वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2025









भाकृअनुप
ICAR

भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)
ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur (M.P.)
ISO 9001 : 2015 Certified

DWR DASHBOARD



Copyright © ICAR-DWR All rights reserved ICAR - Directorate of Weed Research (DWR) | Dashboard making by Gyanendra Pratap Singh

वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2025

भा कृ अनु प – खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR - Directorate of Weed Research
जबलपुर (मध्य प्रदेश)
Jabalpur (Madhya Pradesh)

ISO 9001 : 2015 Certified

उद्धरण

वार्षिक प्रतिवेदन (द्विभाषी). 2025. भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, 199 पृष्ठ

प्रकाशक

डॉ. जे.एस. मिश्र, निदेशक

संपादकीय समिति

डॉ. पिजुश कान्ती मुखर्जी
डॉ. पी.के. सिंह
डॉ. के.के. बर्मन
डॉ. आर.पी. दुबे, डॉ. वी.के. चौधरी
डॉ. शोभा सौंधिया
श्री संदीप धगट

आवरण पृष्ठ रचना

श्री संदीप धगट

Correct Citation

Annual Report (Bilingual). 2025. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur, 199 p.

Published by

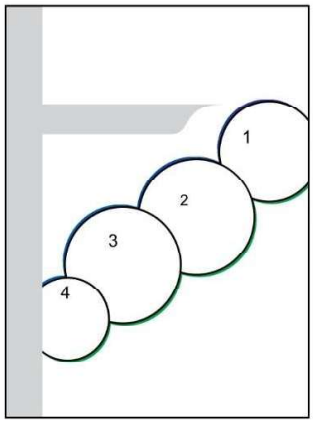
Dr. J.S. Mishra, Director

Editorial Committee

Dr. Pijush Kanti Mukherjee
Dr. P.K. Singh
Dr. K.K. Barman
Dr. R.P. Dubey, Dr. V.K. Choudhary
Dr. Shobha Sondhia
Mr. Sandeep Dhagat

Cover page design

Mr. Sandeep Dhagat



आवरण विषय / Cover theme

1. सूखे में सीधे बोए गए गैर-जीएम इमाजेथापायर-सहिष्णु धान में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन
   Sustainable weed management in Non-GM imazethapyr-tolerant rice under dry DSR

2,3,4 महिला किसानों के लिए कौशल विकास, संसाधनों तक पहुँच और शोध समन्वय पर केंद्रित गतिविधिया
   Women farmers-centric activities for skill development, resource access, and research integration

अनुक्रमणिका
Contents

क्र./Sl.	विषय/Particular	पृ.सं./Page no.
	प्राक्कथन Preface	
	विशिष्ट सारांश Executive Summary	i-v
	प्रस्तावना Introduction	1-7
	मौसम रिपोर्ट Weather report	8-9
1.	विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के लिए रणनीतिक अनुसंधान Strategic research for sustainable weed management in diversified cropping systems	10-37
2.	बदलती जलवायु के तहत फसल–खरपतवार अंत:क्रिया और शाकनाशी प्रतिरोध Crop-weed interaction under changing climate and herbicide resistance	38-51
3.	खरपतवार जनित खतरों का मूल्यांकन, खरपतवारों का उपयोग एवं आक्रामक विदेशी खरपतवारों का प्रबंधन Risk assessment, utilization and management of alien invasive weeds	52-61
4.	शाकनाशियों, हानिकारक रसायनो का पर्यावरणीय प्रभाव एवं शमन के उपाय Environmental impact of herbicides, toxic chemicals and mitigation measures	62-73
5.	खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का प्रसार एवं उनके सामाजिक–आर्थिक प्रभाव का मूल्यांकन Dissemination and socio-economic impact of weed management technologies	74-83
6.	बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें Externally funded projects	84-111
7.	विद्यार्थी अनुसंधान की मुख्य उपलब्धियाँ Students' research highlights	112-114
8.	तकनीकी हस्तांतरण Transfer of technology	115-123

क्र./Sl.	विषय/Particular	पृ.सं./Page no.
9.	अनुसंधान एवं विस्तार गतिविधियों में लैंगिक मुख्यधारा समावेशन Gender mainstreaming in research and extension activities	124-125
10.	प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण Training and capacity building	126-144
11.	संधियां और सहभागिता Linkages and collaboration	145-147
12.	हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन	148-150
13.	पुरस्कार एवं सम्मान Awards and recognitions	151-152
14.	प्रकाशन Publications	153-164
15.	अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा Monitoring and review of research programmes	165-169
16.	कार्यक्रमों का आयोजन Events organised	170-172
17.	बैठकों, सेमिनारों, वेबिनारों, सम्मेलनों, संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी Participation in meetings, seminars, webinars, conferences, symposia and workshops	173-178
18.	अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना – मुख्य अनुसंधानीय उपलब्धियाँ All India Coordinated Research Project on Weed Management - Salient research achievements	179-192
19.	विशिष्ट आगंतुक Distinguished visitors	193-194
20.	कार्मिक Personnel	195-197
	परिशिष्ट 1 *Appendix- 1* Acronyms	198-199

प्राक्कथन
PREFACE

खरपतवार कृषि उत्पादन प्रणालियों में एक प्रमुख बाधा के रूप में निरंतर बने हुए हैं, जो फसल उत्पादकता तथा संसाधनों के उपयोग की दक्षता को गंभीर रूप से प्रभावित करते हैं। जलवायु परिवर्तन के परिप्रेक्ष्य में यह चुनौती और अधिक गंभीर हो गई है, क्योंकि विभिन्न कृषि–पारिस्थितिक तंत्रों में खरपतवार अधिक आक्रामकता एवं उच्च प्रसार क्षमता प्रदर्शित कर रहे हैं। निराई–गुड़ाई की अवधि का संकुचित होना समयबद्ध प्रबंधन को और जटिल बनाता है, जो किसानों के लिए एक महत्वपूर्ण चिंता का विषय बन गया है।

आधुनिक खरपतवार प्रबंधन में शाकनाशियों की महत्वपूर्ण भूमिका रही है, क्योंकि ये उच्च प्रभावशीलता, लागत–प्रभाविता तथा श्रम की कमी और बढ़ती मजदूरी लागत की परिस्थितियों में उपयुक्त होते हैं। तथापि, समान क्रियाविधि वाले शाकनाशियों के अंधाधुंध एवं बार–बार उपयोग से कई अनपेक्षित दुष्परिणाम सामने आए हैं, जिनमें शाकनाशी–प्रतिरोधी खरपतवार जैव–प्रकारों का विकास, खरपतवार वनस्पति में परिवर्तन, फसलों एवं लाभकारी जीवों पर गैर–लक्षित प्रभाव, जैव विविधता में कमी तथा पर्यावरण प्रदूषण शामिल हैं।

इस परिवर्तित परिदृश्य में जैव प्रौद्योगिकी, आनुवंशिक अभियांत्रिकी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रोबोटिक्स एवं मशीन लर्निंग में हाल के विकास नवीन एवं सतत खरपतवार प्रबंधन रणनीतियों के लिए आशाजनक अवसर प्रदान करते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, आईसीएआरदृखरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर एवं इसके समन्वय केंद्र फसल हानि को कम करने, उत्पादकता बढ़ाने तथा किसानों की आय में वृद्धि हेतु एकीकृत एवं सतत खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियों के विकास एवं प्रसार पर निरंतर कार्यरत हैं।

मुझे वर्ष 2025 के लिए निदेशालय की 37वीं वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए अत्यंत हर्ष हो रहा है, जिसमें वर्ष के दौरान प्राप्त प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियों एवं गतिविधियों को दर्शाया गया है। निदेशालय ने विविध कृषि–पारिस्थितिक तंत्रों में खरपतवार जीवविज्ञान एवं पारिस्थितिकी, डायरेक्ट–सीडेड धान में खरपतवार प्रबंधन, नवीन जैव–एजेंटों के माध्यम से जैविक नियंत्रण, संरक्षण कृषि आधारित प्रणालियाँ, जलवायु परिवर्तन का फसलदृखरपतवार अंतःक्रियाओं पर प्रभाव, शाकनाशी प्रतिरोध तंत्र, तथा जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों के माध्यम से शाकनाशी–सहिष्णु फसलों के

Weeds continue to pose a major constraint to agricultural production systems, significantly affecting crop productivity and resource-use efficiency. In the context of climate change, the challenge has become even more pronounced, as weeds exhibit enhanced aggressiveness and higher invasion potential across diverse agro-ecosystems. The narrowing of the weeding window has further complicated timely management, emerging as a critical concern for farmers.

Herbicides have played a pivotal role in modern weed management due to their high efficacy, cost-effectiveness, and suitability under conditions of labour scarcity and rising labour costs. However, the indiscriminate and repeated use of herbicides with similar modes of action has led to several unintended consequences, including the evolution of herbicide-resistant weed biotypes, shifts in weed flora, non-target effects on crops and beneficial organisms, loss of biodiversity, and environmental contamination.

In this evolving scenario, recent advances in biotechnology, genetic engineering, artificial intelligence, robotics, and machine learning offer promising avenues for developing innovative and sustainable weed management strategies. Recognizing this, the ICAR–Directorate of Weed Research, Jabalpur, along with its coordinating centres, continues to focus on developing and disseminating integrated and sustainable weed management technologies aimed at reducing crop losses, enhancing productivity, and improving farmers' income.

It gives me immense pleasure to present the 37th Annual Report of the Directorate for the year 2025, highlighting the major research achievements and activities undertaken during the year. The Directorate has emphasized both basic and strategic research in key areas, including weed biology and ecology under diverse agro-ecosystems, weed management in direct-seeded rice, biological control through novel bio-agents, conservation agriculture-based systems, climate change impacts on crop–weed interactions,

विकास जैसे प्रमुख क्षेत्रों में मौलिक एवं रणनीतिक अनुसंधान पर विशेष बल दिया है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता के अनुप्रयोग, शाकनाशी अवशेष विश्लेषण, कम लागत वाले निराई उपकरण एवं स्प्रेयर का विकास, ड्रोन आधारित शाकनाशी छिड़काव तकनीक तथा प्राकृतिक कृषि प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन के क्षेत्र में भी उल्लेखनीय प्रगति की गई है।

नई अनुसंधान पहलों को राष्ट्रीय प्राथमिकताओं के अनुरूप संरेखित किया गया है, जो विभिन्न पारिस्थितिकियों में खरपतवार संबंधी महत्वपूर्ण चुनौतियों का समाधान करती हैं। निदेशालय ने खरपतवारों के बड़े पैमाने पर उपयोग, आधुनिक सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकियों के माध्यम से हितधारकों की क्षमता निर्माण तथा हस्तक्षेपों के प्रभाव आकलन पर भी विशेष ध्यान दिया है।

वर्ष 2025 के दौरान निदेशालय ने शैक्षणिक एवं प्रसार गतिविधियों में उल्लेखनीय योगदान दिया, जिसमें 56 शोध पत्रध्समीक्षा लेख, 26 पुस्तकें/पुस्तक अध्याय, 32 लोकप्रिय लेख तथा 23 तकनीकी बुलेटिन/सूचना बुलेटिन/प्रशिक्षण पुस्तिकाएँ एवं अन्य प्रकाशन शामिल हैं। निदेशालय को राजभाषा के रूप में हिंदी के उपयोग को बढ़ावा देने हेतु उत्कृष्ट कार्य के लिए नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास), जबलपुर द्वारा द्वितीय पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

प्रसार को सुदृढ़ करने हेतु निदेशालय ने खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर 11 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए तथा विभिन्न राज्यों के 13 जिलों से 2291 किसानों, जिनमें महिला किसान एवं कृषि अधिकारी शामिल थे, के भ्रमण को सुगम बनाया। 'मेरा गांव मेरा गौरव', 'फार्मर्स फर्स्ट प्रोग्राम (FFP), 'अनुसूचित जाति उप–योजना (SCSP) एवं 'जनजातीय उप–योजना (TSP) जैसे कार्यक्रमों के माध्यम से महिला किसानों के समावेशन एवं सशक्तिकरण पर विशेष बल दिया गया। इन कार्यक्रमों का उद्देश्य उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का प्रसार करने के साथ–साथ ज्ञानवर्धन, कौशल विकास एवं संसाधनों तक बेहतर पहुंच के माध्यम से महिला किसानों को सशक्त बनाना है। निदेशालय ने जबलपुर एवं आसपास के जिलों की 1,397 महिला किसानों को लाभान्वित किया है।

ऑन–फार्म रिसर्च (OFR) कार्यक्रम के अंतर्गत धान, मक्का, गेहूं, चना एवं मूंग जैसी प्रमुख फसलों में 79 क्षेत्रीय प्रदर्शन किए गए। निदेशालय ने 05 कॉपीराइट एवं 03 आईसीएआर–प्रमाणित प्रौद्योगिकियों के साथ उल्लेखनीय

herbicide resistance mechanisms, and development of herbicide-tolerant crops using biotechnological tools. Significant progress has also been made in the application of artificial intelligence, herbicide residue analysis, development of low-cost weeding tools and sprayers, drone-based herbicide application technologies, and weed management in natural farming systems.

New research initiatives have been aligned with national priorities, addressing critical weed-related challenges across different ecologies. The Directorate has also focused on the large-scale utilization of weeds, capacity building of stakeholders using modern information and communication technologies, and impact assessment of interventions.

During 2025, the Directorate made substantial academic and extension contributions, publishing 56 research papers/review articles, 26 books/book chapters, 32 popular articles, and 23 technical bulletins/information bulletins/training manuals, and other publication. The Directorate was honoured with the second prize by the Nagar Rajbhasha Karyanvayan Samiti (NARAKAS), Jabalpur, for exemplary work in promoting the use of Hindi as an official language.

To strengthen outreach, the Directorate organized 11 training programmes on various aspects of weed management and facilitated visits of 2291 farmers, including farm women and agricultural officers from 13 districts across different states. Special emphasis was placed on the inclusion and empowerment of women farmers through programmes such as *Mera Gaon Mera Gaurav*, *Farmers FIRST Programme* (FFP), *Scheduled Caste Sub-Plan* (SCSP), and *Tribal Sub-Plan* (TSP). These programmes have been designed not only to disseminate improved weed management technologies but also to empower women farmers through knowledge enhancement, skill development, and improved access to resources. The Directorate has benefited 1,397 women farmers from Jabalpur and nearby districts.

Under the On-Farm Research (OFR) programme, 79 field demonstrations were conducted in major crops such as rice, maize, wheat, chickpea, and greengram. The Directorate also achieved notable

उपलब्धियाँ प्राप्त कीं। इसके अतिरिक्त, निदेशालय द्वारा कुल 169.34 टन प्रमाणित बीज का उत्पादन किया गया, जिसमें धान (JR 21) 60 टन, गेहूं (GW 322) 71.5 टन, सरसों (MP-30) 3.24 टन, चना (RVG 204 एवं IPC 2005-62) 11.87 टन, मटर (IPFD–19–1, IPFD–19–3, IPFD–16–3) 12.41 टन, मूंग (विराट एवं शिखा) 7.87 टन, उड़द (IPU–13–1, IPU–10–02) 1.35 टन तथा मसूर (IPL 220) 1.1 टन शामिल हैं। निदेशालय ने 31 मार्च 2026 तक ₹ 72.32 लाख का राजस्व अर्जित किया।

मैं डॉ. एम. एल. जाट, सचिव कृषि अनुसंधान एवं महानिदेशक, आईसीएआर के प्रति उनके निरंतर मार्गदर्शन एवं सहयोग के लिए हार्दिक आभार व्यक्त करता हूँ। साथ ही, डॉ. ए. के. नायक, उप महानिदेशक (प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन), तथा डॉ. राकेश कुमार, प्रभारी सहायक महानिदेशक (कृषि विज्ञान, कृषि वानिकी एवं जलवायु परिवर्तन) द्वारा प्रदान किए गए प्रोत्साहन एवं मूल्यवान मार्गदर्शन के लिए धन्यवाद ज्ञापित करता हूँ। सभी वैज्ञानिकों एवं अधिकारियों के अमूल्य योगदान एवं समर्पित प्रयासों के लिए सराहना व्यक्त करता हूँ। मैं संपादकीय टीम को भी इस प्रकाशन को सफलतापूर्वक प्रस्तुत करने हेतु उनके सराहनीय कार्य के लिए बधाई देता हूँ।

मुझे विश्वास है कि यह वार्षिक रिपोर्ट शोधकर्ताओं, प्रसार कर्मियों एवं अन्य हितधारकों के लिए एक महत्वपूर्ण संदर्भ सामग्री के रूप में कार्य करेगी तथा भारत में खरपतवार प्रबंधन के क्षेत्र में भविष्य की अनुसंधान एवं विकास योजनाओं को दिशा प्रदान करेगी।

स्थान : जबलपुर
दिनांक : 17 अप्रैल, 2025

(जे.एस. मिश्र)
निदेशक

milestones with the award of 05 copyrights, and 03 ICAR-certified technologies. Additionally, a total of 169.34 tonnes of certified seed consisting of rice (JR 21) 60 t, wheat (GW 322) 71.5 t, mustard (MP-30) 3.24 t, chickpea (RVG 204 and IPC 2005-62) 11.87 t, pea (IPFD-19-1, IPFD-19-3, IPFD-16-3) 12.41 t, greengram 7.87 t (Virat and Shikha), blackgram (IPU-13-1, IPU-10-02) 1.35 t, and lentil (IPL 220) 1.1 t were produced by the Directorate. The Directorate generated a revenue of ₹ 72.32 lakh up to 31st March 2026.

I express my sincere gratitude to Dr. M. L. Jat, Secretary (DARE) and Director General, ICAR, for his constant guidance and support. I also acknowledge with thanks the encouragement and valuable guidance provided by Dr. A. K. Nayak, DDG (NRM), and Dr. Rakesh Kumar, In-charge ADG (A, AF&CC). Appreciation is extended to all scientists and officers for their invaluable inputs and dedicated efforts. I also congratulate the editorial team for their commendable work in bringing out this publication.

I am confident that this Annual Report will serve as a valuable resource for researchers, extension personnel, and other stakeholders in planning and advancing future research and development programmes in weed management in India.

Place : Jabalpur
Date : 17 April, 2025

(J.S. Mishra)
Director

भाकृअनुप
ICAR

कार्यकारी सारांश

Executive Summary

वर्ष 2025 के दौरान निदेशालय की प्रमुख उपलब्धियों का सारांश निम्नानुसार प्रस्तुत है:–

- प्राकृतिक खेती के तहत चना और मूंग की फसलों का प्रदर्शन उतना ही अच्छा था जितना रासायनिक खेती के तहत दर्ज किया गया था। परंतु, प्राकृतिक खेती के तहत सीधी बुआई बाली धान की उपज में लगभग 29% की कमी आई।
- प्राकृतिक खेती के तहत सीधी बुआई बाली धान और चने में खरपतवार प्रबंधन के लिए संकीर्ण फसल अंतराल+हाथ से निराई उपचार प्रभावी थी। मूंग के लिए एक बार हाथ से निराई–गुड़ाई उपचार ही पर्याप्त था।
- भू-स्थानिक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि अमरावती जिला की कृषि परिस्थितियों में खरपतवारों का वितरण मुख्य रूप से भू–आकृति, और मृदा से प्रभावित होता है, जिसमें पार्थेनियम हिसटेरोफोरस सबसे प्रमुख और व्यापक रूप से फैला हुआ खरपतवार है।
- चना की सबसे अधिक बीज उपज स्टेल सीडबेड (यांत्रिक निराई) में प्राप्त हुई, इसके बाद टोप्रामेजोन 18 ग्राम/हेक्टेयर का फसल उगने के बाद छिड़काव करने पर अच्छी उपज दर्ज की गई।
- खरपतवार के बीज मुख्यतः मिट्टी की ऊपरी परत में पाए गए; मूंग में पेंडीमेथालिन (680 ग्राम/हेक्टेयर) के प्रयोग से बीज बैंक में कमी आई, जबकि ग्रीष्मकालीन जुताई और हरी खाद से इसमें वृद्धि हुई, जिसके परिणामस्वरूप सूखा सीधी बुआई बाली धान–गेहूं (शून्य जुताई) फसल प्रणाली में समय के साथ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों से घास वर्गीय खरपतवारों की ओर परिवर्तन देखा गया।
- सूखी सीधी बुआई वाली धान (Dry DSR) कि प्रणाली में फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13%w/w + सायहेलोफॉप –ब्यूटाइल 10.64%w/w EC (तैयार-मिश्रण) का 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 20 दिन में किया गया एकल प्रयोग धान की उपज के संदर्भ में उतना ही प्रभावी था तथा उसमें कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया गया, जितना कि पेंडिमेथालिन 38.4%w/w + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन–एथाइल 0.85%w/w ZC (तैयार मिश्रण) का 920 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 2–3 दिनों के भीतर किया गया प्रयोग, जिसके बाद 25–30 दिन पर फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13%w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64%w/w EC (तैयार मिश्रण) का 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से प्रयोग किया गया। यह परिणाम पूर्ना, IR-64 Drt-1, *स्वर्णा श्रेया* तथा अभिषेक किस्मों में समान रूप से देखा गया। यह परिणाम सूखी सीधी बुआई वाली धान में प्राप्त हुआ।

The salient achievements of the Directorate during 2025 are summarize below:

- The performance of chickpea and greengram crops under natural farming were equally good as recorded under chemical farming. However, there was about 29% reduction in DSR yield under natural farming.
- Narrow crop spacing with one hand weeding was effective for weed management in DSR and chickpea under Natural Farming, while a single hand weeding was sufficient for greengram.
- Geo-spatial analysis showed that weed distribution in Amravati district is mainly influenced by land and soil factors, with *Parthenium hysterophorus* being the most dominant and widely spread weed.
- The highest seed yield of chickpea was recorded under stale seedbed (Mechanical hoeing) *fb* topramezone 18 g/ha as PoE.
- Weed seeds were mainly concentrated in the top soil layer; pendimethalin (680 g/ha) PE in greengram reduced the seed bank, whereas summer ploughing and green manuring increased it, leading to a shift from broadleaf weeds to grasses over time in rice (Dry DSR)-wheat (ZT) cropping system.
- In dry DSR ecology, PoE application (20 DAS) of florpyrauxifen-benzyl 2-13%w/w + cyhalofop-butyl 10-64%w/w EC (150 g/ha) ifself matched PE application of pendimethalin 38.4%w/w + pyrazosulfuron-ethyl 0.85% w/w ZC (920 g/ha) followed by PoE application (25-30 DAS) of florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl (150 g/ha) in terms of grain yields across the varieties *Purna*, *IR-64 Drt-1*, *Swarna Shreya*, and *Abhishek*.

- सर्वाधिक धान की उपज *स्वर्णा श्रेया* (6.3 टन/हेक्टेयर) में दर्ज की गई, जिसके साथ ₹ 1,22,862/हेक्टेयर का अधिकतम शुद्ध लाभ तथा 3.58 का लाभ–लागत अनुपात प्राप्त हुआ। इसके पश्चात अभिषेक (6.2 टन/हेक्टेयर) रहा, जिसमें ₹ 1,21,436/हेक्टेयर का शुद्ध लाभ तथा 3.55 का लाभ–लागत अनुपात प्राप्त हुआ। यह परिणाम सूखी सीधी बुआई वाली धान
- खरपतवार–प्रतिस्पर्धी किस्में जैसे स्वर्णा श्रेया एवं अभिषेक, सूखी सीधी बुआई वाली धान (Dry DSR) कि प्रणाली में समेकित खरपतवार प्रबंधन (IWM) का महत्वपूर्ण घटक बन सकती हैं। समय पर शाकनाशी के साथ इन किस्मों का समन्वय जटिल क्रमिक शाकनाशी कार्यक्रमों की आवश्यकता को कम करता है, जिससे सूखी सीधी बुआई वाली धान कि पारिस्थितिकी में खरपतवार प्रबंधन अधिक व्यवहार्य, किफायती एवं टिकाऊ बनता है।
- जिस खरपतवार प्रबंधन उपचार में इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव प्रारम्भिक अवस्था में बुवाई के 15वें दिन में किया गया तथा इसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w (रेडी–मिक्स) EC 150 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 32वें दिन में किया गया, वह उपचार उस क्रमिक विधि की तुलना में अधिक प्रभावी सिद्ध हुआ, जिसमें इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 15वें दिन में तथा पुनः बुवाई के 32वें दिन में किया गया था।यह परिणाम धान–गेहूँ फसल चक्र में शुष्क सीधी बुआई वाली धान के अंतर्गत गैर–जीएम (आनुवंशिक रूप से परिवर्तित) इमाज़ेथापायर–सहनशील धान (CR Dhan 807) में प्राप्त हुआ।
- ग्रीनग्राम आधारित विविधीकृत एवं सघन फसल क्रम, विशेषकर R-W-GG/S-W-GG/M-W-GG, में सर्वाधिक खरपतवार दमन (81.2%), उच्चतम प्रणाली उत्पादकता (14.8 टन/हेक्टेयर), बेहतर जल उत्पादकता, अधिक लाभप्रदता (B:C 3.14; ₹ 8.7 × 10^5/हेक्टेयर) तथा श्रेष्ठ ऊर्जा दक्षता प्राप्त हुई।
- गेहूं में क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम सक्रिय तत्व/हेक्टेयर) तथा मूंग में प्रोपाक्विज़ाफॉप + इमाज़ेथापायर (125 ग्राम सक्रिय तत्व/हेक्टेयर) के साथ 4 मि.ली./लीटर नैनो–यूरिया का संयोजन, एकल शाकनाशियों की तुलना में अधिक प्रभावी पाया गया।
- अलसी में 25.20 ग्राम सक्रिय तत्व/हेक्टेयर की दर से टोप्रामेज़ोन के प्रयोग से सर्वाधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (90.5%), न्यूनतम खरपतवार घनत्व एवं जैवभार तथा अधिकतम बीज एवं भूसा उपज प्राप्त हुई।
- शून्य जुताई आधारित अवशेष प्रबंधन एवं प्रभावी खरपतवार प्रबंधन ने संयुक्त रूप से फसल प्रणाली के प्रदर्शन को अधिकतम किया, जहाँ ZTR (M–W–G) में सर्वाधिक REY (14.27 टन/हेक्टेयर), शुद्ध लाभ (₹ 2.67 लाख/हेक्टेयर), ऊर्जा दक्षता एवं जल उत्पादकता प्राप्त हुई, जबकि समेकित खरपतवार प्रबंधन से उत्पादकता (17.33 टन/हेक्टेयर),

- The variety *Swarna Shreya* recorded the maximum grain yield of 6.3 t/ha with highest net returns of ₹ 1,22,862/ha and a BC ratio of 3.58, closely followed by *Abhishek* 6.2 t/ha with net returns of ₹ 1,21,436/ha and a BC ratio of 3.55 in dry DSR ecology.
- Inclusion of weed-competitive varieties (*Swarna Shreya, Abhishek*) combined with timely herbicide use in IWM made Dry DSR weed management more practical, economical, and sustainable.
- Sequential application of imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha (15 DAS) followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w (ready-mix) EC at 150 g/ha (32 DAS) was more effective than repeated imazethapyr application in non-GM imazethapyr-tolerant rice variety (*CR Dhan 807*) in dry DSR ecology.
- Greengram-based diversified and intensified sequences, especially R-W-GG/S-W-GG/M-W-GG showed the highest weed suppression (81.2%), system productivity (14.8 t/ha), water productivity, profitability (B:C 3.14; ₹ 8.7 × 10^5/ha), and energy efficiency.
- Addition of nano-urea @ 4 ml/L with clodinafop+metsulfuron 60+4 g/ha and with propaquizafop + imazethapyr 125 g/ha were more effective over sole herbicides in wheat and greengram, respectively.
- In linseed, topramezone at 25.20 g/ha recorded the highest weed control efficiency (90.5%), lowest weed density and biomass, and maximum seed and straw yields.
- Zero-till plus residue based crop establishment and effective weed management acted synergistically to maximize system performance, with ZTR (M–W–G) achieving the highest REY (14.27 t/ha), net returns (₹2.67 lakh/ha), energy efficiency, and water

लाभप्रदता (₹ 3.22 लाख/हेक्टेयर) तथा ऊर्जा उत्पादकता (0.46 किग्रा/एमजे) में और वृद्धि हुई।

- धान–चना–ग्रीनग्राम में CT प्रणाली से सर्वाधिक उपज (MEY 10.7 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई, जबकि शून्य जुताई आधारित अवशेष प्रबंधन ने जल एवं ऊर्जा उत्पादकता तथा लाभ–लागत अनुपात में स्पष्ट सुधार किया; साथ ही समेकित खरपतवार प्रबंधन एवं शाकनाशी आवर्तन ने उपज, जल, आर्थिक एवं ऊर्जा सभी मानकों में श्रेष्ठ प्रदर्शन कर यह सिद्ध किया कि संरक्षण जुताई को प्रभावी खरपतवार नियंत्रण के साथ अपनाने से सर्वाधिक दक्ष एवं स्थिर प्रणाली प्राप्त होती है।
- *स्वर्णा श्रेया* (इसके बाद DRR 47) ने श्रेष्ठ खरपतवार प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता प्रदर्शित की, जिसमें सर्वाधिक WCE (67.1%) तथा अधिकतम दाना (4.39 टन/हेक्टेयर) और भूसा उपज प्राप्त हुई, जबकि Arize 5532 ST, JR 206 और JRH 8 में अधिक खरपतवार दबाव के कारण उपज हानि हुई; समग्र रूप से कम खरपतवार दबाव पर सर्वाधिक WCE (80.6%) एवं उपज मिली, जबकि अधिक खरपतवार दबाव से गंभीर उपज क्षति हुई।
- प्रीटिलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन के बाद सायहैलोफॉप + पेनॉक्ससलैम तथा 45 DAS पर हाथ से निराई को सम्मिलित करने वाले समेकित खरपतवार प्रबंधन से न्यूनतम खरपतवार घनत्व एवं जैवभार, सर्वाधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (97.6%) तथा अधिकतम दाना उपज (4.39 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई, जो केवल शाकनाशी या यांत्रिक विधियों की तुलना में स्पष्ट रूप से श्रेष्ठ रही।
- ग्रीष्मकालीन मृदा सौर्यीकरण में अत्यधिक सापेक्ष आर्द्रता (≈ 99 प्रतिशत) तथा मृदा तापमान (0–10 सेमी) में लगभग 10°C की वृद्धि दर्ज की गई, जिसके परिणामस्वरूप खरपतवार घनत्व (<1 पौधा/मी²) एवं खरपतवार शुष्क भार न्यूनतम रहा। इसके विपरीत, नियंत्रण में सर्वाधिक खरपतवार घनत्व (≈ 20 पौधे/मी²) एवं खरपतवार शुष्क भार (≈ 95–100 ग्राम/मी²) पाया गया, जबकि अन्य ग्रीष्मकालीन उपचारों में केवल आंशिक खरपतवार नियंत्रण दर्ज हुआ।
- मृदा सौर्यीकरण को इमाजेथापायर (14 एवं 28 DAS) के साथ खरपतवार–सहिष्णु धान में अपनाने से जंगली धान का सर्वाधिक प्रभावी नियंत्रण (≈ 98.6 प्रतिशत) प्राप्त हुआ, जिससे Dry DSR (सूखी सीधी बुआई वाली धान) में अधिकतम धान उपज (≈ 3.9 टन/हेक्टेयर) तथा बिना निराई नियंत्रण की तुलना में 1.8–2.5 टन/हेक्टेयर की उपज बढ़त दर्ज की गई, साथ ही अगली गेहूँ फसल पर भी सकारात्मक अवशिष्ट प्रभाव देखा गया।
- जंगली धान के विभिन्न बायोटाइप्स में चयनात्मक धान शाकनाशियों की मात्रा के प्रति प्रतिक्रिया में व्यापक विविधता पाई गई, जहाँ अनुशंसित मात्रा की 1.5–2 गुना मात्राओं पर विशेषकर संयुक्त एवं अनुक्रमिक प्रयोगों (पेंडिमेथालिन + प्रीटिलाक्लोर के पश्चात पेनॉक्ससलाम + सायहेलोफॉप) से अधिक क्षति दर्ज की गई, जबकि फेनॉक्साप्रॉप–पी–एथिल एवं धान की किस्मीय जाँचों में नगण्य अथवा कोई क्षति नहीं पाई गई।

productivity, while integrated weed management further enhanced productivity (17.33 t/ha), profitability (₹3.22 lakh/ha), and energy productivity (0.46 kg/MJ).

- CT system in rice-chickpea-greengram gave the highest yield (MEY 10.7 t/ha), zero-till plus residue systems markedly improved water and energy productivity and B:C, and integrated weed management and herbicide rotation dominated all yield, water, economic, and energy metrics, showing that conservation tillage combined with effective weed control delivers the most efficient and resilient system performance.
- The varities *Swarna Shreya* and *DRR 47* showed superior weed competitiveness with the highest WCE (67.1%), and maximum grain (4.39 t/ha) and straw yields, whereas *Arize 5532 ST, JR 206,* and *JRH 8* suffered from higher weed pressure and yield losses.
- Integrated weed management by combining pretilachlor + pyrazosulfuron as PE fb cyhalofop + penoxsulam + HW at 45 DAS achieved the lowest weed density and biomass, highest WCE (97.6%), and maximum grain yield (4.39 t/ha); outperforming herbicide-only or mechanical methods.
- Summer soil solarization maintained ~99% RH and increased soil temperature by ~10°C (0–10 cm), reducing weed density to <1 plant/m² with minimal dry weight, compared to the control (~20 plants/m²; ~95–100 g/m²); other summer treatments provided only partial suppression of weeds.
- Soil solarization prior to showing of imazethapyr-treated herbicide-tolerant rice (14 & 28 DAS) achieved up to 98.6% WCE, produced ~3.9 t/ha by DSR yield (1.8–2.5 t/ha higher than control), and also showed positive residual effects on the succeeding wheat.
- Weedy rice accessions showed variable, dose-dependent injury, with greater damage at 1.5×–2× doses, under sequential application of pendimethalin + pretilachlor followed by penoxsulam + cyhalofop, while fenoxaprop-p-ethyl and varietal checks showed negligible injury, indicating differential biotype sensitivity of weedy rice.

- सूखे की स्थिति में धान में एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन (18 ग्राम/हेक्टेयर) एवं सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल (80 ग्राम/हेक्टेयर) तथा गेहूं में कारफेंट्राज़ोन की प्रभावशीलता 3–5 दिन और 3–4 दिन तक विलंबित पाई गई। इस दौरान भूमिगत प्रतिस्पर्धा बढ़ी, जिसमें नागरमोथा ने लेप्टोक्लोआ चिनेंसिस की तुलना में धान की जड़ों को अधिक दबाया तथा अधिक उपज की हानि उत्पन्न की।
- FACE तथा OTC परिस्थितियों में बढ़ा हुआ CO_2 (550 ± 50 ppm) एवं + 2°C तापमान के कारण सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल (80 ग्राम/हेक्टेयर) तथा एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन (18 ग्राम/हेक्टेयर) की प्रभावशीलता *लेप्टोक्लोआ चिनेंसिस* एवं नागरमोथा के विरुद्ध 2–5 दिन तक कम एवं विलंबित पाई गई। उपज हानि FACE में EC के अंतर्गत नागरमोथा के साथ तथा OTC में ET के अंतर्गत लेप्टोक्लोआ चिनेंसिस के साथ सर्वाधिक रही।
- *स्वर्ण श्रेया* धान के लिए एक प्रभावी सतही निर्जीवीकरण प्रोटोकॉल का मानकीकरण किया गया, जिसमें भूसी रहित बीजों को क्रमशः 70% इथेनॉल (2 मिनट), 1% बाविस्टिन (20 मिनट), 0.1% स्ट्रेप्टोमाइसिन (20 मिनट) तथा 0.1% मरक्यूरिक क्लोराइड (3 मिनट) से उपचारित करने पर अधिकतम एक्सप्लांट जीविता प्राप्त हुई, जिससे उच्च बीज जीवनीयता के साथ दूषण–मुक्त कल्चर की स्थापना संभव हुई।
- *डाइनब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* से एकत्रित फफूंद आइसोलेट्स ने शुद्धिकरण के बाद स्पष्ट रूप से रूपात्मक विविधता दिखाई, जिसमें विभिन्न आइसोलेट्स के कॉलोनी लक्षणों में उल्लेखनीय अंतर पाया गया।
- चयनित फफूंद के सेल–फ्री अर्क (CFEs) ने *इचिनोक्लोआ कोलोना* पर प्रभावी असर दिखाया और प्रारंभिक पोस्ट–इमर्जेंस उपयोग में अच्छे जैव–खरपतवारनाशी की संभावना दिखाई।
- अवशोषण समतापी ने कोयंबटूर और लुधियाना की मिट्टियों के लिए टोप्रामेजोन के प्रति उच्च आकर्षण दिखाई।
- ओएफआर कार्यक्रम के अंतर्गत, धान, मक्का, गेहूं, चना और मूंग की फसलों के कुल 79 प्रक्षेत्र प्रदर्शन के अंतर्गत, उन्नत प्रबंधन पद्धतियों (अनुशंसित उर्वरक और खरपतवार प्रबंधन) के परिणामस्वरूप संरक्षित कृषि के अंतर्गत शुष्क डीएसआर में 84,176 रुपये प्रति हेक्टेयर, मक्का में 1,16,667 रुपये प्रति हेक्टेयर, 98,674 रुपये प्रति हेक्टेयर गेहूं में, 1,17,234 रुपये प्रति हेक्टेयर, चना में और मूंग में 1,20,898 रुपये प्रति हेक्टेयर का उच्च शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।
- निदेशालय ने खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर 11 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जिसमें विभिन्न राज्यों के 13 जिलों से 2291 किसानों, जिनमें महिला किसान एवं कृषि अधिकारी शामिल थे।

- Drought condition delayed herbicide effectiveness by 3–5 days in rice (ethoxysulfuron 18 g/ha; cyhalofop-butyl 80 g/ha) and 3–4 days in wheat (carfentrazone) while intensifying root competition; *Cyperus rotundus* caused the greatest rice yield loss and root suppression under drought compared to *Leptochloa chinensis*.
- Under FACE and OTC, elevated CO_2 (550 ± 50 ppm) and temperature (+2 °C) reduced and delayed herbicide efficacy by 2–5 days (cyhalofop-butyl 80 g/ha; ethoxysulfuron 18 g /ha) against *L. chinensis* and *C. rotundus*; yield losses were highest with *C. rotundus* under EC (FACE) and with *L. chinensis* under ET (OTC).
- An effective surface sterilization protocol for the *Swarna Shreya* rice has been standardized, for achieving maximum explant survival using dehusked seeds treated sequentially with 70% ethanol (2 min), 1% bavistin (20 min), 0.1% streptomycin (20 min), and 0.1% $HgCl_2$ (3 min), there by enabling contamination-free culture establishment with high seed viability.
- Fungal isolates collected from *Dinebra retroflexa* showed morphological diversity with noticeable differences in colony characteristics.
- Selected fungal cell-free extracts showed strong phytotoxic effects on *Echinochloa colona* and indicated good potential as early post-emergence bioherbicides.
- Adsorption isotherm showed high topramezone affinity for Coimbatore and Ludhiana soils.
- A total of 79 field demonstrations conducted under OFR by adopting recommended fertilizer and weed management practices showed significant increase in net returns accounting ₹84,176/ha in dry DSR, ₹1,16,667/ha in maize, ₹98,674/ha in wheat, ₹1,17,234/ha in chickpea, and ₹1,20,898/ha in greengram compared to farmers' practices.
- The Directorate organized 11 training programmes on various aspects of weed management and facilitated visits of 2291 farmers, including farm women and agricultural officers from 13 districts across different states.

- 'मेरा गांव मेरा गौरव', 'फार्मर्स फर्स्ट प्रोग्राम (FFP), 'अनुसूचित जाति उप–योजना (SCSP) एवं 'जनजातीय उप–योजना (TSP) जैसे कार्यक्रमों के माध्यम से महिला किसानों के समावेशन एवं सशक्तिकरण पर विशेष बल दिया गया जिसमें 1,397 महिला किसान लाभान्वित हुए।
- निदेशालय ने शैक्षणिक एवं प्रसार गतिविधियों में उल्लेखनीय योगदान दिया, जिसमें 56 शोध पत्रध्समीक्षा लेख, 26 पुस्तकें/पुस्तक अध्याय, 32 लोकप्रिय लेख तथा 23 तकनीकी बुलेटिन/सूचना बुलेटिन/प्रशिक्षण पुस्तिकाएँ एवं अन्य प्रकाशन शामिल हैं।
- निदेशालय ने 05 कॉपीराइट एवं 03 आईसीएआर–प्रमाणित प्रौद्योगिकियों के साथ उल्लेखनीय उपलब्धियाँ प्राप्त कीं।
- निदेशालय द्वारा कुल 169.34 टन प्रमाणित बीज का उत्पादन किया गया, जिसमें धान (JR 21) 60.00 टन, गेहूं (GW 322) 71.50 टन, सरसों (MP-30) 3.24 टन, चना (RVG 204 एवं IPC 2005-62) 11.87 टन, मटर (IPFD–19–1, IPFD–19–3, IPFD–16–3) 12.41 टन, मूंग (विराट एवं शिखा) 7.87 टन, उड़द (IPU–13–1, IPU–10–02) 1.35 टन तथा मसूर (IPL 220) 1.10 टन शामिल हैं। निदेशालय ने 31 मार्च 2026 तक ₹ 72.32 लाख का राजस्व अर्जित किया।
- निदेशालय को राजभाषा के रूप में हिंदी के उपयोग को बढ़ावा देने हेतु उत्कृष्ट कार्य के लिए नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास), जबलपुर द्वारा द्वितीय पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

- The Directorate has given special emphasis on the inclusion and empowerment of women farmers through programmes such as *Mera Gaon Mera Gaurav*, *Farmers FIRST Programme* (FFP), *Scheduled Caste Sub-Plan* (SCSP), and *Tribal Sub-Plan* (TSP) through which 1397 women farmers were benefitted.
- A total of 56 research papers/review articles, 26 books/book chapters, 32 popular articles, and 23 technical bulletins/information bulletins/ training manuals, and other publication were published during the reported year.
- The Directorate also achieved the award of 05 Copyrights, and 03 ICAR-Certified Technologies.
- A total of 169.34 tonnes of certified seed consisting of rice (JR 21) 60.00 t, wheat (GW 322) 71.50 t, mustard (MP-30) 3.24 t, chickpea (RVG 204 and IPC 2005-62) 11.87 t, pea (IPFD-19-1, IPFD-19-3, IPFD-16-3) 12.41 t, greengram (Virat and Shikha) 7.87 t, blackgram (IPU-13-1, IPU-10-02) 1.35 t, and lentil (IPL 220) 1.10 t were produced by the Directorate, generated a revenue of ₹72.32 lakh up to 31st March 2026.
- The Directorate was honoured with the second prize by the Nagar Rajbhasha Karyanvayan Samiti (NARAKAS), Jabalpur, for exemplary work in promoting the use of Hindi as an official language.

प्रस्तावना
Introduction

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद– खरपतवार अनुसंधान निदेशालय (आईसीएआर–डीडब्लूआर) की स्थापना 1989 में राष्ट्रीय खरपतवार विज्ञान अनुसंधान केंद्र (एनआरसीडब्ल्यूएस) के रूप में की गई थी, और वर्ष 2009 में इसे निदेशालय स्तर तक उन्नत किया गया। निदेशालय विभिन्न कृषि–पारिस्थितिकी प्रणालियों के साथ–साथ चारागाहों, जंगलों, जल निकायों आदि के लिए खरपतवार प्रबंधन रणनीतियों और प्रौद्योगिकियों को विकसित करने की दिशा में काम करता है। अपने लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए निदेशालय अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना – खरपतवार प्रबंधन के सहयोग से काम करता है, जिसके देश के विभिन्न कृषि–जलवायु क्षेत्रों में स्थित राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में 24 केंद्र (17 नियमित और 7 स्वयंसेवी केंद्र) हैं। निदेशालय विभिन्न हितधारकों को प्रशिक्षण प्रदान करने, परामर्श सेवाएं देने, 'मेरा गांव मेरा गौरव', फार्मर फर्स्ट और एससीएसपी कार्यक्रमों के तहत किसानों के खेतों पर भागीदारी अनुसंधान आयोजित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। निदेशालय खरपतवार प्रबंधन से संबंधित बहु–संस्थागत सहयोगी कार्यक्रमों में भी भाग लेता है। वर्तमान में निदेशालय के पास विश्वविद्यालयों, कॉलेजों, सरकारी विभागों, गैर सरकारी संगठनों और उद्योगों सहित 29 संगठनों के साथ समझौता–ज्ञापन है। निदेशालय ने गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (क्यूएमएस) लागू की है और 'आईएसओ 9001: 2015' प्रमाणपत्र प्राप्त किया है।

भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय मध्य प्रदेश की जबलपुर शहर में स्थित है। यह शहर मध्य प्रदेश का सबसे महत्वपूर्ण पर्यटक और सांस्कृतिक आकर्षण है और इसे राज्य की सांस्कृतिक राजधानी (संस्कारधानी) के रूप में भी जाना जाता है। जबलपुर अपने प्रमुख पर्यटक आकर्षणों जैसे मदन महल, धुआंधार नामक जल प्रपात, भेड़ाघाट में संगमरमर की चट्टानों, पवित्र नदी नर्मदा और 76 फीट ऊंची शिव प्रतिमा के लिए प्रसिद्ध है। यह कामोर पठार और सतपुड़ा पहाड़ियों के कृषि क्षेत्र के अंतर्गत आता है। निदेशालय राष्ट्रीय राजमार्ग (एनएच 7) पर 29°58'48.02'' अक्षांश, 76°54'57.47'' 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। मप्र 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) was established in 1989 as the National Research Centre on Weed Science (NRCWS) and was subsequently upgraded to Directorate status in 2009. Since its inception, the Directorate has been exclusively dedicated to the development of innovative and sustainable weed management strategies and technologies for diverse agro-ecosystems, including arable crops, pastures, forestry systems, and aquatic environments. To accomplish its mandate, the Directorate coordinates and guides the All India Coordinated Research Project on Weed Management (AICRP-WM), which operates through a network of 24 centres (17 regular and 7 volunteer centres) located in State Agricultural Universities across varied agro-climatic regions of the country. This nationwide network facilitates multi-location research, validation of technologies, and region-specific recommendations. The Directorate plays a pivotal role in capacity building by organizing training programmes for farmers, extension personnel, researchers, and other stakeholders. It also provides technical consultancy services and undertakes participatory on-farm research under flagship initiatives such as '*Mera Gaon Mera Gaurav*', Farmer FIRST, and the Scheduled Caste Sub Plan (SCSP). In addition, the Directorate actively participates in multi-institutional collaborative projects aimed at advancing integrated weed management solutions. At present, the Directorate has signed Memoranda of Understanding (MoUs) with 29 organizations, including universities, colleges, government departments, non-governmental organizations, and industries, thereby strengthening research collaboration and technology dissemination. Further, the Directorate has implemented a Quality Management System (QMS) and has been awarded the ISO 9001:2015 certification, reflecting its commitment to quality, transparency, and continuous improvement in research and administrative processes.

The ICAR-Directorate of Weed Research is located at Jabalpur, Madhya Pradesh. Jabalpur is an important tourist and cultural attraction 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



खरपतवार प्रबंधन पर केन्द्रित विभिन्न कार्यक्रमों जैसे कि विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के लिए रणनीतिक अनुसंधान; बदलती जलवायु और शाकनाशी प्रतिरोध के तहत फसल–खरपतवार अंतःक्रिया; खरपतवार जनित खतरों का मूल्यांकन, खरपतवारों का उपयोग एवं आक्रामक विदेशी खरपतवारों का प्रबंधन; शाकनाशियों एवं जहरीले रसायनो का पर्यावरणीय प्रभाव और शमन उपाय; और खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का प्रसार एवं उनके सामाजिक–आर्थिक प्रभाव का मूल्यांकन के माध्यम से यह संस्थान राष्ट्रीय स्तर पर अग्रणी भूमिका निभा रहा है।

खेत पर अनुसंधान और प्रदर्शन के माध्यम से उन्नत खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियों को अपनाने से कृषि उत्पादकता और किसानों की आजीविका सुरक्षा में काफी वृद्धि हुई है। प्राकृतिक खेती, संरक्षित कृषि, जलवायु परिवर्तन परिदृश्य में खरपतवार गतिशीलता, ड्रोन का उपयोग, हानिकारक आक्रामक खरपतवार, परजीवी खरपतवार, जलीय खरपतवार, शाकनाशी प्रतिरोध, खरपतवार धान आदि जैसे खरपतवार प्रबंधन से संबंधित उभरते क्षेत्रों को संबोधित करने के प्रयास किए जा रहे हैं। निदेशालय ने 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।



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 7) at 22.5-24.8°N latitude, 78.2-80.6°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.

The Directorate is playing a pioneering role in weed management at national level through its focused research programmes *i.e.* strategic research for sustainable weed management in diversified cropping systems; crop-weed interaction under changing climate and herbicide resistance; risk assessment, utilization and management of alien invasive weeds; environmental impact of herbicides, toxic chemicals and mitigation measures; and dissemination and socio-economic impact of weed management technologies.

