 मीट्रिक टन) जोकि सबसे अधिक था और वर्ष 2020–21 में सबसे कम (209 मीट्रिक टन) तक हो गया । जबकि प्रीटिलाक्लोर खपत की मात्रा वर्ष 2016–17 में 359 मीट्रिक टन थी और वर्ष 2020–21 में यह बढ़कर 666 मीट्रिक टन हो गई है। ग्लाइफोसेट खपत मात्रा वर्ष 2018–19 तक वृद्धि दिखाई (2016–17 में 478 मीट्रिक टन से 2018–19 में 679 मीट्रिक टन) और उसके बाद खपत मात्रा में लगातार गिरावट दर्ज की गई। दोनों 2,4–डी और एट्राज़ीन ने वर्ष दर वर्ष खपत की मात्रा में वृद्धि के उचित स्तर का संकेत दिया और कुल शाकनाशियों की खपत वर्ष 2016–17 में 4495 मीट्रिक टन से घटकर वर्ष 2020–21 में 3325 मीट्रिक टन हो गई। **तालिका 5.10** में स्पष्ट रूप से दिखाया गया है कि, पांच प्रमुख शाकनाशियों में, प्रीटिलाक्लोर ने उच्चतम चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (32.1%) के बाद 2,4–डी (5.8%) और एट्राज़ीन (4.2%) का चित्रण किया। बुटाक्लोर और ग्लाइफोसेट दोनों ने नकारात्मक विकास दर की प्रवृत्ति दिखाई।

Production and consumption trend of key herbicides in India

The production volume of herbicides in India has witnessed an increasing trend over the years (**Figure 5.4**). Among the 6 key herbicides, 2,4-D recorded the highest production volume; it was 18 thousand MT in 2015-16 and 22 thousand MT in 2019-20. However, the peak production of 2,4-D was in 2017-18 (25 thousand MT). Glyphosate occupies the second position in production with 6.9 thousand MT in 2015-16 and 5.9 thousand MT in 2019-20. Except for glyphosate, all other key herbicides recorded an increasing trend in production volume in 2019-20 as compared to production in 2015-16. Glyphosate depicted a decreasing trend in production over the years. In terms of compound annual growth rate, all six key herbicides together recorded 5.71 per cent during 2015-16 to 2019-20 **(Table 5.9).** Barring glyphosate, all other herbicides showed a positive growth rate of production during this period. Of the six key herbicides, metribuzin registered the highest growth rate (30.72%) followed by diuron (21.74%) and pretilachlor (13.36%).

In India, 95 per cent of herbicides used were indigenously produced and the rest 5 per cent were imported from other countries. The analysis focused on the top 5 herbicides, which account for a substantial portion (about 70%) of total herbicide consumption in India. **Figure 5.5** showed the trend line chart of consumption of these five key herbicides. Out of the 5 herbicides, butachlor was at the highest in consumption volume (812 MT) in 2016-17 and dipped to the lowest (209 MT) in 2020-21. Whereas, the volume of pretilachlor consumption was 359 MT in 2016-17 and it has increased to 666 MT in 2020-21. Glyphosate showed an increasing trend in consumption volume till 2018-19 (from 478 MT in 2016-17 to 679 MT in 2018-19) and thereafter, consistent dip was recorded in the consumption volume. Both 2,4-D and atrazine indicated reasonable levels of increment in the consumption volume over the years and overall total herbicides consumption declined from 4495 MT in 2016-17 to 3325 MT in 2020-21. **Table 5.10** clearly showed that, among the five key herbicides, pretilachlor depicted the highest compound annual growth rate (32.1%) followed by 2,4-D (5.8%) and atrazine (4.2%). Both butachlor and glyphosate showed a negative growth rate trend.

तालिका 5.9: प्रमुख शाकनाशियों के उत्पादन की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर

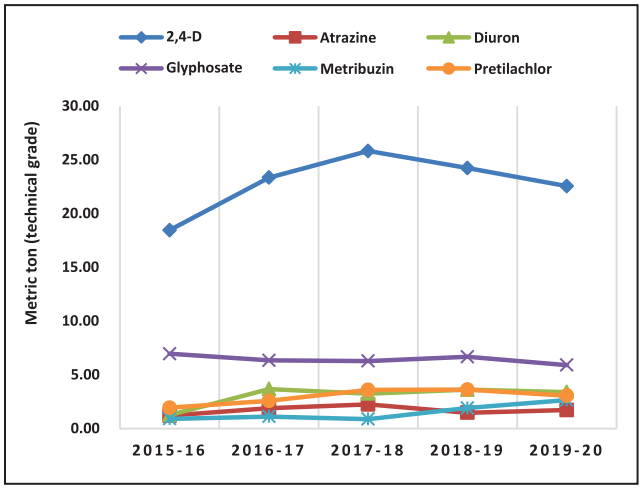
Table 5.9: Compound annual growth rate of production of key herbicides

S.N.	Herbicides	CAGR (%)
1	2,4-D	4.48
2	Atrazine	4.77
3	Diuron	21.74
4	Glyphosate	-2.72
5	Metribuzin	30.72
6	Pretilachlor	13.36
7	Total herbicides	5.71

तालिका 5.10: प्रमुख शाकनाशियों की खपत की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर

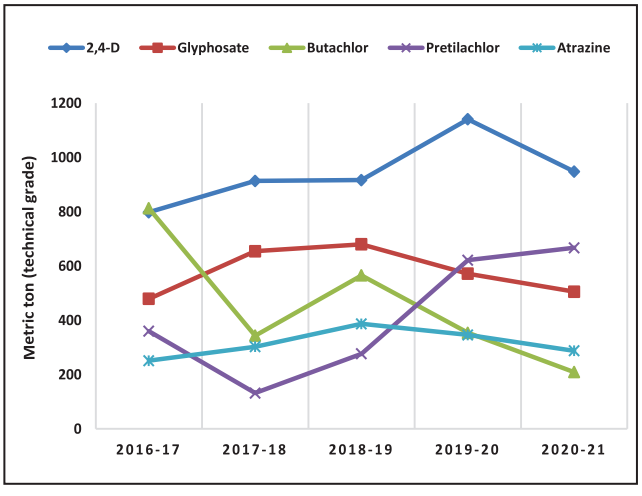
Table 5.10: Compound annual growth rate of consumption of key herbicides

S.N.	Herbicides	CAGR (%)
1	2,4-D	5.8
2	Glyphosate	-0.3
3	Butachlor	-23.5
4	Pretilachlor	32.1
5	Atrazine	4.2
6	Total herbicides	-3.2



चित्र 5.4: भारत में प्रमुख शाकनाशियों के उत्पादन की प्रवृत्ति

Fig. 5.4: Production trend of key herbicides in India



चित्र 5.5: भारत में शीर्ष पांच शाकनाशियों की खपत वृद्धि प्रवृत्ति

Fig. 5.5: Consumption growth trend of top five herbicides in India

6 बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें
Externally Funded Projects

बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें लक्ष्य उन्मुख होती है जिसमें एक निश्चित समय सीमा में केन्द्रित दिशा में शोध कार्य करना होता है। इस निदेशालय में इस प्रकार की आठ परियोजनायें चल रही हैं। इन परियोजनाओं का सारांश और वर्ष 2021–22 में किये गये अनुसंधान कार्यों का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है:

Externally funded projects are formulated to carry out research work on focused line for achieving target in a given time frame. This Directorate is having six such projects. The work carried out under these projects during 2021-22 are outlined below:

परियोजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता Principal investigator	वित्त पोषण एजेंसी Funding agency	सहभागी अनुसंधान संस्थान Collaborating institution	अवधि Period	बजट Budget (₹ Lakh)
6.1. संरक्षित कृषि प्रणाली के लिए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास Development of integrated weed management techniques for conservation agriculture systems	डॉ. विजय कुमार चौधरी Dr. V.K. Chaudhary	सीआरपी–आईसीएआर CRP-ICAR	सीआरपी ऑन सीए सेंटर्स CRP on CA Centres	2015-26	17.25
6.2. मध्यप्रदेश के सात आकांक्षी जिलों में बायोटेक किसान –हब के क्रियाकलापों का विस्तार Expansion of activities of Biotech KISAN Hub in seven aspirational districts in Madhya Pradesh	डॉ. पी.के. सिंह Dr. P.K. Singh	डीबीटी (नई दिल्ली) DBT (New Delhi)	बायोटेक किसान हब केन्द्रों Biotech KISAN Hub centres	2018-20	43.40
6.3. मक्का की फसल में खरपतवार परिसर के खिलाफ 2,4–डी सोडियम नमक 80% डब्ल्यू.पी का जैव–प्रभावकारिता और फाइटो–विषाक्तता मूल्यांकन और अगली फसल पर इसका प्रभाव Bio-efficacy and phyto-toxicity evaluation of 2,4-D sodium salt 80% WP against weed complex in maize crop and its effect on succeeding crop	डॉ पीयूष कांति मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee	एग्री नेट सोल्युशंस ADAMA India Pvt. Ltd.	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर ICAR-DWR	2021-23	11.50
6.4. फसल और खरपतवार की परस्पर क्रिया, गतिशीलता और शाकनाशी जैव क्षमता पर बढ़े हुए कार्बन डाइआक्साइड, तथा तापमान के प्रभाव का मूल्यांकन Evaluation of impact of elevated CO_2 and temperature on crop and weed interaction, dynamics and herbicide bioefficacy	डॉ. शोभा सौंधिया Dr Shobha Sondhia	एनआईसीआरए – आईसीएआर NICRA-ICAR	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर, आईसीएआर–सीआरआईडीए, आईसीएआर–आईआईएचआर, पीजेटीएसएयू (हैदराबाद), यूएस (बेंगलुरु) ICAR-DWR, ICAR-CRIDA, ICAR-IIHR, PJTSAU (Hyderabad), UAS (Bengluru)	2022-25	96.75
6.5. गेहूं की फसल में ADM-05001-H-1-A (न्यू कॉम्बिनेशन हर्बिसाइड) का खरपतवार नियंत्रण के लिए मूल्यांकन और गेहूं के बाद की फसल पर इसका प्रभाव Evaluation of ADM.05001.H.1.A (New combination herbicide) against weed complex in wheat crop and its effect on succeeding crop	डॉ आर. पी. दुबे Dr. R.P. Dubey	एडीएएमए इंडिया प्राइवेट लिमिटेड ADAMA India Pvt. Ltd.	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर ICAR-DWR	2012-23	11.89

परियोजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता Principal investigator	वित्त पोषण एजेंसी Funding agency	सहभागी अनुसंधान संस्थान Collaborating institution	अवधि Period	बजट Budget (₹ Lakh)
6.6 गैर–फसली क्षेत्र में प्रीमिक्स हर्बिसाइड फॉर्मूलेशन पैराक्वाट डाइक्लोराइड 22.4% + ऑक्सीफ्लोरोफेन 1.99% EW + सिनर्जिक एजेंट का मूल्यांकन Evaluation of premix herbicide formulation paraquat dichloride 22.4 % + oxyfluorfen 1.99 % EW + Synergic agent in non-cropped area	डॉ आर. पी. दुबे Dr. R.P. Dubey	ट्रॉपिकल एग्रोसिस्टम (इंडिया) प्रा. लि. Tropical Agrosystem (India) Pvt. Ltd.	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर ICAR-DWR	2012-23	6.65
6.7 गेहूं पर जीपीएच–1120 की जैव–प्रभावकारिता और पौध–विषाक्तता मूल्यांकन Bio-efficacy and phyto-toxicity evaluation of GPH1120 on wheat	डॉ. विजय कुमार चौधरी Dr. V.K. Chaudhary	युपीएल लिमिटेड. UPL ltd.	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर ICAR-DWR	2020-22	12.45
6.8 गेहूं पर पिनोक्साडेन 5.1: ईसी के नए सूत्रीकरण की जैव–प्रभावकारिता और पौध – विषाक्तता मूल्यांकन Bio-efficacy and phyto-toxicity evaluation of new formulation of Pinoxaden 5.1% EC on wheat	डॉ. विजय कुमार चौधरी Dr. V.K. Chaudhary	सिंजेंटा इंडिया प्रा. लि. Syngenta India Pvt. Ltd.	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर ICAR-DWR	2021-23	11.90

6.1 संरक्षित कृषि प्रणाली के लिए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास

6.1.1 धान आधारित फसल प्रणाली पर खरपतवार की गतिशीलता, फसल उत्पादकता और मिट्टी के स्वास्थ्य पर संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव

गेहूं (2021–22)

अध्ययन क्षेत्र में *एवेना लुडोविसियाना, डिजिटेरिया सैन्युनेलिस, साइनोडान डैक्टीलोन, मेडिकागो पॉलीमोर्फा, कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस, चीनोपोडियम एल्बम, फाईसेलिस मिनिमा, लेथाइरस अफाका, सोलेनम नाइग्रम, सोनकस ओलेरेसियस* आदि खरपतवार दर्ज किये गए ।

समस्त फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR) में, खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 62.5 नग/मी^{2} और 31.1 ग्राम/मी^{2}) ZTR-ZTR-ZTR में कम थे, परिणामस्वरूप, इसमें प्रचलित पद्धति की तुलना में 18.6% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं 32.2% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक प्राप्त हुए । CT-CT-CT में उच्चतम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 76.8 नग/मी^{2} और 45.8 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया । ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली के तहत कम खरपतवार मूल्यों ने फसल की वृद्धि और उपज को बढ़ाने वाले मापदंडों को बढ़ाया, जिसके परिणामस्वरूप उच्च दाना और पुआल की उपज (क्रमशः 4.00 और 6.27 टन/हे) प्राप्त हुई **(तालिका 6.1)**।

समस्त खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टयर) के प्रयोग के बाद खरपतवार के बीज की कटाई में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 1.3 नग/मी^{2} और 0.3 ग्राम/मी^{2}) के साथ खरपतवार घनत्व के सम्बन्ध में 99.4% खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं खरपतवार जैवभार के संबंध में 99.8% खरपतवार नियंत्रण सूचकांक प्राप्त हुआ। इसके बाद अनुपचारित खण्ड की तुलना में क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टयर) और मेसोसल्फ्यूरॉन + आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टयर) पाया गया । उच्चतम खरपतवार मूल्यों (क्रमशः 238.3 नग/मी^{2}

6. Development of integrated weed management techniques for conservation agriculture system

6.1.1 Effect of conservation agriculture system on weed dynamics, crop productivity and soil health on rice based cropping system

Wheat (2021-22)

Study area comprised of *Avena ludoviciana, Digitaria sanguinalis, Cynodon dactylon, Medicago polymorpha, Convolvulus arvensis, Chenopodium album, Physalis minima, Lathyrus aphaca, Solanum nigrum, Sonchus oleraceus*, etc.

Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (62.5 no./m^2 and 31.1 g/m^2, respectively), this resulted in 18.6% higher WCE with respect to weed density and 32.2% higher WCI with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass was obtained with CT-CT-CT (76.8 no./m^2 and 45.8 g/m^2, respectively). Lower weed values under ZTR-ZTR-ZTR system enhanced the crop growth and yield attributing parameters, resulted in higher grain and straw yield (4.00 and 6.27 t/ha, respectively) **(Table 6.1).**

Among weed management practices, an application of clodinafop+metsulfuron (60+4 g/ha) followed by weed seed harvest has the lowest weed density and biomass (1.3 no./m^2 and 0.3 g/m^2, respectively) with 99.4% higher WCE with respect to weed density and 99.8% higher WCI with respect to weed biomass followed by clodinafop+ metsulfuron (60+4 g/ha) and mesosulfuron+iodosulfuron (12+2.4 g/ha) than the control. The highest weed values were measured in weedy check (238.3 no./m^2 and 139.5

और 139.5 ग्राम/मी^{2}) को अनुपचारित खण्ड में मापा गया । उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक के साथ कम खरपतवार मूल्यों के कारण क्लोडिनाफॉप+ मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टयर) के बाद हाथ से निराई में सबसे अधिक दाना व भूसा (क्रमशः 4.41 और 5.90 टन/हे) की उपज प्राप्त हुई, जो मेसोसल्फ्यूरॉन+ आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टयर) के समतुल्य थी। हालांकि, सबसे कम उपज मानकों एवं उपज (क्रमशः 2.50 और 5.20 टन/हे) को अनुपचारित खण्ड के साथ दर्ज किया गया।

चना (2021–22)

अध्ययन क्षेत्र में *एवेना लुडोविसियाना, फेलरिस माइनर, डिजिटेरिया सैन्युनेलिस, साइनोडोन डैक्टाइलोन, मेडिकागो पॉलीमोर्फा, कॉन्चोल्वुलस अर्वेन्सिस, चीनोपोडियम एल्बम, फाईसेलिस मिनिमा, लेथाईरस अफाका, सोनचस ओलेरेसियस, साइप्रस रोटंडस,* आदि खरपतवार पाए गए।

समस्त फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT एवं ZTR-ZTR-ZTR) में, ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 95.9 नग/मी^{2} और 50.5 ग्राम/मी^{2}) CT-CT-CT की तुलना में कम पाये गये, इसके परिणामस्वरूप खरपतवार घनत्व के सम्बन्ध में 5.7% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं जैवभार के सम्बन्ध में 14.12% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक CT-CT-CT की तुलना में पाया गया। उच्चतम खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT (क्रमशः 101.7 नग/मी^{2} और 58.8 ग्राम/मी^{2}) के साथ प्राप्त किया गया। ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली के तहत कम खरपतवार मूल्यों ने उपज के मापदंडों को बढ़ाया, लेकिन पौधों की आबादी तुलनात्मक रूप से कम थी क्योंकि पौधों की कम स्थापना के परिणामस्वरूप CT-CT-CT प्रणाली के तहत उच्च बीज और पुआल की उपज क्रमशः 1.83 और 3.59 टन/हेक्टयर पायी गई **(तालिका 6.1)।**

समस्त खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, अनुपचारित खण्ड की तुलना में पेंडीमिथालिन+इमाज़ेथापायर 1000 ग्राम/हेक्टयर के बाद 30 दिन बाद हाथ से निराई ने निम्नतम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 23.3 नग/मी^{2} और 7.9 ग्राम/मी^{2}) के साथ खरपतवार घनत्व के सम्बन्ध में सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (90.6%) व जैवभार के सम्बन्ध में सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (95.2%) पाया गया। उसके पश्चात पेंडीमेथालिन 678 ग्रा./हे. के बाद टोप्रामेजान 20.16 ग्राम/हेक्टयर के अनुक्रमिक प्रयोग से प्राप्त हुआ। उच्चतम खरपतवार मूल्यों को अनुपचारित खण्ड (क्रमशः 249.5 नग/मी^{2} और 164.2 ग्राम/मी^{2}) में मापा गया। उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक के साथ कम खरपतवार मूल्यों ने पेंडीमिथालिन + इमेज़ेथापायर 1000 ग्राम/हेक्टयर के बाद 30 दिन बाद हाथ से निराई के साथ अन्य खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिकतम दाने की उपज (2.34 टन/हेक्टयर) प्राप्त हुई। हालांकि, सबसे कम उपज मानकों और उपज को अनुपचारित खण्ड (क्रमशः 0.24 एवं 0.85 टन/हेक्टयर) में दर्ज किया गया।

मूंग (2022)

अध्ययन क्षेत्र में घास कुल के खरपतवार जैसे– *इलुसीन*

g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE and WCI led to obtaining significantly higher grain and straw yield with clodinafop+metsulfuron (60+4 g/ha) *fb* HW (4.41 and 5.90 t/ha, respectively) which was close to mesosulfuron+iodosulfuron (12+2.4 g/ha). However, the lowest yield attributes and yield was recorded with the weedy check (2.50 and 5.20 t/ha, respectively).

Chickpea (2021-22)

Study area comprised of *Avena ludoviciana, phalaris minor, Digitaria sanguinalis, Cynodon dactylon, Medicago polymorpha, Convolvulus arvensis, Chenopodium album, Physalis minima, Lathyrus aphaca, Sonchus oleracesus, Cyperus rotundus,* etc.

Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (95.9 no./m^2 and 50.5 g/m^2, respectively), this resulted in 5.7% higher WCE with respect to weed density and 14.12% higher WCI with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass was obtained with CT-CT-CT (101.7 no./m^2 and 58.8 g/m^2, respectively). Lower weed values under ZTR-ZTR-ZTR system enhanced the yield attributing parameters, but plant population was comparatively lesser because of poor establishment resulted in higher seed and straw yield under CT-CT-CT system 1.83 and 3.59 t/ha, respectively) **(Table 6.1).**

Among weed management practices, an application of pendimethalin+imazethapyr 1.00 kg/ha fb HW at 30 DAS has the lowest weed density and biomass (23.3 no./m^2 and 7.9 g/m^2, respectively) with 90.6% higher WCE with respect to weed density and 95.2% higher WCI with respect to weed biomass followed by pendimethalin 678 g/ha fb topramezone 20.16 g/ha than the control. The highest weed values were measured in weedy check (249.5 no./m^2 and 164.2 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE and WCI led to obtaining significantly higher seed yield with pendimethalin+imazethapyr 1.00 kg/ha fb HW at 30 DAS (2.34 t/ha) but was comparative to other weed management practices. However, the lowest yield attributes and yield was recorded with the weedy check (0.24 and 0.85 t/ha, respectively).

Greengram (2022)

The study area comprised of grassy weeds like *Eleucine*

इंडिका, डायकैंथियम एनुलैटम, इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, साइनोडोन डेक्टाइलॉन, डिजिटेरिया सैन्युनेलिस, चौड़ी पत्ती कुल के खरपतवार जैसे– *कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस, अल्टरनेनथेरा सेसिलिस, फाइलेन्थस निरुरी, फिजेलिस मिनिमा, अमरेन्थस विरिडिस* और मोथा कुल का केवल *साइप्रस रोटुंडस* वाले खरपतवार उपस्थित थे ।

समस्त फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) के बीच ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 51.9 नग/मी^{2} और 28.0 ग्राम/मी^{2}) कम पाए गए, परिणामस्वरूम घनत्व से सम्बंधित खरपतवार नियंत्रण दक्षता में 1.8% एवं जैवभार से सम्बंधित खरपतवार नियंत्रण सूचकांक में 18.8% की बृद्धि CT-CT-CT की तुलना में देखी गई। उच्चतम खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT (क्रमशः 52.8 नग/मी^{2} और 34.5 ग्राम/मी^{2}) में पाया गया। ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली के तहत कम खरपतवार मूल्यों ने फसल वृद्धि और उपज को बढ़ाने वाले मापदंडों को संश्लेषित करने में मदद की, जिसके परिणामस्वरूप उच्च बीज और डंठल उपज (क्रमशः 1.04 और 2.65 टन/हेक्टयर) प्राप्त हुई। जबकि, यह देखा गया कि धान –गेहूं–मूंग प्रणाली की तुलना में धान–चना–मूंग फसल प्रणाली में दाने की उपज तुलनात्मक रूप से अधिक थी, लेकिन धान –गेहूं–मूंग प्रणाली में डंठल (हाल्म) की उपज अधिक दर्ज की गई (**तालिका 6.1**)।

समस्त खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद बुआई के 30 दिन बाद हाथ से निराई करने से खरपतवार घनत्व एवं जैवभार (क्रमशः 7.1 नग/मी^{2} और 1.7 ग्राम/मी^{2}) सबसे कम पाया गया परिणामस्वारूप खरपतवार घनत्व के संबंध अनुपचारित खण्ड की तुलना में में 95.2% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं जैवभार के सम्बन्ध में 98.4% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक पाया गया । इसके बाद पेंडीमिथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद इमेजेथापायर 100 ग्राम/हेक्टयर के अनुक्रमिक अनुप्रयोग में रहा । उच्चतम खरपतवार मूल्यों को अनुपचारित खण्ड (क्रमशः 147.0 नग/मी^{2} और 103.3 ग्राम/मी^{2}) में मापा गया। अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं खरपतवार नियंत्रण सूचकांक और कम खरपतवार मूल्यों के कारण पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद हाथ से निराई में सबसे अधिक दाने की उपज (1.30 टन/हे) प्राप्त हुई, जबकि जबकि सबसे अधिक डंठल की उपज (3.01 टन/हेक्टयर) पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद इमेजाथापायर 100 ग्राम/हेक्टयर के खरपतवारनाशी बदलाव (हरबीसाइड रोटेसन) जो कि पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद हाथ से निराई के करीब था। हालांकि, सबसे कम उपज विशेषताओं और उपज को अनुपचारित खण्ड (क्रमशः 0.32 और 1.28 टन/हेक्टयर) में दर्ज किया गया ।

धान (2022)

धान के खेत में मुख्य घास कुल के खरपतवार जैसे– *इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ़्लेक्सा, डिजिटेरिया सेंगुइनैलिस, इलुसीन इंडिका,* चौड़ी पत्ती कुल के खरपतवार जैसे– *अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फिजेलिस मिनिमा, फाइलेंथस यूरिनेरिया* और मोथा कुल का एक मात्र खरपतवार *साइप्रस इरिया* उपस्थित रहे । समस्त फसल स्थापना विधियों में ZTR-ZTR-ZTR में सबसे

indica, Dicanthium annulatum, Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Cynodon dactylon, Digitaria sanguinalis, BLWs like Convolvulus arvensis, Alternanthera sessilis, Phyllanthus niruri, Physalis minima, Amarenthus viridis and *Cyperus rotundus* was only sedge present.

Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (51.9 no./m^2 and 28.0 g/m^2, respectively), this resulted in hardly reduction of 1.8% of WCE with respect to weed density and 18.8% higher WCI with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass was obtained with CT-CT-CT (52.8 no./m^2 and 34.5 g/m^2, respectively). Lower weed values under ZTR-ZTR-ZTR system helped in synthesizing more of crop growth and yield attributing parameters, resulted in higher seed and haulm yield (1.04 and 2.65 t/ha, respectively). However, it was noticed that seed yield of greengram under rice-chickpea-greengram was comparatively more than rice-wheat-greengram system, but haulm yield was more with rice-wheat-greengram system **(Table 6.1).**

Among weed management practices, an application of pendimethalin 678 g/ha followed by hand weeding at 30 DAS has the lowest weed density and biomass (7.1 no./m^2 and 1.7 g/m^2, respectively) with 95.2% higher WCE with respect to weed density and 98.4% higher WCI with respect to weed biomass followed by pendimethalin 678 g/ha fb imazethapyr 100 g/ha than the control. The highest weed values were measured in weedy check (147.0 no./m^2 and 103.3 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE and WCI led to obtaining significantly higher seed yield with pendimethalin 678 g/ha fb HW (1.30 t/ha) while haulm yield was obtained highest with herbicide rotation of pendimethalin 678 g/ha fb imazethapyr 100 g/ha (3.01 t/ha) which was close to pendimethalin 678 g/ha fb HW (2.76 t/ha). However, the lowest yield attributes and yield was recorded with the weedy check (0.32 and 1.28 t/ha, respectively).

Rice (2022)

The rice field comprised with major grasses like *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis, Eleucine indica,* broadleaved weeds like *Alternanthera sessilis, Physalis minima, Phyllanthus urinaria* and *Cyperus iria* was only sedge present. Among the crop establishment methods the highest weed density and biomass were recorded with

अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 106.8 नग/मी^{2} और 69.8 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया। जबकि घनत्व के संबंध में 5.8% खरपतवार नियंत्रण दक्षता और खरपतवार जैवभार के संबंध में 15.8% खरपतवार नियंत्रण दक्षता सूचकांक के साथ सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 100.6 नग/मी^{2} और 58.7 ग्राम/मी^{2}) CT-CT-CT में दर्ज किया गया। कम खरपतवार मापदंडों एवं उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता ने CT-CT-CT में अधिक दाने और पुआल उपज (क्रमशः 1.69 और 3.21 टन/हेक्टयर) की कटाई में मदद की। ZTR-ZTR-ZTR में सबसे कम अनाज और पुआल की उपज दर्ज की गई।

समस्त खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं के बीच, सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार के साथ उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (क्रमशः 38.0 नग/मी^{2}, 13.4 ग्राम/मी^{2} और 83.1 और 92.2%,) एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (प्रेटिलाक्लोर + पायराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्राम/हेक्टयर के बाद बिस्पाइरीबैक सोडियम 25 ग्राम/हेक्टयर के बाद हाथ से निराई) में प्राप्त किया गया। इसके बाद शाकनाशी बदलाव (शाकनाशी परिवर्तन) में रहा । उच्चतम खरपतवार घनत्व और खरपतवार जैवभार (क्रमशः 225.1 नग/मी^{2} और 163.4 ग्राम/मी^{2}) अनुपचारित खण्ड के साथ दर्ज किया गया । एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में उच्च अनाज और पुआल उपज (क्रमशः 2.90 और 5.63 टन/हेक्टयर) दर्ज किया गया, जबकि अनुपचारित खण्ड के साथ सबसे कम उपज दर्ज की गई **(तालिका 6.1)**।

ZTR-ZTR-ZTR (106.8 no./m^2 and 69.8 g/m^2, respectively), whereas the lowest weed density and biomass was recorded with CT-CT-CT (100.6 no./m^2 and 58.7 g/m^2, respectively) with 5.8% WCE with respect to density and 15.8% WCI with respect to weed biomass. Lower weed parameters with higher WCE helped in harvesting higher grain and straw yield in CT-CT-CT (1.69 and 3.21 t/ha, respectively). The lowest grain and straw yield was recorded in ZTR-ZTR-ZTR.

Among weed management practices, the lowest weed density and biomass with highest WCE and WCI were obtained in integrated weed management (pretilachlor+pyrazosulfuron at 615 g/ha fb bispyribac sodium 25 g/ha fb HW) (38.0 no./m^2, 13.4 g/m^2 and 83.1 and 92.2%, respectively) followed by herbicide rotation. The highest weed density and weed biomass was recorded with weedy check (225.1 no./m^2 and 163.4 g/m^2, respectively). The higher grain and straw yield was recorded with integrated weed management (2.90 and 5.63 t/ha, respectively), whereas the lowest yield was recorded with weedy check **(Table 6.1).**

तालिका 6.1 धान – गेहूँ/चना–मूंग की फसल प्रणाली पर उपज, जल उत्पादकता, लाभप्रदत्ता एवं उर्जा उत्पादकता का फसल स्थापना विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का प्रभाव

Table 6.1. Effect of crop establishment methods and weed management practices on system productivity, water productivity, profitability and energy productivity in rice-wheat/chickpea-greengram cropping system

Treatment	REY, t/ha	SIWP (kg/ha/mm)	SWP (kg/ha/mm)	NR (L/ha)	B:C	NE (LMJ/ha)	ER	EP (kg/MJ)
Crop establishment methods (C)								
CT (R)-CT (W)-CT (G)	8.17	11.7	4.1	1.13	2.14	1.80	4.82	0.17
ZTR (R)-ZTR (W)-ZTR (G)	8.94	17.9	5.0	1.41	2.62	2.02	5.75	0.21
CT (R)-CT (C)-CT (G)	9.69	18.6	5.4	1.33	2.26	1.42	3.77	0.21
ZTR (R)-ZTR (C)-ZTR (G)	9.86	24.7	5.9	1.48	2.56	1.53	4.30	0.23
LSD (P=0.05)	**0.55**	**1.06**	**0.31**	**0.11**	**0.11**	**0.06**	**0.13**	**0.01**
Weed management practices (W)								
W1	2.83	5.6	1.6	-0.02	0.99	0.53	2.12	0.07
W2	9.60	19.1	5.3	1.43	2.54	1.69	4.64	0.21
W3	12.69	25.2	7.0	2.07	3.08	2.42	6.32	0.29
W4	11.54	22.9	6.4	1.87	2.96	2.12	5.56	0.25
LSD (P=0.05)	**0.49**	**0.93**	**0.27**	**0.12**	**0.12**	**0.12**	**0.27**	**0.01**
C x W	0.97	1.86	0.53	0.23	0.25	0.24	0.54	0.02

6.1.2 मक्का आधारित फसल प्रणाली पर खरपतवार की गतिशीलता, फसल उत्पादकता और मिट्टी के स्वास्थ्य पर संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव

गेहूँ (2021–22)

अध्ययन क्षेत्र में *एवेना लुडोविसियाना, डाइकैंथियम एनुलैटम, डिजिटेरिया सैन्युनेलिस, डाइनेब्रा रेट्रोफ़्लेक्सा, मेडिकागो पॉलीमोर्फा, कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस, सोनकस ओलेरेसियस,*

6.1.2 Effect of conservation agriculture system on weed dynamics, crop productivity and soil health on maize based cropping system

Wheat (2021-22)

The study area comprised of *Avena ludoviciana, Dicanthium annulatum, Digitaria sanguinalis, Dinebra retroflexa, Medicago polymorpha, Convolvulus arvensis, Sonchus*

लेथाइरस अफाका, रुमेक्स डेंटेटस, फाइसेलिस मिनिमा, चीनोपोडियम एल्बम, आदि खरपतवार मौजूद रहे।

समस्त फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) मे से, ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 68.9 नग/मी^{2} और 38.0 ग्राम/मी^{2}) CT-CT-CT की तुलना में कम पाए गए , इसके परिणामस्वरूप खरपतवार घनत्व के संबंध में 6% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता और खरपतवार जैवभार के संबंध में 19.1% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक दर्ज किये गये । उच्चतम खरपतवार घनत्व और जैवभार(क्रमशः 76.3 नग/मी^{2} और 47.0 ग्राम/मी^{2}) CT-CT-CT में दर्ज किया गया। कम खरपतवार मूल्यों ने ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली के तहत फसल की वृद्धि और उपज को बढ़ाने वाले मापदंडों को बढ़ाया, जिसके परिणामस्वरूप अधिक दाने एवं भूसे की उपज (क्रमशः 4.16 और 6.53 टन/हे) प्राप्त हुई **(तालिका 6.2)**।

समस्त खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टयर) के बाद हाथ से निराई में न्यूनतम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 0.7 नग/मी^{2} और 0.1 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया। इसमें अनुपचारित खण्ड की तुलना में खरपतवार घनत्व सम्बन्ध में 99.7% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं खरपतवार जैवभार के संबंध में 99.9% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक दर्ज की गई। इसके बाद क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरोन (60+4 ग्राम/हेक्टयर) और मीजोसल्फ्यूरॉन + आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टयर) में पाया गया। उच्चतम खरपतवार मूल्यों को अनुपचारित खण्ड (क्रमशः 260.3 नग/मी^{2} और 156.7 ग्राम/मी^{2}) में पाया गया। उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक के साथ कम खरपतवार मूल्यों के कारण क्लोडिनाफॉप +मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टयर) के बाद हाथ से निराई में सबसे अधिक दाने एवं भूसे (4.71 और 6.82 टन/हेक्टयर) की उपज प्राप्त हुई, जो क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टयर) और मीजोसल्फ्यूरॉन + आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टयर के बराबर थी। जबकि, सबसे कम उपज विशेषताओं और उपज (क्रमशः 2.20 और 5.21 टन/हेक्टयर) को अनुपचारित खण्ड में दर्ज किया गया।

चना (2021–22)

अध्ययन क्षेत्र में *एवेना लुडोविसियाना, डाइकैंथियम एनुलेटम, मेडिकागो पॉलीमोर्फा, कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस, सोनकस ओलेरेसियस, रुमेक्स डेंटेटस, चीनोपोडियम एल्बम, ट्राइफोलियम* स्पी. , आदि खरपतवार उपस्थित थे।

समस्त फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में, खरपतवार घनत्व और जैवभार ZTR-ZTR-ZTR और CT-CT-CT सिस्टम के बीच तुलनीय पाए गए । हालाँकि, घनत्व के अनुसार ZTR प्रणाली (79.7 नग/मी^{2}) में CT प्रणाली की तुलना में 1.6% कम खरपतवार और 7.3% कम जैवभार (41.2 ग्राम/मी^{2}) पाया गया । ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली के तहत कम खरपतवार मूल्यों ने उपज के मापदंडों में वृद्धि की, लेकिन कम पौध स्थापना के कारण पौधों की आबादी तुलनात्मक रूप से कम थी परिणामस्वरूप CT-CT-CT प्रणाली में अधिकतम दाने और डंठल की उपज (क्रमशः 1.86 और 3.58 टन/हेक्टयर) दर्ज हुई **(तालिका 6.2)**।

oleracesus, Lathyrus aphaca, Rumex dentatus, Physalis minima, Chenopodium album, etc.

Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (68.9 no./m^2 and 38.0 g/m^2, respectively), this resulted in 9.6% higher WCE with respect to weed density and 19.1% and higher WCI with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass was obtained with CT-CT-CT (76.3 no./m^2 and 47.0 g/m^2, respectively). Lower weed values under ZTR-ZTR-ZTR system enhanced the crop growth and yield attributing parameters, resulted in higher grain and straw yield (4.16 and 6.53 t/ha, respectively) **(Table 6.2).**

Among weed management practices, an application of clodinafop+metsulfuron (60+4 g/ha) followed by HW has the lowest weed density and biomass (0.7no./m^2 and 0.1 g/m^2, respectively) with 99.7% higher WCE with respect to weed density and 99.9% higher WCI with respect to weed biomass followed by clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) and mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4 g/ha) than the control. The highest weed values were measured in weedy check (260.3 no./m^2 and 156.7 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE and WCI led to obtaining significantly higher grain and straw yield with clodinafop+metsulfuron (60+4 g/ha) *fb* HW (4.71 and 6.82 t/ha, respectively) which was comparable to clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) and mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4 g/ha). However, the lowest yield attributes and yield was recorded with the weedy check (2.20 and 5.21 t/ha, respectively).

Chickpea (2021-22)

The study area comprised of *Avena ludoviciana, Dicanthium annulatum, Medicago polymorpha, Convolvulus arvensis, Sonchus oleracesus, Rumex dentatus, Chenopodium album, Trifolium* sp., etc.

Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were comparable between ZTR-ZTR-ZTR and CT-CT-CT system. However, density wise ZTR system (79.7 no./m^2) had 1.6% marginally less weeds and 7.3% lower biomass (41.2 g/m^2) than CT system. Lower weed values under ZTR-ZTR-ZTR system enhanced the yield attributing parameters, but plant population was comparatively lesser because of poor establishment, resulted in higher seed and haulm yield under CT-CT-CT system (1.86 and 3.58 t/ha, respectively) **(Table 6.2).**

खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, पेंडीमेथालिन + इमाजेथापायर 1000 ग्राम/हेक्टयर के बाद बुआई के 30 दिन बाद हाथ से निदाई में सबसे कम खरपतवार घनत्व एवं जैवभार (क्रमशः 29.2 नग/मी^{2} और 8.4 ग्राम/मी^{2}) पाया गया। अनुपचारित खण्ड की तुलना में खरपतवार घनत्व एवं जैव भार के सम्बन्ध में 85.0% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता और 93.6% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक दर्ज किया गया । इसके बाद पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद टोप्रामेजान 20.16 ग्राम/हेक्टयर (हर्बीसाइड रोटेशन) रहा। उच्चतम खरपतवार मूल्यों को अनुपचारित खण्ड (क्रमशः 249.5 नग/मी^{2} और 164.2 ग्राम/मी^{2}) में दर्ज किया गया । उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक के साथ कम खरपतवार मूल्यों के कारण पेंडीमेथालिन + इमेज़ेथापायर 1000 ग्राम/हेक्टयर के बाद बुआई के 30 दिन बाद हाथ से निराई में उल्लेखनीय रूप से उच्च बीज उपज (2.41 टन/हेक्टयर) प्राप्त हुई, लेकिन यह अन्य खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं से तुलनीय रही। जबकि, सबसे कम उपज विशेषताओं और उपज (क्रमशः 0.23 और 0.68 टन/हेक्टयर) को अनुपचारित खण्ड में दर्ज किया गया ।

मूंग (2022)

अध्ययन क्षेत्र में घास कुल के खरपतवार जैसे– *इलुसीन इंडिका, डाइकैंथियम एनुलेटम, इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, साइनोडान डेक्टाइलॉन, डिजिटेरिया सैन्युनेलिस,* चौड़ी पत्ती कुल के खरपतवार जैसे– *कॉन्चोल्वुलस अर्वेन्सिस, अल्टरनेंथेरा सेसिलिस, फाइलेन्थस निरूरी, फाइसेलिस मिनिमा, अमरेन्थस विरिडिस* और एक मात्र मोथा कुल जैसे– *साइप्रस रोटंडस* आदि खरपतवार उपस्थित थे।

समस्त फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में से, ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व एवं जैवभार (क्रमशः 56.6 नग/मी^{2} और 30.3 ग्राम/मी^{2}) कम पाए गए, इसके परिणामस्वरूप CT-CT-CT की तुलना में खरपतवार घनत्व एवं जैवभार के संबंध में 10.0% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता और 24.3% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक दर्ज किये गए। उच्चतम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 62.9 नग/मी^{2} और 40.0 ग्राम/मी^{2}) CT-CT-CT के साथ दर्ज किया गया। ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में कम खरपतवार मूल्यों ने अधिक फसल वृद्धि और उपज को जिम्मेदार ठहराने वाले मापदंडों को संश्लेषित करने में मदद की, जिसके परिणामस्वरूप अधिकतम दाना और डंठल उपज (क्रमशः 0.91 और 2.26 टन/हेक्टयर) प्राप्त हुई। हालांकि, यह देखा गया कि मक्का–गेहूं–मूंग प्रणाली की तुलना में मक्का –चना–मूंग में, दाने की उपज तुलनात्मक रूप से अधिक थी, लेकिन मक्का–गेहूं–मूंग प्रणाली में डंठल की उपज अधिक थी **(तालिका 6.2)**।

समस्त खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के के बाद बुआई के 30 दिन बाद हाथ से निराई में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 7.1 नग/मी^{2} और 1.7 ग्राम/मी^{2}) और खरपतवार घनत्व एवं जैवभार के संबंध में 95.2% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता और 98.4% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक दर्ज किया गया। इसके बाद पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद इमेजाथापायर 100 ग्राम/हेक्टयर में पाया गया । उच्चतम खरपतवार मूल्यों (क्रमशः 147.0 नग/मी^{2} और 103.3 ग्राम/मी^{2}) को अनुपचारित खण्ड में

Among weed management practices, an application of pendimethalin + imazethapyr 1.00 kg/ha fb HW at 30 DAS has the lowest weed density and biomass (29.2no./m^2 and 8.4 g/m^2, respectively) with 85.0% higher WCE with respect to weed density and 93.6% higher WCI with respect to weed biomass followed by pendimethalin 678 g/ha fb topramezone 20.16 g/ha (herbicide rotation) than the control. The highest weed values were measured in weedy check (249.5 no./m^2 and 164.2 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE and WCI led to obtaining significantly higher seed yield with pendimethalin + imazethapyr 1.00 kg/ha fb HW at 30 DAS (2.41 t/ha) but was comparative to other weed management practices. However, the lowest yield attributes and yield was recorded with the weedy check (0.23 and 0.68 t/ha, respectively).

Greengram (2022)

The study area comprised of grassy weeds like *Eleucine indica, Dicanthium annulatum, Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Cynodon dactylon, Digitaria sanguinalis*, BLWs like *Convolvulus arvensis, Alternanthera sessilis, Phyllanthus niruri, Physalis minima, Amarenthus viridis* and *Cyperus rotundus* was only sedge present.

Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (56.6 no./m^2 and 30.3 g/m^2, respectively), this resulted in reduction of 10.0% of WCE with respect to weed density and 24.3% higher WCI with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass was obtained with CT-CT-CT (62.9 no./m^2 and 40.0 g/m^2, respectively). Lower weed values under ZTR-ZTR-ZTR system helped in synthesizing more of crop growth and yield attributing parameters, resulted in higher seed and haulm yield (0.91 and 2.26 t/ha, respectively). However, it was noticed that seed yield of greengram under maize-chickpea-greengram was comparatively more than maize-wheat-greengram system, but haulm yield was more with maize-wheat-greengram system **(Table 6.2)**.

Among weed management practices, an application of pendimethalin 678 g/ha followed by hand weeding at 30 DAS has the lowest weed density and biomass (7.1 no./m^2 and 1.7 g/m^2, respectively) with 95.2% higher WCE with respect to weed density and 98.4% higher WCI with respect to weed biomass followed by pendimethalin 678 g/ha fb imazethapyr 100 g/ha than the control. The highest weed values were measured in weedy check (147.0 no./m^2 and

दर्ज किया गया था। उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक के साथ कम खरपतवार मूल्यों के कारण पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद बुआई क 30 दिन बाद हाथ से निराई में के साथ उल्लेखनीय रूप से उच्च दाना उपज प्राप्त (1.11 टन/हेक्टयर) हुई, जबकि डंठल की उपज (2.54 टन/हेक्टयर) पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद इमेजाथापायर 100 ग्राम/हेक्टयर में पाई गयी जो की पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टयर के बाद बुआई के 30 दिन बाद हाथ से निराई (2.35 टन/हेक्टयर) के करीब था। हालांकि, सबसे कम उपज विशेषताओं और उपज को अनुपचारित खण्ड (क्रमशः 0.31 और 1.16 टन/हेक्टयर) के साथ दर्ज किया गया।

मक्का (2022)

मक्का के खेत में घास कुल के खरपतवार जैसे– *इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ़्लेक्सा, डिजिटेरिया सैन्युनेलिस, इलुसीन इंडिका, डाइकैंथियम एनुलेटम,* चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार जैसे– *अल्टरनेथेरा सेसिलिस, ओल्डेनलैंडिया कोरिम्बोसा, फ़ाइलेन्थस युरिनेरिया, लुद्विजिया ऑक्टावेलिस, कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस, ट्रायन्थेमा पोर्टुलाकास्ट्रम, मेकार्डोनिया प्रोकुम्बेंस* और मोथा कुल का *साइप्रस इरिया* जैसे प्रमुख प्रमुख खरपतवार पाए गये।

समस्त फसल स्थापना विधियों में से , ZTR-ZTR-ZTR में कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः, 73.5 नग/मी^{2} और 37.8 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया, जिसमें CT-CT-CT सिस्टम की तुलना में 15.1% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता और 6.3% अधिक खरपतवार नियंत्रण सूचकांक पाया गया। उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता के साथ कम खरपतवार मापदंडों ने ZTR-ZTR-ZTR में अधिक दाने एवं डंठल उपज (क्रमशः 5.94 और 9.19 टन/हेक्टयर) पाई गयी, ये CT-CT-CT प्रणाली की तुलना में क्रमशः 10 और 4% अधिक थे।

समस्त खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में, उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता के साथ सबसे कम खरपतवार घनत्व (क्रमशः 26.0 नग/मी^{2} और 86.7%) शाकनाशी परिवर्तन में प्राप्त किया गया, जबकि उच्चतम खरपतवार नियंत्रण सूचकांक के साथ निम्नतम जैवभार (क्रमशः 92.8% और 8.0 ग्राम/मी^{2}) एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (पेंडीमेथालिन 500 + एट्राज़ीन 500 ग्राम/हेक्टयर के बाद हाथ से निराई) में प्राप्त किया गया, लेकिन दोनों एक दूसरे के तुलनीय थे।

उच्चतम खरपतवार घनत्व और खरपतवार जैवभार (क्रमशः 194.5 नग/मी^{2} और 111.4 ग्राम/मी^{2}) अनुपचारित खण्ड में दर्ज किया गया। कम खरपतवार मूल्यों और फसल के बेहतर बृद्धि और विकास ने उच्च उपज विशेषताओं को संश्लेषित करने में मदद की, जिसके परिणामस्वरूप उच्चतम दाने और डंठल की उपज (क्रमशः 7.18 और 10.45 टन/हेक्टयर) शाकनाशी परवर्तन (हरबीसाइड रोटेशन) में पायी गई इसके बाद एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (पेंडीमेथालिन 500 + एट्राज़ीन 500 ग्राम/हेक्टयर के बाद हाथ से निराई) में प्राप्त किया गया, जबकि सबसे कम उपज अनुपचारित खण्ड (वीडी चेक) के साथ दर्ज किया गया **(तालिका 6.2)।**

103.3 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE and WCI led to obtaining significantly higher seed yield with pendimethalin 678 g/ha fb HW (1.11 t/ha) while haulm yield was obtained highest with herbicide rotation of pendimethalin 678 g/ha fb imazethapyr 100 g/ha (2.54 t/ha) which was close to pendimethalin 678 g/ha fb HW (2.35 t/ha). However, the lowest yield attributes and yield was recorded with the weedy check (0.31 and 1.16 t/ha, respectively).

Maize (2022)

The maize field comprised with major grasses like *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis, Eleucine indica, Dichanthium annulatum*, broadleaved weeds *Alternanthera sessilis, Oldenlandia corymbosa, Phyllanthus urinaria, Ludwigia octavalis, Convolvulus arvensis, Trianthema portulacastrum, Mecardonia procumbens*; and *Cyperus iria* was only sedge present.

Among the crop establishment methods, lower weed density and biomass were noticed with ZTR-ZTR-ZTR (73.5 no./m^2 and 37.8 g/m^2, respectively) with 15.1% WCE and 6.3% WCI than the CT-CT-CT system. Lower weed parameters with higher WCE helped in harvesting higher grain and stover yield in ZTR-ZTR-ZTR (5.94 and 9.19 t/ha, respectively), these were 10 and 4%, respectively more than CT-CT-CT system.

Among weed management practices, the lowest weed density with highest WCE were obtained in herbicide rotation (26.0 no./m^2 and 86.7, respectively), whereas biomass with highest WCI were obtained in integrated weed management [(pendimethalin 500 + atrazine 500 g/ha fb HW) 8.0 g/m^2 and 92.8%, respectively], but both were comparable to each other.

The highest weed density and weed biomass was recorded with weedy check (194.5 no./m^2 and 111.4 g/m^2, respectively). Lower weed values and better growth and development of crop helped in synthesizing higher yield attributes these resulted in higher grain and stover yield with herbicide rotation (7.18 and 10.45 t/ha, respectively) followed by IWM, whereas the lowest yields were recorded with weedy check **(Table 6.2).**

तालिका 6.2: मक्का–गेहूँ/चना–मूंग की फसल प्रणाली पर उपज, जल उत्पादकता, लाभप्रदत्ता एवं उर्जा उत्पादकता का फसल स्थापना विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का प्रभाव

Table 6.2: Effect of crop establishment methods and weed management practices on system productivity, water productivity, profitability and energy productivity in maize-wheat/ chickpea-greengram cropping system

Treatment	MEY, t/ha	SIWP (kg/ha/ mm)	SWP (kg/ha/m m)	NR (L/ha)	B:C	NE (LMJ/ha)	ER	EP (kg/MJ)
Crop establishment methods (C)								
CT (M)-CT (W)-CT (G)	11.9	9.3	6.3	1.92	3.00	3.16	9.10	0.31
ZTR (M)-ZTR (W)-ZTR (G)	13.2	10.2	7.8	2.26	3.52	3.50	11.00	0.38
CT (M)-CT (C)-CT (G)	13.3	10.3	7.8	2.03	2.99	2.69	7.64	0.34
ZTR (M)-ZTR (C)-ZTR (G)	14.2	11.0	8.9	2.28	3.37	2.91	8.95	0.40
LSD (P=0.05)	**0.68**	**0.53**	**0.40**	**0.16**	**0.17**	**0.26**	**0.72**	**0.02**
Weed management practices (W)								
W1	5.1	4.0	3.0	0.46	1.58	1.47	5.01	0.14
W2	14.4	11.2	8.5	2.40	3.50	3.41	10.01	0.39
W3	16.5	12.8	9.7	2.80	3.87	3.65	10.74	0.45
W4	16.5	12.9	9.7	2.84	3.94	3.72	10.93	0.45
LSD (P=0.05)	**0.53**	**0.41**	**0.32**	**0.12**	**0.13**	**0.19**	**0.53**	**0.02**
C x W	1.06	0.83	0.63	0.24	0.26	ns	ns	0.03

6.2 मध्यप्रदेश के सात आकांक्षी जिलों में बायोटेक किसान–हब के क्रियाकलापों का विस्तार

रबी 2021–22 के दौरान, किसानों को नई किस्मों और उत्पादन तकनीको के बारे में जागरूक कराने के लिए 15 प्रक्षेत्र प्रदर्शन (गेंहू में 8 और मसूर में 7) आयोजित किए गए। यह पाया गया कि 4.56 टन/हेक्टयर उपज के साथ गेंहू प्रदर्शन भूखंड उत्पादन लागत में 16.5%कमी (मुख्य रूप से बीज दर और श्रम को कम करके) के साथ किसानों के अभ्यास की तुलना में लगभग 21% अधिक शुद्ध रिटर्न और 46% बेहतर लाभः अनुपात प्रदान करते थे। इसी तरह मसूर प्रदर्शन भूखंडों में किसानों के अभ्यास की तुलना में 46% अधिक (1.35 टन/हेक्टयर) बीज उपज दर्ज की गई, इससे उत्पादन लागत भी 15% कम हुई जिसके परिणामस्वरूप 52% अधिक शुद्ध रिटर्न और 83% अधिक लाभः अनुपात दर्ज की गई। खरीफ 2022 के दौरान, किसानों को नई किस्मों और उत्पादन तकनीकी के बारे में जागरूक करने के लिए 15 प्रक्षेत्र प्रदर्शन (सोयाबीन में 8 और धान में 7) आयोजित किए गए। सोयाबीन में, प्रदर्शन में 1.6 टन/हेक्टयर की बीज उपज दर्ज की गई जो कि किसानों के अभ्यास तुलना में लगभग 50% अधिक थी, उत्पादन लगात में 7% की कमी के परिणामस्वरूप 50% अधिक शुद्ध रिटर्न और 50% में बेहतर लाभः अनुपात दर्ज की गई। इसी तरह, धान के प्रदर्शन भूखंडों में 5.4 टन/हेक्टयर अनाज की उपज दर्ज की गई जो कि 3% कम उत्पादन लागत के साथ किसानों की प्रथाओं से लगभग 74% अधिक थी और 74% अधिक शुद्ध रिटर्न और 70% अधिक लाभः अनुपात प्रदान करती थी।

सीड हब विकसित करने के लिए, खरीफ 2022 के दौरान धान (जेआर–81, जेआर–206, आईआर–64, एमटीयू–1010, क्रांति और सहभागी) और सोयाबीन (जेएस–2098, जेएस–2069, जेएस–20116, जेएस–2034, और आरवीएस–2001–4) पर प्रदर्शन मध्य प्रदेश के दमोह जिले में बनाए गए थे। परीक्षण की गई किस्मों में, धान की क्रांति (5.25 टन/हेक्टयर) और सोयाबीन की जेएस–2098 किस्म (2.8 टन/हेक्टयर) में कम कीट और रोग के हमले के साथ अधिक उपज दर्ज की गई थी, इसलिए इसे क्षेत्र के

6.2 Expansion of activities of Biotech KISAN Hub in seven aspirational districts in Madhya Pradesh

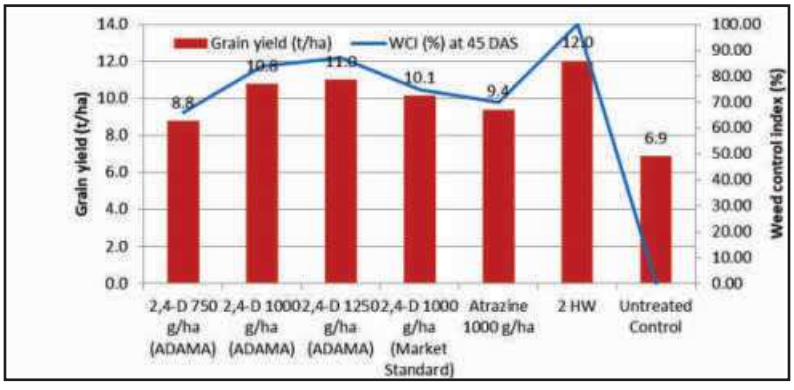
During *Rabi* 2021-22, 15 field demonstrations (8 in wheat and 7 in lentil) were conducted to make the farmers aware about new varieties and production technologies. It was found that wheat demonstration plots recorded about 21% higher yield (4.56 t/ha) than farmers practices along with 16.5% reduction in production cost (mainly by reducing seed rate and engagement of labour) and provided 21% higher net return and 46% better B:C. Similarly, lentil demonstration plots recorded 46% higher seed yield (1.35 t/ha) over farmers practices, it also reduced 15% production cost resulting in 52% higher net return and 83% more B:C. During Kharif 2022, 15 field demonstrations (8 in soybean and 7 in rice) were conducted to make the farmers aware about new varieties and production technologies. In soybean, demonstration plots recorded seed yield of 1.6 t/ha, which was about 50% more than farmers practices, with 7% reduction in production cost resulting in 50% higher net return and 50% better B:C. Similarly, rice demonstration plots recorded 5.4 t/ha grain yield, which was about 74% more than farmer's practices, with 3% lesser production cost and provided 74% higher net return and 70% higher B:C.

In order to develop seed hub, during Kharif 2022, demonstration on rice (JR-206, IR-64, MTU-1010, Kranti & sahbhagi) and soybean (JS-2098, JS-2069, JS20116, JS-2034 & RVS-2001-4) were made at Damoh district of Madhya Pradesh. Among the tested varieties, the higher yield was recorded in Kranti of rice (5.25 t/ha) and JS-2098 variety of soybean (2.8 t/ha) with lesser insect and disease attack,

लिए अच्छी किस्म माना जाता है। कुल 22 प्रशिक्षण दिए गए (दमोह में 15, सीहोर में 5 और होशंगाबाद में 2) जिसमें कुल मिलाकर 1300 किसानों ने भाग लिया और लाभावित्त हुए। इसी तरह ''भारत की आजादी का अमृत महोत्सव'' मनाते हुए खरपतवार अनुसंधान निदेशालय ने भी बायोटेक किसान हब परियोजना के तहत विभिन्न पहलुओं पर आठ किसान वेबिनार का आयोजन किया, जिसमें शोधकर्ता, छात्रों और अन्य हितधारकों सहित 1250 से अधिक किसानों ने सक्रिय रूप से भाग लिया।

6.3 मक्के की फसल में खरपतवार परिसर के खिलाफ 2,4–डी सोडियम नमक 80% डब्ल्यू.पी की जैव–प्रभावकारिता और पदप–विषाक्तता मूल्यांकन और अगली फसल (मूंग) पर इसका प्रभाव

शाकनाशी उपचारों में, अधिकतम मक्का अनाज की उपज 11.0 टन/हेक्टयर (किस्म– डीकेसी 9081) 2,4–डी सोडियम साल्ट 80% डब्ल्यू.पी (एडीएएमए) 1250 ग्राम/हेक्टयर से प्राप्त हुई, जिसका खरपतवार नियंत्रण सूचकांक बुवाई के 45 दिन बाद पर 87% दर्ज किया गया। इसके समीप ही 2,4–डी सोडियम साल्ट डब्ल्यू.पी (एडीएएमए) 1000 ग्राम/हेक्टयर से अनाज की उपज 10.8 टन/हेक्टयर और खरपतवार नियंत्रण सूचकांक 84% दर्ज किया गया। जबकि, 2,4–डी सोडियम 80% डब्ल्यू.पी (बाजार मानक) 1000 ग्राम/हेक्टयर उपचार से 45 दिन बाद पर 10.1 टन/हेक्टयर अनाज उपज के साथ 75% खरपतवार नियंत्रण सूचकांक दर्ज किया गया।



6.3 Bio-efficacy and phyto-toxicity evaluation of 2,4-D sodium salt 80% WP against weed complex in maize crop and its effect on succeeding crop (greengram)

Among the herbicide treatments, maximum maize grain yield of 11.0 t/ha (Variety DKC 9081) was obtained from the treatment 2,4-D sodium salt 80% WP (ADAMA) 1250 g/ha with the value of 87% weed control Index (WCI) at 45 days after sowing (DAS). It was closely followed by the treatment 2,4-D sodium salt 80% WP (ADAMA) 1000 g/ha with the values of grain yield 10.8 t/ha and WCI of 84%. Whereas, the treatment comprising 2,4-D Sodium 80% WP (Market standard) 1000 g/ha registered 10.1 t/ha grain yield with WCI of 75% at 45 DAS. No residual toxicity of the treatments 2,4-D sodium salt 80% WP (ADAMA) at the doses of 1000 and 1250 g/ha applied in maize was recorded on succeeding greengram crop.

6.4 वातावरण में बढ़ते कार्बन डाई ऑक्साइड एवं तापमान का फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा एवं शाकनाशी की कार्यशीलता पर प्रभाव

रबी–2021–22

रबी 2021–22 में गेहूं एवं चौड़ी पत्तिवाले खरपतवार *रुमेक्स डेंटेटस* पर वातावरण में बढ़ते हुए कार्बन डाई ऑक्साइड (eCO_2: 550±50 ppm) एवं तापमान का फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा एवं शाकनाशी के क्रियाशीलता के प्रभाव का अध्ययन किया गया।

6.4 Impact of elevated CO_2 and temperature on crop and weed interaction, dynamics and herbicide bioefficacy

Rabi 2021-22

A study on crop-weed interaction and herbicide efficacy under elevated CO_2 (eCO_2: 550±50 ppm), was conducted using wheat and its major weed *Rumex dentatus* L. in *Rabi* 2021-22 under FACE facility. Results revealed that

परिणाम से पता चला कि बढे हुए कार्बन डाई ऑक्साइड के कारण खरपतवार शाकनाशी की प्रभावशीलता में देरी आ गई तथा खरपतवार की वृद्धि एवं विकास में बढ़ोतरी पाई गई एवं RWC एवं MSI में काफी कमी पाई गई । बढे हुए कार्बन डाई ऑक्साइड में कारफेंट्राजोन के कार्यशीलता में सामान्य की तुलना में कमी पाई गई ।

the efficacy of herbicide was delayed under elevated CO_2. *R. dentatus* growth and biomass traits positively responded to eCO_2 (**Figure 6.1**). RWC (%) and MSI (%) were significantly reduced at 0X under ambient and EC condition. The degradation of carfentrazone was less under eCO_2 than under ambient.

चित्र 6.1: रुमेक्स डेंटाटस विकास और बायोमास पर बढ़े हुए कार्बन डाइआक्साइड का प्रभाव

Fig. 6.1: Impact of elevated CO_2 on Rumes dentatus growth and biomass

खरीफ 2022

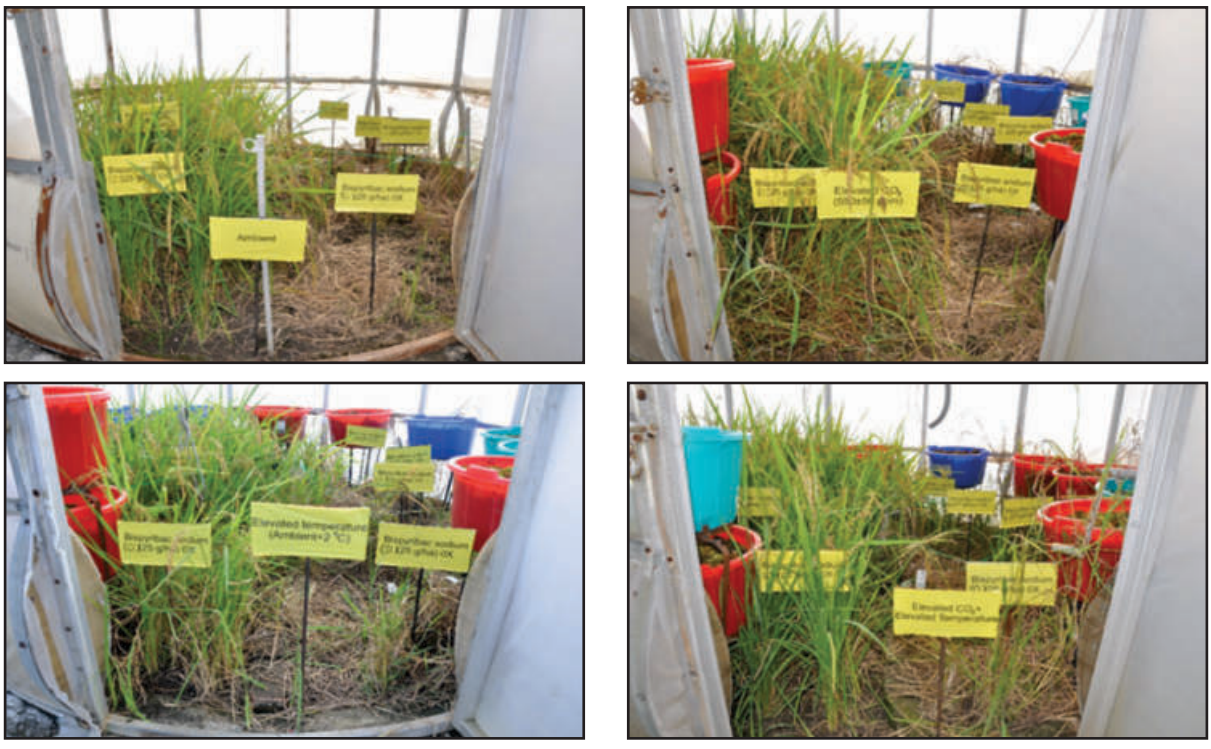
खरीफ–2022 में बढ़े हुए कार्बन डाइआक्साइड (eCO_2 550±50 ppm) और तापमान (eTemp: परिवेश का तापमान + 2°C) का फसल–खरपतवार परस्पर क्रिया और शाकनाशी प्रभावकारिता पर ओपन–टॉप चैंबर्स में अध्ययन किया गया। फसल–खरपतवार परस्पर क्रिया और बढ़े हुए कार्बन डाइआक्साइड और तापमान के प्रभाव से बिस्पिरिबैक सोडियम की प्रभावकारिता काफी कम हो गई और दोनों के संयुक्त प्रभाव ने *एकिनोक्लोआ कोलोना* की तुलना में चावल के विकास और प्रदर्शन को गंभीर रूप से प्रभावित किया। खरपतवार की उपस्थिति में गैसीय विनिमय पैरामीटर जैसे प्रकाश संश्लेषण की दर, स्टोमेटल चालन और वाष्पोत्सर्जन में परिवर्तन पाया गया। यह देखा गया कि सामान्य मौसम की तुलना में eCO_2, eTemp और eCO_2 ± eTemp के संयोजन में प्रकाश संश्लेषण की दर क्रमशः 27.93%, 32.61% और 18.73% कम हो गई। इसी तरह, सामान्य परिस्थिति की तुलना में eCO_2, eTemp और eCO_2 + eTemp के तहत वाष्पोत्सर्जन दर में क्रमशः 65.22%, 24.31% और 47.19% की गिरावट आई है।

बढ़े हुए कार्बन डाइआक्साइड एवं तापमान का जंगली धान पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा और *ई. कोलोना* की वृद्धि और बायोमास सामान्य परिस्थिति की तुलना में अधिक पाए गए **(चित्र 6.2)** । इस प्रभाव ने प्रकाश संश्लेषण की दर को कम कर दिया और गैसीय विनिमय मापदंडों को बदल दिया। वर्तमान जांच से पता चला है कि भविष्य के जलवायु परिवर्तन परिदृश्य में *ई. कोलोना* एक प्रमुख समस्याग्रस्त खरपतवार बन जाएगा।

Kharif 2022

An experiment on the effect of elevated CO_2 (eCO_2: 550±50 ppm), elevated temperature (eTemp: ambient + 2°C) and their combined effect on crop-weed interaction and herbicide efficacy was conducted using rice and its major weed *Echinochloa colona* (L.) Link in *Kharif* 2022 under OTC. The efficacy of bispyribac sodium was significantly reduced and the interference of *E. colona* severely impaired the growth and the performance of rice under eCO_2, eTemp and in the combined effect of eCO_2 and eTemp in comparison to ambient. Gaseous exchange parameters like rate of photosynthesis, stomatal conductance and transpiration were found to be altered in the presence of weed. It was noticed that the rate of photosynthesis was reduced by 27.93%, 32.16% and 18.73% under eCO_2, eTemp and in the combination of eCO_2 + eTemp, respectively, compared to ambient. Similarly, the transpiration rate declined by 65.22%, 24.31% and 47.19% under eCO_2, eTemp and eCO_2 + eTemp, respectively, compared to ambient.

The eCO_2 and the eTemp had a positive impact on *E. colona* and growth and biomass of the *E. colona* were found to be higher in eCO_2 and eTemp compared to ambient **(Fig. 6.2).** This decreased the rate of photosynthesis and altered the gaseous exchange parameters. The present investigation revealed that *E. colona* will become a major problematic weed in the futuristic climate change scenario.



चित्र 2: बढ़े हुए कार्बन डाइआक्साइड (eCO_2) और तापमान (eTemp) के तहत फसल–खरपतवार परस्पर क्रिया और शाकनाशी प्रभावकारिता

Figure 6.2: Crop-weed interaction and herbicide efficacy under eCO_2 and eTemp

6.5 गेहूं की फसल में ADM-05001-H-1-A (न्यू कॉम्बिनेशन हर्बिसाइड) का खरपतवार नियंत्रण के लिए मूल्यांकन और गेहूं के बाद की फसल पर इसका प्रभाव

रबी 2021–22 के अंतर्गत गेहूं में पाइरोक्सासल्फोन 17.54% w/w + मेट्रिब्यूज़िन 21.05% w/w SC (ADM.05001. H.1.A) की फाइटोटॉक्सिसिटी और खरपतवारों पर जैव क्षमता और इसके अवशिष्ट प्रभाव का मूंग की अगली फसल (ग्रीष्म, 2022) पर मूल्यांकन करने के लिए एक फील्ड परीक्षण किया गया।

घासकुल वाले खरपतवारों में *एवेना लुडोविसियाना, फैलरिस माइनर, पैस्पलेडियम फ्लेविडम, जबकि मेडिकैगो डेंटिकुलाटा, लैथिरस सैटिवस, विसिया सैटिवा, फिजालिस मिनिमा* और *कनवोल्वुलस अर्वेन्सिस* प्रमुख चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार थे। 2X खुराक पर भी शाकनाशी संयोजन गेहूं की फसल पर फाइटोटॉक्सिक प्रभाव नहीं था। शाकनाशी संयोजन की 1.25x खुराक विविध खरपतवार वनस्पतियों को नियंत्रित करने और गेहूं की उच्च उपज पैदा करने में बहुत प्रभावी थी। इसी तरह, अध्ययन किए गए शाकनाशी संयोजन की विभिन्न खुराकों के प्रयोग से गेहूं के बाद उगाई गई मूंग की फसल की वृद्धि और उपज पर कोई हानिकारक अवशिष्ट प्रभाव नहीं पड़ा।

6.5 Evaluation of ADM.05001.H.1.A (New combination herbicide) against weed complex in wheat and its effect on succeeding crop

A field trial was conducted to evaluate the bioefficacy on weeds and phytoxicity of different doses of pyroxasulfone 17.54% w/w + metribuzin 21.05% w/w SC (ADM.05001. H.1.A) in wheat during *Rabi*, 2021-22 and its residual effect on succeeding crop of greengram (Summer, 2022).

Among grassy weeds, *Avena ludoviciana, Phalaris mkinor, Paspaladium flavidum* whereas, *Medicago denticulata, Lathyrus sativus, Vicia sativa, Physalis minima* and *Convolvulus arvensis* were the major broad-leaved weeds. The herbicide combination even at 2X dose was not phytotoxic on the wheat crop. The 1.25x dose of the combination herbicide was very effective on controlling diverse weed flora and producing higher yield of wheat. Similarly, application of the different doses of the studied herbicide combination did not cause any harmful residual effect on the growth and yield of the succeeding greengram crop.

6.6 गैर–फसली क्षेत्र में प्रीमिक्स हर्बिसाइड फॉर्मूलेशन पैराक्वाट डाइक्लोराइड 22.4% + ऑक्सीफ्लोरोफेन 1.99% EW + सिनर्जिक एजेंट का मूल्यांकन

गैर–फसली क्षेत्र में प्रीमिक्स हर्बिसाइड फॉर्मूलेशन पैराक्वाट डाइक्लोराइड 22.4% + ऑक्सीफ्लोरोफेन 1.99% EW + सिनर्जिक एजेंट की प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए

6.6 Evaluation of premix herbicide formulation paraquat dichloride 22.4 % + oxyfluorfen 1.99 % EW + Synergic agent in non-cropped area

A field experiment was conducted during *Kharif*, 2022 to evaluate the efficacy of premix herbicide formulation paraquat dichloride 22.4% + oxyfluorfen 1.99 % EW +

खरीफ, 2022 के दौरान एक फील्ड प्रयोग किया गया। हर्बिसाइड एप्लिकेशन के 30 दिनों के बाद, मूल्यांकन किए गए शाकनाशी संयोजनों के बीच, पैराक्वेट डाइक्लोराइड 22.4% + ऑक्सीफ्लोरोफेन 1.99% EW 2500 एम.एल और पैराक्वाट डाइक्लोराइड 22.4% + ऑक्सीफ्लोरोफेन 1.99% EW + सिनर्जिक एजेंट 2500 मिली/हेक्टयर से कुल खरपतवार की संख्या में काफी कमी देखी गई जो कि मुख्य रूप से *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, साइपरस रोटंडस, मोलुगो पेंटाफिला, फिजेलिस मिनिमा* और अन्य की आबादी में कमी के कारण हुई। ग्लाइफोसेट 2500 मिली/हेक्टयर के प्रयोग ने 30 डीएए पर सबसे अच्छा खरपतवार नियंत्रण दिखाया, हालांकि, 60 डीएए पर पैराक्वेट डाइक्लोराइड 22.4% + ऑक्सीफ्लोरफेन 1.99% ईडब्ल्यू 2500 मिली/हेक्टयर के तहत खरपतवार नियंत्रण ग्लाइफोसेट 2500 मिली/हेक्टयर के लगभग बराबर था।

6.7 गेहूं पर जीपीएच 1120 की जैव–प्रभावकारिता और पौध–विषाक्तता मूल्यांकन

रबी 2021–22 के दौरान गेहूं में नए कोडेड प्रोडक्ट जीपीएच 1120 का मूल्यांकन अन्य उपचारों के साथ किया गया। अध्ययन से यह पाया कि विभिन्न परीक्षण उपचारों में बुवाई के 20 और 40 दिनों के बाद हाथ से निराई करना दूसरों की तुलना में बेहतर था। इसके बाद जीपीएच 1120 के 675 और 421.87 ग्राम/हेक्टयर था। हालांकि, गेहूं एक प्रतिस्पर्धी फसल है, जिसके परिणामस्वरूप दो बार निराई में 4.46 टन/हेक्टयर की दाने उपज हुई, इसके बाद जीपीएच 1120 के 675 और 421.87 ग्राम/हेक्टयर दर्ज की गई । अनुपचारित खण्ड में सबसे कम दाने की उपज के साथ उच्चतम खरपतवार घनत्व और जैवभार दर्ज किया गया। किसी भी खुराक पर परीक्षित उत्पाद का अनुक्रमिक मूंग की फसल पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पाया गया।

6.8 गेहूं पर पिनोक्साडेन 5.1% ईसी के नए सूत्रीकरण की जैव–प्रभावकारिता और पौध–विषाक्तता मूल्यांकन

रबी 2021–22 के दौरान गेहूं में पिनोक्साडेन 5.1 ईसी के नए सूत्रीकरण का मूल्यांकन अन्य उपचारों के साथ किया गया। अध्ययन से यह पाया कि विभिन्न परीक्षण उपचारों के बीच पिनोक्साडेन के नए फॉर्मूलेशन के 45 ग्राम/हेक्टयर तथा इसके उच्च मान ने *फेलारिस माइनर, एवेना लुडोविसियाना* और *पॉलीगोनम मोंस्पेलेंसिस* पर उत्कृष्ट नियंत्रण प्रदान किया। खरपतवार नियंत्रण उपचारों में अनुपचारित खण्ड में खरपतवारनाशी छिड़काव के 28 दिन बाद उच्च खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 35.3 नग/हेक्टयर और 22.3 ग्राम/हेक्टयर दर्ज किया गया। नए शाकनाशी मौजूदा फॉर्मूलेशन की तुलना में बेहतर था, फिर भी मौजूदा फॉर्मूलेशन भी गेहूं के घास वाले खरपतवारों पर अच्छा नियंत्रण प्रदान करता है। शाकनाशियों में, पिनोक्साडेन 5.1% का नया सूत्रीकरण 125 ग्राम/हेक्टयर खरपतवारों के बेहतर नियंत्रण के कारण उच्च उपज (4.58 टन/हेक्टयर) प्रदान किया जो कि 78.125 और 62.5 ग्राम/हेक्टयर की दर से नए फॉर्मूलेशन के बराबर था। जबकि अनुपचारित खण्ड में सबसे कम दाने की उपज (2.09 टन/हेक्टयर) दर्ज की गई। किसी भी खुराक पर परीक्षण किए गए उत्पाद का अनुक्रमिक मूंग की फसल पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं देखा गया ।

Synergic agent in a non-cropped area. At 30 days after herbicide application (DAA), among the evaluated herbicide combinations, considerable reduction in total weed population was observed under paraquat dichloride 22.4% + oxyfluorfen 1.99% EW and paraquat dichloride 22.4% + oxyfluorfen 1.99% EW + Synergic agent applied at 2500 ml/ha mainly due to reduction in population of *Dinebra retroflexa, Cyperus rotundus, Mollugo pentaphylla, Physalis minima* and others. The application of glyphosate 2500 ml/ha showed the best weed control at 30 DAA, however, at 60 DAA the weed control under paraquat dichloride 22.4% + oxyfluorfen 1.99% EW 2500 ml/ha was almost equal to glyphosate 2500 ml/ha.

6.7 Bio-efficacy and phyto-toxicity evaluation of GPH 1120 on wheat

During *Rabi* 2021-22, newly coded molecule GPH 1120 was evaluated in wheat along with other variables. It was found that among various tested variables hand weeding at 20 and 40 days after sowing was superior over others. This was followed by GPH 1120 at 675 and 421.87 g/ha. However, wheat is a competitive crop resulted in grain yield of 4.86 t/ha in twice hand weeding followed by GPH 1120 at 675 and 421.87 g/ha. The highest weed density and biomass with lowest grain yield was recorded in weedy check plots. The tested product at any of the doses have no adverse effect on sequential greengram crop.

6.8 Bio-efficacy and phyto-toxicity evaluation of new formulation of pinoxaden 5.1% EC on wheat

During *Rabi* 2021-22, new formulation of pinoxaden 5.1EC was evaluated in wheat along with other variables. It was found that among various tested variables new formulation of pinoxaden at 45 g/ha onwards provided excellent control on *Phalaris minor, Avenaludoviciana* and *Polygonum monspelensis*. Among weed control treatments weedy check plots recorded higher weed density and dry weight (35.3 no./ha and 22.3 g/ha respectively) at 28 DAA. The herbicide was comparatively better than the existing formulation still existing formulation also provides good control on grassy weeds of wheat. Among herbicides, pinoxaden 5.1% new formulation 125 g/ha provide higher yield (4.58 t/ha) due to better control of weeds. It was at par with new formulation @ 78.125 and 62.5 g/ha. However lower yield was recorded in weedy check plots. The tested product at any of the doses had no adverse effect on sequential greengram crop.

7 तकनीकी हस्तांतरण
Transfer of Technology

7.1 किसान मोबाइल सलाहकार सेवाएं (केएमएएस)

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) में उन सभी विधियों और चरणों को शामिल किया गया है, जो संचार के विभिन्न साधनों का उपयोग करके सूचना का संचार और प्रसार करती है । आईसीटी क्रांति ने कृषकों सहित ग्रामीण जनता के लिए सूचना की पहुंच को आसान और किफायती बना दिया है। किसान मोबाइल सलाहकारी सेवा (केएमएएस) या किसान मोबाइल संदेश (केएमएस) आईसीटी के अनेक उपायों में से एक ऐसा उपाय है, जो कृषि से संबंधित नवीनतम जानकारी के प्रसार हेतु सफलतापूर्वक काम कर रहा हैं। यह सेवा संचार के रैखिक मॉडल पर आधारित है जिसमें संचार प्रक्रिया के चार प्रमुख घटक अर्थात प्रेषक, संदेश, चैनल एवं प्राप्तकर्ता शामिल हैं। निदेशालय भी पंजीकृत किसानों को जानकारी उपलब्ध कराकर इसका उपयोग कर रहा है। इस किसान मोबाइल संदेश में खरपतवार प्रबंधन के तकनीकों पर सामयिक कृषि जानकारी एवं तदानुकुलित ज्ञान शामिल है, जिसे फसल के मौसम के शुरूआती दिनों में भेजा जाता है ताकि किसान समय पर खरपतवारों की रोकथाम के लिए उचित कदम उठा सके। वर्ष 2022 के दौरान, खरीफ, रबी और ग्रीष्म ऋतु के दौरान पंजीकृत किसानों एवं अन्य हितधारकों को इस प्रकार के सलाहकारी संदेश भेजे गए (**तालिका 7.1**) ।

7.1 Kisan Mobile Advisory Services (KMAS)

Information and communication technologies (ICTs) involve all the methods and steps used in communicating and disseminating information using various means of communication. The revolution in ICT has made access to the information easy and cost effective for the rural masses including farming community. *Kisan Mobile Advisory Services* (KMAS) or *Kisan Mobile Sandesh* (KMS) is one among several methods of ICTs working successfully for dissemination of latest information related to agriculture. This service is based on the linear model of communication which involves mainly four components of the communicatuion process viz. Sender, Message, Channel and Receiver. Directorate is also using this facility for sending weed management related information to the registered farmers. This *Kisan Mobile Sandesh* contains real time agricultural information and customized knowledge on weed management technologies which were delivered during the initial days of cropping seasons and, thereby, enabling the farmers to take timely action in order to manage weeds. During the year 2022, such messages were delivered to the registered farmers and other stake holders **(Table 7.1)**.

तालिका 7.1: वर्ष 2022 के दौरान भेजे गए किसान मोबाइल संदेश का विवरण

Table 7.1: Details of the *Kisan Mobile Sandesh* delivered during 2022

क्र.	संदेश	दिनांक
1	सोयाबीन में खरपतवार नियंत्रण हेतु सोडियम एसिफ्लोरफेन + क्लोडिनाफाप प्रोपारजील 400 मिली/एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	12.08.2022
2	धान की फसल में खरपतवार प्रबंधन के लिए पिनाक्सुलम + साइहेलोफोप 900 मिली/एकड़ की दर से 20 दिन पर प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	12.08.2022
3	मक्का में खरपतवार प्रबंधन हेतु टेम्बोट्रियोन 115 मिली + एट्राजिन 400 ग्राम/एकड़ बुवाई के 15 से 20 दिन में 150 ली. पानी में घोल कर नैपसेक स्प्रेयर एवं फ्लेटफैन नोजल की सहायता से प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	12.08.2022
4	मूंग एवं उड़द में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजाथापायर 400 मिली/एकड का प्रयोग 150 ली. पानी में घोलकर 20 दिन पर नैपसेक स्प्रेयर एवं फ्लेटफैन नोजल की सहायता से करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	12.08.2022
5	धान की फसल में खरपतवार प्रबंधन के लिए बिसपायरीबेक सोडियम 100 मिली/एकड़ की दर से 20 दिन पर प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	12.08.2022

KMAS में पंजीकरण director.weed@icar.gov.in पर एक ई–मेल भेजकर किया जा सकता है जो देश के सभी इच्छुक हितधारकों के लिए निःशुल्क है।

Registration to KMAS may be done by sending an e-mail to director.weed@icar.gov.in which is free for all interested stakeholders of the country.

7.2 कृषक भ्रमण

प्रतिवेदित अवधि के दौरान, निदेशालय ने महिलाओं सहित बड़ी संख्या में किसानों और राज्य कृषि विभाग के अधिकारियों को निदेशालय में भ्रमण की सुविधा प्रदान की । भ्रमण के दौरान किसानों एवं कृषि अधिकारियों को निदेशालय के प्रक्षेत्र में अपनाई जाने वाली तकनीकों के बारे में अवगत कराया गया। उन्होंने

7.2 Farmers' visit

Directorate facilitated visits of large number of farmers including farm women and agricultural officers of State Department of Agriculture during the year. During the visit, farmers and agricultural officers were informed about the technologies adopted and displayed at the farm of the Directorate. They interacted with the scientists during their

प्रयोगात्मक और प्रदर्शन क्षेत्रों में भ्रमण के दौरान वैज्ञानिकों के साथ चर्चा की तथा खरपतवार की विभिन्न समस्याओं और उनके क्षेत्रों में उनके प्रबंधन विकल्पों के बारे में ज्ञान प्राप्त किया । भ्रमण के अंत में, निदेशालय के वैज्ञानिक कर्मचारियों के साथ परस्पर संवादात्मक सत्र भी आयोजित किए गए । भ्रमण के दौरान उन्हें निदेशालय के टेक्नोलॉजी पार्क में भी ले जाया गया। उन्हें स्थान–विशिष्ट खरपतवार समस्याओं पर उपयुक्त अनुशंसाएँ भी प्रदान की गई । फार्मर फर्स्ट परियोजना, अनुसूचित जाति उप योजना और मेरा गांव मेरा गौरव जैसे विभिन्न कार्यक्रमों के अंतर्गत चयनित गांवों के किसानों को भी विभिन्न कार्यक्रमों में निदेशालय के प्रक्षेत्र में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का प्रदर्शन दिखाने हेतु निदेशालय आमंत्रित किया गया । किसानों का दौरा विवरण **तालिका 7.2** में दिया गया है।

visit to the various experimental and demonstration fields and gathered the knowledge about different weed problems, and their management options in their regions. At the end of the visits, interactive sessions with the scientific staff of the Directorate were also organized. They were also taken to the Technology Park of the Directorate during their visit. They were also provided with the suitable recommendations on location-specific weed problems. Farmers from the adopted villages under different programmes such as Farmers FIRST Programme (FFP), Scheduled Caste Sub Plan (SCSP) and *Mera Gaon Mera Gaurav* Programme (MGMG) were also invited to the Directorate in different programmes to show the demonstrations on advanced weed management technologies at Directorate's farm. Details about the farmers' visit are given in **Table 7.2.**

तालिका 7.2: वर्ष 2022 के दौरान निदेशालय में आए कृषि अधिकारियों/किसानों का विवरण
Table 7.2: Details of Agricultural Officials/farmers visited the Directorate during 2022

जिला District	कृषि अधिकारियों/किसानो की संख्या Number of Agricultural Officials/ farmers
दमोह (म.प्र.) Damoh (M.P.)	58
कटनी (म.प्र.) Katni (M.P.)	9
बालाघाट (म.प्र.) Balaghat (M.P)	15
जबलपुर (म.प्र.) Jabalpur (M.P.)	210
पन्ना (म. प्र.) Panna (M.P.)	26
सतना (म.प्र.) Satna (M.P.)	40
डिंडोरी (म.प्र.) Dindori (M.P.)	30
नरसिंहपुर (म.प्र.) Narsinghpur (M.P.)	35

इसी प्रकार, निदेशालय ने श्री राम कॉलेज, जबलपुर (70 छात्र), गवर्नमेंट साइंस कॉलेज, जबलपुर (71 छात्र), मेडी कैप्स यूनिवर्सिटी, इंदौर (68 छात्र) और रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (76 छात्र) के स्नातक छात्रों के अध्ययन दौरे कार्यक्रम और प्रशिक्षण की सुविधा भी प्रदान की । छात्रों को टेक्नोलॉजी पार्क, फाइटोरेमेडिएशन यूनिट, वीड कैफेटेरिया, अनुसंधान क्षेत्रों वर्मीकम्पोस्टिंग यूनिट, FACE सुविधा, OTC कक्ष, सूचना केंद्र और निदेशालय की प्रयोगशालाओं में ले जाया गया। छात्रों को निदेशालय में विभिन्न उपलब्ध उन्नत सुविधाओं और खरपतवार प्रबंधन पद्धतियॉ जिन पर निदेशालय में अनुसंधान किया जा रहा है, के बारे में जानकारी दी गई।

Similarly, Directorate also facilitated the study tour programme and training of undergraduate students of Sri Ram College, Jabalpur (70 students), Government Science College, Jabalpur (71 students), Medi Caps University, Indore (68 students) and Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (76 students). The students were taken to the Technology Park, phytoremediation unit, weed cafeteria, research fields, vermicomposting unit, FACE facility, OTC chambers, Information Centre and laboratories of the Directorate. The students were briefed about the advanced facilities available at Directorate and different weed management practices on which research is being carried out at the Directorate.

मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम

निदेशालय अपने कर्मचारियों की मदद से किसानों के खेतों में 'मेरा गांव मेरा गौरव' कार्यक्रम सफलतापूर्वक चला रहा है। इस कार्यक्रम के तहत सभी गतिविधियों को पाटन और बरगी क्षेत्रों के पांच गांवों में ग्रीष्म 2022 तक सफलतापूर्वक आयोजित किया गया और उसके पश्चात् दो नए क्षेत्रों पनागर और सिहोरा को खरीफ 2022 से चुना गया है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों, जानकारियों का प्रचार करना और खरपतवार प्रबंधन पर किसानों को सलाह प्रदान करना है। निदेशालय के तकनीकी अधिकारियों और अन्य संबद्ध कर्मचारियों के साथ वैज्ञानिकों की एक टीम नियमित आधार पर सप्ताह के एक निश्चित दिन चयनित क्षेत्रों का दौरा करती है। वैज्ञानिक चयनित गांवों के किसानों के संपर्क में रहते हैं और उन्हें तकनीकी और अन्य संबंधित पहलुओं पर जानकारी प्रदान करते हैं। इस कार्यक्रम के अंतर्गत वर्ष के दौरान अनेक गतिविधियाँ आयोजित की गई जैसे *रबी*, 2021–22, ग्रीष्म, 2022 और *खरीफ*, 2022 के दौरान विभिन्न फसलों में प्रक्षेत्र अनुसंधान सह प्रदर्शन कार्यक्रम; विश्व दलहन दिवस; विश्व मृदा दिवस; किसान दिवस आदि जैसे विभिन्न अवसरों पर किसान संगोष्ठी का आयोजन; *पार्थेनियम* जागरूकता सप्ताह और *स्वच्छ भारत अभियान* के तहत अन्य गतिविधियों का आयोजन । इन कार्यक्रमों में किसानों, जनप्रतिनिधियों और राज्य के कृषि विभाग के अधिकारियों ने भाग लिया । इन क्षेत्रों के किसानों को निदेशालय में आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों जैसे पीएम किसान सम्मेलन, अन्नदाता देवो भव कार्यक्रम, *पार्थेनियम* जागरूकता सप्ताह आदि के लिए भी आमंत्रित किया गया था।

Mera Gaon Mera Gaurav Programme

Directorate is successfully running '*Mera Gaon Mera Gaurav*' Programme at farmers fields with the help of the staff of the Directorate since its inception. All acivities under this programme were conducted successfully in five villages of Patan and Bargi localities till Summer 2022 and thereafter two new localities viz. Panagar and Sihora have been chosen from *Kharif* 2022 onwards. The purpose of this programme is to publicize the weed management technologies, technological know-how and to provide advisories to the farmers on weed management. A multi-disciplinary team of scientists along with the technical officers and other associated staff of the Directorate are visiting the selected localities on a fixed day of the week on regular basis. Scientists remain in touch with the farmers of the selected villages and provide information to them on technical and other related aspects. Under this programme, many activities have been carried out during the year *viz.* 'On-farm research cum demonstration trials in different crops during *Rabi*, 2021-22, Summer, 2022 and *Kharif*, 2022; *Kisan Sangoshthis* on various occasions like world pulse day; world soil day; Kisan Diwas; etc., *Parthenium* awareness week and activities under *Swachh Bharat Abhiyan*. Many farmers, public representatives, and officials from the State Department of Agriculture have attended these programmes. Farmers from these localities were also invited to many programmes conducted at Directorate viz. PM *kisan sammelan*, *Annadata Dveo Bhava* programme, Parthenium awareness week etc.

एससीएसपी के तहत कार्यक्रम

निदेशालय ने अनुसूचित जाति उप योजना (एससीएसपी) के तहत चयनित शहपुरा और सेमरा क्षेत्रों के गांवों में अनुसूचित जाति समुदाय के किसानों के लिए विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया। फरवरी में, शहपुरा क्षेत्र के लाभार्थियों के लिए "कृषक परिचर्चा एवं प्रक्षेत्र भ्रमण" कार्यक्रम आयोजित किया गया था। उन्हें निदेशालय के प्रायोगिक और प्रदर्शन क्षेत्रों में ले जाया गया और उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के बारे में जागरूक किया गया। मार्च, 2022 के दौरान, इन क्षेत्रों में दो कृषि सामग्री वितरण और संगोष्ठी कार्यक्रम आयोजित किए गए, जहां अनुसूचित जाति के किसानों को मूंग के बीज, उर्वरक, जैव उर्वरक और शाकनाशी प्रदान किए गए। खरीफ, 2022 के दौरान, कृषि आदानों की खरीद पर किसानो के बोझ को कम करने के उद्देश्य से इन क्षेत्रों के अनुसूचित जाति के किसानों के बीच धान के बीज, उर्वरक, शाकनाशी और कवकनाशी जैसी कृषि सामग्री का वितरण किया गया।इसके अलावा, किसानों की आय के अतिरिक्त स्रोत और पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करने के उद्देश्य से बरसात के मौसम में आम, अमरूद, नींबू, सीताफल और मोरिंगा की उन्नत किस्मों के पौधे भी लाभार्थियों को वितरित किए गए। रबी, 2022 के दौरान, गेहूं के बीजों का भी वितरण किया गया । इसके अलावा, अनुसूचित जाति के किसानों/लाभार्थियों को व्हील हो और स्प्रेयर भी प्रदान किए गए। इन कृषि आदानों के वितरण के अलावा किसान संगोष्ठियों के माध्यम से किसानों को फसल उत्पादन और खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर तकनीकी ज्ञान भी प्रदान किया गया।

Programmes under SCSP scheme

Directorate organized various activitites in the villages of Shahpura and Semra localities adopted under Schedule Caste Sub Plan (SCSP) for the farmers of Scheduled Caste community. In February, "कृषक परिचर्चा एवं प्रक्षेत्र भ्रमण" programme was organized for the beneficiaries of Shahpura locality. They were taken to the experimental and demonstration fields of the Directorate and were made aware about the advanced weed management technologies displayed on the Directorate's farm. During March, 2022, two input distribution and *Sangoshthi* programmes were organized in these localities where SC farmers were provided with seeds of greengram, fertilizers, biofertilizers and herbicides. During *Kharif*, 2022, agricultural inputs such as rice seeds, fertilizers, herbicide and fungicide were distributed among the SC farmers of these localities in order to reduce their burden on purchasing these inputs. In addition to this, saplings of improved varieties of mango, guava, lemon, custard apple and moringa were also distributed to the beneficiaries in rainy season to ensure the additional source of income and nutritional security of the farmers. During *Rabi*, 2022, wheat seeds were distributed to the farmers of these two localities. Beside this, wheel hoe and sprayers were also provided to the SC farmers/beneficiaries. Other than input distribution, technical knowledge on different aspects of crop production and weed management were also provided to the farmers through *Kisan Sangosthis*.

फार्मर फर्स्ट परियोजना के तहत कार्यक्रम

यह परियोजना जबलपुर जिले के पनागर ब्लॉक के अंतर्गत चयनित गांवों– उमरिया चौबे और बरौदा में 1 फरवरी 2017 को शुरू की गई थी और तभी से निदेशालय द्वारा इस परियोजना को सफलतापूर्वक चलाया जा रहा है। इस परियोजना के तहत, वर्ष 2022 में एक्सपोजर विजिट, प्रशिक्षण, आदान वितरण आदि जैसी विभिन्न गतिविधियां आयोजित की गईं। इस परियोजना के तहत, वर्ष 2022 के दौरान आयोजित की गई गतिविधियों में शामिल हैं: उन्नत मूंग किस्म (विराट) और उड़द किस्म (पीयू –1) के बीज का वितरण और 200 किसानों को बेहतर खरपतवार प्रबंधन के लिए खरपतवारनाशी इमाजेथापायर 10 एसएल का वितरण, उच्च उत्पादकता के लिए उन्नत धान संकर किस्म (गंगा) के बीज और 100 किसानों को व्यापक स्पेक्ट्रम खरपतवार नियंत्रण के लिए नई पीढ़ी के खरपतवारनाशी साइहलोफोप–ब्यूटाइल + पेनोक्ससुलम का वितरण, 10 किसानों को जमुनापारी नस्ल की बकरियां तथा 10 किसानों को कड़कनाथ पोल्ट्री चूजों का वितरण किया गया, और पशु स्वास्थ्य एवं दूध उत्पादन में सुधार के लिए पशुखनिज मिश्रण को 50 किसानों में मध्य वितरित किया गया । इस परियोजना के तहत विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए गए जिनमें शामिल हैं: शाकनाशी छिड़काव पर तकनीकी प्रशिक्षण 07–09 मई, 2022 के दौरान कृषि स्प्रेयर और मैकेनिकल वीडरों की मरम्मत, रखरखाव तथा विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण 01–03 सितंबर, 2022 के दौरान और किसानों को पशु स्वास्थ्य की जानकारी देने और दुग्ध उत्पादन में सुधार के लिए ''दुधारू पशुओं के सामान्य रोग और उनके प्रबंधन'' पर प्रशिक्षण दिया गया तथा पशुखनिज मिश्रण का वितरण 07–09 दिसंबर, 2022 के दौरान 50 किसानों को किया गया। 23 अप्रैल 2022 को *'अन्नदाता देवो भव'* कार्यक्रम के दौरान निदेशालय के अनुसंधान प्रक्षेत्र पर एक संवाद बैठक और एक्सपोजर दौरा आयोजित किया गया। इसके अलावा, चयनित गांवों में कई साइट समिति की बैठकें, कृषक–वैज्ञानिक चर्चा, प्रक्षेत्र दिवस आदि आयोजित किए गए।

Programme under Farmers FIRST Project

The project was initiated in the selected villages *viz.* Umariya Choubey and Barouda under Panagar block of Jabalpur district on 1st February 2017 and Directorate is running the project successfully ever since. Under this project, various activities like exposure visits, trainings, input distributions, etc. were undertaken in 2022. Input distribution activities undertaken in this project during the year 2022 include; seeds of improved greengram variety (*Virat*) and, blackgram variety (*PU-1*) and distribution of herbicide imazethapyr 10 SL for improved weed management to 200 farmers, seeds of improved rice hybrid variety (Ganga) for higher productivity and new generation herbicide cyhalofop-butyl + penoxsulam for broad spectrum weed control to 100 farmers, *Jamunapari* breed goats to 10 farmers, *Kadaknath* poultry chicks to 10 farmers, cattle mineral mixture for improving animal health and milk production to 50 farmers. Various training progarammes were also organized under this project which include; technical training on herbicide spraying during May 07-09, 2022, training on repair, maintenance of agricultural sprayers & mechanical weeders, and weed management in different crops at field sites during September 01-03, 2022 and training on "Common diseases of milch animals and their management" and distribution of cattle mineral mixture for improving animal health and milk production to 50 farmers during December 07-09, 2022. An interaction meet and exposure visit to the research farm of ICAR-DWR was held during *Annadata Devo Bhava* programme on 23rd April 2022. In addition, many site committee meetings, farmer-scientist interactions, field days, etc. were organized in the adopted villages.

पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह (16–22 अगस्त, 2022)

पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस, जिसे स्थानीय रूप से गाजर खरपतवार, गाजरघास या कांग्रेस घास कहा जाता है, को सबसे समस्याग्रस्त विदेशी आक्रामक खरपतवारों में से एक माना जाता है, जो फसलीय, गैर–फसलीय और वन क्षेत्रों में खतरनाक रूप से फैल गया है और अंडमान और निकोबार और लक्षद्वीप सहित पूरे देश में लगभग 35 मिलियन हेक्टेयर भूमि पर फैल चुका है।

Parthenium Awareness Week (16-22 August, 2022)

Parthenium hysterophorus, locally called carrot weed, gajarghas or Congress grass has been considered one of the most problematic alien invasive weeds, which has spread alarmingly in cropped, non-cropped, and forest areas and invaded about 35 million hectares of land throughout the country including Andaman & Nicobar and Lakshadweep.

पार्थेनियम मनुष्यों में कई बीमारियों का कारण बनता है जैसे आंखों/त्वचा की एलर्जी, बुखार, और जानवरों और मनुष्यों में श्वसन समस्याएं। इसके अलावा यह कृषि उत्पादकता को भी कम करता है। गाजर घास की समस्या को जागरूकता और प्रशिक्षण के माध्यम से ही हल किया जा सकता है। इस विशेष खरपतवार से उत्पन्न खतरे की गंभीरता और परिणाम को देखते हुए, आईसीएआर–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय (आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर), जबलपुर ने इसके दुष्प्रभावों और प्रबंधन विकल्पों के बारे में लोगों को जागरूक करने के लिए 16–22 अगस्त 2022 तक एक देशव्यापी ''पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह (पीएडब्ल्यू)'' अभियान का आयोजन किया। जागरूकता रैलियों, पार्थेनियम को उखाड़ने, फोटो प्रदर्शनियों, कार्यशालाओं, निर्गमन और जैविक कीटनाशकों के वितरण कार्यक्रमों का आयोजन 06 स्कूलों और 03 गांवों में किया गया। इसके अलावा, सीआरपीएफ मोकामा, पटना (बिहार); इंस्टीट्यूट ऑफ कोल्ड फिशरीज, भीमताल, उत्तराखंड और रिलायंस फाउंडेशन के सहयोग से मध्य प्रदेश, बिहार, उत्तर प्रदेश, राजस्थान और छत्तीसगढ़ के किसानों के लिए लाइव परिचर्चा के साथ एक ऑनलाइन कार्यक्रम आयोजित किया गया । देश भर में पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह 713 कृषि विज्ञान केंद्रों, एआईसीआरपी–खरपतवार प्रबंधन केंद्रों, आईसीएआर संस्थानों और राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के माध्यम से मनाया गया। इस अवसर के लिए विशेष रूप से बनाये गए पोस्टर, फोल्डर और अन्य सूचना सामग्री भी देश भर के हितधारकों को वितरित की गई।

Parthenium causes many diseases in humans such as eye/skin allergies, fever, and respiratory problems in animals and humans. Apart from this, it also reduces agricultural productivity. The problem of carrot grass can be solved only through awareness and training programmes. In view of the seriousness and magnitude of the threat posed by this particular weed, ICAR-Directorate of Weed Research (ICAR-DWR), Jabalpur organized a country-wide "Parthenium Awareness Week (PAW)" campaign from August 16-22, 2022 to make people aware of its ill effects and management options. Awareness rallies, parthenium uprooting, photo exhibitions, workshops, release, and distribution of organic insecticides were organized in 06 schools, and 03 villages. Further, an online programme with live interaction was organized for farmers from Madhya Pradesh, Bihar, Uttar Pradesh, Rajasthan, and Chhattisgarh in association with CRPF Mokama, Patna (Bihar); Institute of Cold Fisheries, Bhimtal, Uttarakhand and Reliance Foundation. Parthenium awareness week was celebrated across the country through 713 Krishi Vigyan Kendras, AICRP-Weed Management centers, ICAR institutes, and State Agricultural Universities. Posters, folders, and other information materials specially developed for the occasion were also distributed to stakeholders across the country.

स्वच्छता पखवाड़ा

निदेशालय ने 16–31 दिसंबर 2022 के दौरान विभिन्न ऑन और ऑफ–कैंपस गतिविधियों का संचालन करके 'स्वच्छता पखवाड़ा' मनाया। यह 16 दिसम्बर, 2022 को स्वच्छता प्रतिज्ञा (शपथ) के साथ शुरू किया गया, जिसे सभी कर्मचारियों के द्वारा स्वयं, समुदाय, समाज, गांवों और शहरों को स्वच्छ बनाने के लिए लिया गया। जबलपुर जिले के बम्हनौदा और सालीवाड़ा गांव में सफाई और स्वच्छता अभियान का आयोजन किया गया। ग्रामीणों और निदेशालय के अधिकारियों की मदद से उन गांवों के स्कूल परिसरों की सफाई की गई। इसके अलावा, निदेशालय में एक सफाई और स्वच्छता अभियान आयोजित किया गया । निदेशालय और सुभाष नगर कॉलोनी के परिसर में बायोडिग्रेडेबल और नॉन बायोडिग्रेडेबल कचरे का निपटान भी किया गया। निदेशालय के अधिकारियों ने जैविक कचरे के उपयोग/कचरे से उपयोगी सामग्री

Swachhta Pakhwada

Directorate observed '*Swachhta Pakhwada*' during December 16-31, 2022 by conducting various on and off-campus activities. It was launched on December 16, 2022 with *Swachhta* Pledge (Oath) which was taken by all staff members to make self, community, society, villages, and cities clean. A cleanliness and sanitation drive was organized at Bamhnoda and Saaliwada villages in Jabalpur district. School campuses in those villages were cleaned with the help of villagers and officials of the Directorate. Further, a cleanliness and sanitation drive was organized at Directorate. Stock taking of biodegradables and non-biodegradable waste disposal was also done in the premises of the Directorate and Subhash Nagar Colony. Officials of the Directorate also visited a kitchen garden in a residential

बनाने, रसोई के कचरे से खाद बनाने आदि के बारे में जानने के लिए एक आवासीय कॉलोनी में एक किचन गार्डन का भी दौरा किया गया । निदेशालय और देवताल (सुपाताल) तालाब में सीवरेज और पानी की लाइनों की सफाई, अपशिष्ट जल के पुनर्चक्रण पर जागरूकता और कृषि/बागवानी उद्देश्यों के लिए जल संचयन पर एक अभियान आयोजित किया गया । निदेशालय के अधिकारियों ने उर्दना नाला, अधारताल स्थित सेप्टिक ट्रीटमेंट प्लांट का भी दौरा किया। निदेशालय में 23 दिसंबर, 2022 को किसान दिवस मनाया गया, जिसमे पनागर क्षेत्र के एक प्रगतिशील किसान श्री जग्गन पटेल को अपने ग्रामीणों और लोगों के बीच स्वच्छता जागरूकता पैदा करने में उनके उत्कृष्ट कार्य के लिए सम्मानित किया गया। इस अवसर पर पाटन और पनागर क्षेत्रों के किसानों ने भाग लिया। पखवाड़े के दौरान पर्यटन स्थलों जैसे भेड़ाघाट और गडरपिपरिया में स्वच्छता जागरूकता अभियान भी चलाया गया। निदेशालय के कर्मचारियों ने अभियान के तहत महाराजपुर और खैरी गांवों का भी दौरा किया। अभियान के दौरान प्लास्टिक कचरे के उचित रखरखाव के बारे में भी जानकारी प्रदान की गई। निदेशालय ने 30 दिसम्बर, 2022 को ''*स्वच्छता पखवाड़ा*'' का समापन समारोह आयोजित किया ।

colony namely Suhagi to have exposure to the utilization of organic wastes/generation of wealth from waste, making compost from kitchen waste, etc. A campaign on cleaning sewerage & water lines, awareness on recycling of wastewater, and water harvesting for agriculture/horticulture purposes were organized at the directorate and Devtal (Supatal) Pond. The officials of the Directorate also visited the septic treatment plant, Urdana Nala at Adhartal. On December 23, 2022, Kisan Diwas was observed at the Directorate, and Mr. Jaggan Patel, a progressive farmer from the Panagar locality, was honoured for his outstanding work in creating *swachhta* awareness among his villagers and folks. Farmers from the Patan and Panagar areas participated in the celebration. During the *Pakhwada*, cleanliness awareness campaigns were also conducted in tourist places viz. Bhedaghat and Gadar Pipariya. Directorate staff also visited Maharajpur and Khairi villages as part of the campaign. Information on the proper handling of plastic waste was also provided during the campaign. Directorate organized a closing ceremony of "*Swachhta Pakhwada* on December 30, 2022.