The adoption of improved weed management technologies, promoted through on-farm research and frontline demonstrations, has resulted in a substantial enhancement of agricultural productivity and strengthened the livelihood security of farming communities. These field-based interventions have facilitated effective technology validation, accelerated farmer adoption, and improved farm profitability across diverse agro-ecological conditions. The Directorate is proactively addressing emerging and contemporary challenges in weed



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।

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, पी.एच. मीटर, कंडक्टीविटीमीटर, बीओडी इंक्युबेटर आदि रखे हैं। निदेशालय मे

management, including natural farming systems, conservation agriculture, weed dynamics under climate change scenarios, drone-based herbicide application, management of noxious invasive weeds, parasitic weeds, aquatic weeds, herbicide resistance, and the growing problem of weedy rice. Focused research initiatives are being undertaken to develop sustainable, environmentally sound, and economically viable solutions to these evolving issues. To further strengthen advanced research capabilities, the Directorate has established a state-of-the-art "Modern Farm" facility designed to support cutting-edge experimentation and innovation in weed science. This facility enables high-quality research aligned with international standards and fosters the development of next-generation weed management technologies.

Vision

To develop innovative, cost-effective, and eco-friendly weed management technologies to address emerging challenges and promote sustainable agriculture for broader societal benefit.

Mission

To undertake need-based scientific research and develop innovative weed management technologies aimed at maximizing economic returns, ensuring environmental sustainability, and enhancing societal well-being 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.

Laboratories and equipment

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, pH meters, conductivity meters, BOD incubators, etc.

सुसज्जित प्रयोगशालायें हैं जिनमें आधुनिक एवं परिष्कृत वैज्ञानिक उपकरण जैसे छिड़काव और स्प्रेडर अटैचमेंट के साथ कृषि ड्रोन, रियल टाइम पी.सी. आर. मशीन, पौधे विकास चैम्बर, 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, लाइन क्वांटमसेन्सर्स विद डाटा–लागर स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर, फ्लेम फोटोमीटर आदि। नमूना भंडारण के लिये तरल नाईट्रोजन पात्र, अल्ट्राफ्रीजर (-80°C) और ड्रीप फ्रीजर (-20°C) जैसी सुविधाये हैं। इसमें कंटेनमेंट सुविधा और दो कंट्रोल्ड इनवायरमेंट चेम्बर्स हैं जिनमें नियंत्रित पर्यावरणमें 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 छः 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 औजारों की मरम्मत, निर्माण, डिजाइन और विकसित करने के लिये पूर्ण विकसित कृषि अभियांत्रिकी कार्यशाला है।

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, agricultural drone with spraying and spreader attachment, Real Time-PCR machine, plant growth chamber, UV-visible double beam spectrophotometer, line quantum sensors with data logger spectroradiometer, N-auto-analyzer, osmometer, thermal cycler, solid phase extraction unit, gel documentation unit, vacuum evaporator, high-speed refrigerated centrifuge, flame photometer, etc. Sample storage facilities include liquid nitrogen containers, ultra-freezer (-80°C) and deep freezers (-20°C). 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.



AAS with Hydrate generator



RT-PCR machine



Agricultural Drone



Weed Seed Bank



Agricultural Research Information Systems (ARIS) Cell

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 3415 किताबों, 09 मैगजीन्स का संग्रह है तथा 13 भारतीय पत्रिकायें पुस्तकालय में मंगवाई जाती है, साथ ही इसमें समाचारपत्र अनुभाग है एवं कर्मचारियों और छात्रों को पढ़ने के लिये पर्याप्त स्थान 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 3421 books related to weed science, 13 Indian journals and 09 magazines 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.



Museum-cum-Information Centre



Library

2025–26 के दौरान बजट (रू लाख में)

Budget during 2025-26 (₹ in lakh)

वितरण Particulars	सरकारी अनुदान Government Grant			
	ICAR-DWR		AICRP-WM	
	पावती Particulars	31 मार्च, 2026 तक का व्यय Expenditure up to 31 March, 2026	अनुमानित बजट Budget Estimate	31 मार्च, 2026 तक का व्यय Expenditure up to 31 March, 2026
(अ) ग्रान्टइन–एड केपिटल (A) Grant in-add Capital	225.00	225.00	00.00	00.00
(ब) ग्रान्टइन–एड सेलरी (B) Grant in-add Salary	997.30	997.30	705.38	705.38
(स) ग्रान्टइन–एड जनरल (C) Grant in-add General	245.00	245.00	65.00	65.00
योग (अ+ब+स) Total (A+B+C)	**1467.30**	**1467.30**	**770.38**	**770.38**

संसाधन विकास (रू लाख में) Resource generation (₹ in lakh)

वितरण Particulars	राशि Amount
अनुबंध खोज Contract research	-
परामर्श सेवा Consultancy services	-
कृषि उपज की बिक्री Sale of farm produce till 31st March 2026	64.34
अन्य (नीलामी, विश्रामगृह, परिवहन का उपयोग, निविदा पत्र, सूचना का अधिकार, ब्याज लाइसेंस शुल्क, जल प्रभार, शोध शुल्क आदि) Others (auction, guest house, use of transport, tender paper, RTI, interests, license fee, water charges, dissertation fees, etc.)	7.98
योग Total	**72.32**

स्टाफ की स्थिति (31.03.2026 तक) Staff position (as on 31.03.2026)

वितरण Particulars	स्वीकृत Sanctioned	भरे हुए Filled	रिक्त Vacant
अनुसंधान प्रबंधन की स्थिति Research management position	01	01	00
वैज्ञानिक स्टाफ Scientific staff	27	16	11
तकनीकी स्टाफ Technical staff	23	13	10
प्रशासनिक स्टाफ Administrative staff	14	08	06
सहायक स्टाफ Supporting staff	21	12	09

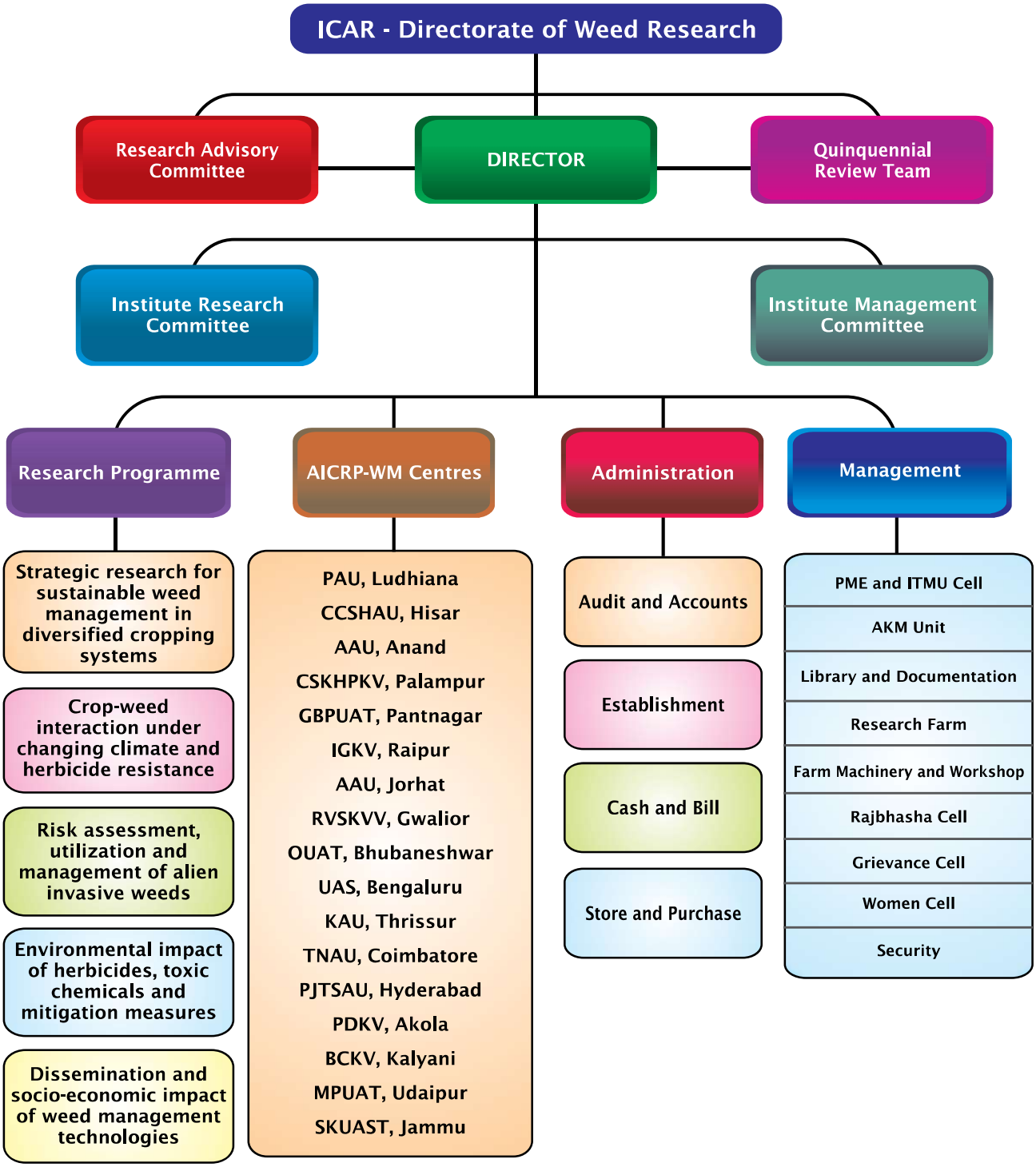
विषयवार वैज्ञानिको की स्थिति (रिवाइज्ड कैडर दिनांक 02.07.2020 के अनुसार)
Discipline-wise position of scientists (As per revised cadre strength dated 02.07.2020)

As on 31.03.2026

विषय Disciplines	स्वीकृत Sanctioned			स्थिति में In Position			रिक्त Vacant		
	PS	SS	S	PS	SS	S	PS	SS	S
कृषि जैवप्रोद्योगिकी Agricultural Biotechnology	-	01	-	-	*	01*	-	-	-
कृषि रसायन Agricultural Chemicals	01	-	01	-	-	01	01	-	-
कृषि अर्थशास्त्र Agricultural Economics	-	-	01	-	-	01	-	-	-
कृषिकीट विज्ञान Agricultural Entomology	-	-	02	-	-	02	-	-	-
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	-	-	01	-	-	01
क्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति Farm Machinery and Power	-	-	02	-	-	01	-	-	01
पादप रोग विज्ञान Plant Pathology	-	01	01	-	01	-	-	00	01
पादप कार्यिकी Plant Physiology	-	01	01	-	01	01	-	-	-
मृदा विज्ञान Soil Science	-	01	01	-	00	01	-	01	-
कंप्यूटर अनुप्रयोग और आई टी Computer Application & IT	-	-	01	-	-	-	-	-	01
योग Total	**03**	**06**	**18**	**00**	**04**	**12**	**03**	**01**	**07**

* Scientist is posted against the position of 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
Strategic research for sustainable weed management in diversified cropping systems
Crop-weed interaction under changing climate and herbicide resistance
Risk assessment, utilization and management of alien invasive weeds
Environmental impact of herbicides, toxic chemicals and mitigation measures
Dissemination and socio-economic impact of weed management technologies
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

मौसम प्रतिवेदन
Weather Report

जबलपुर की जलवायु को व्यापक रूप से उपोष्णकटिबंधीय (Subtropical) श्रेणी में वर्गीकृत किया जाता है, जिसकी विशेषता अत्यधिक गर्म ग्रीष्म ऋतु एवं ठंडी शीत ऋतु है। मार्च से जून के दौरान अधिकतम तापमान 34.02 से 35.11°C के मध्य दर्ज किया गया, जिसमें अप्रैल माह सर्वाधिक गर्म रहा। न्यूनतम तापमान दिसंबर से फरवरी के दौरान 5.49 से 11.01°C के बीच पाया गया, जिसमें दिसंबर सबसे ठंडा महीना रहा **(चित्र अ)**। वर्ष 2025 में कुल वार्षिक वर्षा 1283 मिमी दर्ज की गई, जिसका अधिकांश भाग जून, जुलाई, अगस्त, सितंबर एवं अक्टूबर महीनों के दौरान प्राप्त हुआ। तथापि, इस वर्ष केवल 64 दिनों में ही वर्षा हुई। सर्वाधिक वर्षा वाले दिनों की संख्या जुलाई (22 दिन) एवं सितंबर (13 दिन) में दर्ज की गई। मासिक औसत वाष्पीकरण मई माह में सर्वाधिक (6.1 मिमी) पाया गया **(तालिका अ)**।

जलवायु परिवर्तन फसल उपज को प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष दोनों रूपों में प्रभावित करता है। प्रत्यक्ष प्रभाव मुख्यतः फसल अवधि में परिवर्तन तथा उर्वरीकरण (fertilization) से संबंधित होते हैं, जबकि अप्रत्यक्ष प्रभाव जल उपलब्धता में परिवर्तन, कीट, रोग एवं खरपतवार गतिकी में आए बदलावों के कारण उत्पन्न होते हैं। अधिकतम एवं न्यूनतम पवन वेग मई एवं जून महीनों के दौरान दर्ज किया गया। औसत अधिकतम सापेक्ष आर्द्रता जुलाई (95%) एवं अक्टूबर (91%) में पाई गई, जबकि औसत न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता अप्रैल माह में सर्वाधिक कम (25%) दर्ज की गई। दैनिक औसत अधिकतम एवं न्यूनतम धूप अवधि क्रमशः मार्च (8.7 घंटे) एवं जुलाई (1.1 घंटे) में दर्ज की गई। समस्त मौसम संबंधी आंकड़े जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय (JNKVV), जबलपुर स्थित समीपवर्ती मौसम वेधशाला से प्राप्त किए गए।

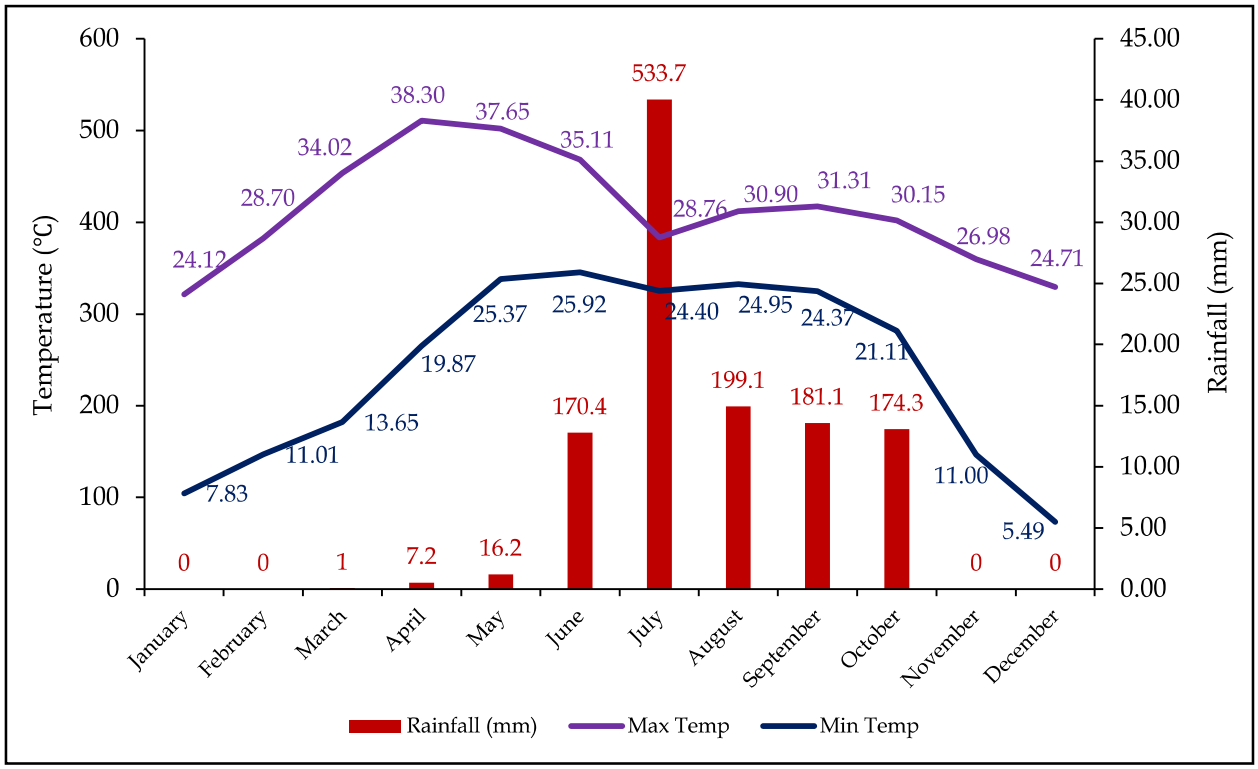
The climate of Jabalpur is broadly classified as subtropical, characterized by very hot summers and relatively cold winters. The maximum temperature during the summer months (March to June) ranged from 34.02 to 35.11°C, with April being the hottest month. In contrast, the minimum temperature during winter (December to February) ranged from 5.49 to 11.01°C, with December recorded as the coldest month **(Fig. a)**. The total annual rainfall during 2025 was 1283 mm, with the majority of precipitation received during the southwest monsoon period (June to October). However, rainfall occurred on only 64 rainy days during the year. The highest number of rainy days was recorded in July (22 days) followed by September (13 days). The highest monthly average evaporation was observed in May (6.1 mm/day) **(Table a)**. Climate change influences crop productivity both directly and indirectly.

The direct effects mainly arise from changes in crop duration and the fertilization effect of elevated CO_2 levels, while indirect effects are associated with altered water availability and shifts in insect pests, diseases, and weed dynamics. The maximum and minimum wind speeds were observed during the months of May and June. The mean maximum relative humidity was highest in July (95%), followed by October (91%), whereas the mean minimum relative humidity was lowest in April (25%). The mean maximum and minimum daily sunshine hours were 8.7 hours in March and 1.1 hours in July, respectively. The meteorological data used in this study were obtained from the Meteorological Observatory of Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya (JNKVV), Jabalpur.

तालिका अ: वर्ष 2025 के दौरान जबलपुर में मासिक औसत अधिकतम एवं न्यूनतम आर्द्रता, पवन वेग, धूप की अवधि, वर्षा, वाष्पीकरण तथा वर्षा वाले दिनों की संख्या।

Table a: Monthly mean maximum and minimum humidity, wind speed, sunshine, rainfall, evaporation and no. of rainy days at Jabalpur during 2025.

Month	Relative humidity		Wind speed (km/hr)	Sun shine (hr/day)	Rainfall (mm)	Evaporation (mm)	No. of rainy days
	Maximum	Minimum					
January	84	48	2.5	7.4	0	1.78	0
February	83	40	2.3	9.1	0	2.83	0
March	73	26	3.0	8.7	1	4.64	0
April	60	25	3.8	8.3	7.2	5.81	1
May	67	41	5.0	6.9	16.2	6.19	2
June	76	58	5.4	4.4	170.4	5.11	9
July	95	87	4.8	1.0	533.7	2.92	22
August	90	73	4.3	3.6	199.1	2.65	9
September	93	73	3.1	3.8	181.1	2.55	13
October	91	65	2.9	5.4	174.3	2.90	8
November	86	41	1.6	6.3	0	2.25	0
December	80	39	1.7	7.2	0	1.85	0
Total					**1283.00**		**64.0**



चित्र अ. वर्ष 2025 के दौरान जबलपुर में मासिक औसत अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान तथा कुल मासिक वर्षा।

Fig. a. Mean monthly maximum and minimum temperature, and total monthly rainfall at Jabalpur, during 2025.

1

अनुसंधान कार्यक्रम 1

विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के लिए रणनीतिक अनुसंधान

Research Programme 1

Strategic research for sustainable weed management in diversified cropping systems

इस अनुसंधान कार्यक्रम रागी तथा सीधी बुवाई वाले धान आधारित फसल प्रणालियों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन, संरक्षण कृषि के अंतर्गत फसल विविधीकरण के माध्यम से खरपतवार गतिशीलता पर प्रभाव का अध्ययन, तथा सीधी बुवाई वाले धान में जंगली धान के प्रभावी प्रबंधन पर केंद्रित है। इसके अंतर्गत पावर संचालित बहु–फसली निराई यंत्रों का निर्माण भी किया गया है। साथ ही, भू–स्थानिक तकनीकों के उपयोग से कृषि फसली भूमि का खरपतवार मानचित्रण कर स्थल–विशिष्ट प्रबंधन को बढ़ावा दिया गया है।

रबी 2024–25 एवं खरीफ 2025 के दौरान संचालित इन अध्ययनों के प्रमुख अनुसंधान निष्कर्ष इस अध्याय में प्रस्तुत किए गए हैं।

This research program focused on developing sustainable and technology-driven approaches for effective weed management across diverse cropping systems. Key investigations included integrated weed management in finger millet and direct-seeded rice-based systems, along with assessing the impact of crop diversification on weed dynamics under conservation agriculture. Special emphasis was given to managing weedy rice in direct-seeded rice through improved agronomic strategies. The program also advanced in developing power-operated multi-crop weeding equipment. In addition, geo-spatial techniques were employed for weed mapping in agricultural landscapes to enable site-specific weed management.

The research highlights of these studies conducted during *Rabi* 2024–25 and *Kharif* 2025 have been presented in this chapter.

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

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiments	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 systems. प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. आर. पी. दुबे Principal Investigator: Dr. R. P. Dubey	1.1.1 जैविक रागी–मसूर–मूंग फसल प्रणाली में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन Evaluation of integrated weed management techniques in organic finger millet-lentil-greengram cropping system	डॉ. वी.के. चौधरी डॉ. चेतन सी. आर. Dr. V.K. Choudhary Dr. Chethan C. R.
	1.1.2 रागी–चना–मूंग फसल प्रणाली में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का भूमि में खरपतवार बीज बैंक, खरपतवार एवं फसल उत्पादकता पर प्रभाव Influence of weed management techniques on soil weed seed bank, weeds and productivity of finger millet-chickpea-greengram cropping system	

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiments	सहकर्मी Associates
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 प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. पी.के. मुखर्जी Principal Investigator: Dr. P.K. Mukherjee	1.2.1 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	डॉ. आर.पी. दुबे डॉ. शोभा सोंधिया डॉ. व्ही.के. चौधरी डॉ. दसारी श्रीकांत Dr. R.P. Dubey Dr. Shobha Sondhia Dr. V.K. Choudhary Dr. Dasari Sreekanth
1.3 धान आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार की गतिशीलता और उत्पादकता पर फसल विविधीकरण में संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव Influence of crop diversification on weed dynamics and productivity in rice-based cropping system under conservation agriculture प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. व्ही.के. चौधरी Principal Investigator: Dr. VK Choudhary	1.3.1 धान आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार की गतिशीलता और उत्पादकता पर फसल विविधीकरण में संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव Influence of crop diversification on weed dynamics and productivity in rice-based cropping system under conservation agriculture 1.3.2 नैनो–उर्वरकों के साथ धान और गेहूं में उद्भव पश्चात प्रयोग होने वाले खरपतवारनाशियों के अनुकूलता का अध्ययन Compatibility study of post-emergence herbicides of rice and wheat with nano-fertilizers	डॉ. आर.पी. दुबे डॉ. सुरभि होता डॉ. हिमांशु महावर Dr. R.P. Dubey Dr. Surabhi Hota Dr. Himanshu Mahawar
1.4 सूखे क्षेत्र पर सीधी बुवाई वाली धान (DDSR) आधारित फसल प्रणाली में जंगली–धान (वीडी राइस) का प्रबंधन Management of weedy rice in dry direct-seeded rice (DSR) based cropping system प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. जीतेंद्र कुमार सोनी Principal Investigator: D. Jeetendra Kumar Soni	1.4.1 जंगली धान के बायोटाइप्स का अध्ययन, सीधी बुवाई वाली धान के क्षेत्रों में उसके जोखिम का आकलन तथा चयनात्मक शाकनाशियों के प्रति उसकी प्रतिक्रिया To study weedy rice biotypes, their risk across major DSR regions and screening towards selective herbicides 1.4.2 सूखे क्षेत्र पर सीधी बुवाई वाली धान आधारित फसल प्रणाली में जंगली धान और अन्य खरपतवारों के प्रबंधन हेतु समेकित प्रबंधन रणनीतियाँ विकसित करना To develop integrated management strategies for managing weedy rice and other associated weeds in DDSR based cropping system	डॉ. व्ही.के. चौधरी डॉ. सहदेव आई.के. डॉ. सुरभि होता डॉ. हिमांशु महावर Dr. V.K. Choudhary Dr. Sahadeo I.K. Dr. Surabhi Hota Dr. Himanshu Mahawar

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiments	सहकर्मी Associates
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 प्रमुख अन्वेषणकर्ता: इंजी. वैभव चौधरी Principal Investigator: Er. Vaibhav Chaudhary	1.5.1 पावर संचालित मल्टी क्रॉप वीडर का डिजाइन, विकास और मूल्यांकन Design, development and evaluation of power operated multi crop weeder	डॉ. पी.के. मुखर्जी डॉ. चेतन सी.आर. Dr. P.K. Mukherjee Dr. Chetan C.R.
1.6 भू–स्थानिक तकनीकों का उपयोग करके महाराष्ट्र के अमरावती जिले के मृदा संसाधनों पर कृषि फसल भूमि का खरपतवार मानचित्रण Weed mapping of agricultural crop lands on soil resources of Amravati district of Maharashtra using geo-spatial techniques प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. सुरभि होता Principal Investigator: Dr. Surabhi Hota	1.6.1 भू–स्थानिक तकनीकों का उपयोग करके महाराष्ट्र के अमरावती जिले के मृदा संसाधनों पर कृषि फसल भूमि का खरपतवार मानचित्रण Weed mapping of agricultural crop lands on soil resources of Amravati district of Maharashtra using geo-spatial techniques	डॉ. वी.के. चौधरी डॉ. गोपाल तिवारी (आईसीएआर–एनबीएसएस और एलयूपी, नागपुर) डॉ. योगिता घरडे डॉ. वी.वी. गौड (पीआई, एआईसीआरपी–खरपतवार प्रबंधन, अकोला केंद्र) Dr. V.K. Choudhary Dr. Gopal Tiwari (ICAR-NBSS & LUP, Nagpur) Dr. Yogita Gharde Dr. V.V. Goud (PI, AICRP Weed Management, Akola Centre)
1.7 प्राकृतिक खेती के तहत शुष्क डीएसआर – चना – मूंग फसल प्रणाली में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Integrated Weed management in Dry DSR – Chickpea – Greengram Cropping System under Natural Farming प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. के.के. बर्मन Principal Investigator: Dr. K.K. Barman	1.7.1 प्राकृतिक खेती के तहत शुष्क डीएसआर – चना – मूंग फसल प्रणाली में हाथ से निराई, यांत्रिक निराई, स्टेल सीड बेड, संकीर्ण फसल अंतराल, और लाइव मल्च उपायों का खरपतवार की वृद्धि और फसल की उपज पर प्रभाव The effect of hand weeding, mechanical weeding, stale seed bed, narrow crop spacing and live mulch treatments on weed growth and crop yield in Dry DSR – Chickpea – Greengram Cropping System under Natural Farming	डॉ. जे.के. सोनी डॉ. सुरभि होता डॉ. हिमांशु महावर डॉ. दीक्षा एम.जी. Dr. J.K. Soni Dr. Surabhi Hota Dr. Himanshu Mahawar Dr. Deeksha M.G.

1.1 लघु मिलेट्स, तिलहन, बीज मसालों और जैविक फसल प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का विकास (2020–2025)

1.1.1 जैविक रागी–मसूर–मूंग फसल प्रणाली में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन

मसूर (*रबी* 2024–25)

मसूर की फसल में खरपतवारों में *पी. फ्लेविडम* (76.0%), *मेडिकागो पॉलीमोर्फा* (14.0%), *रूमेक्स डेंटेटस* (2.6%), *ट्राइडैक्स प्रोकम्बेंस* (2.6%) और अन्य पाए गए ।

रागी में किए गए ट्रीटमेंट का असर मसूर में खरपतवार और पैदावार पर कोई खास नहीं था (**तालिका 1.1**)।

मूंग (ग्रीष्मकाल 2025)

मूंग की फसल में मौजूद खरपतवारों में *पी. फ्लेविडम* (78.8%), *पी. सिंप्लेक्स* (14.6%), *कॉन्वोल्वुलस आर्वेन्सिस* (5.0%) और अन्य थे । रागी में किए गए ट्रीटमेंट का असर खरपतवार और मूंग की पैदावार पर कोई खास नहीं था (**तालिका 1.1**)।

1.1 Development of weed management practices in minor millets, oilseeds, seed spices and organic cropping systems (2020-2025)

1.1.1 Evaluation of integrated weed management techniques in organic finger millet-lentil-greengram cropping system

Lentil (*Rabi* 2024-25)

Weed flora present in lentil crop were, P. flavidum (76.0%), Medicago polymorpha (14.0%), Rumex dentatus (2.6%), Tridax procumbens (2.6%) and others.

The treatment effects imposed in finger millet were non-significant on weeds and yield of lentil (**Table 1.1**).

Greengram (Summer 2025)

Weed flora present in greengram crop were, *P. flavidum* (78.8%), *P. simplex* (14.6%), *Convolvulus arvensis* (5.0%) and others. The treatment effects imposed in finger millet were non-significant on weeds and yield of greengram (**Table 1.1**).

तालिका 1.1. रागी में किए गए उपचारों का मसूर और मूंग पर प्रभाव

Table 1.1. Effects of treatments imposed in finger millet on lentil and greengram

Treatment	Lentil (*Rabi* 2024-25)			Greengram (2025)		
	WD* (no./m²)	WDB* (g/m²)	SY (t/ha)	WD* (no./m²)	WDB* (g/m²)	SY (t/ha)
Reduced spacing (20 cm) fb 1HW 20 DAS	6.54	3.15	0.41	5.66	6.97	1.17
Normal spacing (30 cm) fb 1HW 20 DAS	7.27	3.24	0.45	5.65	7.68	0.86
SSB fb 1 HW 20 DAS	6.14	2.46	0.26	5.79	7.24	1.01
MW 20 DAS fb 1 HW 40 DAS	6.13	2.70	0.27	5.90	6.69	0.97
Sesbania in-situ incorporation at 30 DAS	7.47	3.41	0.32	5.06	6.39	1.09
Crop residue mulch @ 6 t/ha fb 1HW 20 DAS	6.28	3.42	0.47	5.61	6.55	1.08
Two HW (20 & 40 DAS)	4.91	2.36	0.29	5.19	5.86	1.01
Unweeded Check	6.18	3.39	0.38	5.73	6.79	1.04
LSD (P=0.05)	1.23	NS	NS	NS	NS	NS

*खरपतवार डेटा $\sqrt{}$ (x+0.5) परिवर्तन के अधीन *Weed data subjected to $\sqrt{}$ (x+0.5) transformation
WD- Weed density, WDB- Weed dry biomass, SY- Seed yield

1.1.2 रागी–चना–मूंग फसल प्रणाली में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का भूमि में खरपतवार बीज बैंक, खरपतवार एवं उत्पादकता पर प्रभाव

चना (रबी 2024–25)

फसल में खरपतवारों में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा* (99.0%), *पी. फ्लेविडम, चेनोपोडियम एल्बम* और अन्य पाये गए। सबसे ज़्यादा खरपतवार नियंत्रण दक्षता हाथ से दो निदाई करने पर प्राप्त हुई, उसके बाद स्टेल सीडबेड (पैराक्वाट 500 ग्रा/हे) के साथ टॉपरेमेज़ोन 18 ग्रा/हे के तहत दर्ज की गई।

1.1.2 Influence of weed management techniques on soil weed seed bank, weeds and productivity of finger millet-chickpea-greengram cropping system

Chickpea (*Rabi* 2024-25)

The weed flora composition in the crop was: *Medicago polymorpha* (99.0%), *P. flavidum*, *Chenopodium album* and others.

The highest WCE was recorded under 2 HW *fb* Stale seedbed (Paraquat 500 g/ha) *fb* topramezone 18 g/ha POST. However, the highest seed yield was under Stale seedbed (Mechanical hoeing) *fb* topramezone 18 g/ha POST.

तालिका 1.2. चने में खरपतवार के घनत्व, शुष्क भार और उपज पर उपचारों का प्रभाव

Table 1.2. Weed density (WD), weed dry biomass (WDB), WCE and seed yield of chickpea as influenced by treatments

Treatment	WD (no./m^2)	WDB (g/m^2)	WCE %	Seed yield (t/ha)
Stale seedbed (Paraquat 500 g/ha) fb topramezone 18 g/ha POST	6.68^{c}	4.00^{bc}	89.9	2.79^{a}
Stale seedbed (Mechanical hoeing) fb topramezone 18 g/ha POST	7.35^{c}	4.45^{bc}	86.7	2.90^{a}
Stale seedbed (Flame weeding) fb topramezone 18 g/ha POST	10.48^{bc}	4.54^{bc}	87.3	2.44^{ab}
Zero Tillage + Residue retention fb topramezone 18 g/ha POST	9.47^{c}	4.85^{bc}	85.7	1.87^{cd}
Pendimethalin 20 g/ha PE fb topramezone 18 g/ha POST	10.82^{bc}	5.24^{bc}	83.1	2.07^{bcd}
Two hand weeding (20 & 40 DAS)	16.46^{b}	6.83^{b}	70.5	1.69^{d}
One hand weeding (20 DAS)	7.22^{c}	2.64^{c}	95.7	2.42^{abc}
Unweeded	26.38^{a}	12.61^{a}		0.76^{e}
LSD (P=0.05)	6.08	2.96		0.56

*खरपतवार डेटा $\sqrt{}$ (x+0.5) परिवर्तन के अधीन *Weed data subjected to $\sqrt{}$(x+0.5) transformation
WD- Weed density, WDB- Weed dry biomass, SY- Seed yield

मूंग (ग्रीष्मकाल 2025)

मूंग 'विराट' को चने के बाद उगाया गया। इस फसल में खरपतवार *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (39.3%), *साइप्रस रोटंडस* (13.5%), *फैलेंथस सिंप्लेक्स* (13.5%), *कोनवॉलवुलस अर्वेंसिस* (10.1%), *पास्पलीडियम फ्लेविडम* (8.96%) तथा अन्य पाये गये। चने में किए गए उपचारों का असर 60 दिन पर खरपतवार की संख्या और सूखे वजन पर कोई खास नहीं पड़ा। मूंग की अधिकतम पैदावार स्टेल सीडबेड (पैराक्वाट 500 ग्रा/हे) के बाद शाकनाशी के प्रयोग से प्राप्त हुई।

Greengram (Summer 2025)

Geerngram 'virat' was grown after chickpea. The weed flora composition in the crop was: *E. colona* (39.3%), *C. rotundus* (13.5%), *P. simplex* (13.5%), *Convolvulus arvensis* (10.1%), *P. flavidum* (8.96%) and others. The effect of the treatments applied in chickpea didn't exert significant effect on weed density and dry weight at 60 DAS. The seed yield was highest in SSB (Paraquat 500 g/ha) fb herbicide POST.

रागी–चना–मूंग की सिस्टम उत्पादकता और आय–व्यय (2024–25)

सबसे अधिक रागी समतुल्य उपज, हाथ से दो निदाई एवं स्टेल सीडबेड (पेराक्वाट 500 ग्रा/हे) के बाद शाकनाशी के प्रयोग से प्राप्त हुई। हालांकि, सबसे अधिक लाभ लागत अनुपात स्टेल सीडबेड (पेराक्वाट 500 ग्रा/हे) के बाद शाकनाशी के अंतर्गत पाया गया (**तालिका 1.3**)।

System productivity of finger millet-chickpea-greengram and economics (2024-25)

The highest finger millet equivalent yield was recorded under 2 HW and Stale seedbed (Paraquat 500 g/ha) fb herbicide POST. However, the highest BC ratio was under Stale seedbed (Paraquat 500 g/ha) fb herbicide POST fb 2 HW (**Table 1.3**).

तालिका 1.3. रागी–चना–मूंग फसल प्रणाली में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का रागी समतुल्य उपज तथा आय व्यय पर प्रभाव
Table 1.3. Finger millet equivalent yield and economics of finger millet-chickpea-greengram system (2024-25)

Treatment	Finger millet equivalent yield (t/ha)	Total cost (Rs/ha)	Net returns (Rs/ha)	B:C
Stale seedbed (Paraquat 500 g/ha) fb herbicide POST	9.63	114794	210876	2.83
Stale seedbed (Mechanical hoeing) fb herbicide POST	9.32	114844	200248	2.74
Stale seedbed (Flame weeding) fb herbicide POST	8.89	150581	149836	1.99
Zero Tillage + Residue retention fb herbicide POST	7.03	104344	133422	2.27
Herbicide PRE fb herbicide POST	8.32	114797	166376	2.44
One hand weeding (20 DAS)	7.28	109544	136549	2.24
Two hand weeding (20 & 40 DAS)	9.70	118544	209420	2.76
Unweeded	3.35	100544	13168	1.13

खरपतवार बीज बैंक पर प्रभाव

चना के बाद, फ्लेम वीडिंग वाले प्लॉट में *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, फिजेलिस मिनिमा, इकाईनोक्लोआ कोलोना* और *साइपरस रोटंडस* खरपतवारों के बीज बैंक में काफी कमी आई, हालांकि, किसी भी उपचार से *मेडिकागो डेंटिकुलाटा* के बीज बैंक पर कोई असर नहीं पड़ा।

Influence on soil weed seed bank

After chickpea, the weed seed bank of *Dinebra retroflexa, Physalis minima, Echinochloa colona* and *Cyperus rotundus* was significantly reduced under flame weeding plots however, seed bank of *Medicago denticulata* was not affected by any of the treatments.

तालिका 1.4. चना के बाद खरपतवार बीज संख्या/0.7 किग्रा मिट्टी (0–5 सेमी गहराई) पर विभिन्न उपचारों का प्रभाव
Table 1.4. Influence of treatments on weed seed bank (cm depth) no./0.7 kg soil after chickpea

Treatment	D. r.	T. m.	Cy. r.	E. c.	M. d.	Phy. m.	Eu. g.	Cor. sp.	Pas. fl.	O. c.	P. n.	M. p.	Total
Stale seedbed (Paraquat 500 g/ha) fb herbicide POST	3.66	1.33	-	0.33	6.33	-	-	-	-	1.33	1.00	0.66	14.64
Stale seedbed (Mechanical hoeing) fb herbicide POST	5.00	-	-	0.33	5.00	-	0.33	-	-	-	-	-	10.66
Stale seedbed (Flame weeding) fb herbicide POST	-	-	-	-	12.0	-	0.33	-	-	-	0.33	-	12.66

Table contd...

Zero Tillage + Residue retention fb herbicide POST	4.66	-	2.00	0.33	23.0	1.66	1.00	-	0.66	0.33	1.00	-	34.64
Herbicide PRE fb herbicide POST	9.00	-	-	0.33	17.3	0.33	-	-	-	0.33	-	0.33	27.62
Two hand weeding (20 & 40 DAS)	2.00	-	-	-	6.7	-	0.33	0.66	-	0.33	1.00	-	11.02
One hand weeding (20 DAS)	0.66	0.33	2.66	0.33	56.3	0.33	0.33	-	2.66	0.33	-	-	63.93
Unweeded	14.0	-	1.00	1.00	64.7	-	0.66	-	-	1.00	0.33	-	82.69

D.r.-Dinebra, T.m.-Trianthema, Cy.r.-Cyperus, E.c.- Echinochloa, M.d.- Medicago, Phy.m.- Physalis, Eu.g. Euphorbia, Cor. Sp.- Corchorus, Pas.fl.- Paspalidium, O.c.- Oldenlandia, P.n. Phyllanthus, M.p.- Macardonia

तालिका 1.5. चना के बाद खरपतवार बीज संख्या ध0.7 किग्रा मिट्टी (5.15 सेमी गहराई) पर विभिन्न उपचारों का प्रभाव

Table 1.5. Influence of treatments on weed seed bank (5-15 cm depth) no./0.7 kg soil after chickpea

Treatment	D. r.	T. m.	Cy.r.	E. c.	M. d.	Phy. m.	Eu. g.	Cor. sp.	Pas. fl.	O. c.	P. n.	M. p.	Total
Stale seedbed (Paraquat 500 g/ha) fb herbicide POST	15.7	-	0.33	-	4.33	-	1.00	-	-	-	0.33	0.66	22.35
Stale seedbed (Mechanical hoeing) fb herbicide POST	0.66	-	-	-	5.66	-	-	-	-	0.33	-	-	6.65
Stale seedbed (Flame weeding) fb herbicide POST	-	-	-	-	13.33	-	-	-	-	-	-	0.33	13.66
Zero Tillage + Residue retention fb herbicide POST	0.33	-	-	-	10.0	-	-	-	-	0.33	-	0.33	10.99
Herbicide PRE fb herbicide POST	6.33	-	-	-	17.0	-	-	-	0.33	0.33	-	0.33	24.32
Two hand weeding (20 & 40 DAS)	-	-	-	-	10.3	-	0.33	-	-	-	-	0.33	10.96
One hand weeding (20 DAS)	-	-	1.00	0.33	50.0	-	-	-	-	-	-	-	51.33
Unweeded	-	-	-	-	67.0	0.66	-	-	-	-	-	-	67.66

D.r.-Dinebra, T.m.-Trianthema, Cy.r.-Cyperus, E.c.- Echinochloa, M.d.- Medicago, Phy.m.- Physalis, Eu.g. Euphorbia, Cor. Sp.- Corchorus, Pas.fl.- Paspalidium, O.c.- Oldenlandia, P.n. Phyllanthus, M.p.- Macardonia

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

प्रारंभिक मूल्यांकन में यह पाया गया कि खरपतवार बीज बैंक की सर्वाधिक सघनता सतही मृदा परत (0.5 सेमी) में थी, इसके बाद 5.15 सेमी परत में, जबकि 15.30 सेमी गहराई पर इसकी उपस्थिति न्यूनतम थी। यह ऊर्ध्वाधर वितरण पैटर्न निरंतर बीज वर्षा के कारण मृदा सतह पर बीजों के संचयन को दर्शाता है,

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

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

The initial assessment of the weed seed-bank revealed a high concentration of seeds in the surface soil layer (0–5 cm), followed by the 5–15 cm layer, with minimal presence in the 15–30 cm depth. This vertical distribution pattern indicates surface accumulation of weed seeds due to continuous seed rain, which

जिससे अंकुरण की संभावना तथा आगामी खरपतवार संक्रमण में वृद्धि होती है।

मूंग की कटाई के पश्चात, जहाँ पेंडीमेथालिन (38.7% CS 680 ग्राम/हेक्टेयर) का प्रयोग किया गया, सभी मृदा गहराइयों पर बीज बैंक में आधार वर्ष की तुलना में उल्लेखनीय कमी देखी गई। यह कमी मुख्यतः पेंडीमेथालिन द्वारा खरपतवार बीजों के अंकुरण के प्रभावी अवरोधन तथा मूंग की छत्रछाया के दमनकारी प्रभाव के कारण हुई, जिसने खरपतवार वृद्धि को कम किया और बीज उत्पादन को न्यूनतम किया। रासायनिक नियंत्रण और फसल प्रतिस्पर्धा के संयुक्त प्रभाव से बीज वर्षा में कमी आई तथा विशेषकर सतही परत में जीवित बीज बैंक का क्रमिक क्षय हुआ। पेंडीमेथालिन के निरंतर उपयोग से यह कमी और अधिक तीव्र हुई।

इसके विपरीत, ग्रीष्मकालीन जुताई ने बीज बैंक में तत्काल कमी करने के बजाय खरपतवार बीजों के ऊर्ध्वाधर पुनर्वितरण को प्रभावित किया। विशेषकर ऊपरी परत में बीज बैंक में वृद्धि देखी गई, जिसका कारण मृदा पलटने के दौरान गहराई में दबे हुए बीजों का ऊपर की ओर आना था, जिससे सुप्त अवस्था में मौजूद बीजों को अंकुरण हेतु अनुकूल परिस्थितियाँ प्राप्त हुईं।

हरी खाद (ढैंचा) के प्रयोग से बीज बैंक में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई, विशेषकर सतही मृदा परतों में। यह वृद्धि मुख्यतः घास वर्गीय खरपतवारों के अधिक अंकुरण से संबंधित थी। दूसरे और तीसरे वर्ष में घासों के तीव्र अंकुरण एवं सशक्त वृद्धि ने हरी खाद उपचार की प्रभावशीलता को कम कर दिया, जिससे मृदा में खरपतवार बीजों का संचय और अधिक बढ़ गया।

समय के साथ बीज बैंक गतिकी के विश्लेषण से खरपतवार प्रजातियों में स्पष्ट परिवर्तन परिलक्षित हुआ। प्रारंभ में प्रमुख प्रजातियाँ जैसे *अल्टरनेथेरा पैरोनीचियोइड्स, मेकार्डोनिया प्रोकुम्बेंस, फिजेलिस मिनिमा* तथा *लुडविगिया परविफ्लोरा* धीरे–धीरे घास वर्गीय खरपतवारों जैसे *इचिनोक्लोआ कोलोना, डाइनब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सेंगुइनलिस* तथा *एलुसीन इंडिका* द्वारा प्रतिस्थापित हो गईं। यह परिवर्तन दर्शाता है कि प्रबंधन पद्धतियों एवं पर्यावरणीय परिस्थितियों ने चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों की तुलना में घास वर्गीय खरपतवारों को अधिक अनुकूलता प्रदान की।

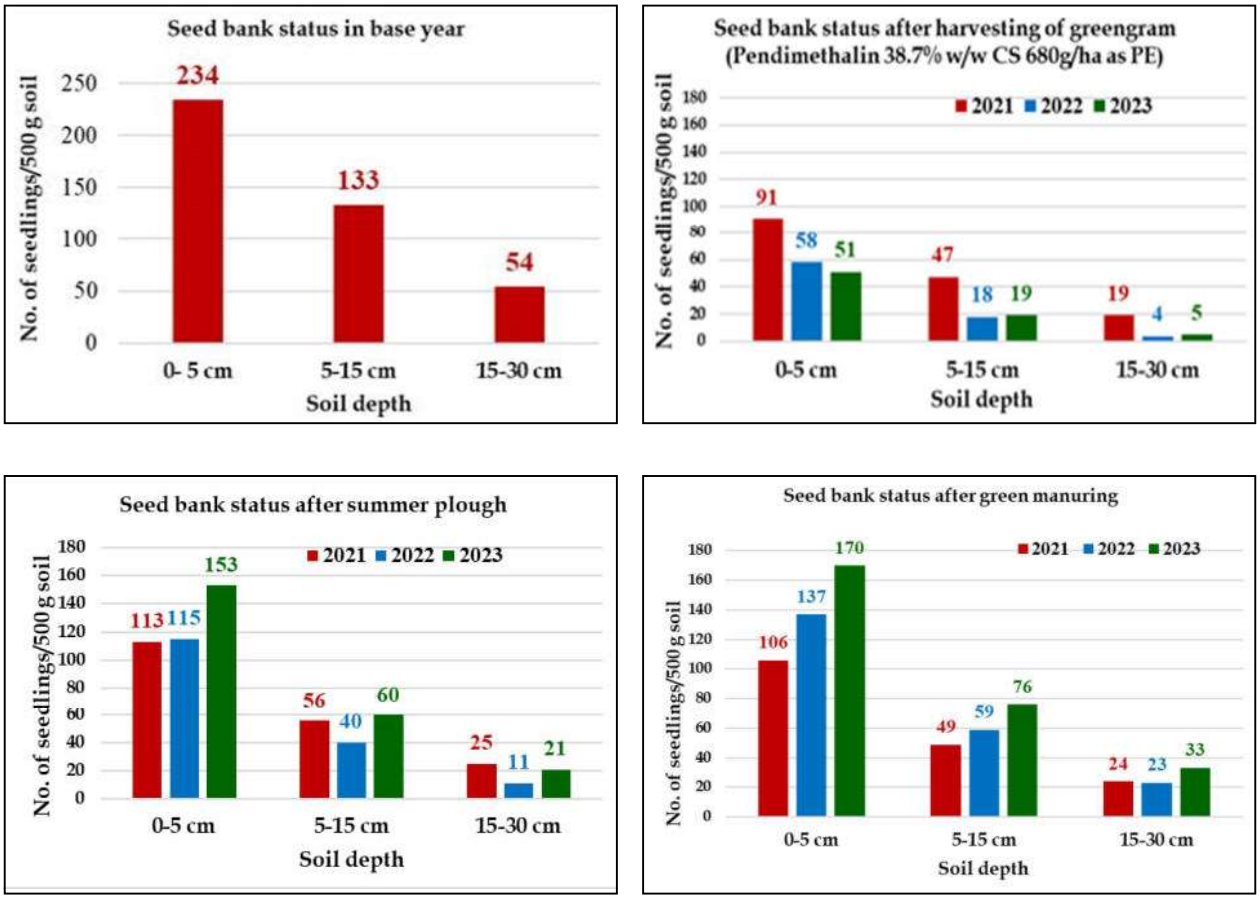
enhances the probability of germination and subsequent weed infestation.

A substantial reduction in seed-bank was observed across all soil depths after harvesting of greengram treated with pendimethalin (38.7% CS 680 g/ha as pre-emergence) compared to the base year. This reduction can be attributed to the effective inhibition of weed seed germination by pendimethalin, coupled with the smothering effect of greengram canopy, which suppressed weed growth and minimized seed production. The combined effect of chemical control and crop competition resulted in reduced seed rain and progressive depletion of the viable seed-bank, particularly in the surface layer. Continuous application of pendimethalin over the years further accelerated this depletion trend.