दूरदर्शन एवं आकाशवाणी वार्ता

इस अवधि के दौरान दूरदर्शन और आकाशवाणी वार्ता निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा दी गई। विवरण निम्न तालिका में दिया गया है:

Television/Radio Talk

During the period, television and radio talks were deleivered by the scientist of the Directorate. Details are presented in the table mentioned below:

वैज्ञानिक का नाम Name of the scientist	दिनांक Date	विषय Topic	रेडियो/टीवी स्टेशन का नाम Radio/TV station
डॉ. पी.के. सिंह Dr. P.K. Singh	13 सितंबर, 2022 13 September, 2022	संरक्षित कृषि Conservation Agriculture	आकाशवाणी जबलपुर स्टेशन AIR Jabalpur Station
डॉ. वी.के. चौधरी डॉ. सुशील कुमार डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. V.K. Choudhary Dr. Shuhil Kumar Dr. J.S. Mishra	22 अगस्त, 2022 22 August, 2022	खरपतवार प्रबंधन–पार्थेनियम Weed management – Parthenium	रिलायंस फाउंडेशन द्वारा यू ट्यूब लाइव फोन इन कार्यक्रम You tube live Phone in Programme by Reliance foundation

8 प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण
Training and Capacity Building

प्रशिक्षण कार्यक्रम में सहभागिता

निदेशालय के वैज्ञानिकों तथा अन्य कर्मचारियों ने अपने ज्ञान एवं विशेषज्ञता को बढ़ाने के लिए विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में सहभागिता की है। इन प्रशिक्षणों का विवरण नीचे दिया गया है।

Participation in training programme

The scientists and other staff of the Directorate have participated in various training programmes for enriching their knowledge and up-skilling expertise. Details of those trainings are given below.

नाम और पदनाम Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	दिनांक Date
श्री एस.के.पारे, स.मु.त.अ. श्री एस.के.तिवारी, व.त.अ. Mr. S.K. Parey, ACTO Mr. S.K. Tiwari, STO	खरपतवार प्रबंधन में अद्यतन प्रगति Advances in Weed Management	01–03 फरवरी, 2022 01-03 February, 2022	रा.व.स्व.प्र.स., हैदराबाद NIPHM, Hyderabad
डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ, वैज्ञानिक Dr. Pawar Deepak Vishwanath, Scientist	भाकृअनुप के मानव संसाधन विकास नोडल अधिकारी द्वारा प्रशिक्षण कार्यों के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए योग्यता वृद्धि कार्यक्रम Competency Enhancement programme for Effective Implementation of Training Functions by HRD Nodal officer of ICAR	21–23 फरवरी, 2022 21-23 February, 2022	भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.प्र.अनु.अ., हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad
श्री दिबाकर रॉय, वैज्ञानिक Mr. Dibakar Roy, Scientist	मृदा स्वास्थ्य सुधार एवं जलवायु परिवर्तन शमन के लिए मृदा कार्बन पृथक्करण तथा स्थिरीकरण की अवधारणा एवं तंत्र Concepts and Mechanisms of Soil Carbon Sequestration and Stabilization for Soil Health Improvement and Climate Change Mitigation	02–11 मार्च, 2022 02-11 March, 2022	भा.कृ.अनु.प.–भा.मृ.वि.सं., भोपाल ICAR-IISS, Bhopal
निदेशालय के सभी तकनीकी कर्मचारी All Technical Staff of the Directorate	तकनीकी कर्मचारियों के लिए कंप्यूटर एप्लीकेशन तथा एमएस ऑफिस Computer Application and MS Office for Technical Staff	28–30 मार्च, 2022 28-30 March, 2022	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
निदेशालय के सभी कुशल सहायक कर्मचारी All Skilled Supporting Staff of the Directorate	कुशल सहायक कर्मचारी के लिए एमएस ऑफिस / बुनियादी कंप्यूटर साक्षरता MS Office/ Basic Computer literacy for Skilled Supporting Staff	28–30 मार्च, 2022 28-30 March, 2022	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
डॉ. पी.के. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ, वैज्ञानिक श्री जमालुद्दीन ए., वैज्ञानिक श्रीमती इति राठी, तकनीकी सहायक (टी–3) डॉ. संतोष कुमार, अनुसंधान सहयोगी Dr. P.K. Singh, Principal Scientist Dr. Pawar Deepak Vishwanath, Scientist Mr. Jamaludheen A., Scientist Mrs Iti Rathi, Technical Assistant (T-3) Dr. Santosh Kumar, Research Associate	आईपीआर जागरूकता / प्रशिक्षण कार्यक्रम IPR awareness/training program	01–05 अगस्त, 2022 01-05 August, 2022	बौद्धिक संपदा कार्यालय, भारत (ऑनलाइन) Intellectual Property Office, India (online)
डॉ. वी.के. चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक Dr. V.K. Choudhary, Senior Scientist	भाकृअनुप संस्थानों के सतर्कता अधिकारियों के लिए प्रशिक्षण कार्यशाला Training Workshop for Vigilance officers of ICAR Institutes	24–27 अगस्त, 2022 24-27 August, 2022	भा.कृ.अनु.प.–रा. कृ. प्र. अनु. अ., हैदराबाद (ऑनलाइन) ICAR-NAARM, Hyderabad (online)

नाम और पदनाम Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	दिनांक Date
श्री बी.पी. उरिया, सहायक Mr. B.P. Uriya, Assistant	भाकृअनुप संस्थानों के भा कृअनुप–कें.सं.क.प. सदस्य के लिए क्षमता निर्माण कार्यक्रम Capacity Building Programme for ICAR-CJSC Member of ICAR Institutes	15–19 नवंबर, 2022 15-19 November, 2022	भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.प्र.अनु.अ., हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad
डॉ. हिमांशु महावर, वैज्ञानिक Dr. Himanshu Mahawar, Scientist	माइक्रोबियल डायवर्सिटी एनालिसिस में आणविक तकनीक: ट्रेंड्स एंड एडवांसेज Molecular Techniques in Microbial Diversity Analyses: Trends and Advances"	23– 30 नवंबर, 2022 23- 30 November, 2022	रा.कृ.उ.सू.ब्यू. कुशमौर, मऊ ICAR-NBAIM, Kashmaur, Mau

प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन

निदेशालय ने उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के संबंध में कृषकों एवं अन्य हितधारकों को जागरूक करने तथा उन्हें कौशल बनाने के लिए कई प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। वर्ष 2022 के दौरान आयोजित प्रशिक्षणों का विवरण नीचे दिया गया है।

Organization of training programme

The Directorate organized several training programmes for making aware and imparting skill to farmers and other clients in respect to improved weed management technologies. Details of the trainings organized during the year 2022 are given below.

प्रशिक्षण Training	प्रायोजक Sponsor	दिनांक Date	प्रतिभागियों की संख्या No. of Participants	पाठ्यक्रम निदेशक Course Director	समन्वयक Coordinator
अनु.जा.उप.यो. के अंतर्गत कृषक परिचर्चा एवं प्रक्षेत्र भ्रमण *Krishak Paricharcha evam Prakshetra Bhraman* under SCSP	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	26 फरवरी, 2022 26 February, 2022	50		डॉ. योगिता घरडे Dr. Yogita Gharde
सीआरपी ऑन सीए के अंतर्गत अनुसूचित जाति के कृषकों के लिए प्रशिक्षण सह प्रक्षेत्र भ्रमण Training cum Field visit for SC farmers under CRP on CA	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	03 मार्च, 2022 03 March, 2022	60		डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary
तकनीकी कर्मचारियों के लिए कम्प्यूटर एप्लीकेशन एवं एमएस ऑफिस पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme on Computer Application and MS Office for Technical Staff	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	28–30 मार्च, 2022 28-30 March, 2022	17		डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ एवं डॉ. दासरी श्रीकांत Dr. Pawar Deepak Vishwanath and Dr. Dasari Sreekanth
कुशल सहायक कर्मचारियों के लिए एमएस ऑफिस/बुनियादी कंप्यूटर साक्षरता पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme on MS Office/ Basic Computer literacy for Skilled Supporting Staff	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	28–30 मार्च, 2022 28-30 March, 2022	21		डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ एवं डॉ. दासरी श्रीकांत Dr. Pawar Deepak Vishwanath and Dr. Dasari Sreekanth
शाकनाशी अनुप्रयोग तकनीक तथा सुरक्षा उपायों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on Herbicide Application Technique and Safety Measures	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर एवं बरौदा ICAR-DWR, Jabalpur and Baroda	07 मई, 2022 07 May, 2022	22	डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee	डॉ वी.के. चौधरी एवं ई. चेतन सी.आर. Dr. V.K. Choudhary and Er. Chethan C.R.
शाकनाशी अनुप्रयोग तकनीक तथा सुरक्षा उपायों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on Herbicide Application Technique and Safety Measures	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर एवं उमरिया चौबे ICAR-DWR, Jabalpur and Umariya Choubey	08 मई, 2022 08 May, 2022	25	डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee	डॉ वी.के. चौधरी एवं ई. चेतन सी.आर. Dr. V.K. Choudhary and Er. Chethan C.R.

प्रशिक्षण Training	प्रायोजक Sponsor	दिनांक Date	प्रतिभागियों की संख्या No. of Participants	पाठ्यक्रम निदेशक Course Director	समन्वयक Coordinator
उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों पर प्रशिक्षण सह भ्रमण Training cum Exposure visit on Improved Weed Management Technologies	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर एवं कृ.वि.के., दमोह के सहयोग से ICAR-DWR, Jabalpur in collaboration with KVK, Damoh	29 अगस्त, 2022 29 August, 2022	40		डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary
फार्मर्स फर्स्ट परियोजना के अंतर्गत ''कृषि स्प्रेयर एवं यांत्रिक वीडर की मरम्मत तथा रखरखाव'' Repair and maintenance of agricultural sprayers & mechanical weeders" under Farmer FIRST Programme	फा.फ.परि., भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर FFP , ICAR-DWR, Jabalpur	01–03 सितंबर, 2022 01-03 September, 2022	130	डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee	ई. चेतन सी.आर. एवं डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ Er. Chethan C.R.and Dr. Pawar Deepak Vishwanath
आक्रामक खरपतवार प्रबंधन Invasive Weed management	भा.वा.अनु. एवं शि.प. देहरादून ICFRE, Dehradun	26–30 सितंबर, 2022 26-30 September, 2022	15	डॉ. जे.एस. मिश्र एवं डॉ. सुशील कुमार Dr. J.S. Mishra and Dr. Sushil Kumar	डॉ. वी.के. चौधरी एवं डॉ. हिमांशु महावर Dr. V.K. Choudhary and Dr. Himanashu Mahawar
प्राकृतिक खेतीः चुनौतियां एवं अवसर Natural Farming: Challenges and opportunities	उ.सं.प्र.के. (भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली) CAFT (ICAR, New Delhi)	17 नवंबर, 2022 17 November, 2022	25	-	डॉ. पी.के. सिंह एवं श्री जमालुद्दीन ए. Dr. P.K. Singh and Mr. Jamaludheen A
उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों पर प्रशिक्षण सह भ्रमण Training cum Exposure visit on Improved Weed Management Technologies	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	23 नवंबर, 2022 23 November, 2022	23 इनपुट डीलर 23 Input dealers		डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary
दुधारू पशुओं के सामान्य रोग एवं उनका प्रबंधन Common disease of milch animals and their management	फा.फ.परि., भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर FFP, ICAR-DWR, Jabalpur	07–09 दिसंबर, 2022 07-09 December, 2022	50	डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee	ई. चेतन सी.आर. एवं डॉ. शुभांगी शर्मा (ना.दे.प.चि.वि.वि.) Er. Chethan C.R. and Dr. Shubhangi Sharma (NDVSU)

वेबिनार एवं संगोष्ठियों का आयोजन

निदेशालय ने वैज्ञानिक एवं तकनीकी कार्मिकों के साथ–साथ अपने हितग्राहकों को खरपतवार प्रबंधन एवं संबंधित पहलुओं के क्षेत्र में हुए विकास के बारे में अद्यतन जानकारी प्रदान करने के लिए कई वेबिनार तथा संगोष्ठियों का आयोजन किया। जिसका विस्तृत विवरण नीचे दिया गया है।

Organization of webinars and *Sanghoshthi*

The Directorate organized several webinars and *Sanghoshthis* for making its scientific and technical manpower, as well as its clients well informed about the latest developments in the field of weed management and related aspects. The details about those are given below.

शीर्षक / विषय Title	दिनांक Date	प्रतिभागियों की संख्या Number of participants	सहयोगी संस्था Collaborating organization
''स्वामी विवेकानंद के दर्शन एवं आध्यात्मिक अवधारणाएं: वर्तमान समाज तथा विज्ञान के लिए इसकी प्रासंगिकता'' पर वेबिनार Webinar on "Philosophy and spiritual concepts of Swami Vivekananda: Its relevance to present day society and science"	31 जनवरी, 2022 31 January, 2022	250	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर एवं आईएसडब्ल्यूएस ICAR-DWR, Jabalpur and ISWS
''विश्व दलहन दिवस'' के अवसर पर संगोष्ठी *Sangoshthi* on the occasion of "World Pulse Day"	10 फरवरी, 2022 10 February, 2022	100	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur

शीर्षक / विषय Title	दिनांक Date	प्रतिभागियों की संख्या Number of participants	सहयोगी संस्था Collaborating organization
अनुसूचित जाति उप योजना के अंतर्गत कृषक परिचर्चा एवं प्रक्षेत्र भ्रमण *Krishak Paricharcha evam Prakshetra Bhraman* under SCSP	26 फरवरी, 2022 26 February, 2022	130	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
अन्नदाता देवो भवः पर कार्यक्रम Programme on *Annadata Devo Bhav*	23 अप्रैल, 2022 23 April, 2022	120	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
किसान भागीदारी प्रथमिकता हमारी पर कार्यक्रम Programme on *Kisan Bhagidari Prathamikta Hamari*	28 अप्रैल, 2022 28 April, 2022	125	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
''उर्वरकों के कुशल एवं संतुलित उपयोग (नैनो–उर्वरक सहित)'' पर राष्ट्रीय स्तर का अभियान National Level Campaign on "Efficient and balanced use of fertilizers (including nano-fertilizer)"	21 जून 2022 21 June 2022	89	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
''विश्व मृदा दिवस'' के अवसर पर संगोष्ठी *Sangoshthi* on the occasion of "World Soil Day"	05 दिसंबर, 2022 05 December, 2022	150	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
किसान दिवस के अवसर पर संगोष्ठी *Sangoshthi* on the occasion of "*Kisan Diwas*"	23 दिसम्बर, 2022 23 December, 2022	100	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR DWR, Jabalpur

वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुत व्याख्यान

निदेशालय द्वारा आयोजित विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में वैज्ञानिकों ने व्याख्यान दिए। इसके अलावा निदेशालय के वैज्ञानिकों को विभिन्न अवसरों पर व्याख्यान देने के लिए अन्य संस्थानों द्वारा आमंत्रित किया गया। प्रतिवेदित अवधि के दौरान निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए व्याख्यानों का विवरण नीचे दिया गया है:

भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर द्वारा आयोजित कार्यक्रमों में वैज्ञानिकों द्वारा दिया गया व्याख्यान

Lectures delivered by the scientists

Scientists delivered lectures in the various training programmes organized by the Directorate. Beside that the scientists of the Directorate received invitations from other institutions to deliver lectures in different occasions. The details of the lectures delivered by the scientists during the reported year are given below:

Lecture delivered by the scientists in the programmes organized by ICAR-DWR, Jabalpur

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/ Meeting	दिनांक Date
डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra	भारत में खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान में प्रगति Advances in weed management Research in India	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	27 सितंबर 2022 27 September 2022
	प्राकृतिक खेती में खरपतवार प्रबंधनः मुद्दे एवं रणनीतियाँ Weed management in natural farming: Issues and Strategies	प्राकृतिक खेतीः चुनौतियां एवं अवसर (उ.सं.प्र.के.) Natural Farming: Challenges & Opportunities (CAFT)	17 नवंबर, 2022 17 November, 2022
	संरक्षित कृषि में खरपतवार प्रबंधन तथा अन्य जैविक तनाव / स्ट्रेस प्रबंधन Weed management and other biotic stress management in conservation agriculture	बीआईएसए प्रशिक्षणार्थियों के लिए एक दिवसीय प्रशिक्षण One day training for BISA trainees	15 दिसंबर, 2022 15 December, 2022
डॉ. पी.के. सिंह Dr. P.K. Singh	निदेशालय तथा महत्वपूर्ण खरपतवार अनुसंधान के बारे में एक अवलोकन An overview about Directorate and important weed research	प्राकृतिक खेतीः चुनौतियां एवं अवसर (उ.सं.प्र.के.) Natural Farming: Challenges & Opportunities (CAFT)	17 नवंबर, 2022 17 November, 2022
	फसलों एवं फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन Weed management in crops and cropping system	किसान दिवस Kisan Diwas	23 दिसम्बर, 2022 23 December, 2022
डॉ. सुशील कुमार Dr. Sushilkumar	आक्रामक विदेशी खरपतवार पार्थेनियम एवं *क्रोमोलिना ओडोराटा* की समस्या तथा प्रबंधन Problem and management of invasive alien weed Parthenium and *Chromolaena odorata*	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	26 सितंबर 2022 26 September 2022

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/ Meeting	दिनांक Date
	जलीय खरपतवार की समस्या एवं प्रबंधन Problems and management of aquatic weed	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	27 सितंबर, 2022 27 September, 2022
	संरक्षित वन क्षेत्रों में खरपतवार की समस्या एवं उनका प्रबंधन Weed problem and their management in protected forest areas	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	30 सितंबर, 2022 30 September, 2022
	स्थलीय एवं जलीय खरपतवारों का जैविक नियंत्रण: चुनौतियाँ तथा संभावनाएँ Biological Control of terrestrial and aquatic weeds: challenges and prospects	प्राकृतिक खेती: चुनौतियां एवं अवसर (उ.सं.प्र.के.) Natural Farming: Challenges & Opportunities (CAFT)	17 नवंबर, 2022 17 November, 2022
डॉ. आर.पी. दुबे Dr. R.P. Dubey	दलहन युवाओं को सतत् कृषि खाद्य प्रणाली प्राप्त करने के लिए सशक्त बनाती हैं Pulses to empower youth to achieve sustainable agrifood systems	विश्व दलहन दिवस World Pulse Day	10 फरवरी, 2022 10 February, 2022
	खरपतवारों का वर्गीकरण एवं खरपतवारों की विशेषताएँ Classification of weeds and weed characteristics	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	26 सितंबर, 2022 26 September, 2022
	जैविक / प्राकृतिक खेती में खरपतवार प्रबंधन Weed management in organic/natural farming	प्राकृतिक खेती: चुनौतियां एवं अवसर (उ.सं.प्र.के.) Natural Farming: Challenges & Opportunities (CAFT)	17 नवंबर, 2022 17 November, 2022
डॉ. के.के. बर्मन Dr. K.K. Barman	खरपतवार उपयोग: प्रबंधन का एक तरीका Weed utilization: A way of management	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	28 सितंबर, 2022 28 September, 2022
डॉ. शोभा सोंधिया Dr. Shobha Sondhia	शाकनाशी अवशेष, दृढ़ता, गिरावट एवं शमन के उपाय Herbicide residue, persistence, degradation and mitigation measures	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	29 सितंबर, 2022 29 September, 2022
	मिट्टी एवं कृषि वस्तुओं में शाकनाशियों के अवशेष तथा शमन के उपाय Herbicides residues in soil and agricultural commodities and mitigation measures	प्राकृतिक खेती: चुनौतियां एवं अवसर (उ. सं.प्र.के.) Natural Farming: Challenges & Opportunities (CAFT)	17 नवंबर, 2022 17 November, 2022
डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee	खरपतवार जीव विज्ञान तथा खरपतवार प्रबंधन में इसका महत्व Weed biology and its importance in weed management	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	26 सितंबर, 2022 26 September, 2022
	गुणवत्तापूर्ण हरा चारा उत्पादन के लिए बाजरा नेपियर हाइब्रिड की खेती Cultivation of Bajra Napier Hybrid for quality green fodder production	दुधारू पशुओं के सामान्य रोग एवं उनका प्रबंधन Common diseases of milch animals and their management	07–08 दिसंबर, 2022 07-08 December, 2022
डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	खेतों की फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन एवं उनका महत्व Improved weed management in field crops and their importance	अनुसूचित जाति उप योजना के अंतर्गत कृषक परिचर्चा एवं प्रक्षेत्र भ्रमण *Krishak Paricharcha evam Prakshetra Bhraman* under Scheduled Caste Sub Programme scheme	26 फरवरी, 2022 26 February, 2022
	संरक्षित कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed management in conservation agriculture	अन्नदाता देवो भवः कार्यक्रम *Annadata Devo Bhavah* programme	23 अप्रैल, 2022 23 April, 2022
	उर्वरको का दक्ष एवं संतुलित प्रयोग *Urvarako ka daksh evam santulit upayog*	"उर्वरकों के कुशल एवं संतुलित उपयोग (नैनो–उर्वरक सहित)" पर राष्ट्रीय स्तर का अभियान National Level Campaign on "Efficient and balanced use of fertilizers (including nano-fertilizer)"	21 जून, 2022 21 June, 2022
	फसलों एवं फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन Weed management in crops and cropping systems	विभिन्न फसलों में कृषि स्प्रेयर और यांत्रिक वीडर की मरम्मत, रखरखाव और खरपतवार प्रबंधन (उमरिया चौबे, जबलपुर) Repair, maintenance of Agricultural Sprayers & Mechanical Weeders and weed management in different crops (Umariya Choubey, Jabalpur)	01 सितंबर, 2022 01 September, 2022

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/ Meeting	दिनांक Date
	प्रभावी शाकनाशी अनुप्रयोग तकनीक तथा सुरक्षा सावधानियों का महत्व Effective herbicide application techniques and importance of safety precautions	विभिन्न फसलों में कृषि स्प्रेयर और यांत्रिक वीडर की मरम्मत, रखरखाव और खरपतवार प्रबंधन (बरौदा, जबलपुर) Repair, maintenance of Agricultural Sprayers & Mechanical Weeders and weed management in different crops (Barouda, Jabalpur)	02 सितंबर, 2022 02 September, 2022
	शाकनाशी छिड़काव एवं निंदाई के उपकरण तथा तकनीकें Herbicide spraying and weeding tools and techniques	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	28 सितंबर, 2022 28 September, 2022
डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ Dr. Pawar Deepak Vishwanath	बदलती जलवायु में खरपतवारः समस्याएं एवं प्रबंधन Weeds in a changing climate: problems and management	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	30 सितंबर, 2022 30 September, 2022
श्री दिबाकर रॉय Mr. Dibakar Roy	मिट्टी निर्माण की प्रक्रिया तथा पौधों की वृद्धि में मिट्टी के पोषक तत्वों की भूमिका Soil formation process and role of soil nutrients in plant growth	विश्व मृदा दिवस World Soil Day	05 दिसंबर, 2022 05 December, 2022
डॉ. हिमांशु महावर Dr. Himanshu Mahawar	आक्रामक विदेशी खरपतवार लैंटाना की समस्या एवं प्रबंधन Problem and management of invasive alien weed Lantana	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	27 सितंबर, 2022 27 September, 2022
	जैविक खाद *Jaivik Khaad*	विश्व मृदा दिवस World Soil Day	05 दिसंबर, 2022 05 December, 2022
ई. वैभव चौधरी Er. Vaibhav Choudhary	शाकनाशी छिड़काव एवं निंदाई के उपकरण तथा तकनीकें Herbicide spraying and weeding tools and techniques	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	28 सितंबर, 2022 28 September, 2022
डॉ दासरी श्रीकांत Dr. Dasari Sreekanth	एमएस वर्ड MS Word	तकनीकी कर्मचारियों के लिए कंप्यूटर एप्लीकेशन तथा एमएस ऑफिस Computer Application and MS Office for Technical Staff	28 मार्च, 2022 28 March, 2022
	पादप संगरोध एवं खरपतवार जोखिम विश्लेषण के माध्यम से विदेशी खरपतवारों को रोकना Preventing exotic weeds through plant quarantine and weed risk analysis	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	26 सितंबर, 2022 26 September, 2022
श्री जमालुद्दीन ए. Mr. Jamaludheen A.	आक्रामक खरपतवारों के खतरे एवं प्रबंधन के बारे में हितधारकों को जागरूक करने के लिए विस्तार भूमिका तथा उपकरण Extension role and tools for making aware the stakeholders about menace and management of invasive weeds	आक्रामक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण Training on Invasive Weed Management	30 सितंबर, 2022 30 September, 2022
श्री संदीप धगट Mr. Sandeep Dhagat	बुनियादी कंप्यूटर ज्ञान Basic Computer Knowledge	कुशल सहायक स्टाफ के लिए एमएस ऑफिस / बुनियादी कंप्यूटर साक्षरता MS Office/ Basic Computer literacy for Skilled Supporting Staff	28 मार्च, 2022 28 March, 2022
	आईसीएआर ईआरपी एवं आईसीएआर–ई ऑफिस एवं एसपीएआरआरओडब्ल्यू ICAR ERP and ICAR-E Office and SPARROW	तकनीकी कर्मचारियों के लिए कंप्यूटर एप्लीकेशन तथा एमएस ऑफिस Computer Application and MS Office for Technical Staff	29 मार्च, 2022 29 March, 2022
श्री एम.के. मीणा Mr. M.K.Meena	आईसीएआर ईआरपी एवं आईसीएआर–ई ऑफिस ICAR ERP and ICAR-E Office	कुशल सहायक स्टाफ के लिए एमएस ऑफिस / बुनियादी कंप्यूटर साक्षरता MS Office/ Basic Computer literacy for Skilled Supporting Staff	29 मार्च, 2022 29 March, 2022

भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर के वैज्ञानिकों द्वारा अन्य संगठनों में व्याख्यान दिए गए

Lectures delivered by the scientists of ICAR-DWR, Jabalpur at other organizations

वक्ता Speaker	विषय Topic	संगठन Organization	दिनांक Date
डॉ. पी.के. सिंह Dr. P.K. Singh	विदेशी आक्रामक खरपतवार का प्रबंधन Management of alien invasive weed	अनुपमा एजुकेशन सोसाइटी, सतना Anupama Education Society, Satna	16 मार्च, 2022 16 March, 2022
	ग्रीष्मकालीन मूंग में खरपतवार प्रबंधन Weed management in summer Greengram	एफटीसी, जबलपुर, म.प्र. सरकार FTC, Jabalpur, M.P. Government	25 अप्रैल, 2022 25 April, 2022
	खरपतवार प्रबंधन में संरक्षण कृषि में उर्वरकों के कुशल एवं संतुलित उपयोग (नैनो–उर्वरक सहित) पर कृषक जागरूकता अभियान Weed management in conservation agriculture in Farmers' Awareness Campaign on 'Efficient and Balanced Use of Fertilizers (including Nano-Fertilizers)	भा.कृ.अनु.प.–भा.मृ.वि.सं., भोपाल ICAR-IISS, Bhopal	21 जून, 2022 21 June, 2022
	खरपतवार विज्ञान का महत्व Importance of Weed Science	मेडी–कैप्स विश्वविद्यालय, इंदौर Medi-Caps University, Indore	29 मार्च, 2022 29 March, 2022
डॉ. सुशील कुमार Dr. Sushilkumar	जैविक खरपतवार नियंत्रण Biological Weed Control	रा.व.स्व.प्र.स., हैदराबाद NIPHM, Hyderabad	03 फरवरी, 2022 03 February, 2022
	समस्याग्रस्त विदेशी आक्रामक खरपतवारों का जैविक नियंत्रण Biological control of problematic alien invasive weeds	कलकत्ता विश्वविद्यालय University of Calcutta	04 मार्च, 2022 04 March, 2022
	जलीय खरपतवार प्रबंधन Aquatic weed management	नगर निगम, अजमेर Nagar Nigam, Ajmer	09 सितंबर, 2022 09 September, 2022
	खरपतवारों का जैविक नियंत्रणः पर्यावरण के अनुकूल, सस्ता एवं सतत् दृष्टिकोण Biological control of weeds: An eco-friendly, cheap and sustainable approach	मंगलायतन विश्वविद्यालय, जबलपुर Mangalayatan University, Jabalpur	16 अक्टूबर, 2022 16 October, 2022
डॉ. आर.पी. दुबे Dr. R.P. Dubey	जैविक खेतों में खरपतवार प्रबंधन के तरीके Methods of weed management in organic farms	"जैविक खेती एवं व्यवसाय के अवसर" पर मैनेज एवं एनसीओएनएफ के सहयोग से पुनश्चर्या प्रशिक्षण कार्यक्रम MANAGE in collaboration with NCONF in Refresher Training Program on "Organic Farming and Business Opportunities"	15 दिसम्बर, 2022 15 December, 2022
डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	प्रमुख सब्जी फसलों में खरपतवार प्रबंधन Weed management in major vegetable crops	डीएइएसआई डीलर्स, बालोद, छत्तीसगढ़ DAESI Dealers, Balod, Chhattisgarh	16 जनवरी, 2022 16 January, 2022
	खरपतवार प्रबंधन में नया विकास New development in weed management	डीएइएसआई डीलर्स, रायगढ़, छत्तीसगढ़ DAESI Dealers, Raigarh , Chhattisgarh	30 जनवरी, 2022 30 January, 2022
	खरपतवार प्रबंधन में नया विकास New development in weed management	डीएइएसआई डीलर्स, रायगढ़, छत्तीसगढ़ DAESI Dealers, Raigarh , Chhattisgarh	06 फरवरी, 2022 06 February, 2022
	संरक्षित कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed management in conservation agriculture	कृषि विभाग, नरसिंहपुर Agriculture Department, Narsinghpur	11 मार्च, 2022 11 March, 2022
	फसलों में खरपतवार प्रबंधन का महत्व, खरपतवार की विशेषताएं, खरीफ फसलों में पहचान Importance of weeds management in crops, weed characteristics, identification in kharif crops	कृषि विभाग, नरसिंहपुर Agriculture Department, Narsinghpur	30 अप्रैल, 2022 30 April, 2022
	रबी एवं ग्रीष्म की फसलों में खरपतवार के प्रकार एवं एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Types of weeds in rabi and summer crops and integrated weed management	कृषि विभाग, नरसिंहपुर Agriculture Department, Narsinghpur	30 अप्रैल, 2022 30 April, 2022
	फसलों एवं फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन Weed management in crops and cropping system	डीएइएसआई डीलर्स, दमोह, म.प्र. DAESI Dealers, Damoh, M.P.	29 अगस्त, 2022 29 August, 2022
	फसलों एवं फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन Weed management in crops and cropping system	कृ.वि.के., मुरैना, म.प्र. KVK, Morena, M.P.	11 नवंबर, 2022 11 November, 2022

वक्ता Speaker	विषय Topic	संगठन Organization	दिनांक Date
	धान में शाकनाशी प्रतिरोध एवं इसका प्रबंधन Herbicide resistance in rice and its management	कोर्टेवा एग्रीसाइंस, हैदराबाद (तेलंगाना) CORTEVA Agriscience, Hyderabad (Telangana)	12 दिसम्बर, 2022
डॉ. योगिता घरडे Dr. Yogita Gharde	लॉजिट एवं प्रोबिट विश्लेषण तथा उनकी व्याख्या: एसपीएसएस Logit and Probit analysis & their interpretation: SPSS	कृषि सांख्यिकी विभाग, एनएम कृषि महाविद्यालय, नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी, गुजरात Dept of Agricultural Statistics, N.M. College of Agriculture, Navsari Agricultural University, Navsari, Gujarat	30 जून, 2022 30 June, 2022
ई. चेतन सी.आर. Er. Chethan C.R.	यांत्रिक निराई और शाकनाशी अनुप्रयोग के माध्यम से प्रभावी खरपतवार प्रबंधन Effective weed management through mechanical weeding and herbicide application	मेडी–कैप्स यूनिवर्सिटी, इंदौर Medi-Caps University, Indore	29 मार्च, 2022 29 March, 2022

वैज्ञानिकों द्वारा बैठकों में भाग लिया गया — Meeting attended by Scientists

क्र. S.No.	प्रस्तुति / बैठक Presentation/Meeting	आयोजक Organized	दिनांक Date	प्रतिभागी Participants
1.	23वीं अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की बैठक 23rd Research Advisory Committee (RAC) meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	17–18 फरवरी, 2022 17-18 February, 2022	सभी वैज्ञानिक All scientist
2.	अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन (अ.भा.स.अनु.परि.–ख.प्र.) की 29वीं वार्षिक समीक्षा बैठक XXIX Annual Review Meeting of All India Coordinated Research Project-Weed Management (AICRP-WM)	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर एवं त.ना.कृ.वि., कोयम्बटूर ICAR-DWR, Jabalpur and TNAU, Coimbatore	25–27 मई, 2022 25-27 May, 2022	डॉ. जे.एस. मिश्र, डॉ. सुशील कुमार, डॉ. आर.पी. दुबे, डॉ. शोभा सोंधिया, डॉ. पी.के. मुखर्जी, डॉ. वी.के. चौधरी, डॉ. योगिता घरडे, श्री जमालुद्दीन ए., श्री संदीप धगट एवं श्री पंकज शुक्ला Dr. J.S. Mishra, Dr. Sushil Kumar, Dr. R.P. Dubey, Dr. Shobha Sondhia, Dr. P.K. Mukherjee, Dr. V.K. Choudhary, Dr. Yogita Gharde, Mr. Jamaludheen A., Mr. Sandeep Dhagat and Mr. Pankaj Shukla
3.	संस्थान अनुसंधान परिषद (आईआरसी) की बैठक Institute Research Council (IRC) meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	23–25 जून, 2022 23-25 June, 2022	सभी वैज्ञानिक All scientist
4.	94वां भा.कृ.अनु.प. स्थापना दिवस एवं पुरस्कार समारोह 94th ICAR Foundation Day and Award Ceremony	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	16 जुलाई, 2022 16 July, 2022	सभी कर्मचारी All staff
5.	मिनी संस्थान अनुसंधान परिषद (आईआरसी) की बैठक Mini Institute Research Council (IRC) meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	05 अगस्त, 2022 05 August, 2022	सभी वैज्ञानिक All scientist
6.	अ.भा.स.अनु.परि.–ख.प्र. समीक्षा बैठक AICRP-WM review meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	06–07 अक्टूबर, 2022 06-07 October, 2022	डॉ. जे.एस. मिश्र, डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. आर.पी. दुबे, डॉ. सुशील कुमार, डॉ. वी. के. चौधरी, डॉ. योगिता घरडे, श्री जमालुद्दीन ए., श्री संदीप धगट एवं श्री पंकज शुक्ला Dr. J.S. Mishra, Dr. P.K. Singh, Dr. R.P. Dubey, Dr. Sushil Kumar, Dr. V.K. Choudhary, Dr. Yogita Gharde, Mr. Jamaludheen A., Mr. Sandeep Dhagat and Mr. Pankaj Shukla

क्र. S.No.	प्रस्तुति / बैठक Presentation/Meeting	आयोजक Organized	दिनांक Date	प्रतिभागी Participants
7.	संस्थान प्रबंधन समिति (आईएमसी) की बैठक XXX Institute Management Committee (IMC) meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	04 नवंबर, 2022 04 November, 2022	डॉ. जे.एस. मिश्र, डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. सुशील कुमार, डॉ. आर.पी. दुबे, डॉ. के.के. बर्मन, डॉ. शोभा सोंधिया, डॉ. पी.के. मुखर्जी, डॉ. वी.के. चौधरी, डॉ. योगिता घरडे, श्री संदीप धगट, श्री राजेंद्र हाडगे, श्री राजीव कुलश्रेष्ठ एवं श्री टेकेश्वर लखेरा Dr. J.S. Mishra Dr. Sushil Kumar, Dr. R.P. Dubey, Dr K.K. Barman, Dr. Shobha Sondhia, Dr. P.K. Mukherjee, Dr. V.K. Choudhary, Dr. Yogita Gharde, Mr. Sandeep Dhagat, Mr. Rajendra Hadge, Mr. Rajeev Kulshrestha and Mr. Tekeshwar Lakhera
8.	''खरपतवार की समस्या एवं प्रबंधन की चुनौतियाँ: भविष्य के दृष्टिकोण'' पर तीसरा अंतर्राष्ट्रीय खरपतवार सम्मेलन (तीसरा आईडब्ल्यूसी) 3rd International Weed Conference (3rd IWC) on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"	इंडियन सोसाइटी ऑफ वीड साइंस; आणंद कृषि विश्वविद्यालय, आणंद; भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, नई दिल्ली Indian Society of Weed Science, Anand Agricultural University, Anand, ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur and Indian Council of Agricultural Research, New Delhi	20–23 दिसंबर, 2022 20-23 December, 2022	डॉ. जे.एस. मिश्र, डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. सुशील कुमार, डॉ. आर.पी. दुबे, डॉ. के.के. बर्मन, डॉ. शोभा सोंधिया, डॉ. पी.के. मुखर्जी, डॉ. वी.के. चौधरी, डॉ. योगिता घरडे, डॉ. चेतन सी.आर., डॉ. दीपक पवार, श्री दिबाकर रॉय, डॉ. दासरी श्रीकांत, डॉ. हिमांशु महावर, श्री जमालुद्दीन ए. एवं श्री संदीप धगट Dr. J.S. Mishra, Dr. P.K. Singh, Dr. Sushil Kumar, Dr. R.P. Dubey, Dr K.K. Barman, Dr. Shobha Sondhia, Dr. P.K. Mukherjee, Dr. V.K. Choudhary, Dr. Yogita Gharde, Dr. Chethan C.R., Dr. Deepakl Pawar, Mr. Dibakar Roy, Dr. Dasari Sreekanth, Dr. Himanshu Mahawar, Mr. Jamaludheen A. and Mr. Sandeep Dhagat,

वैज्ञानिकों द्वारा निम्न प्रस्तुति में सहभागिता — Presentation attended by Scientists

क्र. S. No.	प्रस्तुति / बैठक Presentation/Meeting	वक्ता Speaker	आयोजन Organized	दिनांक Date
1.	भाकृअनुप मुख्यालय, भाकृअनुप के संस्थान, कृवैचम एवं कृ.अनु.शि.वि. के अधिकारियों एवं कर्मचारियों की समीक्षा बैठक Review Meeting of Officers and Staff of ICAR HQ, Institutes of ICAR, ASRB and DARE	डॉ. हिमांशु पाठक, महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) एवं सचिव (कृ.अनु. एवं शि.वि.) Dr. Himanshu Pathak, Director General (ICAR) and Secretary (DARE)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	04 जनवरी, 2022 04 January, 2022
2.	''भा.कृ.अनु.प. को पुनर्जीवित करना: आकांक्षाएं एवं कार्य योजना'' पर सचिव (कृ.अनु.शि.वि.) एवं महानिदेशक (भाकृअनुपरि) द्वारा प्रस्तुति Presentation by Secretary (DARE) & DG (ICAR) on "Revitalizing ICAR: Aspirations and Action Plan"	डॉ. हिमांशु पाठक, महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) एवं सचिव (कृ.अनु. एवं शि.वि.) Dr. Himanshu Pathak, Director General (ICAR) and Secretary (DARE)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	11 नवंबर, 2022 11 November, 2022

क्र. S. No.	प्रस्तुति / बैठक Presentation/Meeting	वक्ता Speaker	आयोजन Organized	दिनांक Date
3.	भा.कृ.अनु.प. की गतिविधियों एवं आकांक्षाओं पर प्रस्तुति Presentations on activities and aspirations of ICAR	डॉ. तिलक राज शर्मा, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान) Dr. Tilak Raj Sharma, DDG (Crop Science)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	14 नवंबर, 2022 14 November, 2022
4.	भा.कृ.अनु.प. की गतिविधियों एवं आकांक्षाओं पर प्रस्तुति Presentations on activities and aspirations of ICAR	डॉ. एस.एन. झा, उप महानिदेशक (कृषि अभियांत्रिकी) Dr. S.N. Jha, DDG (Agricultural Engineering)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	17 नवंबर, 2022 17 November, 2022
5.	भा.कृ.अनु.प. की गतिविधियों एवं आकांक्षाओं पर प्रस्तुति Presentations on activities and aspirations of ICAR	डॉ. भूपेंद्र नाथ त्रिपाठी, उप महानिदेशक (पशु विज्ञान) Dr. Bhupendra Nath Tripathi, DDG (Animal Science)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	22 नवंबर, 2022 22 November, 2022
6.	भा.कृ.अनु.प. की गतिविधियों एवं आकांक्षाओं पर प्रस्तुति Presentations on activities and aspirations of ICAR	डॉ. आर.सी. अग्रवाल, उप महानिदेशक (कृषि शिक्षा) Dr. R.C. Agrawal, DDG (Agricultural Education)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	25 नवंबर, 2022 25 November, 2022
7.	भा.कृ.अनु.प. की गतिविधियों एवं आकांक्षाओं पर प्रस्तुति Presentations on activities and aspirations of ICAR	डॉ. सुरेश कुमार चौधरी, उप महानिदेशक (प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन) Dr. Suresh Kumar Chaudhari, DDG (Natural Resource Management)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	02 दिसम्बर, 2022 02 December, 2022
8.	भा.कृ.अनु.प. की गतिविधियों एवं आकांक्षाओं पर प्रस्तुति Presentations on activities and aspirations of ICAR	डॉ आनंद कुमार सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) Dr. Anand Kumar Singh, DDG (Horticultural Science)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	05 दिसंबर, 2022 05 December, 2022
9.	भा.कृ.अनु.प. की गतिविधियों एवं आकांक्षाओं पर प्रस्तुति Presentations on activities and aspirations of ICAR	डॉ. जयकृष्ण / जॉयकृष्ण जेना, उप महानिदेशक (मत्स्य विज्ञान) Dr. Joykrushna Jena, DDG (Fisheries Science)	भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली ICAR, New Delhi	13 दिसंबर, 2022 13 December, 2022

9 संधियां एवं सहभागिता
Linkages and Collaboration

निदेशालय खरपतवार विज्ञान में बुनियादी, रणनीतिक और व्यवहारिक अनुसंधान के लिए एक मुख्य केन्द्र के रूप में कार्य करता है और राष्ट्रीय स्तर पर नेतृत्व प्रदान करता है। विविध फसलों एवं कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन में विशिष्ट तकनीकों के निर्माण के लिए निदेशालय अपने नेटवर्किंग परियोजना अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना – खरपतवार प्रबंधन (एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम) के सहभागिता से विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में काम करता है। निदेशालय ने अनुसंधान, शिक्षण एवं विस्तार हेतु शैक्षिण एवं अनुसंधान संस्थानों के साथ भी सहभागिता की है। यह छात्रों को अनुसंधान और प्रशिक्षण प्रदान करता है, विशेषज्ञता साझा करता है एवं भा.कृ.अनु.प. संस्थानों, रा.कृ.वि., शाकनाशी उद्योगों, गैर सरकारी संगठनों एवं अन्य हितधारकों के कर्मचारियों और छात्रों को परामर्श प्रदान करता है। इसके अलावा, निदेशालय वैज्ञानिकों, राज्य कृषि अधिकारियों, कृ.वि.के. कर्मचारियों, कृषकों एवं छात्रों के लिए विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित करता है।

9.1 राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के साथ सहभागिता

निदेशालय के विभिन्न रा.कृ.वि. में 17 नियमित अ.भा.स.अनु.परि.–ख.प्र. केंद्र हैं जो कि प.कृ.वि., लुधियाना; कृ.वि.वि., बेंगलुरु; रा.वि.सि.कृ.वि., ग्वालियर; चौ.स.कु.हि.प्र.कृ.वि., पालमपुर; अ.कृ.वि., जोरहाट; आ.कृ.वि., आणंद; त.ना.कृ.वि., कोयम्बटूर; के.कृ.वि., त्रिशूर; गो.ब.प.कृ.प्रौ.वि., पंतनगर; ओ.कृ.प्रौ.वि., भुवनेश्वर; प्रो.ज.ते.रा.कृ.वि., हैदराबाद; चौ.च.सिं.ह.कृ.वि., हिसार; इ.गां.कृ.वि., रायपुर; पं.दे.कृ.वि., अकोला; म.प्र.कृ.प्रौ.वि., उदयपुर; शे.क.कृ.वि.प्रौ.वि., जम्मू एवं बि.च.कृ.वि., कल्याणी हैं। यहां 6 स्वयंसेवी केंद्र भी हैं जो कि प.ज.ने.कृ.म.अनु.सं., कराईकल; शे.क.कृ.वि.प्रौ.वि., कश्मीर; बि.कृ.वि., सबौर; कृ.वि.वि., धारवाड़; बां.कृ.प्रौ.वि., बांदा एवं आ.एन.जी.रं.कृ.वि., गुंटूर हैं। निदेशालय देश के विभिन्न भागों में इन केंद्रों के माध्यम से अनुसंधान तथा विस्तार कार्यक्रम चलाता है। निदेशालय से चयनित दल के साथ संबंधित क्षेत्रों के नोडल अधिकारी विभिन्न केंद्रों पर अनुसंधान एवं विस्तार गतिविधियों की निगरानी करते हैं तथा प्रभावी सहयोग के लिए रा.कृ.वि. को प्रतिक्रिया प्रदान करते हैं।

9.2 अन्य संस्थानों एवं एजेंसियों के साथ सहभागिता

निदेशालय ने विभिन्न भा.कृ.अनु.प. संस्थानों जैसे भा.कृ.अनु.प.–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. रायपुर; भा.कृ.अनु.प.–रा.चा.अनु.सं. कटक; भा.कृ.अनु.प.–के.कृ.अभि.सं., भोपाल; भा.कृ.अनु.प.–भा.मृ.वि.सं., भोपाल; भा.कृ.अनु.प.– भा.सो.अनु.सं. इंदौर; भा.कृ.अनु.प.–कृ.प्रौ.अनु.अनु.सं. (जोन VII), जबलपुर; भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.प्र.अनु.सं एसोसिएशन फॉर इनोवेशन डेवलपमेंट ऑफ एंटरप्रेन्योरशिप इन एग्रीकल्चर, हैदराबाद एवं अन्य गैर भा.कृ.अनु.प. संस्थानों जैसे आईआरआरआई, फिलीपींस; भा.वा.अनु.एवं शि.प., देहरादून; उ.व.अनु.सं., जबलपुर; छ.व.वि., रायपुर; रा.व.अनु.सं., जबलपुर एवं विभिन्न शाकनाशी उद्योगों जैसे यूपीएल, सिंजेंटा इंडिया लिमिटेड, पुणे, एजी बायो सिस्टम्स, हैदराबाद; अदामा प्रा. लिमिटेड, हैदराबाद; बीएएसएफ, मुंबई; ट्रॉपिकल एग्रोसिस्टम, चेन्नई के साथ सक्रिय सहयोग है। निदेशालय भा.कृ.अनु.प. द्वारा वित्त पोषित नेटवर्क परियोजना जलवायु अनुकूल कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार

The Directorate is a premier institute for conducting basic, strategic and applied research in the area of Weed Science and providing leadership roles at the national level. Directorate also coordinates the network project on weed management in collaboration with different State Agricultural Universities (SAUs) under "All India Coordinated Research Programme-Weed Management" (AICRP-WM) to find out location specific technologies for weed management in different crops, cropping and farming system. Directorate also has collaboration with educational and research institutions for research, teaching and extension. Directorate offers research and training to students, shares expertise and provides consultancy to staff and students of ICAR Institutes, SAUS, herbicide industries, NGOs and other stakeholders. In addition, Directorate also conducts different training programmes for scientists, state agriculture officers, KVK staff, farmers and students.

9.1 Collaboration with State Agricultural Universities

The Directorate has 17 regular AICRP-WM centers in different SAUs which are PAU, Ludhiana; UAS, Bengaluru; RVSKVV, Gwalior; CSKHPKV, Palampur; AAU, Jorhat; AAU, Anand; TNAU, Coimbatore; KAU, Thrissur; GBPUAT, Pantnagar; OUAT, Bhubaneswar; PJTSAU, Hyderabad; CCSHAU, Hisar; IGKV, Raipur; PDKV, Akola; MPUAT, Udaipur; SKUAST, Jammu and BCKV, Kalyani. There are also 6 volunteer centers namely PAJANCOA & RI, Karaikal; SKUAST, Kashmir; BAU, Sabour; UAS, Dharwad; BUAT, Banda and ANGRAU, Guntur. Directorate carries out research and extension programme through these centres in various parts of the country. The nodal officers of the respective zones with selected team from the Directorate monitor the research and extension activities at different centres and provide feedback to the SAUs for effective collaboration.

9.2 Collaboration with other institute and agencies

The Directorate has active collaboration with different ICAR Institutes like ICAR-NIBSM, Raipur; ICAR-NRRI, Cuttack; ICAR-CIAE, Bhopal; ICAR-IISS, Bhopal; ICAR-IISR, Indore; ICAR-ATARI (Zone VII), Jabalpur; ICAR-NAARM a-IDEA , Hyderabad and also with other Non-ICAR Institutes like IRRI, Philippines; ICFRE, Dehradun; TFRI, Jabalpur; CFD, Raipur; SFRI, Jabalpur and various herbicide industries namely UPL, Syngenta India Ltd., Pune, AG Bio Systems, Hyderabad; ADAMA Pvt. Ltd., Hyderabad; BASF, Mumbai; Tropical Agrosystem, Chennai. Directorate is actively running the network project (NICRA) funded by ICAR. The Directorate also collaborated with different research agencies such as DST and DBT, Govt. of India for various research programmes.

(एनआईसीआरए) को सक्रिय रूप से चला रहा है। निदेशालय ने विभिन्न अनुसंधान एजेंसियों जैसे विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग तथा जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के साथ विभिन्न अनुसंधान कार्यक्रमों के लिए भी सहयोग किया।

हाल ही में निदेशालय ने राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (एनकेएन) परियोजना के कार्यान्वयन के लिए राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी), इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के साथ सक्रिय सहयोग विकसित किया है। इस निदेशालय के वैज्ञानिक जलीय खरपतवारों के उन्मूलन के लिए सतपुड़ा थर्मल पावर स्टेशन (एसटीपीएस), मध्य प्रदेश पावर जनरेटिंग कंपनी लिमिटेड (एमपीपीसीसीएल), सारणी (म.प्र.) को परामर्श सेवाएं प्रदान करते हैं। यह निदेशालय खरपतवार की पहचान के लिए ''एग्री नेट सॉल्यूशंस'' को खरपतवार प्रजातियों पर इमेजरी जानकारी भी प्रदान करता है। निदेशालय ने राष्ट्रीय बीज निगम (एनएससी), भोपाल तथा मध्य प्रदेश बीज एवं फार्म विकास निगम (एमपीएसएफडीसी) के साथ गेहूं एवं चना जैसी विभिन्न फसलों के बीज उत्पादन के लिए भी सहयोग किया है। वैज्ञानिकों–राज्य कृषि अधिकारियों–उद्योग किसानों सहित विभिन्न हितधारकों के साथ अंतराफलक बैठकों द्वारा उनके बीच सहयोग को मजबूत करने के लिए निदेशालय की एक नियमित प्रक्रिया विशेषता है।

9.3 शिक्षा एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम

निदेशालय के पास कई शैक्षणिक एवं अनुसंधान जैसे उ.शि.उ.सं., भोपाल; अनुग्रह नारायण कॉलेज, पटना; गवर्नमेंट साइंस कॉलेज, जबलपुर; सेंट अलॉयसियस कॉलेज (स्वायत्त), जबलपुर; माता गुजरी महिला महाविद्यालय (स्वायत्त), जबलपुर; विक्रम विश्वविद्यालय, उज्जैन; रा.वि.सि.कृ.वि.वि., ग्वालियर; महाकौशल विश्वविद्यालय, जबलपुर; मंगलायतन विश्वविद्यालय, जबलपुर; ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर; इ.गाँ.कृ.वि., रायपुर; रा.दु.वि.वि., जबलपुर; एकेएस विश्वविद्यालय, सतना एवं म.गाँ.चि.ग्रा.वि., चित्रकूट के साथ समझौता ज्ञापन हैं। निदेशालय को उपरोक्त विश्वविद्यालयों द्वारा उनके छात्रों के लिए स्नातकोत्तर अनुसंधान केंद्र के रूप में भी मान्यता दी गई है। निदेशालय ने वैज्ञानिकों, विषय वस्तु विशेषज्ञों, विस्तार कर्मियों, राज्य सरकार के अधिकारियों एवं प्रगतिशील किसानों के लिए खरपतवार प्रबंधन में उन्नत तकनीकों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए। निदेशालय ''मध्य प्रदेश मुख्यमंत्री खेत तीर्थ योजना'' के अंतर्गत मध्य प्रदेश के किसानों के लिए खरपतवार प्रबंधन पहलुओं में प्रशिक्षण भी प्रदान करता है।

9.4 सलाहकार सेवायें

भारत में विभिन्न स्थानों पर फसल और गैर–फसल भूमि एवं जलीय खरपतवार के प्रबंधन के लिए सलाहकार सेवाएं दी गईं। एक नियमित गतिविधि के रूप में, निदेशालय विदेशी आक्रामक खरपतवारों जैसे *गाजरघास, लैंटाना कैमरा, आइकोर्निया क्रैसिप्स* आदि के लिए खरपतवार नियंत्रण के लिए हितधारकों को सलाहकार सेवाएं प्रदान करता है। निदेशालय 'किसान मोबाइल सलाहकार सेवा' (के.एम.ए.एस.) के माध्यम से देश के किसानों को फसल ऋतु के अनुसार खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का प्रसार करता है। मोबाइल ऐप 'हर्बकेल' तथा 'वीड मैनेजर' के माध्यम से विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन पर ऑनलाइन सलाहकार सेवाओं का भी शुरू की है।

Recently, the Directorate has developed active collaboration with National Informatics Centre (NIC), Ministry of Electronics and Information Technology, Government of India for implementation of National Knowledge Network (NKN) Project. The scientists of this Directorate provide consultancy services to Satpura Thermal Power Station (STPS), MP Power Generating Company Limited (MPPCCL), Sarni (MP) for the elimination of aquatic weeds. This Directorate also provides imagery information on weed species to "Agri Net Solutions" for weed identification. Directorate also has collaboration with National Seeds Corporation (NSC), Bhopal and Madhya Pradesh Seeds and Farm Development Corporation (MPSFDC), for producing for different crops like wheat and chickpea. Interface meetings with different stakeholders including of Scientists-State Agriculture officers-Industry Farmers are a regular feature of Directorate to strengthen the collaboration among them.