In contrast, summer ploughing influenced the vertical redistribution of weed seeds rather than causing immediate reduction in seed bank. The observed increase in seed bank, especially in the upper layer, may be attributed to the upward movement of previously buried seeds due to soil inversion, bringing dormant seeds to favorable conditions for germination.

Green manuring (*Sesbania aculeata*) resulted in a marked increase in seed-bank, particularly in the upper soil layers. This increase was primarily associated with the enhanced emergence of grassy weeds. In the second and third years, the rapid emergence and vigorous growth of grasses reduced the effectiveness of the green manuring treatment, leading to further accumulation of weed seeds in the soil.

The analysis of weed seed-bank dynamics over time indicated a distinct shift in weed flora composition. Initially dominant species such as *Alternanthera paronychioides*, *Mecardonia procumbens*, *Physalis minima*, and *Ludwigia parviflora* were gradually replaced by grassy weeds including *Echinochloa colona*, *Dinebra retroflexa*, *Digitaria sanguinalis*, and *Eleusine indica*. This shift suggests that management practices and environmental conditions selectively favoured grassy weed species over broadleaf weeds.



चित्र 1.1. विभिन्न उपचारों के अंतर्गत समय के साथ खरपतवार बीज बैंक में परिवर्तन
Fig. 1.1. Temporal changes in weed seed bank status under different treatments

1.3 धान आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार की गतिशीलता और उत्पादकता पर फसल विविधीकरण में संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव

1.3.1 धान आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार की गतिशीलता और उत्पादकता पर फसल विविधीकरण में संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव

अध्ययन *खरीफ* 2023 के दौरान शुरू किया गया, जिसमें संरक्षण कृषि (फसल अवशेषों के साथ जीरो टिलेज) के तहत छह फसल प्रणाली का चार पुनरावृत्तियों में मूल्यांकन किया गया। इन छह फसल विविधीकरण में शामिल थे: धान–गेहूं–परती (6 चक्र), धान–गेहूं–मूंग (6 चक्र), धान–गेहूं–मूंग/मक्का–गेहूं–मूंग (3 चक्र), धान–चना–मूंग/मक्का–गेहूं–मूंग (3 चक्र), धान–चना–मूंग/मक्का–चना–मूंग (3 चक्र), धान–गेहूं–मूंग/सोयाबीन–

1.3 Influence of crop diversification on weed dynamics and productivity in rice-based cropping system under conservation agriculture

1.3.1 Influence of crop diversification on weed dynamics and productivity in rice-based cropping system under conservation agriculture

Study was initiated during *kharif* 2023, in this six cropping systems under conservation agriculture (ZT with crop residue retention) were evaluated in four replications. There was six crop diversification of rice-wheat-fallow (6 cycles), rice-wheat-greengram (6 cycles), rice-wheat-greengram/maize-wheat-greengram (3 cycles), rice-chickpea-greengram/maize-wheat-greengram (3 cycles), rice-

गेहूं–मूंग / मक्का–गेहूं–मूंग (2 चक्र), प्रयोगात्मक क्षेत्र में रबी फसलों में मुख्य खरपतवार *मेडिकागो पोलीमार्फा, अल्टरनेंथेरा सिसलीस, सोनकस ओलीरेसिअस* और *अवेना लूडोविसिआना* थे। जबकि खरीफ और ग्रीष्मकालीन फसलों में *इकिनोक्लोआ कोलोना, डाईनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा, डिजीटेरिया सेंगुनेलिस* (घास कुल), *अल्टरनेंथेरा सिसलीस* (चौड़ी पत्ती) और *साईप्रस रोटेंडस* प्रमुख खरपतवार थे।

धान–आधारित फसल प्रणाली में प्रबंधन प्रथाओं में परिवर्तन के कारण फसल विविधीकरण ने खरपतवार प्रसार को संशोधित किया, जिससे प्रणाली की उत्पादकता में वृद्धि हुई। विभिन्न फसल प्रणालियों में खरपतवार दमन दक्षता, प्रणाली उत्पादकता, जल उत्पादकता, लाभप्रदता तथा ऊर्जा सूचकांकों में स्पष्ट अंतर देखा गया। धान–चना–मूंग / मक्का–चना–मूंग (R-C-GG/M-C-GG) प्रणाली में रबी के दौरान खरपतवार दमन न्यूनतम रहा, तथापि इसमें अपेक्षाकृत अधिक प्रणाली उत्पादकता (13.1 टन / हेक्टेयर), कुल जल उत्पादकता (43.7 किग्रा / हेक्टेयर / मि.मी.) तथा ऊर्जा उत्पादकता (0.42 किग्रा / एमजे) के साथ मध्यम लाभ–लागत अनुपात (2.62) प्राप्त हुआ। इसके विपरीत, धान–गेह–पड़ती (R-W-F) प्रणाली का समग्र प्रदर्शन कमजोर रहा, जिसमें कम खरपतवार दमन, न्यूनतम प्रणाली उत्पादकता, जल उत्पादकता तथा आर्थिक प्रतिफल दर्ज किए गए, जो संसाधनों के अल्प–प्रभावी उपयोग एवं अधिक खरपतवार दबाव के प्रति संवेदनशीलता को दर्शाता है। मूंग आधारित विविधीकृत एवं सघन फसल प्रणालियों में खरपतवार दमन दक्षता उल्लेखनीय रूप से अधिक (77–81%) रही, जिसके परिणामस्वरूप प्रणाली के प्रदर्शन में स्पष्ट सुधार हुआ। धान–गेहूं–मूंग (R-W-GG) तथा धान–गेहूं–मूंग / मक्का– गेहूं–मूंग (R-W-GG/M-W-GG) प्रणालियों में उत्पादकता एवं लाभप्रदता में मध्यम स्तर की वृद्धि दर्ज की गई। हालांकि, सर्वाधिक विविधीकृत क्रम धान–गेहूं–मूंग / सोयाबीन–गेहूं–मूंग / मक्का– गेहूं–मूंग (R-W-GG/S-W-GG/M-W-GG) में अधिकतम खरपतवार दमन (81.2%), सर्वाधिक प्रणाली उत्पादकता (14.8 टन / हेक्टेयर), उच्च जल उत्पादकता (32.8 किग्रा / हेक्टेयर / मि.मी.), अधिक शुद्ध लाभ (₹ 8.7 × 10 / हेक्टेयर), लाभ–लागत अनुपात (3.14) तथा ऊर्जा अनुपात (11.2) प्राप्त हुआ (**तालिका 1.6**)। ये परिणाम दर्शाते हैं कि फसल विविधीकरण एवं विभिन्न मौसमों में ग्रीनग्राम का समावेश प्रभावी रूप से खरपतवार को दबाने के साथ–साथ प्रणाली की उत्पादकता, लाभप्रदता तथा ऊर्जा दक्षता को भी बढ़ाता है।

chickpea-greengram/maize-chickpea-greengram (3 cycles), rice-wheat-greengram/soybean-wheat-greengram/maize-wheat-greengram (2 cycles). The experimental field comprised of *Medicago polymorpha, Alternanthera sessilis, Sonchus oleraceous*, and *Avena ludoviciana* were major weeds in *rabi* crops, while *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa*, and *Digitaria sanguinalis*; *Alternanthera sessilis* (BLWs) and *Cyperus rotundus* was major weeds in summer and *kharif* seasons.

The cropping systems differed markedly in weed suppression efficiency, system productivity, water productivity, profitability, and energy indices. The rice–chickpea–greengram/maize–chickpea–greengram (R-C-GG/M-C-GG) system showed least weed suppression during *rabi* but achieved relatively higher system productivity (13.1 t/ha), total water productivity (43.7 kg/ha/mm), and energy productivity (0.42 kg/MJ), along with a moderate B: C (2.62). In contrast, the rice–wheat–fallow (R-W-F) system exhibited poor overall performance, with low weed suppression, minimum system productivity, water productivity, and economic returns, indicating inefficient resource utilization and greater vulnerability to weed pressure. Greengram-based diversified and intensified systems recorded substantially higher weed suppression efficiency (77–81%), which translated into improved system performance. The rice–wheat–greengram (R-W-GG) and rice–wheat–greengram/maize–wheat–greengram (R-W-GG/M-W-GG) systems achieved moderate gains in productivity and profitability. However, the most diversified sequence, R-W-GG/S-W-GG/M-W-GG, resulted in the highest weed suppression (81.2%), maximum system productivity (14.8 t/ha), superior water productivity (32.8 kg/ha/mm), higher net returns (8.7 × 10 /ha), B: C (3.14), and energy ratio (11.2) (**Table 1.6**). These results highlight that crop diversification and inclusion of greengram across seasons effectively suppress weeds while enhancing productivity, profitability, and energy efficiency of the cropping system.







तालिका 1.6. संरक्षण कृषि के तहत धान आधारित फसल विविधीकरण प्रणाली में खरपतवार की गतिशीलता और उत्पादकता पर प्रभाव

Table 1.6. Effect of crop diversification on weed dynamics and productivity in rice-based cropping system under conservation agriculture

Cropping system	Weed suppression efficiency (%)			System productivity (t/ha)	SIWP (kg/ha /mm)	TWP (kg/ha /mm)	Net returns (Rs x 10^5/ha	B:C	Energy ratio	Energy productivity (kg/MJ)
	Rabi 2024-25	Summer 2025	*Kharif* 2025							
R-C-GG/ M-C-GG	0.0	65.1	41.8	13.1	43.7	8.1	2.62	3.8	8.8	0.42
R-C-GG/ M-W-GG	71.5	58.7	30.6	17.4	38.6	9.8	3.70	5.1	7.2	0.40
R-W-F	68.0	0.0	0.0	7.1	35.3	4.7	1.43	3.4	6.8	0.19
R-W-GG	77.0	37.6	15.1	11.6	25.7	6.5	2.34	3.6	7.4	0.27
R-W-GG/ M-W-GG	79.8	45.3	25.3	11.6	25.8	6.6	2.36	3.6	7.6	0.27
R-W-GG/S-W-GG/M-W-GG	81.2	16.3	84.9	14.8	32.8	8.7	3.14	4.4	11.2	0.42
CD (p=0.05)				0.83 **	1.90 **	0.48 **	0.19 **	0.21 **	0.32 **	0.02 **

System irrigation water productivity, SIWP; total water productivity, TWP;

1.3.2 नैनो–उर्वरकों के साथ धान, गेहूं और मूंग में उद्भव पश्चात प्रयोग होने वाले शाकनाशियों के अनुकूलता का अध्ययन

रबी (2024–25) और ग्रीष्म (2025) के दौरान, गेहूं और मूंग के लिए अनुशंसित शाकनाशियों की संगतता का अध्ययन किया गया। प्रयोगात्मक क्षेत्र गेहूं में *मेडिकैगो पॉलीमोर्फा, लेथाइरस अफाका, विसिया सटाइवा, फायसेलिस मिनिमा, सोनकस ओलेरेसियस, सोलेनम नाइग्रम, डिजिटेरिया सेंगुइनालिसऔर एवेना लुडोविसियाना,* जबकि मूंग में *अमरेंथस विरिडिस, डिजिटेरिया सेंगुइनालिस, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फायसेलिस मिनिमा* और *इकिनोक्लोआ कोलोना* पाया गया।

विभिन्न खरपतवार प्रबंधन विधियों में क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्रामएआई/है) के साथ 4 मिली/ली नैनो–यूरिया का प्रयोग सबसे प्रभावी पाया गया, जिसमें न्यूनतम खरपतवार घनत्व (6.3 संख्या/मी^{2}) और जैवभार (2.6 ग्राम/मी^{2}) था। इस विधि ने सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (93.4%) और उच्चतम उपज (5.69 टन/हेक्टेयर) प्रदान की। इसके बाद 2 मिलीनैनो–यूरिया + 2 मिलीनैनो–DAP/लीटर का संयोजन प्रभावी रहा। शाकनाशियों में मेटसल्फ्यूरॉन (4 ग्रामएआई/है) अगली श्रेष्ठ विधि रही, जबकि मेसोसल्फ्यूरॉन + आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्रामएआई/है) नैनो–उर्वरक के साथ और बिना, अपेक्षाकृत कमजोर प्रदर्शन करने वाली विधि रही (**तालिका 1.7**)।

मूंग में, प्रोपाक्विजोफोप + इमाजेथापायर (125 ग्रामएआई/है) के साथ 4 मिली/ली नैनो–यूरिया का प्रयोग सबसे प्रभावी रहा, जिसमें सबसे कम खरपतवार घनत्व (5.0 संख्या/मी^{2}) और जैव भार (1.9 ग्राम/मी^{2}) पाया गया। इसकी खरपतवार नियंत्रण दक्षता 95.4% और उपज 1.26 टन/हेक्टेयर थी, इसके बाद क्लोडीनाफोप+ सोडियम–एसिफ़्लुओर्फ़न (245 ग्रामएआई/है)+ नैनो–यूरिया और प्रोपाक्विजोफोप + इमाजेथापायर (125 ग्रामएआई/है)+ नैनो–यूरिया+ नैनो–डीएपी प्रभावी रहे (**तालिका 1.8**)।

1.3.2 Compatibility study of post-emergence herbicides of rice, wheat and greengram with nano-fertilizers

During *rabi* (2024-25) and summer (2025), the compatibility study of nano-fertilizers with recommended herbicides of wheat and greengram was evaluated. The experimental field was comprised with *Medicago polymorpha, Lathyrus aphaca, Vicia sativa, Physalis minima, Sonchus oleraceous, Solanum nigrum, Digitaria sanguinalis, Avena ludoviciana,* were major weeds in wheat, while in greengram, *Amaranthus viridis, Digitaria sanguinalis, Dinebra retroflexa, Alternanthera sessilis, Physalis minima*, and *Echinochloa colona* were present.

It was found that among various weed management practices application of clodinafop+ metsulfuron 60+4 g ai/ha coupled with 4 ml/L nano-urea provided the lowest weed density (6.3 no./m^2) and biomass (2.6 g/m^2) with the highest WCE (93.4%) and yield (5.69 t/ha) followed by combination of 2 ml nano-urea + 2 ml nano DAP/L. Among herbicides, metsulfuron 4 g ai/ha was the next best while mesosulfuron+iodosulfuron 12+2.4 g ai/ha was weak performer with and without nano-fertilizer (**Table 1.7**).

In greengram, application of propaquizafop+ imazethapyr 125 g ai/ha coupled with nano-urea (4 ml/L) provided the lowest weed density (5.0 no./m^2) and biomass (1.9 g/m^2) with highest WCE (95.4%) and yield (1.26 t/ha) followed by clodinafop + sodium-acifluorfen 245 g ai/ha + nano-urea and propaquizafop+imazethapyr 125 g ai/ha+ nano-urea+nano DAP (**Table 1.8**).





तालिका 1.7. गेहूं की फसल में नैनो–उर्वरकों के साथ उद्भव पश्चात प्रयोग होने वाले शाकनाशीयों के अनुप्रयोग का खरपतवारों, खरपतवार नियंत्रण दक्षता और उपज पर प्रभाव

Table 1.7. Effect of application of post-emergence herbicide with nano-fertilizers on weed flora, weed control efficiency and yield of wheat

Treatment	Total weed density (no./m²)	Total weed biomass (no./m²)	WCE (%)	Grain yield (kg/ha)	Straw yield (kg/ha)	Harvest index (%)
Metsulfuron 4 g/ha	3.20(9.80)	2.11(3.98)	89.8	5288	5832	47.6
Metsulfuron 4 g/ha + nano urea 4ml/L	2.60(6.30)	1.77(2.63)	93.5	5697	6150	48.1
Metsulfuron 4 g/ha + nano DAP 4ml/L	3.00(8.70)	2.00(3.49)	90.9	5441	6011	47.5
Metsulfuron 4 g/ha + nano urea + nano DAP 2+2 ml/L	3.10(9.10)	2.04(3.66)	90.6	5312	5920	47.3
Clodinafop + metsulfuron 60+4 g/ha	4.70(21.8)	3.06(8.89)	77.4	3813	4836	44.1
Clodinafop + metsulfuron 60+4 g/ha + nano urea 4 ml/L	3.50(11.70)	2.28(4.70)	87.9	5037	5618	47.3
Clodinafop + metsulfuron 60+4 g/ha + nano DAP 4 ml/L	3.60(12.60)	2.37(5.10)	86.9	4836	5562	46.5
Clodinafop + metsulfuron 60+4 g/ha + nano urea + nano DAP (2+2) ml/L	4.0(15.20)	2.58(6.20)	84.2	4649	5281	46.8
Mesosulfuron + iodosulfuron 12+2.4 g/ha	5.00(24.60)	3.24(9.99)	74.5	3425	4766	41.8
Mesosulfuron + iodosulfuron 12+2.4 g/ha + nano urea 4 ml/L	3.90(14.70)	2.54(5.94)	84.8	4773	5446	46.7
Mesosulfuron + iodosulfuron 12+2.4 g/ha + nano DAP 4 ml/L	4.20(17.00)	2.73(6.97)	82.35	4447	5136	46.5
Mesosulfuron + iodosulfuron 12+2.4 g/ha + nano urea + nano DAP 2+2 ml/L	4.40(19.10)	2.89(7.87)	80.1	4107	5015	45.0
Unweeded control	9.80(96.30)	6.36(40.00)	0.00	2750	3251	45.9
CD (p=0.05)	0.35	0.22		441.1	476.0	2.57

तालिका 1.8. ग्रीष्मकालीन मूंग की फसल में नैनो–उर्वरकों के साथ उद्भव पश्चात प्रयोग होने वाले शाकनाशीयों के अनुप्रयोग का खरपतवारों, खरपतवार नियंत्रण दक्षता और उपज पर प्रभाव

Table 1.8. Effect of application of post-emergence herbicide with nano-fertilizers on weed flora, weed control efficiency and yield of summer greengram

Treatment	Total weed density (no./m²)	Total weed biomass (no./m²)	WCE (%)	Seed yield (kg/ha)	Haulm yield (kg/ha)	Harvest index (%)
Imazethapyr 100 g/ha	6.11(37.00)	4.60(20.66)	51.2	804	2146	27.18
Imazethapyr 100 g/ha+nano urea (4 ml/L)	5.17(26.33)	3.62(12.71)	70.1	910	2331	28.04
Imazethapyr 100 g/ha+nano DAP (4 ml/L)	5.81(33.33)	4.17(17.01)	60.0	820	2191	27.12
Imazethapyr 100 g/ha+nano urea (2 ml/L)+nano DAP (2 ml/L)	5.58(30.67)	4.01(15.61)	63.2	894	2284	28.03
Clodinofop+sodium aciflurofen 245 g/ha	5.00(24.67)	3.27(10.20)	76.0	1005	2456	29.03
Clodinofop+sodium aciflurofen 245 g/ha +nano urea (4 ml/L)	3.18(9.67)	1.96(3.33)	92.2	1231	2832	30.26
Clodinofop+sodium aciflurofen 245 g/ha +nano DAP (4 ml/L)	4.80(22.67)	3.03(8.79)	79.3	1025	2507	28.99
Clodinofop+sodium aciflurofen 245 g/ha +nano urea (2 ml/L) +nano DAP (2 ml/L)	4.59(20.67)	2.77(7.30)	82.8	1051	2552	29.13
Propoquizafop+imazethapyr 125 g/ha	4.33(18.33)	2.55(6.00)	85.9	1072	2593	29.13
Propoquizafop+imazethapyr 125 g/ha +nano urea (4 ml/L)	2.33(5.00)	1.54(1.92)	95.5	1264	2860	30.63
Propoquizafop+imazethapyr 125 g/ha +nano DAP (4 ml/L)	4.06(16.33)	2.41(5.45)	87.2	1091	2642	29.08
Propoquizafop+imazethapyr 125 g/ha+nano urea (2 ml/L)+nano DAP (2 ml/L)	3.95(15.33)	2.22(4.51)	89.4	1123	2694	29.40
Unweeded control	7.78(60.00)	6.55(42.47)	0.00	485	1888	20.34
CD (p=0.05)	0.70	0.50		215.7	259.7	

अलसी में अंकुरण के बाद उपयोग किए जाने वाले खरपतवारनाशकों का मूल्यांकन

रबी 2025 अलसी में मुख्य रूप से चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार जैसे *मेडिकैगो पॉलीमोर्फा, सोनकस ओलेरेसियस, रूमेक्स एबिसिनिकस, फिजेलिस मिनिमा, विसिया सटाइवा* पाई गईं। घास कुल के खरपतवार में *फेलेरिस माइनर* शामिल थे। निराई–रहित नियंत्रण में सर्वाधिक खरपतवार घनत्व (21 संख्या/मी^{2}) एवं खरपतवार जैवभार (9.61 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया, जिसके परिणामस्वरूप न्यूनतम बीज उपज (1049 किग्रा/हे.) तथा भूसा उपज (2917 किग्रा/हे.) प्राप्त हुई। शाकनाशी उपचारों में, टोपरामेज़ोन 25.20 सक्रिय तत्व/हे. सर्वाधिक प्रभावी रहा, जिसमें न्यूनतम खरपतवार घनत्व (2 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (1.09 ग्राम/मी^{2}) के साथ उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (90.5%) प्राप्त हुई। इसके बाद टोपरामेज़ोन 20.16 ग्रा सक्रिय तत्व/हे. तथा मेट्सल्फ्यूरॉन मिथाइल 4 ग्रा सक्रिय तत्व/हे. रहे, जिनमें क्रमशः 81.0% एवं 73.0% के साथ प्रभावी खरपतवार नियंत्रण दर्ज किया गया। इसके विपरीत, पेंडीमेथालिन तथा 2,4–डी एमाइन सॉल्ट की कम मात्राओं में खरपतवार नियंत्रण कमजोर से मध्यम स्तर का रहा, जैसा कि कम खरपतवार नियंत्रण दक्षता मानों (31.76–42.86%) से स्पष्ट है। उपज की प्रतिक्रिया खरपतवार नियंत्रण की प्रभावशीलता के अनुरूप रही। टोपरामेज़ोन 25.20 ग्रा सक्रिय तत्व/हे. से सर्वाधिक बीज उपज (2167 किग्रा/हे.) एवं भूसा उपज (4092 किग्रा/हे.) प्राप्त हुई, जो अन्य सभी उपचारों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक थी। टोपरामेज़ोन 20.16 ग्रा सक्रिय तत्व/हे. तथा मेट्सल्फ्यूरॉन मिथाइल उपचारों में भी अधिक उपज प्राप्त हुई। निराई–रहित नियंत्रण में अपर्याप्त खरपतवार नियंत्रण के कारण उपज में तीव्र कमी देखी गई।

Evaluation of post-emergence herbicides in Linseed

During *Rabi* 2025, lineseed field comprised of major broad-leaved □eeds like Medicago □olymorpha, □onchus □lerasius, □umex dentatus, □hysalis □inima, Vicia □ativa □nd □rasses like Phalaris □inor was only present. The weedy check recorded the highest weed density (21 no./m²) and biomass (9.61 g/m²), resulting in the lowest seed (1049 kg/ha) and straw yield (2917 kg/ha). Among herbicidal treatments, topramezone at 25.20 g a.i./ha was most effective, registering the lowest weed density (2 no./m²) and biomass (1.09 g/m²) with the highest WCE (90.5%). This was followed by topramezone at 20.16 g a.i./ha and metsulfuron methyl at 4 g a.i./ha, which also provided effective weed suppression with WCE of 81.0% and 73.0%, respectively. In contrast, pendimethalin and lower doses of 2, 4-D amine salt showed poor to moderate weed control, as reflected by lower WCE values (31.76–42.86%). Yield response closely followed the effectiveness of weed control. Topramezone at 25.20 g a.i./ha produced the highest seed yield (2167 kg/ha) and straw yield (4092 kg/ha), significantly outperforming other treatments. Topramezone at 20.16 g a.i./ha and metsulfuron methyl also resulted in higher yields. Ineffective weed control under the weedy check caused severe yield reduction.

तालिका 1.9. अलसी की उपज, खरपतवार पर अंकुरण के बाद उपयोग किए जाने वाले खरपतवारनाशकों का प्रभाव

Table 1.9. Effect of post-emergence herbicides on weed flora, weed control efficiency and yield of linseed

Treatment	Total weed density (no./m²)	Total weed biomass (no./m²)	WCE (%)	Grain yield (kg/ha)	Straw yield (kg/ha)
Pendimethalin 38.7% CS @ 678 g *a.i.*/ha	3.84(14.33)	2.79(7.31)	31.76	1372	3135
2,4-D Amine salt 58% WSC @ 250 g *a.i.*/ha	3.71(13.33)	2.68(6.72)	36.52	1430	3259
2,4-D Amine salt 58% WSC @ 500 g *a.i.*/ha	3.53(12)	2.55(6.04)	42.86	1516	3364
Topramezone 336 g/L @ 20.16 g *a.i.*/ha	2.08(4)	1.61(2.17)	80.95	1948	3978
Topramezone 336 g/L @ 25.20 g *a.i.*/ha	1.56(2)	1.25(1.09)	90.48	2167	4092
Metsulfuron Methyl 20 % w/w @ 4 g *a.i.*/ha	2.47(5.67)	1.84(2.91)	73.00	1871	3842
Clodinafop Propargyl 15% + Metsulfuron Methyl 1% WP @ 60+4 g *a.i.* /ha	2.73(7)	2.02(3.61)	66.67	1819	3715
Mesosulfuron Methyl 3% + Iodosulfuron Methyl Sodium 0.6% WG @ 12+2.4 g/ha	3.01(8.67)	2.18(4.33)	58.71	1694	3572
Hand weeding	3.22(10)	2.32(4.95)	52.38	1575	3480
Weedy check	4.61(21)	3.15(9.61)	0.00	1049	2917
CD (p=0.05)	0.66	0.50	-	459.9	638.4

अलसी में अंकुरण के बाद उपयोग किए जाने वाले खरपतवारनाशकों का मूल्यांकन

रबी 2025 अलसी में मुख्य रूप से चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार जैसे *मेडिकैगो पॉलीमोर्फा, सोनकस ओलेरेसियस, रूमेक्स एबिसिनिकस, फिजेलिस मिनिमा, विसिया सटाइवा* पाई गईं। घास कुल के खरपतवार में *फेलेरिस माइनर* शामिल थे। निराई–रहित नियंत्रण में सर्वाधिक खरपतवार घनत्व (21 संख्या/मी^{2}) एवं खरपतवार जैवभार (9.61 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया, जिसके परिणामस्वरूप न्यूनतम बीज उपज (1049 किग्रा/हे.) तथा भूसा उपज (2917 किग्रा/हे.) प्राप्त हुई। शाकनाशी उपचारों में, टोपरामेज़ोन 25.20 सक्रिय तत्व/हे. सर्वाधिक प्रभावी रहा, जिसमें न्यूनतम खरपतवार घनत्व (2 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (1.09 ग्राम/मी^{2}) के साथ उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (90.5%) प्राप्त हुई। इसके बाद टोपरामेज़ोन 20.16 ग्रा सक्रिय तत्व/हे. तथा मेट्सल्फ्यूरॉन मिथाइल 4 ग्रा सक्रिय तत्व/हे. रहे, जिनमें क्रमशः 81.0% एवं 73.0% के साथ प्रभावी खरपतवार नियंत्रण दर्ज किया गया। इसके विपरीत, पेंडीमेथालिन तथा 2,4–डी एमाइन सॉल्ट की कम मात्राओं में खरपतवार नियंत्रण कमजोर से मध्यम स्तर का रहा, जैसा कि कम खरपतवार नियंत्रण दक्षता मानों (31.76–42.86%) से स्पष्ट है। उपज की प्रतिक्रिया खरपतवार नियंत्रण की प्रभावशीलता के अनुरूप रही। टोपरामेज़ोन 25.20 ग्रा सक्रिय तत्व/हे. से सर्वाधिक बीज उपज (2167 किग्रा/हे.) एवं भूसा उपज (4092 किग्रा/हे.) प्राप्त हुई, जो अन्य सभी उपचारों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक थी। टोपरामेज़ोन 20.16 ग्रा सक्रिय तत्व/हे. तथा मेट्सल्फ्यूरॉन मिथाइल उपचारों में भी अधिक उपज प्राप्त हुई। निराई–रहित नियंत्रण में अपर्याप्त खरपतवार नियंत्रण के कारण उपज में तीव्र कमी देखी गई।

Evaluation of post-emergence herbicides in Linseed

During *Rabi* 2025, lineseed field comprised of major broad-leaved □eeds like Medicago □olymorpha, □onchus □lerasius, □umex dentatus, □hysalis □inima, Vicia □ativa □nd □rasses like Phalaris □inor was only present. The weedy check recorded the highest weed density (21 no./m²) and biomass (9.61 g/m²), resulting in the lowest seed (1049 kg/ha) and straw yield (2917 kg/ha). Among herbicidal treatments, topramezone at 25.20 g a.i./ha was most effective, registering the lowest weed density (2 no./m²) and biomass (1.09 g/m²) with the highest WCE (90.5%). This was followed by topramezone at 20.16 g a.i./ha and metsulfuron methyl at 4 g a.i./ha, which also provided effective weed suppression with WCE of 81.0% and 73.0%, respectively. In contrast, pendimethalin and lower doses of 2, 4-D amine salt showed poor to moderate weed control, as reflected by lower WCE values (31.76–42.86%). Yield response closely followed the effectiveness of weed control. Topramezone at 25.20 g a.i./ha produced the highest seed yield (2167 kg/ha) and straw yield (4092 kg/ha), significantly outperforming other treatments. Topramezone at 20.16 g a.i./ha and metsulfuron methyl also resulted in higher yields. Ineffective weed control under the weedy check caused severe yield reduction.

तालिका 1.10. अलसी की उपज, खरपतवार पर अंकुरण के बाद उपयोग किए जाने वाले खरपतवारनाशकों का प्रभाव

Table 1.10. Effect of post-emergence herbicides on weed flora, weed control efficiency and yield of linseed

Treatment	Total weed density (no./m²)	Total weed biomass (no./m²)	WCE (%)	Grain yield (kg/ha)	Straw yield (kg/ha)
Pendimethalin 38.7% CS @ 678 g *a.i.*/ha	3.84(14.33)	2.79(7.31)	31.76	1372	3135
2,4-D Amine salt 58% WSC @ 250 g *a.i.*/ha	3.71(13.33)	2.68(6.72)	36.52	1430	3259
2,4-D Amine salt 58% WSC @ 500 g *a.i.*/ha	3.53(12)	2.55(6.04)	42.86	1516	3364
Topramezone 336 g/L @ 20.16 g *a.i.*/ha	2.08(4)	1.61(2.17)	80.95	1948	3978
Topramezone 336 g/L @ 25.20 g *a.i.*/ha	1.56(2)	1.25(1.09)	90.48	2167	4092
Metsulfuron Methyl 20 % w/w @ 4 g *a.i.*/ha	2.47(5.67)	1.84(2.91)	73.00	1871	3842
Clodinafop Propargyl 15% + Metsulfuron Methyl 1% WP @ 60+4 g *a.i.* /ha	2.73(7)	2.02(3.61)	66.67	1819	3715
Mesosulfuron Methyl 3% + Iodosulfuron Methyl Sodium 0.6% WG @ 12+2.4 g/ha	3.01(8.67)	2.18(4.33)	58.71	1694	3572
Hand weeding	3.22(10)	2.32(4.95)	52.38	1575	3480
Weedy check	4.61(21)	3.15(9.61)	0.00	1049	2917
CD (p=0.05)	0.66	0.50	-	459.9	638.4



1.4 सूखे क्षेत्र पर सीधी बुवाई वाली धान (DDSR) आधारित फसल प्रणाली में जंगली–धान (वीडी राइस) का प्रबंधन

1.4.1 जंगली धान के बायोटाइप्स का अध्ययन, सीधी बुवाई वाली धान के क्षेत्रों में उसके जोखिम का आकलन तथा चयनात्मक शाकनाशियों के प्रति उसकी प्रतिक्रिया

चयनात्मक धान शाकनाशी की मात्रा के प्रति जंगली धान की प्रतिक्रिया

खरीफ 2025 के दौरान चयनात्मक धान खरपतवारनाशियों के प्रति जंगली धान की मात्रादृप्रतिक्रिया के मूल्यांकन हेतु एक स्क्रीनिंग प्रयोग किया गया। इस अध्ययन में जंगली धान की सत्रह अभिगमों (WR-1 से WR-17) को अनुशंसित मात्रा की 1 गुना, 1.5 गुना तथा 2 गुना मात्रा पर विभिन्न धान खरपतवारनाशियों के साथ परखा गया। दो धान किस्मों (WR-9 एवं WR-17) को किस्मीय जाँच के रूप में शामिल किया गया तथा बिना उपचार वाले पौधों को नियंत्रण के रूप में रखा गया। बिना उपचार नियंत्रण की तुलना में आँकी गई जंगली धान अभिगमों (WR-1 से WR-17) की औसत दृश्य क्षति (प्रतिशत) खरपतवारनाशी उपचारों एवं उनकी मात्राओं के अनुसार भिन्न–भिन्न पाई गई। पेंडिमेथालिन के एकल प्रयोग से 1 गुना मात्रा पर 13.8 प्रतिशत क्षति हुई, जो 1.5 गुना तथा 2 गुना मात्रा पर क्रमशः 35.3 तथा 43.2 प्रतिशत तक बढ़ गई। प्रीटिलाक्लोर में 1.5 गुना (31.5 प्रतिशत) तथा 2 गुना (46.2 प्रतिशत) मात्रा पर तुलनात्मक रूप से अधिक क्षति दर्ज की गई, जबकि 1.0 गुना मात्रा पर प्रतिक्रिया कम (9.4 प्रतिशत) रही। पेंडिमेथालिन के पश्चात पेनॉक्ससलाम + सायहेलोफॉप के अनुक्रमिक प्रयोग से विभिन्न मात्राओं पर 17.1 से 29.7 प्रतिशत तक क्षति दर्ज की गई। इसी प्रकार, प्रीटिलाक्लोर के पश्चात पेनॉक्ससलाम + सायहेलोफॉप के

1.4 Management of weedy rice in dry direct-seeded rice (DDSR) based cropping system

1.4.1 To study weedy rice biotypes, their risk across major DSR regions and screening towards selective herbicides

Dose response of weedy rice towards selective rice herbicides

A screening experiment was conducted during *Kharif* 2025 to evaluate the dose response of weedy rice to selective rice herbicides. Seventeen weedy rice accessions (WR-1 to WR-17) were tested against different rice herbicides applied at 1x, 1.5x and 2x of the recommended dose. Two rice varieties (marked as WR-9 and WR-17) were included as rice varietal checks, and untreated plants were maintained as control. Mean visual injury (%) of weedy rice accessions (WR-1 to WR-17), assessed relative to untreated control, varied across herbicide treatments and doses. Pendimethalin alone caused 13.8% injury at the 1x dose, which increased to 35.3% and 43.2% at 1.5x and 2x doses, respectively. Pretilachlor showed comparatively higher injury at the 1.5x (31.5%) and 2x (46.2%) doses, but a lower response at the 1.0x dose (9.4%). Sequential application of pendimethalin followed by penoxsulam + cyhalofop resulted in injury levels ranging from 17.1 to 29.7% across doses. Similarly, pretilachlor followed by penoxsulam + cyhalofop

प्रयोग से 18.2 से 31.5 प्रतिशत क्षति हुई। पेंडिमेथालिन + प्रीटिलाक्लोर के संयोजन के पश्चात पेनॉक्ससलाम + सायहेलोफॉप के प्रयोग से अपेक्षाकृत अधिक क्षति दर्ज की गई, जहाँ 1 गुना, 1.5 गुना तथा 2 गुना मात्रा पर क्रमशः 31.5, 32.6 तथा 46.2 प्रतिशत क्षति पाई गई। बिना अनुवर्ती प्रयोग के केवल पेंडिमेथालिन + प्रीटिलाक्लोर के संयोजन से भी मात्रा के साथ 25.3 से 37.4 प्रतिशत तक क्षति हुई। प्रीटिलाक्लोर + पायराजोसल्फ्यूरॉन के प्रयोग से तुलनात्मक रूप से कम क्षति (5.9–16.5 प्रतिशत) दर्ज की गई, जो पेनॉक्ससलाम + सायहेलोफॉप के अनुवर्ती प्रयोग से थोड़ा बढ़कर 8.3 से 18.8 प्रतिशत हो गई। केवल पेनॉक्ससलाम + सायहेलोफॉप के प्रयोग तथा फ्लोरपाइरॉक्सिफेन आधारित खरपतवारनाशियों–जैसे फ्लोरपाइरॉक्सिफेन + पेनॉक्ससलाम तथा फ्लोरपाइरॉक्सिफेन + सायहेलोफॉपकृसे सामान्यतः कम से मध्यम स्तर की क्षति दर्ज की गई, जो मुख्यतः उच्च मात्राओं पर दिखाई दी। फेनॉक्साप्रॉप–पी–एथाइल तथा बिना उपचार नियंत्रण में किसी भी प्रकार की दृश्य क्षति दर्ज नहीं की गई। बायोटाइप–आधारित विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि जंगली धान के विभिन्न अभिगमों में क्षति–प्रतिक्रिया में व्यापक भिन्नता पाई गई, जबकि धान की किस्मीय जाँचें (WR-9 एवं WR-17) सभी उपचारों के अंतर्गत निरंतर नगण्य क्षति प्रदर्शित करती रहीं।

caused 18.2–31.5% injury. The combination of pendimethalin + pretilachlor followed by penoxsulam + cyhalofop induced relatively higher injury, recording 31.5%, 32.6% and 46.2% injury at the 1x, 1.5x and 2x doses, respectively. Pendimethalin + pretilachlor without a follow-up application also resulted in injury with dose (25.3–37.4%). Pretilachlor + pyrazosulfuron caused comparatively lower injury (5.9–16.5%), which marginally increased when followed by penoxsulam + cyhalofop (8.3–18.8%). Penoxsulam + cyhalofop applied alone and florpyrauxifen-based herbicides, namely florpyrauxifen + penoxsulam and florpyrauxifen + cyhalofop showed low to moderate injury, mainly at higher doses. Fenoxaprop-p-ethyl and untreated control recorded no visual injury. Biotype-wise performance indicated wide variability in injury response among weedy rice accessions, while rice varietal checks (WR-9 and WR-17) consistently exhibited negligible injury.

तालिका 1.11. औसत प्रकट क्षति (प्रतिशत) के आधार पर चयनात्मक धान शाकनाशियों के प्रति जंगली धान की मात्रा–प्रतिक्रिया का मूल्यांकन

Table 1.11. Dose response of weedy rice to selective rice herbicides based on mean visual injury (%)

Herbicide	Visual injury (%)		
	1x dose	1.5x dose	2x dose
Pendimethalin	13.8	35.3	43.2
Pendimethalin fb penoxsulam + cyhalofop	17.1	19.7	29.7
Pretilachlor	9.4	31.5	46.2
Pretilachlor fb penoxsulam + cyhalofop	10.9	18.2	31.5
Pendimethalin + pretilachlor fb penoxsulam + cyhalofop	31.5	32.6	46.2
Pendimethalin + pretilachlor	25.3	28.5	37.4
Pretilachlor + pyrazosulfuron	5.9	10.9	16.5
Pretilachlor + pyrazosulfuron fb penoxsulam + cyhalofop	8.3	11.2	18.8
Penoxsulam + cyhalofop	0.0	5.9	11.2
Florpyrauxifen + penoxsulam	0.0	14.1	22.4
Florpyrauxifen + cyhalofop	0.0	2.9	8.8
Fenoxaprop-p-ethyl	0.0	0.0	0.0
Control	0.0	0.0	0.0





1.4.2 सूखे क्षेत्र पर सीधी बुवाई वाली धान आधारित फसल प्रणाली में जंगली धान और अन्य खरपतवारों के प्रबंधन हेतु समेकित प्रबंधन रणनीतियाँ विकसित करना

ग्रीष्मकालीन उपचारों का मृदा सूक्ष्म–जलवायु तथा खरपतवार गतिकी पर प्रभाव

ग्रीष्मकालीन भूमि तैयारी उपचारों पर यह प्रयोग ग्रीष्म ऋतु 2025 (अप्रैल–जून) के दौरान धान–गेहूँ फसल प्रणाली के अंतर्गत किया गया, जिसका उद्देश्य मृदा सूक्ष्म जलवायु में परिवर्तन के माध्यम से सतत खरपतवार प्रबंधन में इन उपचारों की भूमिका का मूल्यांकन करना था। ग्रीष्मकालीन भूमि तैयारी उपचारों ने मृदा सूक्ष्म जलवायु, विशेषकर मृदा तापमान एवं सापेक्ष आर्द्रता, को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित किया, जिसका प्रत्यक्ष प्रभाव ग्रीष्मकालीन क्रियाओं की समाप्ति के तुरंत बाद दर्ज किए गए खरपतवार घनत्व एवं खरपतवार शुष्क भार पर परिलक्षित हुआ। मृदा सौर्यीकरण के अंतर्गत एक विशिष्ट सूक्ष्म वातावरण विकसित हुआ, जिसमें सापेक्ष आर्द्रता अत्यधिक (99.0 प्रतिशत) पाई गई तथा 0–10 सेमी मृदा गहराई पर सर्वाधिक मृदा तापमान दर्ज किया गया, जो प्रातःकाल लगभग 40–41°C से बढ़कर अपराह्न में 52–53°C के उच्चतम स्तर तक पहुँचा, जबकि स्टेल सीडबेड (33.9 प्रतिशत), ढैंचा समावेशन (35.5 प्रतिशत), ग्रीष्मकालीन जुताई (24.6 प्रतिशत) तथा नियंत्रण (25.4 प्रतिशत) उपचारों में सापेक्ष आर्द्रता अपेक्षाकृत कम रही। मृदा सौर्यीकरण के अंतर्गत 0–10 सेमी गहराई पर उच्च मृदा तापमान एवं अत्यधिक सापेक्ष आर्द्रता के संयुक्त प्रभाव के परिणामस्वरूप खरपतवारों का लगभग पूर्ण दमन हुआ, जहाँ खरपतवार घनत्व नगण्य (<1 संख्या प्रति वर्ग मीटर) तथा खरपतवार शुष्क भार न्यूनतम दर्ज किया गया, जो अन्य सभी उपचारों की तुलना में सांख्यिकीय रूप से अत्यंत कम था। इसके विपरीत, नियंत्रण उपचार में सर्वाधिक खरपतवार घनत्व (लगभग 20 संख्या प्रति वर्ग मीटर) तथा खरपतवार शुष्क भार (लगभग 95–100 ग्राम प्रति वर्ग मीटर) दर्ज किया गया, जो अपेक्षाकृत कम मृदा तापमान एवं सापेक्ष आर्द्रता की स्थिति में खरपतवार उद्भवन के लिए अनुकूल परिस्थितियों को दर्शाता है। स्टेल सीडबेड एवं ग्रीष्मकालीन जुताई उपचारों में मध्यम स्तर का खरपतवार प्रकोप

1.4.2 To develop integrated management strategies for managing weedy rice and other associated weeds in DDSR based cropping system

Effect of summer treatments on soil microclimate and weed dynamics

The experiment on summer land preparation treatments was conducted during the summer season of 2025 (April-June) as part of a rice-wheat cropping system to evaluate their role as sustainable weed management practices through modification of soil microclimate and suppression of weed emergence. Summer treatments markedly modified the soil microclimate, particularly soil temperature and relative humidity (RH), which in turn significantly influenced weed density (WD) and weed dry weight (WDW) recorded immediately after completion of summer operations. Soil solarization (SS) created a distinct microenvironment characterized by very high relative humidity (99.0%) and the highest soil temperature at 0–10 cm depth, which increased from about 40–41 in the morning to peak values of 52–53during afternoon hours, compared to much lower RH under stale seedbed (33.9%), sesbania incorporation (35.5%), summer ploughing (24.6%), and control (25.4%). The combination of elevated soil temperature (as observed at 0–10 cm depth) and high RH under soil solarization resulted in almost complete suppression of weeds, with negligible weed density (<1 no./m²) and minimum weed dry weight, which were significantly lower than all other treatments. In contrast, the control recorded the highest weed density (≈20 no./m²) and weed dry weight (≈ 95–100 g/m²), reflecting favourable conditions for weed emergence under lower soil

पाया गया, जहाँ खरपतवार घनत्व 15–20 संख्या प्रति वर्ग मीटर के मध्य तथा उससे संबंधित मध्यम खरपतवार शुष्क भार दर्ज किया गया। ढैंचा समावेशन उपचार में, स्टेल सीडबेड एवं नियंत्रण की तुलना में अपेक्षाकृत कम खरपतवार घनत्व (लगभग 11 संख्या प्रति वर्ग मीटर) तथा खरपतवार शुष्क भार (लगभग 30–35 ग्राम प्रति वर्ग मीटर) पाया गया। समग्र रूप से, परिणामों से यह स्पष्ट होता है कि ग्रीष्मकालीन मृदा सौर्यीकरण ने मृदा सूक्ष्म जलवायु को विशेष रूप से उच्च मृदा तापमान एवं अधिक सापेक्ष आर्द्रता के माध्यम से सर्वाधिक प्रभावी ढंग से परिवर्तित किया, जिसके परिणामस्वरूप खरपतवार घनत्व एवं जैवभार में अधिकतम कमी दर्ज की गई। अतः यह उपचार सुखी–सीधी बुवाई वाली धान प्रणाली में उन्नत, टिकाऊ एवं पर्यावरण–अनुकूल खरपतवार प्रबंधन के लिए एक सशक्त पारिस्थितिक आधार प्रदान करता है।

सुखी–सीधी बुवाई वाली धान में जंगली धान के प्रबंधन हेतु समेकित रणनीतियाँ एवं उपज लाभ

सुखी–सीधी बुवाई वाली धान में जंगली धान एवं उससे संबद्ध खरपतवारों के प्रबंधन हेतु समेकित रणनीतियों पर एक क्षेत्रीय प्रयोग खरीफ 2025 के दौरान धान–गेहूँ फसल प्रणाली के अंतर्गत स्प्लिट–प्लॉट डिजाइन में किया गया तथा इनके अवशिष्ट प्रभावों का मूल्यांकन अगली गेहूँ फसल पर किया गया। मुख्य–खण्ड उपचारों का खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं धान के उत्पादन पर महत्वपूर्ण प्रभाव पाया गया। मृदा सौर्यीकरण (ड1) में 60 दिन पर कुल खरपतवार नियंत्रण दक्षता सर्वाधिक (95.5 प्रतिशत) तथा जंगली धान के लिए 58.5 प्रतिशत दर्ज की गई, जिसके परिणामस्वरूप धान का अधिकतम दाना उत्पादन (3.78 टन प्रति हेक्टेयर) प्राप्त हुआ और बिना निराई–गुड़ाई वाले नियंत्रण की तुलना में 1.82 टन प्रति हेक्टेयर की उपज बढ़त दर्ज की गई। ढैंचा समावेशन (ड3) एवं ग्रीष्मकालीन जुताई (ड4) में मध्यम स्तर का खरपतवार नियंत्रण (72.6–73.3 प्रतिशत) प्राप्त हुआ तथा इनके अंतर्गत क्रमशः 2.26 एवं 2.37 टन प्रति हेक्टेयर धान उपज दर्ज की गई, जो नियंत्रण (1.96 टन प्रति हेक्टेयर) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक थी। उत्तरवर्ती गेहूँ फसल (रबी 2024–25) में दाना उत्पादन मुख्य–खण्ड उपचारों से उल्लेखनीय रूप से प्रभावित हुआ, जहाँ मृदा सौर्यीकरण (5.46 टन प्रति हेक्टेयर) एवं ग्रीष्मकालीन जुताई (5.34 टन प्रति हेक्टेयर) में अधिक उपज प्राप्त हुई, जो क्वे में अपनाई गई खरपतवार प्रबंधन विधियों के लाभकारी अवशिष्ट प्रभाव को दर्शाती है। उप–खण्ड उपचारों का भी खरपतवार नियंत्रण एवं धान उपज पर महत्वपूर्ण प्रभाव पाया गया। इमाजेथापायर–सहिष्णु धान (HTR) में इमाजेथापायर / 100 ग्राम प्रति हेक्टेयर का 14 एवं 28 DAS पर प्रयोग (S2) करने से कुल खरपतवार नियंत्रण दक्षता 81.3 प्रतिशत तथा जंगली धान का उत्कृष्ट नियंत्रण (98.6 प्रतिशत) प्राप्त हुआ, जिसके परिणामस्वरूप धान का सर्वाधिक दाना उत्पादन (3.91 टन

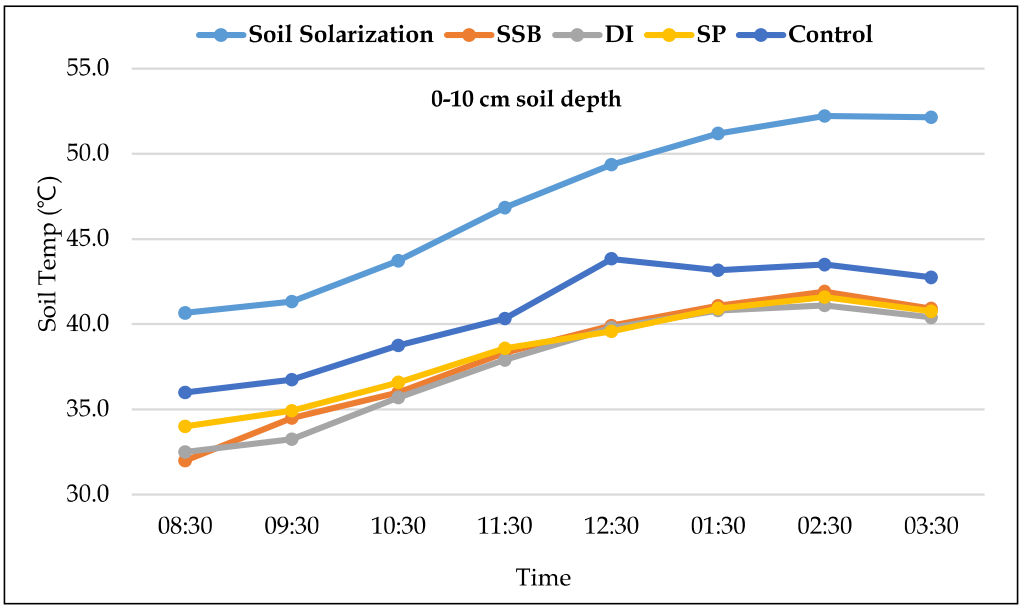
temperature and RH. Stale seedbed (SSB) and summer ploughing (SP) treatments showed intermediate weed infestation, with weed density ranging from 15–20 no./m² and corresponding moderate weed dry weight. Sesbania incorporation (SI) recorded relatively lower weed density (≈ 11 no./m²) and weed dry weight (≈ 30–35 g/m²) compared to SSB and control. Overall, the results indicate that summer soil solarization was most effective in altering soil microclimate (high temperature and RH), leading to maximum reduction in weed density and biomass, thereby providing a strong ecological basis for improved weed management in DDSR.