9.3 Education and training programmes

The Directorate has MoUs with several educational and research institutions namely IEHE, Bhopal; Anugrah Narayan College, Patna; Govt. Science College, Jabalpur; St. Aloysius College (Autonomus), Jabalpur; Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya (Autonomus), Jabalpur; Vikram University, Ujjain; RVSKVV, Gwalior; Mahakaushal University, Jabalpur; Mangalayatan University, Jabalpur; JNKVV, Jabalpur; IGKV, Raipur; RDVV, Jabalpur; AKS University, Satna and MGCGV, Chitrakoot. Directorate has also been recognized by the above universities as post-graduate research centre for their students. Directorate also organized training programmes on advanced techniques in weed management for the scientists, subject matter specialists, extension personnel, state government officials and progressive farmers. Directorate also provides training in weed management aspects for farmers of Madhya Pradesh under "*Madhya Pradesh Mukhyamantri Khet Tirth Yojana*".

9.4 Advisory services

Advisory services were given for the management of crop and non-crop land weeds and aquatic weeds at different places across India. As a regular activity, Directorate provides advisory services to stakeholders for mechanical, chemical, biological and integrated approach of weed control for invasive weeds like *Parthenium hysterophorus*, *Lantana camara*, *Eichhornia crassipes*, etc. Directorate disseminated season and crop wise weed management technologies to the farmers of the country through 'Kisan Mobile Advisory Services' (KMAS). A new approach of online advisory services on weed management in different crops has also been started through a mobile App 'Herbcal' and 'Weed Manager'.

10

हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन

वर्ष 2022 में भा.कृ.अनु.प.-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की गतिविधियों एवं किये गये प्रयासो का संक्षिप्त विवरण

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 परिणाम स्वरुप संस्थान के सभी अनुभागों में हिन्दी में कार्य करने के लिये जो उत्साह उत्पन्न हुआ है, वह राष्ट्रीय गौरव और स्वाभिमान का विषय है।

राजभाषा हिन्दी के प्रयोग एवं प्रचार–प्रसार के क्षेत्र मे सर्वाधिक व सराहनीय कार्यो के लिए निदेशालय को 16 जुलाई, 2022 में परिषद के स्थापना दिवस के अवसर पर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा सरकारी कामकाज में हिन्दी के प्रयोग में उल्लेखनीय योगदान के लिए **''राजर्षि टंडन राजभाषा पुरस्कार''** 2020–21 के प्रथम पुरस्कार से सम्मानित किया गया एवं निदेशालय द्वारा प्रकाशित पत्रिका तृण संदेश को **''गणेश शंकर विद्यार्थी हिन्दी पत्रिका पुरस्कार''** 2021 में तृतीय पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति कार्यालय क्रमांक 02 द्वारा वर्ष 2021 के दौरान सरकारी कामकाज में राजभाषा के उल्लेखनीय एवं सराहनीय प्रचार–प्रसार हेतु दिनांक 16 दिसम्बर, 2022 को प्रशस्ति पत्र प्रदान किया गया।

2022 राजर्षि टंडन प्रथम पुरस्कार

गणेश शंकर विद्यार्थी तृतीय पुरस्कार

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, जबलपुर द्वारा प्रशस्ति पत्र

वर्ष 2022 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 जनवरी से मार्च 2022 की तिमाही बैठक दिनांक 28/01/2022, अप्रैल से जून 2022 तिमाही की बैठक दिनांक 30/04/2022, जुलाई से सितम्बर 2022 की तिमाही बैठक दिनांक 31/08/2022 एवं अक्टूबर से दिसम्बर 2022 की तिमाही बैठक दिनांक 31/10/2022 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 बिंदुओं पर विचार किया गया एवं पिछली बैठक के कार्यवृत्त को पारित किया गया। राजभाषा कार्यान्वयन समिति के प्रभारी 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 बिन्दुओं 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 आंकडे तिमाही समाप्ति पर मंगाये गए और उनको समेकित कर प्रतिवेदन को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति–2 जबलपुर एवं राजभाषा विभाग गृह मंत्रालय के ऑनलाइन पोर्टल वेव सक्षम सूचना प्रणाली पर प्रेषित किये गये। त्रैमासिक प्रतिवेदन से प्राप्त समीक्षा के अनुसार सुझाए गये बिन्दुओ पर कार्यवाही की गयी तथा संबंधित अनुभाग को पृष्ठांकित किया गया।

राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम का क्रियान्वयन

भारत सरकार की राजभाषा नीति के अनुसार संस्थान द्वारा संपादित कार्यो में हिन्दी का क्रियान्वयन सुनिश्चित करने के लिए गृहमंत्रालय, 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 सितंबर, 2022 को हिन्दी दिवस एवं दिनांक 14/09/2022 से 29/09/2022 तक हिन्दी पखवाड़े का आयोजन किया गया। जिसमें निदेशालय के समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया।

हिन्दी पखवाड़े के समापन के दौरान मुख्य अतिथि के रूप में डॉ. एस.पी. तिवारी, कुलपति, नाना जी देशमुख पशु चिकित्सा विज्ञान विश्व विद्यालय, जबलपुर उपस्थित रहें। कार्यक्रम का शुभारंभ मां सरस्वती को माल्यार्पण कर भा.कृ.अनु.प. के महिमा गान से किया गया। मुख्य अतिथि डॉ. एस.पी. तिवारी ने अपने उद्बोधन में कहा कि भारत एक ऐसा देश है जहां के 70 से 75 प्रतिशत लोग हिन्दी भाषा को समझते, पढ़ते एवं बोलते है। हिन्दी अन्य सभी भाषाओं के बीच एक सम्पर्क भाषा का कार्य करती है। भाषा समाज, संस्कृति, इतिहास, राष्ट्र की अस्मिता और उसके भावी लक्ष्यों की अभिव्यक्ति का माध्यम होती है। आजकल कम्प्यूटर, लैपटॉप एवं मोबाइल पर हिन्दी का प्रयोग करके नयी–नयी तकनीकी जानकारी को हिन्दी भाषा में कृषको तक पहुचांया जा रहा है। निदेशालय के उत्कृष्ट कार्यो हेतु वर्ष 2022 में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा प्रदान किये गए ''राजर्षि टंडन राजभाषा पुरस्कार'' 2020–21 एवं ''गणेश शंकर विद्यार्थी हिंदी पत्रिका पुरस्कार'' 2021 हेतु बधाई दी।

इस अवसर पर निदेशालय द्वारा प्रकाशित वार्षिक हिन्दी पत्रिका **"तृण संदेश"** के सत्रहवे अंक, निदेशालय के वार्षिक

प्रतिवेदन 2021 का हिन्दी संस्करण एवं भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की महत्वपूर्ण उपलब्धियां 2021–22 (हिन्दी संस्करण) का विमोचन मुख्य अतिथि एवं निदेशक/अध्यक्ष राजभाषा द्वारा किया गया।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान निदेशालय में तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता, हिंदी शुद्धलेखन प्रतियोगिता, कम्प्यूटर में यूनिकोड में टाइपिंग प्रतियोगिता, आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता, वाद–विवाद प्रतियोगिता, आशुभाषण प्रतियोगिता एवं प्रश्न मंच प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। हिन्दी पखवाड़े का समापन एवं पुरस्कार वितरण दिनांक 29/09/2021 को किया गया। समारोह में विजयी प्रतियोगियों को प्रमाणपत्र/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 17 सितम्बर, 2022 को दोनो समूहो (अ एवं ब) के लिए किया गया।

समूह 'अ'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	डॉ. सुशील कुमार	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री आलोक कुमार सेन	द्वितीय पुरस्कार

समूह 'ब'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	श्रीमती कुंदा विरूलकर	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री अनुराग मिश्रा	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री सुमित गुप्ता	तृतीय पुरस्कार
4.	श्री दाऊद रजा खान	प्रोत्साहन पुरस्कार
5.	श्री अभिषेक अहिरवार	प्रोत्साहन पुरस्कार

2. **हिंदी शुद्धलेखन प्रतियोगिता**– इस प्रतियोगिता का आयोजन दिनांक 19 सितम्बर, 2022 को किया गया।

समूह 'अ'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	श्री आलोक कुमार सेन	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री सौमित्र बोस	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री पंकज शुक्ला	तृतीय पुरस्कार

समूह 'ब'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	श्रीमती कुंदा विरूलकर	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री संगीता उपाध्याय	द्वितीय पुरस्कार
3.	सुश्री सौम्या मिश्रा	तृतीय पुरस्कार
4.	श्रीमती नीलम राजपूत	प्रोत्साहन पुरस्कार

3. **कम्प्यूटर में यूनिकोड में टाइपिंग प्रतियोगिता**– इस प्रतियोगिता का आयोजन दिनांक 20 सितम्बर, 2021 किया गया जिसमें निदेशालय के दोनो वर्ग के अधिकारी एवं कर्मचारी सम्मिलित हुए।

समूह 'अ'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	डॉ. मुनि प्रताप साहू	प्रथम पुरस्कार
2.	डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ	द्वितीय पुरस्कार
3.	इंजी. चेतन सी.आर.	तृतीय पुरस्कार

समूह 'ब'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	श्री सुमित गुप्ता	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री मोहन लाल दुबे	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्रीमती इति राठी	तृतीय पुरस्कार
4.	श्री आदर्श रामटेके	प्रोत्साहन पुरस्कार
5.	श्रीमती नीलम चौरसिया	प्रोत्साहन पुरस्कार

4. **वाद–विवाद प्रतियोगिता**– दिनांक 21 सितम्बर, 2022 को वाद–विवाद प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।

क्रं	नाम	स्थान
1.	डॉ मुनि प्रताप साहू	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री सुशील कुमार	द्वितीय पुरस्कार
3.	सुश्री प्रीति ठाकुर	तृतीय पुरस्कार
4.	श्री राहुल दुबे	प्रोत्साहन
5.	श्री अनुराग मिश्रा	प्रोत्साहन

5. **आशुभाषण प्रतियोगिता**– इस प्रतियोगिता का आयोजन दिनांक 22 सितम्बर, 2022 को किया गया।

समूह 'अ'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	डॉ. सुशील कुमार	प्रथम पुरस्कार
2.	डॉ. मुनि प्रताप साहू	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री पंकज शुक्ला	तृतीय पुरस्कार
4.	श्री दिबाकर रॉय	प्रोत्साहन पुरस्कार

समूह 'ब'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	श्री अनुराग मिश्रा	प्रथम पुरस्कार
2.	श्रीमती इति राठी	द्वितीय पुरस्कार
3.	सुश्री प्रीति ठाकुर	तृतीय पुरस्कार
4.	श्री अंजनीकांत चतुर्वेदी	प्रोत्साहन पुरस्कार

6. **आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता**– दिनांक 23 सितम्बर, 2022 को निदेशालय के दोनो समूहो के अधिकारियों एवं कर्मचारियों हेतु किया गया था।

समूह 'अ'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	डॉ सुशील कुमार	प्रथम पुरस्कार
2.	डॉ. मुनि प्रताप साहू	द्वितीय पुरस्कार

समूह 'ब'

क्रं.	नाम	स्थान
1.	श्रीमती कुंदा विरूलकर	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री मोहनलाल दुबे	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्रीमती इति राठी	तृतीय पुरस्कार
4.	श्रीमती आरती उपाध्याय	प्रोत्साहन
5.	श्री राकेश रजक	प्रोत्साहन

7. प्रश्न–मंच प्रतियोगिता– दिनांक 24 सितम्बर, 2021 को प्रश्न मंच प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें निदेशालय के अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा बनाई गई 09 टीमों (प्रत्येक टीम में 04 सदस्य) के प्रतिभागी एवं अन्य स्टाफ सदस्य सम्मिलित हुए।

क्रं.	नाम	रूपये
	प्रथम पुरस्कार	
1.	इंजी. वैभव चौधरी	600x4=2400/-
2.	श्री जे.एन. सेन	
3.	श्री अखिलेश पटेल	
4.	सुश्री शीतल उपाध्याय	
	द्वितीय पुरस्कार	
1.	डॉ पवार दीपक विश्वनाथ	500x4=2000/-
2.	श्री आलोक कुमार सेन	
3.	श्रीमती इति राठी	
4.	श्री सुमित गुप्ता	
	तृतीय पुरस्कार	
1.	डॉ दिबाकर रॉय	400x4=1600/-
2.	श्री धनश्याम विश्वकर्मा	
3.	डॉ. मुनि प्रताप साहू	
4.	श्रीमती कुंदा विरूलकर	

8. नगद पुरस्कार – वर्ष भर शासकीय कार्यो का संपादन हिन्दी में करने एवं 20,000 से अधिक शब्द हिन्दी में लिखने हेतु प्राप्त आवेदनों एवं चल शील्ड हेतु आवेदित किये गये अनुभागों के अभिलेखों का निरीक्षण सत्यापन/पुरस्कार चयन समिति द्वारा किया गया। समिति की अनुशंसा के अनुसार निम्न पुरस्कार निर्धारित किये गए है।

क्रं.	नाम	स्थान
1.	श्री फ्रांसिस जेवियर	प्रथम पुरस्कार
2.	श्रीमती इति राठी	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री भगुन्ते प्रसाद	तृतीय पुरस्कार

9. वर्षभर हिन्दी में सर्वाधिक कार्य करने वाले अनुभाग को चलित शील्ड–

1. क्रय एवं भण्डार अनुभाग – प्रथम
2. प्रक्षेत्र अनुभाग – द्वितीय
3. पी.एम.ई. अनुभाग – तृतीय

10. हिंदीत्तरभाषी प्रतियोगी हेतु पुरस्कार – डॉ. के.के. बर्मन को प्रदान किया गया।

11. अन्य पुरस्कार/ स्मृति चिन्ह –

1. राजभाषा कार्यान्वयन समिति का सम्मान।
2. हिन्दी पखवाड़े के आयोजन से संबंधित विभिन्न समितियों के सदस्यो का सम्मान।
3. निर्णायक मंडल के सदस्यो का सम्मान।
4. विशेष सहयोग हेतु कर्मचारियों का सम्मान।
5. वाहन चालकों का सम्मान।

राजभाषा वार्षिक पत्रिका के सोत्रहवें अंक का प्रकाशन–

तृण संदेश पत्रिका के सत्रहवें अंक अप्रैल 2021 से मार्च 2022 का प्रकाशन किया गया, जिसमें खरपतवार प्रबंधन से संबंधित महत्वपूर्ण लेखो को स्थान दिया गया है। पत्रिका को स्लोगन एवं महापुरुषो के कथनों से प्रभावशाली बनाया गया।

हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन–

राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा वर्ष 2022 के दौरान छः हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया, जिसका विवरण निम्नानुसार–

1. जनवरी से मार्च, 2021 में दिनांक 19 जनवरी, 2022 को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति कार्यालय क्रमांक 02 के साथ संयुक्त रूप से नराकास कार्या. क्रं. 02 के अधीनस्थ केंद्रीय संस्थानों में कार्यरत हिन्दी अधिकारियों हेतु एक दिवसीय राजभाषा पर बौद्धिक परिचर्चा एवं प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन **"सरकार की राजभाषा नीति एवं उसका कार्यान्वयन"** विषय पर किया गया।
2. दिनांक 07–08 मार्च, 2022 भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं निदेशालय द्वारा संयुक्त रूप से परिषद के अधीनस्थ पश्चिम एवं मध्य क्षेत्र में स्थित संस्थानों में कार्यरत हिन्दी अधिकारियों के लिए **"आजादी का अमृत महोत्सव एवं राजभाषा"** विषय पर दो दिवसीय हिन्दी कार्यशाला का आयोजन को किया गया।
3. दिनांक 21 जून, 2022 को एक दिवसीय हिन्दी कार्यशाला का आयोजन **"उर्वरको का दक्ष एवं संतुलित उपयोग"** विषय पर निदेशालय के समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों हेतु किया गया, जिसमें डॉ. विजय कुमार चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक द्वारा व्याख्यान दिया गया।
4. दिनांक 13 जुलाई, 2022 को निदेशालय द्वारा एक दिवसीय हिन्दी कार्यशाला का आयोजन **"आजादी के 75 वर्ष और सरकारी कामकाज में राजभाषा हिन्दी का महत्व"** विषय पर सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियो हेतु किया गया। जिसके वक्ता श्री शोभन चौधुरी, अपर महाप्रबंधक, पश्चिम मध्य रेलवे, जबलपुर रहे।
5. दिनांक 22 सितम्बर, 2022 को निदेशालय द्वारा हिन्दी पखवाड़े के दौरान एक दिवसीय हिन्दी कार्यशाला का आयोजन **"कार्यालयीन कार्य में कार्यक्षमता वृद्धि हेतु हिन्दी प्रतियोगिताओं का महत्व"** विषय पर सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियो हेतु किया गया। जिसके वक्ता श्री मनोज कुमार, मुख्य तकनीकी अधिकारी, राजभाषा प्रकोष्ठ, नई दिल्ली रहे।
6. दिनांक 23 दिसम्बर, 2022 को एक दिवसीय हिन्दी कार्यशाला का आयोजन **"कृषि कार्य में उन्नत तकनीकी का उपयोग"** विषय पर सभी कृषकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियो हेतु किया गया। जिसके वक्ता श्री आर.एस. उपाध्याय, मुख्य तकनीकी अधिकारी रहे।

11

विद्यार्थी अनुसंधान कार्यक्रम
Students' Research Programme

विभिन्न विश्वविद्यालयों जैसे जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.), इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छ.ग.) और राजमाता विजयाराजे सिन्धिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर (म.प्र.) के साथ हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन के अनुसार निम्नलिखित विद्यार्थी निदेशालय में स्नातकोत्तर और पीएचडी. कर रहे थे:

As per MoU signed with different NARS universities viz. Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.), Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya, Raipur (Chhattisgarh), Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya, Gwalior (M.P.), the following students were supervised for their Post Graduate and Ph.D. dissertation during this period:

विद्यार्थी का नाम Name of the Student	डिग्री (एमएससी या पीएचडी) Degree (M.Sc. or Ph.D.)	थीसिस का शीर्षक Title of Thesis	महाविद्यालय / विश्वविद्यालय College/University	सह–सलाहकार Co-Advisor
श्री योगेन्द्र मिश्रा Mr. Yogendra Mishra	पीएचडी (कीट विज्ञान) Ph.D. (Entomology)	*हेलिकोवर्पा आर्मीगेरा* के लिए जलवायु – स्मार्ट प्रबंधन अध्ययन का आंकलन Assessment of climatic smart management strategy for *Helicoverpa armigera*	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur	डॉ. शोभा सोंधिया Dr. Shobha Sondhia -
श्री नरेन्द्र कुमार Mr. Narendra Kumar	पीएचडी (सस्य विज्ञान) Ph.D. (Agronomy)	मक्का–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में फसल स्थापना एवं खरपतवार प्रबंधन विधियों का खरपतवार की गतिशीलता, उत्पादकता, ऊर्जा बजटिंग और मृदा स्वास्थ्य पर प्रभाव Effect of crop establishment and weed management practices on weed dynamics, productivity, energy budgeting and soil health in maize-wheat–greengram cropping system	राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya, Gwalior	डॉ. वी.के.चौधरी Dr. V.K. Choudhary
सुश्री अल्पना कुम्हारे Ms. Alpana Kumhare	पीएचडी (सस्य विज्ञान) Ph.D. (Agronomy)	धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में फसल स्थापना एवं खरपतवार प्रबंधन विधियों का खरपतवार नियंत्रण, उत्पादकता और लाभप्रदता पर प्रभाव Effect of crop establishment and weed management practices on weed control, productivity and profitability in rice-wheat-greengram cropping system	राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya, Gwalior	डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary
सुश्री सोनाली सिंह Ms. Sonali Singh	पीएचडी (सस्य विज्ञान) Ph.D. (Agronomy)	धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में धान की सीधी बुआई की खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों के तहत खरपतवारों की पारिस्थितिकी और जैविकी का अध्ययन Study of ecology and biology of weeds under weed management practices of direct-seeded rice in rice-wheat-greengram cropping system	राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya, Gwalior	डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee
श्री कालीचरण अहिरवार Mr. Kalicharan Ahirwar	एमएससी (सस्य विज्ञान) M.Sc. (Agronomy)	सीधी बोई गई धान (*ओरिजा सटाइवा* एल.) में बीज दर और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार नियंत्रण, उत्पादकता और लाभप्रदता पर प्रभाव Effect of seed rate and weed management practices on weed control, productivity and profitability in direct seeded rice (*Oryza sativa* L.)	आईजीकेवी –आरएमडी कृषि महाविद्यालय एवं अनुसंधान केन्द्र, अम्बिकापुर IGKV-RMD College of Agriculture and Research Station, Ambikapur	डॉ. वी.के.चौधरी Dr. V.K. Choudhary

विद्यार्थी का नाम Name of the Student	डिग्री (एमएससी या पीएचडी) Degree (M.Sc. or Ph.D.)	थीसिस का शीर्षक Title of Thesis	महाविद्यालय / विश्वविद्यालय College/University	सह–सलाहकार Co-Advisor
श्री विवेक कुमार दुबे Mr. Vivek Kumar Dubey	एसएससी (सस्य विज्ञान) M.Sc. (Agronomy)	शाकनाशी सहिष्णु धान (*ओरिजा सटाइवा* एल.) में खरपतवार काम्प्लेक्स के खिलाफ इमेजेथापायर की जैव–प्रभावकारिता का मूल्यांकन Evaluation of the bio-efficacy of imazethapyr against weed complex in herbicide-tolerant rice (*Oryza sativa* L.)	आईजीकेवी –आरएमडी कृषि महाविद्यालय एवं अनुसंधान केन्द्र, अम्बिकापुर IGKV-RMD College of Agriculture and Research Station, Ambikapur	डॉ. वी.के.चौधरी Dr. V.K. Choudhary
श्री पवन प्रजापत Mr. Pawan Prajapat	एमएससी (जैव प्रौद्योगिकी) M.Sc. (Biotechnology)	*पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* एल. का क्लोरोप्लास्ट जीनोम अनुक्रम विश्लेषण Chloroplast genome sequence analysis of *Parthenium hysterophorus* L.	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur	डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ Dr. Pawar Deepak Vishwanath
श्री रजनीश शर्मा Mr. Rajneesh Sharma	एमएससी (मृदा विज्ञान) M.Sc. (Soil Science)	वर्टिसोल में धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली के तहत फसल स्थापना और खरपतवार प्रबंधन विधियों का मृदा कार्बन गतिशीलता पर दीर्घकालिक प्रभाव Long term impact of crop establishment and weed management practices on soil carbon dynamics under rice-wheat-greengram cropping system in a vertisol.	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur	डॉ. के.के. बर्मन Dr. K.K. Barman
श्री विनोद गौर Mr. Vinod Gaur	एमएससी (मृदा विज्ञान) M.Sc. (Soil Science)	धान –गेहूं फसल प्रणाली के तहत गेहूं में मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल का चयनित प्रमुख मिट्टी जैविक संकेतकों पर प्रभाव Effect of metsulfuron-methyl on selected key soil biological indicators in wheat under rice-wheat cropping system	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur	श्री दिबाकर रॉय Mr. Dibakar Roy
श्री अभिषेक गौतम Mr. Abhishek Gautam	एमएससी (पौध रोग विज्ञान) M.Sc. (Plant Pathology)	गेहूं व चना में विभिन्न खरपतवार प्रबंधन विधियों से प्रभावित लाभकारी माइक्रोबियल समूहों की पहचान और मूल्यांकन Evaluation of beneficial microbial groups as influenced by different weed management practices in wheat and chickpea	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur	डॉ. हिमांशु महावर Dr. Himanshu Mahawar

12 पुरस्कार एवं सम्मान
Awards and Recognitions

- डॉ. पीजुश कांति मुखर्जी को 18–20 फरवरी, 2022 के दौरान जीकेवी सोसाइटी, आगरा द्वारा आयोजित ''स्थायी मृदा स्वास्थ्य और फसल उत्पादन के प्रबंधन के लिए आधुनिक उन्नति'' विषय पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के दौरान सस्यविज्ञान के क्षेत्र में उनके योगदान को मान्यता देते हुए 'उत्कृष्ट उपलब्धि पुरस्कार–2021' से सम्मानित किया गया।

- लोकेश कुमार पंचोली, प्रमोद कुमार गुप्ता एवं योगिता घरडे को श्री. क.न.कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर – जयपुर, राजस्थान, भारत में 23–26 मार्च, 2022 के दौरान ''पादपरोग विज्ञानः पुनरावलोकन और संभावनाए'' विषय पर आयोजित 8वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन आईपीएससीओएनएफ 2022 में ''इनविट्रो असेसमेंट ऑफ फंजीसाइड्स अगेन्स्ट फुजेरियम ऑक्सीस्पोरम एफ. स्प. पीसी कॉसिंग फुजेरियम विल्ट ऑफ पी'' पर पोस्टर प्रस्तुति के लिए 'सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।

- डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ को 14–17 अप्रैल, 2022 के दौरान वर्ल्ड बायो–साइंसेज कांग्रेस 2022 के अवसर पर इंडियन सोसाइटी ऑफ जेनेटिक्स, बायोटेक्नोलॉजी रिसर्च एंड डेवलपमेंट, उत्तर प्रदेश द्वारा 'इनोवेटिव बायोटेक्नोलॉजिस्ट पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।

- डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ को 14–17 अप्रैल, 2022 के दौरान वर्ल्ड बायो–साइंसेज कांग्रेस 2022 के अवसर पर इंडियन सोसाइटी ऑफ जेनेटिक्स बायोटेक्नोलॉजी रिसर्च एंड डेवलपमेंट, उत्तर प्रदेश द्वारा 'युवा वैज्ञानिक पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।

- भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर के '34वें स्थापना दिवस' के अवसर पर 22 अप्रैल 2022 को विभिन्न श्रेणियों में स्टाफ सदस्यों द्वारा किए गए उत्कृष्ट योगदान के आधार पर वर्ष 2021–22 के लिए 'सर्वश्रेष्ठ कार्यकर्ता पुरस्कार' प्रदान किए गए; डॉ. योगिता घरडे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (वैज्ञानिक श्रेणी), श्री पंकज शुक्ला, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (तकनीकी श्रेणी), श्री टी. लखेरा, सहायक (प्रशासनिक श्रेणी), और श्री राजू प्रसाद, कुशल सहायक कर्मी (कुशल सहायक कर्मी श्रेणी) ।

- चेतन, सी.आर. को 26–27 मई, 2022 के दौरान भाकृअनुप–के.कृ. अभि.सं., भोपाल में ''कृत्रिम बुद्धिमथा एवं इंटरनेट ऑफ थिंग्स का कृषि अभियान्त्रिकी में योगदान'' पर राष्ट्रीय अधिवेशन (राष्ट्रीय सम्मेलन) में ''फजी लॉजिक आधारित अंतर एवं अंतर पंक्ति निदान यंत्र का निर्माण'' पर प्रस्तुति के लिए मैखिक प्रस्तुति के लिए प्रथम पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

- डॉ. जे.एस. मिश्र को 05 जून, 2022 को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी की 29वीं वार्षिक आम सभा की बैठक के दौरान संरक्षित कृषि एवं खरपतवार प्रबंधन पर अनुसंधान में महत्वपूर्ण योगदान के लिए राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली से प्रतिष्ठित फैलोशिप से सम्मानित किया गया।

- Dr. Pijush Kanti Mukherjee was honored with the 'Outstanding Achievement Award-2021' recognizing his contributions in the field of Agronomy during the International Conference on "Recent Advances for Managing Sustainable Soil Health and Crop Production" organized by GKV Society, Agra during 18-20 February, 2022.

- Dr. Yogita Gharde received 'Best Poster Award' on "In vitro assessment of fungicides against *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi causing *Fusarium wilt* of pea" authored by Lokesh Kumar Pancholi, Pramod Kumar Gupta and Yogita Gharde in IPSCONF 2022 held at SKNAU, Jobner-Jaipur, Rajasthan, India during 8th International Conference on Plant Pathology: Retrospect and Prospects during March 23-26, 2022.

- Dr. Deepak Vishwanath Pawar received 'Innovative Biotechnologist' Award of the Indian Society of Genetics, Biotechnology Research and Development, U.P. on the occasion of World Bio-Sciences Congress 2022 during April 14-17, 2022.

- Dr. Deepak Vishwanath Pawar received the 'Young Scientist Award' of the Indian Society of Genetics, Biotechnology Research and Development, U.P. on the occasion of World Bio-Sciences Congress 2022 during April 14-17, 2022.

- On the occasion of '34th Foundation Day' of ICAR-DWR, Jabalpur on 22nd April, 2022, 'Best Worker Awards' were conferred for the year 2021-22 based on the outstanding contributions made by the staff members in different categories: Dr. Yogita Gharde, Sr. Scientist (Scientific category); Shri Pankaj Shukla, ACTO (Technical category); Shri T. Lakhera, Assistant (Administration category); and Shri Raju Prasad, Skilled Supporting Staff (Skilled supporting staff category).

- Chethan, C.R. received first prize in Oral Presentation for presentation on "Fuzzy logic adarith antar avon antar pankti nidai yantra ka nirman" authored by in Rashtriya Adiveshan (National Convention) on "Katrim Buddimatha evam internet of things ka krishi abhiyantriki me yogdaan" during 26-27 May, 2022 at ICAR-CIAE, Bhopal.

- Dr. J.S. Mishra received prestigious Fellowship from the National Academy of Agricultural Sciences, New Delhi for his significant contribution to research on Conservation Agriculture and Weed Management during the 29th Annual General Body Meeting of the National Academy of Agricultural Sciences on 05 June, 2022.

- भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर को 16 जुलाई, 2022 को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान केंद्र परिसर, नई दिल्ली में आयोजित भाकृअनुप के 94वें स्थापना दिवस और पुरस्कार समारोह–2022 के अवसर पर वर्ष 2020–21 के लिए प्रतिष्ठित 'राजर्षि टंडन राजभाषा पुरस्कार' तथा वर्ष 2021 के लिए 'गणेश शंकर विद्यार्थी हिंदी पत्रिका पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।

- डॉ. योगिता घरडे को 17–19 सितंबर, 2022 के दौरान वानिकी संस्थान, त्रिभुवन विश्वविद्यालय, पोखरा, कैंपस पोखरा, नेपाल में ''कृषि, वानिकी, पर्यावरण एवं खाद्य सुरक्षा पर वैश्विक प्रयास (विषयः जलवायु परिवर्तन एवं इसका प्रभाव) (जी.ए.एफ.ई.एफ)–2022)'' विषय पर आयोजित चौथे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के अवसर पर 'कृषि सांख्यिकी' के क्षेत्र में उनके उत्कृष्ट योगदान और मान्यता के लिए 'डॉ. वी.पी. त्यागी मेमोरियल अवार्ड–2022' पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

- डॉ. पीजुश कांति मुखर्जी को 20–23 दिसंबर, 2022 के दौरान आणंद कृषि विश्वविद्यालय, आणंद, गुजरात, भारत में आयोजित तीसरे अंतर्राष्ट्रीय खरपतवार सम्मेलन में 'आईएसडब्ल्यूएस–फेलो अवार्ड' से सम्मानित किया गया।

- इंजी. चेतन सी.आर. को 20–23 दिसंबर, 2022 के दौरान आणंद कृषि विश्वविद्यालय, आणंद, गुजरात, भारत में आयोजित तीसरे अंतर्राष्ट्रीय खरपतवार सम्मेलन में 'आईएसडब्ल्यूएस डॉ. टी.वी. मुनियप्पा यंग वीड साइंटिस्ट अवार्ड' से सम्मानित किया गया।

- डॉ. वी.के. चौधरी को 20–23 दिसंबर, 2022 के दौरान आणंद कृषि विश्वविद्यालय, आणंद, गुजरात, भारत में आयोजित तीसरे अंतर्राष्ट्रीय खरपतवार सम्मेलन में 'सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार' प्रदान किया गया।

- डॉ. जे.एस. मिश्र एवं डॉ. वी.के. चौधरी को फर्टिलाइजर एसोसिएशन ऑफ इंडिया के 'श्री राम पुरस्कार' से सम्मानित किया गया।

- भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नारकास) जोन क्रमांक 2, जबलपुर द्वारा 16 दिसंबर, 2022 को राजभाषा में आधिकारिक कार्य तथा इसके प्रचार–प्रसार के लिए प्रशंसा पत्र से सम्मानित किया गया।

- डॉ. हिमांशु महावर को 20–23 दिसंबर, 2022 के दौरान आणंद कृषि विश्वविद्यालय, आणंद, गुजरात, भारत में आयोजित तीसरे अंतर्राष्ट्रीय खरपतवार सम्मेलन में 'सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार' प्रदान किया गया।

- डॉ. योगिता घरडे ने अंतर्राष्ट्रीय जर्नल जैसे द कैनेडियन एंटोमोलॉजिस्ट, जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल इकोनॉमिक्स एंड पॉलिसी रिसर्च एवं वीड बायोलॉजी एंड मैनेजमेंट के लिए 'समीक्षक' के रूप में कार्य किया।

- डॉ. योगिता घरडे को जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर द्वारा एम.एस.सी. कृषि सांख्यिकी विषय की थीसिस के मूल्यांकन के लिए 'बाहरी परीक्षक' के रूप में नियुक्त किया गया।

- डॉ. योगिता घरडे को जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर के पी.जी. और पी.एच.डी, कृषि सांख्यिकी पाठ्यक्रम के लिए 'प्रश्नपत्र निर्धारक' के रूप में नियुक्त किया गया।

- ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur received prestigious the 'Rajarshi Tandon Rajbhasha Award 2020-21' and 'Ganesh Shanker Vidhyarthi Hindi Magazine Award' for the year 2021 on the occasion of ICAR's 94th Foundation Day and Awards Ceremony-2022 held at National Agricultural Science Centre Complex, New Delhi on 16 July, 2022.

- Dr. Yogita Gharde received the Dr. V.P. Tyagi Memorial Award-2022 for her outstanding contribution and recognition in the field of 'Agricultural Statistics' on the occasion of 4th International Conference on "Global Efforts on Agriculture, Forestry, Environment and Food Security (Theme: Climate Change and Its Impact) (GAFEF-2022)" at Institute of Forestry, Tribhuvan University, Pokhara, Campus Pokhara, Nepal during September 17-19, 2022.

- Dr. Pijush Kanti Mukherjee bestowed with ISWS-Fellow Award at 3rd International Weed Conference held at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India during 20-23 December, 2022.

- Er. Chethan C.R. received 'ISWS Dr. T.V. Muniyappa Young Weed Scientist Award' at the 3rd International Weed Conference held at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India during 20-23 December, 2022.

- Dr. V.K. Choudhary received 'Best Poster Award' at 3rd International Weed Conference held at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India during 20-23 December, 2022.

- Dr. J.S. Mishra and Dr. V.K. Choudhary bestowed with 'Sri Ram Puraskar' of the Fertilizer Association of India.

- ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur was awarded the appreciation letter by Nagar Rajbhasha Karyanvayan Samiti (NARAKAS) Zone No. 2, Jabalpur on 16 December, 2022 for official work in Rajbhasha and its canvassing and dissemination.

- Dr. Himanshu Mahawar received 'Best Poster Award' at 3rd International Weed Conference held at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India during 20-23 December, 2022.

- Dr. Yogita Gharde acted as 'Reviewer' for International/peer reviewed journals viz. *The Canadian Entomologist*, *Journal of Agricultural Economics and Policy Research* and *Weed Biology and Management*.

- Dr. Yogita Gharde was appointed as an 'external examiner' to evaluate the M.Sc. Agricultural Statistics thesis from Jawaharlal Nehru Krishi VishwaVidyalaya, Jabalpur.

- Dr. Yogita Gharde was appointed as 'Question paper setter' for PG and Ph.D., Agril. Statistics courses of Jawaharlal Nehru Krishi VishwaVidyalaya, Jabalpur.

- डॉ. दीपक पवार को जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर से एमएस.सी., कृषि जैव प्रौद्योगिकी विषय की थीसिस का मूल्यांकन करने के लिए 'बाहरी परीक्षक' के रूप में नियुक्त किया गया।
- डॉ. दीपक पवार को जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर के पी.जी. एवं पीएचडी, कृषि जैव प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रमों के लिए 'प्रश्नपत्र निर्धारक' के रूप में नियुक्त किया गया।
- श्री. दिबाकर रॉय ने अंतर्राष्ट्रीय पियर समीक्षित पत्रिकाओं जैसे यूरोपियन जर्नल ऑफ सॉइल साइंस, फ्रंटियर्स इन एनवायर्नमेंटल साइंस एवं एग्रोनॉमी रिसर्च के 'समीक्षक' के रूप में कार्य किया।
- डॉ. दासरी श्रीकांत को जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर से एमएस.सी., पादप कार्यिकी विषय की थीसिस का मूल्यांकन करने के लिए 'बाहरी परीक्षक' के रूप में नियुक्त किया गया।
- डॉ. दासरी श्रीकांत को जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर के पी.जी. एवं पीएचडी, पादप कार्यिकी पाठ्यक्रमों के लिए 'प्रश्नपत्र निर्धारक' के रूप में नियुक्त किया गया।
- डॉ. दासरी श्रीकांत ने अंतर्राष्ट्रीय पियर समीक्षित पत्रिका फिजियोलॉजी एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी ऑफ प्लांट्स के 'समीक्षक' के रूप में कार्य किया।

- Dr. Deepak Pawar was appointed as an 'External Examiner' to evaluate the M.Sc., Agricultural Biotechnology thesis from Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur.
- Dr. Deepak Pawar was appointed as 'Question paper setter' for PG and Ph.D., Agricultural Biotechnology courses of Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur.
- Mr. Dibakar Roy acted as 'Reviewer' for International peer reviewed journals viz. *European Journal of Soil Science*, *Frontiers in Environmental Science* and *Agronomy Research*.
- Dr. Dasari Sreekanth was appointed as an 'External Examiner' to evaluate the M.Sc., Plant Physiology thesis from Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur.
- Dr. Dasari Sreekanth was appointed as 'Question paper setter' for PG and Ph.D., Plant Physiology courses of Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur.
- Dr. Dasari Sreekanth acted as a 'Reviewer' for International peer-reviewed journal *Physiology and Molecular Biology of Plants*.

13

प्रकाशन
Publications

Research/Review Articles

Ahirwar K.C., Choudhary V.K., Sahu M.P., Patel A., Singh V.K. and Dubey V.K. 2022. Seed rate and weed management practices influences weed severity, and productivity in direct-seeded rice. *The Pharma Innovation Journal* **11**(8): 555-559.

Bajpai A., Mahawar H., Dubey G., Atoliya N., Parmar R., Devi M.H., Kollah B. and Mohanty S.R. 2022. Prospect of pink pigmented facultative methylotrophs in mitigating abiotic stress and climate change. *Journal of Basic Microbiology* 1-11. doi: 10.1002/jobm.202200087

Chethan C.R., Dubey R.P., Chandar S., Pawar D.V., Ghosh D. and Singh P.K. 2022. Harnessing the full potential of low-dose high-potency (LDHP) herbicide molecules by standardized spraying technique in rice and wheat. *Indian Journal of Weed Science* **54**(2): 146-150.

Chethan C.R., Tewari V.K., Shrivastava A.K., Nare B., Kumar S.P., Dubey R.P., Singh P.K., Ghosh D., Chander S. and Sreekanth D. 2022. Optimization of potato tuber sprout-eye orientation and effective weed management practice to produce higher economical tuber yield from cut tuber planting. *Potato Research*. https://doi.org/10.1007/s11540-022-09578-5.

Choudhary V.K. and Meena R.S. 2022. Assessment of diverse tillage system with mulching for water-cum-energy efficiency and soil carbon stabilization in maize (*Zea mays* L.)-rapeseed (*Brassica campestris* L.) system. *Soil and Tillage Research* 10.1016/j.still.2022.105326.

Choudhary V.K., Dubey R.P. and Mishra J.S. 2022. Weed management in oilseed crops: a review. *Indian Journal of Weed Science* **54**(4): 411-420.

Dasari S., Pawar D., Chethan C.R., Singh P.K., Sondhia S., Chander S. and Singh M.C. 2022. Indian quarantine weeds invasiveness assessment using bio-security tool: Weed Risk Assessment. *Indian Journal of Weed Science* **54**(2): 110-115.

Devanna B.N., Jain P., Solanke A.U., Das A., Thakur S., Singh P.K., Kumari M., Dubey H., Jaswal R., Pawar D., Kapoor R., Singh J., Arora K., Saklani B.K., Anilkumar C., Maganti S.M., Sonah H., Deshmukh R., Rathour R. and Sharma T.R. 2022. Understanding the dynamics of blast resistance in rice-*Magnaporthe oryzae* interactions. *Journal of Fungi* **8**(6):584.

Dubey R.P., Shyamlal, Ghosh D. and Singh P.K. 2022. System productivity, energetics and economics of soybean (*Glycine max*)-wheat (*Triticum aestivum*) cropping system as influenced by weed management practices. *Indian Journal of Agricultural Sciences* **92**(8): 962–965.

Dubey V.K., Choudhary V.K., Sahu M.P., Ahirwar K., Patel A. and Rathiya P.S. 2022. Weed management in herbicide-tolerant rice under direct-seeded conditions. *The Pharma Innovation Journal* **11**(7): 668-672.

Dwivedi S.K., Kumar S., Mishra J.S., Prakash V., Rao. K.K., Bhatt B.P. and Srivastava A.K. 2022. Interactive effect of elevated (CO_2) and temperature on the photosynthetic process, anti-oxidative properties, and grain yield of rice. *Journal of Agronomy and Crop Science* **208**(3): 384-393. doi: 10.1111/jac.12579.

Ghosh D., Brahmachari K., Skalický M., Roy D., Das A., Sarkar S., Moulick D., Brestič M., Hejnak V., Vachova P. and Hassan M.M. 2022. The combination of organic and inorganic fertilizers influence the weed growth, productivity and soil fertility of monsoon rice. *PloS one* **17**(1):p.e0262586.

Ghosh D., Mishra S.K., Singh R., Rathore M., Kumar B., Dubey R.P. and Singh P.K. 2022. Variability in seed germination and dormancy of Indian Weedy Rice. *Indian Journal of Weed Science* **54**(2): 137–141.

Jamaludheen A., Chand P., Praveen K.V, Krishnan P. and Singh P.K. 2022. Trends in global herbicides research during 2011-2020: A web of science- based scientometric study. *Indian Journal of Weed Science* **54**:1–10.

Jamaludheen A., Singh D.R., Subash S.P. and Aditya K.S. 2022. Farmers' Investment on Productive Assets in Rural India: Composition and Determinants. *Indian Journal of Agricultural Economics* **77**(2):221-23.

Kharte S., Gupta P.K. and Gharde Y. 2022. Role of weather parameters on development of pea diseases of central India. *Annals of Plant Protection Sciences* **30**(1):33-36.

Kharte S., Gupta P.K., Gharde Y. and Pancholi L.K. 2022. Distribution of pea diseases in major growing areas of Madhya Pradesh. *Annals of Plant Protection Sciences* **30**(1):22-26.

Kourav P.S., Bisht K., Singh P.K. and Shrivastava S. 2022. Exploring the economic and social significance of Jaggery production and marketing: Challenges and solutions for sugarcane growers in Narsinghpur of Madhya Pradesh. *International Journal of Agriculture Sciences* 14(12):12119-12121.

Kumar R., Makarana G., Mishra J.S. and Bhatt B.P. 2022 Response of sorghum (*Sorghum bicolor*) cultivars to nitrogen in non-traditional areas of Bihar. *Indian Journal of Agricultural Sciences* **92**(9):1076-1079

Kumar R., Mishra J.S., Naik S.K., Mondal S., Meena R.S., Kumar S., Dubey A.K., Makarana G., Jha B.K., Mali S.S.,

Biswas A.K., Choudhary A.K., Hans H., Dubey R., Kumar S., Sundaram P.K., Raman R.K., Monobrullah M., Kumar S., Kumar U., Bhatt B.P. 2022. Impact of crop establishment and residue management on soil properties and productivity in rice-fallow ecosystems in India. *Land Degradation and Development* **33** (5):798-812.

Kumar R., Mishra J.S., Mali S.S., Mondal S., Meena R.S., Lal R., Jha B.K., Naik S.K., Biswas A.K., Hans H., Sundaram P.K., Choudhary A.K., Monobrullah M., Kumar S., Kumar S., Raman R.K., Bhatt B.P. and Kumar U. 2022. Comprehensive environmental impact assessment for designing carbon-cum-energy efficient, cleaner and eco-friendly production system for rice-fallow agro-ecosystems of South Asia. *Journal of Cleaner Production* **331**: 129973. https://doi.org/10.1016/ j.jclepro.2021.129973

Kumar R., Choudhary J.S., Mishra J.S., Mondal S., Poonia S., Monobrullah M., Hans H., Verma M., Kumar U., Bhatt B.P., Malik R.K., Kumar V. and McDonald A. 2022. Outbrust of pest populatins in rice-based cropping systems under conservation agriculture in the middle Indo-Gangetic Plains of South Asia. *Scientific Reports*, 12:3753. http://doi.org/10.1038/s41598-022-07760-w

Kumar S., Basu S., Choudhary A.K., Mishra J.S., Surajit M., Shashi S., Dwivedi S.K., Kumar R., Kumari S., Narayan B., Kumar S., Kumar U., Kumar A. and Kumar G. 2022. Redox imbalance disrupts spikelet fertility in rice: A study under stage-specific and multi-stage drought in eastern Indo-Gangetic plain. *Environmental and Experimental Botany* **205**: 105121. https://doi.org/10.1016/ j.envexpbot.2022.105121

Kumar S.P., Tewari V.K., Mehta C.R., Chethan C.R., Chandel A., Pareek C.M. and Nare B. 2022. Mechanical weed management technology to manage inter- and intra-row weeds in agroecosystems - A review. *Indian Journal of Weed Science* **54**(3): 220-232.

Mishra J.S. and Choudhary V.K. 2022. Weed and nutrient interactions in dryland agriculture. *Indian Journal of Fertilisers* **18**(11): 652-662.

Mishra J.S., Kumar R., Mondal S., Poonia S.P., Rao K.K., Dubey R., Raman R.K., Dwivedi S.K., Kumar R., Saurabh K., Monobrullah M., Kumar S., Bhatt B.P., Malik R.K., Kumar V., McDonald A. and Bhaskar S. 2022. Tillage and crop establishment effects on weeds and productivity of a rice-wheat-mungbean rotation. *Field Crops Research*. 284, 108577, http://doi.org/10.1016/ j.fcr.2022.108577

Moulick D., Ghosh D., Skalicky M., Gharde Y., Mazumder M.K., Chowdhury S., Biswas J.K., Santra S.C., Brestic M., Vachová P. and Hossain A. 2022. Interrelationship among Rice Grain Arsenic, Micronutrients Content and Grain Quality Attributes: An investigation from Genotype × Environment perspective. *Frontiers in Environmental Science*. Doi: 10.3389/ fenvs. 2022.857629.

Mukkamula N., Nagabhushanam B., Mir M.I., Dasari S. and Kumar B.K. 2022. GC–MS analysis of bioactive compounds in methanolic leaf extract of *Maerua oblongifolia* (Forssk.) A. Rich. *Materials Today: Proceedings*. doi.org/10.1016/j.matpr.2022.08.063

Pancholi L.K., Gupta P.K., Gharde Y. and Kharte S. 2022. In vitro assessment of fungicides against Fusarium oxysporum f. sp. pisi causing Fusarium wilt of pea. *Annals of Plant Protection Sciences* 30(1):18-21. DOI:10.5958/0974-0163.2022.00004.0

Pawar D.V., Sreekanth D., Chander S., Chethan C.R., Sondhia S. and Singh P.K. 2022 Effect of weed interference on rice yield under elevated CO_2 and temperature. *Indian Journal of Weed Science* **54**(2): 129-136.

Pawar D.V., Dasari S., Chethan C.R., Chander S., Marathe A. and Sondhia S. 2022. *Chenopodium quinoa*: a potential source of nutrition. *Agriculture Letters* **2**(1):28-31.

Pradhan S., Khare N.K., Singh P.K. and Bisht K. 2022. Information seeking behaviour of farm households regarding nutrition-sensitive agriculture. *The Pharma Innovation Journal* **11**(3):11378-11380.

Pradhan S., Khare N.K., Singh P.K., Bisht K. and Naberia S. 2022. Development of scale to measure the behavioural intention of farmers to adopt nutrition sensitive agriculture. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology* **40**(4): 77-85.

Raghuwanshi S., Khare N.K., Singh P.K. and Singh R.B. 2022. Study of listening behavior of listeners and its impact for *khet khaliyan* programme in Bundelkhand region. *The Pharma Innovation Journal* **11**(1):1345-1347.

Raghuwanshi S., Khare N.K., Singh P.K. and Singh R.B. 2022. Study of relationships between independent and dependent variables and constraints and strategies for enhance the effective implementation of khet khaliyan programme in Bundelkhand region. *The Pharma Innovation Journal* **11**(1):1348-1350.

Roy D., Datta A., Jat H.S., Choudhary M., Sharma P.C., Singh P.K. and Jat M.L. 2022. Impact of long term conservation agriculture on soil quality under cereal based systems of North West India. *Geoderma* **405**:115391.

Sahu M.P., Kewat M.L., Jha A.K., Sondhia S., Choudhary V.K., Jain N., Patidar J., Kumar V. and Verma B. 2022. Weed prevalence, root nodulation and chickpea productivity influenced by weed management and crop residue mulch. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America* **53**(6): 8511-8520.

Salvi P., Mahawar H., Agarrwal R., Gautam V. and Deshmukh R. 2022. Advancement in the molecular perspective of plant-endophytic interaction to mitigate drought stress in plants. *Frontiers in Microbiology* 3407.

Saurabh K., Kumar R., Mishra J.S., Singh A.K., Mondal S., Meena R.S., Choudhary J.S., Biswas A.K., Kumar M., Roy H.S., Singh N.R., Yadav S.K., Upadhyaya A., Hans H., Jeet P., Sundaram P.K. and Raman R.K. 2022.

Sustainable Intensification of Rice Fallows with Oilseeds and Pulses: Effects on Soil Aggregation, Organic Carbon Dynamics, and Crop Productivity in Eastern Indo-Gangetic Plains. *Sustainability* **14**(17):11056. https://doi.org/10.3390/su141711056

Sharma N.R., Khare N.K., Singh P.K. and Bisht K. 2022. Analysis of services provided by farmer producer companies (FPCs) in Telangana. *The Pharma Innovation Journal* **11**(3):1126-1127.

Sharma N.R., Khare N.K., Singh P.K. and Bisht K. 2022. Socio personal and economic trait FIGs of farmer producer company. *The Pharma Innovation Journal* **11**(3):1123-1125

Shukla J., Gulia U., Gupta H., Gupta K., Gogoi R., Kumar A., Mahawar H., Nishanth S., Saxena G., Singh A.K. and Nain L. 2022. Harnessing cyanobacterium-fungal interactions to develop potting mixes for disease-free tomato nursery. *Phytoparasitica* 1-14.

Singh B.P., Chander M., Mukherjee P.K., Suman R.S., Singh Y.P. and Santosh S.P. 2022. Bajra napier hybrid, a potential quality green fodder for replacing concentrate feeds and reducing cost of milk production: a field study. *Range Management and Agroforestry* **43**(1): 180-184.

Singh D., Thapa S., Mahawar H., Kumar D., Geat N. and Singh S. K. 2022. Prospecting potential of endophytes for modulation of biosynthesis of therapeutic bioactive secondary metabolites and plant growth promotion of medicinal and aromatic plants. *Antonie van Leeuwenhoek* 1-32.

Soni J.K., Nibhoria A., Punia S.S., Kamboj P. and Choudhary V.K. 2022. Growth and physiological response of wheat against selective herbicides while assessing their efficacy in managing herbicide-resistant *P. minor*. *India Journal of Weed Science* **54**(2): 151-156.