Integrated strategies for managing weedy rice in dry direct-seeded rice and their yield advantages

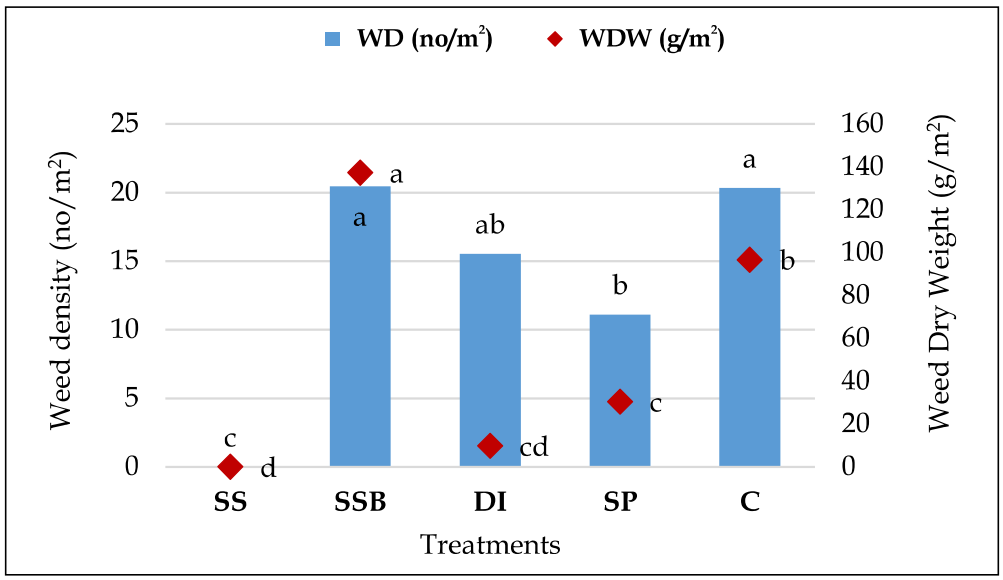
A field experiment on integrated strategies for managing weedy rice and associated weeds in dry direct-seeded rice (DDSR) was conducted in a split-plot design during Kharif 2025 as part of a rice-wheat cropping system, and the carryover effects of treatments were evaluated on the succeeding wheat crop. Main plot treatments significantly influenced weed control efficiency (WCE) and rice grain yield. Soil solarization (M1) recorded the highest total WCE at 60 DAS (95.5%) and weedy rice WCE (58.5%), resulting in the maximum rice grain yield (3.78 t/ha) and a yield advantage of 1.82 t/ha over the unweeded control. Sesbania incorporation (M3) and summer ploughing (M4) showed moderate weed control (72.6–73.3%) and produced rice grain yields of 2.26 and 2.37 t/ha, respectively, which were significantly higher than the control (1.96 t/ha). In the succeeding wheat crop (*Rabi* 2024–25), grain yield was significantly influenced by main plot treatments, with soil solarization (5.46 t/ha) and summer ploughing (5.34 t/ha) recording higher yields, indicating beneficial residual effects of weed management practices adopted in DDSR. Sub plot treatments significantly affected weed control and rice grain yield. Herbicide-tolerant rice (HTR) with imazethapyr @ 100 g/ha applied at 14 and 28 DAS (S2) recorded high total WCE (81.3%) and excellent weedy rice control (98.6%), resulting in the highest rice grain

प्रति हेक्टेयर) दर्ज किया गया तथा बिना उपचार वाले नियंत्रण की तुलना में 2.53 टन प्रति हेक्टेयर की उपज बढ़त प्राप्त हुई। पारंपरिक धान में 30 एवं 60 DAS पर हाथ से निराई (S1) द्वारा जंगली धान का पूर्ण नियंत्रण प्राप्त हुआ, किंतु इसके अंतर्गत धान की उपज अपेक्षाकृत कम (1.54 टन प्रति हेक्टेयर) रही। गेहूँ की दाना उपज उप–खण्ड उपचारों से महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित नहीं हुई।

yield (3.91 t/ha) and a yield advantage of 2.53 t/ha over the untreated control. PR with hand weeding at 30 and 60 DAS (S1) achieved complete weedy rice control but resulted in lower rice grain yield (1.54 t/ha). Wheat grain yield was not significantly influenced by sub plot treatments.



चित्र 1.2. 10 सेमी गहराई पर मृदा तापमान पर ग्रीष्मकालीन उपचारों का प्रभाव
Fig. 1.2. Effect of summer treatments on soil temperature at 0–10 cm depth



चित्र 1.3. विभिन्न ग्रीष्मकालीन उपचारों के अंतर्गत खरपतवार गतिकी (दाईं ओर क्षेत्रीय स्थिति दर्शाई गई है)
Fig. 1.3. Weed dynamics under different summer treatments (field condition shown on right)



तालिका 1.12. सुखी–सीधी बुवाई वाली धान में समेकित खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों के प्रभाव में धान एवं गेहूँ की खरपतवार नियंत्रण दक्षता तथा दाना उपज

Table 1.12. Weed control efficiency and grain yield of rice and wheat as influenced by integrated weed management practices in dry DSR

Treatments	Total WCE 60 DAS (%)	WR WCE (%)	Rice Grain yield (t/ha)	Wheat grain yield (t/ha)
Main plot				
Soil Solarization (M1)	95.5^{a}	58.5^{a}	3.78^{a}	5.46^{a}
Stale Seedbed (M2)	65.3^{b}	55.4^{a}	2.04^{bc}	5.02^{ab}
Sesbania incorporation (M3)	73.3^{ab}	53.9^{ab}	2.37^{b}	4.63^{b}
Summer Ploughing (M4)	72.6^{ab}	51.7^{b}	2.26^{b}	5.34^{a}
Control (M5)	57.3^{b}	45.8^{c}	1.96^{c}	5.11^{a}
Sub plot				
PR with HW at 30 and 60 DAS (S1)	96.5^{a}	100.0^{a}	1.54^{c}	5.18^{ns}
HTR (Imazethapyr @ 100 g/ha at 14 and 28 DAS) (S2)	81.3^{ab}	98.6^{a}	3.91^{a}	5.17^{ns}
PE Pretilachlor + Pyrazosulfuron (S3)	64.3^{b}	20.8^{c}	2.54^{b}	5.14^{ns}
PE Pretilachlor + Pyrazosulfuron fb PoE Penoxsulum + Cyhalofop (S4)	86.2^{a}	36.1^{b}	3.05^{ab}	5.05^{ns}
Control (S5)	35.8^{c}	9.8^{d}	1.38^{c}	5.03^{ns}



चित्र 1.4. सुखी–सीधी बुवाई वाली धान (बाईं ओर) तथा उसके पश्चात उगाई गई गेहूँ फसल (दाईं ओर) का क्षेत्रीय दृश्य, जो dry DSR में समेकित खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों से प्रभावित है

Fig. 1.4. Field view of rice (left) and succeeding wheat (right) as influenced by integrated weed management practices in dry DSR

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

1.5.1 पावर संचालित मल्टी क्रॉप वीडर का डिजाइन, विकास और मूल्यांकन

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर में पेट्रोल इंजन आधारित पॉवर वीडर को मॉडिफाई किया गया और उसमे तीन टाइन लगाई गयी **(चित्र 1.5)**। इसकी टेस्टिंग चने की फसल में की गयी और इसमें सुधार की जरूरत है **(चित्र 1.6)**। मिट्टी में ब्लेड की गहराई और ब्लेड से ब्लेड के बीच की दूरी को फसल की ज्योमेट्री के हिसाब से बदला जा सकता है, जिससे की यह यन्त्र बहु फसल में उपयोग हो सकता है। जिस प्लाट में पॉवर वीडर ट्रीटमेंट दिया गया, उस प्लाट में, खरपतवार नाशी स्प्रे प्लाट की तुलना में, 15 दिन बाद, खरपतवार की ग्रोथ ज्यादा पायी गयी। इसका मूल कारण यह हो सकता है की ब्लेड द्वारा कम गहरी जुताई से मिटटी में 5–6 सेंटीमीटर की गहराई तक में दबे हुए खरपतवार के बीज, मुख्यतः मेदिकागो पोलीमोर्फा, मिटटी की सतह पर आ जाते हैं।

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

1.5.1 Design, development and evaluation of power operated multi crop weeder

A petrol engine based power weeder was modified in the workshop and equipped with three tines at ICAR-DWR, Jabalpur **(Fig. 1.5)**. It is being tested in chickpea crop and needs refinement **(Fig. 1.6)**. The spacing between the soil engaging blades and their depth in soil could be adjusted according to the planting geometry of the target crop and prevailing soil condition, to make it suitable for multiple crop usage. Post application of mechanical weeding and herbicide spray treatments, after 15 days, the weed growth was observed to be more vigorous in plots with power weeder treatment in comparison to the plots with only herbicide spray treatments. This observation may be due to the shallow soil tillage done by the blades in inter row region of the crop field, exposing the buried weed seeds, majorly, *Medicago Polymorpha,* upto depth of 5-6 cm on the surface of the soil.



चित्र 1.5. संशोधित अंतर पंक्ति पॉवर वीडर
Fig. 1.5. Developed inter row Power Weeder



चित्र 1.6. संशोधित पॉवर वीडर का टेस्ट प्लाट
Fig. 1.6. Plot for testing developed Power Weeder

1.6 भू–स्थानिक तकनीकों का उपयोग करके महाराष्ट्र के अमरावती जिले के मृदा संसाधनों पर कृषि फसल भूमि का खरपतवार मानचित्रण

1.6.1 भू–स्थानिक तकनीकों का उपयोग करके महाराष्ट्र के अमरावती जिले के मृदा संसाधनों पर कृषि फसल भूमि का खरपतवार मानचित्रण

अभरावली जिला (महाराष्ट्र) की कषि भूमि में खरपतवारों के वितरण का आकलन इस परियोजना के अन्तर्गत किया गया, जिसमें भू–आकृति, भूमि उपयोग/भूमि आच्छादन तथा मृदा–स्थान गुणों का खरपतवार समुदाय संरचना पर गहरा प्रभाव परिलाक्षित हुआ। *सेलौसिया अर्जेन्टीया, अलटरनेन्थेरा सेसिलस, डाइनेबारा रेट्रोफ्लैक्सा* तथा *पार्थेनियम हिसटेरोफोरस* की प्रभुत्व में स्पश्ट अंतर ढाल प्रवणता, जल निर्केश वर्ग, मृदा गहराई तथा अपरकृषण की तीव्रता के सन्दर्भ में देखा गया **(तालिका–1.13)**। आक्रामक खरपतवार *''पार्थेनियम हिसटेरोफोरस''* सर्वाधिक व्यापक रूप से पाया गया, जिसने पेडिमेन्ट, मैदान तथा घाटी परिदृश्यों में, विशेष रूप से एकल एवं द्विफसली प्रणालियों के अन्तर्गत, उच्च प्रतिशत दर्ज किया। यह इसकी व्यापक पारिस्थितिक अनुकूलन क्षमता तथा अवव्यवस्थित कषि–परितन्त्रों में सफल स्थापना को दर्शाता है। *''अलटरनेन्थेरा सेसिलस''* ने अच्छी से मध्यम जल निर्केश वाली चिकनी एवं चिकनी–दोमदाट मृदों में, विशेष रूप से निचले पेडिमेन्ट, मैदान तथा अवनत पठारी भूमि में अधिक प्रभुत्व प्रदर्शित किया, जो इसकी नमी–धारण क्षमता वाली मदों के प्रति प्राथमिकता तथा विभिन्न प्रबन्धन तीव्रता के प्रति सहनशीलता को इंगित करता है। *''डाइनेबारा रेट्रोफ्लैक्सा''* की अपेक्षाकृत अधिक उपस्थिति घाटी एवं उच्चर मैदान स्थितियों

1.6 Weed mapping of agricultural crop lands on soil resources of Amravati district of Maharashtra using geo-spatial techniques

1.6.1 Weed mapping of agricultural crop lands on soil resources of Amravati district of Maharashtra using geo-spatial techniques

The assessment of weed distribution across agricultural landscapes of Amravati district, Maharashtra, undertaken under the project, reveals a strong influence of landform, land use/land cover, and soil-site characteristics on weed community structure. Distinct variations in the dominance of *Celosia argentea, Alternanthera sessilis, Dinebra retroflexa,* and *Parthenium hysterophorus* were observed in relation to slope gradient, drainage class, soil depth, and erosion severity **(Table 1.13)**. The invasive species *Parthenium hysterophorus* emerged as the most ubiquitous weed, recording high proportional abundance across pediments, plains, and valley landscapes, particularly under single- and double-cropped systems, reflecting its wide ecological amplitude and adaptability to disturbed agro-ecosystems. *Alternanthera sessilis* showed greater dominance in well to moderately well drained clay and clay loam soils of lower pediments, plains, and degraded plateau lands, indicating its preference for moisture-retentive soils and its resilience under varying management intensities. *Dinebra retroflexa* exhibited relatively higher occurrence in valley and

में दर्ज की गई, जहाँ गहरी चिकनी मदाएं, मध्यम ढाल तथा अच्छा जल निर्केश पाया गया, और ये स्थितियाँ प्रायः मध्यम से तीव्र अपरकषण के साथ संबंधित थी। इसके विपर्यय, ''*सेलौसिया अर्जेन्टीया*'' का वितरण तुलनात्मक रूप से सीमित एवं असमान रहा, जिसकी अधिक उपस्थिति निचले मैदान एवं अवनत पठारी पर्यावरणों में पाई गई, जिस से इसकी मदा गहराई एवं अपरकषण स्थिति के प्रति संवेदनशीलता परिलाक्षित होती है। उथली मदाएं (10.25 सेमी), अधिक ढाल तथा तीव्र से अति–तीव्र अपरकृषण वाले भू–भागों– जैसे पाद ढाल एवं पठारी क्षेत्र–में प्रजातियां विविधता में कमी तथा असंतुलित खरपतवार प्रभुत्व देखा गया, जो पारिस्थितिक तनाव एवं भूमि क्षरण को दर्शाता है। समस्त रूप से, यह अध्ययन स्थलाकृतिक गुणों, मदा संसाधन सूचनाओं तथा भूमि उपयोग गतिकी के एकीकृत उपयोग की आवश्यकता को रेखांकित करता है, जिससे क्षेत्र–विशेष एवं स्थानिक रूप से स्पष्ट खरपतवार प्रबन्धन रणनीतियाँ विकसित की जा सके।

upper plain situations characterized by deeper clayey soils, moderate slopes, and well-drained conditions, often coinciding with moderate to severe erosion. In contrast, *Celosia argentea* displayed a comparatively restricted and patchy distribution, with higher representation in lower plain and degraded plateau environments, suggesting sensitivity to soil depth and erosion status. Landscapes with shallow soils (10-25 cm), higher slopes, and severe to very severe erosion, such as foot slopes and plateau positions, were characterized by reduced species diversity and skewed weed dominance, reflecting ecological stress and land degradation. These findings underscore the importance of integrating terrain attributes, soil resource information, and land use dynamics for spatially explicit weed management strategies.

तालिका 1.13. विभिन्न मृदाओं में प्रमुख खरपतवारों की सापेक्ष घनत्व

Table 1.13. Relative weed density of dominant weed flora across soils

Landform	LULC	Texture	Slope	Drainage	Depth (cm)	Erosion	*Celosia argentea* (%)	*Alternanthera sessilis* (%)	*Dinebra retroflexa* (%)	*Parthenium hysterophorus* (%)
Foot Slope of Hills	Double Crop	Clay loam	5-8%	Somewhat excessive	50-75	Very Severe	0.00	33.91	31.30	34.78
Lower Pediment	Double Crop	Clay	1-3%	Well	>100	Moderate	4.30	41.06	13.69	40.95
Lower Plain	Single Crop	Clay	0-1%	Well	>100	None to slight	10.11	29.78	24.16	35.96
Lower Plain	Single Crop	Clay	1-3%	Mod. well	>100	Moderate	1.42	29.54	18.86	50.18
Middle Pediment	Double Crop	Loam	3-5%	Well	50-75	Severe	2.98	29.97	23.86	43.18
Middle Pediment	Single Crop	Loam	3-5%	Well	50-76	Very Severe	1.52	32.58	17.42	48.48
Middle Plain	Single Crop	Clay	0-1%	Mod. Well	50-77	None to slight	3.98	34.20	26.99	34.83
Plateau	Degraded Land	Clay loam	5-8%	Somewhat excessive	10-25	Severe	16.43	22.54	21.60	39.44
Plateau	Barren and Rocky Land	Clay loam	8-15%	Somewhat excessive	10-25	Very Severe	0.00	53.84	46.15	0.00
Upper Pediment	Single Crop	Loam	3-5%	Well	25-50	Severe	13.51	33.11	20.72	32.66
Upper Plain	Single Crop	Clay	1-3%	Well	50-75	Moderate	6.85	28.73	31.46	32.96
Valley	Double Crop	Clay	3-5%	Well	>100	Severe	0.63	26.70	34.28	38.39

1.7 प्राकृतिक खेती के तहत शुष्क डीएसआर–चना–मूंग फसल प्रणाली में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन

1.7.1 प्राकृतिक खेती के तहत शुष्क डीएसआर – चना – मूंग फसल प्रणाली में हाथ से निराई, यांत्रिक निराई, स्टेल सीड बेड, संकीर्ण फसल अंतराल, और लाइव मल्च उपायों का खरपतवार की वृद्धि और फसल की उपज पर प्रभाव

प्राकृतिक खेती के अंतर्गत सीधी बुआई धान (डीएसआर) –चना–मूंग फसल प्रणाली पर विभिन्न गैर–रासायनिक निराई प्रबंधन उपायों के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक क्षेत्रीय प्रयोग किया गया। ख़रीफ़–रबी–गर्मी के मौसम में प्रयुक्त खरपतवार प्रबंधन उपचार क्रमशः बिना निराई– बिना निराई–बिना निराई (WM1), हाथ से निराई – हाथ से निराई – हाथ से निराई (WM2), यान्त्रिक निराई के पश्चात हाथ से निराई – यान्त्रिक निराई – यान्त्रिक निराई (WM3), स्टेल सीड बेड + हाथ से निराई – मेथी सहफसली – जोती हुई परती भूमि (WM4), संकीर्ण फसल अंतराल (NCS) – NCS – NCS (WM5), सेसबानिया लाइव मल्च के पश्चात सतह प्लेसमेंट – सरसों सहफसली – लालभाजी सहफसली (WM6), और NCS+हाथ से निराई – NCS + हाथ से निराई – मिश्रित कवर क्रॉपिंग (WM7) रहा । यांत्रिक निराई के लिए, खरीफ मौसम के दौरान कोनो वीडर का उपयोग किया गया, और व्हील हो का उपयोग रबी और गर्मी के मौसम में किया गया था।

चना (2024–25)

चने में मेडिकागो सबसे प्रमुख खरपतवार रहा। सर्बाधिक खरपतवार शुष्क पदार्थ बिना निराई वाले नियंत्रण प्लॉटों (WM1) में दर्ज किया गया, जो सांख्यिकीय रूप से NCS प्लॉटों (WM5) के समान था **(तालिका 1.13)**। यह दर्शाता है कि अकेले NCS उपचार चने में खरपतवार प्रबंधन के लिए पर्याप्त नहीं था। अन्य सभी खरपतवार नियंत्रण उपचारों ने खरपतवार की वृद्धि को काफी कम कर दिया। सबसे कम खरपतवार शुष्क पदार्थ व्हील हो चलित प्लॉटों में दर्ज किया गया, और यह NCS + हाथ से निराई, सरसों सहफसली, और केवल हाथ से निराई उपचार प्राप्त करने वाले प्लॉटों के समान था।

चने की सबसे अधिक बीज उपज NCS + हाथ से निराई प्राप्त करने वाले प्लॉटों में दर्ज की गई और यह सांख्यिकीय रूप से सभी खरपतवार नियंत्रण उपचारों से बेहतर था।

NCS + हाथ से निराई उपचार के साथ प्राकृतिक खेती के तहत उगाए गए चने की उपज (1200±109 किग्रा/हेक्टेयर) पारंपरिक रासायनिक खेती यानी अनुशंसित खाद + शाकनाशी (टॉपरामेज़ोन) अनुप्रयोगों के तहत दर्ज किए गए के उपज स्तर (1090±65 किग्रा/हेक्टेयर) के समान था (**चित्र 1.7**)।

1.7 Integrated Weed management in Dry DSR – Chickpea – Greengram Cropping System under Natural Farming

1.7.1 The effect of hand weeding, mechanical weeding, stale seed bed, narrow crop spacing and live mulch treatments on weed growth and crop yield in Dry DSR – Chickpea – Greengram Cropping System under Natural Farming

Field experiment was conducted to study the effect of various non-chemical weed management treatments on performance of DSR-chickpea-greengram system under natural farming. Weed management treatments applied respectively during *Kharif–Rabi*-Summer seasons were weedy-weedy-weedy (WM1), HW (30 DAS) - HW (30 DAS) - HW (30 DAS) (WM2), MW (25 DAS) *fb* HW (45 DAS) - MW (30 DAS) - MW (30 DAS) (WM3), SSB *fb* HW (30 DAS) – Fenugreek intercropping – ploughed fallow (WM4), narrow crop spacing (NCS) –NCS –NCS (WM5), Sesbania live mulch *fb* surface placement at 30 DAS – mustard intercropping – Amaranthus intercropping (WM6) and NCS *fb* HW30 DAS – NCS fb HW (30 DAS) - mixed cover cropping (WM7). For mechanical weeding (MW), Cono Weeder was used during kharif season, and wheel hoe was used during rabi and summer seasons.

Chickpea (*Rabi* 2024-25)

Medicago was the most dominant weed in Chickpea. The data as given in **Table 1.13** showed that the highest weed dry matter was recorded in no weeding control plots (WM1), which was statistically similar to NCS plots (WM5) indicating that NCS alone was not sufficient to manage weeds in chickpea. All other weed control measurers significantly reduced weed growth compared to control. Lowest weed dry matter was recorded on the plots receiving wheel hoe operation at 30 DAS, and it was similar to the plots receiving NCS+HW (30 DAS), mustard intercropping and HW30 DAS treatments. The highest seed yield of chickpea was recorded in the NCS+HW30 DAS plots and it was statistically superior to all the weed control measures tested in the given trial. The seed yield of chickpea grown under natural farming with NCS+HW (30 DAS) treatment (1200±109 kg/ha) was similar to the yield level of 1090±65 kg/ha recorded under conventional chemical farming, i.e. with recommended NP+ herbicide (Topramezone) applications in the adjacent field (**Fig. 1.7**).

मूंग (2025)

मूंग की फसल मुख्य रूप से इकाइनोक्लोआ और पास्पलम खरपतवार से संक्रमित था। सर्वाधिक खरपतवार शुष्क पदार्थ जोती हुई परती प्लॉटों (WM4) में दर्ज किया गया, जो सांख्यिकीय रूप से बिना निराई वाले नियंत्रण प्लॉटों (WM1) के समान था **(तालिका 1.13)**। अन्य सभी खरपतवार नियंत्रण उपचारों ने खरपतवार की वृद्धि को काफी कम कर दिया। सबसे कम खरपतवार शुष्क पदार्थ मिश्रित आवरण–फसल (सेसबानिया + लोबिया) वाले प्लॉटों में दर्ज किया गया, और यह लालभाजी सहफसली (ऐमारैंथस इंटरक्रॉपिंग) और हाथ से निराई उपचार प्राप्त करने वाले प्लॉटों के समान था।

योजना के अनुसार, गर्मी के मौसम (2025) के दौरान WM4 और WM7 उपचारों के लिए निर्दिष्ट प्लॉटों में फसल (मूंग) नहीं बोई गई। मूंग की सबसे अधिक बीज उपज हाथ से निराई प्राप्त करने वाले प्लॉटों में दर्ज की गई। हाथ से निराई उपचार की तुलना में यान्त्रिक विधि से निराई, लालभाजी सहफसली और NCS उपचार के तहत दर्ज की गई उपज क्रमशः 26, 34 और 40% कम था; यह दर्शाता है कि मूंग की प्राकृतिक खेती में हाथ से निराई इन उपचारों से काफी बेहतर था।

हाथ से निराई उपचार के साथ प्राकृतिक खेती के तहत उगाए गए चने की उपज (908±29 किग्रा/हेक्टेयर) पारंपरिक रासायनिक खेती यानी अनुशंसित खाद + शाकनाशी (इमेजेथापायर) अनुप्रयोगों के तहत दर्ज किए गए के उपज स्तर (923±61 किग्रा/हेक्टेयर) के समान था **(चित्र 1.7)**।

सीधी बुआई धान (डीएसआर 2025)

डीएसआर में *इकाइनोक्लोआ, लुडविजिया,* एवं *साइपरस* प्रमुख खरपतवार थे। सर्वाधिक खरपतवार शुष्क पदार्थ बिना निराई वाले नियंत्रण प्लॉटों (WM1) में दर्ज किया गया था, जो सांख्यिकीय रूप से NCS प्लॉटों (WM5) के समान था **(तालिका 1.14)**। यह दर्शाता है कि अकेले NCS डीएसआर में खरपतवार प्रबंधन के लिए पर्याप्त नहीं था। अन्य सभी खरपतवार नियंत्रण उपचारों ने खरपतवार की वृद्धि को काफी कम कर दिया। सबसे कम खरपतवार शुष्क पदार्थ NCS +हाथ से निराई उपचारों में दर्ज किया गया, और यह कोनो वीडर + हाथ से निराई वाले प्लॉटों के समान था।

डीएसआर की सबसे अधिक उपज NCS +हाथ से निराई प्राप्त करने वाले प्लॉटों में दर्ज की गई और यह सांख्यिकीय रूप से सेसबानिया लाइव मल्च के पश्चात सतह प्लेसमेंट उपचार के समान था, पर अन्य सभी खरपतवार नियंत्रण उपचारों से बेहतर था।

NCS +हाथ से निराई उपचार के साथ प्राकृतिक खेती के तहत उगाए गए डीएसआर की उपज 3.05±0.13 टन/हेक्टेयर) था; जबकि पारंपरिक रासायनिक खेती यानी

Greengram (Summer 2025)

Summer greengram was mainly infested by Echinochloa and Paspalum. The data as given in **Table 1.13** showed that the highest weed dry matter was recorded in the ploughed fallow (WM4) plots, which was statistically similar to the no weeding control plots (WM1). All other weed control measurers significantly reduced weed growth compared to control. Lowest weed dry matter was recorded in the plots under mixed cover crop (Sesbania+cowpea), and it was similar to the plots receiving Amaranthus intercropping and HW30 DAS treatments. According to the plan of the experiment, during summer season (2025) the crop (greengram) was not sown in the plots designated for the treatments WM4 and WM7. The highest seed yield of greengram was recorded in the HW (30 DAS) plots. The yield recorded under MW, Amaranthus intercropping a nd NCS treatments was respectively 26, 34 and 40% lower compared to the HW treatment; indicating that HW was significantly superior to these treatments in terms of greengram yield under natural farming. The seed yield of greengram grown under natural farming with HW (30 DAS) treatment (908±29 kg/ha) was similar to the yield level of 923±61 kg/ha recorded under conventional chemical farming, i.e. with recommended NP and herbicide (Imazethapyr) applications in the adjacent field **(Figure 1.7)**.

DSR (*Kharif* 2025)

Echinochloa, Ludwigia, Cyperus were the major weeds in DSR. The data as given in **Table 1.14** showed that the highest weed dry matter was recorded in no weeding control plots (WM1), which was statistically similar to NCS plots (WM5) indicating that NCS alone was not sufficient to manage weeds in DSR. All other weed control measurers significantly reduced weed growth compared to control. Lowest weed dry matter was recorded in the plots receiving NCS+HW (30 DAS), and it was similar to the plots receiving Cono weeder operation *fb* HW (WM3). The highest grain yield of DSR was recorded in the NCS+HW (30 DAS) plots and it was statistically similar to the treatment of Sesbania live mulch fb its surface placement (WM6), but superior to all other weed control measures tested. The grain yield of DSR grown under natural farming with NCS+HW (30 DAS) treatment was 3.05±0.13 t/ha; whereas, the yield level of 4.27±0.49 t/ha was recorded under conventional chemical

अनुशंसित खाद + शाकनाशी (पेंडिमेथालिन के बाद बिस्पाईरिबैक सोडियम) अनुप्रयोगों के तहत दर्ज किए गए के उपज स्तर 4.27± 0.49 टन/हेक्टेयर था **(चित्र 1.7)**। इस प्रकार आंकड़ों से पता चला कि पारंपरिक रासायनिक खेती की तुलना में प्राकृतिक खेती के तहत डीएसआर उपज में लगभग 29% कटौती हुआ।

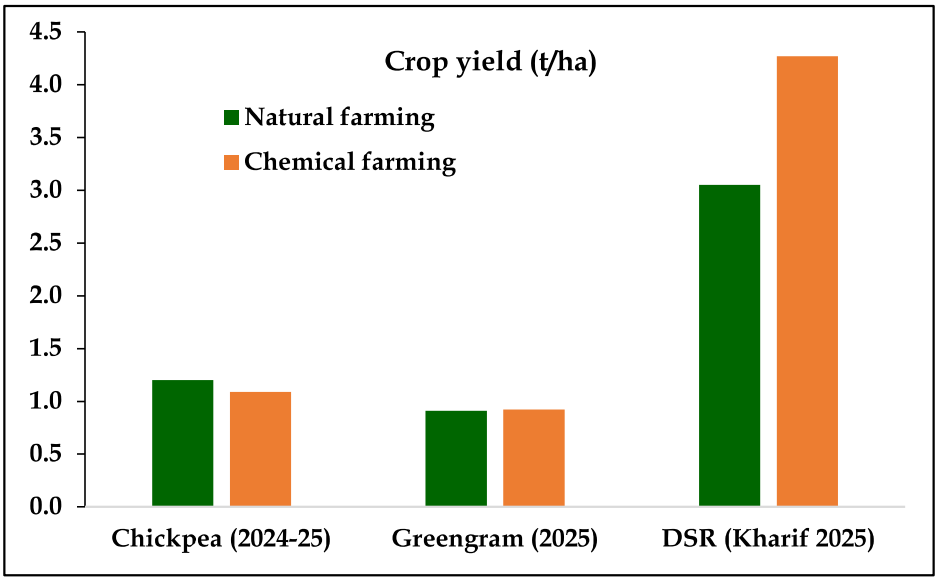
farming, i.e. with recommended NPK and herbicide (Pendimethalin *fb* Bispyribac Sodium) applications in the adjacent field. The data thus showed that there was about 29% yield penalty in DSR under natural farming compared to conventional chemical farming **(Fig. 1.7)**.

तालिका 1.14. प्राकृतिक खेती के अंतर्गत डीएसआर–चना–मूंग प्रणाली में गैर–रासायनिक खरपतवार प्रबंधन उपचारों का खरपतवार की वृद्धि और फसल उपज पर प्रभाव

Table 1.14. Weed dry matter and crop yield as influenced by non-chemical weed management practices under natural farming in DSR-chickpea-greengram system

Weed management (WM) practices	Chickpea (*Rabi* 2024-25)		Greengram (Summer 2025)		DSR (*Kharif* 2025)	
	Weed dry matter# (g/m2)	Seed yield (kg/ha)	Weed dry matter# (g/m2)	Seed yield (kg/ha)	Weed dry matter# (g/m2)	Grain yield (t/ha)
WM1	6.57	334	5.72	512±23	11.84	1.61
WM2	4.44	912	3.90	908±29	9.74	2.39
WM3	3.33	588	4.67	671±52	8.18	2.68
WM4	4.85	672	6.06	*	9.51	2.34
WM5	5.25	456	4.52	548±24	11.36	2.43
WM6	4.36	585	4.23	601±40	9.69	2.95
WM7	3.78	1200	3.83	*	7.73	3.05
CV (%)	16.8	18.3	6.79	--	8.7	7.96
CD (0.05)	1.39	220	0.54	--	1.44	0.34

Data subjected to sqrt transformation, *Crop was not sown



चित्र 1.7. डीएसआर, चना और मूंग की पैदावार के संदर्भ में प्राकृतिक और पारंपरिक रासायनिक खेती का तुलनात्मक प्रदर्शन
Fig. 1.7. Relative performance of natural and conventional chemical farming in terms of DSR, chickpea and greengram yields

2

अनुसंधान कार्यक्रम 2

बदलती जलवायु के तहत फसल-खरपतवार अंत:क्रिया और शाकनाशी प्रतिरोध

Research Programme 2

Crop-weed interaction under changing climate and herbicide resistance

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। इसलिए इस ज्ञान अंतर को कम करना महत्वपूर्ण है ताकि विभिन्न जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के तहत फसलों और खरपतवारों के बीच जटिल

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. It is therefore important to cover this knowledge gap and explore complex interactions between crops and weeds under various climate change scenarios aiming

अंतःक्रियाओं का पता लगाना है, जिसकी वजह से टिकाऊ फसल उत्पादन प्रणालियों की ओर निर्णय लेने की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाया जा सकें।

जीन–संपादन–मध्यस्थ कृत्रिम विकास का उपयोग करके शाकनाशी–सहिष्णु फसलों की पीढ़ी संधारणीय कृषि के लिए एक परिवर्तनकारी आयाम है। शाकनाशी–प्रतिरोधी फसलों को विकसित करने के पारंपरिक तरीके ट्रांसजेनिक तकनीक या रासायनिक उत्परिवर्तन पर निर्भर करते हैं, जो समय लेने वाला हो सकता है और विनियामक चुनौतियों का सामना कर सकता है। इसके विपरीत, क्रिस्पेर/केस जैसे जीन संपादन उपकरण लक्ष्य जीन में सटीक संशोधनों को सक्षम करते हैं, बाहरी डीएनए को पेश किए बिना शाकनाशी सहिष्णुता प्रदान करने के लिए प्राकृतिक विकास जैसा काम करते हैं। यह दृष्टिकोण विशेषता विकास की दक्षता और विशिष्टता को बढ़ाता है, रासायनिक–गहन खरपतवार प्रबंधन पर निर्भरता को कम करता है और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करता है। कृत्रिम विकास के माध्यम से विकसित शाकनाशी–सहिष्णु फसलें खरपतवार नियंत्रण में सुधार कर सकती हैं, उच्च पैदावार बनाए रख सकती हैं और संरक्षण जुताई प्रथाओं का समर्थन कर सकती हैं, अंततः खाद्य सुरक्षा और संधारणीय कृषि प्रणालियों में योगदान दे सकती हैं।

खरपतवार जीव विज्ञान, पारिस्थितिकी और विकास को समझने के लिए खरपतवार जर्मप्लाज्म का संरक्षण महत्वपूर्ण है, जो बदले में प्रभावी और टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन रणनीतियों के विकास में सहायता करता है। खरपतवार आनुवंशिक विविधता को संरक्षित करना शाकनाशी प्रतिरोध तंत्र का अध्ययन करने, संभावित जैव नियंत्रण एजेंटों की पहचान करने और तनाव सहनशीलता प्रदान करने वाले नए जीनों की खोज करने के लिए एक मूल्यवान संसाधन प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, कुछ खरपतवार प्रजातियों में सूखा प्रतिरोध, एलेलोपैथी और पोषक तत्व–उपयोग दक्षता जैसे गुण होते हैं, जो फसल सुधार कार्यक्रमों के लिए फायदेमंद हो सकते हैं। खरपतवार जर्मप्लाज्म का संरक्षण पारिस्थितिक अनुसंधान का भी समर्थन करता है, जिससे वैज्ञानिकों को बदलती जलवायु परिस्थितियों में खरपतवार वनस्पतियों के बदलावों की भविष्यवाणी करने और एकीकृत खरपतवार प्रबंधन दृष्टिकोण विकसित करने में मदद मिलती है। इसलिए, खरपतवार जर्मप्लाज्म का व्यवस्थित संग्रह, लक्षण वर्णन और रखरखाव कृषि स्थिरता और जैव विविधता संरक्षण दोनों के लिए आवश्यक है।

to facilitate decision-making processes toward sustainable crop production systems.

The generation of herbicide-tolerant crops using gene-editing-mediated artificial evolution is a transformative approach for sustainable agriculture. Traditional methods of developing herbicide-resistant crops rely on transgenic technology or chemical mutagenesis, which can be time-consuming and face regulatory challenges. In contrast, gene editing tools like CRISPR/Cas9 enable precise modifications in target genes, mimicking natural evolution to confer herbicide tolerance without introducing foreign DNA. This approach enhances the efficiency and specificity of trait development, reducing reliance on chemical-intensive weed management and minimizing environmental impact. Herbicide-tolerant crops developed through artificial evolution can improve weed control, maintain high yields, and support conservation tillage practices, ultimately contributing to food security and sustainable farming systems.

The conservation of weed germplasm is crucial for understanding weed biology, ecology, and evolution, which in turn aids in the development of effective and sustainable weed management strategies. Preserving weed genetic diversity provides a valuable resource for studying herbicide resistance mechanisms, identifying potential biocontrol agents, and exploring novel genes that confer stress tolerance. Additionally, some weed species possess traits such as drought resistance, allelopathy, and nutrient-use efficiency, which could be beneficial for crop improvement programs. Conserving weed germplasm also supports ecological research, enabling scientists to predict weed flora shifts under changing climatic conditions and develop integrated weed management approaches. Therefore, systematic collection, characterization, and maintenance of weed germplasm are essential for both agricultural sustainability and biodiversity conservation.

अनुसंधान प्रोग्राम लीडरः डॉ. दीपक पवार
Research Programme Leader: Dr. Deepak Pawar

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiments		सहकर्मी Associates
2.1 जीन–संपादन–मध्यस्थ कृत्रिम विकास का उपयोग करके ग्लूफोसिनेट सहनशील धान का उत्पादन Generation of glufosinate tolerant rice using gene-editing-mediated artificial evolution प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. दीपक पवार Principal Investigator: Dr. Deepak Pawar	2.1.1	ग्लूफोसिनेट–सहिष्णु लाइनों के विकास हेतु धान में *OsGS1* जीन का वर्णनात्मक विश्लेषण एवं *CRISPR sgRNA* का अभिकल्पन *OsGS1* Gene Characterization and *CRISPR sgRNA* Design in Rice for Development of Glufosinate-Tolerant Lines	डॉ. दसारी श्रीकांत डॉ. शोभा सोंधिया डॉ. सहदेव आई. के. डॉ. चंद्रकांत सिंह Dr. Dasari Sreekanth Dr. Shobha Sondhia Dr. Sahadeo I. K. Dr. Chandrakant Singh
	2.1.2	स्वर्णा श्रेया धान के बीजों का सतही निर्जीवीकरण एवं इन विट्रो आरोपण Surface sterilization and in vitro inoculation of Swarna Shreya rice seeds	
	2.1.3	स्वर्णा श्रेया धान में स्क्यूटेलम से कैलस प्रेरण Callus induction from scutellum in Swarna Shreya rice	
2.2 धान और गेहूं में बदलते जलवायु परिदृश्य के तहत फसल–खरपतवार अंतःक्रिया और शाकनाशी प्रभावशीलता का पादप क्रियात्मक, जैव रासायनिक और आणविक मूल्यांकन Physiological, biochemical and molecular assessment of crop-weed interaction and herbicide efficacy under changing climate scenario in rice and wheat प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. दसारी श्रीकांत Principal Investigator: Dr. Dasari Sreekanth	2.2.1	धान में सूखा तनाव का फसल–खरपतवार अंतःक्रिया तथा शाकनाशी प्रभावशीलता पर प्रभाव Impact of drought stress on crop-weed interaction and herbicide efficacy in rice	डॉ. चंद्रकांत सिंह डॉ. दीपक पवार डॉ. शोभा सोंधिया डॉ. सहदेव आई. के डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. Chandrakant Singh Dr. Deepak Pawar Dr. Shobha Sondhia Dr. Sahadeo I. K. Dr. P.K. Mukherjee
	2.2.2	उच्च CO_2 सांद्रता एवं उच्च तापमान का धान में फसल–खरपतवार अंतःक्रिया तथा शाकनाशी प्रभावशीलता पर प्रभाव Impact of elevated CO2 and elevated temperature on crop-weed interaction and herbicide efficacy in rice	
	2.2.3	रूट फिनोटाइपिंग के माध्यम से नमी तनाव की परिस्थितियों में धान एवं उससे संबद्ध खरपतवारों के अंतःक्रिया का अध्ययन Study on rice and associated weed interaction under moisture stress using root phenotyping	
	2.2.4	सूखा तनाव का गेहूँ में फसलदृखरपतवार अंतःक्रिया एवं शाकनाशी प्रभावशीलता पर प्रभाव Impact of drought stress on crop-weed interaction and herbicide efficacy in wheat	
2.3 राष्ट्रीय खरपतवार जीन बैंक का विकास Development of National Weed Genebank प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. सहदेव आई.के. Principal Investigator: Dr. Sahadeo I. K.	2.3.1	ICRP-WM केंद्रों के माध्यम से खरपतवार जर्मप्लाज्म का अधिग्रहण Acquisition of weed germplasm through AICRP-WM centers	डॉ. दसारी श्रीकांत डॉ. दीपक पवार डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. Dasari Sreekanth Dr. Deepak Pawar Dr. V.K. Choudhary
	2.3.2	खरपतवार जर्मप्लाज्म से संबंधित समस्त जानकारी का अभिलेखन एवं सूचीकरण Recording and cataloging all information related to weed germplasm in the computer system	
	2.3.3	भंडारण हेतु बीज प्रसंस्करण (सफाई, सुखाना एवं नमी मात्रा का आकलन) Seed processing for storage (cleaning, drying, and estimation of moisture content)	
	2.3.4	रखरखाव (कक्ष तापमान पर भंडारण), बीज जीवनीयता एवं दीर्घायु का मूल्यांकन Maintenance (storage of weed germplasm at room temperature), monitoring of seed viability, longevity, etc. of conserved weed germplasm	
	2.3.5	खरपतवार जीनबैंक में संरक्षित जर्मप्लाज्म का पुनर्जनन/बहुगुणन Undertake regeneration /multiplication of germplasm conserved in the weed gene bank	

2.1 जीन–संपादन–मध्यस्थ कृत्रिम विकास का उपयोग करके ग्लूफोसिनेट सहनशील धान का उत्पादन

2.1.1 ग्लूफोसिनेट–सहिष्णु लाइनों के विकास हेतु धान में OsGS1 जीन का वर्णनात्मक विश्लेषण एवं CRISPR sgRNA का अभिकल्पन

धान में *OsGS1 (ग्लूटामाइन सिंथेटेज 1)* जीन के प्रवर्धन, अनुक्रमण और लक्षण–निर्धारण हेतु एक व्यापक आणविक जाँच की गई। *OsGS1* अनुक्रम को जीनोमिक डेटाबेस से प्राप्त किया गया और धान *(ओरिजा सैटिवा)*, मक्का (जिया मेस), गेहूँ *(ट्रिटिकम एस्टिवम)* और सोयाबीन *(ग्लाइसिन मैक्स)* सहित प्रमुख फसलों में इसकी तुलना की गई। अनुक्रम संरेखण और फायलोजेनेटिक विश्लेषण से धान और मक्का के *OsGS1* अनुक्रम बीच कोडिंग क्षेत्र में 85% से अधिक संरक्षण का पता चला, जबकि गैर–कोडिंग और नियामक क्षेत्रों में उल्लेखनीय विचलन ने प्रजाति–विशिष्ट जीन अभिव्यक्ति पैटर्न का संकेत दिया। आगे के विश्लेषण से यह अनुमान लगाया गया कि *OsGS1* एक 370–एमिनो एसिड ग्लूटामाइन सिंथेटेज प्रोटीन को एनकोड करता है। डाउनस्ट्रीम अनुप्रयोगों के लिए, सिंगल–गाइड RNA (sgRNA) को *OsGS1* के उत्प्रेरक डोमेन को लक्षित करने के लिए CHOPCHOP, CRISPOR और CRISPR-P प्लेटफॉर्म का उपयोग करके डिजाइन किया गया **(चित्र 2.1)**। ये निष्कर्ष *OsGS1* संरचना और कार्य के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करते हैं, तथा ग्लूफोसिनेट–सहिष्णु धान किस्मों को विकसित करने के लिए जीनोम–संपादन रणनीतियों के लिए आधार तैयार करते हैं।

2.1.2 स्वर्णा श्रेया धान के बीजों का सतही निर्जीवीकरण एवं इन विट्रो आरोपण

धान (किस्म–स्वर्ण श्रेया) में अधिकतम एक्सप्लांट जीवितता के साथ संक्रमण–मुक्त इन विट्रो संवर्धन की स्थापना हेतु एक प्रभावी सतही निर्जीवीकरण प्रोटोकॉल का मानकीकरण किया गया। स्वस्थ, समान एवं छिलके हटाए गए बीजों को क्रमशः 70% इथेनॉल (2 मिनट), 1% बाविस्टिन (20 मिनट), 0.1% स्ट्रेप्टोमाइसिन (20 मिनट) तथा 0.1% मर्क्यूरिक क्लोराइड (3 मिनट) से उपचारित किया गया। प्रत्येक उपचार के पश्चात बीजों को निर्जीवित आसुत जल से 3–5 बार, पूर्णतः निष्फल परिस्थितियों में, धोया गया। इस अनुकूलित उपचार से न्यूनतम संक्रमण के साथ सर्वाधिक एक्सप्लांट जीवितता (89%, 71.38%) प्राप्त हुई। मर्क्यूरिक क्लोराइड के उपचार समय को 4 मिनट तक बढ़ाने पर एक्सप्लांट जीवितता घटकर 78% (63.00%) रह गई तथा इसके संक्षारक स्वभाव के कारण बीजों में भूरापन दिखाई दिया। निर्जीवीकृत बीजों को 2,4–D एवं NAA की विभिन्न सांद्रताओं से संवर्धित MS कल्चर मीडिया पर पूर्णतः निष्फल दशाओं में आरोपित किया गया। प्रत्येक पेट्री डिश में 10 बीज, तीन पुनरावृत्तियों के साथ रखे गए और संवर्धनों को 25 ± 2°C तापमान पर 16/8 घंटे के प्रकाश/अंधकार चक्र में इनक्यूबेट किया गया, जिससे आगे के पुनर्जनन अध्ययनों हेतु समान एवं जीवित संवर्धन की स्थापना सुनिश्चित हुई।

2.1 Generation of glufosinate tolerant rice using gene-editing-mediated artificial evolution

2.1.1 *OsGS1* Gene Characterization and CRISPR sgRNA Design in Rice for Development of Glufosinate-Tolerant Lines

A comprehensive molecular investigation was conducted to amplify, sequence, and characterize the *OsGS1* (*Glutamine Synthetase* 1) gene in rice. The *OsGS1* sequence was retrieved from genomic databases and compared across major crops, including rice (*Oryza sativa*), maize (*Zea mays*), wheat (*Triticum aestivum*), and soybean (*Glycine max*). Sequence alignment and phylogenetic analysis revealed over 85% conservation in the coding region between *O. sativa* and *Z. mays*, while notable divergence in non-coding and regulatory regions indicated species-specific gene expression patterns. Further analysis predicted that *OsGS1* encodes a 370-amino acid glutamine synthetase protein. For downstream applications, single-guide RNAs (sgRNAs) were designed to target the catalytic domain of *OsGS1* using CHOPCHOP, CRISPOR, and CRISPR-P platforms **(Fig. 2.1)**. These findings provide critical insights into *OsGS1* structure and function, laying the groundwork for genome-editing strategies to develop glufosinate-tolerant rice varieties.

2.1.2 Surface sterilization and in vitro inoculation of Swarna Shreya rice seeds

An efficient surface sterilization protocol was standardized for rice cv. Swarna Shreya to ensure contamination-free in vitro culture establishment with maximum explant survival. Healthy, uniform dehusked seeds were sequentially treated with 70% ethanol (2 min), 1% Bavistin (20 min), 0.1% streptomycin (20 min), and 0.1% $HgCl_2$ (3 min), followed by 3–5 rinses with sterile distilled water under aseptic conditions. This optimized treatment yielded the highest explant survival (85%; 67.21%) with minimal contamination. Extension of $HgCl_2$ exposure to 4 minutes reduced survival (75%; 60.00%) and caused seed browning due to its corrosive nature. Sterilized seeds were aseptically inoculated onto MS basal medium supplemented with varying concentrations of 2,4-D and NAA, with ten explants per Petri dish in three replications, and incubated at 25 ± 2°C under a 16/8 h light/dark photoperiod (40 µE m^{-2} s^{-1}), ensuring uniform and viable culture establishment for subsequent regeneration studies.



चित्र 2.1. *OsGS1* जीन के उत्प्रेरक डोमेन को लक्षित करने हेतु डिजाइन किए गए sgRNAs

Fig. 2.1. sgRNAs designed to target the catalytic domain of the *OsGS1* gene

2.1.3 स्वर्णा श्रेया धान में स्क्यूटेलम से कैलस प्रेरण

स्वर्ण श्रेया धान में छिलके हटाए गए एवं सतही निर्जीवीकृत बीजों की इन विट्रो संवर्धन द्वारा उच्च दक्षता वाली कैलस प्रेरण प्रक्रिया का मानकीकरण किया गया। कैलस प्रेरण हेतु बीजों को मुराशिगे एवं स्कूग कल्चर मीडिया पर निष्फल परिस्थितियों में आरोपित किया गया, जिसमें 2,4–डाइक्लोरोफेनॉक्सी एसीटिक अम्ल (2,4–D) की विभिन्न सांद्रताएँ अकेले तथा नैफ्थलीन एसीटिक अम्ल (NAA) के संयोजन में सम्मिलित थीं **(तालिका 2.2)**। प्रत्येक पेट्री प्लेट में 10 छिलके–रहित बीज रखे गए तथा प्रत्येक उपचार की तीन पुनरावृत्तियाँ की गईं। संवर्धनों को 25 ± 2°C तापमान पर 16/8 घंटे के प्रकाशध्अंधकार चक्र में रखा गया, जहाँ 40 µE m^{-2} s^{-1} प्रकाश तीव्रता फ्लोरोसेंट ट्यूबों द्वारा प्रदान की गई। बीज आरोपण के लगभग 28 दिन बाद स्क्यूटेलम क्षेत्र से कैलस का प्रथम अवलोकन किया गया। कैलस की सतत वृद्धि बनाए रखने एवं पोषक तत्वों की कमी से बचने हेतु संवर्धनों को प्रत्येक तीन सप्ताह में समान हार्मोन संयोजन वाले ताजे माध्यम पर नियमित रूप से उप–संवर्धित किया गया। एक्सप्लांट की टोटिपोटेंसी का आकलन कैलस प्रेरण आवृत्ति (CIF%) की गणना द्वारा किया गया, जिसे आरोपित कुल बीजों में से कैलस विकसित करने वाले बीजों के प्रतिशत के रूप में परिभाषित किया गया। परीक्षण किए गए उपचारों में MS कल्चर मीडिया पर 2.5 mg L^{-1} 2,4-D + 0.5 mg L^{-1} NAA का संयोजन सर्वाधिक प्रभावी पाया गया, जिससे 28 दिन बाद उप–संवर्धन पर अधिकतम कैलस प्रेरण आवृत्ति (91%) तथा सर्वाधिक औसत कैलस आकार प्राप्त हुआ। यह अनुकूलित हार्मोन संयोजन सघन एवं कैलस के विकास को निरंतर प्रोत्साहित करता है तथा स्वर्ण श्रेया धान में आगे के आनुवंशिक रूपांतरण एवं जीनोम–संपादन अध्ययनों हेतु एक सुदृढ़ एवं पुनरुत्पाद्य मंच स्थापित करता है।

2.1.3 Callus induction from scutellum in Swarna Shreya rice

High-efficiency callus induction was standardized in rice cv. Swarna Shreya using dehusked, surface-sterilized seeds cultured in vitro. For callus initiation, seeds were aseptically inoculated onto Murashige and Skoog (MS) basal medium supplemented with different concentrations of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) alone and in combination with naphthalene acetic acid (NAA), as detailed in **Table 2.2.** Ten dehusked seeds were placed per Petri plate with three replications per treatment. Cultures were maintained at 25 ± 2°C under a 16/8 h light/dark photoperiod, with a light intensity of 40 µE m^{-2} s^{-1} provided by fluorescent tubes. Callus initiation was first observed from the scutellum region approximately 28 days after inoculation. To sustain callus proliferation and prevent nutrient depletion, cultures were routinely subcultured every three weeks onto fresh medium of the same hormonal composition. The totipotency of explants was assessed by calculating the Callus Induction Frequency (CIF%), defined as the percentage of inoculated seeds producing callus. Among the tested treatments, MS medium supplemented with 2.5 mg L^{-1} 2,4 - D + 0.5 mg L^{-1} NAA proved optimal, resulting in the highest callus induction frequency (90%) and the largest mean callus size (5.3 mm) following subculture at 28 days. This optimized hormonal combination consistently promoted the development of compact, embryogenic calli, thereby establishing a robust and reproducible platform suitable for downstream genetic transformation and genome-editing studies in Swarna Shreya rice.

तालिका 2.1. विभिन्न सतही निर्जीवीकरण विधियों का संदूषण की रोकथाम पर प्रभाव

Table 2.1. Effect of Different Surface Sterilization Methods on Prevention of Contamination

Sr. No.	Treatment	Concentration	Time (minutes)	Browning (%)	Survival (%)	Contamination (%)
1.	Control	---	---	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	100
2.	Ethanol+Bavistin+ Streptomycin	70%+1%+0.1%	2+20+15	15 (18.46)	30 (32.45)	62 (58.55)
3.	Ethanol+Bavistin+ Streptomycin	70%+1%+0.1%	2+20+20	34 (35.40)	33 (34.42)	44 (42.13)
4.	Ethanol+Bavistin+ Streptomycin	70%+1%+0.1%	2+20+25	32 (33.42)	43 (44.63)	38 (37.26)
5.	Ethanol+Bavistin+ $Hgcl_2$	70%+1%+0.1%	2+20+3	15 (16.56)	72 (68.41)	32 (30.58)
6.	Ethanol+Bavistin+ $Hgcl_2$	70%+1%+0.1%	2+20+4	28 (31.70)	61 (62.00)	24 (23.60)
7.	Ethanol+Bavistin+ $Hgcl_2$	70%+1%+0.1%	2+20+5	24 (25.00)	42 (44.44)	21 (20.64)
9.	Ethanol+Bavistin+Streptomycin+ $HgCl_2$	70%+1%+0.1%+0.1%	2+20+20+4	12 (15.24)	89 (71.38)	11 (12.55)
10.	Ethanol+Bavistin+Streptomycin+ $HgCl_2$	70%+1%+0.1%+0.1%	2+20+20+5	15(22.79)	72 (69.25)	5 (10.38)

*values in parenthesis are arcsine transformed values

तालिका 2.2. 2,4–D एवं NAA से संवर्धित वृद्धि नियामकों का कैलस प्रेरण पर प्रभाव

Table 2.2. Effect of growth regulators on callus induction supplemented with 2, 4-D and NAA

Treatment	PGR	Conc. (mg/ml)	28 days after callus induction %
Control	--	--	--
T1	2,4-D	1.5	14 (20.84)
T2	2,4-D	2.0	28 (31.66)
T3	2,4-D	2.5	53 (47.53)
T4	2,4-D	3.0	64 (55.52)
T5	2,4-D + NAA	1.5+0.5	58 (51.24)
T6	2,4-D + NAA	2.0+0.5	67 (59.45)
T7	2,4-D + NAA	2.5+0.5	91 (72.36)
T8	2,4-D + NAA	3.0+0.5	82 (63.45)
T9	2,4-D + NAA	1.5+1.0	34 (27.45)
T10	2,4-D + NAA	2.0+1 .0	27 (22.34)
T11	2,4-D + NAA	2.5+1 .0	42 (45.54)
T12	2,4-D + NAA	3.0+1 .0	38 (39.25)

*values in parenthesis are arcsine transformed values

2.2 धान और गेंहू में बदलते जलवायु के तहत फसल–खरपतवार अन्तःक्रिया और शाकनाशी प्रभावशीलता का पादप क्रियात्मक, जैव रासयनिक और आणविक मूल्यांकन

2.2.1 धान में सूखा तनाव का फसल–खरपतवार अंतःक्रिया तथा शाकनाशी प्रभावशीलता पर प्रभाव

सूखा तनाव की परिस्थितियों में धान फसल में शाकनाशी प्रभावशीलता एवं फसल–खरपतवार अंतःक्रिया का आकलन करने हेतु खरीफ–2025 के दौरान एक प्रयोग किया गया। इस अध्ययन में धान की प्रमुख खरपतवार प्रजातियों नागरमोथा *(साइप्रस रोटंडस)* तथा *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* के नियंत्रण के लिए क्रमशः एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन (18 ग्राम एआई/हेक्टेयर) एवं सायहैलोफॉप–

2.2 Physiological, biochemical and molecular assessment of crop-weed interaction and herbicide efficacy under changing climate scenario in rice and wheat

2.1.1 Impact of drought stress on crop-weed interaction and herbicide efficacy in rice

An experiment was conducted during Kharif 2025 to evaluate the efficacy of the herbicides ethoxysulfuron (18 g ai ha^{-1}) and cyhalofop-butyl (80 g ai ha^{-1}) against the major rice weeds *Cyperus rotundus* and *Leptochloa chinensis*, respectively. The results indicated that the efficacy of both herbicides was

ब्यूटाइल (80 ग्राम एआई/हेक्टेयर) शाकनाशियों का उपयोग किया गया। परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि नियंत्रण परिस्थितियों की तुलना में सूखा तनाव की दशा में दोनों शाकनाशियों की प्रभावशीलता 3–5 दिनों तक विलंबित रही **(चित्र 2.2a)**। इसके अतिरिक्त, सूखा तनाव की स्थिति में शाकनाशी प्रभावशीलता में समग्र कमी भी दर्ज की गई। तथापि, नागरमोथा के विरुद्ध शाकनाशी प्रभावशीलता में आई कमी की तीव्रता सूखा तनाव की अपेक्षा नियंत्रण परिस्थितियों में अधिक पाई गई। शाकनाशी प्रभावशीलता में देखे गए इस विलंब एवं कमी का संबंध धान पौधों पर खरपतवार–जनित तनाव की उपस्थिति तथा प्रमुख शारीरिक लक्षणों में हुए परिवर्तनों से था, जिनमें सापेक्ष जल मात्रा, झिल्ली स्थिरता सूचकांक, ताजा भार, शुष्क भार, जड़ लंबाई एवं जड़ आयतन शामिल हैं। नियंत्रण की तुलना में सूखा तनाव की स्थिति में नागरमोथा से ग्रस्त धान पौधों में सर्वाधिक उपज हानि (0.68 ग्राम/पौधा) दर्ज की गई **(चित्र 2.2b)**। इसके अतिरिक्त, पौधे की ऊँचाई को छोड़कर अन्य सभी वृद्धि मानदंड जैसे ताजा भार, शुष्क भार, जड़ लंबाई तथा जड़ आयतन नियंत्रण एवं सूखा दोनों परिस्थितियों में *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* की तुलना में नागरमोथा में अधिक पाए गए।

2.2.2 उच्च CO_2 सांद्रता एवं उच्च तापमान का धान में फसल–खरपतवार अंतःक्रिया तथा शाकनाशी प्रभावशीलता पर प्रभाव

सूखा तनाव की परिस्थितियों के संदर्भ में, खरीफ–2025 के दौरान मुक्त–वायु कार्बन डाइऑक्साइड संवर्धन प्रणाली (FACE) एवं ओपन टॉप चौम्बर (OTC) स्थितियों में एक प्रयोग का संचालन किया गया, जिसका उद्देश्य उच्च CO_2 सांद्रता (EC: 550 ± 50 ppm), उच्च तापमान (ET: परिवेशीय ± 2°C) तथा इनके संयुक्त प्रभाव (EC+ET) के अंतर्गत धान में शाकनाशी प्रभावशीलता का आकलन करना था। इस अध्ययन में धान की प्रमुख खरपतवार प्रजातियों *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* एवं नागरमोथा के नियंत्रण हेतु क्रमशः सायहैलोफॉप–ब्यूटाइल (80 ग्राम एआई/हेक्टेयर) तथा एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन (18 ग्राम एआई/हेक्टेयर) का प्रयोग किया गया। दोनों शाकनाशियों का परीक्षण चार मात्रा स्तरों 0X (शाकनाशी रहित), 1X, 1.5X तथा 2X पर किया गया।

मुक्त–वायु कार्बन डाइऑक्साइड संवर्धन प्रणाली (FACE) परिस्थितियों में प्राप्त परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि परिवेशीय दशाओं की तुलना में उच्च CO_2 सांद्रता (EC) एवं EC+ET स्थितियों में दोनों शाकनाशियों की प्रभावशीलता में उल्लेखनीय कमी आई तथा उनकी क्रियाशीलता 2–3 दिनों तक विलंबित रही। शाकनाशी अनुप्रयोग रहित प्लॉट्स (0X) में खरपतवार वृद्धि EC एवं EC+ET दोनों परिस्थितियों में *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* की अपेक्षा नागरमोथा में अधिक पाई गई **(चित्र 2.3a)**। परिणामस्वरूप, परिवेशीय दशाओं की तुलना में EC परिस्थितियों में नागरमोथा (5.07 ग्राम/पौधा) तथा *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* (5.87 ग्राम/पौधा) से ग्रस्त प्लॉट्स में धान की सर्वाधिक

delayed by 3–5 days under drought stress compared to the control **(Fig. 2a).** In addition to the delayed response, a reduction in herbicide efficacy was also observed under drought conditions. However, the magnitude of efficacy reduction was greater against *C. rotundus* under control conditions than under drought stress. The observed delay and reduction in herbicide efficacy were associated with the presence of weed-induced stress on rice plants and alterations in key physiological traits, such as relative water content, membrane stability index, fresh weight, dry weight, root length and root volume. The highest yield reduction (0.68 g plant^{-1}) was recorded in rice plants infested with C. rotundus under drought conditions compared to the control **(Fig. 2b).** Furthermore, except for plant height, all other growth parameters including fresh weight, dry weight, root length, and root volume were higher in C. rotundus than in L. chinensis under both control and drought conditions.

2.2.2 Impact of elevated CO_2 and elevated temperature on crop-weed interaction and herbicide efficacy in rice

An experiment was conducted during *Kharif* 2025 to assess the impact of elevated CO_2 (EC: 550 ± 50 ppm), elevated temperature (ET: ambient ± 2°C), and their combined effect (EC+ET) on the efficacy of cyhalofop-butyl (80 g ai ha^{-1}) and ethoxysulfuron (18 g ai ha^{-1}) against *Leptochloa chinensis* and *Cyperus rotundus*, respectively, under FACE and Open Top Chamber (OTC) conditions. Both herbicides were evaluated at four dose levels, namely 0X (no herbicide), 1X, 1.5X, and 2X.

Under FACE conditions, the results revealed that the efficacy of both herbicides was reduced and delayed by 2–3 days under EC and EC+ET compared to ambient conditions. Weed growth in the unsprayed plots (0X) was higher for *C. rotundus* than for *L. chinensis* under both EC and EC+ET conditions (**Fig. 2.3a**). Consequently, the highest yield reduction in rice was observed in plots infested with *C. rotundus* (5.07 g plant^{-1}) and *L. chinensis* (5.87 g plant^{-1}) under EC compared to ambient (6.04 g plant^{-1} in rice plants with *C. rotundus* and 6.31 g plant^{-1} in rice plants with *L. chinensis*) conditions (**Fig. 2.3b**). In OTC conditions, the efficacy of cyhalofop-butyl and ethoxysulfuron

उपज हानि दर्ज की गई, जबकि परिवेशीय दशाओं में यह उपज हानि क्रमशः नागरमोथा के साथ उगाए गए धान में 6.04 ग्राम/पौधा तथा *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* के साथ उगाए गए धान में 6.31 ग्राम/पौधा पाई गई (**चित्र 2.3b**)। ओपन टॉप चौम्बर (OTC) परिस्थितियों में, *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* एवं नागरमोथा के विरुद्ध सायहैलोफॉप– ब्यूटाइल तथा एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन की प्रभावशीलता EC, ET तथा EC+ET उपचारों के अंतर्गत और अधिक घट गई तथा 3–5 दिनों तक विलंबित रही। शाकनाशी अनुप्रयोग रहित प्लॉट्स (0X) में, परिवेशीय परिस्थितियों की तुलना में EC, ET एवं EC+ET दशाओं के अंतर्गत दोनों खरपतवारोंकृविशेष रूप से *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* की वृद्धि एवं जैवभार संचयन में उल्लेखनीय वृद्धि दर्ज की गई (**चित्र 2.4a**)। यह प्रवृत्ति विभिन्न वृद्धि मानदंडों, जैसे ताजा भार, शुष्क भार, जड़ लंबाई एवं जड़ आयतन, द्वारा निरंतर रूप से प्रमाणित हुई। इसके अतिरिक्त, ET परिस्थितियों में *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* से संक्रमित प्लॉट्स में धान की अधिकतम उपज हानि दर्ज की गई (0X: 3.71; 1X: 4.09; 1.5X: 4.34; 2X: 4.41 ग्राम/पौधा), जो कि परिवेशीय परिस्थितियों में नागरमोथा के साथ उगाई गई धान फसल में दर्ज उपज हानि (0X: 7.94; 1X: 8.21; 1.5X: 8.73; 2X: 10.88 ग्राम/पौधा) की तुलना में अधिक प्रभावी पाई गई (**चित्र 2.4b**)।

2.2.3 रूट फिनोटाइपिंग के माध्यम से नमी तनाव की परिस्थितियों में धान एवं उससे संबद्ध खरपतवारों के अंतःक्रिया का अध्ययन

खरीफ 2025 के दौरान धान तथा उससे संबद्ध प्रमुख खरपतवार नागरमोथा (*साइप्रस रोटंडस*) एवं *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* के रूट फेनोटाइपिंग अध्ययन हेतु एक प्रयोग किया गया। पीवीसी (PVC) पाइप कॉलम का उपयोग कर की गई रूट फिनोटाइपिंग से यह स्पष्ट रूप से प्रदर्शित हुआ कि खरपतवार हस्तक्षेप एवं नमी तनाव की परिस्थितियों में धान की जड़ों की प्रतिक्रिया में स्पष्ट भिन्नताएँ उत्पन्न होती हैं (**चित्र 2.5**)। यह प्रायोगिक व्यवस्था सिंचित (नियंत्रण) एवं सूखा उपचारों के अंतर्गत जड़ तंत्र संरचना के प्रभावी अवलोकन तथा मात्रात्मक आकलन में सहायक रही (**चित्र 2.5a**)। दोनों नमी व्यवस्थाओं में खरपतवार–मुक्त धान तथा नागरमोथा एवं *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* के साथ उगाए गए धान में जड़ वितरण, गहराई एवं घनत्व में स्पष्ट अंतर परिलक्षित हुआ (**चित्र 2.5b**)। नियंत्रण परिस्थितियों में खरपतवार–मुक्त धान (RWFC) में अधिक जड़ लंबाई, उच्च जड़ घनत्व तथा गहरी जड़ पैठ के साथ सुविकसित जड़ तंत्र पाया गया, जो कि खरपतवारों की उपस्थिति में उगाए गए धान की तुलना में अधिक था। इसके विपरीत, नागरमोथा एवं *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* की उपस्थिति में धान की जड़ संरचना में उल्लेखनीय परिवर्तन देखे गए, जिनमें जड़ प्रसार एवं स्थानिक फैलाव में स्पष्ट कमी दर्ज की गई, जो भूमिगत स्तर पर तीव्र प्रतिस्पर्धा का संकेत देती है। जड़ वृद्धि मानकों के विश्लेषण से यह ज्ञात हुआ कि सूखा तनाव एवं खरपतवार प्रतिस्पर्धा का धान की जड़ विशेषताओं पर महत्वपूर्ण अंतःक्रियात्मक प्रभाव

against *L. chinensis* and *C. rotundus* was further reduced and delayed by 3–5 days under EC, ET, and EC+ET treatments. The growth and biomass accumulation of both weeds, particularly L. chinensis, were significantly higher under EC, ET, and EC+ET in the unsprayed plots (0X) compared to ambient conditions **(Fig. 2.4a)**. This trend was consistently evidenced by multiple growth parameters, including fresh weight, dry weight, root length, and root volume. Moreover, the maximum yield reduction in rice was recorded in plots infested with *L. chinensis* (0X: 3.71; 1X: 4.09; 1.5X: 4.34; 2X: 4.41) under ET compared to rice grown with C. rotundus (0X: 7.94; 1X: 8.21; 1.5X: 8.73; 2X: 10.88) under ambient conditions **(Fig. 2.4b)**.

2.2.3 Study on rice and associated weed interaction under moisture stress using root phenotyping

An experiment was conducted during *Kharif* 2025 to study the root phenotyping of rice and its major rice weeds *Cyperus rotundus* and *Leptochloa chinensis*, respectively. Root phenotyping using PVC pipe columns clearly demonstrated differential root responses of rice under weed interference and moisture stress conditions (**Fig. 2.5**). The experimental setup enabled effective visualization and quantification of root system architecture under well-watered and drought treatments (**Fig. 2.5a**). Distinct variations in root distribution, depth, and density were evident among weed-free rice and rice grown in association with *Cyperus rotundus* and *Leptochloa chinensis* under both moisture regimes (**Fig. 2.5b**). Under control conditions, weed-free rice (RWFC) exhibited a well-developed root system characterized by greater root length, higher root density, and deeper penetration compared to rice grown with weeds. In contrast, the presence of *C. rotundus* and *L. chinensis* significantly altered rice root architecture, with noticeable reductions in root proliferation and spatial spread, indicating strong below-ground competition. Analysis of root growth parameters revealed significant interactive effects of drought stress and weed competition on rice root traits (**Fig. 2.6a**). Weed-free rice maintained superior root length, root volume, and biomass under both moisture regimes, while drought stress caused a

पड़ा (**चित्र 2.6a**)। दोनों नमी व्यवस्थाओं में खरपतवार–मुक्त धान में जड़ लंबाई, रूट आयतन तथा जैवभार अधिक पाया गया, जबकि सूखा तनाव के कारण सभी मापे गए जड़ मानकों में सामान्य गिरावट दर्ज की गई। यह गिरावट तब और अधिक स्पष्ट हो गई जब धान को खरपतवारों के साथ प्रतिस्पर्धा में उगाया गया। खरपतवार उपचारों में, नागरमोथा के साथ उगाए गए धान में नियंत्रण एवं सूखा– दोनों परिस्थितियों में जड़ वृद्धि मानकों में सर्वाधिक कमी पाई गई, जो इस खरपतवार के आक्रामक एवं अत्यधिक प्रतिस्पर्धी जड़ तंत्र को दर्शाती है। *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* के साथ उगाए गए धान में भी खरपतवार–मुक्त पौधों की तुलना में जड़ वृद्धि में कमी देखी गई, किंतु दमन की तीव्रता अपेक्षाकृत कम रही। नमी तनाव का प्रभाव खरपतवारों की जड़ वृद्धि पर भी भिन्न–भिन्न रूप में परिलक्षित हुआ (**चित्र 2.6b**)। सूखा परिस्थितियों में नागरमोथा एवं *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* दोनों में जड़ वृद्धि में कमी दर्ज की गई; तथापि, *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* की तुलना में नागरमोथा में अपेक्षाकृत अधिक जड़ लंबाई एवं जैवभार बना रहा, जो इसकी उच्च सूखा सहनशीलता को दर्शाता है। नमी तनाव के अंतर्गत नागरमोथा की यह श्रेष्ठ जड़ वृद्धि क्षमता संभवतः धान के विरुद्ध इसकी अधिक प्रतिस्पर्धात्मक बढ़त का प्रमुख कारण रही। समग्र रूप से, परिणाम यह संकेत करते हैं कि सूखा तनाव धान एवं उससे संबद्ध खरपतवारों के बीच भूमिगत प्रतिस्पर्धा को तीव्र करता है, जिसमें नागरमोथा, *लेप्टोक्लोआ चायनेंसिस* की तुलना में धान की जड़ वृद्धि पर अधिक दमनकारी प्रभाव डालता है। नमी–सीमित परिस्थितियों में फसल–खरपतवार अंतःक्रिया को स्पष्ट करने हेतु रूट फेनोटाइपिंग एक प्रभावी एवं उपयोगी विधि सिद्ध हुई।

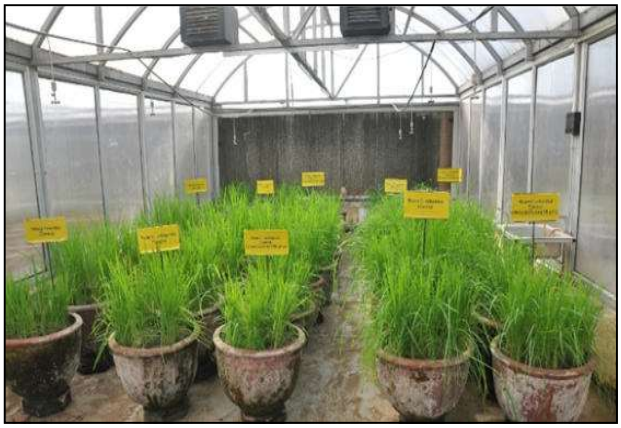
2.2.4 सूखा तनाव का गेहूँ में फसल–खरपतवार अंतःक्रिया एवं शाकनाशी प्रभावशीलता पर प्रभाव

रबी 2024–2025 के दौरान एक प्रयोग का संचालन किया गया, जिसका उद्देश्य गेहूँ की प्रमुख खरपतवार प्रजातियों वन भिंडी (*मालवा पर्विफ्लोरा*) एवं दूधी पालक (*सोनकस ओलेरेसियस*) के विरुद्ध कारफेंट्राजोन–एथाइल (20 ग्राम एआई/हेक्टेयर) शाकनाशी की प्रभावशीलता पर सूखा तनाव के प्रभाव का अध्ययन करना था। परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि नियंत्रण की तुलना में सूखा तनाव की परिस्थितियों में चयनित खरपतवारों के विरुद्ध कारफेंट्राजोन की प्रभावशीलता 3–4 दिनों तक विलंबित एवं कम पाई गई। शाकनाशी प्रभावशीलता में कमी की तीव्रता वन भिंडी की अपेक्षा दूधी पालक के विरुद्ध अधिक दर्ज की गई। खरपतवार हस्तक्षेप के कारण गेहूँ के प्रमुख शारीरिक मानकों, जैसे सापेक्ष जल मात्रा (RWC), झिल्ली स्थिरता सूचकांक (MSI) तथा प्रकाश संश्लेषण दर (PS), में परिवर्तन देखा गया, जो सूखा तनाव की दशा में नियंत्रण की तुलना में कम पाए गए। दूधी पालक के हस्तक्षेप से गेहूँ की उपज में वन भिंडी की तुलना में अधिक एवं महत्वपूर्ण कमी दर्ज की गई (**चित्र 2.7**)। इसके अतिरिक्त, यह भी देखा गया कि नियंत्रण एवं सूखा दोनों परिस्थितियों में वन भिंडी की तुलना में दूधी पालक की वृद्धि एवं जैवभार अधिक रहा, जो इस खरपतवार की अधिक प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता को दर्शाता है।

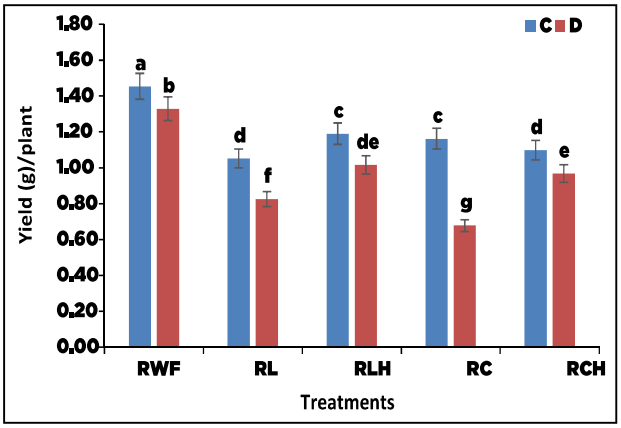
general decline in all measured root parameters. The decline was significantly accentuated when rice was grown in competition with weeds. Among the weed treatments, rice grown with *C. rotundus* exhibited the greatest reduction in root growth parameters under both control and drought conditions, highlighting the aggressive and competitive root system of this weed. Rice grown with *L. chinensis* also showed reduced root growth compared to weed-free plants, but the extent of suppression was comparatively lower. Root growth parameters of weeds were differentially affected by moisture stress (**Fig. 2.6b**). Both *C. rotundus* and *L. chinensis* exhibited reductions in root growth under drought conditions; however, *C. rotundus* maintained relatively higher root length and biomass than *L. chinensis*, indicating greater drought adaptability. This superior root growth of *C. rotundus* under moisture stress likely contributed to its stronger competitive advantage over rice. Overall, the results indicate that drought stress amplifies below-ground competition between rice and associated weeds, with *C. rotundus* exerting a stronger suppressive effect on rice root development than *L. chinensis*. Root phenotyping proved to be an effective approach for elucidating crop–weed interactions under moisture-limited conditions.

2.2.4 Impact of drought stress on crop-weed interaction and herbicide efficacy in wheat

An experiment was carried out in *Rabi* 2024-2025 to study the effect of drought stress on carfentrazone-ethyl (20 g ai/ha) herbicide efficacy against major weeds of wheat i.e., *Malva parviflora* and *Sonchus oleraceus*. Efficacy of carfentrazone was reduced under drought compared to control against selected weeds (3-4 days). The intensity of herbicide efficacy reduction was higher against *S. oleraceus* compared *M. parviflora* under drought stress compared to control. Weed interference altered the physiological parameters like RWC, MSI and PS and of wheat and found to be lowered under drought. *S. oleraceus* interference significantly reduced the wheat yield compared to *M. parviflora* **(Fig. 2.7)**. It is also noticed that the growth and biomass of *S. oleraceus* was high under both control and drought compared to *M. parviflora*.



(a)



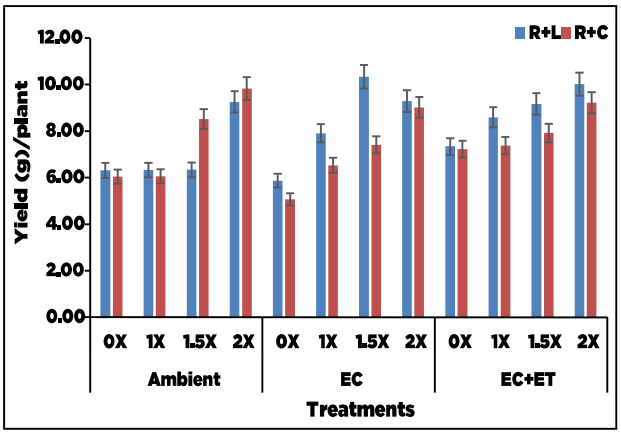
(b)

चित्र 2.2. शाकनाशी की प्रभावशीलता एवं फसलदृखरपतवार अंतःक्रिया पर सूखा तनाव का प्रभाव (क) नियंत्रण एवं सूखा दोनों परिस्थितियों में गेहूँ की उपज पर खरपतवारों का प्रभाव। (ख) RWF: खरपतवार–मुक्त धान; RL: *L. chinensis*; RLH: *L. chinensis* + शाकनाशी के साथ धान; RC: *C. rotundus* के साथ धान; RCH: *C. rotundus* + शाकनाशी के साथ धान

Fig. 2.2. Effect of drought stress on herbicide efficacy and crop-weed interaction (a). Impact of weeds on yield of wheat under both control and drought (b). RWF rice-weed free; RL rice with *L. chinensis*; RLH rice with *L. chinensis*+ herbicide; RC rice with *C. rotundus*; RCH: RC rice with *C. rotundus* + herbicide.



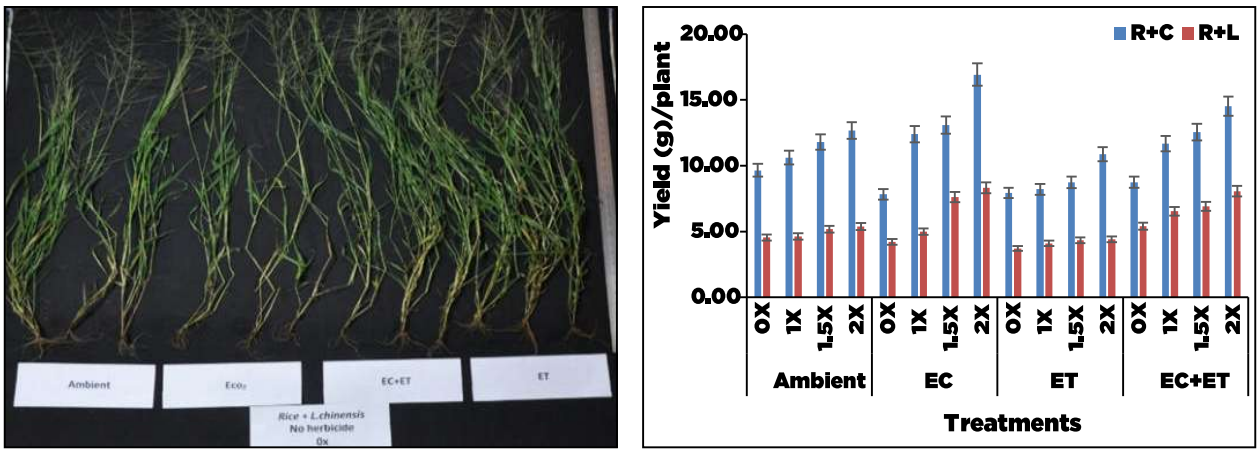
(a)



(b)

चित्र 2.3. उन्नत CO_2 एवं उन्नत तापमान का फसल–खरपतवार अंतःक्रिया तथा शाकनाशी की प्रभावशीलता पर प्रभाव (क) खरपतवारों की उपस्थिति में धान की उपज पर उन्नत CO_2 एवं उन्नत तापमान का प्रभाव। (ख) खरपतवार वृद्धि एवं जैवभार पर उन्नत CO_2 एवं उन्नत तापमान का प्रभाव।

Fig. 2.3. Impact of elevated CO_2, elevated temperature on crop-weed interaction and herbicide efficacy. Effect of elevated CO_2, elevated temperature on yield of rice in the presence of weeds (a) and weed growth and biomass (b).



(a) (b)

चित्र 2.4. (a) उच्च CO_2, उच्च तापमान एवं खरपतवारों का धान की दाना उपज पर प्रभाव (b) उच्च CO_2 एवं उच्च तापमान का *L. chinensis* की वृद्धि एवं जैवभार पर प्रभाव।

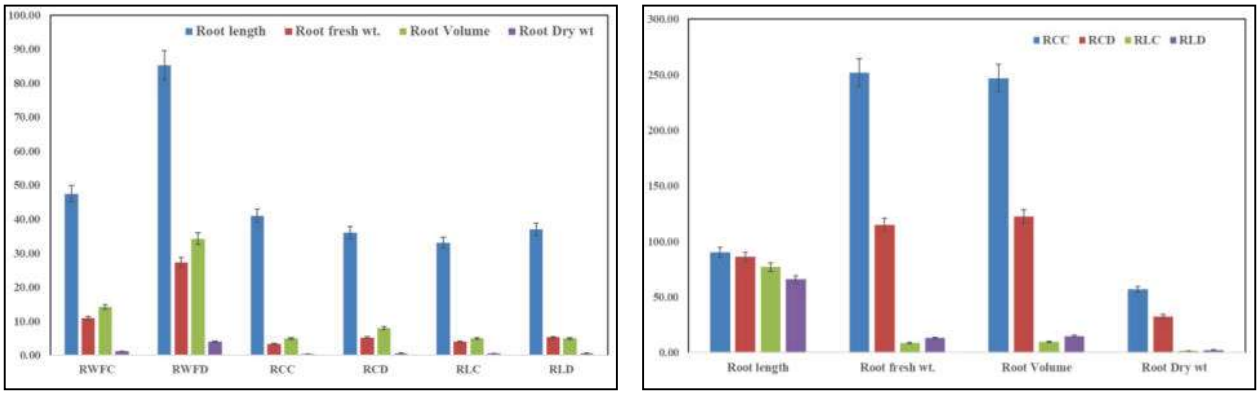
Fig. 2.4. (a) Effect of elevated CO_2, elevated temperature and weeds on rice grain yield; (b) Effect of elevated CO_2 and elevated temperature growth and biomass of *L. chinensis.*



(a) (b)

चित्र 2.5. सूखा तनाव की स्थिति में फसल–खरपतवार अंतःक्रिया की जड़ फीनोटाइपिंग (a) नियंत्रित एवं सूखा परिस्थितियों में PVC पाइप कॉलम का उपयोग करते हुए जड़ फीनोटाइपिंग हेतु प्रायोगिक व्यवस्था; (b) सूखा तथा नियंत्रित परिस्थितियों में खरपतवार–मुक्त धान, धान *C. rotundus* तथा धान + *L. chinensis* में जड़ फीनोटाइपिक भिन्नताएँ।

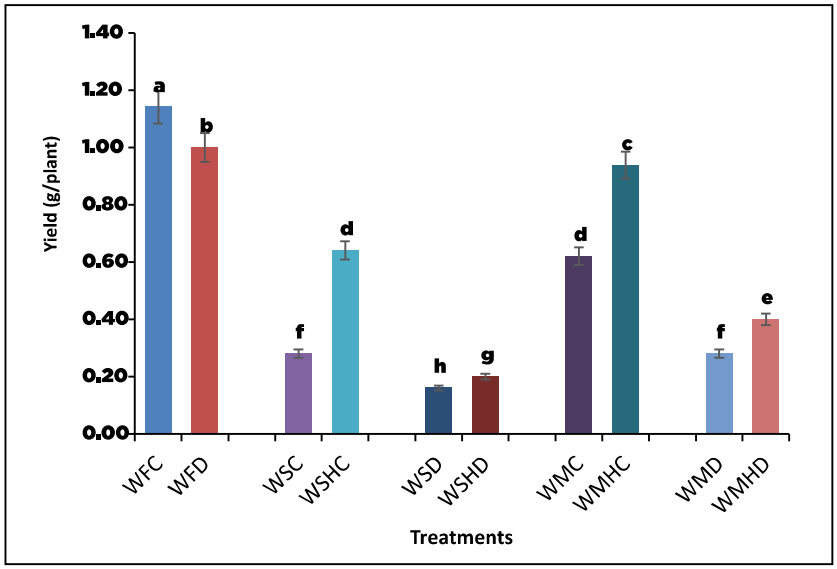
Fig. 2.5. Root phenotyping of crop-weed interaction under drought stress (a) Experimental setup for root phenotyping using PVC pipe columns under controlled and drought conditions; (b) root phenotypic differences in weed-free rice, rice + *C. rotundus* and Rice + *L. chinensis* under drought and control conditions.



(a) (b)

चित्र 2.6. सूखा तनाव एवं खरपतवारों का धान के जड़ मापदंडों पर प्रभाव। (a) नियंत्रित तथा सूखा परिस्थितियों में धान, धान + *C. rotundus* तथा धान + *L. chinensis* के जड़ वृद्धि मापदंड; (b) नियंत्रित तथा सूखा परिस्थितियों में खरपतवार *C. rotundus* एवं *L. chinensis* के जड़ वृद्धि मापदंड। RWFC = धान–खरपतवार मुक्त नियंत्रित; RWFD = धान–खरपतवार मुक्त सूखा; RCC = धान + *C. rotundus* नियंत्रित; RCD = धान + *C. rotundus* सूखा; RLC = धान + *L. chinensis* नियंत्रित; RLD = धान + *L. chinensis* सूखा।

Fig. 2.6. Effect of drought stress and weed on root parameters of rice. (a) Root grwoth parameters of rice, rice + *C. rotundus*, and Rice + *L. chinensis* under drought and control conditions; (b) root growth parameters of weed *C. rotundus* and *L. chinensis* under drought and control conditions. RWFC rice-weed free control; RWFD rice weed free drought; RCC rice with C. rotundus control; RCD rice with *C. rotundus* drought; RLC rice with *L. chinensis* control; RLD rice with *L. chinensis* drought.



चित्र 2.7. सूखा तनाव एवं खरपतवारों का धान की दाना उपज पर प्रभाव। WFC = खरपतवार–मुक्त गेहूँ – नियंत्रित; WFD = खरपतवार–मुक्त गेहूँ–सूखा; WSC = गेहूँ + *S. oleraceus* –नियंत्रित; WSD = गेहूँ + *S. oleraceus* – सूखा; WSHC = गेहूँ + *S. oleraceus* + शाकनाशी – नियंत्रित; WSHD = गेहूँ + *S. oleraceus* + शाकनाशी–सूखा; WMC = गेहूँ + *M. parviflora*-नियंत्रित; WMD = गेहूँ + *M. parviflora* – सूखा; WMHC = गेहूँ + *M. parviflora* + शाकनाशी–नियंत्रित; WMHD = गेहूँ + *M. parviflora* + शाकनाशी–सूखा।

Fig. 2.7. Impact of drought stress and weeds on grain yield of rice. WFC weed free wheat-control; WFD weed free wheat-drought; WSC wheat with *S. oleraceus*-control; WSD wheat with *S. oleraceus* -drought; WSHC wheat with *S. oleraceus* +herbicide-control; WSHD wheat with *S. oleraceus* +herbicide-drought; WMC wheat with *M. parviflora*-control; WMD wheat with *M. parviflora*-drought; WMHC wheat with *M. parviflora*+herbicide-control; WMHD wheat with *M. parviflora*+herbicide-drought.

2.3 राष्ट्रीय खरपतवार जीन बैंक का विकास

2.3.1 AICRP-WM केंद्रों के माध्यम से खरपतवार जर्मप्लाज्म का अधिग्रहण

देशभर से कृषि–उद्यानिकी दृष्टि से महत्वपूर्ण खरपतवार जर्मप्लाज्म का राष्ट्रीय भंडार विकसित करने के उद्देश्य से खरपतवार आनुवंशिक संसाधनों के निरंतर संग्रहण एवं संरक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत AICRP-WM केंद्रों से विभिन्न खरपतवार प्रजातियों के कुल 109 नमूने अधिग्रहित किए गए। इसी प्रकार, जबलपुर के विभिन्न क्षेत्रों में किए गए अन्वेषण दौरों के माध्यम से विभिन्न खरपतवार प्रजातियों के 50 से अधिक अभिग्रह (accessions)/नमूने भी एकत्रित किए गए **(चित्र 2.8)**।

2.3.2 खरपतवार जर्मप्लाज्म से संबंधित समस्त जानकारी का अभिलेखन एवं सूचीकरण

खरपतवार जर्मप्लाज्म के मूल संग्रहकर्ता द्वारा उपलब्ध कराई गई आधारभूत पासपोर्ट जानकारी (Basic Passport Details) को सूचीकरण (कैटलॉगिंग) हेतु MS Excel शीट में दर्ज किया गया।

2.3.3 भंडारण हेतु बीज प्रसंस्करण (सफाई, सुखाना एवं नमी मात्रा का आकलन)

हाल ही में अधिग्रहित/संग्रहित तथा बहु–भरित खरीफ एवं रबी मौसम के खरपतवार जर्मप्लाज्म को सावधानीपूर्वक काटा गया, साफ किया गया तथा सुरक्षित भंडारण को सुनिश्चित करने हेतु उचित रूप से धूप में सुखाया गया (**चित्र 2.9**)। बीजों की नमी मात्रा का आकलन नहीं किया गया, क्योंकि खरपतवार जर्मप्लाज्म को भूरे कागज के थैलों में संग्रहित कर रहे है, जो वातावरण से पुनः नमी को अवशोषित कर लेते हैं।

2.3.4 रखरखाव (कक्ष तापमान पर भंडारण), बीज जीवनीयता एवं दीर्घायु का मूल्यांकन

प्रसंस्कृत खरपतवार जर्मप्लाज्म को कागजी थैलों में सुरक्षित रूप से पैक कर, लेबल लगाकर जीनबैंक में सामान्य कक्ष तापमान पर संग्रहित किया गया। इसी क्रम में, वर्ष 2024 के 10 खरीफ खरपतवार जर्मप्लाज्म की बीज जीवनीयता का मूल्यांकन सामान्य कक्ष तापमान एवं प्रकाश परिस्थितियों में तीन पुनरावृत्तियों में ''टॉप ऑफ द पेपर'' विधि द्वारा किया गया। चयनित खरपतवारों की जीवनीयता 0 से 100 प्रतिशत के बीच भिन्न–भिन्न पाई गई, जिसका कारण सुषुप्तावस्था तथा अन्य अनेक अनियंत्रित कारक रहे है (**चित्र 2.10**)।

2.3.5 खरपतवार जीनबैंक में संरक्षित जर्मप्लाज्म का पुनर्जनन/बहुगुणन

AICRP-WM के 15 विभिन्न केंद्रों से अधिग्रहित/संग्रहित 160 से अधिक खरपतवार जर्मप्लाज्म को गमलों में बोया गया। इसमें 15 भौगोलिक क्षेत्रों से प्राप्त विभिन्न सांवा की

2.3 Development of National Weed Genebank

2.3.1 Acquisition of weed germplasm through AICRP-WM centers

As part of the ongoing collection and conservation efforts of Weed Genetic Resources to create a national repository of agri-horticulturally important weed germplasm from across the country, a total of 109 samples of different weed species have been acquired from AICRP-WM centres. Similarly, more than 50 accessions/samples of varying weed species have been collected through exploration tours from various localities in Jabalpur **(Fig. 2.8).**

2.3.2 Recording and cataloging all information related to weed germplasm in the computer system

The basic passport details as provided by the original collector of weed germplasm have been entered in an MS Excel sheet for cataloging.

2.3.3 Seed processing for storage (cleaning, drying, and estimation of moisture content)

The freshly acquired/collected and multifilled *Kharif* and *Rabi* weeds germplasm has been carefully harvested, cleaned, and properly sun-dried to facilitate safe storage **(Fig. 2.9).** Seed moisture content of seeds were not estimated, because the weed germplasm have been stored in the brown paper bags, which reabsorb the moisture from the surroundings.