Sushilkumar, Kumar L. and Gharde Y. 2022. Enhanced biological control of Parthenium by release of female dominated sex ratio population of *Zygogramma bicolorata* Pallister. *Indian Journal of Weed Science* **54**(1):58-65.

Paper/poster presented

Barman K.K., Sharma R.K., Roy D., Rai H.K. and Choudhary V.K. 2022. Long-term effect of conservation agriculture and weed management practices on soil carbon fractions in a vertisol. P.235. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Chethan C.R., Dubey R.P., Choudhary V.K., Pawar D.V., Dasari S., Singh P.K. and Mishra J.S. 2022. Sensor based pre-emergence herbicide application system for seed drills and planters. P.44. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Choudhary V.K., Dubey R.P., Singh P.K. and Mishra J.S. 2022. Tillage and mulch load influences weed severity, system productivity, and root and soil cracks behaviour in rice-wheat-greengram cropping system. P.174. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Dasari S., Pawar D., Kumari A., Chethan C.R., Sondhia S. and Singh P.K. 2022. Impact of elevated CO_2 and temperature on crop-weed interaction, physiological traits and yield attributes of greengram. In: International Conference on *"Recent Advances in Research and Innovations in Life Sciences"* organized by Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya, Jabalpur during 17-19 November, 2022

Dasari S., Pawar D.V., Sondhia S, Chethan C.R. and Singh P.K. 2022. Impact of drought stress on herbicide efficacy and biochemical traits of wheat. P.59. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Dhagat S., Choudhary V.K., Singh P.K. and Khan D.R. 2022. Multilanguage mobile app (HerbCal) for herbicide calculations. P.161. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Dubey R.P. 2022. Weed management in millets: Challenges and perspectives. P.26. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Gharde Y., Dubey R.P., Singh P.K. and Mishra J.S. 2022. Predicting the potential risk of littleseed canarygrass (*Phalaris minor*) in India under future climatic scenarios. P.138. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Gharde Y., Sushilkumar and Mishra J.S. 2022. Modelling distribution of aquatic alien invasive weeds under future climate scenarios. P.97. In: *Annual Conference of*

International Indian Statistical Association (IISA) 2022 during 26-30 December, 2022 at National Science Seminar Complex, Indian Institute of Science, Bengaluru, Karnataka, India.

Kumar N., Choudhary V.K., Sahu M.P. and Patel A.K. 2022. Effect of crop establishment methods and weed management practices on weed dynamics, productivity, energy budgeting and soil health in maize-wheat-greengram cropping system. P.172. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Kumar S., Mishra J.S., Singh R., Shivani, Kumar R. and Kumar S. 2022. Weed dynamics as affected by different cropping systems in the irrigated midlands of Eastern Region. P.113. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Kumar S.P., Tewari V.K., Chethan C.R. and Nare B. 2022. Robotic concept derived fuzzy logic based inter-cum intra-row weeder for wider row. P.43. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Kumhare A., Choudhary V.K., Sahu M.P., Kumar N and Singh S. 2022. Tillage and weed management practices influence on weed dynamics, growth and yield of direct-seeded rice in rice-wheat-greengram cropping system. P.279. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Mahawar H., Kumar A., Kumar A., Roy D., Barman K.K., Choudhary V.K. 2022. Response of Microbial Community to Weed Management Practices in Wheat Under Conservation Agriculture. In: 62nd Conference of Association of Microbiologists of India (AMI-2022) and International symposium on *"Microbes & Society: Current Trends & Future Prospects"*, during 21-23 September, 2022 at University of Mysore, Mysuru, Karnataka.

Mahawar H., Sushilkumar, Sekar A., Rathore D., Saiyam A. and Singh N. 2022. Impact of invasive shrub, Lantana camara, removal on biological properties of soil in Chhattisgarh Forest. P.142. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Mahawar H., Sushilkumar, Sekhar A., Rathore D., Saiyam A. and Singh N. 2022. Impact of invasive shrub, Lantana camara, removal on biological properties of soil in Chhattisgarh Forest. P.141. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Meena M.K., Sushilkumar and Gharde Y. 2022. Number dependent population dynamics and damage potential of bioagent Cyrtobagous salvinae on water fern *Salvinia molesta*. P.252. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Mishra A., Sushilkumar and Choudhary V.K. 2022. Occurrence of alien invasive weed *Mikenia micrantha* Kunth in one of the districts of Madhya Pradesh shows its expanding invasion in Central part of India. P.354. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Mishra S., Singh P. and Sondhia S. 2022. Identification of *Mycobacterium leprae* which is responsible for Hansen's disease in Jabalpur and nearby area. In: *62nd Conference of Association of Microbiologists of India (AMI-2022) and International symposium on "Microbes & Society: Current Trends & Future Prospects"*, during 21-23 September, 2022 at University of Mysore, Mysuru, Karnataka.

Mukherjee P.K. 2022. Study on emergence pattern of *Physalis minima* L. under different tillage systems. P.39. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Patidar J., Kewat M.L., Sondhia S., Sasode D.S. and Gupta V. 2022. Power harrow: One of the best alternatives for control of *Commelina* spp. infected soybean field of Malwa region of Madhya Pradesh. P.164. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Pawar D.V., Dasari S., Prajapal P., Chethan C.R., Singh P.K. and Sondhia S. 2022. Chloroplast genome sequence analysis of *Parthenium hysterophorous* L. In: *International*

Conference on "Recent Advances in Research and Innovations in Life Sciences" organized by Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya, Jabalpur during 17-19 November, 2022

Pawar D.V., Dasari S., Chethan C.R., Singh P.K. and Sondhia S. 2022. Studies on the molecular basis of imazethapyr resistance in *Commelina* spp. and *Echinochloa colona*. P.105. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Rathod D.U., Singh N., Sekhar A., Dubery S. Mahawar H. and Saiyam A. 2022. Local adaptations and seed production rate of Lantana camara in the tropical forests area. P.353. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Roy D. and Dubey R.P. 2022. Assessment of soil quality and identification of key indicators under organically grown turmeric in Vertisols of Central India. In: *9th Annual Convention of Society for Fertilizers and Environment (virtual mode) and a National Webinar on "Managing Agro-chemicals for Crop and Environmental Health"* during 25-26 February, 2022 at Kolkata, India.

Roy D., Ghosh D., Dubey R.P., Chethan C.R. and Chander S. 2022. Short term effect of nutrient and associated crop management practices on soil organic carbon dynamics under rice-maize-green manure cropping system in Vertisols of Central India. In: *86th Annual Convention of Indian Society of Soil Science* during 15-18 November, 2022 at MPKV, Rahuri, Maharashtra, India.

Roy D., Gaur V., Upaddhai A.K., Mahawar H. and Barman K.K. 2022. Effect of herbicide on soil biochemical properties under varying level of crop, nutrient and herbicide dose in wheat under vertisols of Central India. P.78. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Saiyam A.K., Mahawar H. and Sushilkumar. 2022. Effect of *Chromolaena odorata* invasiveness on native biodiversity in southern Chhattisgarh forests. P.355. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Sekhar A., Rathore D., Singh N., Mahawar H., Gupta S., Dubey S., Rai N. and Sushilkumar. 2022. Evaluating the impact of Lantana camara removal on native biodiversity, regeneration status and soil quality in three agro-climatic zones of Chhattisgarh. P.139. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Sen A.K., Dasari S., Sondhia S., Pawar D.V. and Mishra S. 2022. Impact of *Echinochloa colona* (L.) Link. on the physiology of rice under elevated CO_2 and temperature. P.360. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Sharma N., Sharma A. and Sondhia S. 2022. Pesticide residue analysis challenges: An overview. P.31. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Singh P.K., Jamaludheen A., Gharde Y., Chethan C.R., Choudhary V.K., Pawar D.V., Dasari S. and Mishra J.S. 2022. Relationship between profile characteristics of farmers and adoption of improved weed management practices. P.348. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Singh S., Mukherjee P.K. and Kumhare A. 2022. Study on biology of *Echinochloa colona* in direct-seeded rice. P.118. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Sondhia S. 2022. Screening and monitoring of herbicide residues in rice ecosystem by a new thin layer chromatography (TLC) method. P.234. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"*, (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Sushilkumar. 2022. Expanding invasion of invasive alien aquatic weed *Salvinia molesta* in other parts of India and its successful biological control in Central India. P.242. In: *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future*

perspectives", (Eds. Rao AN, Dubey RP, Sondhia Shobha and Yadav Ashok) during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India.

Book/ Book Chapter published

Barman K.K. and Roy D. 2022. Utilization of weed biomass. Pp 58-60. In: *Technological glimpses on weeds and their management.* (Eds. Mishra JS, Sushilkumar and Rao AN). Indian Society of Weeds Science, Jabalpur, India.

Chethan C.R., Manjunath K., Shrinivasa D.J., Singh P.K., Dubey R.P. and Mishra J.S. 2022. Tools and techniques for herbicide application and mechanical weed management. Pp 61-66. In: *Technological glimpses on weeds and their management.* (Eds. Mishra JS, Sushilkumar and Rao AN). Indian Society of Weeds Science, Jabalpur, India.

Choudhary V.K., Sahu M.P. and Mishra J.S. 2022. Chemical weed management in different crops. Pp 46-51. In: *Technological glimpses on weeds and their management.* (Eds. Mishra JS, Sushilkumar and Rao AN). Indian Society of Weeds Science, Jabalpur, India.

Dasari S., Pawar D., Sondhia S., Singh P.K. and Saiprasad J. 2022. Phytochemistry and Therapeutic Potential of weeds. Publisher: Jaya Publishing House, New Delhi, 235 pages, ISBN: 978-93-92851-03-2.

Dubey R.P. 2022. Weed Management in Organic Farming/Natural Farming. In: *Manual of CAFT on "Natural Farming: Challenges and Opportunities"* scheduled from 01.11.2022 to 21.11.2022, JNKVV, Jabalpur.

Dubey R.P. and Mishra J.S. 2022. Integrated weed management in millets. Pp. 13-16. In: *Technological glimpses on weeds and their management.* (Eds. Mishra JS, Sushilkumar and Rao AN). Indian Society of Weeds Science, Jabalpur, India.

Gupta P.K., Tripathi A.K. and Gharde Y. 2022. *Sabjiyon me Samanvit Padap Rog Niyantran.* Indian Phytopathological Society (Department of Plant Pathology). ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, 135p.

Jamaludheen A., Singh P.K. and Gharde Y. 2022. Effective and economical weed management technologies in CA-based rice-wheat-greengram system: Assessment evidence from central India. Pp. 5-8. In: *Technological glimpses on weeds and their management.* (Eds. Mishra JS, Sushilkumar and Rao AN). Indian Society of Weeds Science, Jabalpur, India.

Mishra JS and Tripathi AK. 2022. Advances in weed management, pp. 8.1-8.59. In: *A Text Book on Recent Advances in Agronomy* (Eds. Kumar Sunil, Tripathi AK, Palsaniya DR and Ghosh PK. Kalyani Publishers, New Delhi.

Mishra JS. 2022. Climate resilient weed management technologies for higher crop productivity. Pp.203-218. In: Choudhary *et al.* (eds.), *Climate Smart Technologies for Improving Farm Productivity.* International Books & Periodical Supply Service, New Delhi. ISBN: 978-93-94023-05-5.

Mishra JS, Rao AS and Kumar R. 2022. Weed problems in rice –fallows and its management. Pp.22-25. In: *Technological glimpses on weeds and their management* (Eds.). Indian Society of Weed Science, Jabalpur, India, 81p. ISBN: 978-81-931978-8-2.

Mishra S., Gupta P.K., Gharde Y. and Nagpure S. 2022. Bacterial soft rot of vegetables and their management. In: *Advanced Research in Crop Diseases and Their Management* (Volume-2). Publisher: SR Edu Publications, pp. 23-39.

Roy D., Vishwanath P.D., Sreekanth D., Mahawar H. and Ghosh D. 2022. Salinity and Osmotic Stress in Field Crops: Effects and Way Out. In: *Response of Field Crops to Abiotic Stress* (pp. 123-138). CRC Press. DOI: 10.1201/9781003258063-11.

Singh M.C., Chalam V.C., Singh D., Dasari S. and Sushilkumar. 2022. Weed risk assessment – A tool to assess potential invasiveness of new plants. Pp 26-32. In: *Technological glimpses on weeds and their management.* (Eds. Mishra JS, Sushilkumar and Rao AN). Indian Society of Weeds Science, Jabalpur, India.

Singh P.K., Gharde Y., Dubey R.P. and Mishra J.S. 2022. Success stories to enhance the productivity and farmers income. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur, 131 p.

Sushilkumar. 2022. Biological control of Parthenium, water hyacinth and water fern: A few successes stories. Pp 71-76. In: *Technological glimpses on weeds and their management.* (Eds. Mishra JS, Sushilkumar and Rao AN). Indian Society of Weeds Science, Jabalpur, India.

Technical Bulletin

Dubey R.P. and Mishra J.S. 2022. *Weed Management Technologies in Organic Agriculture. DWR Technical Bulletin* No. 22. Published by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 32p.

Roy D., Khankhane P.J., Barman K.K., Sarathambal C., Singh P.K., Varshney J.G. and Mishra J.S. 2022. *Management of Waste Water through Weed Based Phytoremediation. DWR Technical Bulletin* No. 21. Published by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 42p.

Information Bulletin

Singh P.K., Kumar S., Jamaludheen A. and Mishra J.S. 2022. *Poudh kism evam krishak adhikar sanrakshan. Information Bulletin* 26. ICAR–Directorate of Weed Research, Jabalpur. pp.6.

Annual Report

Sushilkumar, Singh P.K., Dubey R.P., Sondhia S., Barman K.K. and Dhagat S. 2022. *ICAR-DWR Annual Report*

2021, ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 118p.

Dubey R.P. and Mishra J.S. 2022. *AICRP- Weed Management Annual Report 2021,* ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 133p.

Sushilkumar, Singh P.K., Dubey R.P., Sondhia S., Barman K.K. and Dhagat S. 2022. ICAR-DWR *Varshik Prativedan* 2021, ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 127p.

Newsletter

Barman K.K., Choudhary V.K., Gharde Y. and Dhagat S. (Eds.) 2022. *Weed News* 21(2) (July-December 2021). Published by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur.

Choudhary V.K., Chethan C.R., Pawar D., Dasari S., Mahawar H. and Dhagat S. (Eds.) 2022. *Weed News* 22(1) (January-June 2022). Published by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur.

Mukherjee P.K. (Ed.) 2022. Editor of *ISWS Newsletter* (July-December 2021)

Mukherjee P.K. (Ed.) 2022. Editor of *ISWS Newsletter* (January-June 2022)

Popular articles

Mukherjee P.K. 2022. Effect of burial depth on seedling emergence of *Physalis minima* from seeds**.** *Weed News 22(1)* (January-June 2022). Published by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur.

Baghele D., Rathour J., Choudhary V.K. and Parey S.K. 2022. *Prakratik kheti evam kharpatwar prabandhan*. *Trin Sandesh* 17:49-52.

Barman K.K., Singh P.K. and Dongre G.R. 2022. *Prakratik kheti ke vibhinn aayam*. *Trin Sandesh* 17:90-93.

Chethan C.R., Pawar D., Dasari S., Dubey R.P., Singh P.K., Mishra J.S. and Manjinath K. 2022. Weed Seedbank harvest: *kramik phasal padhati se kharpatwar niyantran ka ek sambhavit tarika*. *Trin Sandesh* 17:27-29.

Chethan C.R., Singh P.K., Dubey R.P., Mishra J.S., Choudhary V.K., and Pawar D.V. and Dasari S. 2022. Precision weed management techniques: a smarter way to manage the weeds. *Intensive Agriculture* 56(2): 4-8 & 13.

Choudhary V.K., Sahu M.P., Patidar N. and Sahu A. 2022. *Unnat sinchai vidhiyo se phasalo me kharpatwar prabandhan*. *Trin Sandesh* 17:22-24.

Dubey R.P. 2022. *Kaddan phasalo me kharpatwar prabandhan*. *Trin Sandesh* 17:1-3.

Dubey V.K., Choudhary V.K., Rathiya P.S., Sahu M.P., Patel A. and Ahirwar K. 2022. *Shaknashi-Sahishnu dhan se kharpatwar prabandhan*. *Trin Sandesh* 17:25-26.

Gharde Y., Kumar S. and Gupta S. 2022. *Aakramak videshi kharpatwar: ek vaishvik samasya*. *Trin Sandesh* 17:30-32.

Gharde Y., Singh P.K., Mishra J.S., Parey S.K. and Gupta S. 2022. *Anusuchit jati upyojna: Bharat sarkar ki mahtwakanshi yojna*. *Trin Sandesh* 17:109-112.

Gupta P.K. and Gharde Y. 2022. *Kusum ki unnat utpdan taknik*. *Kheti* January (1): 19-20.

Gupta P.K., Gharde Y. and Nayak S. 2022. *Sutrakramiyo ke madhyam se jaivik keet prabandhan*. *Trin Sandesh* 17:87-89.

Jamaludheen A., Singh P.K. and Gharde Y. 2022. Production trend of herbicides vis-à-vis other pesticides in India. *Indian Farming* 72(1):16-18.

Khan D.R. and Tripathi A. 2022. *Kheti ki simatati zameen*. *Trin Sandesh* 17:97-98.

Kumar N., Choudhary V.K., Sahu M.P. and Patel A.K. 2022. *Videshi kharpatwaro se sthaniya paudh jaiv vivdhta par prabhav*. *Trin Sandesh* 17:33-35.

Kumar S., Gharde Y. Meena M.K. and Gupta S. 2022. *Madhya bharat me aakramak kharpatwar Salviniya moleshta ka jaivik niyantran*. *Trin Sandesh* 17:36-37.

Kumar S., Singh P.K. and Tripathi A. 2022. *Bhartiya krishi vikas me nai takniko ki bhumika*. *Trin Sandesh* 17:94-96.

Kumar S., Singh P.K., Jamaluddeen A. and Rathi I. 2022. *Baudhik sampda evam krishak adhikar : ek drishti.* *Trin Sandesh* 17:99-103.

Kutariye J.K., Kushwaha H.S., Kewat M.L. and Baghele D. 2022. *Lagat kam karne hetu unnat krishi padhhati*. *Trin Sandesh* 17:81-83.

Mishra B. 2022. *Bharat ka prachin ann-kodo kutki*. *Trin Sandesh* 17:62-65.

Mishra B. 2022. *Sunhari ret ke samudra wala Rajsthan*. *Trin Sandesh* 17:123.

Mishra J.S. 2022. *Jalwayu anukool khadya evam poshan surkasha hetu kadnna*. *Trin Sandesh* 17:60-61.

Mishra J.S. and Choudhary V.K. 2022. *Rabi fasalon me kharpatwar prabandhan*. *Khad Patrika* 63(9): 41-51.

Pawar D.V., Dasari S. and Marathe A. 2022. Herbicide resistant weeds and their management. *Weed News* January-July, 2022: 7.

Raghuvanshi M.S., Khabrikar H.L., Netam R.K., Mohrana P.C., Keertikeyan K., Kumar N., Patil N.G. and Dongre G.R. 2022. *Lantana camara: Bharat ki jaiv vivdhta ko khatm krta ek akramak kharpatwar*. *Trin Sandesh* 17:40-41.

Rathore J., Baghele D., Choudhary V.K., Singh P.K. and Parey S.K. 2022. *Kharpatwar: Rog evam keet-vyadhiyo ke liye aashray sthal*. *Trin Sandesh* 17:42-45.

Rathi I. and Gupta S. 2022. *Aantrayik upwas*. *Trin Sandesh* 17:119-120.

Roy D., Gupta S., Mahawar H. and Barman K.K. 2022. *Canna Indica* (*Kaily*) *ke madhyam se* Phytoremediation. *Trin Sandesh* **17**:55-56.

Sahu M.P., Choudhary V.K., Kewat M.L., Sahu A. and Rajoriya A. 2022. *Kharpatwar prabandhan me robot ka upyog*. *Trin Sandesh* 17:46-48.

Singh P.K., Choudhary V.K., Chethan C.R., Jamaluddeen A., Parey S.K. and Kumar S. 2022. *Kharif phasalo ke pramukh kharpatwar aur unka vaigyanik vidhi dwara smuchit prabandhan*. *Trin Sandesh* 17:4-16.

Singh P.K., Choudhary V.K., and Mishra J.S. 2022. *Labhkari evm paryavaran hiteshi sanrakshit krishi –samay ki mang*. *Krishak Chetana* 11(6): 22

Singh P.K., Choudhary V.K., Chethan C.R., Dubey R.P. and Mishra J.S. 2022. *Sabjiyon me samakit kharpatwar prabandhan ka mehtwa*. *Unnat Krishi* 55(1):7-12.

Sondhia S., Mishra S. and Rajput N. 2022. *Ajola* : *Krishi ke liye ek adbhut jaiv sansadhan*. *Trin Sandesh* 17:84-86.

Tarwariya M.K., Paliwal D.K. and Meena M.K. 2022. *Soyabean ki unnat kheti*. *Trin Sandesh* 17:69-72.

Thakur P. and Dhagat M. 2022. Dark web internet ki andheri duniya ka rahsaya. *Trin Sandesh* 17:125-127.

Thakur P. and Dhagat S. 2022. *e-Granthlay ke mahtva*. *Trin Sandesh* 17:121-122.

Proceedings

Rao A.N., Dubey R.P., Sondhia S. and Yadav A. (Eds.). 2022. *Proceedings of 3rd International Weed Conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives"* during 20-23 December, 2022 at Anand Agricultural University, Anand, Gujarat, India. 355 p.

Compendium

Mishra J.S., Sushilkumar and Rao A.N. 2022. *Technological glimpses on weeds and their management*. Indian Society of Weed Science, Jabalpur, India, 81 p.

Training Manual

Mishra J.S., Sushilkumar, Choudhary V.K. and Mahawar H. 2022. *Training Manual of Invasive Weed Management. Training Manual*/DWR/2022/01. Published by ICAR-Directorate of Weed Research. 197p.

Other publications

Mishra J.S., Choudhary V.K., Dubey R.P., Singh P.K. and Dhagat S. 2022. ICAR-DWR *Mahatvapurna Uplabdhiyan* 2021-22. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 18 p.

Mishra J.S., Singh P.K., Choudhary V.K. and Dhagat S. 2022. ICAR-DWR *Significant Achievement 2021-22*. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 18 p.

Singh P.K., Choudhary V.K., Gharde Y., Dhagat S., Dongre G.R. and Meena M.K. (eds.) 2021-22. *Trin Sandesh Hindi Patrika 17*. 131p.

Singh P.K., Choudhary V.K., Gharde Y., Dhagat S., Dongre G.R., Shukla P. and Hadge R. 2022. *Trin Smarika, Rajbhasha ki Yatra-2021*. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur, 120p.

Mukherjee P K. 2022. Weed biology and its importance in weed management. *Training Manual of National Training on Invasive Weed Management. Training Manual:* DWR/2022/1: 22-32.

14 अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी एवं समीक्षा
Monitoring and Review of Research Programmes

14.1 संस्थान अनुसंधान समिति (आईआरसी) की बैठक

आई सी ए आर– डीडब्ल्यूआर की संस्थान अनुसंधान परिषद की बैठक वर्ष 2021–22 के दौरान चल रही अनुसंधान परियोजनाओं की प्रगति और संस्थान अनुसंधान परिषद –2021 की सिफारिशों पर की गई कार्रवाई की समीक्षा के लिए 23.–25 जून और 5 अगस्त, 2022 को बुलाई गई। बैठक में निदेशालय के सभी वैज्ञानिकों ने भाग लिया तथा वर्ष 2021–22 की अवधि की स्वीकृत परियोजनाओं की प्रमुख शोध उपलब्धियों के साथ–साथ वैज्ञानिकों द्वारा प्रत्येक शोध कार्यक्रम के अन्तर्गत नवीन परियोजनाओं/प्रयोगों के अनुमोदन हेतु प्रस्ताव प्रस्तुत किया गया। डॉ. जे.एस. मिश्रा, निदेशक और अध्यक्ष, आईआरसी ने बैठक के सफल आयोजन के लिए सभी वैज्ञानिकों को बधाई दी और टीम में काम करने और आगामी चुनौतियों से निपटने के लिए अनुसंधान गतिविधियों पर ध्यान केंद्रित करने और राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर निदेशालय की दृश्यता को स्थापित करने और मजबूत करने के लिए प्रौद्योगिकियों/तकनीकों के प्रकाशन का आग्रह किया।

डॉ जे एस मिश्रा, द्वारा सभी वैज्ञानिकों को आईसीएआर, डीएसटी, डीबीटी, एनएमपीबी, सीएसआईआर, एनएएसएफ आदि जैसी विभिन्न फंडिंग एजेंसियों के माध्यम से प्रतिस्पर्धी अनुदान प्रस्तावों द्वारा फंड प्राप्त करने की संभावना तलाशने की सलाह दी गई। संस्थान अनुसंधान परिषद बैठक के अंत में डॉ शोभा सोंधिया, प्रधान वैज्ञानिक और सदस्य–सचिव, आईआरसी ने धन्यवाद प्रस्ताव रखा।

14.1 Institute Research Committee (IRC) meeting

The IRC meeting of the ICAR-DWR was convened during June 23-25 and August 5, 2022 to review the progress of ongoing research projects and actions taken on the recommendations of IRC-2021. The meeting was attended by the scientists of the Directorate and salient research achievements of the approved projects of the period 2021-22 as well as proposal for getting approval of new projects/experiments under each research program were made by the scientists. Dr. J.S. Mishra, Director and Chairman, IRC advised all the scientists to explore the possibility of getting funds from competitive grant proposals from various funding agencies like ICAR, DST, DBT, NMPB, CSIR, NASF, *etc.*

In the end of IRC meeting, Dr. J.S. Mishra, congratulated all the scientists for successful conductance of IRC and urged to work as a team and to focus on research activities in order to tackle upcoming challenges and also to come up with technologies/techniques and publications for establishing and strengthening the visibility of the Directorate at national and international level. In the end Dr. Shobha Sondhia, Principal Scientist and Member Secretary, IRC proposed vote of thanks.

14.2 23वीं शोध सलाहकार समिति की बैठक

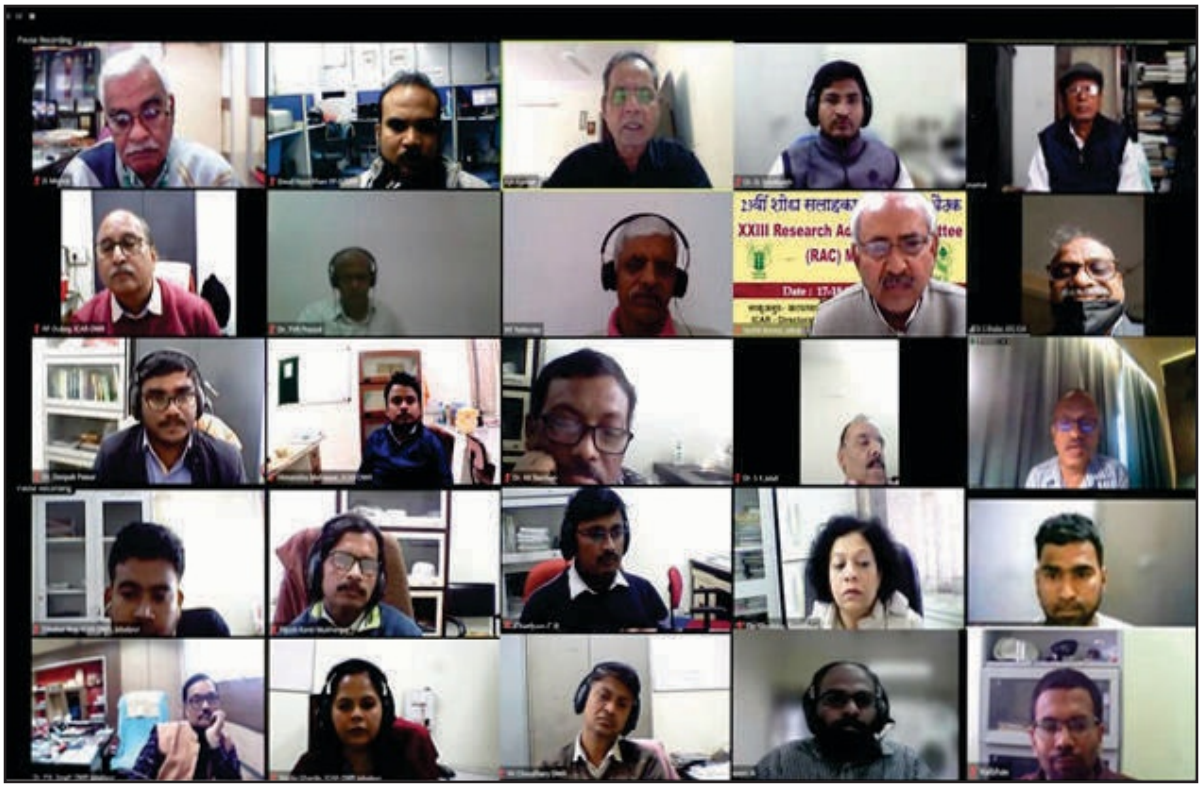
भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर की 23वीं शोध सलाहकार समिति की बैठक आरएसी बैठक 17–18 फरवरी, 2022 को बुलाई गई । डॉ. एन.टी. यदुराजू, अध्यक्ष, आरएसी, और अन्य सदस्य, डॉ. एस. भास्कर, सहायक महानिदेशक (कृषि विज्ञान, कृषि–वानिकी और जलवायु परिवर्तन), आईसीएआर,

14.2 Research Advisory Committee meeting

The 23rd Research Advisory Committee meeting of the ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur was held during February 17-18, 2022 under the Chairmanship of Dr. N.T. Yaduraju. The members participated were: Dr. S. Bhaskar, Assistant Director General (Agronomy, Agro-forestry & Climate Change), ICAR, Dr. T. V. Ramachandra

डॉ. टी. वी. रामचंद्र प्रसाद, सेवानिवृत्त। प्रोफेसर, यूएएस, बैंगलोर, डॉ. अजीत कुमार, उपाध्यक्ष, यूपीएल, डॉ. ए. रमेश, निदेशक, आईआईबीएटी, चेन्नई, डॉ. पी. सामल, सेवानिवृत्त। प्रोफेसर, ओयूएटी, भुवनेश्वर और डॉ. एस.के. जलाली, सेवानिवृत्त, प्रा. वैज्ञानिक एवं प्रमुख, एनबीएआईआर, बंगलौर और निदेशालय के सभी वैज्ञानिकों ने भाग लिया। डॉ. जे.एस. मिश्र, निदेशक, आईसीएआर– डीडब्ल्यूआर, जबलपुर ने आरएसी का स्वागत किया और 2021 के दौरान निदेशालय की प्रमुख उपलब्धियों एवं सभी वैज्ञानिकों द्वारा किये गये अनुसंधानों की प्रगति रिपोर्ट प्रस्तुत की । डॉ. सुशील कुमार, प्र. वैज्ञानिक, आई.आर.सी. सदस्य सचिव ने 14–15 जून, 2021 को आयोजित 22 वीं शोध सलाहकार समिति की बैठक के दौरान की गई सिफारिशों पर की कार्रवाई रिपोर्ट प्रस्तुत की ।

Prasad, Retd. Professor, UAS, Bangalore, Dr. Ajit Kumar, Vice-President, UPL, Dr. A. Ramesh, Director, IIBAT, Chennai, Dr. P. Samal, Retd. Professor, OUAT, Bhubaneshwar, and Dr. S. K. Jalali. Retd. Pr. Scientist & Head, NBAIR, Bangalore. Dr. Sushilkumar, Pr. Scientist, ICAR-DWR, Jabalpur & Member-Secretary presented the action taken report on the recommendations made during the XXII RAC meeting held on June 14-15, 2021. Dr. J.S. Mishra, Director, ICAR-DWR, Jabalpur, extended a warm welcome to the RAC, and presented the progress report of the major achievements of the Directorate during 2021. All the scientists presented their research achievements of the year 2021.



23वीं शोध सलाहकार समिति की बैठक

संस्थान प्रबंधन समिति की तीसवी बैठक

संस्थान प्रबंधन समिति की की 30वीं बैठक दिनांक 04 नवम्बर 2022 को निदेशक, डॉ. जे.एस. मिश्र की अध्यक्षता में खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर में सफलतापूर्वक आयोजित की गई। बैठक में भाग लेने वाले संस्थान प्रबंधन समिति सदस्यः डॉ. सूर्यनारायण भास्कर, सहायक महानिदेशक, भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली; डॉ. जी. रवींद्रचारी, हैदराबाद; डॉ. ए.के. विश्वास, भोपाल; डॉ. सुनील कुमार, झांसी; डॉ. अनिल दीक्षित, रायपुर; डॉ.

XXX IMC Meeting

The 30th IMC meeting was successfully organized on 04.11.2022 at DWR, Jabalpur under the chairmanship of Dr. JS Mishra, Director. The IMC members those attended the meeting were: Dr. Suryanarayan Bhaskar, Assistant Director General, ICAR New Delhi; Dr. G. Ravindrachari, Hyderabad; Dr. A. K. Bishwas, Bhopal; Dr. Sunil Kumar, Jhansi; Dr. Anil Dixit, Raipur; Dr. D.K. Pehalwan, Jabalpur and two progressive farmers namely Mr. Kulkit Ram

डी.के. पहलवान; जबलपुर और दो प्रगतिशील किसान श्री कुलकीत राम चंद्र, सारंगगढ़ जिला रायगढ़, छत्तीसगढ़ और श्री ध्रुव कुमार नाइक, ग्राम सलैया, जिला कटनी उपस्थित थे । इस अवसर पर निदेशक, डॉ. जे. एस. मिश्र ने संस्थान प्रबंधन समिति सदस्यों एवं अन्य सहयोगियों का स्वागत करते हुए संस्थान की विगत वर्ष की उपलब्धियों को प्रस्तुत किया।

समिति द्वारा विभिन्न प्रशासनिक, प्रबंधन और बजट संबंधी कार्यसूचीयों पर विस्तार से चर्चा की और अनुमति एवं सुझाव दिए, ताकि आने वाले दिनों में कृषि उत्पादन और किसानों की आय बढ़ाने के लिए सस्ती, प्रभावी और सरल तकनीक उपलब्ध कराई जा सके। प्रशासनिक अधिकारी एवं सदस्य सचिव, श्री. राजेंद्र हाडगे ने पिछली बैठक के कार्यवृत्त पर की गई कार्रवाई एवं भविष्य में किए जाने वाले कार्यक्रमों की रूपरेखा प्रस्तुत की। इस अवसर पर श्री कुलकीत राम चन्द्र एवं श्री कुमार नाईक ने अपने क्षेत्र में कृषि से संबंधित समस्याओं को साझा किया, जिस पर बैठक में उपस्थित वैज्ञानिकों ने उचित वैज्ञानिक एवं तकनीकी निदान बताया। अंत में समिति ने सूचना केन्द्र सह संग्रहालय, प्रयोगशालाओं एवं प्रक्षेत्र भ्रमण किया तथा उत्साहजनक परिणाम को देखकर प्रसन्न हुए तथा कुछ महत्वपूर्ण सुझाव भी दिये। धन्यवाद प्रस्ताव वित्त एवं लेखा अधिकारी, श्री. राजीव कुलश्रेष्ठ, द्वारा प्रस्तुत किया गया।

Chandra, village Sarngarh, District Raigarh, Chhattisgarh and Mr. Dhruv Kumar Naik, village Salaiya, District Katni. On this occasion, Director, Dr. J.S. Mishra welcomed the IMC members and other colleagues, and presented the achievements of the Institute of the year 2020-21.

Various administrative, management and Budget related agendas were discussed in detail and after that permission and suggestions were given by the committee for low cost, effective and simple techniques which can be made available to increase agricultural production and farmers' income in days to come. AO & Member Secretary, Mr. Rajendra Hadge presented the action taken report on the minutes of the previous meeting and outline of the programs to be done in future. Mr. Kulkit Ram Chandra and Mr. Dhunv Kumar Naik shared the problems related to agriculture in their areas, on which the scientists attended the meeting explained proper scientific and technical measures. At the end, the committee also visited the information center cum museum, laboratories and fields, and was happy to see the encouraging results and some important suggestions were also given by the committee members. The vote of thanks was proposed by Finance and Accounts Officer, Mr. Rajeev Kulshrestha at the end of the meeting.

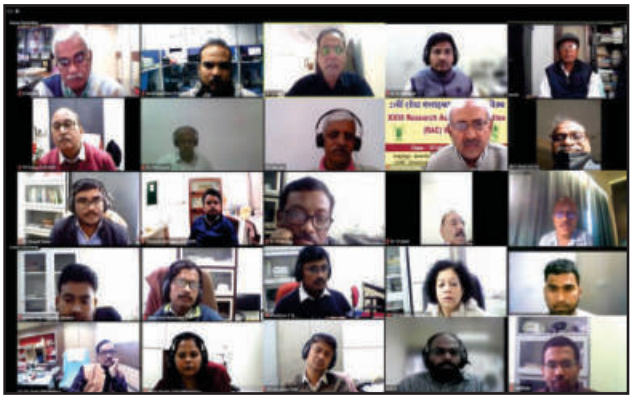
15

कार्यक्रमों का आयोजन
Events Organized

क्र. Sl.	कार्यक्रम/बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
1	स्वामी विवेकानंद के दर्शन और आध्यात्मिक अवधारणा: वर्तमान समाज और विज्ञान के लिए इसकी प्रासंगिकता विषय पर वेबिनार Webinar on 'Philosophy and Spiritual Concept of Swami Vivekananda: Its Relevance to Present Day Society and Science'	31 जनवरी, 2022 31 January, 2022
2	विश्व दलहन दिवस World Pulse Day	10 फरवरी, 2022 10 February, 2022
3	अनुसंधान सलाहकार समिति की तेइसवीं बैठक 23rd Research Advisory Committee Meeting	17–18 फरवरी, 2022 17-18 February, 2022
4	एस.आर.सी.सी महाविद्यालय, जबलपुर के विद्यार्थियों का शैक्षिणक भ्रमण Educational tour of students of SRCC, Jabalpur	22 फरवरी, 2022 22 February, 2022
5	फार्मर–फर्स्ट परियोजना के अंतर्गत भूमिहीन कृषक महिलाओं के साथ बैठक एवं बकरियों का वितरण Interaction meeting and distribution of goats to landless farm women organized under Farmer FIRST Programme	25 फरवरी, 2022 25 February, 2022
6	अनुसूचित जाति उप योजना के अंतर्गत ''कृषक परिचर्चा एवं प्रक्षेत्र भ्रमण'' *Krishak Paricharhca evam Prakshetra Bhraman* programme organized under Scheduled Caste Sub Plan	26 फरवरी, 2022 26 February, 2022
7	सीआरपी ऑन सीए के तहत प्रशिक्षण–सह–खेत भ्रमण Training-cum- field visit under CRP on CA	03 मार्च, 2022 03 March, 2022
8	उप महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प., एन.आर.एम.) का निदेशालय में भ्रमण Visit of Deputy Director General (ICAR, NRM) at Directorate	07–08 मार्च, 2022 07-08 March, 2022
9	अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस का आयोजन International Women's Day	08 मार्च, 2022 08 March, 2022
10	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर MoU signed with Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur	08 मार्च, 2022 08 March, 2022
11	शासकीय विज्ञान महाविद्यालय, जबलपुर के विद्यार्थियों का शैक्षिणक भ्रमण Exposer visit of students from the Govt. Science College, Jabalpur	10 मार्च, 2022 10 March, 2022
12	उष्ण कटिबंधीय वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर द्वारा कृषि विज्ञान केंद्र, मण्डला में आयोजित एक दिवसीय कृषि मेला/प्रदर्शनी में भाग लिया Participated in one day *Kisan Mela* & exhibition organized by TFRI, Jabalpur at KVK, Mandla	11 मार्च, 2022 11 March, 2022
13	मध्यप्रदेश के सतना, कटनी और पन्ना जिले के किसानों के लिए एक दिवसीय प्रशिक्षण–सह–दौरा कार्यक्रम One day training-cum-visit for farmers of Satna, Katni and Panna districts of Madhya Pradesh	16 मार्च, 2022 16 March, 2022
14	मेडिकैप विश्वविद्यालय के बी.एस.सी. (कृषि) के विद्यार्थियों का शैक्षिणक भ्रमण Exposure visits of B.Sc. (Ag.) students of Medi-Caps University	29 मार्च, 2022 29 March, 2022
15	तकनीकी अधिकारियो के लिए तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन Three days training programme for technical officers	28–30 मार्च, 2022 28-30 March, 2022
16	कुशल सहाय कर्मियों के लिए तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन Three days training programme on for skilled supporting staff	28–30 मार्च, 2022 28-30 March, 2022
17	कृषि यंत्रीकरण पर राष्ट्रीय अभियान National Campaign on "Farm Mechanization"	28 मार्च – 04 अप्रैल, 2022 28 March - 04 April, 2022

क्र. Sl.	कार्यक्रम/बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
18	जवाहरलाल नेहरु कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर के विद्यार्थियों का शैक्षिणक भ्रमण Exposure visits of students of JNKVV, Jabalpur	07 अप्रैल, 2022 07 April, 2022
19	विंग्स कान्वेंट स्कूल, जबलपुर के विद्यार्थियों का शैक्षिणक भ्रमण Students visits of Wings Convent School, Jabalpur	13 अप्रैल, 2022 13 April, 2022
20	निदेशालय के 34वें स्थापना दिवस का आयोजन Celebration of 34th Foundation Day	22 अप्रैल, 2022 22 April, 2022
21	"अन्नदाता देवो भव:" कार्यक्रम का आयोजन "*Annadata Devo Bhava*" programme was organized	23–24 अप्रैल, 2022 23-24 April, 2022
22	"किसान भागीदारी प्राथमिकता हमारी" कार्यक्रम का आयोजन "*Kisan Bhagidari Prathamikta Hamari*" programme was organized	28 अप्रैल, 2022 28 April, 2022
23	फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम के तहत शाकनाशी के छिड़काव पर तीन दिवसीय तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रम Three days Technical training programme on herbicide spraying was organised under Farmer FIRST Programme	07–09 मई, 2022 07-09 May, 2022
24	समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर Memorandum of Agreement Signed	14 मई, 2022 14 May, 2022
25	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर के विद्यार्थियों का शैक्षिणक भ्रमण Exposure visits of students of RDVV, Jabalpur	23 मई, 2022 23 May, 2022
26	अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन की 29 वीं वार्षिक समीक्षा बैठक Annual Review Meeting of AICRP-Weed Management was organized at TNAU, Coimbatore	25–27 मई, 2022 25-27 May, 2022
27	विश्व योग दिवस International Yoga Day	21 जून, 2022 21 June, 2022
28	पोषक तत्व प्रबंधन पर किसान–वैज्ञानिक इंटरफेस बैठक निदेशालय में आयोजित Farmer-Scientist Interface Meeting on Nutrient Management held at Directorate	21 जून, 2022 21 June, 2022
29	स्वतत्रंता दिवस Celebration of Independence Day	15 अगस्त, 2022 15 August, 2022
30	निदेशालय में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का शुभांरम्भ Inauguration of *Parthenium* awareness programme	16 अगस्त, 2022 16 August, 2022
31	फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के तहत गोद लिए गए गांवों में साइट कमेटी की बैठक Site Committee Meeting held under Farmer FIRST Programme at the adopted villages	30 अगस्त, 2022 30 August, 2022
32	फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम के अंतर्गत तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme organised under Farmer FIRST Programme	01–03 सितम्बर, 2022 01-03 September, 2022
33	हिंदी दिवस *Hindi Diwas*	14 सितम्बर, 2022 14 September, 2022
34	आक्रामक खरपतवार (इनवैसिव वीड्स) प्रबंधन पर पाँच दिवसीय प्रशिक्षण Five-day training programme on "Invasive Weed Management"	26–30 सितम्बर, 2022 26-30 September, 2022
35	हिंदी पखवाड़ा के समापन समारोह Valedictory function of *Hindi Pakhwada*	14–29 सितम्बर, 2022 14-29 September, 2022
36	प्रधानमंत्री किसान सम्मान सम्मलेन PM *Kisan Samman Sammelan*	17 अक्टूबर, 2022 17 October, 2022
37	सतर्कता जागरूकता सप्ताह Vigilance Awareness Week	28 अक्टूबर से 02 नवम्बर, 2022 28 Oct. to 02 Nov., 2022
38	एकता दिवस National Unity Day	31 अक्टूबर, 2022 31 October, 2022

क्र. Sl.	कार्यक्रम/बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
39	तीसवी संस्थान प्रबंधन समिति (आई.एम.सी.) की बैठक XXX IMC Meeting	04 नवम्बर, 2022 04 November, 2022
40	फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के अंतर्गत खेत दिवस का आयोजन Field day organized under Farmer FIRST Programme	10 नवम्बर, 2022 10 November, 2022
41	इनपुट डीलरों और आपूर्तिकर्ताओं का निदेशालय में भ्रमण Visit of input dealers and suppliers at Directorate	23 नवम्बर, 2022 23 November, 2022
42	विश्व मृदा दिवस World Soil Day	05 दिसम्बर, 2022 05 December, 2022
43	फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under Farmer FIRST Programme	07 दिसम्बर, 2022 07 December, 2022
44	अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षनार्थियो हेतु व्याख्यान तथा प्रक्षेत्र भ्रमण Lecture cum field visit was organized for International trainees	15 दिसम्बर, 2022 15 December, 2022
45	आनन्द कृषि विश्वविद्यालय, आनन्द में तृतीय अंतर्राष्ट्रीय खरपतवार सम्मलेन का आयोजन 3rd International Weed Conference was organised at Anand Agricultural University, Anand	20–23 दिसम्बर, 2022 20-23 December, 2022
46	किसान दिवस *Kisan Diwas*	23 दिसम्बर, 2022 23 December, 2022
47	डॉ. पी.के. घोष राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान,रायपुर के स्थापक निदेशक एवं कुलपति, द्वारा भारतीय कृषि की चुनौतियां एवं उनके निपटने के उपाय पर उदबोधन Lecture on "Challenges and opportunity for Self-Reliance and Sustainability in Indian Agriculture" by Dr. P.K. Ghosh, Director, NIBSM, Raipur	29 दिसम्बर, 2022 29 December, 2022
48	स्वच्छता पखवाड़ा के दौरान विभन्न कार्यक्रमों का आयोजन Various programmes were organized under *Swachhata Pakhwada*	16–31 दिसम्बर, 2022 16-31 December, 2022



ICAR - DWR
34th Foundation Day
स्थापना दिवस

Annadata Devo Bhava

स्वच्छता पखवाड़ा

स्वच्छता पखवाड़े के दौरान
किसान दिवस

16 बैठकों, सेमिनारों, वेबिनारों, सम्मेलनों, संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी

Participation in Meetings, Seminars, Webinars, Conference, Symposium and Workshops

डॉ. जे.एस. मिश्र

- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 01 जनवरी, 2022 को आयोजित रा.कृ.वि.अ. फेलो की बैठक
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 07 जनवरी, 2022 को आयोजित डॉ. तिलक राज शर्मा, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान) द्वारा ''भारतीय फसल सुधार कार्यक्रम : नया परिदृश्य'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 जनवरी, 2022 को आयोजित डॉ. डब्ल्यू. सेल्वामूर्ति, अध्यक्ष एएसटीआईएफ, एमिटी यूनिवर्सिटी एवं पूर्व मुख्य नियंत्रक अनुसंधान और विकास (जीवन विज्ञान), रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन द्वारा ''स्वास्थ्य के लिए योगः वैज्ञानिक परिप्रेक्ष्य'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- अ.भा.कृ.छा.सं., भा.कृ.अनु.प. एवं त.ना.कृ.वि., कोयम्बटूर द्वारा 20–21 जनवरी, 2022 के दौरान आयोजित ''खाद्य सुरक्षा से पोषण सुरक्षाः युवा परिप्रेक्ष्य (एफएसएनएस 2022)'' पर 7वां राष्ट्रीय युवा सम्मलेन में कृषि प्रक्षेत्र प्रौद्योगिकी, ऊर्जा संरक्षण तथा सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के विषयगत क्षेत्र जलवायु–स्मार्ट अनुप्रयोग के लिए सह–अध्यक्ष
- ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा 05 जनवरी, 2022 को आयोजित ''मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश एवं राजस्थान के विशेष संदर्भ में फसलों के विविधीकरण की आवश्यकता'' विषय पर सत्र में मॉडरेटर/मध्यस्थ
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 08 फरवरी, 2022 को कृषि अनुसंधान प्रबंधन प्रणाली (एआरएमएस) विषय पर आयोजित प्रस्तुति
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 24 फरवरी, 2022 को आयोजित ''स्मार्ट कृषि एवं किसान कल्याण विभागः बजट घोषणा 2022 के केंद्रित कार्यान्वयन'' विषय पर आयोजित वेबिनार
- भा.कृ.अनु.प.–भा.चा.अनु.सं., हैदराबाद द्वारा 01 मार्च, 2022 को आयोजित कृषि अनुसन्धान सेवायें वैज्ञानिकों (सस्यविज्ञान) के पदोन्नति हेतु मूल्यांकन समिति की आभासी बैठक में ''विशेषज्ञ''
- भा.कृ.अनु.प.–कृ.प्रौ.अनु.सं., जबलपुर द्वारा 10 मार्च, 2022 को आयोजित जलवायु अनुकूल कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार (एनआईसीआरए) कृ.वि.के. की कार्यशाला का शुभारंभ

Dr. J.S. Mishra

- NAAS Fellows meeting organized by National Academy of Agricultural Sciences, New Delhi on 01 January, 2022
- AKAM Lecture "Indian Crop Improvement Programme: New Vistas" delivered by Dr. Tilak Raj Sharma, DDG (Crop Science) organized by ICAR, New Delhi on 07 January, 2022
- AKAM Lecture on "Yoga for Health: Scientific Perspectives" by Dr. W. Selvamurthy, President ASTIF, Amity University and Former Chief Controller R&D (LS), DRDO organized by ICAR, New Delhi on 12 January, 2022
- Co-Chairman for thematic area Climate-smart application of agro farm technology, energy conservation and ICT in Agriculture 7th National Youth Convention on "Food security to nutritional security: Youth Perspective (FSNS 2022)" organized by AIASA, ICAR and TNAU, Coimbatore during 20-21 January, 2022
- Moderator in the Session "Need for diversification of crops with special reference to M.P., U.P. and Rajasthan" organized by JNKVV, Jabalpur on 05 January, 2022
- Presentation on Agricultural Research Management System (ARMS) organized by ICAR, New Delhi on 08 February, 2022
- Webinar on "Focused implementation of Budget Announcement 2022 viz. SMART Agriculture Dept. of Agriculture & Farmers' Welfare", organized by ICAR, New Delhi on 24 February, 2022
- "Expert" in virtual Meeting of Assessment Committee for promotion of ARS scientists (Agronomy) organized by ICAR-IIRR, Hyderabad on 01 March, 2022
- Launching Workshop of NICRA KVKs organized by ICAR-ATARI, Jabalpur on 10 March, 2022

- उ.व.अनु.सं., जबलपुर द्वारा कृ.वि.के., मंडला में 11 मार्च, 2022 को आयोजित 'किसान मेला'
- ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा 15 मार्च, 2022 को आयोजित अनुसंधान परिषद की बैठक
- ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा 24 मार्च, 2022 को आयोजित कृषि संकाय, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर की बैठक
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 13 अप्रैल, 2022 को आयोजित भाकृअनुप निदेशकों का सम्मेलन
- भा.कृ.अनु.प.–भा.क.अनु.सं., हैदराबाद द्वारा 19 अप्रैल, 2022 को आयोजित ''अनाज ज्वार पर उच्च तापमान एवं शुष्क तनाव प्रभाव'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत राष्ट्रीय वेबिनार
- जोन–I भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 22 अप्रैल, 2022 को आयोजित भा.कृ.अनु.प. क्षेत्रीय समिति की बैठक
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 02 मई, 2022 को आयोजित डॉ. जोहान स्वाइनेन, महानिदेशक (अं.खा.नी.अनु.सं.) द्वारा ''कोविड–19 के पश्चात् वैश्विक खाद्य प्रणाली का रूपांतरण'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- 07 मई, 2022 को आयोजित भा.कृ.अनु.प.–पू.अनु.प., पटना के कृ.वि.के. के तकनीकी एवं विषय वस्तु विशेषज्ञ की मूल्यांकन समिति की बैठक की अध्यक्षता की
- भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.अनु.प्र.अ., हैदराबाद द्वारा 09–14 मई, 2022 के दौरान आयोजित नए भर्ती किए गए अनुसंधान प्रबंधकों के लिए कार्यकारी नेतृत्व विकास कार्यक्रम
- 10 मई, 2022 को आयोजित ''संयुक्त राष्ट्र के खाद्य तथा जलवायु सुरक्षा एवं उन्नत सतत विकास लक्ष्यों के लिए मिट्टी का प्रबंधन'' विषय पर रतन लाल, प्रोफेसर (मृदा विज्ञान), ओहियो स्टेट यूनिवर्सिटी, संयुक्त राष्ट अमेरिका द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान
- 19 मई, 2022 को आयोजित ''भारत में बाल अधिकारों का मुद्दा – चुनौतियाँ एवं अवसर'' विषय पर श्री प्रियांक कानूनगो, अध्यक्ष, राष्ट्रीय बाल अधिकार संरक्षण आयोग द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान
- जोन–6 भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 20 मई, 2022 को आयोजित क्षेत्रीय समिति की बैठक
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 22 मई, 2022 को आयोजित अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस/राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी की बैठक
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 02 जून, 2022 को आयोजित ''हरित क्रांति में भारत का गौरव एवं आगे की राह'' विषय पर प्रो. गुरदेव सिंह खुश द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 04–05 जून, 2022 के दौरान आयोजित राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी का स्थापना दिवस कार्यक्रम एवं वार्षिक आम बैठक तथा वैज्ञानिक सत्र बैठक में एक प्रस्तुति दी