2.3.4 Maintenance (storage of weed germplasm at room temperature), monitoring of seed viability, longevity, etc. of conserved weed germplasm

The processed weed germplasms were safely packed in paper bags, labeled, and stored in the genebank at ambient storage conditions. Similarly, the seed viability assessment of 10 *kharif* weed germplasm (2024) was performed at ambient room temperature and light conditions in three replications by using the Top of the paper (TP) method. The viability of the selected weeds were found variable (0-100 %) due to presence of dormancy and many other uncontrolled factors **(Fig. 2.10).**

2.3.5 Undertake regeneration /multiplication of germplasm conserved in the weed genebank

More than 160 acquired/collected weed germplasms from 15 different AICRP-WM centers was sown in the pots, which also includes the

प्रजातियाँ भी सम्मिलित हैं, जिनका उपयोग सूखा तनाव प्रतिक्रिया अध्ययन, आनुवंशिक विविधता मूल्यांकन तथा खरपतवार जीनबैंक में बीजों के नवीन भंडार के संरक्षण, वितरण एवं उपयोग हेतु किया गया है। इसी प्रकार, खरीफ–2024 – के लगभग 135 खरपतवार को भी वीड कैफेटेरिया में बहुगुणित किया गया, जिससे ताजे बीज प्राप्त किए जा सकें (**चित्र 2.11**)।

different *Echinochloa* spp. from 15 geographical locations to be used for drought stress response and genetic diversity assessment and to maintain the fresh stocks of seeds in the weed genebank for distribution and use. Similarly, a regular stock of 135 *Kharif* weeds-2024 was also multiplied in the Weed Cafeteria to obtain fresh seeds **(Fig. 2.11).**



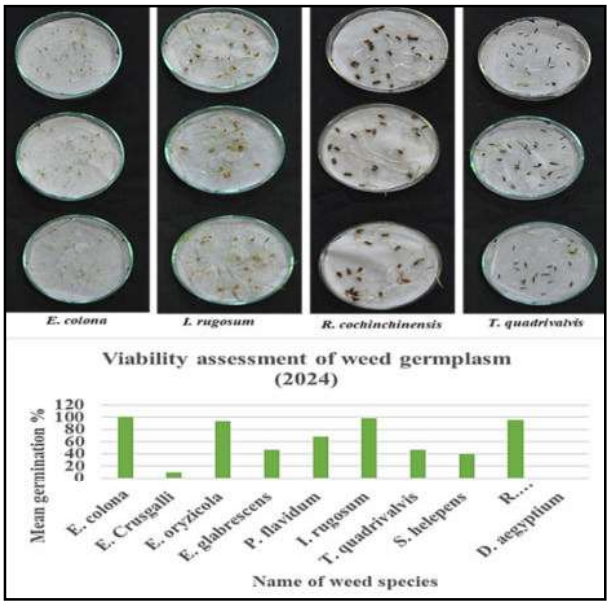
चित्र 2.8. खरपतवार जर्मप्लाज्म का अन्वेषण
Fig 2.8. Exploration of weed germplasm



चित्र 2.9. खरपतवार जर्मप्लाज्म का कटाईपरांत प्रसंस्करण (धूप में सुखाना, मड़ाई, ओसाई, सफाई, पैकिंग)
Fig. 2.9. Post-harvest processing of weed germplasm (sun-drying, threshing, winnowing, cleaning, packing)



चित्र 2.10. खरपतवार कैफेटेरिया एवं गमलों में संरक्षित खरपतवार जर्मप्लाज्म का पुनर्जनन एवं बीज गुणन
Fig 2.10. Regeneration and seed multiplication of conserved weed germplasm in the weed cafeteria and pots



चित्र 2.11. परिवेशीय प्रयोगशाला परिस्थितियों में टॉप ऑफ पेपर विधि का उपयोग करते हुए मूल्यांकित 10 खरीफ खरपतवारों की बीज जीवितता का आकलन
Fig. 2.11. Seed viability assessment of 10 *Kharif* weeds evaluated under ambient laboratory conditions using the Top of Paper (TP) method

3

अनुसंधान कार्यक्रम 3

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

Research Programme 3

Risk assessment, utilization and management of invasive alien weeds

आक्रामक विदेशी खरपतवार मानव जाति के आर्थिक कल्याण के लिए बहुत बड़ा खतरा हैं। वे देशी और उपयोगी प्रजातियों को विस्थापित कर और पारिस्थितिकी तंत्र को बदलकर जैव विविधता को अपूरणीय क्षति पहुंचाते हैं। भारत के फसली भूमि, चारागाह भूमि, सार्वजनिक भूमि, वनों तथा जलीय निकायों में अनेक प्रकार की आक्रामक पादप प्रजातियां महत्वपूर्ण आर्थिक एवं परितंत्रीय प्रभाव वाली खरपतवारें बन चुकी हैं। हाल के वर्षों में वैश्वीकरण के परिणामस्वरूप आक्रामक प्रजातियों की संख्या में तेजी से वृद्धि हुई है, और भविष्य में भी इनके और बढ़ने की संभावना है। आगे नए स्थानों में इन आक्रामक खरपतवारों के फैलाव को रोकना राष्ट्रीय स्तर के प्रबंधन पहलुओं का एक महत्वपूर्ण घटक होना चाहिए। इन आक्रामक प्रजातियों के जोखिम के आंकलन के साथ–साथ उचित दीर्घकालिक प्रबंधन रणनीतियों की योजना बनाने के लिए इनकी वितरण क्षमता और दूसरी प्रजातियों की अपेक्षा इनकी स्थिति के बारे में जानकारी भी आवश्यक है, विशेष रूप से बदलते जलवायु परिदृश्य के तहत।

जलीय निकायों, जंगलों और चरागाह भूमियों में आक्रामक खरपतवारों के प्रबंधन के लिए जैविक विधि सबसे अच्छा व्यावहारिक उपकरण है, क्योंकि इन पारिस्थितिकी प्रणालियों में पर्यावरणीय कारणों से रासायनिक विधियों को प्राथमिकता नहीं दी जाती है और दूसरी ओर यांत्रिक या मैनुअल निष्कासन अत्यधिक महंगा है। हालांकि, वर्तमान में भारत में सुझाए गए जैव नियंत्रण एजेंटों ने दो समस्याजनक खरपतवार पार्थेनियम और जलकुम्भी पर काफी हद तक नियंत्रण दिखाया है, लेकिन इन खरपतवारों के गहन प्रबंधन के लिए अतिरिक्त एजेंटों की खोज करने की आवश्यकता है।

Invasive alien weeds are a major threat to the economic well-being of mankind. They cause irretrievable harm to biodiversity by displacing native and useful species and changing ecosystems. Several invasive plant species in cropped lands, grazing lands, forests, and also in aquatic bodies of India have become weeds of significant economic and ecological impact. In recent years, the globalization has resulted in increased numbers of invasive species, and which are expected to continue in future. Averting further spread of such invasive weeds in other locations should be an important component of management aspects at national level. Information about the expected distributional potential and relative abundance of invasive species is necessary for assessment of risk as well as planning of appropriate long-term management strategies, especially under changing climatic scenerio.

Biological method is the best practical tool for management of invasive weeds in aquatic bodies, forests and grazing lands as the chemical methods are discouraged in these ecosystems for environmental concern; and on the other hand the mechanical or manual removal is highly expensive. Although, presently recommended biocontrol agents in India show fairly good control of two problematic weeds Parthenium and water hyacinth, it has become need of the time to explore additional agents for intensive management of these weeds.

अनुसंधान प्रोग्राम लीडरः डॉ. योगिता घरडे
Research Programme Leader: Dr. Yogita Gharde

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiments	सहकर्मी Associates
3.1 प्रजाति वितरण मॉडलिंग का उपयोग करके विदेशी आक्रामक खरपतवारों के संभावित वितरण का पूर्वानुमान Projecting potential distribution of alien invasive weeds using species distribution modelling प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. योगिता घरड़े Principal Investigator: Dr. Yogita Gharde	3.1.1 विभिन्न जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के अंतर्गत चयनित विदेशी आक्रामक खरपतवारों के भविष्य के विस्तार का पूर्वानुमान Projecting future expansion of selected alien invasive weeds under different climate change scenarios	डॉ. आर पी दुबे डॉ. पी के सिंह Dr. RP Dubey Dr. PK Singh
3.2 *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* के प्रभावी प्रबंधन के लिए नए जैव नियंत्रण एजेंटों का उपयोग और *जायगोग्राम्मा बाइकोलोराटा* का जनसंख्या विस्तार Introduction of new bioagents and mass multiplication of *Zygogramma bicolorata* for effective management of *Parthenium hysterophorus* प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. अर्चना अनोखे Principal Investigator: Dr. Archana Anokhe	3.2.1 *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* के प्रबंधन के लिए बीज खाने वाले वीविल *स्मिक्रोनिक्स लुटूलेंटस* और जड़ छेदक पतंगा *कारमेनटा इथसी* का उपयोग Introduction of seed feeding weevil *Smicronyx lutulentus* and root boring moth *Carmenta ithacae* for *Parthenium hysterophorus* management 3.2.2 अर्धकृत्रिम आहार पर *जायगोग्राम्मा बाइकोलोराटा* के जनसंख्या विस्तार तकनीक का विकास तथा प्राकृतिक और अर्धकृत्रिम आहार पर जैविकी का तुलनात्मक अध्ययन Development of mass multiplication technique for *Zygogramma bicolorata* on semisynthetic diet and comparative study of biology on natural as well as on semisynthetic diet	डॉ. दीक्षा एम जी डॉ. एम संपत कुमार डॉ. दीपक पवार डॉ. हिमांशु महावर Dr. Deeksha MG Dr. M Sampath Kumar Dr. Deepak Pawar Dr. Himanshu Mahawar
3.3 नए जैव एजेंट *मेगामेलस स्कुटेलारिस* का उपयोग और *पॉंटेडेरिया क्रैसिपिस* प्रबंधन में नियोकेटिना की गतिशीलता का मूल्यांकन Introduction of the new bio agent *Megamelus scutellaris* and evaluation of *Neochetina* spp. dynamics in *Pontederia crassipes* management प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. दीक्षा एम जी Principal Investigator: Dr. Deeksha MG	3.3.1 *पॉंटेडेरिया क्रैसिपिस* प्रबंधन में *मेगामेलस स्कुटेलारिस* का उपयोग Introduction of *Megamelus scutellaris* in *Pontederia crassipes* management	डॉ. एम संपत कुमार डॉ. अर्चना अनोखे डॉ. डी श्रीकांत डॉ. हिमांशु महावर डॉ. मनोज कुमार यादव Dr. M Sampath Kumar Dr. Archana Anokhe Dr. D Sreekanth Dr. Himanshu Mahawar Dr. Manoj Kumar Yadav

3.1 प्रजाति वितरण मॉडलिंग का उपयोग करके विदेशी आक्रामक खरपतवारों के संभावित वितरण का पूर्वानुमान

3.1.1 विभिन्न जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के अंतर्गत चयनित विदेशी आक्रामक खरपतवारों के भविष्य के विस्तार का पूर्वानुमान

विदेशी आक्रामक खरपतवार वैश्विक अर्थव्यवस्था के लिए एक गंभीर खतरा उत्पन्न करते हैं। ये देशी एवं उपयोगी पौध प्रजातियों को प्रतिस्पर्धा में पीछे छोड़कर जैव विविधता को स्थायी क्षति पहुँचाते हैं तथा प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्रों में परिवर्तन कर देते हैं। हाल के दशकों में वैश्वीकरण के कारण आक्रामक प्रजातियों का प्रसार तेजी से बढ़ा है, और भविष्य में इनके और अधिक बढ़ने की संभावना है। इसके अतिरिक्त, इन प्रजातियों के संभावित वितरण और सापेक्ष प्रचुरता को समझना, जोखिम आकलन तथा प्रभावी दीर्घकालिक प्रबंधन रणनीतियों की योजना बनाने के लिए अत्यंत आवश्यक है। अतः यह अध्ययन विदेशी आक्रामक खरपतवारों के वर्तमान वितरण का मॉडल तैयार करने और भविष्य के जलवायु परिदृश्यों के अंतर्गत उनके संभावित भौगोलिक विस्तार का पूर्वानुमान लगाने का उद्देश्य रखता है। इस अध्ययन का मुख्य लक्ष्य इन प्रजातियों के पारिस्थितिक निवास को समझना तथा भविष्य के जलवायु परिदृश्यों में संभावित आक्रमण क्षेत्रों की पहचान करना है।

इस अवधि के दौरान, महत्वपूर्ण खरपतवार प्रजातियाँ *लोरेन्थस फालकेटस, रुमेक्स डेंटेटस* और *मिमोसा डिप्लोटरीका* का वर्तमान एवं भविष्य के वितरण का अध्ययन MaxEnt मॉडल के माध्यम से किया गया। मॉडलिंग के लिए *लोरेन्थस फालकेटस* (440 बिंदु), *रुमेक्स डेंटेटस* (142 बिंदु) तथा *मिमोसा डिप्लोटरीका* (230 बिंदु) के द्वितीयक उपस्थिति आँकड़े विभिन्न स्रोतों से एकत्र किए गए। *लोरेन्थस फालकेटस* भारत में पाए जाने वाले सबसे सामान्य बहुवर्षीय, अर्ध–परजीवी झाड़ियों में से एक है, जो अन्य पेड़ों की शाखाओं पर उगती है। इसका जड़ तंत्र पूर्ण रूप से विकसित नहीं होता, इसलिए यह जल और खनिजों के लिए अपने होस्ट पौधे पर निर्भर रहती है। लोरैंथस में परागण अमृताहारी (नेक्टरोवोर) पक्षियों द्वारा तथा बीज प्रसार फलाहारी (फ्रूजीवोर) पक्षियों द्वारा होता है। रुमेक्स डेंटेटस सामान्यतः आर्द्र घाटियों, पर्वतीय ढलानों या मैदानी क्षेत्रों में 3000 मीटर की ऊँचाई तक पाया जाता है। इसका मूल विस्तार ट्यूनीशिया से इंडो–चाइना तक है। हालांकि, इसे पश्चिमी अफ्रीका, पश्चिमी यूरोप और उत्तरी अमेरिका के कुछ भागों में भी पाया गया है। वहीं, *मिमोसा डिप्लोटरीका* नवउष्णकटिबंधीय (निओट्रॉपिकल) क्षेत्रों की मूल प्रजाति है, जिसमें दक्षिण और मध्य अमेरिका तथा कैरिबियन के अधिकांश क्षेत्र शामिल हैं। यह तीव्र गति से बढ़ने वाली प्रजाति है और विभिन्न प्रकार की मिट्टी एवं जलवायु परिस्थितियों को सहन करने में सक्षम है। यदि इसे अनियंत्रित छोड़ दिया जाए, तो यह कम समय में अभेद्य झाड़ियाँ बना सकती है, जिससे मनुष्यों और पशुओं की आवाजाही तथा फसलों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इस पौधे के सभी भाग चरने वाले पशुओं के लिए विषैले होते हैं।

3.1 Projecting potential distribution of alien invasive weeds using species distribution modelling

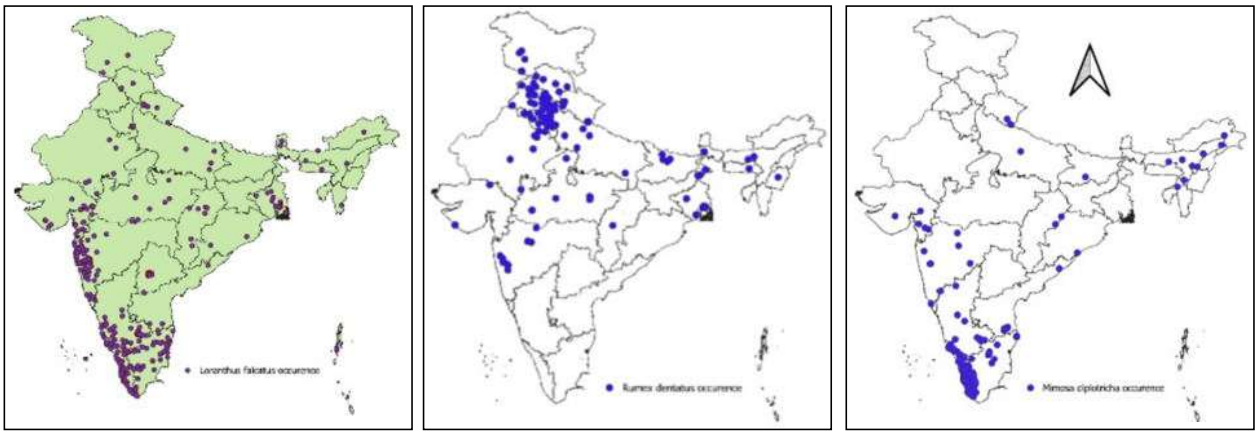
3.1.1 Projecting future expansion of selected alien invasive weeds under different climate change scenarios

Alien invasive weeds pose a significant threat to the global economy. They cause permanent damage to biodiversity by outcompeting native and beneficial plant species, thereby altering natural ecosystems. In recent decades, globalization has accelerated the spread of invasive species, and their numbers are expected to rise further in the future. Moreover, understanding the potential distribution and relative abundance of these species is essential for risk assessment and the development of effective long-term management strategies. Accordingly, this study aims to model the present distribution of alien invasive weeds and forecast their possible geographic range under future climate scenarios. The objective is to examine the ecological niches of these species and identify potential invasion hotspots in future climatic scenarios.

During the reported period, important weed species *Loranthus falcatus, Rumex dentatus* and *Mimosa diplotricha* were studied for their current and future distribution using MaxEnt. For modelling, secondary occurrence data of *L. falcatus* (440 points) *R. dentatus* (142 points) and *M. diplotricha* (230 points) were collected from different sources. *L. falcatus* is one of the most common perennial, hemi-parasitic shrubs in India, growing on the branches of other trees. It does not have a well-developed root system and therefore, depends on the host for water and minerals. In *Loranthus*, pollination and seed dispersal are mediated by the nectar-eating (nectarivore) and fruit-eating (frugivore) birds. *R. dentatus* generally occurs in moist valleys, mountain slopes, or plains to an elevation of 3000 m. Its native range is Tunisia to Indo-China. But, it is also seen in parts of Western Africa, Western Europe, and North America. Whereas, *M. diplotricha* is native to the neotropics, including much of South and Central America and the Caribbean. *M. diplotricha* is fast-growing and can tolerate a wide range of soil and climate conditions. Left alone, they can form impenetrable thickets within a short period that can affect movement of both people and animals, as well as planted crops. All parts of the plant are toxic to grazing animals.

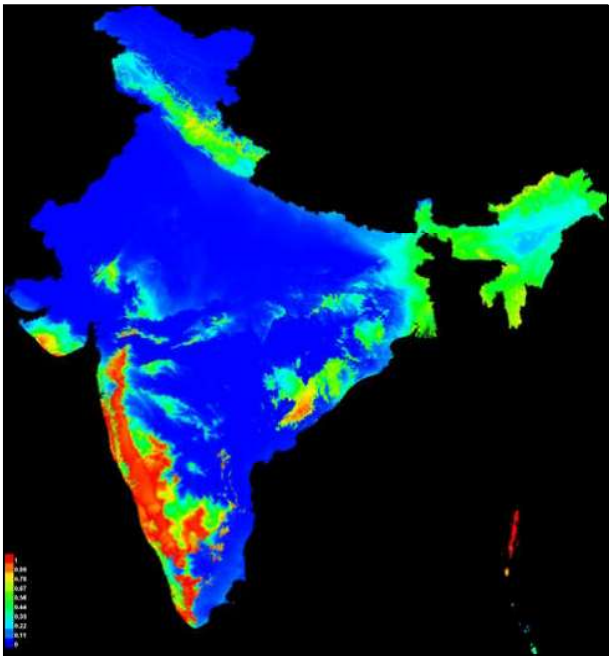
30–आर्क–सेकेंड स्थानिक रिजॉल्यूशन पर 19 जैव–जलवायु चरों पर डेटा वर्ल्डक्लिम डेटाबेस से डाउनलोड किया गया । डेटा के पूर्व–प्रसंस्करण के बाद, आगे के विश्लेषण और वितरण मॉडलिंग के लिए एलिवेशन के साथ ही साथ आठ चरों का चयन किया गया। इन प्रजातियों के वर्तमान और भविष्य के वितरण के पूर्वानुमान मानचित्र प्राप्त किए गए। MaxEnt प्रोग्राम का उपयोग प्रजातियों के वितरण को मॉडल करने और रिप्रेजेन्टेटिव कंसंट्रेशन पाथवेस (आरसीपी) 4.5 और 8.5 के तहत वर्ष 2050 और 2070 के लिए इन प्रजातियों के स्थानिक उपयुक्तता मानचित्र प्राप्त करने के लिए किया गया था। आरसीपी 4.5 ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन की मध्यम मात्रा को दर्शाता है, जबकि आरसीपी 8.5 उत्सर्जन की उच्चतम मात्रा को दर्शाता है। इन प्रजातियों के वर्तमान एवं भविष्य के वितरण के पूर्वानुमान मानचित्र क्रमशः **चित्र 3.1 एवं 3.2** में दिए गए हैं। MaxEnt में परीक्षण डेटा का उपयोग करके प्राप्त रिसीवर ऑपरेटिंग कैरेक्टरिस्टिक (आरओसी) कर्व (एयूसी) के तहत क्षेत्र का उपयोग करके मॉडल की सटीकता और सत्यापन की जांच की गई । *लोरेन्थस फालकेटस, रुमेक्स डेंटेटस* और *मिमोसा डिप्लोटरीका* के लिए मिले औसत एयूसी मान क्रमशः 0.867, 0.853 और 0.917 हैं। यह नतीजा दिखाता है कि मॉडल्स ने रैंडम प्रेडिक्शन (0.5) की तुलना में काफी बेहतर प्रदर्शन किया, जिससे पता चलता है कि बनाए गए मानचित्र ज्यादा भरोसेमंद और सटीक थे। जाति के वितरण पर असर डालने वाले जरूरी वैरिएबल्स को जानने के लिए जैकनाइफ टेस्ट किया गया। नतीजों से पता चला कि *लोरेन्थस फालकेटस* का वितरण टेम्परेचर सीजनैलिटी और सबसे गर्म महीने के अधिकतम तापमान से अधिक प्रभावित होता है। *रुमेक्स डेंटेटस* के मामले में, यह वार्षिक औसत तापमान और टेम्परेचर सीजनैलिटी से पहचानी जाती है। जहाँ तक *मिमोसा डिप्लोटरीका* की बात है, टेम्परेचर सीजनैलिटी, सबसे ठंडे महीने का न्यूनतम तापमान और वार्षिक वर्षा इसके वितरण के लिए जरूरी हैं।

For the modelling process, data on 19 bioclimatic variables with a spatial resolution of 30 arc-seconds were obtained from the WorldClim database. Prior to analysis, the dataset was pre-processed to eliminate highly correlated variables, resulting in the selection of eight key variables along with elevation for subsequent modelling. The MaxEnt software was employed to simulate the species distribution and generate spatial prediction maps under future climate scenarios based on Representative Concentration Pathways (RCP) 4.5 and 8.5 for the years 2050 and 2070. RCP 4.5 reflects a moderate greenhouse gas emission scenario, while RCP 8.5 represents a high-emission scenario. Prediction maps of current and future distribution of these species are given in **Fig 3.1 and 3.2,** respectively. Accuracy and validation of the models were checked using Area Under the Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve (AUC) obtained using test data in MaxEnt. Average AUC values obtained for *L. falcatus, R. dentatus* and *M. diplotricha* are 0.867, 0.853 and 0.917, respectively. This result shows that the models performed significantly better than a random prediction (0.5), indicating that the predictions generated were more reliable and accurate. Jackknife test was done to know the significant variables affecting the species distribution. Results revealed that higher suitability for *L. falcatus* are characterized by temperature seasonality and Max temperature of warmest month. In case of *R. dentatus*, it is characterized by Annual mean temperature and temperature seasonality. As far as *M. diplotricha* is concerned, Temperature seasonality, Min temperature of coldest month and annual precipitation are important factors for its distribution.

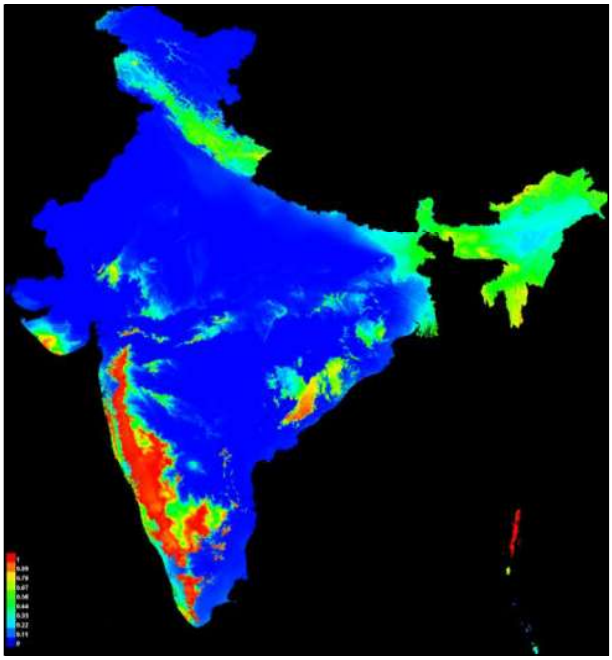


चित्र 3.1. भारत में (अ) *लोरेन्थस फालकेटस,* (ब) *रुमेक्स डेंटेटस* और (स) *मिमोसा डिप्लोटरीका* की उपस्थिति

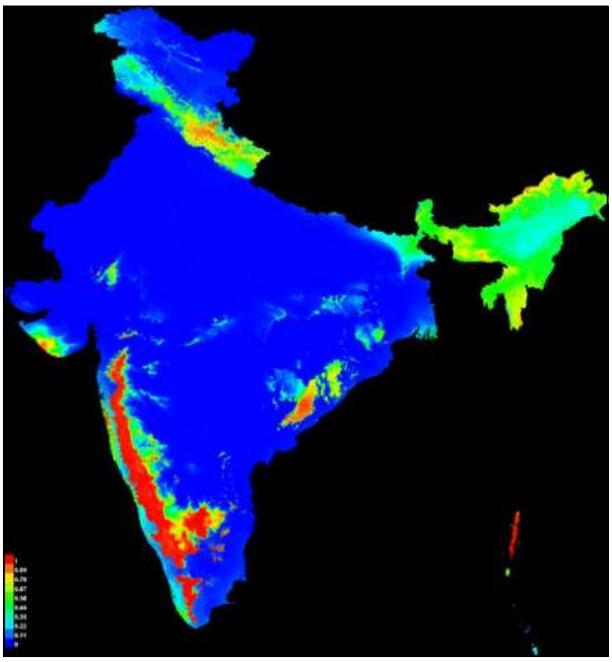
Fig 3.1. Occurrence of (a) *Loranthus falcatus*, (b) *Rumex dentatus* and (c) *Mimosa diplotricha* in India



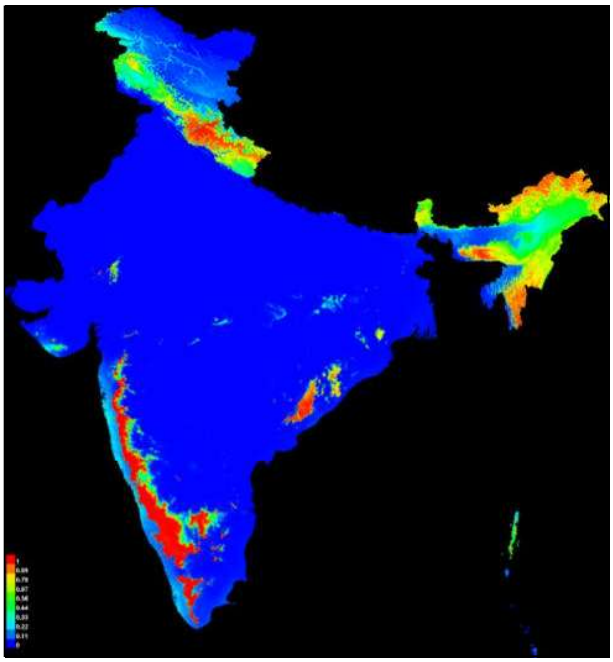
RCP 4.5 For 2050



RCP 4.5 For 2070

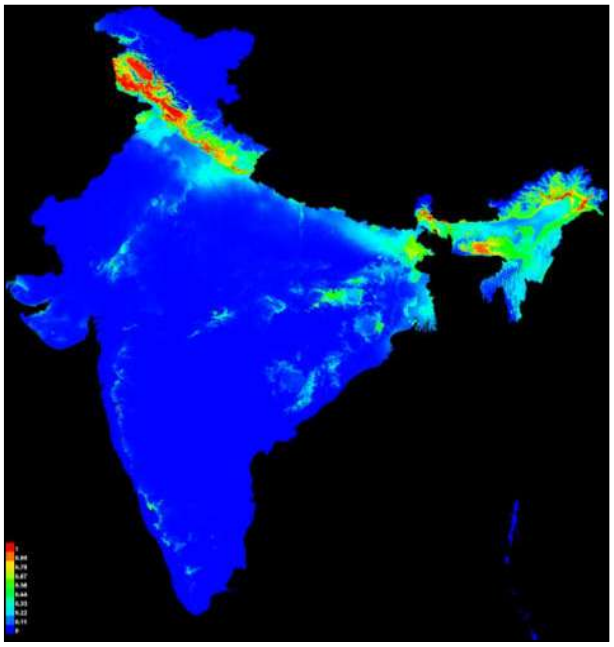


RCP 8.5 For 2050

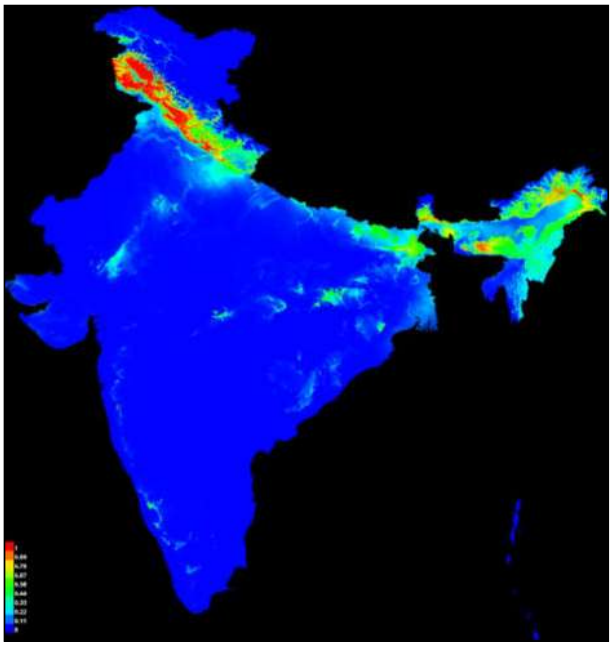


RCP 8.5 For 2070

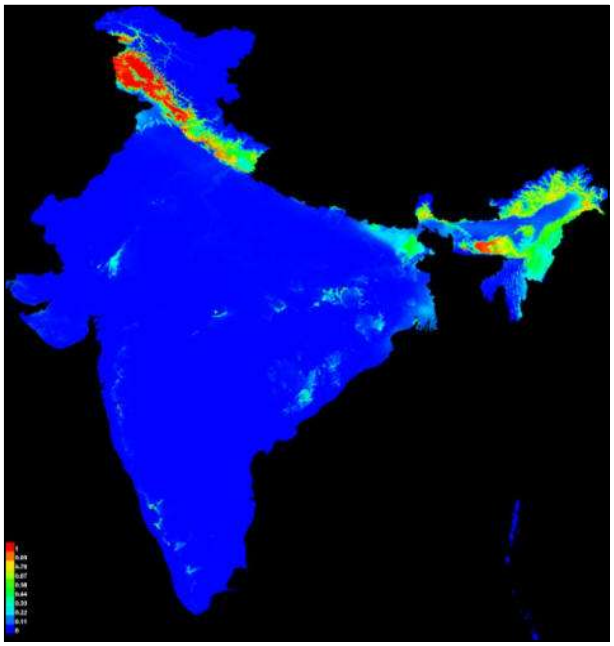
(a)



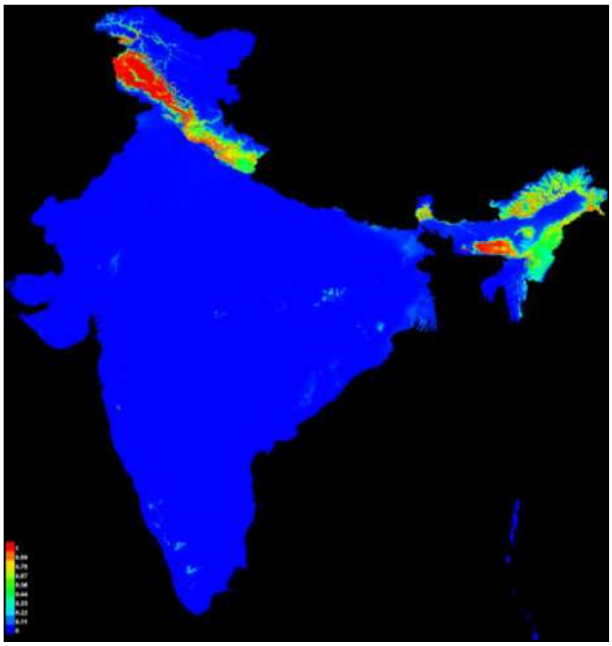
RCP 4.5 For 2050



RCP 4.5 For 2070

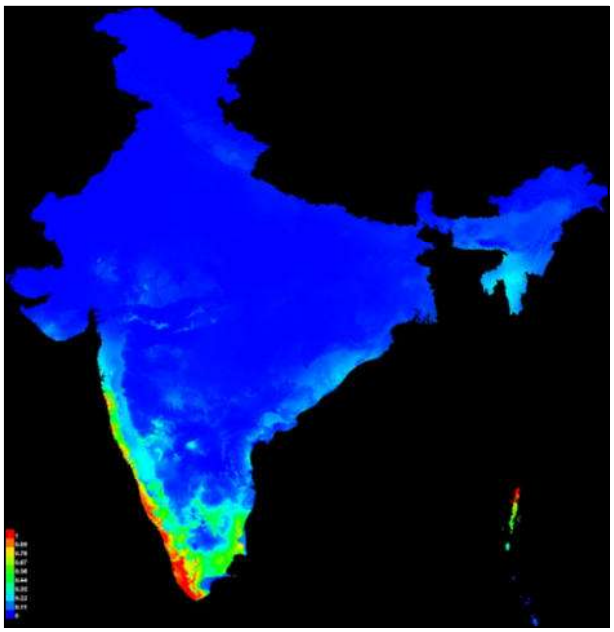


RCP 8.5 For 2050

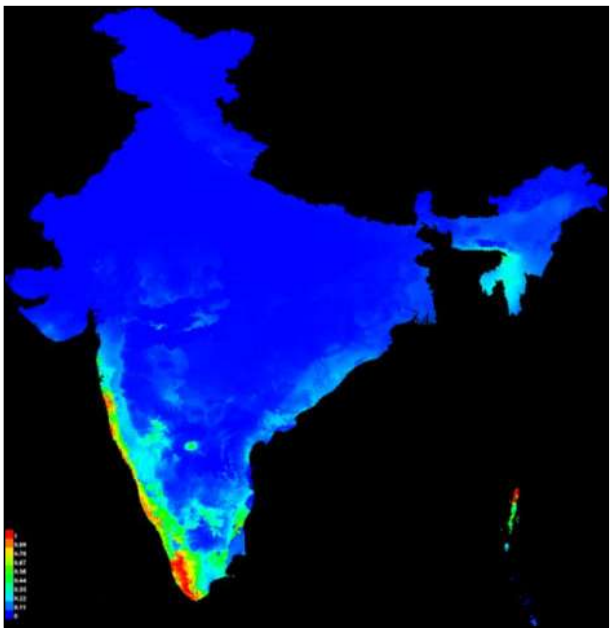


RCP 8.5 For 2070

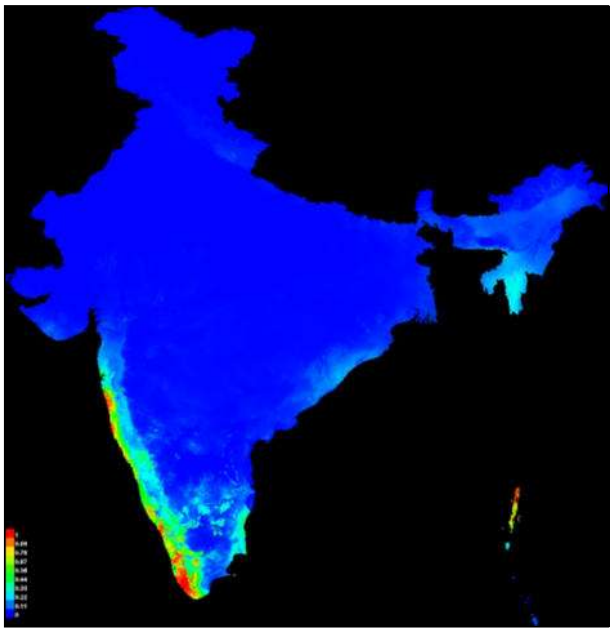
(b)



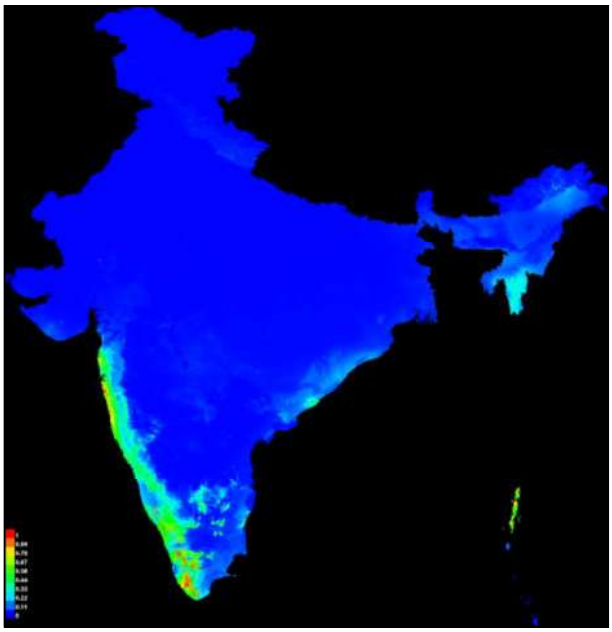
RCP 4.5 For 2050



RCP 4.5 For 2070



RCP 4.5 For 2050



RCP 4.5 For 2070

(c)

चित्र 3.2. (अ) *लोरेन्थस फालकेटस,* (ब) *रुमेक्स डेंटेटस* और (स) *मिमोसा डिप्लोटरीका* का रिप्रेजेन्टेटिव कंसंट्रेशन पाथवेस (RCPs) 4.5 एवं 8.5 के तहत 2050 और 2070 के लिए पूर्वानुमानित भविष्य वितरण (पूर्वानुमानित मानचित्र में लाल रंग बहुत अधिक अनुकूल परिस्थितियों वाले क्षेत्रों को दर्शाता है, पीला रंग अत्यधिक अनुकूल क्षेत्रों, हरा रंग मध्यम रूप से अनुकूल और गहरा नीला रंग प्रजातियों के लिए उपयुक्त परिस्थितियों की अनुपस्थिति को दर्शाता है)।

Fig 3.2. Projected future distribution of (a) *Loranthus falcatus* (b) *Rumex dentatus* and (c) *Mimosa diplotricha* in India under Representative Concentration Pathways (RCPs) 4.5 and 8.5 for the years 2050 and 2070 (red colour in these prediction maps marks the areas with very high favourable conditions, yellow colour as highly favourable areas, green colour as moderately favourable and navy blue colour indicates the absence of suitable climatic conditions for the species).

3.2 *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* के प्रभावी प्रबंधन के लिए नए जैव नियंत्रण एजेंटों का उपयोग और *जायगोग्राम्मा बाइकोलोराटा* का जनसंख्या विस्तार

3.2.1 *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* के प्रबंधन के लिए बीज खाने वाले वीविल *स्मिक्रोनिक्स लुटूलेंटस* और जड़ छेदक पतंगा *कारमेनटा इथसी* का उपयोग

स्मिक्रोनीक्स ल्यूटुलेंटस एक विशिष्ट बीज–भक्षी घुन (वीविल) है, जिसे आक्रामक खरपतवार गाजरघास (*पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस*) के प्रभावी जैविक नियंत्रण कारक के रूप में मान्यता प्राप्त है। यह कीट मेक्सिको और टेक्सास का मूल निवासी है। ऑस्ट्रेलिया और दक्षिण अफ्रीका जैसे देशों में इस कीट का सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है। इसके लार्वा गाजरघास की पुष्प कलिकाओं एवं बीजों के भीतर विकसित होकर बीजों के परिपक्व होने को रोकते हैं, जिससे खरपतवार की प्रजनन क्षमता में उल्लेखनीय कमी आती है तथा इसके प्रसार को प्रभावी रूप से नियंत्रित करती है। अन्य देशों में इसकी सिद्ध प्रभावशीलता को देखते हुए *एस. ल्यूटुलेंटस* के कुल 64 वयस्क भृंग ऑस्ट्रेलिया से आयात कर भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय कृषि महत्त्वपूर्ण कीट संसाधन ब्यूरो (एनबीएआईआर), बेंगलुरु में लाए गए।

'नो–चॉइस' एवं 'मल्टीपल–चॉइस' प्रयोगों हेतु गाजरघास के बीजों के साथ–साथ कुछ गैर–लक्षित पौध प्रजातियों, जैसे *क्रोमोलाइना ओडोरेटा* तथा *एजेरैटम कोनिजोइडीज* के बीज एकत्र किए गए, ताकि इस वीविल की भोजन, अंडोत्सर्जन तथा विकास संबंधी प्राथमिकताओं का मूल्यांकन किया जा सके।

आयात के पश्चात, इन भृंगों को संगरोध (क्वारंटाइन) परिस्थितियों में ताजा उगाई गई गाजरघास के पौधों पर पाला गया, ताकि प्रयोगशाला स्तर पर उनके कल्चर स्थापित की जा सके। हालाँकि, आयातित वयस्कों का सफलतापूर्वक संरक्षण किए जाने के बावजूद प्रयोगशाला परिस्थितियों में एफ1 पीढ़ी का उद्भव नहीं हो सका, जिससे आगे के मूल्यांकन में बाधा उत्पन्न हुई।

3.2 Introduction of new bioagents and mass multiplication of *Zygogramma bicolorata* for effective management of *Parthenium hysterophorus*

3.2.1 Introduction of seed feeding weevil *Smicronyx lutulentus* and root boring moth *Carmenta ithacae* for *Parthenium hysterophorus* management

Smicronyx lutulentus is a highly specialized seed-feeding weevil native to Mexico and Texas and is recognized as an effective biological control agent of the invasive weed *Parthenium hysterophorus*. The insect has been successfully utilized in countries such as Australia and South Africa, where its larvae develop inside the flower buds and seeds of *Parthenium*, thereby preventing seed maturation and significantly reducing the weed's reproductive potential and subsequent spread. Considering its proven efficacy elsewhere, a total of 64 adult beetles of *S. lutulentus* were imported from Australia and received at the ICAR-National Bureau of Agricultural Insect Resources (NBAIR), Bengaluru.

For no-choice and multiple-choice experiments, seeds of *Parthenium hysterophorus* as well as selected non-target plant species, including *Chromolaena odorata* and *Ageratum conyzoides*, were collected to assess feeding, oviposition, and developmental preferences of the weevil.

Following importation, the beetles were reared under quarantine conditions on freshly raised *Parthenium hysterophorus* plants to establish laboratory cultures. However, despite successful maintenance of the imported adults, the F_1 generation failed to emerge under laboratory conditions, posing a challenge to further evaluation.



चित्र 3.3. संगरोध कांच के घर में बीज खाने वाले वीविल (घुन) के पालन–पोषण की व्यवस्था
Fig.3.3. Seed feeding weevil rearing setup in a quarantine glass house

3.2.2 अर्धकृत्रिम आहार पर *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* के जनसंख्या विस्तार तकनीक का विकास उपयोग

गाजर घास (*पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस*) के एक महत्त्वपूर्ण जैविक नियंत्रण कारक *जाइगोग्रामा बाइकलोरेटा* के प्रयोगशाला पालन हेतु चना और गाजर घास आधारित एक अर्ध–कृत्रिम आहार विकसित एवं मानकीकृत किया गया। इस आहार को आवश्यक पोषक तत्वों तथा संरक्षक अवयवों के विभिन्न संयोजनों का उपयोग कर तैयार किया गया, जिनमें यीस्ट, केसिन, एस्कॉर्बिक अम्ल, सोर्बिक अम्ल, स्ट्रेप्टोमाइसिन, मिथाइल पैरा–हाइड्रॉक्सी बेंजोएट (एम.पी.बी.), कोलेस्ट्रॉल, वसन लवण, मल्टीविटामिन, विटामिन–ई, फॉर्मल्डिहाइड, एगर तथा कपास बीज तेल सम्मिलित थे। चना आटा तथा गाजर घास की पत्ती का चूर्ण क्रमशः कार्बोहाइड्रेट एवं प्रोटीन के प्रमुख स्रोत के रूप में प्रयुक्त किए गए, जिससे कीट के लिए पर्याप्त पोषण के साथ–साथ उसके पोषक पौधे से परिचितता भी बनी रही। आहार संरचना के अनुकूलन हेतु चना और गाजर घास के पाँच विभिन्न अनुपातों (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 तथा 0:100) का मूल्यांकन किया गया। *जाइगोग्राम्मा बाइकलोरेटा* की वृद्धि एवं विकास का अभिलेखन इसके विभिन्न जीवन चरणों में किया गया, जिसमें लार्वा अवधि, प्यूपा अवस्था की अवधि तथा वयस्क उद्‌भव शामिल थे। इसके अतिरिक्त, जीवन चक्र पूर्ण करने में लगने वाले कुल दिनों की संख्या तथा जीवित रहने का प्रतिशत भी क्रमबद्ध रूप से दर्ज किया गया। परिणामों से विभिन्न आहार अनुपातों के अंतर्गत कीट के प्रदर्शन में उल्लेखनीय भिन्नता पाई गई। परीक्षण किए गए सभी उपचारों में चना : गाजरघास का 25:75 अनुपात सर्वाधिक उपयुक्त सिद्ध हुआ, जिसने *जाइगोग्रामा बाइकलोरेटा* के तीव्र विकास, अधिक जीवितता तथा समग्र रूप से बेहतर जैविक क्षमता को समर्थन प्रदान किया।

3.2.2 Development of mass multiplication technique for *Zygogramma bicolorata* on semisynthetic diet

A chickpea–Parthenium–based semi-synthetic diet was developed and standardized for the laboratory rearing of *Zygogramma bicolorata*, an important biological control agent of *Parthenium hysterophorus*. The diet was formulated using different combinations of essential nutritional and preservative constituents, including yeast, casein, ascorbic acid, sorbic acid, streptomycin, methyl parahydroxy benzoate (MPB), cholesterol, Wesson salts, multivitamins, vitamin E, formaldehyde, agar, and cotton seed oil. Chickpea flour and *Parthenium* leaf powder were used as the primary sources of carbohydrates and proteins, ensuring both nutritional adequacy and host-plant familiarity for the insect. To optimize diet composition, five different chickpea-to-Parthenium ratios (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, and 0:100) were evaluated. The growth and development of *Z. bicolorata* were recorded at different life stages, including larval duration, pupation period, and adult emergence. In addition, the total number of days required to complete the life cycle and survival percentage were systematically documented. Results indicated significant variation in insect performance across different diet ratios. Among the tested treatments, the chickpea-to-Parthenium ratio of 25:75 proved to be the most suitable, supporting faster development, higher survival, and better overall fitness of *Z. bicolorata*.



चित्र 3.4. *कैसिया टोरा* का *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* की वृद्धि और फूलने पर प्रभाव : (अ) *कैसिया टोरा* की अनुपस्थिति में, (ब) *कैसिया टोरा* की उपस्थिति में

Fig.3.4. Impact of *Cassia tora* on *P. hysterophorus* growth and flowering: (a) In absence of *Cassia tora*, (b) In presence of *Cassia tora*

3.3 नए जैव एजेंट *मेगामेलस स्कुटेलारिस* का उपयोग और *पोंटेडेरिया क्रैसिपिस* प्रबंधन में नियोकेटिना की गतिशीलता का मूल्यांकन

3.3.1 *पोंटेडेरिया क्रैसिपिस* प्रबंधन में *मेगामेलस स्कुटेलारिस* का उपयोग

जल कुंभी (*पोंटेडेरिया क्रैसिपिस*) भारत में एक प्रमुख आक्रामक जलीय खरपतवार बनी हुई है, जिसके कारण इसके प्रबंधन हेतु जैविक नियंत्रण विकल्पों को सुदृढ़ करने की आवश्यकता है। दक्षिण अमेरिका का मूल निवासी एक रस–चूसक प्लान्टहॉपर कीट *मेगामेलस स्कूटेलारिस* (हेमिप्टेराःडेल्फासिडी) को जल कुंभी के संभावित जैविक नियंत्रण अभिकारक के रूप में भारत में आयात किया गया। इस कीट प्रजाति ने संयुक्त राज्य अमेरिका एवं दक्षिण अफ्रीका सहित कई देशों में फ्लोएम रस–चूसण द्वारा उत्पन्न शारीरिक तनाव तथा रोगजनकों के प्रवेश को सुगम कर जलकुंभी के प्रभावी दमन का प्रदर्शन किया है। अंतरराष्ट्रीय अध्ययनों द्वारा इसकी उच्च पोषक विशिष्टता एवं पर्यावरणीय सुरक्षा की पुष्टि की गई है।

मेगामेलस स्कूटेलारिस का आयात भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के राष्ट्रीय कृषि कीट संसाधन ब्यूरो, बेंगलुरु तथा, खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर के संयुक्त प्रयासों से संपन्न हुआ। इसके लिए भारत सरकार द्वारा आयात अनुमति (आयात अनुमति संख्या IP001FBD2025000054, दिनांक 14.11.2025) प्रदान की गई। यह कीट दक्षिण अफ्रीका स्थित रोड्स विश्वविद्यालय के जैविक नियंत्रण केंद्र से प्राप्त किया गया। आयातित कीट सामग्री 23.11.2025 को भारत पहुँची और इसे राष्ट्रीय कृषि कीट संसाधन ब्यूरो, बेंगलुरु के में संगरोध (क्वारंटीन) सुविधा में स्थापित किया गया। वर्तमान में, इन संस्कृतियों को कड़े संगरोध प्रोटोकॉल के अंतर्गत संरक्षित रखा गया है तथा राष्ट्रीय नियामक दिशानिर्देशों के अनुरूप पोषक–विशिष्टता एवं सुरक्षा मूल्यांकन परीक्षण प्रारंभ कर दिए गए हैं। *मेगामेलस स्कूटेलारिस* का सफल आयात जल कुंभी के जैविक नियंत्रण हेतु भारत की जैविक नियंत्रण प्रणाली को विविधीकृत एवं सुदृढ़ करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है।

3.3 Introduction of the new bio-agent *Megamelus scutellaris* and evaluation of *Neochetina* spp. dynamics in *Pontederia crassipes* management

3.3.1 Introduction of *Megamelus scutellaris* in *Pontederia crassipes* management

Water hyacinth (*Pontederia crassipes*) continues to be a major invasive aquatic weed in India, necessitating strengthening of biological control options. *Megamelus scutellaris* Berg (Hemiptera: Delphacidae), a sap-feeding planthopper native to South America, was imported into India as a prospective biological control agent. The species has demonstrated effective suppression of water hyacinth in several countries through phloem feeding–induced physiological stress and facilitation of secondary pathogen invasion, with proven host specificity and environmental safety.

The importation was undertaken through collaborative efforts of ICAR-NBAIR, Bengaluru, and ICAR-DWR, Jabalpur, following approval from the Government of India (Import Permit No. IP001FBD2025000054, dated 14.11.2025). Cultures were sourced from the Centre for Biological Control, Rhodes University, South Africa. The consignment arrived on 23.11.2025 and was placed under QC-2 quarantine at ICAR-NBAIR. The imported cultures are presently being maintained under strict quarantine conditions. Host specificity and safety evaluation trials have been initiated as per national regulatory guidelines. The successful importation of *M. scutellaris* marks a significant advancement in diversifying India's biological control arsenal against water hyacinth.

4

अनुसंधान कार्यक्रम 4

शाकनाशियों, हानिकारक रसायनों का पर्यावरणीय प्रभाव एवं शमन के उपाय

Research Programme 4

Environmental impact of herbicides, toxic chemicals and mitigation measures

इस शोध विषय में मृदा और पानी में शाकनाशी अवशेषों का लीचिंग मिट्टी–पानी और शाकनाशी–परस्पर क्रिया और अवशोषण प्रक्रियाओं के आधार पर निर्धारित किया गया। चावल–गेहूँ फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन के लिए उद्भव उपरांत मूलांकन के अंतर्गत चयनित कवक प्रथकों से प्राप्त कोशिका–मुक्त अर्कों की पादपविषक्तता का मूल्यांकन प्रमुख खरपतवार में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा, इकाईनोंक्लोआ कोलोना* (सांवा) की पृथक की गई पत्तियों पर डिटैच्ड–लीफ परीक्षण के माध्यम से आंकलन किया गया। धान–गेहूं फसली प्रणाली में खरपतवार रोगजनकों का संग्रह, पृथक्करण और विशेषण भी किया गया।

विस्तृत तकनीकी कार्यक्रम और प्रमुख निष्कर्ष निम्नलिखित हैं।

In this research theme, leaching of herbicides residues in the soil, and water were determined based on soil-water and herbicide interaction and adsorption processes. Mining of microflora of plant phyllosphere for weed management as post-emergence bioherbicidal agent in rice-wheat cropping system was also undertaken. Collection, isolation and characterization of weed pathogen(s) in rice-wheat cropping system was undertaken.

Detailed technical program and salient findings are as below:

कार्यक्रम प्रभारी : डॉ. शोभा सोंधिया
Program Leader: Dr. Shobha Sondhia

परियोजना Project	प्रयोग Experiments	सह शोधकर्ता Associates
4.1 मिट्टी, पानी, पौधे एवं पर्यावरण में शाकनाशियों अवशेषों का अपघटन एवं निगरानी Persistence and leaching potential of metribuzin, pyrithiobac-sodium, topramezone in different soils type प्रमुख अन्वेषक: डॉ. शोभा सोंधिया Principal Investigator: Dr. Shobha Sondhia	4.1.1 विभिन्न मिट्टी प्रकारों में टोपरमेज़ोन का अवशोषण व्यवहार Adsorption behaviour of topramezone in vaious soil type	डॉ. हिमांशु महाबर Dr. Himanshu Mahawar
	4.1.2 मूंग की फसल में पैराक्वाट के कटाई–पूर्व छिड़काव के कारण मूंग में अवशेष Paraquat residues in moong due to its pre-harvest spray in moongbean crop	–

4.2 धान–गेहूँ फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन के लिए पौधे के माइक्रोफ्लोरा की संभावना तलाशना Prospecting the microflora of plant phyllosphere for weed management in rice-wheat cropping system प्रमुख अन्वेषक: डॉ. हिमांशु महाबर Principal Investigator: Dr. Himanshu Mahawar	4.2.1 गेहूं में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा* (जंगली बरसीम) के प्रबंधन के लिए उद्भव के बाद और पूर्व जैवशाकनाशी एजेंटों के रूप में कवक कोशिका–मुक्त अर्क की पादपविषाक्त क्षमता का मूल्यांकन Evaluation of phytotoxic potential of fungal cell-Free extracts as post-emergence bioherbicidal agents for the management of *Medicago polymorpha* in wheat	डॉ. के के बर्मन डॉ. शोभा सोंधिया डॉ. दीपक पवार Dr. K K Barman Dr. Shobha Sondhia Dr. Deepak Pawar
	4.2.2 *इकाईनोक्लोआ कोलोना* की पृथक पत्तियों पर कवक कोशिका–रहित अर्कों की पादपविषाक्तता Phytotoxicity of fungal cell-free extracts on *Echinochloa colona* detached leaves	
	4.2.3 धान–गेहूं फसली प्रणाली में खरपतवार रोगजनकों का संग्रह, पृथक्करण और विशेलेषण Collection, isolation and characterization of weed pathogen(s) in rice-wheat cropping system	डॉ. मनोज कुमार यादव Dr. Manoj Kumar Yadav

4.1 विभिन्न मिट्टियों में टोप्रामेज़ोन के अवशोषण व्यवहार

4.1.1 विभिन्न मिट्टियों में टोप्रामेज़ोन का अवशोषण और विशोषण

अवशोषण की शक्ति शाकनाशी अणु की मिट्टी की परतों में गतिशीलता, जैवगतिशीलता, स्थायित्व, जैवविघटन, लीचिंग, वाष्पीकरण प्रक्रियाओं और पौधों द्वारा अवशोषण को प्रभावित करती है। शाकनाशी रिसाव को (लीचिंग) बेहतर समझने के लिए, फ्रेंडलिच और लैंग्मुइर, अवशोषण आइसोथर्म का शाकनाशी की विभिन्न प्रारंभिक सांद्रताओं वाली मिट्टी पर अवशोषण के बाद जल घोल में सांद्रताओं को मापकर निर्धारण किया गया।

अवशोषण गुणांक को 0, 0.5, 1, 5, 10, 20 µg/g सांद्रताओं और तीन पुनरावृत्तियों में OECD (1997) द्वारा निर्धारित मानक बैच संतुलन विधि का उपयोग कर 1:25 मिट्टी:जल अनुपात (w/v) पर निर्धारित किया गया और अवशोषण गुणांक (Kd) और Ce (mg/L) के मूल्यों का आंकलन किया गया।

मिट्टी में टोप्रामेज़ोन का शोषण फ्रेंडलिच रैखिक अवशोषण समीकरण (1) द्वारा निर्धारित किया गया।

$$x/m = Kf\ CS\ 1/n \quad (1)$$

जहां, x/m मिट्टी के प्रत्येक ग्राम पर अवशोषित टोप्रामेज़ोन की मात्रा (µg/ml) थी,

Kf और 1/n अनुभवजन्य फ्रेंडलिच स्थिरांक थे और Cs (µg/mL) टोप्रामेज़ोन की संतुलन सांद्रता थी। घोल और ठोस चरण के बीच टोप्रामेज़ोन के विभाजन का वितरण गुणांक (Kd) और Koc की भी गणना की गई।

4.1 Adsorption behaviours of topramezone in different soils

4.1.1 Adsorption and desorption of topramezone in different soils

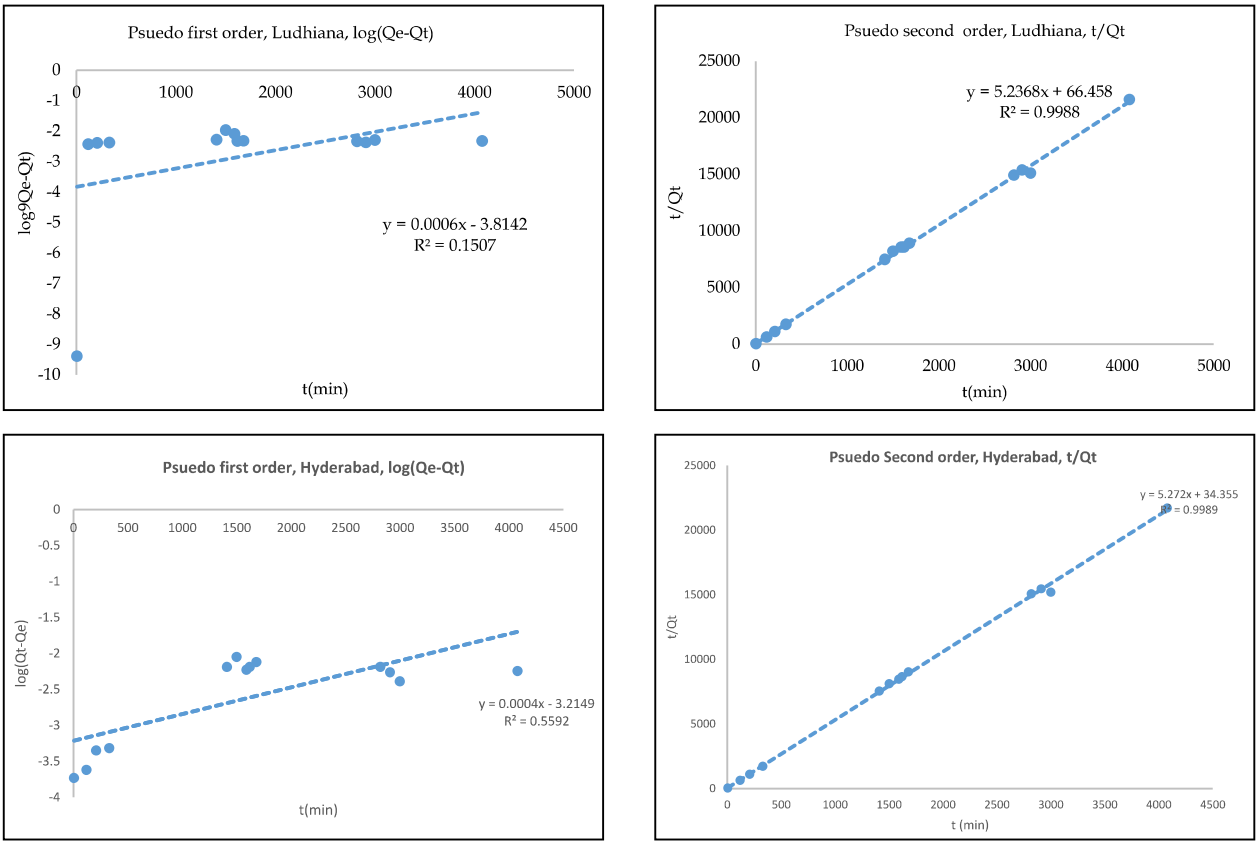
Strength of adsorption affects molecule mobility along soil profile, bioactivity, persistence, biodegradation, leaching, volatilization processes and uptake by plants. For greater understanding on leaching, adsorption isotherms i.e. Freundlich and Langmuir were made by measuring residual concentrations of molecules in aqueous solution at the equilibrium point after adsorption on soil of different initial concentrations.

Adsorption coefficients were determined at 0, 0.5, 1, 5, 10, 20 µg/g concentrations and three replications using a standard batch equilibrium method at 1:25 soil: water ratio (w/v) (OECD, 1997) and adsorption coefficient (Kd) and Ce, (mg/L).

Topramezone sorption in soil was determined by Fruendlich linearized adsorption equation (1)

$$x/m = Kf\ CS\ 1/n \quad (1)$$

Where, x/m was the amount (µg) of topramezone adsorbed per gram of soil, Kf and 1/n were empirical Fruendlich constant and Cs (µg/ mL) was the equilibrium concentration of topramezone in the solution. Distribution coefficient of topramezone partitioning between solution and solid phase (Kd) and Koc was also calculated.



चित्र 4.1. जबलपुर, बंगलौर, लुधियाना, हैदराबाद और कोयम्बटूर की मिट्टियों में टोप्रामेज़ोन का अवशोषण

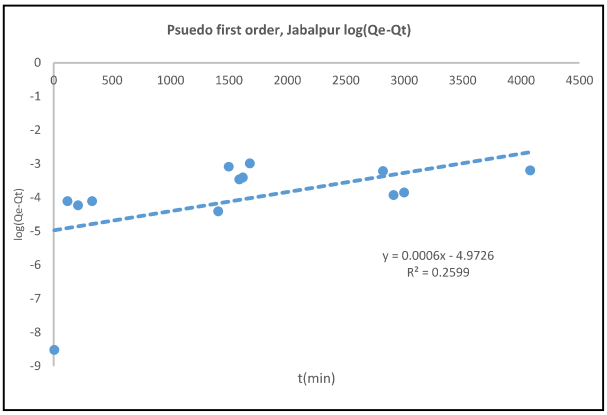
Fig. 4.1. Adsorption of topramezone in the soils of Jabalpur, Bangalore, Ludhiana, Hyderabad and Coimbatore

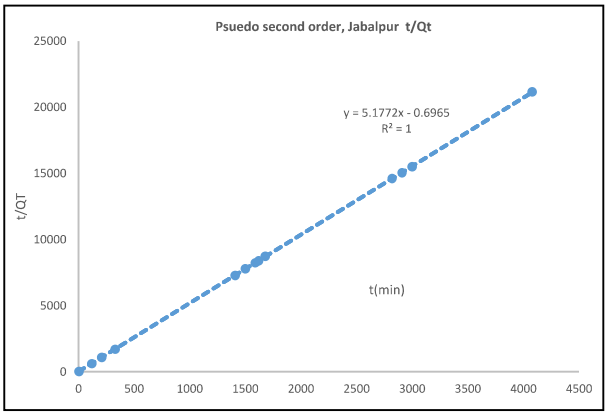
लैंग्मुअर अवशोषण आइसोथर्म किसी रासायनिक यौगिक की अवशोषण प्रक्रिया को समझने में महत्वपूर्ण डेटा है। तापमान (T) पर 0.5, 10 और 20 पीपीएम टॉप्रामेज़ोन के संतुलन अवशोषण स्थिरांक, lnKc तथा 1/T का प्लॉट, की गणना सीधे रेखा के ढलान और इंटरसेप्ट के अनुसार की गई । जबलपुर, बेंगलुरु, लुधियाना, हैदराबाद और कोयंबटूर की मिट्टियों में टॉप्रामेज़ोन का अवशोषण द्वितीयक आभासी क्रम (Pseudo second order) द्वारा पाया गया **(चित्र 4.1)**।

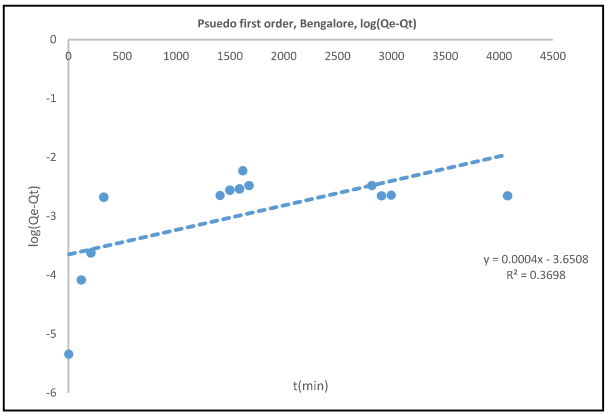
छद्म प्रथम क्रम लैंगम्यूर समस्थानिक के लिए, लैंगम्यूर स्थिरांक (K1) और छद्म द्वितीय क्रम अवशोषण समस्थानिक (K2) की गणना की गई और **तालिका 4.1** में दर्शाई गई है।

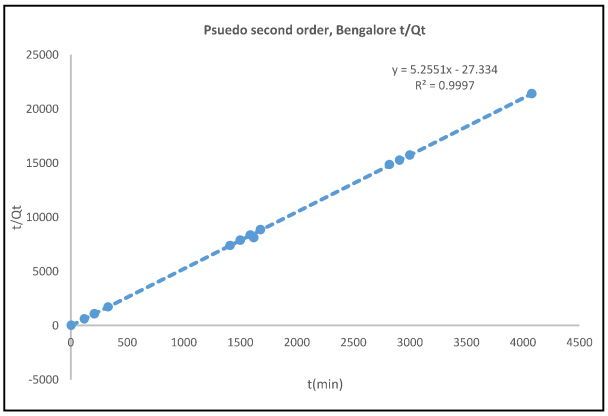
Langmuir adsorption isotherm are important data in the adsorption mechanism understanding of a chemical compound. The Kc equilibrium adsorption constant of 0.5, 10 and 20 ppm topramezone at temperature T, the lnKc vs 1/T plot, according to the straight line slope and intercept were calculated. Adsorption of topramezone in the soils of Jabalpur, Bangalore, Ludhiana, Hyderabad and Coimbatore was characterized by Pseudo second order (**Fig. 4.1**).

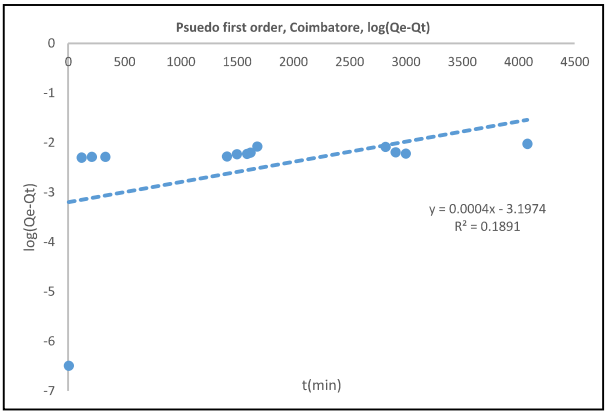
For pseudo first order Langmuir isotherm, Langmuir constant (K1) and for pseudo second order adsorption isotherm (K2) were calculated and given in **Table 4.1**.

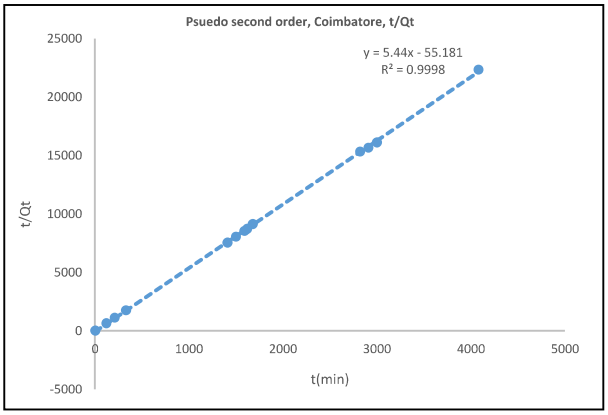

Psuedo first order, Jabalpur log(Qe-Qt)
log(Qe-Qt)
t(min)
y = 0.0006x - 4.9726
R² = 0.2599

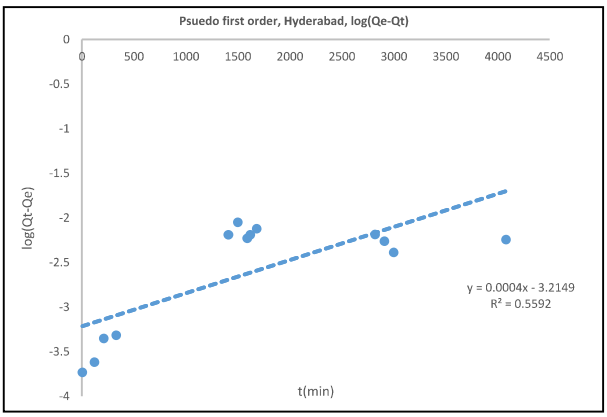

Psuedo second order, Jabalpur t/Qt
t/QT
t(min)
y = 5.1772x - 0.6965
R² = 1

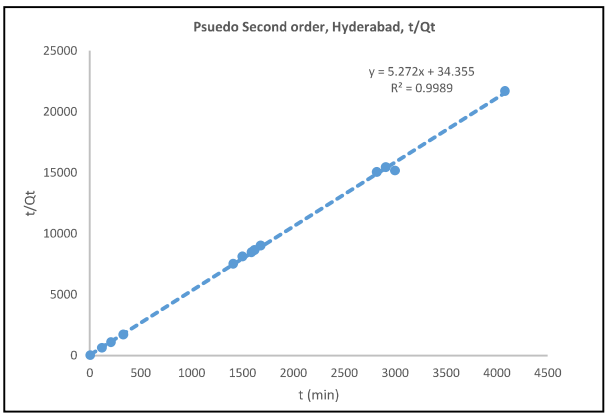

Psuedo first order, Bengalore, log(Qe-Qt)
log(Qe-Qt)
t(min)
y = 0.0004x - 3.6508
R² = 0.3698


Psuedo second order, Bengalore t/Qt
t/Qt
t(min)
y = 5.2551x - 27.334
R² = 0.9997


Psuedo first order, Coimbatore, log(Qe-Qt)
log(Qe-Qt)
t(min)
y = 0.0004x - 3.1974
R² = 0.1891


Psuedo second order, Coimbatore, t/Qt
t/Qt
t(min)
y = 5.44x - 55.181
R² = 0.9998


Psuedo first order, Hyderabad, log(Qe-Qt)
log(Qt-Qe)
t(min)
y = 0.0004x - 3.2149
R² = 0.5592


Psuedo Second order, Hyderabad, t/Qt
t/Qt
t (min)
y = 5.272x + 34.355
R² = 0.9989

C और Kf की गणना नीचे दी गई अनुसार की गई है :

C=logKf और Kf=antilog(intercept) Kc = (K/C) x 100, जहाँ K फ्रेंडलिच स्थिरांक था और C मिट्टी में मिट्टी की मात्रा का प्रतिशत था।

विभिन्न मिट्टियों में टोप्रामेज़ोन के फ्रेंडलिच स्थिरांक, Koc और KC मान **तालिका 4.1** में दिए गए हैं। टोप्रामेज़ोन का अवशोषण गुणांक की कार्बनिक कार्बन सामग्री के आधार पर गणना की गई। 1/n ढाल का मान <1 दर्शाता है कि बैंग्लोर की मिट्टी में शाकनाशी सांद्रता और अवशोषण के बीच गैर–रैखिक संबंध है ।

बैंगलोर, कोयंबटूर, लुधियाना, हैदराबाद में KOC मान मध्यम गतिशीलता समूह में 232 से 476 पाए गए, जबकि जबलपुर में KOC के मान अन्य मिट्टी के प्रकारों की तुलना में कम गतिशीलता दिखाते हें। बैंगलोर में 1/n स्लोप का <1 का मान शाकनाशी एकाग्रता और अवशोषण के बीच गैर–रेखीय संबंध को इंगित करता है, जबकि अन्य मिट्टियों में यह >1 है और रेखीय संबंध दिखा रहा है। अवशोषण आइसोथर्म ने दिखाया कि कोयंबटूर और लुधियाना की मिट्टी टॉपरामेज़ोन अवशोषण के लिए उच्च लगाव रखती है **(तालिका 4.1)**।

Calculation of C and Kf was done as below:

C= logKf and Kf = antilog(intercept)

Kc = (K/C) x 100, where K was the Freundlich constant and C was the percent of clay content in soil.

Fruendlich constant, Koc and KC values of topramezone in various soil is given in **Table 4.1**. Adsorption coefficient of topramezone was calculated based on organic carbon content. The value of 1/n (Slope) <1 indicated nonlinear relationship between herbicide concentration and adsorption in the soil of Bangalore. follows: -

KOC values in Bangalore, Coimbatore, Ludhiana, Hyderabad is 232 to 476 showed in medium mobility group and in Jabalpur Koc value less mobility than other soil types. The value of 1/n (Slope) <1 at Bangalore indicated nonlinear relationship between herbicide concentration and adsorption, whereas in other soils it was >1 and showing linear relationship. Adsorption isotherm showed that Coimbatore and Ludhiana soil has high affinity for topramezone adsorption (**Table 4.1**).

तालिका 4.1. विभिन्न मिट्टियों में टोप्रामेजोन के फ्रेंडलिच स्थिरांक, Koc और KC मान
Table 4.1. Fruendlich constant, Koc and KC values of topramezone in various soil

Soil	Equation	Kf	KOC	Log KOC	R2	Slope	Intercept	KC
Jabalpur	y=1x-1.699	50.00	952.38	6.858	1.00	1.00	1.699	220.2
Bengaluru	y=0.853x-1.3691	23.39	232.56	5.440	0.954	0.853	1.369	82.7
Coimbatore	y=1.184x-1.776	59.70	476.19	6.165	0.971	1.184	1.776	206.6
Ludhiana	y=1.5607x-1.8214	66.28	389.10	5.963	0.986	1.561	1.821	290.7
Hyderabad	y=1.3283x-1.71	51.29	338.98	5.825	0.872	1.328	1.711	237.4

उपरोक्त अध्ययन के आधार पर विभिन्न मिट्टियों में टोप्रामेजोन के फ्रेंडलिच समीकरण (Q= K Cn) निम्नलिखित पाए गए: –

Based on above study Fruendlich equations (Q= K Cn) of topramezone in various soil were found as follows: -

Q = 1.699C1.0 (Jabalpur)
Q = 1.3691 C0.853 (Bengaluru)
Q = 1.776 C1.184 (Coimbatore)
Q = 1.8214 C1.5607 (Ludhiana)
Q = 1.71 C1.3283 (Hyderabad)

4.1.2 मूंग की फसल में पैराक्वाट के कटाई–पूर्व छिड़काव के कारण मूंग में अवशेष

किसानों के बीच भारत के लगभग सभी मूंगफली उगाने वाले राज्यों में पैराक्वाट का कटाई–पूर्व छिड़काव के रूप में उपयोग एक सामान्य चलन बन गया है और यह गर्मियों में उगाई जाने वाली मूंग में अधिक प्रचलित है। जबलपुर में गर्मियों में उगाई गई मूंग में पैराक्वाट के अवशेष 2.4 से 3.4 मिलीग्राम/किलोग्राम के बीच पाये गये थे जब मूंग में कटाई–पूर्व छिड़काव के रूप में 250–500 ग्राम/हेक्टेयर छिड़का गया था (**तालिका 4.2**)। पैराक्वाट को भारत में केंद्रीय कीटनाशक बोर्ड और पंजीकरण समिति द्वारा 31 मार्च 2025 तक मूंग/उड़द में खरपतवार नियंत्रण के लिए या मूंग (ग्रीनग्राम) या किसी अन्य फसल में सुखाने के रूप में उपयोग करने की मंजूरी नहीं है। इसके अलावा, भारत में मूंग (ग्रीनग्राम) में पैराक्वाट के लिए अधिकतम अवशेष सीमा निर्धारित नहीं है, हालांकि ऑस्ट्रेलियाई सरकार द्वारा 'दालों' के लिए 0.05 mg/kg का MRL निर्धारित किया गया है। हालांकि, स्वास्थ्य संबंधी चिंताएँ पैराक्वाट की स्वीकार्य दैनिक सेवन (ADI), जो 0.004 mg/kg bw/day के आधार पर दर्शाई गई है।

मूंग में पैराक्वाट अवशेषों के आधार पर, मानव द्वारा मूंग के माध्यम से पैराक्वाट के सेवन का अनुमानित जोखिम **तालिका 4.2** में दिया गया है।

मूंगफली में पैराक्वाट के कटाई से पहले उपयोग के आधार पर जोखिम निर्धारण उच्च से बहुत उच्च निर्धारित किया गया है। इसलिए, मूंग/उड़द में पूर्व–कटाई के समय डेसिकेंट के रूप में पैराक्वाट का छिड़काव सख्ती से नियंत्रित किया जाना चाहिए और अत्यधिक अवशेषों के कारण इसके चलन की सिफारिश नहीं की जानी चाहिए क्योंकि इसके अवशेष, ADI/MRL स`ऊपर पाये गए, और मानव और पशु स्वास्थ्य के साथ–साथ पर्यावरण के लिए भी गंभीर खतरे पैदा कर सकते हैं।

4.1.2 Paraquat residues in moong after spray as desiccant

Use of paraquat as desiccant is become a common practice among the farmers almost all moongbean grown states in India and it is more prevalent in summer growing moongbean. At Jabalpur paraquat residues in summer moong were ranged from 2.4 to 3.4 mg/kg at 250-500g/ha sprayed as desiccant in moong (**Table 4.2**). Paraquat is not approved to use for weed control in greengram/urd or neither to use as a desiccant in moong (greengram) or any other crops in India by Central Insecticidal Board and Registration Committee as on 31 March 2025. Additionally, paraquat Maximum residue limit is not fixed in moong (greengram) in India, however a MRL of 0.05 mg/kg is prescribed for 'Pulses by the Australian Government. However, Health concern are demonstrated based on Paraquat Acceptable daily intake (ADI), which is 0.004 mg/kg bw/day.

Based on paraquat residues in moongbean, an estimated risk of paraquat consumption in human through moong is prescribed in **Table 4.2**.

High to Very High Risk is prescribed based on pre-harvest use of paraquat in moongbean Therefore, paraquat spray in moongbean/urdbean as desiccant at pre-harvest use should be strictly regulated and not recommended due to its higher residues above ADI/MRL, which may pose severe health hazards for humans and animals as well as on the environment.



जबलपुर के किसानों के खेतों में मूंगफली में पैराक्वाट का बड़े पैमाने पर कटाई से पहले सुखाने/पत्तियाँ झड़ाने के रूप में उपयोग करने से बड़ी मात्रा में अवशेष का खतरा।

Large scale preharvest use of paraquat in moongbean in the farmers field of Jabalpur as desiccant/defoliant resulted in large quantity of residues

तालिका 4.2. मूंग में पेराक्वाट का सुखाने वाले पदार्थ के रूप में आहार जोखिम मूल्यांकन
Table 4.2. Dietary risk assessment of paraquat (PQ) in moong as a desiccant

MRL moong (mg/kg)	MRL in other pulses (mg/kg)	ADI mg/kg/ body wt	PQ Residues in moong (mg/kg)	PQ Residues consumed mg/kg/bw	ADI Acceded (%)	Projected risk
Not Assigned	0.05	0.004	2.49-3.4	0.465	156-212%	High to Very High
MRL moong (mg/kg)	MRL in other pulses (mg/kg)	ADI mg/kg/body wt	PQ Residues in moong (mg/kg)	PQ Residues consumed mg/kg/bw	ADI Acceded (%)	Projected risk
Not Assigned	0.05	0.004	2.49-3.4	0.465	156-212%	High to Very High

4.2. धान–गेहूँ फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन के लिए पादप पर्णीमंडल के सूक्ष्मजीवों का पूर्वेक्षण

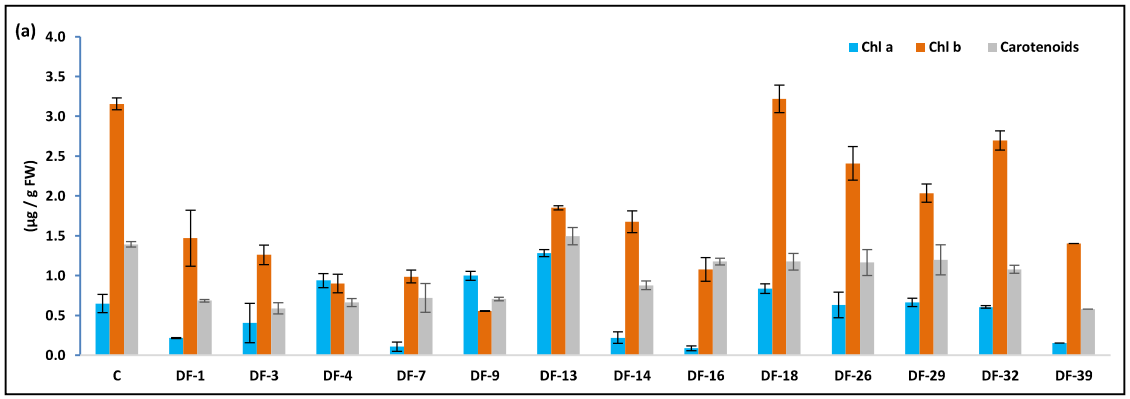
4.2.1 गेहूं में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा* (जंगली बरसीम) के प्रबंधन के लिए उद्भव के बाद और पूर्व जैवशाकनाशी एजेंटों के रूप में कवक कोशिका–मुक्त अर्क की पादपविषाक्त क्षमता का मूल्यांकन

उद्भव उपरांत मूल्यांकनः गेहूं में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा* के प्रबंधन के लिए चुनिंदा अंकुरण–पश्चात जैवशाकनाशी उम्मीदवारों की पहचान करने हेतु कवक कोशिका–मुक्त अर्क की पादप–विषाक्तता क्षमता का आंकलन किया गया। तेरह आशाजनक कवक पृथकों का चयन एक पृथक–पत्ती परीक्षण का उपयोग करके किया गया, जिसमें प्रकाश संश्लेषक वर्णकों (क्लोरोफिल ए, क्लोरोफिल बी और कैरोटीनॉयड) में बदलाव, ऊतक–क्षति की तीव्रता और झिल्ली क्षति के संकेतक के रूप में सापेक्ष इलेक्ट्रोलाइट रिसाव के आधार पर पादप–विषाक्तता प्रतिक्रियाओं का मात्रात्मक निर्धारण किया गया। पृथकों में से, डीएफ–1 ने सबसे अधिक वर्णक क्षरण प्रेरित किया, जिससे अनुपचारित नियंत्रण की तुलना में क्लोरोफिल ए (60%), क्लोरोफिल बी (80%) और कैरोटीनॉयड (75%) में कमी आई (**चित्र 4.2**)। ऊतक–क्षति समय एवं मात्रा पर निर्भर तरीके से बढ़ती गई, जिसमें डीएफ–39 ने दूसरे दिन तक लगभग 95% ऊतक–क्षति उत्पन्न की (नियंत्रण की तुलना में लगभग 850% की वृद्धि), जबकि डीएफ–32, डीएफ–9 और डीएफ–7 ने 80–90% ऊतक–क्षति प्रेरित की । सापेक्ष इलेक्ट्रोलाइट रिसाव विश्लेषण ने उल्लेखनीय कोशिका–विषाक्तता की पुष्टि की, जिसमें डीएफ–3 ने अधिकतम झिल्ली क्षति (लगभग 75%) प्रदर्शित की, इसके बाद डीएफ–1, डीएफ–16 और डीएफ–18 (63–65%) का स्थान रहा।

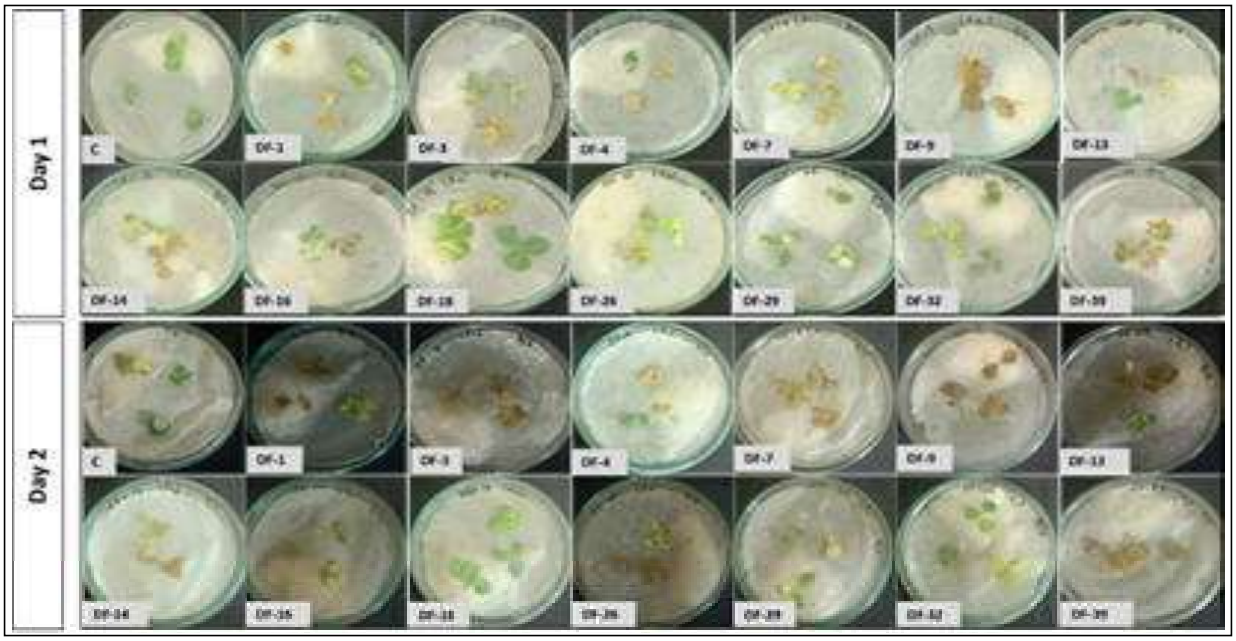
4.2 Prospecting the microflora of plant phyllosphere for weed management in rice-wheat cropping system

4.2.1 Evaluation of *Phytotoxic Potential* of fungal cell-free extracts as post-emergence bioherbicidal agents for the management of *Medicago polymorpha* in wheat

The phytotoxic potential of fungal cell-free extracts (CFEs) was assessed to identify selective post-emergence bioherbicidal candidates for the management of *Medicago polymorpha* in wheat. Thirteen promising fungal isolates were screened using a detached-leaf assay, wherein phytotoxic responses were quantified based on reductions in photosynthetic pigments (chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoids), intensity of necrotic injury, and relative electrolyte leakage (REL) as an indicator of membrane damage. Among the isolates, DF-1 induced the highest pigment depletion, reducing chlorophyll a (~60%), chlorophyll b (~80%), and carotenoids (~75%) compared with the untreated control (**Fig. 4.2**). Necrotic injury progressed in a time- and dose-dependent manner, with DF-39 causing ~95% necrosis by Day 2 (≈ 850% increase over the control), while DF-32, DF-9, and DF-7 induced 80–90% necrosis. REL analysis further confirmed pronounced cytotoxicity, with DF-3 exhibiting maximum membrane damage (~75%), followed by DF-1, DF-16, and DF-18 (63–65%).



चित्र 4.2. डिटैच्ड–लीफ परीक्षण में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा* की पत्तियों के वर्णक स्तर
Figure 4.2. Effect of fungal CFE on pigmentation of *M. polymorpha* leaves



(b)

डिटैच्ड–लीफ परीक्षण में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा* की पत्तियों के पादपविषाक्तता की तीव्रता पर कवक कोशिका–मुक्त अर्कों का प्रभाव

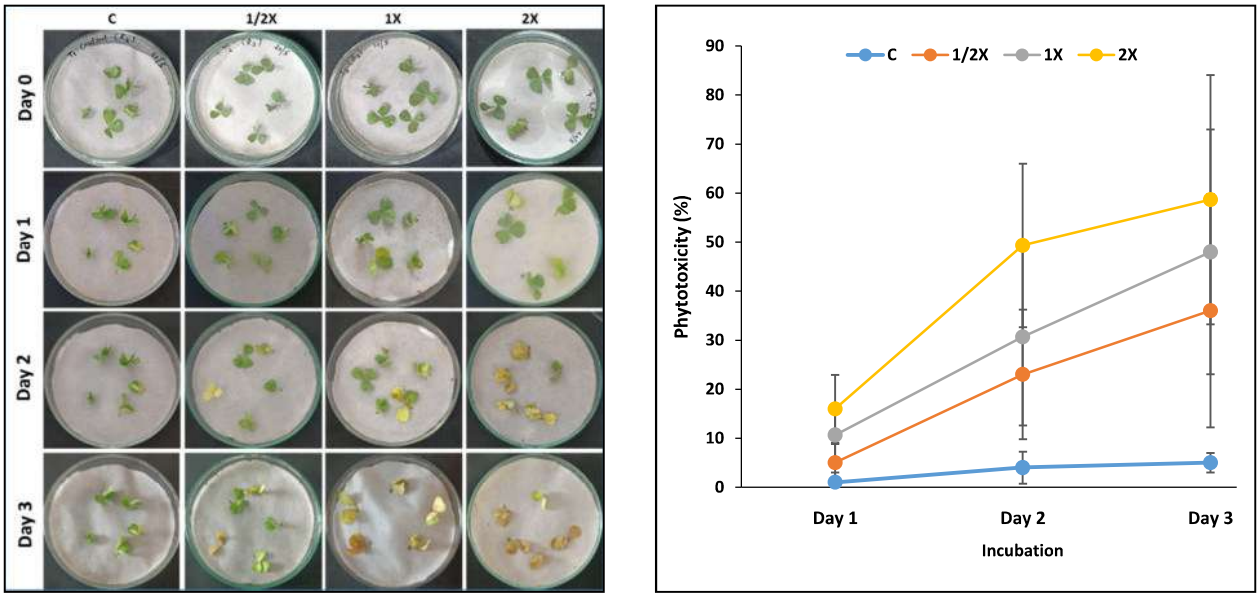
संकाय प्रभावः उद्भव उपरांत जैव–परख निष्पादन के आधार पर, सात प्रथकों (डीएफ–1, 3, 4, 7, 9, 16 एवं 39) को संकाय–आधारित मूल्यांकन के लिए चुना गया। सहक्रियात्मक प्रभावों के आकलन हेतु चयनित प्रथकों का समान आयतन में एक सांद्र मिश्रण तैयार किया गया, जिसे तीन सांद्रताओं 1/2X, 1X तथा 2X) पर डिटैच्ड–लीफ परीक्षण के माध्यम से परखा गया। कोशिका–मुक्त अर्कों के संकाय ने मात्रा–निर्भर रूप से पादपविषाक्तता में स्पष्ट वृद्धि प्रदर्शित की, जहाँ 2X सांद्रता पर तीसरे दिन तक लगभग 60% पत्ती नेक्रोसिस दर्ज की गई (नियंत्रण की तुलना में लगभग 1100% अधिक), जबकि 1X एवं 1/2X सांद्रताओं पर क्रमशः लगभग 48% तथा 35% नेक्रोसिस पाई गई (**चित्र 4.3**)।

Effect of fungal cell-free extract (CFE) on phytotoxicity severity in a detached leaf-assay

Consortium Effect: Based on post-emergence bioassay performance, seven potent isolates (DF-1, DF-3, DF-4, DF-7, DF-9, DF-16, and DF-39) were selected for consortium-based evaluation. To assess synergistic interactions, an equal-volume concentrated mixture of the selected isolates was prepared and evaluated at three concentrations (½X, 1X, and 2X) using a detached-leaf assay. The consortium of cell-free extracts exhibited a clear dose-dependent increase in phytotoxicity, with the 2X concentration inducing ~60% leaf necrosis by Day 3 (≈1100% increase over the control), while the 1X and ½X concentrations caused ~48% and ~35% necrosis, respectively (**Fig. 4.3**).

समग्र रूप से, ये परिणाम दर्शाते हैं कि फफूंदीय कोशिका–मुक्त अर्कों ने उद्भव उपरांत अवस्था में, म–पोलीमॉर्फा के विरुद्ध प्रबल एवं चयनात्मक पादपविषक्तता प्रदर्शित करते हैं, जबकि गेहूँ पर इनका प्रतिकूल प्रभाव न्यूनतम रहता है। ये निष्कर्ष चयनित कवक प्रथकों तथा उनके संकाय को गेहूँ–आधारित फसल प्रणालियों में सतत खरपतवार प्रबंधन हेतु संभावित एवं प्रभावी जैव–शाकनाशी एजेंट के रूप में रेखांकित करते हैं।

Overall, these results demonstrate strong and selective phytotoxicity of fungal CFEs against *Medicago polymorpha* at post-emergence stages, with minimal adverse effects on wheat. The findings highlight the potential of the selected fungal isolates and their consortium as promising bioherbicidal agents for sustainable weed management in wheat-based cropping systems.



चित्र 4.3. डिटैच्ड–लीफ परीक्षण में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा* की पत्तियों पर कवक कोशिका–मुक्त अर्कों के संकाय की पादपविषाक्तता की तीव्रता

Fig. 4.3. Phytotoxicity severity of fungal CFE consortium on *Medicago polymorpha* leaves in detached-leaf assay

4.2.2 *इकाईनोंक्लोआ कोलोना* की पृथक पत्तियों पर कवक कोशिका–रहित अर्कों की पादपविषाक्तता

चयनित कवक प्रथकों से प्राप्त कोशिका–मुक्त अर्कों की पादपविषाक्तता का मूल्यांकन प्रमुख खरपतवार *इकाईनोंक्लोआ कोलोना* (सांवा) की पृथक की गई पत्तियों पर डिटैच्ड–लीफ परीक्षण के माध्यम से किया गया। उपचार के 1, 3 तथा 5 दिन बाद ऊतकक्षय (नेक्रोसिस) की तीव्रता, प्रकाश–संश्लेषी वर्णकों (क्लोरोफिलं, क्लोरोफिल–ई एवं कैरोटिनॉयड्स) में कमी, तथा झिल्ली क्षति के सूचक के रूप में सापेक्ष इलेक्ट्रोलाइट रिसाव का आकलन किया गया।

ऊतक–क्षति (नेक्रोसिस) में समय–निर्भर रूप से तीव्र वृद्धि देखी गई, जो उपचार के 1 दिन बाद 13**%** से बढ़कर उपचार के 3 दिन बाद 65**%** तथा उपचार के 5 दिन बाद 95**%** तक पहुँच गई। विभिन्न उपचारों में एसएन–2 (95%), एसएन–1 (93%),

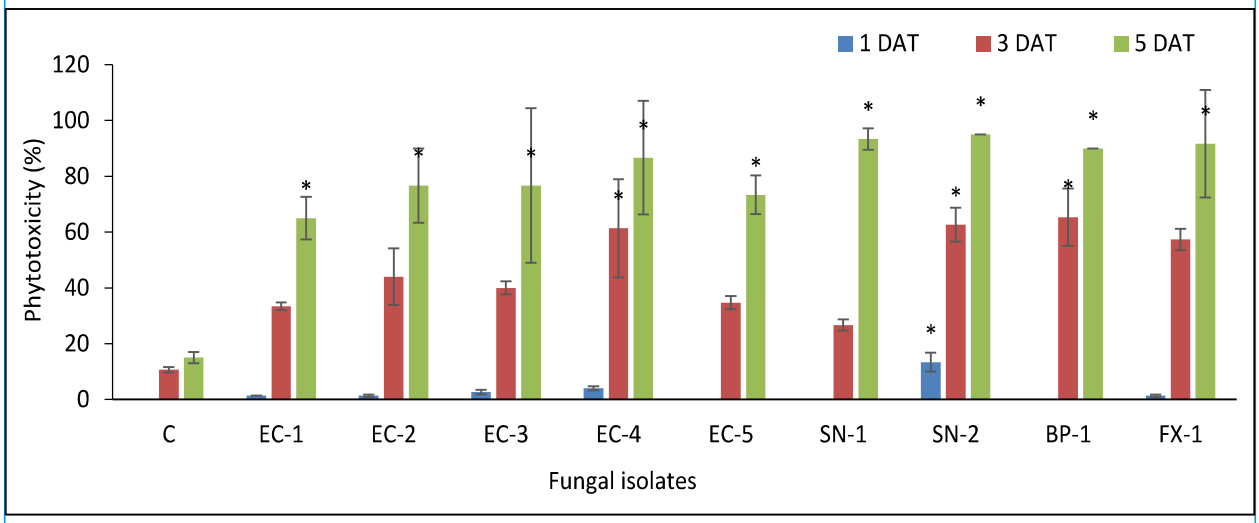
4.2.2 Phytotoxicity of fungal cell-free extracts on *echinochloa colona* detached Leaves

Fungal cell-free extracts (CFEs) from selected isolates were screened for phytotoxic activity using a detached-leaf assay on *Echinochloa colona*, a major weed species. Assessments conducted at 1, 3, and 5 days after treatment (DAT) quantified necrosis intensity, reductions in photosynthetic pigments (chlorophyll *a*, chlorophyll *b*, and carotenoids), and relative electrolyte leakage (REL) as an indicator of membrane damage.