- Kisan Mela' at KVK, Mandla organized by TFRI, Jabalpur on 11 March, 2022
- Research Council meeting organized by JNKVV, Jabalpur on 15 March, 2022
- Meeting of Faculty of Agriculture, JNKVV, Jabalpur organized by JNKVV, Jabalpur on 24 March, 2022
- ICAR Directors' Conference organized by ICAR, New Delhi on 13 April, 2022
- National Webinar under AKAM on "Impacts of High Temperature and Drought Stress on Grain Sorghum" organized by ICAR-IIMR, Hyderabad on 19 April, 2022
- ICAR Regional Committee Meeting (RCM Zone-I) organized by Zone-I ICAR, New Delhi on 22 April, 2022
- AKAM Lecture "Transforming Global Food Systems after COVID-19" by Dr. Johan Swinnen, DG (IFPRI) on 02 May, 2022
- Chaired Assessment Committee meeting of Technical's and Subject Matter Specilaist of KVKs of ICAR-RCER, Patna on 07 May, 2022
- Executive Leadership Development Programme for newly recruited Research Managers organized by ICAR-NAARM, Hyderabad during 09-14 May, 2022
- AKAM Lecture "Managing Soil for Food and Climate Security and Advance SDGs of the UN" by Rattan Lal, Professor (Soil Sci.), The Ohio State University, USA on 10 May, 2022
- AKAM Lecture "Issue of Child Rights in India - Challenges & Opportunities" by Mr. Priyank Kanoongo, Chairperson, National Commission for Protection of Child Rights on 19 May, 2022
- Regional Committee Meeting organized by Zone-VI ICAR, New Delhi on 20 May, 2022
- International Biodiversity Day/NAAS Meeting organized by NAAS, New Delhi on 22 May, 2022
- AKAM Lecture "India's Pride in Green Revolution and way forward" delivered by Prof. Gurdev Singh Khush organized by ICAR, New Delhi on 02 June, 2022
- Annual General Meeting/Foundation Day Programme of NAAS Foundation Day and made a presentation in Scientific Session Meeting organized by NAAS, New Delhi during 04-05 June, 2022

- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 06 जून, 2022 को आयोजित ''गरीबी, भूख, संरचनात्मक परिवर्तन एवं स्थिरता: भारत एवं शेष एशिया'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत प्रो. उमा लेले, अध्यक्ष, इंटरनेशनल एसोसिएशन ऑफ एग्रीकल्चरल इकोनॉमिस्ट इंडिपेंडेंट स्कॉलर द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "Poverty, hunger, structural transformation and sustainability: India and the rest of Asia" by Prof. Uma Lele, President, International Association of Agricultural Economists Independent scholar organized by ICAR, New Delhi on 06 June, 2022
- भा.कृ.अनु.प.–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर द्वारा 08–09 जून, 2022 के दौरान आयोजित अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक
- Research Advisory Committee meeting organized by ICAR-NIBSM, Raipur during 08-09 June, 2022
- 13 जून, 2022 को आयोजित ''फसल पौधों के नए सिरे से प्रजनन द्वारा त्वरित प्रजनन'' विषय पर डॉ गोत्ज हेंसल, प्लांट जीनोम इंजीनियरिंग केंद्र प्रमुख, संयंत्र जैव रसायन संस्थान, हेनरिक हेन विश्वविद्यालय डसेलडोर्फ द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान
- AKAM Lecture "Accelerated Breeding by de novo Domestication of Crop Plants" by Dr. Götz Hensel, Head of Centre for Plant Genome Engineering, Institute of Plant Biochemistry, Heinrich Heine University Düsseldorf on 13 June, 2022
- भाकृअनुप–भा.मृ.वि.सं., भोपाल द्वारा 14 जून, 2022 को आयोजित कृषि अनुसंधान सेवा वैज्ञानिक (सस्यविज्ञान) का आंकलन करने हेतु मूल्यांकन समिति की बैठक
- Assessment Committee meeting to assess ARS Scientist (Agronomy) organized by ICAR-IISS, Bhopal on 14 June, 2022
- 15 जून, 2022 को आयोजित ''जैव विविधता शासन: वैश्विक और राष्ट्रीय दृष्टिकोण'' विषय पर डॉ वी.बी. माथुर, अध्यक्ष, राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण, भारत सरकार द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान
- AKAM lecture "Biodiversity Governance: Global and National perspectives" by Dr. V.B. Mathur, Chairperson, National Biodiversity Authority, GOI organized by ICAR, New Delhi on 15 June, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 20 जून, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत ''भारत में नेतृत्व की भूमिका में महिलाएं'' विषय पर सुश्री रेखा शर्मा, अध्यक्षा, राष्ट्रीय महिला आयोग द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM lecture on "Women in leadership role in India". Lecture delivered by Ms. Rekha Sharma, Chairperson, National Commission for Women organized by ICAR, New Delhi on 20 June, 2022
- 30 जून, 2022 को आयोजित ''किसानों के अधिकार – खाद्य सुरक्षा के लिए एक आधारशिला और बीज विविधता के प्रबंधन'' विषय पर सुश्री स्वानहिल्ड–इसाबेल बट्टा तोरहाइम, वरिष्ठ नीति सलाहकार, नॉर्वे के कृषि एवं खाद्य मंत्रालय, नॉर्वे द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान
- AKAM lecture on "Farmers' Rights – a cornerstone for food security and the management of seed diversity" by Ms. Svanhild-Isabelle Batta Torheim, Sr. Policy Advisor, The Norwegian Ministry of Agriculture and Food, Norway on 30 June, 2022
- भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर द्वारा 02 जुलाई, 2022 को आयोजित निदेशक (वित्त) की अध्यक्षता में वित्त समीक्षा बैठक
- Finance Review Meeting chaired by Director (Finance) organized at ICAR-DWR, Jabalpur on 02 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 05 जुलाई, 2022 को आयोजित ''कृषि स्नातकों के लिए प्रेरणा के रूप में पॉलिसी बाजार जैसे ब्रांड बनाने के पीछे की कहानी'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत श्री आलोक बंसल, सह–संस्थापक एवं कार्यकारी उपाध्यक्ष, पीबी फिनटेक लिमिटेड, द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "The story behind building a brand like Policy bazaar as motivation for Agri Graduates" by Mr. Alok Bansal, Co-founder & Executive Vice Chairman, PB Fintech Ltd on 05 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 08 जुलाई, 2022 को आयोजित ''कृषि बीकमिंग ऋषि'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत श्री कमलेश डी. पटेल, अध्यक्ष, श्री राम चंद्र मिशन स्पिरिचुअल गाइड, हार्टफुलनेस मेडिटेशन द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "Krishi becoming Rishi" by Shri Kamlesh D Patel, President, Shri Ram Chandra Mission Spiritual Guide, Heartfulness Meditation 08 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 11 जुलाई, 2022 को आयोजित ''ब्लॉकचैन टेक्नोलॉजी: अवधारणा एवं उपयोग के मामलों'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत श्री गौरव सोमवंशी, मुख्य कार्यकारी अधिकारी, एमरटेक इनोवेशन प्राइवेट लिमिटेड द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "Blockchain Technology: concept and use cases" by Mr. Gaurav Somwanshi, CEO, Emertech Innovations Pvt. Ltd. organized by ICAR, New Delhi on 11 July, 2022

- 13 जुलाई, 2022 को आयोजित ''राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम में तकनीकी संस्थानों द्वारा क्षमता निर्माण और प्रौद्योगिकी विकास'' विषय पर प्रोफेसर सच्चिदा नंद त्रिपाठी, प्रोफेसर, भा.प्रौ.सं., कानपुर द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 20 जुलाई, 2022 को आयोजित ''पशुधन के बीच उत्पादकता में वृद्धि के लिए डिजाइनर प्रौद्योगिकियां'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ एम.एल. मदन, पदमश्री अवार्डी (पूर्वः उपमहानिदेशक (पशु विज्ञान), भा.कृ.अनु.प.; कुलपति, दी.द.उ.प.चि.वि.वि. एवं गो–अनु.सं., मथुरा एवं पं.दे.कृ.वि.,अकोला) द्वारा दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.–रा.स.ना.प्र.अनु.के., नई दिल्ली द्वारा 20 जुलाई, 2022 को आयोजित ''प्राकृतिक खेती अपनायें–आत्मनिर्भर किसान कहलायें'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. मुकेश सहगल, प्रधान वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प.–रा.स. ना.प्र.अनु.के., नई दिल्ली द्वारा दिये व्याख्यान
- कृ.वि.के., इं.गां.रा.ज.वि., अनूपपुर द्वारा 23 जुलाई, 2022 को आयोजित ''रामतिल (नाइजर) उत्पादन प्रौद्योगिकी एवं खरपतवार प्रबंधन'' विषय पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में विशिष्ट अतिथि के रूप में
- भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.उ.सू.ब्यू., मऊ द्वारा 25 जुलाई, 2022 को आयोजित ''माइक्रोब आधारित प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण में आईपीआर सम्बंधित मुद्दे'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत प्रो. एच.बी. सिंह, अध्यक्ष, उत्तर प्रदेश राज्य पर्यावरण मूल्यांकन समिति द्वारा दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.उ.सू.ब्यू., मऊ द्वारा 26 जुलाई, 2022 को आयोजित ''भारतीय कवक की जैवविविधता, व्यवस्थित, संरक्षण तथा चयापचय क्षमता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. संजय सिंह, समन्वयक, भारत के राष्ट्रीय कवक संस्कृति संग्रह, पुणे द्वारा दिये व्याख्यान
- मंडल रेल प्रबंधक कार्यालय, जबलपुर द्वारा 29 जुलाई, 2022 को आयोजित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक
- 02 अगस्त, 2022 को आयोजित ''मेरी सफलता की यात्रा'' विषय पर श्रीमती एम.सी. मैरी कॉम, बॉक्सर (ओलंपिक पदक विजेता), पूर्व सदस्य संसद, राज्यसभा द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान
- इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रोनॉमी, नई दिल्ली द्वारा 04 अगस्त, 2022 को आयोजित इंडियन जर्नल ऑफ एग्रोनॉमी के संपादकीय बोर्ड के साथ ऑनलाइन बैठक
- भाकृअनुप–भा.ग.अनु.सं., लखनऊ द्वारा 08 अगस्त, 2022 को आयोजित तकनीकी कर्मचारियों के लिए मूल्यांकन समिति की बैठक
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 अगस्त, 2022 को आयोजित ''समाज के लिए विज्ञानः कृषि अनिवार्यता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व–सचिव (कृ.शि. एवं अनु.वि.) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) द्वारा दिये व्याख्यान

- AKAM Lecture "Capacity Building and Technology Development by Technical Institutions in National Clean Air Program" by Prof. Sachchida Nand Tripathi, Professor, IIT, Kanpur on 13 July, 2022
- AKAM Lecture "Designer technologies for productivity increase among livestock" by Dr. M.L. Madan, Padam Shri Awardee (Formerly: DDG (AS), ICAR; Vice Chancellor, DUVASU, Mathura & PDKV, Akola) organized by ICAR, New Delhi on 20 July, 2022
- AKAM Lecture "*Prakartik kheti apnayen – atmnirbhar kisan kehlayen*" by Dr. Mukesh Sehgal, Pr. Scientist, ICAR-NCIPM organized by ICAR-NCIPM, New Delhi on 20 July, 2022
- Training Programme on "Niger production technology and weed management" as Special Guest organized by KVK, IGNTU, Anuppur on 23 July, 2022
- AKAM Lecture "IPR related issues in the commercialization of microbe based technologies" by Prof. H.B. Singh, Chairman, UP State Environment Assessment Committee organized by ICAR-NBAIM, Mau on 25 July, 2022
- AKAM Lecture "Biodiversity, systematics, conservation and metabolic potential of Indian fungi" by Dr. Sanjay Singh, Coordinator, National Fungal Culture Collection of India (NFCCI), Pune organized by ICAR-NBAIM, Mau on 26 July, 2022
- Meeting of Nagar Rajbhasha Karyanvayan Samiti organized by DRM Office, Jabalpur on 29 July, 2022
- AKAM Lecture "My Journey to Success" by Mrs. M.C. Mary Kom, Boxer (Olympic medalist), Ex-Member Parliament, Rajya Sabha on 02 August, 2022
- Online meeting with Editorial Board of Indian Journal of Agronomy organized by ISA, New Delhi on 04 August, 2022
- Assessment Committee meeting for Technical staff organized by ICAR-IISR, Lucknow on 08 August, 2022
- AKAM Lecture "Science for the Society: Agricultural Imperative" by Dr. Trilochan Mohapatra, Ex-Secretary (DARE) & DG (ICAR) organized by ICAR, New Delhi on 12 August, 2022

- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 08 सितंबर, 2022 को आयोजित ''खाद्य सुरक्षा एवं पर्यावरण स्थिरता के लिए उर्वरक प्रबंधन'' विषय पर डॉ. अमित रॉय, पूर्व अध्यक्ष एवं मुख्य कार्यकारी अधिकारी, अंतर्राष्ट्रीय उर्वरक विकास केंद्र तथा पूर्व कार्यकारी निदेशक, ग्लोबल फॉस्फोरस संस्थान, मोरक्को द्वारा दिये व्याख्यान
- भाकृअनुप–कृ.प्रौ.अनु.अनु.सं., जबलपुर द्वारा 13 सितंबर, 2022 को आयोजित कृ.वि.के. के सीड हब की समीक्षा कार्यशाला
- न.दे.कृ.प्रौ.वि., अयोध्या, उ.प्र. द्वारा 21 सितंबर, 2022 को आयोजित पशु पोषण कल्याण समिति का 5वां वार्षिक सम्मेलन
- भाकृअनुप, नई दिल्ली द्वारा 26 सितंबर, 2022 को महानिदेशक (भाकृअनुप), नई दिल्ली की अध्यक्षता में 02–31 अक्टूबर, 2022 तक लंबित मामलों के निपटान के लिए विशेष अभियान 2.0 पर बैठक
- भाकृअनुप–रा.चा.अनु.सं., कटक द्वारा 14 अक्टूबर, 2022 को आयोजित भाकृअनुप क्षेत्रीय समिति संख्या II की 26वीं बैठक
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 14 अक्टूबर, 2022 को वर्ल्ड फूड प्राइज फाउंडेशन, संयुक्त राज्य अमेरिका के सहयोग से आयोजित 'वैश्विक खाद्य एवं पोषण सुरक्षा, तथा प्रमुख एवं मामूली दलहनों के माध्यम से सतत् विकास' विषय पर कार्यशाला
- मैनेज, हैदराबाद द्वारा 05 नवंबर, 2022 को आयोजित ''प्राकृतिक खेती: कृषि–स्टार्टअप के लिए चुनौतियां एवं अवसर'' विषय पर वेबिनार
- भा.कृ.अनु.प.–भा.स.अनु.सं., वाराणसी द्वारा 07 नवंबर, 2022 को आयोजित उत्तर प्रदेश, बिहार तथा झारखंड राज्यों के लिए क्षेत्रीय समिति–IV की 26वीं बैठक
- फर्टिलाइजर एसोसिएशन ऑफ इंडिया, नई दिल्ली द्वारा 07 दिसंबर, 2022 को आयोजित एफएआई सेमिनार 2022 ''2030 तक फर्टिलाइजर सेक्टर'' में माननीय प्रतिनिधि
- भाकृअनुप–के.कृ.अभि.सं., भोपाल द्वारा 12 दिसंबर, 2022 को आयोजित क्षेत्रीय समिति 7 की एटीआर समीक्षा बैठक
- भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर द्वारा 13–14 दिसंबर, 2022 के दौरान आयोजित भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर की पंचवार्षिक समीक्षा दल की बैठक

डॉ. पी.के. सिंह

- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 07 जनवरी, 2022 को आयोजित डॉ. तिलक राज शर्मा, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान) द्वारा ''भारतीय फसल सुधार कार्यक्रम: नया परिदृश्य'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 जनवरी, 2022 को आयोजित डॉ. डब्ल्यू. सेल्वामूर्ति, अध्यक्ष एएसटीआईएफ,

- Lecture on "Managing Fertilizers for Food Security and Environmental Sustainability" by Dr. Amit Roy, Former President & CEO, International Fertilizer Development Center & Former Executive Director, Global Phosphorus Institute, Morocco organized by NAAS, New Delhi on 08 September, 2022
- Review Workshop of Seed Hub of KVKs organized by ICAR-ATARI, Jabalpur on 13 September, 2022
- 5th Annual Conference of *Pashu Poshan Kalyan Samiti* organized by NDUA&T, Ayodhaya, U.P. on 21 September, 2022
- Meeting on Special Campaign 2.0 for disposal of Pending Matters from 02-31 October, 2022 under the chairmanship of DG (ICAR), organized by ICAR, New Delhi on 26 September, 2022
- XXVI Meeting of ICAR Regional Committee No. II organized by ICAR-NRRI, Cuttack on 14 October, 2022
- Workshop on 'Global Food and Nutritional Security, and Sustainable Development through Major and Minor Pulses' being organized in collaboration with the World Food Prize Foundation, USA organized by NAAS, New Delhi on 14 October, 2022
- Webinar on "Natural Farming: Challenges and Opportunities for Agri-Startups" organized by MANAGE, Hyderabad on 05 November, 2022
- 26th meeting of Regional Committee-IV for the states of U.P., Bihar and Jharkhand organized by ICAR-IIVR, Varanasi on 07 November, 2022
- Honorary Delegate in FAI Seminar 2022 "Fertilizer sector by 2030" organized by the Fertilizer Association of India, New Delhi on 07 December, 2022
- ATR Review meeting of Regional Committee VII organized by ICAR-CIAE, Bhopal on 12 December, 2022
- Quinquennial Review Team meeting of ICAR-NIBSM, Raipur during 13-14 December, 2022 organized by ICAR-NIBSM, Raipur

Dr. P.K. Singh

- AKAM Lecture "Indian Crop Improvement Programme: New Vistas" delivered by Dr. Tilak Raj Sharma, DDG (Crop Science) organized by ICAR, New Delhi on 07 January, 2022
- AKAM Lecture on "Yoga for Health: Scientific Perspectives" by Dr. W. Selvamurthy, President ASTIF,

एमिटी यूनिवर्सिटी एवं पूर्व मुख्य नियंत्रक अनुसंधान और विकास (जीवन विज्ञान), रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन द्वारा ''स्वास्थ्य के लिए योगः वैज्ञानिक परिप्रेक्ष्य'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान	Amity University and Former Chief Controller R&D (LS), DRDO organized by ICAR, New Delhi on 12 January, 2022
• ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा 31 जनवरी, 2022 को आयोजित पीएच.डी. छात्र (कृषि विस्तार) का थेसिस सेमीनार	• Thesis seminar of Ph.D. student (Agriculture Extension) organized by JNKVV, Jabalpur on 31 January, 2022
• भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 08 फरवरी, 2022 को कृषि अनुसंधान प्रबंधन प्रणाली (एआरएमएस) विषय पर आयोजित प्रस्तुति	• Presentation on Agricultural Research Management System (ARMS) organized by ICAR, New Delhi on 08 February, 2022
• भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 24 फरवरी, 2022 को आयोजित ''स्मार्ट कृषि एवं किसान कल्याण विभागः बजट घोषणा 2022 के केंद्रित कार्यान्वयन'' विषय पर आयोजित वेबिनार	• Webinar on "Focused implementation of Budget Announcement 2022 viz. SMART Agriculture Dept. of Agriculture & Farmer Welfare, organized by ICAR, New Delhi on 24 February, 2022
• कृषि विस्तार विभाग, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा 04 मार्च, 2022 को आयोजित पीएच.डी. छात्रों (कृषि विस्तार) के शोध परिणाम सेमीनार	• Result seminar of Ph.D. (Agriculture Extension) students organized by Department of Agriculture Extension, JNKVV, Jabalpur on 04 March, 2022
• उ.व.अनु.सं., जबलपुर द्वारा कृ.वि.के., मंडला में 11 मार्च, 2022 को आयोजित 'किसान मेला'	• Kisan Mela' organized by TFRI, Jabalpur at KVK, Mandla on 11 March, 2022
• कृषि विस्तार विभाग, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा 24 मार्च, 2022 को आयोजित पीएच.डी. छात्रों (कृषि विस्तार) की सेनॉप्सिस सेमीनार	• Synopsis seminar of Ph.D. (Agriculture Extension) students organized by Department of Agriculture Extension, JNKVV, Jabalpur on 24 March, 2022
• भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 02 मई, 2022 को आयोजित डॉ. जोहान स्वाइनेन, महानिदेशक (अं.खा.नी.अनु.सं.) द्वारा ''कोविड–19 के पश्चात् वैश्विक खाद्य प्रणाली का रूपांतरण'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान	• AKAM Lecture "Transforming Global Food Systems after COVID-19" by Dr. Johan Swinnen, DG (IFPRI) organized by ICAR, New Delhi on 02 May, 2022
• भाकृअनुप–रा.कृ.नी.सं., नई दिल्ली द्वारा 26 मई, 2022 को 'सतत् कृषि के लिए वैदिक पारिस्थितिकी तंत्र आधारित अनुसंधान' विषय पर आयोजित व्याख्यान	• Lecture on 'Vedic Ecosystem based Research for Sustainable Agriculture' organized by ICAR-NIAP, New Delhi on 26 May, 2022
• विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा 27 मई, 2022 को ''डिजिटल कृषि तथा भारतीय कृषि में डिजिटलीकरण की आवश्यकता'' विषय पर आयोजित वेबिनार	• Webinar on 'Digital Agriculture and the Need of Digitization in Indian Agriculture' organized by Ministry of Science and Technology, Govt. of India on 27 May, 2022
• भा.कृ.अनु.प.,–औ. एवं स.पा.अनु.नि., आणंद द्वारा 28 मई, 2022 को 'न्यूट्रास्यूटिकल्स/पौष्टिक–औषधीय पदार्थों में जड़ी–बूटियां' विषय पर आयोजित वेबिनार	• Webinar on 'Herbs in Nutraceuticals' organized by ICAR- DMAPR, Anand on 28 May, 2022
• भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 02 जून, 2022 को आयोजित ''हरित क्रांति में भारत का गौरव एवं आगे की राह'' विषय पर प्रो. गुरदेव सिंह खुश द्वारा पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान	• AKAM Lecture "India's Pride in Green Revolution and way forward" delivered by Prof. Gurdev Singh Khush organized by ICAR, New Delhi on 02 June, 2022
• भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 06 जून, 2022 को आयोजित ''गरीबी, भूख, संरचनात्मक परिवर्तन एवं स्थिरताः भारत एवं शेष एशिया'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत प्रो. उमा लेले, अध्यक्ष, इंटरनेशनल एसोसिएशन ऑफ एग्रीकल्चरल इकोनॉमिस्ट इंडिपेंडेंट स्कॉलर द्वारा दिये व्याख्यान	• AKAM Lecture "Poverty, hunger, structural transformation and sustainability: India and the rest of Asia" by Prof. Uma Lele, President, International Association of Agricultural Economists Independent scholar organized by ICAR, New Delhi on 06 June, 2022

- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 15 जून, 2022 को आयोजित ''जैव विविधता शासनः वैश्विक और राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. वी.बी. माथुर, अध्यक्ष, राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण, भारत सरकार द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM lecture "Biodiversity Governance: Global and National perspectives" by Dr. V.B. Mathur, Chairperson, National Biodiversity Authority, GOIs organized by ICAR, New Delhi on 15 June, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 20 जून, 2022 को आयोजित भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला में ''भारत में नेतृत्व की भूमिका में महिलाएं'' विषय पर सुश्री रेखा शर्मा, अध्यक्ष, राष्ट्रीय महिला आयोग द्वारा दिये व्याख्यान
- ICAR Lecture Series: AKAM on "Women in leadership role in India" delivered by Ms. Rekha Sharma, Chairperson, National Commission for Women organized by ICAR, New Delhi on 20 June, 2022
- भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर द्वारा 02 जुलाई, 2022 को आयोजित निदेशक (वित्त) की अध्यक्षता में वित्त समीक्षा बैठक
- Finance Review Meeting chaired by Director (Finance) organized at ICAR-DWR, Jabalpur on 02 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 05 जुलाई, 2022 को आयोजित ''कृषि स्नातकों के लिए प्रेरणा के रूप में पॉलिसी बाजार जैसे ब्रांड बनाने के पीछे की कहानी'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत श्री आलोक बंसल, पीबी फिनटेक लिमिटेड, सह–संस्थापक एवं कार्यकारी उपाध्यक्ष द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "The story behind building a brand like Policy bazaar as motivation for Agri Graduates" by Mr. Alok Bansal, Co-founder & Executive Vice Chairman, PB Fintech Ltd. organized by ICAR, New Delhi on 05 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 08 जुलाई, 2022 को आयोजित ''कृषि बीकमिंग ऋषि'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत श्री कमलेश डी. पटेल, अध्यक्ष, श्री राम चंद्र मिशन स्पिरिचुअल गाइड, हार्टफुलनेस मेडिटेशन द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "Krishi becoming Rishi" by Shri Kamlesh D Patel, President, Shri Ram Chandra Mission Spiritual Guide, Heartfulness Meditation organized by ICAR, New Delhi on 08 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 11 जुलाई, 2022 को आयोजित ''ब्लॉकचैन टेक्नोलॉजीः अवधारणा एवं उपयोग के मामलों'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत श्री गौरव सोमवंशी, मुख्य कार्यकारी अधिकारी, एमरटेक इनोवेशन प्राइवेट लिमिटेड द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "Blockchain Technology: concept and use cases" by Mr. Gaurav Somwanshi, CEO, Emertech Innovations Pvt. Ltd. organized by ICAR, New Delhi on 11 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 20 जुलाई, 2022 को आयोजित ''पशुधन के बीच उत्पादकता में वृद्धि के लिए डिजाइनर प्रौद्योगिकियां'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ एम.एल. मदन, पदमश्री अवार्डी (पूर्वः उपमहानिदेशक (पशु विज्ञान), भा.कृ.अनु.प.; कुलपति, दी.द.उ.प.चि.वि.वि. एवं गो–अनु.सं., मथुरा एवं पं.दे.कृ.वि.,अकोला) द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "Designer technologies for productivity increase among livestock"by Dr. M. L. Madan, Padam Shri Awardee (Formerly: DDG (AS), ICAR; Vice Chancellor, DUVASU, Mathura & PDKV, Akola) organized by ICAR, New Delhi on 20 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प.–रा.स.ना.प्र.अनु.के., नई दिल्ली द्वारा 20 जुलाई, 2022 को आयोजित ''प्राकृतिक खेती अपनायें–आत्मनिर्भर किसान कहलायें'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. मुकेश सहगल, प्रधान वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प.–रा.स. ना.प्र.अनु.के., नई दिल्ली द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "*Prakartik kheti apnayen – atmnirbhar kisan kehlayen*" by Dr. Mukesh Sehgal, Pr. Scientist, ICAR-NCIPM organized by ICAR-NCIPM, New Delhi on 20 July, 2022
- कृ.वि.के., इं.गां.रा.ज.वि., अनूपपुर द्वारा 23 जुलाई, 2022 को आयोजित ''रामतिल (नाइजर) उत्पादन प्रौद्योगिकी एवं खरपतवार प्रबंधन'' विषय पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में विशिष्ट अतिथि के रूप में
- Training Programme on "Niger production technology and weed management" as Special Guest organized by KVK, IGNTU, Anuppur on 23 July, 2022
- भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.उ.सू.ब्यू., मऊ द्वारा 25 जुलाई, 2022 को आयोजित ''माइक्रोब आधारित प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण में आईपीआर सम्बंधित मुद्दे'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत प्रो. एच.बी. सिंह, अध्यक्ष, उत्तर प्रदेश राज्य पर्यावरण मूल्यांकन समिति द्वारा दिये व्याख्यान
- AKAM Lecture "IPR related issues in the commercialization of microbebased technologies" by Prof. H.B. Singh, Chairman, UP State Environment Assessment Committee organized by ICAR-NBAIM, Mau on 25 July, 2022

- भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.उ.सू.ब्यू., मऊ द्वारा 26 जुलाई, 2022 को आयोजित ''भारतीय कवक की जैवविविधता, व्यवस्थित, संरक्षण तथा चयापचय क्षमता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. संजय सिंह, समन्वयक, भारत के राष्ट्रीय कवक संस्कृति संग्रह, पुणे द्वारा दिये व्याख्यान
- मंडल रेल प्रबंधक कार्यालय, जबलपुर द्वारा 29 जुलाई 2022 को आयोजित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक
- आईसीटी यूनिट, नई दिल्ली द्वारा 05 अगस्त, 2022 को आयोजित सीपीजीआरएएमएस की ऑनलाइन बैठक में नोडल अधिकारी के रूप में
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 अगस्त, 2022 को आयोजित ''समाज के लिए विज्ञानः कृषि अनिवार्यता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व–सचिव (कृ.शि. एवं अनु.वि.) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) द्वारा दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 16 अगस्त, 2022 को आयोजित ''#75 आत्मनिर्भर कृषि'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत श्री नरेंद्र सिंह तोमर, कृषि मंत्री, भारत सरकार द्वारा दिये व्याख्यान
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 08 सितंबर, 2022 को आयोजित ''खाद्य सुरक्षा एवं पर्यावरण स्थिरता के लिए उर्वरक प्रबंधन'' विषय पर डॉ. अमित रॉय, पूर्व अध्यक्ष एवं मुख्य कार्यकारी अधिकारी, अंतर्राष्ट्रीय उर्वरक विकास केंद्र तथा पूर्व कार्यकारी निदेशक, ग्लोबल फॉस्फोरस संस्थान, मोरक्को द्वारा दिये व्याख्यान
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 14 अक्टूबर, 2022 को वर्ल्ड फूड प्राइज फाउंडेशन, संयुक्त राज्य अमेरिका के सहयोग से आयोजित 'वैश्विक खाद्य एवं पोषण सुरक्षा, तथा प्रमुख एवं मामूली दलहनों के माध्यम से सतत् विकास' विषय पर कार्यशाला
- मैनेज, हैदराबाद द्वारा 05 नवंबर, 2022 को आयोजित ''प्राकृतिक खेतीः कृषि–स्टार्टअप के लिए चुनौतियां एवं अवसर'' विषय पर वेबिनार
- भा.कृ.अनु.प.–भा.स.अनु.सं., वाराणसी द्वारा 07 नवंबर, 2022 को आयोजित उत्तर प्रदेश, बिहार एवं झारखंड राज्यों के लिए क्षेत्रीय समिति–4 की 26वीं बैठक
- भा.कृ.अनु.प.–कृ.प्रौ.अनु.अनु.सं., जबलपुर द्वारा 11–13 नवंबर, 2022 को आयोजित मध्य प्रदेश एवं छत्तीसगढ़ के कृषि विज्ञान केंद्रों की 29वीं क्षेत्रीय कार्यशाला
- भा.कृ.अनु.प.–के.कृ.अभि.सं., भोपाल द्वारा 12 दिसंबर, 2022 को आयोजित क्षेत्रीय समिति–7 की एटीआर समीक्षा बैठक

- AKAM Lecture "Biodiversity, systematics, conservation and metabolic potential of Indian fungi" by Dr. Sanjay Singh, Coordinator, National Fungal Culture Collection of India (NFCCI), Pune organized by ICAR-NBAIM, Mau on 26 July, 2022
- Meeting of Nagar Rajbhasha Karyanvayan Samiti organized by DRM Office, Jabalpur on 29 July 2022
- Online meeting of CPGRAMS as Nodal Officer organized by ICT Unit, New Delhi on 05 August, 2022
- AKAM Lecture "Science for the Society: Agricultural Imperative" by Dr. Trilochan Mohapatra, Ex-Secretary (DARE) & DG (ICAR) organized by ICAR, New Delhi on 12 August, 2022
- AKAM lecture #75 "*Atmanirbhar Krishi*" by Shri Narendra Singh Tomar, Union Agricultural Minister organized by ICAR, New Delhi on 16 August, 2022
- Lecture on "Managing Fertilizers for Food Security and Environmental Sustainability" by Dr. Amit Roy, Former President & CEO, International Fertilizer Development Center& Former Executive Director, Global Phosphorus Institute, Morocco organized by NAAS, New Delhi on 08 September, 2022
- Workshop entitled 'Global Food and Nutritional Security, and Sustainable Development through Major and Minor Pulses' being organized in collaboration with the World Food Prize Foundation, USA organized by NAAS, New Delhi on 14 October, 2022
- Webinar on "Natural Farming: Challenges and Opportunities for Agri-Startups" organized by MANAGE, Hyderabad on 05 November, 2022
- 26th meeting of Regional Committee-IV for the states of U.P., Bihar and Jharkhand organized by ICAR-IIVR, Varanasi on 07 November, 2022
- 29th Zonal workshop of KVKs of M.P. and C.G. organized by ICAR-ATARI, Jabalpur on 11-13 November, 2022
- ATR review meeting of Regional Committee VII organized by ICAR-CIAE, Bhopal on 12 December, 2022

डॉ. आर.पी. दुबे

- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 07 जनवरी, 2022 को आयोजित डॉ. तिलक राज शर्मा, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान) द्वारा ''भारतीय फसल सुधार कार्यक्रम : नया परिदृश्य'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.–कृ.प्रौ.अनु.अनु.सं. जोन–IX, जबलपुर द्वारा 11 जनवरी, 2022 आयोजित 9वीं संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 जनवरी, 2022 को आयोजित डॉ. डब्ल्यू. सेल्वामूर्ति, अध्यक्ष एएसटीआईएफ, एमिटी यूनिवर्सिटी एवं पूर्व मुख्य नियंत्रक अनुसंधान और विकास (जीवन विज्ञान), रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन द्वारा ''स्वास्थ्य के लिए योगः वैज्ञानिक परिप्रेक्ष्य'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय एवं भा.कृ.अनु.प. द्वारा 24 फरवरी, 2022 को आयोजित ''स्मार्ट कृषि तथा बजट कार्यान्वयन (विषयः रसायन मुक्त प्राकृतिक खेती एवं इसकी पहुंच)'' पर वेबिनार
- भाकृअनुप–के.कृ.अभि.सं., भोपाल द्वारा 22 मार्च, 2022 को आयोजित ''आहार हेतु जलः सोच में बदलाव की आवश्यकता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.–रा.पा.अनु.सं.ब्यू., नई दिल्ली द्वारा 30 मार्च, 2022 को आयोजित ''कंप्यूटर पर हिंदी के उपयोग के लिए उपलब्ध तकनीकी सुविधाएं'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत व्याख्यान
- जोन–I भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 22 अप्रैल, 2022 को आयोजित भा.कृ.अनु.प. क्षेत्रीय समिति की बैठक
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 20 जून, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत ''भारत में नेतृत्व की भूमिका में महिलाएं'' विषय पर सुश्री रेखा शर्मा, अध्यक्षा, राष्ट्रीय महिला आयोग द्वारा दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 08 जुलाई, 2022 को आयोजित ''कृषि बीकमिंग ऋषि'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत श्री कमलेश डी. पटेल, अध्यक्ष, श्री राम चंद्र मिशन स्पिरिचुअल गाइड, हार्टफुलनेस मेडिटेशन द्वारा दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.–रा.स.ना.प्र.अनु.के., नई दिल्ली द्वारा 20 जुलाई, 2022 को आयोजित डॉ. मुकेश सहगल, प्रधान वैज्ञानिक द्वारा ''प्राकृतिक खेती अपने–आत्मनिर्भर किसान कहलाएं'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.– कृषि ज्ञान प्रबंधन निदेशालय तथा पूर्व कृषि एवं बागवानी आयुक्त, कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, केएबी–I, पूसा, नई दिल्ली द्वारा 23 जुलाई, 2022 को आयोजित ''ज्ञान प्रबंधन पर भा.कृ.अनु.प.–अपारी / एशिया–पैसिफिक एसोसिएशन ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूशंस कार्यशाला''

Dr. R.P. Dubey

- AKAM Lecture on "Indian Crop Improvement Programme: New Vistas" delivered by Dr. Tilak Raj Sharma, DDG (Crop Science) organized by ICAR, New Delhi on 07 January, 2022
- IX Institute Management Committee meeting organized by ICAR-ATARI Zone-IX, Jabalpur on 11 January, 2022
- AKAM Lecture on "Yoga for Health: Scientific Perspectives" by Dr. W. Selvamurthy, President ASTIF, Amity University and Former Chief Controller R&D (LS), DRDO organized by ICAR, New Delhi on 12 January, 2022
- Webinar on "Smart Agriculture and Budget Implementation - Chemical Free Natural Farming and its Outreach organized by Ministry of Agriculture & Farmers Weflare and ICAR on 24 February, 2022
- AKAM lecture: Water for Food: Need for a Paradigm Shift in thinking organized by ICAR-CIAE, Bhopal on 22 March, 2022
- AKAM lecture "Technical facilities available for use of Hindi on computer" organized by ICAR-NBPGR, New Delhi on 30 March, 2022
- ICAR Regional Committee Meeting (RCM) organized by Zone-I ICAR, New Delhi on 22 April, 2022
- ICAR Lecture Series: AKAM on "Women in leadership role in India". Lecture delivered by Ms. Rekha Sharma, Chairperson, National Commission for Women organized by ICAR, New Delhi on 20 June 2022
- AKAM Lecture "Krishi becoming Rishi" by Shri Kamlesh D Patel, President, Shri Ram Chandra Mission Spiritual Guide, Heartfulness Meditation organized by ICAR, New Delhi on 08 July, 2022
- AKAM Lecture "*Prakartik kheti apnayen – atmnirbhar kisan kehlayen*" by Dr. Mukesh Sehgal, Principal Scientist organized by ICAR-NCIPM, New Delhi on 20 July, 2022
- "ICAR-APAARI Workshop on Knowledge Management" organized by ICAR-Directorate of Knowledge Management in Agriculture on 23 July, 2022

- भा.कृ.अनु.प.– उ.पू.प.क्षे.अनु.प. द्वारा 05 अगस्त, 2022 को आयोजित उत्तर पूर्व भारत में जैविक खेती पर वेबिनार सह जन जागरूकता अभियान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 अगस्त, 2022 को आयोजित ''समाज के लिए विज्ञानः कृषि अनिवार्यता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व–सचिव (कृ.शि. एवं अनु.वि.) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) द्वारा दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प. नई दिल्ली द्वारा 16 अगस्त, 2022 को आयोजित श्री नरेंद्र सिंह तोमर, केंद्रीय मंत्री, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा ''आत्मनिर्भर कृषि'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान #75
- भा.कृ.अनु.प.–भा.स.अनु.सं., वाराणसी द्वारा 07 नवंबर, 2022 को आयोजित उत्तर प्रदेश, बिहार तथा झारखंड राज्यों के लिए क्षेत्रीय समिति–IV की 26वीं बैठक
- भा.कृ.अनु.प.–कृ.प्रौ.अनु.अनु.सं. जोन–IX, जबलपुर द्वारा 29 नवंबर, 2022 को आयोजित 10वीं संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक
- खाद्य एवं कृषि संगठन द्वारा 06 दिसंबर, 2022 को आयोजित अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष 2023 के उद्घाटन समारोह

डॉ. के.के. बर्मन

- कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय एवं भा.कृ.अनु.प. द्वारा 24 फरवरी, 2022 को आयोजित ''स्मार्ट कृषि तथा बजट कार्यान्वयन (विषयः रसायन मुक्त प्राकृतिक खेती एवं इसकी पहुंच)'' पर वेबिनार
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 02 मई, 2022 को आयोजित डॉ. जोहान स्वाइनेन, महानिदेशक (अं.खा.नी.अनु.सं.) द्वारा ''कोविड–19 के पश्चात् वैश्विक खाद्य प्रणाली का रूपांतरण'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- इंडियन सोसाइटी ऑफ सॉइल साइंस तथा म.फु.कृ.वि., राहुरी, महाराष्ट्र द्वारा 15–18 नवंबर, 2022 के दौरान इंडियन सोसाइटी ऑफ सॉइल साइंस के 86वें वार्षिक सम्मेलन एवं मृदा विज्ञान में विकास–2022 पर राष्ट्रीय सेमिनार

डॉ. शोभा सोंधिया

- भा.कृ.अनु.प.–भा.मृ.वि.सं., भोपाल द्वारा 15 मार्च, 2022 को आयोजित ''मृदा और पर्यावरण के सतत प्रबंधन को आगे बढ़ाने के लिए एग्रीटेक इनोवेशन'' पर राष्ट्रीय वेबिनार
- विले एनालिटिकल सर्विस, संयुक्त राष्ट्र अमेरिका द्वारा 28 अप्रैल, 2022 को आयोजित फूड माइक्रोबायोलॉजी में रैपिड मेथड्स एंड ऑटोमेशनः विकास, वादे एवं चुनौतियां पर विले एनालिटिकल साइंस वर्चुअल कॉन्फ्रेंस
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 अगस्त, 2022 को आयोजित ''समाज के लिए विज्ञानः कृषि अनिवार्यता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व–सचिव (कृ.शि. एवं अनु.वि.) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) द्वारा दिये व्याख्यान

- Webinar cum Mass Awareness Campaign on Organic Farming in North East India organized by ICAR-RC NEH Region on 05 August, 2022
- AKAM Lecture "Science for the Society: Agricultural Imperatives" by Dr. Trilochan Mohapatra, Ex-Secretary (DARE) & DG (ICAR) organized by ICAR, New Delhi on 12 August, 2022
- AKAM lecture #75 "*Atmanirbhar Krishi*" by Shri Narendra Singh Tomar, Central Minister, MoA&FW, organized by ICAR, New Delhi on 16 August, 2022
- 26th meeting of Regional Committee-IV for the states of Uttar Pradesh, Bihar and Jharkhand organized by ICAR-IIVR, Varanasi on 07 November, 2022
- X Institute Management Committee meeting organized by ICAR-ATARI Zone-IX, Jabalpur on 29 November, 2022
- Opening ceremony (online) of International Year of Millets 2023 organized by FAO on 06 December, 2022

Dr. K.K. Barman

- Webinar on "SMART Agriculture and Budget Implementation (Theme: Chemical Free Natural Farming and its Outreach)" organized by Ministry of Agriculture & Farmers Welfare and ICAR on 24 February, 2022
- AKAM Lecture "Transforming Global Food Systems after COVID-19" by Dr. Johan Swinnen, DG (IFPRI) organized by ICAR, New Delhi on 02 May, 2022
- 86th Annual Convention of Indian Society of Soil Science and National Seminar on Development in Soil Science - 2022 organized by Indian Society of Soil Science and MPKV, Rahuri, Maharashtra during 15-18 November, 2022

Dr. Shobha Sondhia

- National Webinar on Agritech Innovations to Leap forward Sustainable Management of Soil and Environment organized by ICAR-IISS, Bhopal on 15 March, 2022
- Wiley Analytical Sciences Virtual Conference on Rapid Methods and Automation in Food Microbiology: Developments, Promise and Challenges organized by ' Wiley Analytical service, USA on 28 April, 2022
- AKAM Lecture "Science for the Society: Agricultural Imperative" by Dr. Trilochan Mohapatra, Ex-Secretary (DARE) & DG (ICAR) organized by ICAR, New Delhi on 12 August, 2022

डॉ. पी.के. मुखर्जी

- जीकेवी सोसाइटी, आगरा द्वारा 19–20 फरवरी, 2022 के दौरान आयोजित ''सतत् मृदा स्वास्थ्य एवं फसल उत्पादन के प्रबंधन के लिए हाल की प्रगति'' पर पहला अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन
- अंत.धा.अनु.सं. एवं भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 10 मार्च, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत डॉ. अजय कोहली, उपमहानिदेशक (अनुसन्धान), अंत.धा.अनु.सं. द्वारा ''फास्ट ट्रैक प्रभाव के लिए कृषि अनुसंधान के पुनर्गठनः एक एकीकृत प्रणाली परिप्रेक्ष्य'' विषय पर दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.–भा.मृ.वि.सं., भोपाल द्वारा 15 मार्च, 2022 को आयोजित ''मृदा और पर्यावरण के सतत प्रबंधन को आगे बढ़ाने के लिए एग्रीटेक इनोवेशन'' पर राष्ट्रीय वेबिनार
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 21 मार्च, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत श्री अतुल जैन, महासचिव, दीनदयाल अनुसंधान संस्थान द्वारा ''पारंपरिक ज्ञान बनाम पोषण'' विषय पर दिये व्याख्यान
- ऑस्ट्रेलिया तथा भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 29 मार्च, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत प्रोफेसर कदम्बोट सिद्दीकी, पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया विश्वविद्यालय, कृषि संस्थान, पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया विश्वविद्यालय द्वारा ''शुष्क भूमि कृषि में जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन में नवाचार पर पारंपरिक ज्ञान बनाम पोषण'' विषय पर दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 04 अप्रैल, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत डॉ. प्रभु पिंगली, प्रोफेसर, एप्लाइड इकोनॉमिक्स एवं निदेशक, टाटा–कॉर्नेल इंस्टीट्यूट, डायसन स्कूल ऑफ एप्लाइड इकोनॉमिक्स एंड मैनेजमेंट, कॉर्नेल यूनिवर्सिटी, संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा ''शून्य–भूख भारत की खोज– हरित क्रांति से सबक'' विषय पर दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 11 अप्रैल, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत एस. चंद्रशेखर, सचिव, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा ''विज्ञान की गाथा'' विषय पर दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 11 अप्रैल, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत डॉ. राज परोदा, पूर्व महानिदेशक (भाकृअनुप) एवं सचिव (कृ.शि. एवं अनु.वि.) तथा ट्रस्ट फॉर एडवांसमेंट ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेज (टीएएएस) के संस्थापक अध्यक्ष द्वारा ''एक सुरक्षित एवं सतत कृषि के लिए युवाओं की भूमिका'' विषय पर दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 02 मई, 2022 को आयोजित डॉ. जोहान स्वाइनेन, महानिदेशक (अं.खा.नी.अनु.सं.) द्वारा ''कोविड–19 के पश्चात् वैश्विक खाद्य प्रणाली का रूपांतरण'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान

Dr. P.K. Mukherjee

- 1st International Conference on "Recent Advances for Managing Sustainable Soil Health and Crop Production" organized by GKV Society, Agra during 19-20 February, 2022
- ICAR Lecture Series: AKAM on Restructuring Agricultural Research to Fast Track Impact: An Integrative System Perspective delivered by Dr Ajay Kohli, DDG (Research), IRRI, organized by IRRI and ICAR, New Delhi on 10 March, 2022
- National Webinar on Agritech Innovations to Leap forward Sustainable Management of Soil and Environment organized by ICAR-IISS, Bhopal on 15 March, 2022
- ICAR Lecture Series: AKAM on Traditional Wisdom ViS-ViS Nutrition delivered by Shri Atul Jain, General Secretary, Deendayal Research Institute organized by ICAR, New Delhi on 21 March, 2022
- ICAR Lecture Series: AKAM on Innovation in Adaptation to Climate Change in Dryland Agriculture Traditional Wisdom ViS-ViS Nutrition delivered by Prof. Kadambot Siddique, The UWA Institute of Agriculture, The University of Western Australia, organized by Australia and ICAR, New Delhi on 29 March, 2022
- ICAR Lecture Series: AKAM on "Quest for zero-hunger India-Lessons from the Green Revolution" delivered by Dr. Prabhu Pingali, Professor, Applied Economics and Director, Tata-Cornell Institute, Dyson School of Applied Economies and Management, Cornell University, USA organized by ICAR, New Delhi on 04 April, 2022
- ICAR Lecture Series: AKAM on "Saga of Science" delivered by S. Chandrasekhar, Secretary, Department of Science and Technology, Govt. of India organized by ICAR, New Delhi on 11 April, 2022
- ICAR Lecture Series: AKAM on "Role of Youth for a Secure and Sustainable Agriculture" delivered by Dr. Raj Paroda, Former DG (ICAR) and Secretary (DARE) and Founding Chairman of TAAS organized by ICAR, New Delhi on 11 April, 2022
- AKAM Lecture "Transforming Global Food Systems after COVID-19" by Dr. Johan Swinnen, DG (IFPRI) organized by ICAR, New Delhi on 02 May, 2022

- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 20 जून, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत ''भारत में नेतृत्व की भूमिका में महिलाएं'' विषय पर सुश्री रेखा शर्मा अध्यक्षा, राष्ट्रीय महिला आयोग द्वारा दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.– कृषि ज्ञान प्रबंधन निदेशालय तथा पूर्व कृषि एवं बागवानी आयुक्त, कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, केएबी–I, पूसा, नई दिल्ली द्वारा 23 जुलाई, 2022 को आयोजित ''ज्ञान प्रबंधन पर भा.कृ.अनु.प.–अपारी/एशिया–पैसिफिक एसोसिएशन ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूशंस कार्यशाला''
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 अगस्त, 2022 को आयोजित ''समाज के लिए विज्ञानः कृषि अनिवार्यता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व–सचिव (कृ.शि. एवं अनु.वि.) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) द्वारा दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली 16 अगस्त, 2022 को आयोजित श्री नरेंद्र सिंह तोमर द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान #75 ''आत्मनिर्भर कृषि''
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 14 अक्टूबर, 2022 को वर्ल्ड फूड प्राइज फाउंडेशन, संयुक्त राज्य अमेरिका के सहयोग से आयोजित 'वैश्विक खाद्य एवं पोषण सुरक्षा, तथा प्रमुख एवं मामूली दलहनों के माध्यम से सतत् विकास' विषय पर कार्यशाला
- उपमहानिदेशक (शिक्षा), भा.कृ.अनु.प. द्वारा 28 नवंबर, 2022 को आयोजित प्रोफेसर सर्ज सावरी, विजिटिंग स्कॉलर, यूएस डेविस, संयुक्त राष्ट्र अमेरिका, माननीय प्रोफेसर, गो.ब.प.कृ.प्रौ.वि., एडिटर–इन–चीफ, खाद्य सुरक्षा द्वारा ''वैज्ञानिक लेखन एवं प्रकाशन'' पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत व्याख्यान श्रृंखला में दिए व्याख्यान
- मृदा विज्ञान और कृषि रसायन विज्ञान विभाग, भा.कृ.अनु.प.–भा.कृ.अनु.सं. तथा इंडियन सोसाइटी ऑफ सॉइल साइंस के दिल्ली विभाग द्वारा 30 नवंबर, 2022 को आयोजित ''मृदाः जहां खाद्य की शुरुआत'' विषय पर वेबिनार
- खाद्य एवं कृषि संगठन द्वारा 06 दिसंबर, 2022 को आयोजित अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष 2023 के उद्घाटन समारोह

डॉ. वी.के. चौधरी

- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 07 जनवरी, 2022 को आयोजित डॉ. तिलक राज शर्मा, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान) द्वारा ''भारतीय फसल सुधार कार्यक्रम : नया परिदृश्य'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत दिये व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर द्वारा 02 जुलाई, 2022 को आयोजित निदेशक (वित्त) की अध्यक्षता में वित्त समीक्षा बैठक
- इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रोनॉमी, नई दिल्ली द्वारा 04 अगस्त, 2022 को आयोजित इंडियन जर्नल ऑफ एग्रोनॉमी के संपादकीय बोर्ड के साथ ऑनलाइन बैठक

- ICAR Lecture Series: AKAM on "Women in leadership role in India" delivered by Ms. Rekha Sharma Chairperson, National Commission for Women organized by ICAR, New Delhi on 20 June, 2022
- "ICAR-APAARI Workshop on Knowledge Management" organized by ICAR-Directorate of Knowledge Management in Agriculture, and Former Agriculture & Horticulture Commissioner, DoA&FW, KAB-I, PUSA, New Delhi on 23 July, 2022
- AKAM Lecture "Science for the Society: Agricultural Imperative" by Dr. Trilochan Mohapatra, Ex-Secretary (DARE) & DG (ICAR) organized by ICAR, New Delhi on 12 August, 2022
- AKAM lecture # 75 "*Atmanirbhar Krishi*" by Shri Narendra Singh Tomar organized by ICAR, New Delhi on 16 August, 2022
- Workshop entitled 'Global Food and Nutritional Security, and Sustainable Development through Major and Minor Pulses' being organized in collaboration with the World Food Prize Foundation, USA organized by NAAS, New Delhi on 14 October, 2022
- Lecture Series under AKAM: Lecture on "Scientific writing and publication" delivered by Prof Serge Savary, visiting scholar, US Davis, USA, Honorary Professor, GBPAU&T, Editor-in-Chief, Food Security organized by DDG (Education), ICAR on 28 November, 2022
- Webinar on the theme of "Soils: Where food begins" organized by Division of Soil Science and Agricultural Chemistry, ICAR-IARI and Delhi Chapter of Indian Society of Soil Science on 30 November, 2022
- Opening ceremony of International Year of Millet 2023 organized by FAO on 06 December, 2022

Dr. V.K. Choudhary

- AKAM Lecture "Indian Crop Improvement Programme: New Vistas" delivered by Dr. Tilak Raj Sharma, DDG (Crop Science) organized by ICAR, New Delhi on 07 January, 2022
- Finance Review Meeting chaired by Director (Finance) organized at ICAR-DWR, Jabalpur on 02 July, 2022
- Online meeting with Editorial Board of Indian Journal of Agronomy organized by ISA, New Delhi on 04 August, 2022

- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 14 अक्टूबर, 2022 को वर्ल्ड फूड प्राइज फाउंडेशन, संयुक्त राज्य अमेरिका के सहयोग से आयोजित 'वैश्विक खाद्य एवं पोषण सुरक्षा, तथा प्रमुख एवं मामूली दलहनों के माध्यम से सतत् विकास' विषय पर कार्यशाला

डॉ. योगिता घरडे

- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 20 जून, 2022 को आयोजित आजादी का अमृत महोत्सव भा.कृ.अनु.प. व्याख्यान श्रृंखला के तहत ''भारत में नेतृत्व की भूमिका में महिलाएं'' विषय पर सुश्री रेखा शर्मा, अध्यक्षा, राष्ट्रीय महिला आयोग द्वारा दिये व्याख्यान
- कृषि सांख्यिकी विभाग, न.म. कृषि महाविद्यालय, नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी, गुजरात द्वारा 29–30 जून, 2022 के दौरान आयोजित 16वें राष्ट्रीय सांख्यिकी दिवस की पूर्व संध्या पर ''फूड फॉर थॉट: एप्लाइड स्टैटिस्टिक्स एंड इट्स इंप्लीकेशन'' पर दो दिवसीय सेमिनार सह कार्यशाला
- भा.कृ.अनु.प.–पू.अनु.प., पटना द्वारा 12 जुलाई, 2022 को आयोजित ''प्राकृतिक संसाधनों के आंकलन एवं पूर्वानुमान हेतु बायोस्पेशियल मॉडलिंग'' विषय पर वेबिनार
- भा.कृ.अनु.प.– कृषि ज्ञान प्रबंधन निदेशालय तथा पूर्व कृषि एवं बागवानी आयुक्त, कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, केएबी–I, पूसा, नई दिल्ली द्वारा 23 जुलाई, 2022 को आयोजित ''ज्ञान प्रबंधन पर भा.कृ.अनु.प.–अपारी / एशिया–पैसिफिक एसोसिएशन ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूशंस कार्यशाला''
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 अगस्त, 2022 को आयोजित ''समाज के लिए विज्ञानः कृषि अनिवार्यता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व–सचिव (कृ.शि. एवं अनु.वि.) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) द्वारा दिये व्याख्यान
- भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु, कर्नाटक द्वारा 29–30 दिसंबर, 2022 के दौरान आयोजित अंतर्राष्ट्रीय भारतीय सांख्यिकी संघ (आईआईएसए) 2022 का वार्षिक सम्मेलन

डॉ. दीपक पवार

- ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर एवं बायोटेक कंसोर्टियम इंडिया लिमिटेड, नई दिल्ली द्वारा 20 जनवरी, 2022 को आयोजित ''कृषि में जीनोम संपादनः विज्ञान, क्षमता एवं नीतियां'' पर एक पैनलिस्ट के रूप में वेबिनार तथा ''मध्य प्रदेश में कृषि जैव प्रौद्योगिकीः अनुसंधान पहल एवं जीन संपादन के अवसर'' पर व्याख्यान दिया
- भा.कृ.अनु.प.–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर द्वारा 08–09 जून, 2022 के दौरान आयोजित अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक

- Workshop entitled 'Global Food and Nutritional Security, and Sustainable Development through Major and Minor Pulses' being organized in collaboration with the World Food Prize Foundation, USA organized by NAAS, New Delhi on 14 October, 2022

Dr. Yogita Gharde

- ICAR Lecture Series: AKAM on "Women in leadership role in India" Lecture delivered by Ms. Rekha Sharma Chairperson, National Commission for Women organized by ICAR, New Delhi on 20 June 2022
- Two-days seminar cum workshop on "Food for Thought: Applied Statistics and its Implication" on eve of 16th National Statistics Day organized by Dept. of Agricultural Statistics, N.M. College of Agriculture, Navsari Agricultural University, Navsari, Gujarat during 29-30 June, 2022
- Webinar on the topic "Biospatial Modeling for Assessment and Prediction of Natural Resources" organized by ICAR- RCER, Patna on 12 July, 2022
- "ICAR-APAARI Workshop on Knowledge Management" organized by ICAR-Directorate of Knowledge Management in Agriculture, and Former Agriculture & Horticulture Commissioner, DoA&FW, KAB-I, PUSA, New Delhi on 23 July, 2022
- AKAM Lecture "Science for the Society: Agricultural Imperative" by Dr. Trilochan Mohapatra, Ex-Secretary (DARE) & DG (ICAR) organized by ICAR, New Delhi on 12 August, 2022
- Annual Conference of International Indian Statistical Association (IISA) 2022 organized by Indian Institute of Science, Bengaluru, Karnataka during 29-30 December, 2022

Dr. Deepak Pawar

- Webinar on "Genome Editing in Agriculture: Science, Potential and Policies" as a panelist and delivered lecture on "Agricultural biotechnology in Madhya Pradesh: Research Initiatives and opportunities for gene editing" organized by JNKVV, Jabalpur and Biotech Consortium India Ltd, New Delhi on 20 January, 2022
- Research Advisory Committee meeting organized by ICAR-NIBSM, Raipur during 08-09 June, 2022

- माता गुजरी महिला महाविद्यालय, जबलपुर द्वारा 17–19 नवंबर, 2022 के दौरान आयोजित ''जीव विज्ञान में अनुसंधान एवं नवाचारों में हाल की प्रगति'' पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

श्री दिबाकर रॉय

- 25–26 फरवरी, 2022 के दौरान कोलकाता, भारत में सोसाइटी फॉर फर्टिलाइजर्स एंड एनवायरनमेंट (वर्चुअल मोड) के 9वें वार्षिक सम्मेलन और ''फसल एवं पर्यावरणीय स्वास्थ्य के लिए कृषि–रसायनों का प्रबंधन'' पर एक राष्ट्रीय वेबिनार
- भा.कृ.अनु.प.– कृषि ज्ञान प्रबंधन निदेशालय तथा पूर्व कृषि एवं बागवानी आयुक्त, कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, केएबी–I, पूसा, नई दिल्ली द्वारा 23 जुलाई, 2022 को आयोजित ''ज्ञान प्रबंधन पर भा.कृ.अनु.प.–अपारी / एशिया–पैसिफिक एसोसिएशन ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूशंस कार्यशाला''
- इंडियन सोसाइटी ऑफ सॉइल साइंस तथा म.फु.कृ.वि., राहुरी, महाराष्ट्र द्वारा 15–18 नवंबर, 2022 के दौरान इंडियन सोसाइटी ऑफ सॉइल साइंस के 86वें वार्षिक सम्मेलन एवं मृदा विज्ञान में विकास–2022 पर राष्ट्रीय सेमिनार
- मृदा विज्ञान और कृषि रसायन विज्ञान विभाग, भा.कृ.अनु.प. –भा.कृ.अनु.सं. तथा इंडियन सोसाइटी ऑफ सॉइल साइंस के दिल्ली विभाग द्वारा 30 नवंबर, 2022 को आयोजित ''मृदाः जहां खाद्य की शुरुआत'' विषय पर वेबिनार

डॉ. दासरी श्रीकांत

- फसल कार्यिकी एवं जैवरसायन विभाग, कृषि संकाय, श्री श्री विश्वविद्यालय, कटक एवं भा.कृ.अनु.प.–रा.चा.अनु.सं., कटक द्वारा 11 जून, 2022 को आयोजित ''पौध कार्यिकी में फिनोमिक्सः जीनोटाइप–फेनोटाइप ज्ञान का अंतर बंद करने की कुंजी'' विषय पर राष्ट्रीय वेबिनार
- जलवायु अनुकूल कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार (एनआईसीआरए) वार्षिक समीक्षा बैठक 2021–22 तथा 26–27 जुलाई, 2022 के दौरान रा.कृ.वि.प., नई दिल्ली में आयोजित एनआईसीआरए परियोजना की उपलब्धियों को प्रस्तुत किया
- जैव प्रौद्योगिकी विभाग एवं राष्ट्रीय पौध जीनोम अनुसन्धान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा 28 अक्टूबर, 2022 को आयोजित ''प्लांट मेटाबोलॉमिक्स– फसल संरक्षण तथा उत्पादकता बढ़ाने के लिए एक नया एवं बहुमुखी उपकरण'' विषय पर वेबिनार
- माता गुजरी महिला महाविद्यालय, जबलपुर द्वारा 17–19 नवंबर, 2022 के दौरान आयोजित ''जीव विज्ञान में अनुसंधान एवं नवाचारों में हाल की प्रगति'' पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

- International Conference on "Recent Advances in Research and Innovations in Life Sciences" organized by Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya, Jabalpur during 17-19 November, 2022

Mr. Dibakar Roy

- 9th Annual Convention of Society for Fertilizers and Environment (virtual mode) and a National Webinar on "Managing Agro-chemicals for Crop and Environmental Health" during 25-26 February, 2022 at Kolkata, India
- "ICAR-APAARI Workshop on Knowledge Management" organized by ICAR-Directorate of Knowledge Management in Agriculture, and Former Agriculture & Horticulture Commissioner, DoA&FW, KAB-I, PUSA, New Delhi on 23 July, 2022
- 86th Annual Convention of Indian Society of Soil Science and National Seminar on Development in Soil Science-2022 organized by Indian Society of Soil Science and MPKV, Rahuri, Maharashtra during 15-18 November, 2022
- Webinar on the theme of "Soils: Where food begins" organized by Division of Soil Science and Agricultural Chemistry, ICAR-IARI and Delhi Chapter of Indian Society of Soil Science on 30 November, 2022

Dr. Dasari Sreekanth

- National Webinar on "Phenomics in Plant Physiology: The Key to Close the Genotype-Phenotype Knowledge Gap" organized by Department of Crop Physiology & Biochemistry, Faculty of Agriculture, Sri Sri University, Cuttack and ICAR-NRRI, Cuttack on 11 June, 2022
- NICRA Annual Review Meeting 2021-22 and presented the achievements of the NICRA project organized at NASC, New Delhi during 26-27 July, 2022
- Webinar on "Plant Metabolomics- A novel and versatile tool for crop protection and enhancing productivity" organized by the Department of Biotechnology and NIPGR, New Delhi on 28 October, 2022
- International Conference on "Recent Advances in Research and Innovations in Life Sciences" organized by Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya, Jabalpur during 17-19 November, 2022

डॉ. हिमांशु महावर

- प्लांट एंड एग्रीकल्चरल साइंसेज सोसायटी, पुणे द्वारा 08 जनवरी, 2022 को आयोजित डॉ. हर गोबिंद खुराना इंटरनेशनल यंग साइंटिस्ट लेक्चर सीरीज
- भा.कृ.अनु.प. –रा.कृ.उ.सू.ब्यू., मऊ द्वारा 26 जुलाई, 2022 को आयोजित ''भारतीय कवक की जैव विविधता, व्यवस्थित, संरक्षण एवं चयापचय क्षमता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. संजय सिंह, समन्वयक, भारतीय राष्ट्रीय कवक संवर्धन संग्रह (एनएफसीसीआई), पुणे द्वारा दिए व्याख्यान
- भा.कृ.अनु.प. –रा.कृ.उ.सू.ब्यू., मऊ द्वारा 08 अगस्त, 2022 को आयोजित ''कृषि में सूक्ष्मजीवों के अनुप्रयोग'' की वेबिनार श्रृंखला में 'सूक्ष्मजीवों द्वारा प्रदान की जाने वाली पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं की मात्रा का ठहराव' विषय पर वेबिनार 5
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली 16 अगस्त, 2022 को आयोजित श्री नरेंद्र सिंह तोमर द्वारा आजादी का अमृत महोत्सव व्याख्यान #75 ''आत्मनिर्भर कृषि''
- मैसूर विश्वविद्यालय, मैसूर द्वारा 21–23 सितंबर, 2022 के दौरान आयोजित एसोसिएशन ऑफ माइक्रोबायोलॉजिस्ट ऑफ इंडियाः माइक्रोबायोलॉजी एंड सोसाइटीः करंट ट्रेंड्स एंड फ्यूचर प्रॉस्पेक्ट्स माइक्रोब्स एंड सोसाइटीः करंट ट्रेंड्स एंड फ्यूचर प्रॉस्पेक्ट्स (एमएससीटीएफपी–2022) का अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन
- खाद्य एवं कृषि संगठन द्वारा 06 दिसंबर, 2022 को आयोजित अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष 2023 के उद्घाटन समारोह

श्री जमालुद्दीन ए.

- भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंधन अकादमी, हैदराबाद द्वारा 06 अगस्त, 2022 को आयोजित एग्री उड़ान 5.0 उद्घाटन, एसोसिएशन फॉर इनोवेशन डेवलपमेंट ऑफ एंटरप्रेन्योरशिप इन एग्रीकल्चर, रा.कृ.अनु.प्र.अ.
- भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली द्वारा 12 अगस्त, 2022 को आयोजित ''समाज के लिए विज्ञानः कृषि अनिवार्यता'' विषय पर आजादी का अमृत महोत्सव के तहत डॉ. त्रिलोचन महापात्र, पूर्व–सचिव (कृ.शि. एवं अनु.वि.) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) द्वारा दिये व्याख्यान
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली द्वारा 14 अक्टूबर, 2022 को वर्ल्ड फूड प्राइज फाउंडेशन, संयुक्त राज्य अमेरिका के सहयोग से आयोजित 'वैश्विक खाद्य एवं पोषण सुरक्षा, तथा प्रमुख एवं मामूली दलहनों के माध्यम से सतत् विकास' विषय पर कार्यशाला
- खाद्य एवं कृषि संगठन द्वारा 06 दिसंबर, 2022 को आयोजित अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष 2023 के उद्घाटन समारोह

Dr. Himanshu Mahawar

- Dr. Har Gobind Khorana International Young Scientist Lecture Series Society for organized by Plant and Agricultural Sciences, Pune on 08 January, 2022
- AKAM Lecture "Biodiversity, systematics, conservation and metabolic potential of Indian fungi" by Dr. Sanjay Singh, Coordinator, National Fungal Culture Collection of India (NFCCI), Pune organized by ICAR-NBAIM, Mau on 26 July, 2022
- Webinar 5 on 'Quantification of Ecosystem Services rendered by Microorganisms, in webinar series on "Application of microorganisms in agriculture" organized by ICAR-NBAIM, Mau on 08 August, 2022
- AKAM lecture #75 "*Atmanirbhar Krishi*" by Shri Narendra Singh Tomar organized by ICAR, New Delhi on 16 Aug., 2022
- International conference of Association of Microbiologists of India: Microbiology and Society: Current Trends and Future Prospects Microbes and Society: Current Trends and Future Prospects (MSCTFP-2022) organized by University of Mysore, Mysuru during 21-23, September 2022
- Opening ceremony of International Year of Millet 2023 organized by FAO on 06 Dec., 2022

Mr. Jamalueen A.

- Agri Udan 5.0 inaugural, a-IDEA, NAARM organized by ICAR-NAARM, Hyderabad on 06 August, 2022
- AKAM Lecture "Science for the Society: Agricultural Imperative" by Dr. Trilochan Mohapatra, Ex-Secretary (DARE) & DG (ICAR) organized by ICAR, New Delhi on 12 August, 2022
- Workshop entitled 'Global Food and Nutritional Security, and Sustainable Development through Major and Minor Pulses' being organized in collaboration with the World Food Prize Foundation, USA organized by NAAS, New Delhi on 14 October, 2022
- Opening ceremony of International Year of Millet 2023 organized by FAO on 06 December, 2022

17 अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना का सारांश
Executive Summary of All India Coordinated Research Project on Weed Management (AICRP-WM)

खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम) निदेशालय में चल रही है जो विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों के तहत कृषि विश्वविद्यालयों में 17 नियमित केंद्रों और 7 स्वैच्छिक केंद्रों के माध्यम से अपने नेटवर्क अनुसंधान कार्यक्रम का समन्वय करता है। 2022 के दौरान मुख्य उपलब्धियां नीचे दी गई हैं:

डब्ल्यूपी 1.खरपतवार प्रबंधन की स्थान–विशिष्ट पद्धतियों का विकास

- त्रिशूर में धान में *वालिसनेरिया* को 2, 4–डी 1 कि.ग्रा./हे., फ्लोरपाइरोक्सिफेन–बेंजाइल + साइहलोफोप ब्यूटाइल 0.15 किग्रा/हे. और फ्लोरपाइरोक्सिफेन– बेंजाइल 31.5 ग्रा./हे. छिड़क कर प्रभावी ढंग से प्रबंधित किया जा सकता है।

- त्रिशूर में, चावल में *लिमोनोचारिस फ्लेवा* के प्रबंधन के लिए, 2,4–डी सोडियम नमक 1 किग्रा/हे., फ्लोरपायरॉक्सि फेन बेंजाइल + साइहेलोफ़ॉप ब्यूटाइल 150 ग्राम/हे., फ्लोरपायरॉक्सि फेन बेंजाइल 31.5 ग्राम/हे., (पेनॉक्सुलम + ब्यूटाक्लोर) 820 ग्राम/हे., (पेनोक्सुलम +पेन्डिमेथेलिन), 625 ग्राम/हे., मेट्सल्फ्यूरोन इथाइल + क्लोरीमुरोन इथाइल 0.004 किग्रा/हे., बाइस्पायरीबैक सोडियम 25 ग्राम/हे., साईहैलोफॉप ब्यूटाइल + पेनॉक्सुलम 0.15 किग्रा/एच और कारफेंट्राजोन इथाइल 0.02 किग्रा/हे. प्रभावी पाया गया।

- भुवनेश्वर में, जुताई की पारम्परिक जुताई (टीपीआर)– शून्य जुताई– शून्य जुताई प्रणाली से रबी मक्का (5.3 टन/हे.) में काफी अधिक अनाज उपज दर्ज की गई। शून्य जुताई (डीएसआर)– शून्य जुताई अवक्षेपण– शून्य जुताई प्रणाली के परिणाम स्वरूप सबसे कम मक्का अनाज की उपज हुई और रबी सीजन में पारम्परिक जुताई–पारम्परिक जुताई पद्धति की तुलना में उपज में 25% की कमी आई। खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, आईडब्ल्यूएम (शाकनाशी+मैनुअल वीडिंग) रबी मौसम में 5.82 टन/हे. की उपज के साथ एकमात्र शाकनाशी से बेहतर साबित हुआ।

- अकोला में, पूर्व उद्भव शाकनाशियों में डाइक्लोसुलम 84% डब्ल्यूडीजी 26 ग्रा/हे. या सल्फेंट्राजोन 28% क्लोमाज़ोन 30% 725 ग्रा/हे कम खरपतवार घनत्व, खरपतवार के शुष्क भार और सोयाबीन की उच्च बीज उपज के मामले में तुलनीय पाया गया।

- मूंगफली में, डाईक्लोसुलम 84% डब्ल्यूडीजी 26 ग्रा/हे. और डाईक्लोसुलम 84% डब्ल्यूडीजी 26 ग्रा/हे. अंकुरण के पूर्व के बाद प्रोपिकीजाफॉप इमेज़ेथापायर (आरएम) 125 ग्राम/हे. बुवाई के 25 दिन बाद के रूप में अकोला में खरपतवार घनत्व और खरपतवार शुष्क भार को कम करने और उच्चफली उपज के लिए उपुक्त पाए गए।

The All India Coordinated Research Project on Weed Management (AICRP-WM) is operational at the Directorate which coordinates its network research programme through 17 regular centres and 7 voluntary centres at SAU's under different agro-climatic zones. The salient achievements during the 2022 are given below:

WP 1. Development of location-specific sustainable weed management practices

- *Vallisneria* in rice can be effectively managed by spraying 2, 4-D 1 kg/ha, florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop butyl 0.15 kg/ha and florpyrauxifen-benzyl 31.5 g/ha at Thrissur.

- At Thrissur, for the management of *Limnocharis flava* in rice, post emergent application of 2,4-D Na salt 1 kg/ha, florpyrauxifen benzyl + cyhalofop butyl 150 g/ha, florpyrauxifen benzyl 31.5 g/ha, (penoxsulam + butachlor) 820 g/ha, (penoxsulam +pendimethalin), 625 g/ha, metsulfuron ethyl + chlorimuron ethyl 0.004 kg/ha, bispyribac sodium 25 g/ha, cyhalofop butyl + penoxsulam 0.15 kg/h and carfentrazone ethyl 0.02 kg/ha were found effective.

- At Bhubaneswar, the practice of CT (TPR)-ZT-ZT system of tillage recorded significantly higher grain yield in *Rabi* maize (5.3 t/ha). Practice of ZT (DSR)-ZT+R-ZT system resulted the lowest maize grain yield and the yield reduction was in the tune of 25 % as compared to CT-CT method in the *Rabi* season. Among the weed management practices, IWM (herbicide + manual weeding) proved better than sole herbicide with yields of 5.82 t/ ha in *Rabi* season.

- At Akola, pre-emergence application of diclosulam 84% WDG 26 g/ha or sulfentrazone 28%+ clomazone 30% 725 g/ha was found comparable in terms of lower weed density, dry weight of weed and higher seed yield of soybean.

- In groundnut, pre-emergence application of diclosulam 84% WDG 26 g/ha alone and diclosulam 84% WDG 26 g/ha alone as PE *fb* propaquizafop + imazethapyr (RM) 125 g/ha as PoE (25 DAS) were found equivalent in reducing weed density, weed dry matter and higher pod yield at Akola.

- पंतनगर में तर–वतर सीधी बुवाई के चावल के प्रयोग में, पहली सिंचाई (14 DAS) के समय सबसे कम कुल खरपतवार घनत्व और शुष्क भार दर्ज किया गया और खरपतवार प्रबंधन उपचारों के बीच पेंडीमेथेलिन 678 ग्राम/हे (38.7 सीएस) अंकुरण के पूर्व उपरांत बिस्पायरीबैक सोडियम 25 ग्राम/हे + एमएसएम + सीएमई (आरएम) 4 ग्राम/हे (टैंक–मिक्स) पीओई (25–30 दिन बुवाई के बाद) ने सबसे कम कुल खरपतवार घनत्व और शुष्क भार और उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता दर्ज की, जबकि अनाज और पुआल की उपज के मामले में पहली सिंचाई का समय गैर महत्वपूर्ण पाया गया। जबकि खरपतवार प्रबंधन उपचारों में पेंडीमिथालिन + पायराज़ोसल्फ्यूरोन इथाइल (आरएम) 785 ग्रा/हे अंकुरण के पूर्व एवं एक हाथ से निदाई के पश्चात् पर और खरपतवार प्रबंधन 6–2 एच डब्ल्यू 30 और 60 दिन बुवाई के बाद पर क्रमशः उच्चतम समान अनाज उपज (4.1 टन/हेक्टेयर) और लाभ लागत अनुपात प्राप्त किया।
- कोयम्बटूर में धान – धान फसल प्रणाली पर दीर्घकालिक शाकनाशी परीक्षण में, रबी 2021–22 मौसम के दौरान चावल में अंकुरण के पूर्व बेन्सल्फ्यूरॉन–मिथाइल + प्रीटिलाक्लोर के पश्चात् अंकुरण के पश्चात् बाइस्पायरीबैक सोडियम के प्रयोग से व्यापक स्पेक्ट्रम खरपतवार नियंत्रण हुआ। जबकि, खरीफ 2022 सीजन में बेन्सल्फ्यूरोन–मिथाइल + प्रीटिलाक्लोर 660 ग्राम/हे. अंकुरण के पूर्व उपरांत बाइस्पायरीबैक–सोडियम 25 ग्राम/हे. देने से चावल में व्यापक स्पेक्ट्रम खरपतवार नियंत्रण होता है।
- कोयम्बटूर में संरक्षण कृषि की कपास–बेबीकॉर्न फसल प्रणाली में, पारम्परिक जुताई–शून्य जुताई– शून्य जुताई प्रणाली में 80.5% की उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता दर्ज की गई। खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं में उद्भव के बाद टोप्रामेज़ोन 12.5 ग्राम/हे. + ब्रशकटर 20–35 डीएएस (W2) से बेबीकॉर्न में उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता (82.3%) दर्ज की गई। गौरतलब है कि पारंपरिक जुताई – पारंपरिक जुताई – शून्य जुताई के साथ 5049 कि./ हे. की उच्च अनाज उपज दर्ज की गई थी। टोप्रामेज़ोन 12.5 ग्राम/हे. + ब्रशकटर ने 20–35 दिन बुवाई के बाद पर उल्लेखनीय रूप से उच्च उपज 7440 कि/हे दर्ज की।
- एट्राज़ीन 1.0 किग्रा/हेक्टेयर पैराक्वाट 600 ग्रा/हे. अंकुरण के पूर्व के बाद टेम्बोट्रियोन 120 ग्रा/हे. 20–25 बुवाई के पश्चात् शून्य जुताई, शून्य जुताई अवक्षेपण में अंकुरण के पश्चात् के रूप में और एट्राज़ीन 1.0 किग्रा/हे. पीई उपरांत टेम्बोट्रियोन 120 ग्रा/हे. 20–25 दिन बुवाई के पश्चात् अंकुरण के पश्चात् के रूप में सीटी में खरपतवार की वृद्धि को कम करने और हैदराबाद में मक्का की उपज में वृद्धि करने के लिए पाया गया।
- हैदराबाद में, नीम की खली 200 किग्रा/हे. तदोपरांत हैलोसल्फ्यूरॉन मिथाइल 67.5 ग्रा/हे. 30 डीएपी पर और नीम केक 200 किग्रा/हे. उपरांत ग्लाइफोसेट 10 और 10 ग्रा/हे. 30 डीएपी पर रोपाई करते हैं और 55 डीएपी ने नियंत्रण की तुलना में कम ओरोबेंकी संक्रमण दर्ज किया।

- In tar-vattar DSR-experimentat Pantnagar, time of first irrigation IR1 (14 DAS) recorded lowest total weed density and dry weight and among weed management treatments pendimethalin 678 g/ha (38.7 CS) PE *fb* bispyribac sodium 25 g/ha + MSM +CME (RM) 4 g/ha (Tank-mix) PoE (25-30 DAS) recorded lowest total weed density and dry weight and higher weed control efficiency whereas in case of grain and straw yield time of first irrigation was found non-significant. While among weed management treatments pendimethalin + pyrazosulfuron ethyl (RM) 785 g/ha PE *fb* 1 HW at 30 DAS & WM6- 2 HW at 30 & 60 DAS achieved highest similar grain yield (4.1 t/ha) & benefit cost ratio, respectively.
- In long-term herbicide trial on rice-rice cropping system at Coimbatore, the application of PE bensulfuron-methyl + pretilachlor *fb* POE bispyribac sodium had broad spectrum weed control in rice during *Rabi* 2021-22 season. Whereas, in *Kharif* 2022 season application of bensulfuron-methyl + pretilachlor 660 g/ha as PE fb bispyribac - sodium 25g/ha as PoE had broad spectrum weed control in rice.
- In Cotton – baby corn cropping system of conservation agriculture at Coimbatore, higher weed control efficiency of 80.5% was recorded in CT- ZT- ZT system. Among weed management practices EPOE Topramezone 12.5 g/ha + brush cutter at 20-35 DAS (W2) recorded higher weed control efficiency (82.3%) in baby corn. Significantly, higher grain yield of 5049 kg/ha was recorded with conventional tillage – conventional tillage – zero tillage. EPOE topramezone 12.5 g/ha + brush cutter at 20-35 DAS significantly recorded higher yield 7440 kg/ha.
- Atrazine 1.0 kg/ha + paraquat 600 g/ha PE *fb* tembotrione 120 g/ha at 20-25 DAS as PoE in ZT, ZT+R and atrazine 1.0 kg/ha PE *fb* tembotrione 120 g/ha at 20-25 DAS as PoE in CT was found to reduce the weed growth and enhanced the maize yield at Hyderabad.
- In Hyderabad, neem cake 200 kg/ha at transplanting *fb* halosulfuron methyl 67.5 g/ha at 30 DAP and neem cake 200 kg/ha at transplanting *fb* glyphosate at 10 and 10 g/ha at 30 DAP & 55 DAP recorded lower *Orobanche* infestation compared to control.

- बेंगलुरू में फिंगर मिलेट में पूरी फसल वृद्धि अवधि के दौरान पायराजोसल्फ्यूरान 15 ग्राम/हे. उपरांत 2,4–डी सोडियम साल्ट 800 ग्रा/हे. के रूप में छिड़काव वाले भूखंडों में प्रभावी खरपतवार नियंत्रण पाया गया।
- जम्मू में फसल स्थापना के बीच, शून्य–जुताई वाला गेहूं पारंपरिक जुताई और एफआईआरबी की तुलना में उच्च शुद्ध रिटर्न औरबीसी अनुपात के साथ आर्थिक रूपसे उपयुक्त पाया गया। उगने से पहले के शाकनाशियों में पेंडीमिथालिन 1 किग्रा/हेक्टेयर और उसके बाद 125 ग्रा/हे फ्लूमियोक्सेजिन में सर्वाधिक शुद्ध प्रतिफल और लाभ लागत अनुपात देखा गया।
- जम्मू में, गेंदे में, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन पेंडिमेथालिन 1.5 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर अंकुरण के पूर्व तदोपरांत उपरांत 1 हाथ से निंदाई के रूप में, ऑक्सीफ्लोरफेन 200 ग्राम/हेक्टेयर अंकुरण के पूर्व तदोपरांत 1 हाथ से निंदाई के रूप में और क्विजालोफोप 50 ग्राम / हेक्टेयर उपरांत 1 एचडब्ल्यू के रूप में खरपतवार प्रबंधन के लिए उपयुक्त पाया गया।
- जम्मू में, बायोएसे अध्ययन में, पिनोक्साडेन, मेसोसल्फ्यूरॉन + आयोडोसल्फ्यूरॉन और फेनोक्साप्रोप के परिणामस्वरूप अनुशंसित मात्रा पर सभी *पी. मॉइनेर* आबादी का संतोषजनक नियंत्रण हुआ। क्लोडिनाफॉप और सल्फोसल्फ्यूरॉन एक बायोटाइप में प्रतिरोध प्रदर्शित करते पाए गए।
- आनंद में, एट्राज़ीन 50% WP 1000 ग्राम / हेक्टेयर अंकुरण के पूर्व, पाइरोक्सासल्फ़ोन 85% w/w WG 127.5 ग्राम/हे. अंकुरण के पूर्व, टोप्रामेज़ोन 336 ग्राम/हे. + एट्राज़ीन 50% WP (25.2+500 ग्राम/हे. टैंकमिक्स) अंकुरण के पश्चात्, टेम्बोट्रियोन 34.4% एससी + एट्राज़ीन 50% डब्ल्यूपी (120+500 ग्रा/हे. टैंकमिक्स) पीओई और यांत्रिक निराई 20 और 40 दिन बुवाई के बाद में उच्च शुद्ध रिटर्न के साथ रबी मक्का की काफी अधिक अनाज और स्टोवर उपज दर्ज की गई।
- ग्वालियर में, सरसों में, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के साथ, जहां ऑक्सीफ्लोरफेन 0.23 किलोग्राम/हे. को 35–40 डीएएस पर एक हाथ से निंदाई के साथ अंकुरण के पूर्व ने 45% बीज उपज में वृद्धि की और साथ ही खरपतवार के घनत्व और शुष्कभार को कम कर दिया। जुताई प्रथाओं के मामले में, फसल अवशेष प्रबंधन के साथ शून्य जुताई ने अन्य जुताई प्रथाओं की तुलना में 40% बीज उपज में वृद्धि की।
- ग्वालियर में, लोबिया में पेंडीमिथालिन + इमैजेथापायर 900 ग्रा/हे. के प्रयोग से उल्लेखनीय रूप से उच्चतम शुद्ध लाभ (47124/हेक्टेयर) और बीसी अनुपात (3.50) प्राप्त हुआ।
- हिसार में, खरीफ मूंग में पेंडीमेथेलिन + इमाज़ेथापियर 1000 ग्रा/हे (पूर्वमिश्रित) (प्री) उपरांत फ्लूज़िफोप–पी–ब्यूटाइल + फोमेसेफन (पूर्व मिश्रित) 250 ग्रा/हे (अंकुरण के पश्चात), पेंडीमेथालिन1000 ग्रा/हे (प्री) उपरांत, प्रोपाक्विज़ाफॉप + इमाज़ेथापिर (पूर्व मिश्रित) 50 + 75 (अंकुरण के पश्चात) 90% से अधिक नियंत्रण दक्षता में परिणाम हुआ।

- In finger millet effective control of weeds was noted in the plots sprayed with pyrazosulfuran-ethyl 15 g/ha as PE *fb* 2,4-D sodium salt 800 g/ha PoE during the entire crop growth period in Bengaluru.
- Among crop establishment, zero-tillage wheat was found economically suitable with higher net returns and BC ratio than conventional tillage and FIRB. Among the pre-emergence herbicides, highest net returns and BC ratio were observed in pendimethalin 1 kg/ha followed by flumioxazin 125 g/ha in Jammu.
- At Jammu, in marigold, integrated weed management pendimethalin 1.5 kg/ha as PE *fb* 1 HW, oxyfluorfen 200 g/ha as PE *fb* 1 HW and quizalofop ethyl 50 g/ ha as POE *fb* 1 HW were found suitable for weed management.
- At Jammu, under bioassay study, pinoxaden, mesosulfuron+ iodosulfuron and fenoxaprop resulted in satisfactory control of all *P. minor* populations at recommended dose. The clodinafop and sulfosulfuron exhibit resistance in one biotype.
- At Anand, atrazine 50% WP 1000 g/ha PE, pyroxasulfone 85% w/w WG 127.5 g/ha PE, topramezone 336 g/ha + atrazine 50% WP (25.2+500 g/ha tank mix) PoE, tembotrione 34.4% SC + atrazine 50% WP (120+500 g/ha tank mix) PoE and mechanical weeding at 20 and 40 DAS recorded significantly higher grain and stover yield of *Rabi* maize with higher net returns.
- At Gwalior, in mustard, with integrated weed management where oxyfluorfen 0.23 kg/ha was applied as PE with one HW at 35-40 DAS, increased 45% seed yield as well as reduced the weed density and dry weight of weeds *fb* oxyfluorfen 0.23 kg/ha as PE. In case of tillage practices, the zero tillage with crop residue management increased 40% seed yield as compared to other tillage practices.
- In cowpea, the application of pendimethalin + imazethapyr 900 g/ha gave significantly highest net returns (Rs.47124/ha) and BC ratio (3.50) at Gwalior.
- At Hisar, in *Kharif* greengram, sequential application of pendimethalin + imazethapyr 1000 g/ha (RM) (PRE) *fb* fluazifop-p-butyl + fomesafen (RM) 250 g/ha (PoE), pendimethalin 1000 g/ha (PRE) *fb* propaquizafop + imazethapyr (RM) 50 + 75 (PoE), pendimethalin + imazethapyr 1000 g/ha (PRE) *fb* propaquizafop + imazethapyr (RM) 50 + 75 resulted in more than 90% weed control efficiency.

- रायपुर में, चना में उच्च बीज उपज (1.49 और 1.53 टन/हेक्टेयर) टोप्रामेज़ोन 25.28 ग्रा/हे पोस्ट (18–20 दिन बुवाई के बाद) के प्रयोग से दर्ज की गई।
- रायपुर में, गेहूं में शून्य जुताई सीधी बुवाई की धान + आर–जीरो टिलेज के तहत बिना अवशेष जुताई के जीरो टिलेज (डीएसआर)–जीरो टिलेज की तुलना में अधिक अनाज उपज (2.85 टन/हे.) प्राप्त की गई थी। एकीकृत खरपतवार प्रबंधन ने अनुशंसित शाकनाशी के अनुप्रोग की तुलना में शुद्ध लाभ (48665 रुपये प्रति हेक्टेयर) के साथ–साथ लाभ लागत अनुपात (3.43) के मामले में अधिक लाभदायक पाया।
- रायपुर में ऑक्सीफ्लोरफेन 0.25 किलो ग्रा/हे. अंकुरण के पूर्व प्रयोग से बरसीम (*ट्राइफोलियम एलेक्साड्राइनम* एल.) चारा फसल में कसकुटा को नियंत्रित करने के लिए, उच्चतम कुल हरे चारे की उपज (54.09 टन/हे.) और बीज उपज (0.23 टन /हे.) पंजीकृत की गई थी।
- रायपुर में, उच्चतम शुद्धलाभ (41241 रुपये/हेक्टेयर) और बीसी अनुपात (2.43) के साथ रागी की उच्चतम अनाज उपज एट्राजीन 50% डब्ल्यूपी तदोपरांत 2,4–डी सोडियम नमक 95% के प्रयोग के तहत दर्ज की गई।
- लुधियाना में, संरक्षण खेती के तहत चावल–गेहूं प्रणाली में, निरंतर सीटी सीधी बुवाई की धान–शून्य जुताई (हैप्पीसीडर) प्रणाली के तहत गेहूं की फसल में फैलरिसमाइनर का घनत्व और बायोमास सबसे कम था। खरपतवार प्रबंधन के तहत, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में संस्तुत शाकनाशी की तुलना में सभी खरपतवारों का घनत्व और बायोमास काफी कम था। पीटीआर–सीटी (रोटावेटर), सीटी (डीएसआर)–जेडटी (एचएस) और पीटीआर–एचएस ने समान गेहूं अनाज उपज प्रदान की। एकीकृत खरपतवार प्रबंधन और संस्तुत शाकनाशी में समान गेहूं अनाज की उपज खरपतवार जांच की तुलना में काफी अधिक थी।
- पाइरोक्सासल्फोन के 127.5 ग्रा/हे पर उद्भव–पूर्व प्रयोग से लुधियाना में *फैलरिस माइनर* का प्रभावी नियंत्रण प्राप्त हुआ। पाइरोक्सासल्फोन 127.5 ग्राम पेंडीमिथालिन 1000 ग्रा/हे के टैंक–मिश्रण से चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के नियंत्रण में सुधार हुआ और पाइरोक्सासल्फोन की तुलना में चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के घनत्व और बायोमास में काफी कमी आई।
- पालमपुर में सीधी बुआई वाले चावल में, पेनोक्सुलम + पेंडीमेथालिन 625 ग्राम /हेक्टेयर अंकुरण के बाद बिस्पायरिबेक सोडियम 25 ग्राम / हेक्टेयर 25–30 बुबाई के बाद रू. 44587/हेक्टेयर) और सीमांत लाभ लागत अनुपात 10.66 का उच्चतम शुद्ध लाभ दिया।
- ऑक्सीफ्लोरफेन 120 ग्रा/हे. (अंकुरण से पहले) तदोपरांत क्विजलोफॉप 50 ग्रा/हे. (अंकुरण के बाद) + 1 हाथ से निराई ने पालमपुर में मिश्रित खरपतवार वनस्पतियों का प्रभावी नियंत्रण प्रदान किया, जिसके परिणाम स्वरूप खरपतवार मुक्त (4 हाथ से निराई) के रूप में लहसुन की पैदावार काफी अधिक हुई और खरपतवार नियंत्रण के कारण प्रति हेक्टेयर उच्चतम सकल (रू. 3,84,433) और शुद्ध (रू. 3,71,137) लाभ अर्जित हुआ।

- Higher seed yield (1.49 and 1.53 t/ha) of chickpea was recorded in the topramezone 25.28 g/ha as POST (18-20 DAS) at Raipur.
- At Raipur, higher grain yield (2.85 t/ha) of wheat was obtained under ZT (DSR)+R-ZT with residue compared to ZT(DSR)-ZT without residue tillage. Integrated weed management was found more profitable in terms of net profit (Rs 48665/ha) as well as BC ratio (3.43) over recommended herbicide practice.
- To control *Cuscuta* in berseem (*Trifolium alexadrinum L.*) fodder crop, highest total green fodder yield (54.09 t/ha) and seed yield (0.23 t/ha) was registered with the application of oxyfluorfen 0.25kg/ha (PE) at Raipur.
- At Raipur, the highest grain yield of finger millet with highest net return (Rs 41241/ha) and BC ratio (2.43) was recorded under the application of atrazine 50% WP *fb* 2,4-D Sodium salt 95% post emergence.
- In Ludhiana, under rice-wheat system in CA, wheat crop under continuous CT(DSR)-ZT (happy seeder) system had the lowest density and biomass of *Phalaris minor*. Under weed management, IWM had significantly low density and biomass of all weeds than RH. PTR-CT (rotavator), CT(DSR)-ZT(HS) and PTR-HS provided similar wheat grain yield. IWM and RH had similar wheat grain yield significantly higher than weedy check.
- Pre-emergence application of pyroxasulfone at 127.5 g/ha provided effective control of *Phalaris minor* at Ludhiana. Tank-mixture of pyroxasulfone 127.5 g with pendimethalin 1000 g/ha improved control of broadleaf weeds and significantly reduced broadleaf weed density and biomass than pyroxasulfone sole.
- In direct-seeded rice at Palampur, penoxulam + pendimethalin 625 g/ha fb bispyribac sodium 25 g/ha 25-30 DAS gave highest net returns over weedy check (INR 44587/ha) and marginal benefit cost ratio (MBCR) of 10.66.
- Oxyfluorfen 120 g/ha (pre-emergence) *fb* quizalofop ethyl 50 g/ha (post-emergence) + 1 HW provided effective control of mixed weed flora at Palampur, resulted in significantly higher garlic bulb yield as weed free (4 HW) and accrued highest gross (INR3,84,433) and net (INR 3,71,137) returns per hectare due to weed control.

- जोरहाट में, 100% रासायनिक उर्वरक के साथ प्रेटीलाक्लोर 0.75 किलोग्राम/ हेक्टेयर+बिस्पायरिबेक सोडियम 25 ग्राम/ हेक्टेयर और कार्बनिक स्रोतों द्वारा प्रतिस्थापित 25% उर्वरक ने खरपतवारों को सफलतापूर्वक नियंत्रित किया है और शरद ऋतु और खरीफ चावल दोनों की अनाज उपज में वृद्धि की।
- उदयपुर में डिल फसल में ऑक्साडियार्जिल 100 ग्रा/हे अंकुरण के पूर्व के उपयोग के साथ उच्चतम शुद्धलाभ (₹ 60256/हेक्टेयर) और लाभ लागत अनुपात (2.07) प्राप्त किया गया।
- उदयपुर में पाइरोक्सासल्फोन क्लस्टर बीन में 85% डब्ल्यूजी (अंकुरण के पूर्व) 127 ग्रा/हे के माध्यम से खरपतवारों को नियंत्रित करके उच्चतम बीज (2083 किग्रा/हेक्टेयर और स्टोवर उपज(1874 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त की गई।
- उदयपुर में, ज्वार की अधिकतम अनाज उपज (2.88 टन /हेक्टेयर) 15–20 बुवाई के पश्चात् पर एट्राजीन 500+टोप्रामेज़ोन 25.2 ग्राम/हेक्टेयर (टैंक मिश्रण) के साथ दर्ज की गई, जो खरपतवार मुक्त (बुबाई के 20 और 40 दिनों पर हाथ से निदाई) के समान रही।
- कल्याणी में, बुबाई के 20 और 40 दिनों के बाद दो बार यांत्रिक निराई मसूर के खेत में चौड़ी पत्ती के खरपतवार नियंत्रण विधि के लिए सबसे प्रभावी है, इसके बाद बुबाई के 3 दिनों बाद तदोपरांत क्विजलोफोप–इथाइल 5 ईसी 50 ग्राम/ हेक्टेयर अंकुरण के बाद बुबाई के २5 दिनों बाद पर पेंडीमेथेलिन 30 ईसी 1.0 किलोग्राम/ हेक्टेयर अंकुरण के पूर्व रही।
- त्रिशूर में अदरक में प्रभावी खरपतवार नियंत्रण के लिए जल जलकुंभी, घास की कतरन, कटहल और नारियल के पत्ते जैसे जैविक मल्च का उपयोग किया जा सकता है।
- भुवनेश्वर में, एफवाईएम, वर्मीकम्पोस्ट और नीमकेक + एज़ोटोबैक्टर + पीएसबी टमाटर और चावल–टमाटर–भिंडी प्रणाली में प्रत्येक के माध्यम से एन की 1/3 अनुशंसित खुराक के उपयोग से टमाटर (16 टन/ हेक्टेयर) और भिंडी (7 टन/हेक्टेयर) की अधिकतम फल उपज प्राप्त हुई ।
- हैदराबाद में, टमाटर में कतारो के बीच पॉलिथीन मल्चिग के साथ रोपाई के 30 दिन बाद पर निदाई या 5 टन/हेक्टेयर धान के पुआल मल्चिग ने खरपतवारों को प्रभावी ढंग से दबा दिया और 40 डीएटी तक ढैंचा के साथ लाइव मल्चिग के परिणामस्वरूप टमाटर की उच्च उपज हुई।
- पंतनगर में धान–सब्जी में खरपतवार प्रबंधन की प्राकृतिक, जैविक एवं रासायनिक खेती की तुलना के तहत मटर–स्वीटकॉर्न फसल प्रणाली में, चावल की उच्चतम अनाज उपज (3.4 टन/हेक्टेयर) रासायनिक खेती (पेनोक्सुलम + साइहेलोफॉप–ब्यूटाइल 135 ग्राम / हेक्टेयर पीओई) के बाद जैविक खेती (3.1 टन/हेक्टेयर) के बाद प्राकृतिक खेती (2.6 टन/हेक्टेयर) से हासिल की गई।
- पालमपुर में, जैविक रूप से प्रबंधित मक्का–मटर फसल प्रणाली में, सघन फसल और अंतर–फसल उपचार के

- At Jorhat, pyrazosulfuron 25 g/ha rotated with pretilachlor 0.75 kg/ha + bispyribac sodium 25g/ha with 100% chemical fertilizer and 25% fertilizer substituted by organic sources have successfully controlled weeds and increased the grain yield of both autumn and *Kharif* rice.
- In dill crop at Udaipur, the highest net return (₹ 60256/ha) and BC ratio (2.07) were realized with application of oxadiargyl 100 g/ ha PE.
- In cluster bean highest seed and haulm yield (2083kg/ha and 1874 kg/ha) were obtained by controlling weeds through pyroxaslfone 85% WG (PE) 127 g/ha at Udaipur.
- In Udaipur, maximum grain yield (2.88 t/ha) of sorghum was recorded with atrazine 500+ topramezone 25.2 g/ha (Tank mix) at 15- 20 DAS which was found at par weed free (HW at 20 & 40 DAS).
- At Kalyani, twice mechanical weeding at 20 and 40 DAS was most effective for broadleaf weed control in lentil followed by pendimethalin 30 EC 1.0 kg/ha PE at 3 DAS *fb* quizalofop-ethyl 5 EC 50 g/ha PoE at 25 DAS.
- Organic mulches like water hyacinth, grass clippings, jack leaves and coconut fronds can be used for effective weed control in ginger at Thrissur.
- At Bhubaneswar, application of 1/3 recommended dose of N each through FYM, vermicompost and neem cake + *Azotobacter* + PSB to tomato and lady's finger in rice-tomato-lady's finger system resulted in the maximum fruit yield of tomato (16 t/ha) and lady's finger (7 t/ha).
- At Hyderabad, inter row polythene mulching with HW at 30 DAT or paddy straw mulching 5 t/ha suppressed the weeds effectively and resulted in higher tomato fruit yield followed by live mulching with *dhaincha* up to 40 DAT.
- Under comparison of natural, organic and chemical farming of weed management in rice-veg. pea- sweet corn cropping system, the highest grain yield of rice (3.4 t/ha) was achieved with chemical farming (Penoxsulam + cyhalofop- butyl 135 g/ha PoE) followed by organic farming (3.1 t/ha) followed by natural farming (2.6 t/ha) at Pantnagar.
- At Palampur, in the organically managed maize – peas cropping system, intensive cropping and intercropping treatments resulted in 70 and 40% higher

परिणामस्वरूप यांत्रिक जांच की तुलना में क्रमशः 70 और 40% अधिक मक्का कोब समतुल्य उपज प्राप्त हुई।

- उदयपुर में मेथी की जैविक फसल में सबसे अधिक शुद्धलाभ (91099 / हेक्टेयर) प्लास्टिक मल्च के साथ स्टेलबेड तकनीक से प्राप्त किया गया जबकि अधिकतम बीसी अनुपात (2.71) इंटरकल्चर के साथ 20 बुबाई के पश्चात् उपरान्त यांत्रिक निराई 40 बुबाई के पश्चात् पर दर्ज किया गया।

- उदयपुर में बेबीकॉर्न में, उच्चतम शुद्धलाभ (71760 / हेक्टेयर) और बीसी अनुपात (3.30) मिट्टी के सौरकरण उपरांत सेसबानिया 30 दिनों के बाद मल्च के रूप उपरांत 1 निदाई 40 बुबाई के पश्चात् पर के साथ प्राप्त किया गया।

डब्ल्यूपी 2. गैर–फसली और जलीय क्षेत्रों में खरपतवारों का प्रबंधन

- बेंगलुरु में, *ए. फिलोक्सरोइड्स* पौधों में एलेलोकेमिकल्स विभिन्न हिस्सों जैसे, जड़, तने से और पूरे पौधे के जलीय अर्क 5, 10, 20 और 40 ग्राम / एल 1 सांद्रता पर *आइकोर्निया क्रैसिप्स* पर विकास प्रमोटर के रूप में काम किया, जहां नियंत्रण (अनुपचारित) की तुलना में वृद्धि देखी गई। हालांकि, 80 ग्राम / एल सांद्रता पर जड़, तने और पूरे पौधे का जलीय अर्क एक विकास अवरोधक के रूप में कार्य करता है।

- त्रिशूर में, (मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल + क्लोरिमुरोन–इथाइल), 10.0 या 12.5 ग्राम / हेक्टेयर, और मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल, 10 ग्राम / हेक्टेयर के तैयार मिश्रण संयोजन उत्पाद का छिड़काव करने से खरपतवार सिंगापुर डेज़ी (स्फाग्नेटिकोला / वेडेलिया) का कुशल नियंत्रण मिल सकता है। यहगैर–फसल वाले क्षेत्रों और वृक्षारोपण में भी अनुशंसित किया जा सकता है जहां इसने एक समस्या परक खरपतवार की स्थिति प्राप्त कर ली है।

- तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय वेटलैंड फार्म के पास कृष्णमपथी झील में नए उभरे जलकुंभी के पैच में नियोकेटिना घुन को एकत्र किया गया और छोड़ा गया और अन्य झीलों जैसे सेल्वमपथी और कुमारसामी झीलों में जल जलकुंभी का कोई संक्रमण नहीं है।

- त्रिशूर में, जलमग्न जलीय खरपतवार भारतीय स्टारपौधा (*हाइड्रिला वेर्टसिलाटा*) के प्रबंधन के लिए, पानी के पीएच को तटस्थता तक बढ़ाने के लिए त्वरित चूने या हाइड्रेटेड चूने के रूप में उपयोग बहुत प्रभावी है।

- लुधियाना केंद्र ने पंजाब रिमोट सेंसिंग सेंटर के सहयोग से जलकुंभी की स्थानिक अस्थायी गतिशीलता का नक्शा तैयार करना शुरू किया है। जलकुंभी का वर्णक्रमीय प्रोफाइल मल्टीस्पेक्ट्रल इमेजरी का उपयोग करके प्राप्त किया गया था। भू–टैग किए गए जमीनी सत्य डेटा के साथ वर्गीकृत पिक्सेल की तुलना करके किए गए विकसित वर्णक्रमीय प्रोफ़ाइल की सटीकता बहुत कम थी और इसमें और सुधार की आवश्यकता है।

maize cob equivalent yield over the mechanical check, respectively.

- At Udaipur, in organic fenugreek crop, the highest net return (Rs 91099 /ha) was obtained with stale seed bed technique with plastic mulch whereas maximum BC ratio (2.71) was recorded with Inter culture at 20 DAS *fb* mechanical weeding at 40 DAS.

- In baby corn, the highest net return (Rs 71760 /ha) and BC ratio (3.30) was obtained with soil solarization *fbSesbania* as smothering crop in between rows and used same as mulch after 30 days fb 1 HW at 40 DAS at Udaipur.

WP 2. Management of weeds in non-cropped and aquatic areas

- At Bengaluru, allele-chemicals in different plant parts viz., root, stem and whole plant aqueous extracts of *A. philoxeroides* at 5, 10, 20 and 40 gm L^{-1} concentrations on *Eichhornia crassipes* acted as a growth promoter, where an increase in growth was observed compared to control (untreated). However, at 80 gm L^{-1} concentrations the aqueous extract of root, stem and whole plant act as a growth inhibitor.

- In Thrissur, spraying ready mix combination product of (metsulfuron-methyl + chlorimuron-ethyl), 10.0 or 12.5 g/ha or metsulfuron-methyl 10 g/ha can give efficient control of the weed Singapore daisy (*Sphagnetticola/ Wedelia*). This can be recommended in non-cropped areas and in plantations also where it has attained the status of a problem weed.

- Neochetina weevils were collected and released in the newly emerged water hyacinth patches at Krishnampathy lake near Wetland farm of TNAU. And there is no infestation of water hyacinth in other lakes viz., Selvampathy and Kumarasamy lakes.

- For management of submerged aquatic weed Indian star wort *(Hydrilla vertcillata),* lime application either as quick lime or hydrated lime to increase the pH of water to neutrality is very effective at Thrissur.

- Ludhiana centre has initiated to map spatial temporal dynamics of water hyacinth in collaboration with Punjab remote sensing centre. Spectral profile of water hyacinth was derived using multispectral imageries.

- जलकुंभी के खतरे को कम करने के लिए, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय ने एक नया 'भाई बाबूसिंह बरार सर्वोदय छापर पुरस्कार' शुरू किया है और इसे गांव रानी सिंह कलां (मोगा) को प्रदान किया गया।

- लुधियाना जिले के मंसूरन गांव को 2016 से ग्रामीणों और अखिल भारतीय समन्वयक अनुसन्धान खरपतवार प्रबंधन परियोजना के लुधियाना केंद्र के समर्थन से *पार्थेनियम* मुक्त गांव के रूप में बनाए रखा गया है।

- In a drive to reduce the menace of water hyacinth, PAU has initiated a new 'Bhai Babu Singh Brar Sarvotam Chappar award" and it was awarded to village Ranisinh Kalan (Moga).

- The village Mansuran in district Ludhiana continued to be maintained as *Parthenium*-free village with support of villagers and AICRP-WM, PAU centre, since 2016.

डब्ल्यूपी 3. विभिन्न कृषि पारिस्थितिक तंत्रों में शाकनाशी अवशेष की स्थिति

- हैदराबाद में, शाकनाशी प्रयोग के 4 घंटे के बाद, मिट्टी के नमूनों में एट्राजीन के प्रारंभिक अवशेष 0.403 से 0.412 µg/ग्राम तक पाए गए। एट्राजीन अवशेष सभी मिट्टी के नमूनों में 0.05 µg/ग्राम की पहचान सीमा से नीचे थे।

- हैदराबाद में, फसल के समय मिट्टी और गोभी के नमूनों और मिट्टी में ऑक्सीफ्लोरफेन के अवशेष 0.05 मिलीग्राम/किलोग्राम की पहचान सीमा से नीचे थे।

- लुधियाना में मिट्टी में मेट्रिबुज़िन के प्रारंभिक अवशेष 0.047 से 0.116 µg/ग्राम तक थे जो फसल की कटाई पर मिट्टी और गेहूं के अनाज में पता लगाने योग्य सीमा (<0.01 µg/ग्राम) से नीचे थे। संस्तुत शाकनाशी और एकीकृत खरपतवार प्रबंधन उपचारों के तहत फसल के समय मिट्टी और गेहूं के अनाज में क्लोडिनाफॉप–प्रोपार्जिल के अवशेष पता लगाने योग्य सीमा (<05 µg/ग्राम) से नीचे थे।

- लुधियाना, मोगा, कपूरथला, फाजिल्का और संगरूर जिलों के किसानों के खेतों से फसल कटाई के समय लुधियाना में एकत्र की गई मिट्टी, पानी और फसल उत्पादन के नमूनों में सल्फो सल्फ्यूरॉन, मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल, पिनोक्साडेन, पाइरोक्सासल्फोन, पेंडीमेथेलिन, मेसोसल्फ्यूरॉन मिथाइल, आयोडोसल्फ्यूरॉन मिथाइल, क्लोडिनाफॉप, मेट्रिबुज़िन, प्रिटिलाक्लोर, ब्यूटाक्लोर, अनिलोफोस, बिस्पायरिबेक सोडियम, पेनोक्सुलम, सैहलोफोप–पाईराजोसुल्फुरान के अवशेष <0.01–0.05 µg/ग्राम) पाए गए। फसल कटाई के समय प्रछेत अनुसन्धान कार्यक्रम और अग्रिम पंक्ति के प्रदर्शन परीक्षणों से एकत्र किए गए मिट्टी, पानी और फसल उपज के नमूनों में पाइरोक्स सल्फोन, पेंडीमेथेलिन, क्लोडिनाफॉप + मेट्रिबुज़िन और पेनोक्ससुलम के अवशेष पता लगाने योग्य सीमा (<0.01 µg/ग्राम) से नीचे थे।

WP 3. Fate of herbicide residues in different agro-ecosystems

- At Hyderabad, after 4 hours of herbicide application, initial residues of atrazine varied from 0.403 to 0.412 µg/g in the soil samples. In the final soil sample, and maize grain/ plant samples collected at the time of harvest, the atrazine residues were below the detection limit of 0.05 µg/g in all the soil samples.

- Residues of oxyfluorfen in soil and cabbage samples and soil at the time of harvest were below the detection limit of 0.05 mg/kg at Hyderabad.

- The initial residues of metribuzin in soil ranged from 0.047 to 0.116 µg/g which were below the detectable limit (<0.01 µg/g) in soil and wheat grain at crop harvest. The residues of clodinafop-propargyl in soil and wheat grain at harvest under RH and IWM treatments were below detectable limit (<0.05 µg/g) at Ludhiana.

- In soil, water and crop produce samples, collected in Ludhiana at harvest from farmers' fields from districts Ludhiana, Moga, Kapurthala, Fazilka and Sangrur, the residues of sulfosulfuron, metsulfuron-methyl, pinoxaden, metribuzin, pyroxasulfone, pendimethalin, mesosulfuron methyl, iodosulfuron methyl sodium, clodinafop, metribuzin, pretilachlor, butachlor, anilofos, bispyribac sodium, penoxsulam, cyhalofop butyl, pyrazosulfuron were below detectable limits (<0.01-0.05 µg/g). The residues pyroxasulfone, pendimethalin, clodinafop + metribuzin and penoxsulam in samples of soil, water and crop produce collected from OFR and FLD trials at harvest were below detectable limit (<0.01 µg/g).

- कोयम्बटूर में, 2,4–डी, टेम्बोट्रियोन और टोप्रामेज़ोन के प्रयोग से खरपतवार नियंत्रण के लिए अपनाई जाने वाली जुताई प्रबंधन पद्धतियों के बावजूद मिट्टी, बेबीकॉर्नकॉब और पुआल में कोई अवशेष नहीं छोड़े गए। एट्राज़ीन का प्रयोग 0.5 किग्रा/हेक्टेयर पर 0.011 से 0.018 मिलीग्राम/किग्रा दर्ज किया गया और 1.0 किग्रा/हेक्टेयर पर 0.030 से 0.041 मिलीग्राम/किग्रा के अवशेषों के साथ मिट्टी में, कटाई के समय दर्ज किया गया।

- At Coimbatore, application of 2,4-D, tembotrione and topramezone did not leave any residues in soil, baby corn cob and straw irrespective of the tillage management practices followed for weed control. Application of atrazine at 0.5 kg/ha recorded residues of 0.011 to 0.018 mg/kg and at 1.0 kg/ha with residues of 0.030 to 0.041 mg/kg at harvest in soil.

डब्ल्यूपी 4. खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियों और एससीएसपी का प्रदर्शन और प्रभाव मूल्यांकन

- भुवनेश्वर केंद्र द्वारा पुरी जिले के देलंगा के सिंहबेरहामपुर में रबी 2021–22 के दौरान मूंग और मूंगफली पर किए गए प्रक्षेत अनुसन्धान कार्यक्रम परीक्षणों से पता चला कि पेंडीमेथालिन 750 ग्रा/हे के उपयोग से मूंग में 1.0 टन/हेक्टेयर और मूँगफली में 1.6 टन/हेक्टेयर की अधिकतम उपज हुई है। उपचारित भूखंडों में मूंग में 6500 रुपये प्रति हेक्टेयर और मूंगफली में 10,000 रुपये प्रति हेक्टेयर की शुद्ध बचत प्राप्त की गई।

- बेंगलुरु में, चामराजनगर जिले में अनुसूचित जाति उपयोजना कार्यक्रम के अंतर्गत पांच गांवों अर्थात् अर्धनारीपुरा, हुन्सेपाल्या, बायनुरू, अरयापाल्या और लोकेनाहल्ली के 79 किसानो को तथा कोलार जिले के वेमागल तालुक के चोक्कापुरा गांव में 40 किसान लाभान्वित हुए उन्हें साइकिल वीडर, स्प्रेयर, स्पेड, सिकल, और विभिन्न क्षमता वाले स्प्रेयर और नोजल, कुदाल, सिकल वितरित किए गए।

- जम्मू में, 8 एफएलडी में, नए शाकनाशी का क्लोडिनेफॉप – प्रोपरगेल + मेटसल्फ्यूरॉन 60 + 4 ग्राम/हेक्टेयर और 30–35 डीएएस पर सल्फो सल्फ्यूरॉन +कार्फेनट्राज़ोन 25 + 20 ग्राम/हेक्टेयर बुबाई के 30–35 दिनों पर शून्य–जुताई गेहूं में खरपतवार नियंत्रण के लिए उपयुक्त पाया गया।

- जम्मू में, मुख्य परिसर शेर–ए–कश्मीर कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, चठा में शाकनाशी के प्रयोगो की तकनीकों पर प्रशिक्षण आयोजित किया गया और गांव अपरचकरोई के 100 किसानों को नैप्सैक स्प्रेयर वितरित किया गया।

- रायपुर में 25 क्षेत्र प्रदर्शन आयोजित किए गए, सीधी बुआई वाले चावल में 20 ग्रा/हे पायराजो सल्फ्यूरॉन का 20 ग्रा/हे 20 डीएएस उपरांत बिसपैरिबैक 20 ग्रा/हे बुबाई के 20 दिनों पर, किसान की प्रथा बिस्पायरिबेक 25 ग्रा/हे से बेहतर पाया गया और 5.61 और 5.57 टन/हेक्टेयर औसत उपज प्राप्त हुई जबकि किसानों की प्रथा में 4.6 टन/हेक्टेयर पाई गई। किसानों की प्रथा पर अनुशंसित अभ्यास के तहत प्रतिशत वृद्धि क्रमशः 21.66 और 21.18% थी।

WP 4. Demonstration and impact assessment of weed management technologies

- On-farm trials conducted on greengram and ground nut during *Rabi* 2021- 22 at Singh berhampore, Delanga of Puri district revealed maximum yield of 1.0 t/ha in greengram and 1.6 t/ha in ground nut in the plot applied with pendimethalin 750 g/ha. A net saving of Rs. 6500/ha in greengram and Rs. 10,000/ha in groundnut were obtained in the plots treated with herbicides.

- Under Scheduled Caste Sub Plan Programme weeding tools were distributed to 79 farmers at Chamrajnagar district covering five villages viz., Ardhanaripura, Hunsepalya, Bynuru, Arayapalya and lokenahalli, in Chokkapura village of Vemagal taluk and 40 farmers in Kolar district of Karnataka.

- At Jammu, in 8 frontline demonstrations, the new herbicidal interventions i.e. clodinafop - propargyl + metsulfuron 60 +4 g/ha at 30-35 DAS and sulfosulfuron + carfentrazone 25 + 20 g/ha at 30-35 DAS were found suitable for weed control in zero-tillage wheat.

- Training on herbicide application techniques was conducted in main campus SKUAST-Jammu, Chatha and distributed knapsack sprayer to 100 farmers of village Upper Chakroi.

- At Raipur, 25 field demonstrations were conducted, in direct-seeded rice pre-emergence application of pyrazosulfuron 20 g/ha at 0-7 DAS *fb* bispyribac- Na g/ha at 20 DAS was found superior over farmer's practice of bispyribac-Na 25g/ha at 20 DAS. The yield increased to 5.61 and 5.57 t/ha over farmers' practice of 4.6 t/ha. The per cent increase under recommended practice over farmers practice was 21.66 and 21.18%.

- ऑक्सीफ्लोरफेन 150 ग्राम/हेक्टेयर + हाथ से निराई सबसे प्रभावी खरपतवार प्रबंधन उपचार था, जिसने पालमपुर में दो बार हाथ से निराई करने की किसानों की प्रथा की तुलना में 25 हजार से अधिक शुद्ध लाभ दिया।

- पंतनगर में ओएफआर के तहत सोयाबीन में, सोडियम एसेफ्लोरफेन + क्लोडिनाफॉप प्रोपरगिल 165 + 80 ग्रा/हे (पीओई) केरेडी–मिक्स संयोजन से 1.7 टन/हे. की उच्चअनाज उपज दर्ज की गई, जिसके बाद फ्लुज़ीफॉप–पी–ब्यूटाइल + फोमेसेफन 250 ग्राम/हे. किसान की तकनीक पर उच्च उपज प्राप्त की गई। मक्का के मामले में, एट्राज़िन 500 ग्राम + टोप्रामेज़ोन 25.2 ग्रा/हे अंकुरण के पश्चात् के टैंक–मिक्स अनुप्रयोग से उच्च उपज दर्ज की गई, जिसके बाद एट्राज़ीन 500 ग्राम + टेम्बोट्रियोन 120 ग्राम/हे अंकुरण के पश्चात् का पालन किया गया, जिसने किसान की तकनीक से बेहतर प्रदर्शन किया।

- मूंगफली में खरपतवार प्रबंधन पर कोयंबटूर केंद्र द्वारा पांच ऑनफार्म अनुसंधान परीक्षण और प्याज में पांच प्रथम पंक्ति प्रदर्शन किए गए। सभी पांच स्थानों में इमेजेथापायर + क्विज़ालोफॉप–इथाइल (50+50 ग्राम/हेक्टेयर) उपरान्त 30–35 दिन बाद हाथ से निदाई के उपयोग से कुल खरपतवार घनत्व और खरपतवार शुष्क भार काफी कम था। इमेजैथापायर + क्विज़ालोफॉप–इथाइल (50+50 ग्राम/हेक्टेयर) उपरान्त 30–35 दिनों के पश्चात् हाथ से निराई के तहत उपज वृद्धि का उच्च प्रतिशत भी दर्ज किया गया। शीघ्र अंकुरण पश्चात् इमेजेथापायर + क्विज़ालोफॉप–इथाइल (50+50 ग्राम/हेक्टेयर) उपरान्त हैंडवीडिंग 30–35 दिन बुवाई के बाद के उपयोग से मूंगफली में व्यापक स्पेक्ट्रम खरपतवार नियंत्रण, उच्च बीज उपज और आर्थिक लाभ दर्ज किया गया।

- खरपतवार प्रबंधन तकनीक अपनाने से प्याज में 25–30 दिन बुवाई के बाद पर अंकुरण से पूर्व ऑक्सीफ्लोरफेन 200 ग्रा/हे + हाथ से निराई करने से फसल की प्रारंभिक अवस्था के दौरान खरपतवारों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया जा सकता है और बाद में हाथ से निराई के लिए कम श्रम की आवश्यकता लगी।

- Oxyfluorfen 150 g/ha + hand weeding was most effective weed management treatment in rajmash, gave 25 thousand more net returns over the farmers practice of hand weeding twice in Palampur.

- In soybean under OFR, ready-mix combination of sodium acefluorfen + clodinafop propargyl 165 + 80 g/ha (PoE) recorded higher grain yield 1.7 t/ha which was closely followed by fluazifop-p-butyl + fomesafen 250 g/ha which were attained higher yield over farmer's technology. In case of Maize, tank-mix application of atrazine 500 g + topramezone 25.2 g/ha (PoE) recorded higher yield which was closely followed by atrazine 500g +tembotrione 120 g/ha (PoE) which performed better than farmer's technology at Pantnagar.

- Five On Farm Research trials conducted by Coimbatore centre on weed management in ground nut and five FLDs in onion were carried out. Total weed density and weed dry weight were considerably lower with application of EPOE imazethapyr + quizalofop-ethyl (50+50 g/ha) *fb* hand weeding 30 - 35 DAP in all five locations. Higher percentage of yield increase was also recorded under the EPOE imazethapyr + quizalofop-ethyl (50+50 g/ha) fb hand weeding 30 - 35 DAP.

- The adoption of weed management technology PE oxyfluorfen 200g/ha + hand weeding on 25-30 DAP in onion efficiently controlled the weeds during the early stage of the crop and required less labour for subsequent hand weeding.

18

विशिष्ट आगंतुक
Distinguished Visitors

क्र.सं. Sl.No.	आगंतुक Visitor	दिनांक Date
1	प्रो. अरुण कुमार, पूर्व प्राचार्य, गोविन्दराम सेकसरिया महाविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Prof. Arun Kumar, Former Principal, Govindram Seksaria College, Jabalpur (M.P.)	19 जनवरी, 2022 19 January, 2022
2	श्री घनश्याम नामदेव, सहायक निदेशक, हिन्दी प्रशिक्षण योजना, जबलपुर केंद्र, जबलपुर (म.प्र.) Shri Ghanshyam Namdeo, Assistant Director, Hindi Training Scheme, Jabalpur Centre, Jabalpur (M.P)	19 जनवरी, 2022 19 January, 2022
3	श्री राज रंजन श्रीवास्तव, सचिव, नराकास, जबलपुर (म.प्र.) Shri Raj Ranjan Srivastava, Secretary, NARAKAS, Jabalpur (M.P.)	19 जनवरी, 2022 19 January, 2022
4	प्रो. कपिलदेव मिश्र, कुलपति, रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Prof. Kapil Dev Mishra, Vice Chancellor, Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur, (M.P.)	07–08 मार्च, 2022 07-08 March, 2022
5	श्रीमती सीमा चोपड़ा, निदेशक, राजभाषा, भा.कृ.अनु.परि., नई दिल्ली Smt. Seema Chopra, Director, Official Language, ICAR, New Delhi	07–08 मार्च, 2022 07-08 March, 2022
6	प्रो. पी.के. बिसेन कुलपति, जवाहरलाल नेहरु कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Prof. P.K. Bisen Vice-Chancellor, Jawaharlal Nehru Agricultural University, Jabalpur (M.P.)	07–08 मार्च, 2022 07-08 March, 2022
7	डॉ. एस.के. चौधरी उप महानिदेशक (प्रा.सं.प्र.) भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली Dr. S. K. Chaudhari, Deputy Director General (Natural Resource Management), ICAR, New Delhi	07–08 मार्च, 2022 07-08 March, 2022
8	डॉ समुंदर सिंह, अध्यक्ष, इंटरनेशनल वीड साइंस सोसाइटी Dr. Samunder Singh, President, International Weed Science Society	22 अप्रैल, 2022 22 April, 2022
9	डॉ एस.आर.के. सिंह, निदेशक, भा.कृ.अनु.प.–अटारी, जबलपुर (म.प्र.) Dr. S.R.K. Singh, Director, ICAR-ATARI, Jabalpur (M.P.)	22 अप्रैल, 2022 22 April, 2022
10	श्री जी.पी. शर्मा, निदेशक (वित्त), भा.कृ.अनु.परि., नई दिल्ली Shri G.P. Sharma, Director (Finance), ICAR, New Delhi	2–3 जुलाई, 2022 2-3 July, 2022
11	श्री शोभन चौधुरी, अतिरिक्त महाप्रबंधक, पश्चिम मध्य रेलवे, जबलपुर (म.प्र.) Mr. Shobhan Chaudhuri, Additional General Manager, West Central Railway, Jabalpur (M.P.)	13 जुलाई, 2022 13 July, 2022
12	डॉ. एस.पी. तिवारी, कुलपति, नानाजी देशमुख पशु विज्ञान वि.वि. जबलपुर (म.प्र.) Dr. S.P. Tiwari, Vice Chancellor, Nanaji Deshmukh Animal Science University, Jabalpur (M.P.)	29 सितम्बर, 2022 29 September, 2022
13	श्री राकेश सिंह, सांसद, लोकसभा, जबलपुर Mr. Rakesh Singh, Member of Parliament, Lok Sabha, Jabalpur	17 अक्टूबर, 2022 17 October, 2022
14	डॉ. पी.के. घोष, स्थापक निदेशक एवं कुलपति, राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, रायपुर (छ.ग.) Dr. P.K. Ghosh, Founder Director and Vice Chancellor, ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (NIBSM), Raipur (C.G.)	29 दिसम्बर, 2022 29 December, 2022

19

कार्मिक
Personnel

19.1 वैज्ञानिक गण / Scientific Staff

वैज्ञानिको के नाम / Scientist Name	
डॉ. जे.एस. मिश्र, निदेशक **Dr. J.S. Mishra,** Director	
डॉ. पी.के. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि विस्तार) Dr. P.K. Singh, Pr. Scientist (Agriculture Extension)	इंजी. चेतन सी.आर., वैज्ञानिक (प्रक्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति) Er. Chethan C.R., Scientist (Farm Machinery and Power)
डॉ. सुशील कुमार, प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान) Dr. Sushil Kumar, Pr. Scientist (Entomology)	डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ, वैज्ञानिक (कृषि जैव प्रौद्योगिकी) Dr. Pawar Deepak Vishwanath, Scientist (Agril. Biotechnology)
डॉ. के. के. बर्मन, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान) Dr. K.K. Barman, Pr. Scientist (Soil Science)	श्री दिबाकर रॉय, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन) Mr. Dibakar Roy, Scientist (Soil Science and Agril. Chemistry)
डॉ. आर.पी. दुबे, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. R.P. Dubey, Pr. Scientist (Agronomy)	इंजी. वैभव चौधरी, वैज्ञानिक (प्रक्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति) Er. Vaibhav Chaudhary, Scientist (Farm Machinery & Power)
डॉ. शोभा सौंधिया, प्रधान वैज्ञानिक (कार्बनिक रसायन) Dr. Shobha Sondhia, Pr. Scientist (Organic Chemistry)	डॉ. दसारी श्रीकान्त, वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी) Dr. Dasari Sreekanth, Scientist (Plant Physiology)
डॉ पिजुश कान्ती मुखर्जी, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. Pijush Kanti Mukherjee, Pr. Scientist (Agronomy)	डॉ. हिमांशु महावर, वैज्ञानिक (कृषि सूक्ष्मजीव विज्ञान) Dr. Himanshu Mahawar, Scientist (Agricultural Microbiology)
डॉ. विजय कुमार चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. Vijay K. Choudhary, Sr. Scientist (Agronomy)	श्री जमालुद्दीन ए., वैज्ञानिक (कृषि अर्थशास्त्र) Mr. Jamaludheen A., Scientist (Agricultural Economics)
डॉ. योगिता घरडे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी) Dr. Yogita Gharde, Sr. Scientist (Agril. Statistics)	

19.2 तकनीकी वर्ग / Technical Staff

श्री आर.एस. उपाध्याय Sh. R.S. Upadhyay	टी–9 मुख्य तकनीकी अधिकारी T-9, Chief Technical Officer
श्री संदीप धगट Sh. Sandeep Dhagat	टी–9, मुख्य तकनीकी अधिकारी T-9, Chief Technical Officer
श्री जी.आर. डोंगरे Sh. G.R. Dongre	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer
श्री पंकज शुक्ला Sh. Pankaj Shukla	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer

श्री एस.के. पारे Sh. S.K. Parey	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री जे.एन. सेन Sh. J.N. Sen	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री बसंत मिश्रा Sh. Basant Mishra	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री एस.के. तिवारी Sh. S.K. Tiwari	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer

श्री एस.के. बोस Sh. S.K. Bose	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री घनश्याम विश्वकर्मा Sh. G. Vishwakarma	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री के.के. तिवारी Sh. K.K. Tiwari	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री मुकेश कुमार मीणा Sh. Mukesh Kumar Meena	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री अजय पाल सिंह Sh. Ajay Pal Singh	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री भगुन्ते प्रसाद Sh. Bhagunte Prasad	टी–5, तकनीकी अधिकारी (ट्रेक्टर चालक) T-5, Technical Officer (Tractor Driver)

श्री प्रेमलाल दाहिया Sh. Premlal Dahiya	टी–5, तकनीकी अधिकारी (वाहन चालक) T-5, Technical Officer (Driver)
श्री दिलीप साहू Sh. Dilip Sahu	टी–5, तकनीकी अधिकारी (वाहन चालक) T-5, Technical Officer (Driver)
श्री सबस्टीन दास Sh. Sabasteen Das	टी–4, तकनीकी सहायक (वाहन चालक) T-4, Technical Assistant (Driver)
श्रीमती इति राठी Smt. Iti Rathi	टी–3, तकनीकी सहायक T-3, Technical Assistant
श्री वीर सिंह Sh. Veer Singh	टी–1, तकनीकी सहायक T-1, Technical Assistant

19.3 प्रशासनिक वर्ग / Administrative Staff

श्री आर. हाड़गे Sh. R. Hadge	प्रशासनिक अधिकारी Administrative Officer
श्री राजीव कुलश्रेष्ठ Sh. Rajeev Kulshrestha	वित्त एवं लेखा अधिकारी Finance and Account Officer
श्रीमती निधी शर्मा Smt. Nidhi Sharma	निज सचिव PS to Director
श्री मनोज गुप्ता Sh. Manoj Gupta	निज सहायक PA

श्री टी. लखेरा Sh. T. Lakhera	सहायक प्रशासनिक अधिकारी Assistant Administrative Officer
श्री बी.पी. उरिया Sh. Beni Prasad Uriya	कार्यालय सहायक Assistant
श्री फ्रांसिस जेवियर Sh. Francis Xavier	कार्यालय सहायक Assistant

19.4 कुशल सहायक कर्मचारी / Skilled Supporting Staff

श्री राजू प्रसाद Sh. Raju Prasad
श्री जागोली प्रसाद Sh. Jagoli Prasad
श्री जगत सिंह Sh. Jagat Singh
श्री छोटेलाल यादव Sh. Chhoteylal Yadav
श्री अनिल शर्मा Sh. Anil Sharma
श्री नरेश सिंह Sh. Naresh Singh
श्री शंकर लाल कोष्टा Sh. Shankar Lal Koshta

श्री जे.पी. दाहिया Sh. J.P. Dahiya
श्री मदन शर्मा Sh. Madan Sharma
श्री शिव कुमार पटैल Sh. Shiv Kumar Patel
श्री जेठूराम विश्वकर्मा Sh. Jethuram Viswakarma
श्री अश्विनी कुमार तिवारी Sh. Ashwani Tiwari
श्री सुरेश चंद रजक Sh. Suresh Chand Rajak
श्री गज्जूलाल Sh. Gajjulal

श्री गंगाराम कोल Sh. Gangaram
श्री संतलाल रजक Sh. Santlal Rajak
श्री महेन्द्र पटैल Sh. Mahendra Patel
श्री संतोष कुमार Sh. Santosh Kumar
श्री नेमीचंद कुर्मी Sh. Nemichand Kurmi
श्री मोहन लाल दुबे Sh. Mohan Lal Dubey

19.5 पदग्रहण (नियुक्ति), पदोन्नति एवं सेवानिवृत्ति

पदग्रहण

- श्री राजीव कुलश्रेष्ठ ने दिनांक 29–06–2022 को वित्त एवम लेखा अधिकारी के पद पर निदेशालय मे पदग्रहण किया ।

19.5 Joining, Promotion and Superannuation

Joining

- Sh. Rajeev Kulshrestha joined Directorate as Finance and Account Officer on 29-06-2022.

पदोन्नति

- डॉ. योगिता घरडे, को वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद पर दिनांक 01–09–2019 से पदोन्नत किया गया ।
- श्री आर हाडगे, को प्रसाशनिक अधिकारी के पद पर दिनांक 20–05–2022 से पदोन्नत किया गया ।
- श्री टी. लखेरा, को सहायक प्रसाशनिक अधिकारी के पद पर दिनांक 22–08–2022 से पदोन्नत किया गया ।
- श्री फ्रांसिस जेवियर, सहायक के पद पर दिनांक 22–08–2022 से पदोन्नत किया गया ।
- श्री के.के. तिवारी, तकनीकी अधिकारी को 01–01–2020 से वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी के रूप में पदोन्नत किया गया ।
- श्री घनश्याम विश्वकर्मा, तकनीकी अधिकारी को 28–03–2022 से वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी के रूप में पदोन्नत किया गया ।
- श्री एम.के. मीणा, तकनीकी अधिकारी को 22–02–2019 से वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी के रूप में पदोन्नत किया गया।
- श्री सबस्टीन दास, तकनीकी अधिकारी को 21–05–2022 से वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी के रूप में पदोन्नत किया गया किया गया ।
- श्री वीर सिंह, एस.एस.एस. को दिनांक 17–05–2022 से तकनीशियन (टी–1) में पदोन्नत किया गया ।

सेवानिवृति

- डॉ सुशील कुमार, प्रधान वैज्ञानिक पद से दिनांक 31–12–2022 को सेवानिवृत्त हुए।

Promotion

- Dr. Yogita Gharde, Scientist was promoted to Sr. Scientist w.e.f. 01-09-2019.
- Mr. Rajendra Hadge, Assistant Administrative Officer was promoted to Administrative Officer w.e.f. 20-05-2022.
- Mr. T. Lakhera, Assistant was promoted to Assistant Administrative Officer w.e.f. 22-08-2022.
- Mr. Francis Xavier, UDC was promoted to Assistant w.e.f. 22-08-2022.
- Mr. K.K. Tiwari, Technical Officer was promoted to Senior Technical Officer w.e.f. 01-01-2020.
- Mr. Ghanshyam Vishwakarma, Technical Officer was promoted to Senior Technical Officer w.e.f. 28-03-2022.
- Mr. M.K. Meena, Technical Officer was promoted to Senior Technical Officer, w.e.f. 22-02-2019.
- Mr. Sebastin Das, Sr. Technical Assistant (Driver) was promoted to Technical Officer (Driver) w.e.f. 21-05-2022.
- Mr. Veer Singh, SSG was promoted to Technician (T-1) w.e.f. 17-05-2022.

Superannuation

- Dr. Sushil Kumar, Pr. Scientist retired on 31-12-2022.

20

मौसम रिपोर्ट
Weather Report

जबलपुर की जलवायु को व्यापक रूप से उप–उष्णकटिबंधीय के रूप में वर्गीकृत किया गया है। यहां गमियों में बहुत गर्म और सर्दियों में बहुत ठण्ड होती है। अधिकतम तापमान 34.0 से 40.5 डिग्री सेल्सियस तक अप्रैल से जून माह में दर्ज किया गया, जिसमे मई महिना सबसे गरम रहा, और न्यूनतम तापमान 8.9 से 9.2 डिग्री सेल्सियस तक दिसम्बर से फरवरी में दर्ज किया गया, जिसमे दिसंबर माह सबसे ठंडा रहा **(चित्र 20.1)**। वर्ष 2022 में कुल वार्षिक वर्षा 1488.2 मिमी. हुई, जिसमे से अधिकांश वर्षा (90.9 प्रतिशत) जून–सितंबर के दौरान प्राप्त हुई। हालांकि, इस वर्ष केवल 65 दिन वर्षा हुई। अधिकतम बारिश के दिन 20, 13 और 14 क्रमशः जुलाई, अगस्त और सितंबर में दर्ज किये गए। मई के महीने में औसत वष्पीकरण की दर सबसे अधिक 7.8 मि.मी. दर्ज की गई **(तालिका 20.1)**।

जलवायु परिवर्तन प्रत्यक्ष और परोक्ष रूप से दोनों, फसलों की पैदावार को प्रभावित करता है। मुख्य रूप से फसल की अवधि और निशेचन में परिवर्तन के कारण प्रत्यक्ष प्रभाव होते हैं। जबकि, अप्रत्यक्ष प्रभाव काफी हद तक पानी की उपलब्धता, बादल, कीट, बीमारी और खरपतवारों की गतिशीलता में परिवर्तन के कारण होता है। हवा की अधिकतम एवं न्यूनतम गति क्रमशः मई और नवम्बर के महिनों के दौरान देखी गई। गर्म महीनों (अप्रैल– जुलाई) के दौरान औसत अधिकतम और न्यूनतम सापेक्षिक आर्द्रता 55.6–90.9 और 17.6–74.8 प्रतिशत थी। मौसम संबंधी आकड़े जे. एन.के. वी. वी., जबलपुर की मौसम संबंधी वेधशाला से प्राप्त किये गये।

The climate of Jabalpur is broadly classified as sub-tropical, characterized by very hot summers and cold winters. The maximum temperature was recorded in March to June ranging from 34.0 to 40.5°C, where April being the hottest and minimum temperature was recorded in December to February ranging from 8.5 to 9.2°C, where January being the coldest month (**Figure 20.1**). The total annual rainfall in the year 2022 was 1488.2 mm and most of it (90.9%) was received during June, July August and September, however, rain was received only for 65 days this year. The maximum number of rainy days *i.e.* 20, 13 and 14 were observed in July, August and September, respectively. The monthly average evaporation highest in the month of May (7.8 mm) (**Table 20.1**).

Climate change impacts the crop yields both directly and indirectly. Direct effects are mainly due to change in crop duration and fertilization. Whereas, the indirect effect are largely due to changes in water availability, altered insect, diseases and weed dynamics. The maximum and minimum wind speed was observed during the months of May and November, respectively. The mean maximum relative humidity was recorded during July (90.9%) and April (55.6%), and mean minimum relative humidity was higher in July (74.8%) and minimum in April (17.6%). Weather data was obtained from adjacent meteorological observatory of JNKVV, Jabalpur.

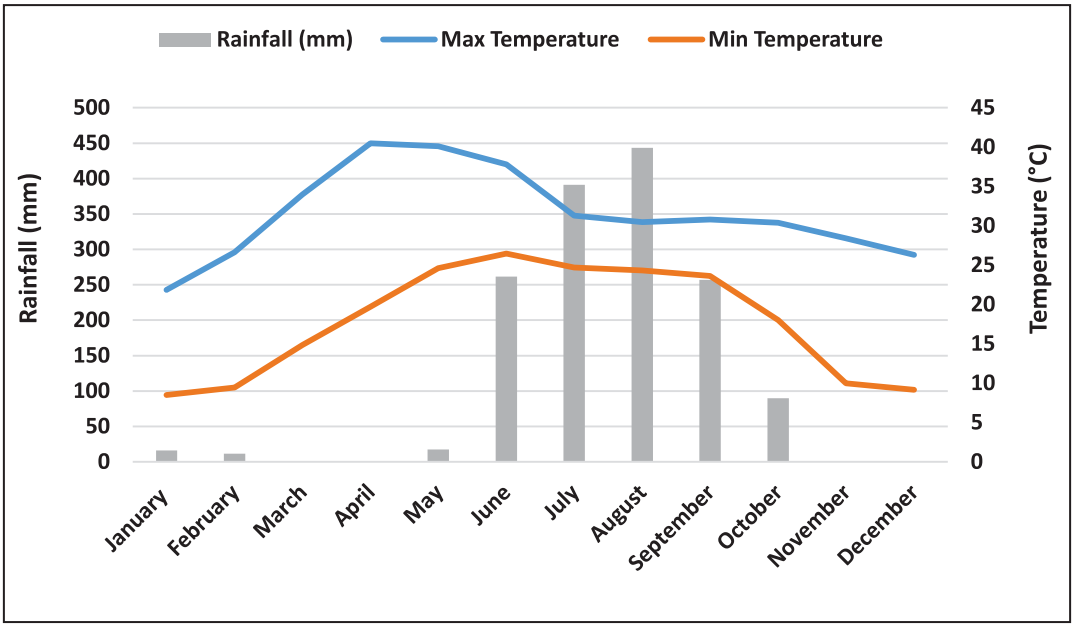


Figure 20.1: Mean monthly maximum and minimum temperature, and total monthly rainfall at Jabalpur, during 2022

Table 20.1 : Monthly mean maximum and minimum humidity, wind speed, sunshine, rainfall, evaporation and no. of rainy days at Jabalpur during 2022

Month	Humidity (%)		Wind speed (km/hr)	Sun shine (hr/day)	Rainfall (mm)	Evaporation (mm)	No. of rainy days
	Maximum	Minimum					
January	21.9	8.5	2.7	5.7	16.1	1.5	3
February	26.6	9.5	2.8	2.4	11.6	2.9	2
March	34.0	14.8	2.3	1.0	0.0	4.4	0
April	40.5	19.7	2.7	6.4	0.2	6.4	0
May	40.1	24.6	5.5	17.5	17.2	7.8	3
June	37.8	26.5	5.4	22.5	261.4	6.7	7
July	31.3	24.7	4.2	16.2	391.4	3.4	20
August	30.5	24.3	5.2	17.1	443.4	3.1	13
September	30.8	23.6	3.8	14.3	257.2	3.0	14
October	30.4	18.0	2.4	4.2	89.7	3.2	3
November	28.4	10.0	1.5	1.0	0.0	2.2	0
December	26.3	9.2	2.0	2.6	0.0	2.0	0
Total					**1488.2**		**65.0**

परिशिष्ट - 1
Appendix -1

संक्षिप्त नाम

ए.ए.एस	:	एटोमिक एब्जार्प्शन स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
ए.ए.यू – आनंद	:	आनंद एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी– आनंद
ए.ए.यू.– जोरहट	:	असम एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी– जोरहट
ए.डी.एफ.	:	एसिड डिटर्जेंट फाइबर
ए.आई.सी.आर.पी.	:	आल इंडिया कोआर्डिनेटेड रिसर्च प्रोजेक्ट
ए.के.एम.यू.	:	एग्रीकल्चर नॉलेज मैनेजमेंट यूनिट
ए.पी.एक्स.	:	एस्कारबेट परआक्सीडेज
ए.टी.ए.आर.आई.	:	एग्रीकल्चरल टैक्नालॉजी एप्लीकेशन रिसर्च इंस्टीट्यूट
सी.ए.एफ.टी.	:	सेंटर ऑफ एडवांस फेकेल्टी ट्रेनिंग
सी.ए.एस.	:	कन्जर्वेशन एग्रीकल्चर सिस्टम
सी.सी.एस.एच.ए.यू.	:	चौधरी चरण सिंह हरियाणा एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
सी.ई.आर.ए.	:	कांसोर्शियम फार इ–रिर्सोसेज इन एग्रीकल्चर
सी.आई.ए.ई.	:	सेंट्रल इंस्टीट्यूट आफ एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग
सी.आई.सी.आर.	:	सेंट्रल इंस्टीट्यूट फॉर कॉटन रिसर्च
सी.ओ.डी.	:	कैमिकल आक्सीजन डिमांड
एन.आर.आर.आई.	:	राष्ट्रीय राइस रिसर्च इन्स्टीट्यूट
डी.ए.ए.	:	डेज आफ्टर एप्लीकेशन
डी.ए.आर.ई.	:	डिपार्टमेंट आफ एग्रीकल्चरल रिसर्च एंड ऐजूकेशन
डी.ए.एस.	:	डेज आफ्टर सोइंग
डी.ए.टी.	:	डेज आफ्टर ट्रांसप्लांटिंग
डी.बी.टी.	:	डिपार्टमेंट आफ बायोटेक्नालाजी
डी.ओ.	:	डिसोल्व्ड ऑक्सीजन
डी.एस.आर.	:	डायरेक्ट सीडेड राईस
डी.एस.टी.	:	डिपार्टमेंट आफ साइंस एण्ड टेक्नालाजी
डी.डब्ल्यू.आर.	:	डायरेक्टोरेट आफ वीड रिसर्च
डॉ. पी.डी.के.वी.	:	पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ
ई.सी.	:	इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी
ई.यू.ई.	:	एनर्जी यूज इफिसिएन्सी
एफ.ए.सी.ई.	:	फ्री एयर कार्बनडाईआक्साइड इन्रिचमेन्ट
एफ.पी.	:	फार्मर्स प्रेक्टिस
जी.बी.पी.यू.ए.टी.	:	गोविंद बल्लभ पंत युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नालाजी
जी.सी.	:	गैस क्रोमेटोग्राफी
जी.एल.सी.	:	गैस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी
जी.पी.एक्स.	:	ग्लूटाथीयोन परआक्सीडेज
जी.आर.	:	ग्लूटाथायोन रिडक्टेज
एच.पी.एल.सी.	:	हाई परफोर्मेंस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी
एच.आर.डी.	:	ह्यूमेन रिसोर्स डेवलपमेंट
एच.डब्ल्यू.	:	हैण्ड वीडिंग
आई.ए.आर.आई.	:	इंडियन एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूट
आई.ए.एस.आर.आई.	:	इंडियन एग्रीकल्चरल स्टेटिस्टिक्स रिसर्च इंस्टीट्यूट
भा.कृ.अनु.परि.	:	इंडियन काउंसिल ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च
आई.सी.आर.आई.एम.ए.टी.	:	इंटरनेशनल क्रॉप्स रिसर्च इंस्टीट्यूट फॉर दा सेमी–एरिड ट्रॉपिक्स
आई.एफ.एस.सी.ओ.	:	इण्डियन फारमर्स फर्टीलाइजर कोऑपरेटिव लिमिटेड
आई.जी.के.वी.	:	इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय
आई.जे.एस.सी.	:	इंस्टीट्यूट ज्वाईन्ट स्टाफ काउंसिल
आई.एम.सी.	:	इंस्टीट्यूट मैनेजमेंट कमेटी
आई.आर.सी.	:	इंस्टीट्यूट रिसर्च काउंसिल
आई.आर.जी.ए.	:	इन्फ्रारैड गैस एनालाईजर
आई.एस.डब्ल्यू.एस.	:	इंडियन सोसायटी आफ वीड साइंस
आई.टी.एम.यू.	:	इंस्टीट्यूट टेक्नोलाजी मैनेजमेंट यूनिट
आई.डब्ल्यू.एम.	:	इन्ट्रीग्रेटिड वीड मैनेजमेंट
जे.एन.के.वि.वि.	:	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय

Acronyms

AAS	:	Atomic Absorption Spectrophotometer
AAU - Anand	:	Anand Agricultural University
AAU -Jorhat	:	Assam Agricultural University
ADF	:	Acid Detergent Fiber
AICRP	:	All India Coordinated Research Project
AKMU	:	Agriculture Knowledge Management Unit
APX	:	Ascorbate Peroxidase
ATARI	:	Agricultural Technology Application Research Institute
CAFT	:	Centre of Advanced Faculty Training
CAS	:	Conservation Agriculture System
CCSHAU	:	Choudhary Charan Singh Haryana Agricultural University
CeRA	:	Consortium for e-Resources in Agriculture
CIAE	:	Central Institute of Agricultural Engineering
CICR	:	Central Institute for Cotton Research
COD	:	Chemical Oxygen Demand
NRRI	:	National Rice Research Institute
DAA	:	Days After Application
DARE	:	Department of Agricultural Research and Education
DAS	:	Days After Sowing
DAT	:	Days After Transplanting
DBT	:	Department of Biotechnology
DO	:	Dissolved Oxygen
DSR	:	Direct-Seeded Rice
DST	:	Department of Science and Technology
DWR	:	Directorate of Weed Research
Dr. PDKV	:	Dr. Panjabrao Deshmukh Krishi Vidyapeeth
EC	:	Electrical Conductivity
EUE	:	Energy Use Efficiency
FACE	:	Free Air CO_2 Enrichment
FP	:	Farmers Practice
GBPUAT	:	Govind Ballabh Pant University of Agriculture and Technology
GC	:	Gas Chromatography
GLC	:	Gas Liquid Chromatography
GPX	:	Glutathione Peroxidase
GR	:	Glutathione Reductase
HPLC	:	High Performance Liquid Chromatography
HRD	:	Human Resource Development
HW	:	Hand Weeding
IARI	:	Indian Agricultural Research Institute
IASRI	:	Indian Agricultural Statistics Research Institute
ICAR	:	Indian Council of Agricultural Research
ICRISAT	:	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IFFCO	:	Indian Farmers Fertiliser Cooperative Limited
IGKV	:	Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya
IJSC	:	Institute Joint Staff Council
IMC	:	Institute Management Committee
IRC	:	Institute Research Council
IRGA	:	Infrared Gas Analyzer
ISWS	:	Indian Society of Weed Science
ITMU	:	Institute Technology Mission Unit
IWM	:	Integrated Weed Management
JNKVV	:	Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya

के.ए.यू.	:	केरल एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
के.एम.ए.एस.	:	किसान मोबाइल एडवाइजरी सर्विस
के.वी.के.	:	कृषि विज्ञान केन्द्र
एल.ए.एन	:	लोकल एरिया नेटवर्क
एल.सी–एम.एस./एम.एस.	:	लिक्विड क्रोमेटोग्राफी–मास स्पेक्ट्रोस्कोपी/मास स्पेक्ट्रोस्कोपी
एल.डी.	:	लीथल डोज
एल.वी.	:	लो वाल्यूम
एम.जी.एम.जी.	:	मेरा गाँव मेरा गौरव
एम.एच.वी.	:	मीडियम हाई वोल्यूम
एम.एल.वी.	:	मीडियम लो वाल्यूम
एम.पी.यू.ए.टी.	:	महाराणा प्रताप यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर एण्ड टैक्नालॉजी
एम.आर.एल.	:	मैक्सीमम रेसिड्यू लिमिट्स
एम.ए.ए.आर.एम.	:	नेशनल एकेडमी ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च मैनेजमेंट
एन.ए.एस.एफ.	:	नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस फण्ड
एन.ए.एस.सी.	:	नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस काम्प्लैक्स
एन.बी.ए.आई.आर.	:	नेशनल ब्यूरो ऑफ एग्रीकल्चरल इंसेक्ट रिर्सोसेस
एन.बी.एस.एस. एण्ड एल.यू.पी.	:	नेशनल ब्यूरो ऑफ सॉयल सर्वे एण्ड लैण्ड यूज प्लानिंग
एन.डी.एफ.	:	न्यूट्रल डिटर्जेंट फाइबर
एन.डी.वी.एस.यू.	:	नानाजी देशमुख वेटनरी साइंस यूनिवर्सिटी
एन.जी.ओ.	:	नान गवर्मेंटल आर्गेनाईजेशन
एन.आई.पी.एच.एम.	:	नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट हेल्थ मैनेजमेंट
एन.पी.के.	:	नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश
एन.आर.एम.	:	नेचुरल रिसोर्स मेनेजमेंट
ओ.सी.	:	ऑर्गेनिक कार्बन
ओ.ई.	:	आऊटपुट एनर्जी
ओ.एफ.आर.	:	आन फार्म रिसर्च
ओ.टी.सी.	:	ओपन टॉप चैम्बर
ओ.यू.ए.टी.	:	ओडिशा युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नोलोजी
पी.ए.यू.	:	पंजाब एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी
पी.ए.जी.ई.	:	पौलीएक्राईलैमाइड जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस
पी.सी.आर.	:	पॉलिमरेज चैन रियेक्शन
पी.ई.	:	प्री–इमर्जेन्स
पी.जे.टी.एस.ए.यू.	:	प्रो. जयशंकर तेलंगाना स्टेट एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी
पी.एम.ई.	:	प्रायोरिटी सेटिंग, मानिटरिंग एण्ड इवेल्यूशन
पी.ओ.	:	पोस्ट–इमर्जेन्स
क्यू.आर.टी.	:	कनक्यून्निअल रिव्यू टीम
आर.ए.सी.	:	रिसर्च एडवाईजरी कमेटी
आर.डी.वी.वी.	:	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय
आर.एफ.डी.	:	रिजल्ट फ्रेमवर्क डाक्यूमेंट
आर.एम.	:	रैडी मिक्स
आर.वी.एस.के.वी.वी.	:	राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय
एस.ए.आर.	:	सोडियम एडजार्बसन रेसियो
एस.ए.यू.	:	स्टेट एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी
एस.डी.	:	स्टैण्डर्ड डेविएसन
एस.ई.एम.	:	स्टैण्डर्ड एरर आफ मीन
एस.के.यू.ए.एस.टी.	:	शेर–ए–काश्मीर यूनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चरल साइंसेस एण्ड टेक्नालाजी
एस.ओ.डी.	:	सुपरआक्साईड डिसम्यूटेज
एस.एस.आर.	:	सिम्पल सिक्वेंस रिपीट्स
टी.एन.ए.यू.	:	तमिलनाडू एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
टी.पी.आर.	:	ट्रांसप्लांटेड राईस
यू.ए.एस.	:	युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चरल साइंसेस
यू.एफ.एल.सी.	:	अल्ट्रा फास्ट लिक्विड क्रोमेटोग्राफी
यू.एल.वी.	:	अल्ट्रा लो वाल्यूम
डब्ल्यू.ए.एस.	:	वीक्स आफ्टर सोइंग
डब्लयू.सी.ई.	:	वीड कंट्रोल एफीसियेंसी
डब्लयू.पी.	:	वेट्टेबल पावडर

KAU	:	Kerala Agricultural University
KMAS	:	Kisan Mobile Advisory Services
KVK	:	Krishi Vigyan Kendra
LAN	:	Local Area Network
LC-MS/MS	:	Liquid Chromatography–Mass Spectroscopy/Mass Spectroscopy
LD	:	Lethal Dose
LV	:	Low Volume
MGMG	:	Mera Gaon Mera Gaurav
MHV	:	Medium High Volume
MLV	:	Medium Low Volume
MPUAT	:	Maharana Pratap University of Agriculture and Technology
MRL	:	Maximum Residue Limits
NAARM	:	National Academy of Agricultural Research Management
NASF	:	National Agricultural Science Fund
NASC	:	National Agricultural Science Complex
NBAIR	:	National Bureau of Agricultural Insect Resources
NBSS & LUP	:	National Bureau of Soil Survey and Land Use Planning
NDF	:	Neutral Detergent Fiber
NDVSU	:	Nanaji Deshmukh Veterinary Science University
NGO	:	Non-Governmental Organization
NIPHM	:	National Institute of Plant Health Management
NPK	:	Nitrogen, Phosphorous, Potash
NRM	:	Natural Resource Management
OC	:	Organic Carbon
OE	:	Output Energy
OFR	:	On Farm Research
OTC	:	Open Top Chamber
OUAT	:	Orissa University of Agriculture and Technology
PAU	:	Punjab Agricultural University
PAGE	:	Polyacrylamide Gel Electrophorasis
PCR	:	Polymerase Chain Reaction
PE	:	Pre-emergence
PJTSAU	:	Professor Jayashankar Telangana State Agricultural University
PME	:	Priority Setting, Monitoring and Evaluation
PO	:	Post-emergence
QRT	:	Quinquennial Review Team
RAC	:	Research Advisory Committee
RDVV	:	Rani Durgavati Vishwavidyalaya
RFD	:	Results Framework Document
RM	:	Ready Mix
RVSKVV	:	Rajmata Vijayaraje Sindia Krishi Vishwavidyalaya
SAR	:	Sodium Adsorption Ratio
SAU	:	State Agricultural University
SD	:	Standard Deviation
SEM	:	Standard Error of Mean
SKUAST	:	Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology
SOD	:	Superoxide Dismutase
SSR	:	Simple Sequence Repeats
TNAU	:	Tamil Nadu Agricultural University
TPR	:	Transplanted Rice
UAS	:	University of Agricultural Sciences
UFLC	:	Ultra Fast Liquid Chromatography
ULV	:	Ultra Low Volume
WAS	:	Weeks after sowing
WCE	:	Weed control efficiency
WP	:	Wettable powder

समाचारों में भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR - DWR in the NEWS

राज एक्सप्रेस
खरपतवार अनुसंधान निदेशालय द्वारा 34 वें स्थापना दिवस का आयोजन
पीपुल्स समाचार
कृषि उत्पादन में आत्मनिर्भता एवं भविष्य की चुनौतियां : डॉ. घोष
दैनिक भास्कर
राजभाषा प्रयोग-प्रसार के लिए मिला राष्ट्रीय पुरस्कार
किसान सम्मान सम्मेलन आयोजित
दैनिक जग संवाद
गाजरघास के दुष्प्रभावों के प्रति जागरूक करना जरूरी
राज एक्सप्रेस
अधिक से अधिक हो सार्वजनिक और निजी सहयोग: डॉ. हिमांशु
अग्निबाण
सर्वोच्च सत्ता
प्रोडक्शन बढ़ाने गाजरघास को नष्ट करना जरूरी : डॉ. मिश्र
The Hitavada
Directorate of Weed Research organises shop under Azadi Ka Amrut Mahotsav
जय लोक
गाजरघास के दुष्प्रभावों के प्रति आमजन को जागरूक करना आवश्यक: डॉ. मिश्र
हरिभूमि
खरपतवार अनुसंधान निदेशालय ने मनाया 34वां स्थापना दिवस
तकनीकी विकास के साथ ही तकनीकी विस्तार जरूरी: कुलपति डॉ. पीके बिसेन
दैनिक भास्कर
हिन्दी के सर्वाधिक प्रयोग-प्रसार के लिए मिला सम्मान
पीपुल्स समाचार
हम सोचते हिंदी में हैं मगर बोलते अंग्रेजी हैं : पीके बिसेन
दो दिवसीय राष्ट्रीय हिंदी कार्यशाला का समापन
सी टाइम्स
राष्ट्र की अस्मिता और उसके भावी लक्ष्यों की अभिव्यक्ति का माध्यम है हिंदी:प्रो. मिश्रा
दैनिक दिशा भ्रमण
आक्रामक खरपतवार पर 5 दिवसीय प्रशिक्षण
खरपतवार के आक्रमण से फसलों को बचाना आवश्यक - डॉ.मिश्र
दैनिक आर्या खबर
देशभक्ति से ओतप्रोत सांस्कृतिक कार्यक्रम,उत्पादकता बढ़ाने गाजरघास को नष्ट करना जरूरी : डॉ. मिश्र
स्वतंत्र मत
डॉ. जेएस मिश्र को प्रतिष्ठित नास फैलोशिप अवार्ड
सी टाइम्स
मृदा स्वास्थ्य बनाए रखने संतुलित व दक्ष उर्वरकों का उपयोग जरूरी: डॉ. मिश्र
पीपुल्स समाचार
आक्रामक खरपतवार जमीन की उर्वरा शक्ति को कर रहा प्रभावित: डॉ जेएस मिश्र
पांचदिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम हुआ शुरू
जबलपुर जनपक्ष
आक्रामक खरपतवार पर 5 दिवसीय प्रशिक्षण
खरपतवार के आक्रमण से फसलों को बचाना आवश्यक : डॉ.मिश्र

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

भाकृअनुप
ICAR

Agrisearch with a human touch

भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
जबलपुर (म.प्र.) – 482004

फोन / Phones: +91-761-2353001, 23535101, 23535138, 2353934, फैक्स / Fax: +91-761-2353129
ई-मेल / Email: director.weed@icar.gov.in वेबसाइट / Website: http://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/Dwrlcar यूट्यूब लिंक / Youtube Link - https://www.youtube.com/channel/UC9WOjNoMOttJaIWdLfumMnA