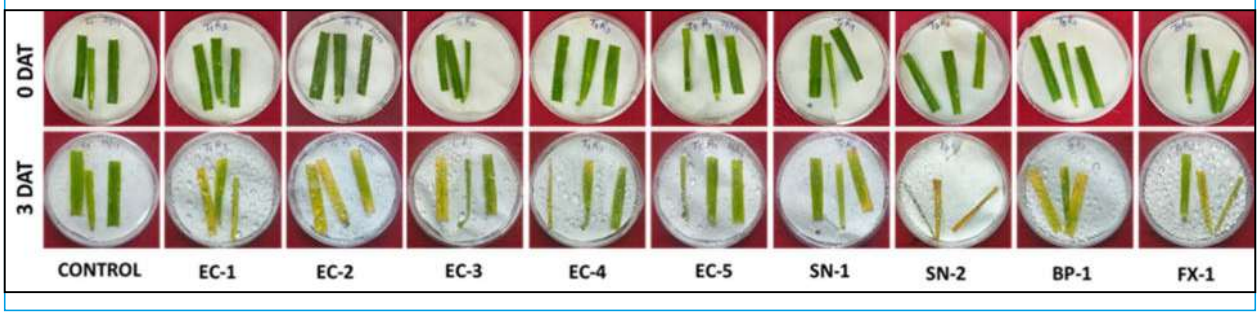
Necrosis increased sharply in a time-dependent manner, rising from 13% at 1 DAT to 65% at 3 DAT and reaching 95% by 5 DAT. Among the treatments, isolates SN-

एफएक्स–1 (92%) तथा बीपी–1 (90%) सर्वाधिक प्रभावी सिद्ध हुए, जिनमें नियंत्रण की तुलना में लगभग 84% अधिक नेक्रोसिस दर्ज की गई (**चित्र 4.4**)। ऊतक क्षति के साथ प्रकाश–संश्लेषी वर्णकों में तीव्र गिरावट देखी गई, जिसमें बीपी–1 प्रथक द्वारा क्लोरोफिल ए एवं बी में सर्वाधिक (प्रत्येक 95%) तथा कैरोटिनॉयड्स में 73% की कमी उत्पन्न हुई। इसके पश्चात एफएक्स–1 तथा ईसी–2/3/4 प्रथक रहे, जिनमें भी 75–88% तक उल्लेखनीय वर्णक अवक्षय दर्ज किया गया। सापेक्ष इलेक्ट्रोलाइट रिसाव के परिणामों ने झिल्ली क्षति की गंभीरता की पुष्टि की, जिसमें एसएन–2 प्रथक में सर्वाधिक रिसाव (74.9 µS cm^{-1}) दर्ज किया गया, जो नियंत्रण की तुलना में 3.3 गुना अधिक था। इसके अतिरिक्त, ईसी–4, ईसी–3 तथा एफएक्स–1 प्रथकों के अर्कों द्वारा भी उल्लेखनीय झिल्ली क्षति देखी गई, जहाँ इलेक्ट्रोलाइट रिसाव मान में 2.2–2.6 गुना वृद्धि पाई गई। समग्र रूप से, सभी प्रथकों ने समय के साथ प्रगतिशील हरीमहीनता एवं ऊतक–क्षति उत्पन्न की, जो *इकाईनोंक्लोआ कोलोना* के प्रबंधन हेतु प्रारंभिक उद्भव उपरांत अवस्था में इनके प्रबल जैव–शाकनाशी उपयोग की क्षमता को दर्शाती है।

2 (95%), SN-1 (93%), FX-1 (92%), and BP-1 (90%) were the most effective, inducing approximately 84% higher necrosis than the control (**Fig. 4.4**). A marked reduction in photosynthetic pigments accompanied tissue injury, with isolate BP-1 inducing the greatest decline in chlorophyll *a* and *b* (95% each) and carotenoids (73%). This was followed by isolates FX-1 and EC-2/3/4, which also caused substantial pigment depletion, ranging from 75% to 88%. Relative electrolyte leakage (REL) further confirmed severe membrane damage, with isolate SN-2 exhibiting the highest leakage (74.9 µS cm^{-1}), corresponding to a 3.3-fold increase over the control. Isolates EC-4, EC-3, and FX-1 also showed substantial membrane disruption, with REL values increasing by 2.2–2.6 fold. Overall, all isolates induced progressive chlorosis and necrosis over time, highlighting their strong bioherbicidal potential as early post-emergence applications for the management of *Echinochloa colona*.



चित्र 4.4. कवकों के कोशिका–रहित अर्क का *इकाईनोंक्लोआ कोलोना* की प्रथक पत्तियों पर पादप विषक्तता प्रभाव
Figure 4.4. Phytotoxic effects of fungal CFEs on detached leaves of *Echinochloa colona*



4.2.3 धान पारिस्थितिकी तंत्र की खरपतवारों से फफूंदीय आइसोलेट्स का संग्रह, पृथक्करण एवं रूपात्मक लक्षणन

धान पारिस्थितिकी तंत्र की खरपतवार *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* की रोगग्रस्त पत्तियों के नमूने ICAR-DWR जबलपुर के धान क्षेत्रों से एकत्र किए गए (चित्र 1)। रोगग्रस्त पत्तियों को बहते नल के पानी से अच्छी तरह धोकर सुखाया गया। स्वस्थ एवं रोगग्रस्त भागों की सीमा से लगभग 0.3–0.5 मि.मी. आकार के छोटे ऊतक खंड काटे गए। इन ऊतक खंडों को 70: एथेनॉल में 30 सेकंड तथा उसके बाद 0.1% मर्क्यूरिक क्लोराइड ($HgCl_2$) में 2–3 मिनट तक डुबोकर सतही निर्जीवीकरण किया गया। इसके पश्चात् स्टेरिलाइजर के अवशेष हटाने के लिए ऊतकों को निर्जीवित चिमटी की सहायता से तीन बार निष्फल आसुत जल से धोया गया। अतिरिक्त नमी को निष्फल ब्लॉटिंग पेपर से सोखकर ऊतक खंडों को निष्फल पेट्री प्लेटों में उपस्थित पोटैटो डेक्सट्रोज अगार (PDA) माध्यम पर निष्फल परिस्थितियों में स्थानांतरित किया गया। पेट्री प्लेटों को 25 ± 2°C तापमान पर तब तक इन्क्यूबेट किया गया, जब तक फफूंदीय वृद्धि दिखाई नहीं दी। उभरने वाली फफूंदीय कॉलोनियों को शुद्ध संवर्धन प्राप्त करने के लिए हाइफल टिप पृथक्करण तकनीक द्वारा शुद्ध किया गया। शुद्ध आइसोलेट्स को PDA माध्यम पर बनाए रखा गया तथा आगे के अध्ययन हेतु समय–समय पर उपसंवर्धन किया गया। रूपात्मक लक्षणन कॉलोनी के रंग, बनावट, किनारों, वर्णकता एवं वृद्धि प्रतिरूप के आधार पर अवलोकन किया गया। PDA माध्यम पर उगाए गए फफूंदीय आइसोलेट्स DB-05, DB-07, DB-08, DB-09, DB-14, तथा DB-41 में कॉलोनी रूप–रचना में उल्लेखनीय विविधता पाई गई। आइसोलेट DB-05 ने सफेद से हल्के हरे रंग की सघन कॉलोनियाँ बनाई, जिनकी सतह मखमली, किनारे अनियमित तथा केंद्र अपेक्षाकृत गहरा था। DB-07 में तीव्र वृद्धि के साथ जैतूनी हरे से क्रीमी सफेद रंग की कॉलोनियाँ पाई गईं, जिनमें स्पष्ट समकेंद्रीय वलय, मखमली बनावट एवं अनियमित से खंडित किनारे दिखाई दिए, जबकि केंद्र में गहरी वर्णकता पाई गई। DB-08 की कॉलोनियाँ क्रीमी सफेद रंग की थीं, जिनके किनारे जैतूनी हरे थे इनमें मध्यम वृद्धि, मखमली सतह, समतल उभार एवं हल्का गहरा केंद्र पाया गया। DB-09 में गहरे जैतूनी हरे केंद्र एवं हल्के बाहरी भाग वाली कॉलोनियाँ बनीं, जिनमें सघन वायवीय माइसीलियम, मखमली से फ्लोकोस बनावट, समकेंद्रीय वलय, अनियमित किनारे तथा हल्का उठा हुआ केंद्र देखा गया। आइसोलेट DB-14 में जैतूनी हरे से नीले–हरे रंग की कॉलोनियाँ विकसित हुइं, जिनमें प्रचुर मात्रा में फूली हुई वायवीय माइसीलियम, समान वृत्ताकार वृद्धि, स्पष्ट केंद्रीय उभार तथा तीव्र वर्णकता पाई गई, जो सक्रिय बीजाणु निर्माण का संकेत देती है। इसके विपरीत, DB-41 में सफेद, कपास–सदृश कॉलोनियाँ बनाईं, जिनका आकार नियमित वृत्ताकार, उभार समतल, वर्णकता न्यूनतम तथा कॉलोनी सतह पर अनेक गहरे रंग के बीजाणु

4.2.3 Collection, isolation and morphological characterization of fungal isolates from weeds of rice ecosystem

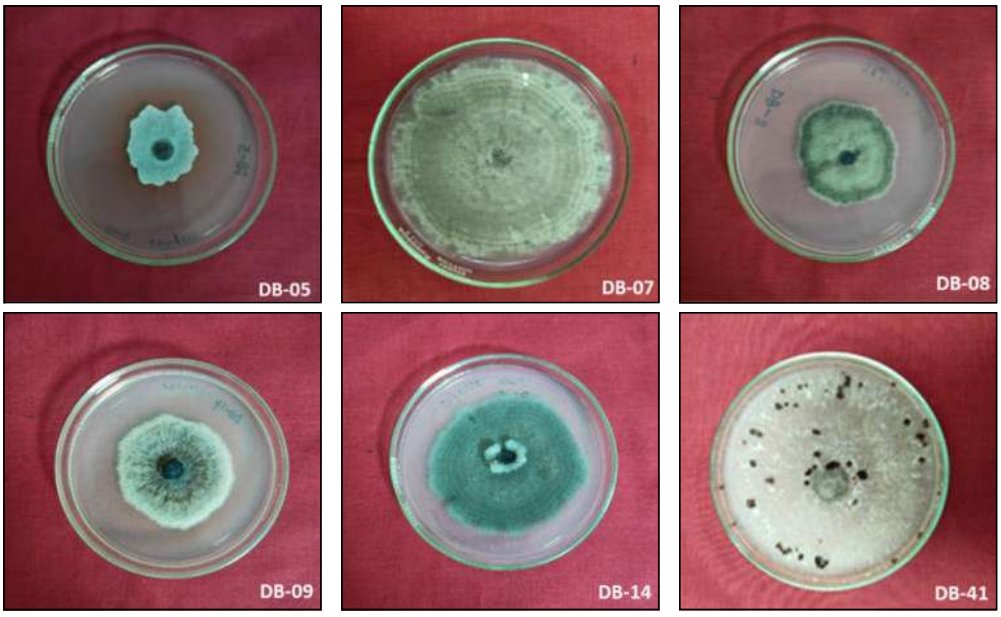
Infected leaf samples of *Dinebra retroflexa* showing disease symptoms were collected from the rice fields of ICAR-DWR, Jabalpur (Figure 1). Infected leaf samples were thoroughly washed under running tap water and air-dried. Small tissue segments (approximately 0.3–0.5 mm) were excised from the junction of healthy and diseased portions. The segments were surface sterilized by immersion in 70% ethanol for 30 s, followed by 0.1% mercuric chloride ($HgCl_2$) for 2–3 min. The sterilized tissues were rinsed three times with sterile distilled water using sterile forceps to remove sterilant residues. Excess moisture was removed by blotting on sterile filter paper, and the tissue pieces were aseptically transferred onto potato dextrose agar (PDA) medium in sterile Petri plates. The plates were incubated at 25 ± 2 °C until fungal growth appeared. Emerging fungal colonies were purified using the hyphal tip isolation technique to obtain pure cultures. Purified isolates were maintained on PDA and periodically sub-cultured for further studies. Morphological characterization was carried out based on colony characteristics such as colour, texture, margin, pigmentation, and growth pattern, observed visually. The fungal isolates DB-05, DB-07, DB-08, DB-09, DB-14, and DB-41 exhibited considerable variation in colony morphology when grown on PDA medium. Isolate DB-05 formed whitish to pale green colonies with compact growth, a velvety surface, irregular margins, and a slightly darker centre. DB-07 showed rapid growth with olive green to creamy white colonies displaying prominent concentric zonation, a velvety texture, and irregular to lobed margins, with darker pigmentation toward the centre. The colony of DB-08 appeared creamy white with an olive-green border, exhibited moderate growth, velvety texture, smooth elevation, and a slightly darkened central region. DB-09 produced colonies with a dark olive-green centre surrounded by a lighter periphery, dense aerial mycelium, a velvety to floccose texture, concentric rings, irregular margins, and a slightly raised centre. Isolate DB-14 developed olive green to bluish-green colonies with abundant fluffy aerial mycelium, uniform circular growth, distinct central elevation, and intense pigmentation suggestive of active sporulation. In contrast, DB-41 formed whitish, cottony colonies with a regular circular shape, smooth elevation, minimal pigmentation, and numerous dark sporulating bodies scattered over the colony surface. Overall, the marked differences in colony colour, texture, margin,

संरचनाएँ बिखरी हुई थीं। समग्र रूप से, कॉलोनी के रंग, बनावट, किनारों, उभार एवं बीजाणु निर्माण में पाई गई स्पष्ट भिन्नताओं ने फफूंदीय जनसंख्या में पर्याप्त रूपात्मक विविधता को दर्शाया।

elevation, and sporulation among the isolates indicated substantial morphological diversity within the fungal population.



डी. रेट्रोफ्लेक्सा के संक्रमित पत्ते
Infected leaves of *D. retroflexa*



आलू डेक्सट्रोस अगार (PDA) पर विकसित कवक अलगावों की रूपात्मक विविधता।
Morphological variability of fungal isolates grown on potato dextrose agar (PDA)

5

अनुसंधान कार्यक्रम 5

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

Research Programme 5

Dissemination and socio-economic impact of weed management technologies

अनुसंधान प्रोग्राम लीडरः डॉ. पी.के. सिंह

Research Programme Leader: Dr. P.K. Singh

प्रोजेक्ट Project	प्रयोग Experiments	सहकर्मी 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: डॉ. पी.के. सिंह Principal Investigator: Dr. 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, सिहोरा एवं कुंडम 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, Sihora and Kundam Locality)	डॉ. व्ही.के. चौधरी डॉ. योगिता घरडे डॉ. जमालुदृदीन ए. डॉ. दीपक पवार डॉ. दसारी श्रीकांत डॉ. सुरभि होता Dr. V.K. Choudhary Dr. Yogita Gharde Dr. Jamaludheen A Dr. Deepak Pawar Dr. Dasari Sreekanth Dr. Surbhi Hota
5.2 मध्य प्रदेश की प्रमुख फसलों में सफलतापूर्वक प्रसारित उन्नत खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियों के अंगीकरण एवं प्रभाव का मूल्यांकन Evaluating the Adoption and Impact of Successfully Disseminated Improved Weed Management Technologies in Major Crops of Madhya Pradesh प्रमुख अन्वेषणकर्ता: डॉ. जमालुद्दीन ए. Principal Investigator: Dr. Jamaludheen A.	5.2.1 वैश्विक स्तर पर शाकनाशी उपयोग के प्रतिरूपों में अंतर्दृष्टि : एक तुलनात्मक विश्लेषण Insights into Global Patterns of Herbicide Use: A Comparative Analysis	डॉ. पी.के. सिंह डॉ. योगिता घरडे Dr. P.K. Singh Dr. Yogita Gharde

5.1 उत्पादकता एवं लाभ में वृद्धि हेतु खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान एवं प्रदर्शन

5.1.1 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेंहू–मूंग तथा मक्का–चना–मूंग फसल चक्र प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का पनागर, सिहोरा एवं कुंडम क्षेत्र के कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान एवं प्रदर्शन

रबी 2024–25, ग्रीष्म 2025 और खरीफ 2025 के दौरान पनागर, सिहोरा और कुंडम क्षेत्रों के विभिन्न गांवों में प्रक्षेत्र अनुसंधान परीक्षण सह प्रदर्शन आयोजित किए गए। ये परीक्षण धान, मक्का, गेहूं, चना और मूंग में धान/मक्का– गेहूं/चना–मूंग फसल प्रणाली के अंतर्गत आयोजित किये गए। उन्नत फसल उत्पादन पद्धतियों के साथ–साथ उन्नत खरपतवार प्रबंधन की तुलना अन्य उपचारों से की गई, जैसे उन्नत फसल उत्पादन पद्धति के साथ कृषक खरपतवार प्रबंधन विधि, किसानों की फसल उत्पादन पद्धतियों के साथ उन्नत खरपतवार प्रबंधन और किसानों की फसल उत्पादन एवं खरपतवार प्रबंधन पद्धतियाँ ।

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

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

On-farm Research trials cum demonstrations were conducted at various villages of Panagar, Sihora and Kundam localities during *Rabi* 2024-25, summer 2025 and *Kharif* 2025. Trials were conducted in crops viz. rice, maize, wheat, chickpea and greengram under rice/maize-wheat/chickpea-greengram cropping system. Improved crop production practices along with improved weed management was compared with other treatments such as improved crop production practices along with farmers' practice of weed management; farmers' crop production practices along with improved weed management and farmers practice of crop production along with farmers' practice weed management.

गेहूं (रबी, 2024–25)

रबी, 2024–25 के दौरान पनागर क्षेत्र के जैतना, बम्हनौदा, बम्हनौदी, पौरूआ एवं उर्दुआ; सिहोरा क्षेत्र के घुटना, खजरी एवं सिंदुरसी तथा कुंडम क्षेत्र के कल्याणपुर एवं खुख्ख्म गांवों में निदेशालय द्वारा 22 चयनित कृषक प्रक्षेत्रों पर संरक्षित कृषि के अंतर्गत गेहूं में उन्नत खरपतवार प्रबंधन पर अनुसंधान एवं प्रदर्शन किया गया। गेहूं में *फेलेरिस माइनर, एवेना ल्यूडोवीसीयाना, विसिया सटाइवा, मेडिकागो पॉलीमोर्फा, चिनोपोडियम एल्बम* एवं *लथाइरस अफाका* उपस्थित थे। उन्नत फसल उत्पादन पद्धतियों में संरक्षित कृषि के तहत फसल में अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40 नत्रजन, फॉस्फोरस, पोटाश किग्रा/हे) देने के साथ ही साथ शाकनाशी (क्लोडिनॉफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन 60+4 ग्रा/हे) बुवाई के 25 दिन पश्चात् का प्रयोग शामिल था। इस तकनीक का प्रयोग करने से फसल में सबसे कम खरपतवार घनत्व और बायोमास एवं अधिक अनाज की उपज (5.26 टन/हे) प्राप्त हुई। साथ ही इस तकनीक से अधिक शुद्ध आय (₹ 98,674/हे.) एवं उच्च वृद्धिशील लागत लाभ अनुपात (आईसीबीआर) (4.18) किसान की विधि की तुलना में प्राप्त हुआ (**तालिका 5.1**)।

Wheat (*Rabi*, 2024-25)

In wheat crop, twenty-two on-farm research trials cum demonstrations on weed management were undertaken at villages *viz.* Jaitna, Bamhnouda, Bamhnoudi, Pourua, and Urduwa of Panagar locality; Ghutna, Khajri and Sinduresi of Sihora locality and Kalyanpur, Khukham villages of Kundam locality under conservation agriculture during Rabi 2024-25. The major weed flora observed in the field were *Phalaris minor, Avena ludoviciana, Vicia sativa, Medicago polymorpha, Chenopodium album* and *Lathyrus aphaca*. Improved crop production practice includes use of recommended dose of fertilizer NPK (120:60:40 kg/ha) under conservation agriculture and improved weed management with application of clodinofop+ metsulfuron 60+4 g/ha at 25 DAS. This practice resulted in the lowest weed density and biomass, along with highest grain yield (5.26 t/ha). Further, this treatment recorded the highest net returns (Rs. 98,674/ha) and a higher Incremental Cost-Benefit Ratio (ICBR) of 4.18 compared to other treatments (**Table 5.1**).

तालिका 5.1 रबी, 2024–25 के दौरान गेहूं में खरपतवार प्रबंधन, उत्पादकता और ओएफआर उपचार की अर्थव्यवस्था

Table 5.1 Weed management, productivity and economics of OFR treatments in wheat during *Rabi*, 2024-25

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry Weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	ICBR
Improved package of practice + Improved Weed management	4.55^{c} (20.15)	6.33^{c} (39.62)	5.26^{a}	1,27,555	98,674	4.18
Farmers' package of practice + Improved Weed Management	5.15^{b} (26.04)	9.25^{b} (85.09)	4.61^{b}	1,11,793	82,174	2.92
Improved package of practice + Farmers practice of weed management	6.13^{b} (37.04)	10.24^{a} (104.45)	4.52^{b}	1,09,610	77,963	2.60
Farmers' package of practice + Farmers practice of weed management	8.50^{a} (71.83)	11.78^{a} (138.06)	3.96^{c}	96,030	62,318	-







चना (रबी, 2024–25)

रबी, 2024–25 के दौरान निदेशालय द्वारा पनागर क्षेत्र के जैतना, बम्हनौदा, बम्हनौदी, पौरूआ एवं उर्दुआ; सिहोरा क्षेत्र के घुटना, खजरी एवं सिंदुरसी तथा कुंडम क्षेत्र के कल्याणपुर एवं खुख्ख्र गावों के 11 चयनित कृषक प्रक्षेत्रो पर चना में उन्नत खरपतवार तकनीक का संरक्षित कृषि के अंतर्गत अनुसन्धान परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया। चना में, *मेडिकागो पोलीमोर्फा, लथाईरस अफाका, विसिया सटाइवा, चिनोपोडियम एल्बम,* एवं अन्य खरपतवार उपस्थित थे। उन्नत फसल उत्पादन पद्धतियों में अनुशंसित उर्वरक (20:60:40: नत्रजन, फॉस्फोरस, पोटाश किग्रा./हे.) और शाकनाशी (पेंडीमेथालिन 750 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 थी (**तालिका 5.2**)। संरक्षित कृषि में उन्नत फसल उत्पादन पद्धतियों के साथ उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक अपनाने से चने की बीज उपज 2.74 टन/हे थी। इस तकनीक में उच्च वृद्धिशील लागत लाभ अनुपात (आईसीबीआर) 6,62 भी पाया गया। किसानों के पद्धति की तुलना में इस उन्नत तकनीक के माध्यम से शुद्ध आय ₹ 1,17,234/हे. दर्ज की गई।

Chickpea (*Rabi*, 2024-25)

In chickpea, eleven OFR trials cum demonstrations were conducted with four treatments under conservation agriculture at Jaitna, Bamhnouda, Bamhnoudi, Pourua, and Urduwa of Panagar locality; Ghutna, Khajri and Sinduresi of Sihora locality and Kalyanpur, Khukham villages of Kundam locality during *Rabi* 2024-25. The major weed flora observed was *Medicago polymorpha, Lathyrus aphaca, Vicia sativa, Chenopodium album*. Chickpea grown under conservation agriculture with improved packages of practices, including the recommended dose of fertilizers (20:60:40 kg N, P_2O_5, and K_2O ha^{-1}) and the application of Pendimethalin at 750 g ha^{-1} as a pre-emergence herbicide, recorded significantly lower weed density and weed dry weight. Weed density and dry weight were reduced by 43% and 49%, respectively, compared to the farmers' weed management practice (**Table 5.2**). The average seed yield of chickpea was obtained to the tune of 2.74 t/ha in this practice. The treatment also resulted in a higher ICBR of 6.62 and generated maximum net returns of ₹ 1,17,234/ha, as compared to the farmers' weed management practice.

तालिका 5.2 *रबी* 2024–25 के दौरान चने के ओएफआर उपचार का खरपतवार प्रबंधन, उत्पादकता और अर्थशास्त्र

Table 5.2 Weed management, productivity and economics of OFR treatments of chickpea during *Rabi*, 2024-25

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Seed yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	ICBR
Improved package of practice + Improved Weed management	6.18^{c} (37.67)	6.50^{c} (41.78)	2.74^{a}	1,54,810	1,17,234	6.62
Farmers' package of practice + Improved Weed Management	5.99^{b} (35.50)	8.03^{b} (64.03)	2.32^{b}	1,31,080	92,395	4.37
Improved package of practice + Farmers practice of weed management	6.38^{b} (40.16)	10.13^{a} (102.12)	2.08^{c}	1,17,520	78,181	2.98
Farmers' package of practice + Farmers practice of weed management	10.91^{a} (118.33)	12.94^{a} (167.43)	1.58^{d}	89,270	49,031	-





मूंग (ग्रीष्म, 2025)

वर्ष 2025 के दौरान, पनागर क्षेत्र के जैतना, बम्हनौदा, बम्हनौदी, पौरूआ एवं उर्दुआ; सिहोरा क्षेत्र के घुटना, खजरी एवं सिंदुरसी तथा कुंडम क्षेत्र के कल्याणपुर एवं खुख्ख्म गावों के 18 कृषक प्रक्षेत्रों पर निदेशालय द्वारा संरक्षित कृषि के अंतर्गत ग्रीष्म मूंग में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषकों की सहभागिता से सफल अनुसंधान एवं प्रदर्शन किया गया। मुख्य खरपतवारों में *इकाइनोक्लोआ कोलोना, यूफोर्बिया जेनिक्युलाटा, ए अल्टरनेन्थ्रा सेसिलिस, साइप्रस रोटन्डस, स्पोरबोल्युस* स्पीशीज एवं अन्य खरपतवार उपस्थित 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 प्राप्त हुए । इस तकनीक से सभी प्रकार के खरपतवारों का प्रभावी नियंत्रण हुआ तथा इससे कृषक पद्धति 1.15 टन/हे (परम्परागत

Greengram (Summer, 2025)

During summer 2025, eighteen OFR cum demonstrations were conducted on weed management in greengram under conservation agriculture at farmers' fields in Jaitna, Bamhnouda, Bamhnoudi, Pourua, and Urduwa of Panagar locality; Ghutna, Khajri and Sinduresi of Sihora locality and Kalyanpur, Khukham villages of Kundam localities. The major weed flora observed was *Echinochloa colona, Euphorbia geniculate, Alternanthera sessilis, Cyperus rotundus, Sporobolus* sp. Results obtained from the OFR trials revealed that the recommended package of practices under CA, along with improved weed management through the application of imazethapyr at 100 g/ha as post-emergence, was more effective in providing broad-spectrum weed control and resulted in a higher seed yield of 1.68 t/ha, as compared to 1.15 t/ha under farmers' practice (conventional tillage +

जुताई + हाथ से निंदाई) की तुलना में ज्यादा दाना उत्पादन (1.68 टन/हे) प्राप्त हुआ। उन्नत तकनीक में ₹ 1,20,898/हे. का शुद्ध लाभ एवं उच्च वृद्धिशील लागत लाभ अनुपात (आईसीबीआर) 6.46 प्राप्त हुआ। किसानो ने संरक्षित कृषि के अंतर्गत 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 संचालन और परिचालन लागत को कम किया। (**तालिका 5.3**)।

one hand weeding). This treatment also recorded higher net returns of ₹ 1,20,898/ha and a higher ICBR of 6.46 over the farmers' practice (**Table 5.3**). Crop raised 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 in excessive tillage operation and operational cost.

तालिका 5.3 पाटन क्षेत्र में ग्रीष्म, 2025 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत मूंग के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता।

Table 5.3 Weed management, productivity and economics of OFR treatments in greengram during summer, 2025

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Seed yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	ICBR
Improved package of practice + Improved Weed management	5.16^{c} (26.11)	5.11^{c} (25.61)	1.68^{a}	1,47,302	1,20,898	6.46
Farmers' package of practice + Improved Weed Management	5.72^{b} (32.26)	6.11^{b} (36.81)	1.52^{b}	1,33,274	1,03,672	5.05
Improved package of practice + Farmers practice of weed management	6.94^{b} (47.62)	6.88^{b} (46.84)	1.36^{c}	1,19,245	86,132	3.86
Farmers' package of practice + Farmers practice of weed management	9.88^{a} (97.21)	9.58^{a} (91.26)	1.15^{d}	1,00,832	64,712	-







धान (*खरीफ*, 2025)

धान की फसल में, उन्नत खरपतवार प्रबंधन पर 20 प्रक्षेत्र अनुसंधान परीक्षण सह प्रदर्शन गाँवों में किए गए। खरीफ 2025 के दौरान, पनागर क्षेत्र के जैतना, बम्हनौदा, बम्हनौदी, पौरूआ एवं उर्दुआ; सिहोरा क्षेत्र के घुटना, खजरी एवं सिंदुरसी तथा कुंडम क्षेत्र के कल्याणपुर एवं खुख्ख्म गावों में परीक्षण सह प्रदर्शन किये गए । प्रक्षेत्रों में पाई गई प्रमुख खरपतवार वनस्पतियां *इकानोक्लोआ कोलोनम, साइप्रस स्पीशीज, दैनेबरा रेटरोफ्लेक्सा, अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फिजेलिस मिनिमा, कोमेलिना कम्युनिस, एक्लिप्टा*

Rice (*Kharif*, 2025)

In the rice crop, twenty on-farm research trials-cum-demonstrations on weed management were conducted under conservation agriculture during *Kharif* 2025 in Jaitna, Bamhnouda, Bamhnoudi, Pourua, and Urduwa of Panagar locality; Ghutna, Khajri and Sinduresi of Sihora locality and Kalyanpur, Khukham villages of Kundam locality. The major weed flora observed in the experimental fields included *Echinochloa colona, Cyperus spp., Dinebra retroflexa, Alternanthera sessilis, Physalis minima, Commelina communis, Eclipta alba*. The improved crop

अल्बा आदि थीं। बेहतर फसल उत्पादन अभ्यास में के साथ एनपीके (120:60:40 किग्रा/हेक्टेयर) की अनुशंसित खुराक का उपयोग और बेहतर खरपतवार प्रबंधन के रूप में पायराजोसल्फ्यूरॉन 25 ग्राम/हे. अंकुरण के पूर्व के बाद बिस्पाइरिबैक–सोडियम 25 ग्राम/हेक्टेयर का उपयोग बुवाई के 20 दिन बाद शामिल है। खरपतवार प्रबंधन और अन्य कृषि पद्धतियों के बेहतर अभ्यास के परिणामस्वरूप सबसे कम खरपतवार घनत्व और बायोमास के साथ–साथ 4.79 टन/हेक्टेयर की उच्चतम अनाज उपज हुई। इसके अलावा, इस उपचार ने रुपये का उच्चतम शुद्ध लाभ ₹ 84,176/हेक्टेयर दर्ज किया और अन्य उपचारों की तुलना में 4.77 का उच्च वृद्धिशील लागत लाभ अनुपात (आईसीबीआर) प्राप्त हुआ।

production practice comprised the application of the recommended dose of fertilizers NPK (120:60:40 kg/ha) along with improved weed management through pyrazosulfuron at 25 g/ha as pre-emergence followed by bispyribac-sodium at 25 g/ha as post-emergence at 20 DAS. Adoption of improved weed management and other recommended agricultural practices resulted in significantly lower weed density (51% lower than farmers' practice) and weed biomass (68% lower than farmers' practice), along with the highest grain yield of 4.79 t/ha. Furthermore, this treatment recorded the highest net returns of Rs. 84,176/ha with a higher ICBR of 4.77 compared to the other treatments (**Table 5.4**).

तालिका 5.4 *खरीफ* 2025 के दौरान पनागर और सिहोरा इलाकों में धान में ओएफआर उपचार का खरपतवार प्रबंधन, उत्पादकता और अर्थशास्त्र

Table 5.4 Weed management, productivity and economics of OFR treatments in rice at Panagar and Sihora localities during *Kharif*, 2025

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	ICBR
Improved package of practice + Improved Weed management	3.69^{c} (13.14)	3.74^{c} (13.52)	4.79^{a}	1,13,475	84,176	4.77
Farmers' package of practice + Improved Weed Management	5.30^{b} (27.58)	4.83^{b} (22.79)	4.48^{b}	1,06,131	76,104	4.04
Improved package of practice + Farmers practice of weed management	4.51^{b} (19.85)	4.34^{b} (18.39)	4.24^{c}	1,00,446	55,797	1.08
Farmers' package of practice + Farmers practice of weed management	7.48^{a} (55.37)	11.79^{a} (138.9)	3.86^{d}	91,443	46,502	-







मक्का (*खरीफ*, 2025)

मक्का में, पनागर क्षेत्र के जैतना, पौरूआ एवं उर्दुआ; सिहोरा क्षेत्र के खजरी एवं सिंदुरसी तथा कुंडम क्षेत्र के खुख्खम गांव में खरपतवार प्रबंधन पर आठ प्रक्षेत्र परीक्षण किए गए। प्रमुख खरपतवार वनस्पतियाँ जैसे *कमेलिना बेंघालेंसिस, साइप्रस*

Maize (*Kharif*, 2025)

In maize, eight on-farm research (OFR) trials on weed management were conducted during *Kharif* 2025 at Jaitna, Pourua, and Urduwa of Panagar locality; Khajri and Sinduresi of Sihora locality and Khukham village of Kundam. The major weed flora

स्पीशीज, डाइनब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, इकानोक्लोआ कोलोनम, एक्लिप्टा अल्बा और *यूफोरबिया जेनिकुलटा* आदि प्रमुख प्रजातीय थीं। अनुसंशित उर्वरक मात्रा (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O किग्रा/हेक्टेयर)) के साथ एट्राज़िन 750 ग्राम/हेक्टेयर का प्रयोग अंकुरण पूर्व तथा बुवाई के 20 दिन पश्चात् टेम्बोट्रायोन + एट्राजीन (120+500 ग्राम/हेक्टेयर) के अनुप्रयोग से कम खरपतवार घनत्व (4.9 /मी2) और सूखा वजन (4.13 ग्राम /मी^{2}) देखा गया। उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक के साथ उन्नत अभ्यास में मक्के की अनाज उपज 6.68 टन/हेक्टेयर देखी गई। किसानों के अभ्यास की तुलना में समान उपचार के साथ उच्च शुद्ध लाभ (₹ 1,16,667/हेक्टेयर) और उच्च वृद्धिशील लागत लाभ अनुपात (आईसीबीआर) (4.93) दर्ज किया गया। यह भी देखा गया कि, किसान अभ्यास के तहत बेहतर खरपतवार प्रबंधन अभ्यास ने खरपतवार प्रबंधन के किसान अभ्यास की तुलना में खरपतवारों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया (**तालिका 5.5**)।

observed in the experimental fields included *Commelina benghalensis, Cyperus spp., Dinebra retroflexa, Echinochloa colona, Eclipta alba,* and *Euphorbia geniculata.*

The application of atrazine at 750 g/ha as pre-emergence followed by tembotrione + atrazine (120 + 500 g/ha) at 20 DAS, along with the recommended dose of fertilizers (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha), resulted in lower weed density (4.9/m²) and weed dry weight (4.13 g/m^2) compared to the farmers' practice (**Table 5.5**). This improved weed management practice also produced a higher grain yield of maize (6.68 t/ha). Furthermore, the same treatment recorded higher net returns (₹ 1,16,667/ha) with an ICBR of 4.93 as compared to the farmers' practice. Overall, the improved weed management under the recommended package of crop production practices was more effective in controlling weeds than the farmers' weed management practice.

तालिका 5.5. *खरीफ*, 2025 के दौरान पनागर इलाके में मक्का में खरपतवार प्रबंधन, उत्पादकता और ओएफआर उपचार की अर्थव्यवस्था

Table 5.5. Weed management, productivity and economics of OFR treatments in *Kharif*, 2025

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross returns (Rs./ha)	Net returns (Rs./ha)	ICBR
Improved package of practice + Improved Weed management	4.90^c (23.50)	4.13^c (16.55)	6.68^a	1,60,320	1,16,667	4.93
Farmers' package of practice + Improved Weed Management	6.42^b (40.75)	5.05^b (25.05)	5.78^b	1,38,720	92,867	3.86
Improved package of practice + Farmers practice of weed management	9.03^a (81.00)	6.84^a (46.35)	5.35^b	1,28,400	80,747	3.35
Farmers' package of practice + Farmers practice of weed management	12.38^a (152.75)	10.63^a (112.5)	4.00^c	96,000	46,265	-





5.2 मध्य प्रदेश की प्रमुख फसलों में सफलतापूर्वक प्रसारित उन्नत खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियों के अंगीकरण एवं प्रभाव का मूल्यांकन

5.2.1 वैश्विक स्तर पर शाकनाशी उपयोग के प्रतिरूपों में अंतर्दृष्टिः एक तुलनात्मक विश्लेषण

FAOSTAT के 1990–2022 कीटनाशी उपयोग आँकड़ों पर आधारित एक तुलनात्मक विश्लेषण किया गया, जिसका उद्देश्य शाकनाशियों के उपयोग में प्रवृत्तियों और प्रतिरूपों का अध्ययन करना तथा वैश्विक परिप्रेक्ष्य में भारत की स्थिति का आकलन करना था।

तालिका 5.6 में प्रस्तुत दशकवार प्रवृत्तियाँ 1990–2022 की अवधि में भारत और विश्व के बीच शाकनाशी उपयोग के विकास पैटर्न में स्पष्ट भिन्नता को दर्शाती हैं। 1990–2000 की अवधि के दौरान, भारत में शाकनाशी उपयोग 76.01 kt दर्ज किया गया, जिसकी वार्षिक वृद्धि दर 2.08% रही, जो वैश्विक वृद्धि दर 2.74% के लगभग तुलनीय थी। इस अवधि में वैश्विक शाकनाशी उपयोग में भारत की हिस्सेदारी 0.88% थी।

इसके बाद के दशक (2001–2011) में भारत में शाकनाशी उपयोग घटकर 65.49 kt रह गया और इसमें 4.08% की नकारात्मक चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) दर्ज की गई। इसके विपरीत, इसी अवधि में वैश्विक स्तर पर शाकनाशी उपयोग में 5.05% की वार्षिक वृद्धि दर्ज की गई। परिणामस्वरूप, वैश्विक शाकनाशी उपयोग में भारत की हिस्सेदारी घटकर 0.51% रह गई।

हाल की अवधि (2012–2022) में भारत में शाकनाशी उपयोग लगभग स्थिर रहा और 69.68 kt पर बना रहा, जबकि वृद्धि दर शून्य रही। इसके विपरीत, वैश्विक स्तर पर शाकनाशी उपयोग में वृद्धि जारी रही, यद्यपि अपेक्षाकृत धीमी गति से (2.07% CAGR), और यह बढ़कर 18,696.44 kt तक पहुँच गया। इसके परिणामस्वरूप, वैश्विक शाकनाशी उपयोग में भारत की हिस्सेदारी और घटकर 0.37% हो गई। समग्र रूप से, यह तालिका भारत और विश्व के शाकनाशी उपयोग रुझानों के बीच बढ़ते अंतर को दर्शाती है, जहाँ भारत में उपयोग या तो घटता हुआ या स्थिर रहा, जबकि वैश्विक स्तर पर शाकनाशी उपयोग में निरंतर वृद्धि देखी गई।

जब क्षेत्रीय और देश–स्तरीय शाकनाशी उपयोग प्रतिरूपों की जाँच की जाती है (**चित्र 5.1**), तो शाकनाशी उपयोग की मात्रा में स्पष्ट अंतर–देशीय और क्षेत्रीय भिन्नताएँ दिखाई देती हैं। शीर्ष शाकनाशी–उपयोगकर्ता देशों में अमेरिकी क्षेत्र का प्रभुत्व है, जहाँ ब्राजील, संयुक्त राज्य अमेरिका और अर्जेंटीना अग्रणी उपयोगकर्ता के रूप में उभरते हैं, इसके बाद एशिया से चीन का स्थान आता है। ब्राजील और अमेरिका में शाकनाशी का कुल उपयोग क्रमशः लगभग 492 kt और 405 kt है, जो उनके बड़े

5.2 Evaluating the Adoption and Impact of Successfully Disseminated Improved Weed Management Technologies in Major Crops of Madhya Pradesh

5.2.1 Insights into Global Patterns of Herbicide Use: A Comparative Analysis

A comparative analysis based on FAOSTAT pesticide-use data for the period 1990–2022 was conducted to examine trends and patterns in herbicide use and to assess India's position in the global context.

The decadal trends presented in Table 5.6 indicate contrasting growth patterns in herbicide use between India and the world over the period 1990–2022. During 1990–2000, India recorded a herbicide use of 76.01 kt, growing at an annual rate of 2.08%, broadly comparable to the global growth rate of 2.74%. India's share in total global herbicide use during this period was 0.88%.

In the subsequent decade (2001–2011), herbicide use in India declined to 65.49 kt, registering a negative CAGR of 4.08%, in contrast to the global trend, where herbicide consumption expanded at an annual rate of 5.05%. Consequently, India's share in global herbicide use fell sharply to 0.51%.

During the most recent period (2012–2022), herbicide use in India remained largely stagnant at 69.68 kt, with a zero growth rate, whereas global herbicide use continued to increase, albeit at a slower pace (2.07% CAGR), reaching 18,696.44 kt. As a result, India's share in global herbicide consumption further declined to 0.37%. Overall, the table highlights a widening divergence between India and global herbicide use trends, with India exhibiting declining or stagnant growth across decades, while global herbicide use has consistently expanded.

When examining regional and country-level patterns of herbicide use (**Fig. 5.1**), substantial cross-country and regional differences are evident in the magnitude of herbicide use. Among the top herbicide-consuming countries, the American region dominates, with Brazil, the USA, and Argentina emerging as the leading users, followed by China from Asia. Brazil and the USA account for particularly high absolute herbicide consumption, at approximately 492 kt and 405 kt, respectively, reflecting their large-scale, mechanized, and

पैमाने पर, यंत्रीकृत और शाकनाशी–प्रधान कृषि तंत्रों को दर्शाता है। इसके विपरीत, भारत वैश्विक स्तर पर 32वें स्थान पर है, जहाँ शाकनाशी उपयोग केवल 6.3 kt है, जो अग्रणी अमेरिकी देशों की तुलना में एक बड़ा अंतर दर्शाता है। यह प्रतिरूप वैश्विक परिप्रेक्ष्य में भारत की कृषि प्रणाली में शाकनाशियों पर अपेक्षाकृत कम निर्भरता को रेखांकित करता है।

अंतर–देशीय कुल शाकनाशी उपयोग में देखे गए अंतर को और गहराई से समझने के लिए, प्रति इकाई कृषिभूमि पर शाकनाशी उपयोग की तीव्रता को तालिका 5,7 में प्रस्तुत किया गया है। प्रति–हेक्टेयर विश्लेषण से देशों के बीच शाकनाशी उपयोग की तीव्रता में उल्लेखनीय भिन्नता सामने आती है। ब्राजील (7.78 कि.ग्रा/हे.) और कोलंबिया (6.13 कि.ग्रा/हे.) में सबसे अधिक शाकनाशी उपयोग दर्ज किया गया, इसके बाद अर्जेंटीना (5.65 कि.ग्रा/हे.) का स्थान है, जो खेत–स्तर पर रासायनिक खरपतवार नियंत्रण पर उच्च निर्भरता को दर्शाता है। वियतनाम (2.88 कि.ग्रा/हे.), संयुक्त राज्य अमेरिका (2.62 कि.ग्रा/हे.) और कनाडा (1.96 कि.ग्रा/हे.) में मध्यम स्तर की शाकनाशी उपयोग तीव्रता देखी गई।

कुल शाकनाशी उपयोग और प्रति–हेक्टेयर उपयोग की तुलना से एक महत्वपूर्ण तथ्य सामने आता है। यद्यपि संयुक्त राज्य अमेरिका कुल शाकनाशी उपयोग के मामले में शीर्ष देशों में शामिल है, फिर भी इसका प्रति–हेक्टेयर उपयोग ब्राजील और अर्जेंटीना की तुलना में कम है। यह संकेत देता है कि अमेरिका में अधिक कुल उपयोग मुख्यतः खेती के बड़े क्षेत्रफल के कारण है, न कि अत्यधिक तीव्र खेत–स्तरीय उपयोग के कारण। इसके विपरीत, कोलंबिया और अर्जेंटीना जैसे देश, जो कुल उपयोग के आधार पर शीर्ष देशों में नहीं आते, प्रति–हेक्टेयर शाकनाशी उपयोग के मामले में उच्च स्तर प्रदर्शित करते हैं, जो अधिक सघन रासायनिक खरपतवार नियंत्रण को दर्शाता है।

इसके विपरीत, चीन (0.75 कि.ग्रा/हे.), इंडोनेशिया (1.44 कि.ग्रा/हे.), ऑस्ट्रेलिया (1.41 कि.ग्रा/हे.) और रूसी संघ (0.35 कि.ग्रा/हे.) जैसे देशों में प्रति–हेक्टेयर शाकनाशी उपयोग अपेक्षाकृत कम है। विशेष रूप से, भारत में प्रति–हेक्टेयर शाकनाशी उपयोग केवल 0.03 कि.ग्रा/हे. है, जो पहले उल्लेखित इसके कम कुल शाकनाशी उपयोग के अनुरूप है। समग्र रूप से, ये निष्कर्ष अमेरिकी देशों की शाकनाशी–प्रधान कृषि प्रणालियों और एशियाई देशों की अपेक्षाकृत कम–इनपुट वाली खरपतवार प्रबंधन प्रणालियों के बीच स्पष्ट अंतर को दर्शाते हैं, तथा वैश्विक स्तर पर भारत की शाकनाशी उपयोग में सीमांत स्थिति को, कुल तथा प्रति–हेक्टेयर दोनों आधारों पर, और अधिक पुष्ट करते हैं।

herbicide-intensive agricultural systems. In contrast, India ranks 32nd globally, with a much lower herbicide use of only 6.3 kt, highlighting a substantial gap compared to the leading American countries. This pattern underscores the relatively limited dependence on herbicides in India's agricultural systems when viewed in a global context.

To gain further insight into the observed cross-country differences in absolute herbicide use, herbicide application intensity per unit of cropland is presented in Table 5.7. The per-hectare analysis reveals pronounced variation in herbicide use intensity across countries. Brazil (7.78 kg/ha) and Colombia (6.13 kg/ha) record the highest application rates, followed by Argentina (5.65 kg/ha), indicating a strong reliance on chemical weed control at the field level. Moderate herbicide use intensities are observed in Viet Nam (2.88 kg/ha), the USA (2.62 kg/ha) and Canada (1.96 kg/ha).

A comparison with absolute herbicide use patterns highlights an important divergence between total consumption and application intensity. While the USA ranks among the top countries in terms of absolute herbicide use, its per-hectare application rate is notably lower than that of Brazil and Argentina, suggesting that high total consumption in the USA is driven largely by the scale of cultivated area rather than exceptionally intensive field-level application. Conversely, countries such as Colombia and Argentina, which do not feature among the very top absolute users, exhibit high per-hectare herbicide intensities, reflecting more concentrated chemical weed control practices.

In contrast, several countries exhibit substantially lower herbicide use per hectare, including China (0.75 kg/ha), Indonesia (1.44 kg/ha), Australia (1.41 kg/ha) and the Russian Federation (0.35 kg/ha). Notably, India records the lowest herbicide use intensity at just 0.03 kg/ha, which is consistent with its low absolute herbicide consumption highlighted earlier. Taken together, these findings reinforce the contrast between herbicide-intensive agricultural systems in the Americas and relatively low-input weed management practices in Asian countries, further underscoring India's marginal position in global herbicide use both in absolute and per-hectare terms.

तालिका 5.6. शाकनाशी उपयोग में दशकवार प्रवृत्तियाँ: भारत बनाम विश्व

Table 5.6. Decadal Trends in Herbicide Use: India vis-à-vis the World

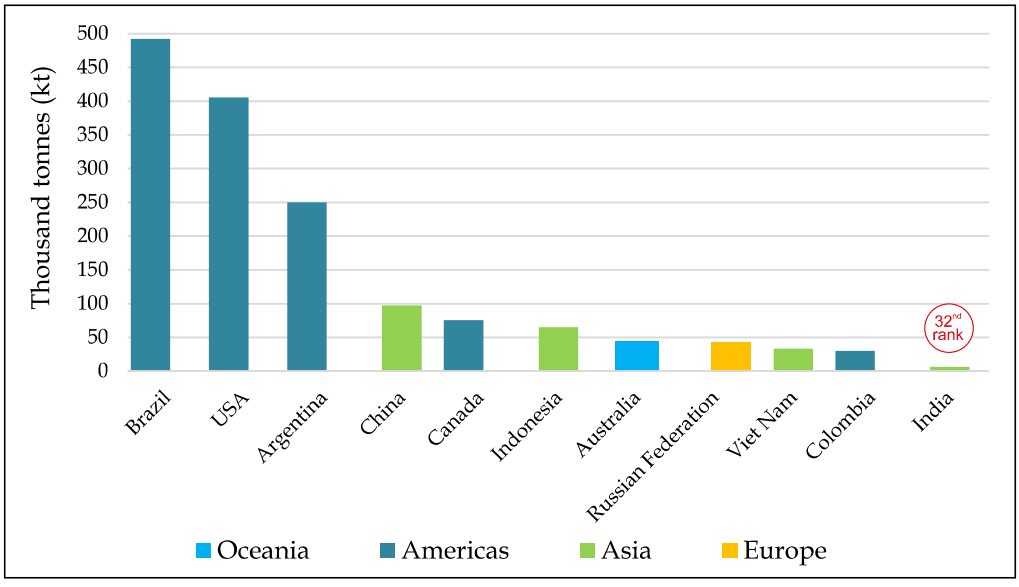
Period	Herbicides use (kt)		CAGR (%)		India's share of world (%)
	India	World	India	World	
1990-2000	76.01	8606.18	2.08%	2.74%	0.88
2001-2011	65.49	12896.50	-4.08%	5.05%	0.51
2012-2022	69.68	18696.44	0.00%	2.07%	0.37

Note: kt denotes kilotonnes (1 kt = 1,000 tonnes)

तालिका 5.7. प्रति हेक्टेयर कृषिभूमि पर शाकनाशी उपयोग: शीर्ष देश बनाम भारत

Table 5.7. Herbicide Use per Hectare of Cropland: Top Countries vis-à-vis India

County	Use per crop land (kg/ha)
Brazil	7.78
USA	2.62
Argentina	5.65
China	0.75
Canada	1.96
Indonesia	1.44
Australia	1.41
Russian Federation	0.35
Viet Nam	2.88
Colombia	6.13
India	0.03



चित्र 1. देशवार शाकनाशी उपयोगरू शीर्ष उपभोक्ता देश और भारत की स्थिति

Fig. 1. Herbicide Usage by Country: Top Consumers and India's Position

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 चार परियोजनायें चल रही हैं। इन परियोजनाओं का सारांश और वर्ष 2025 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 four such projects. The work carried out under these projects during 2025 are outlined below:

क्र. Sl.	परियोजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता Principal Investigator	वित्त पोषण एजेंसी Funding Agency	सहभागी अनुसंधान संस्थान Collaborating Institution	अवधि Period	बजट Budget (₹ Lakh)
6.1	संरक्षण कृषि प्रणालियों के अंतर्गत समेकित खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास Development of integrated weed management techniques under conservation agriculture system प्रयोग 6.1.1 धान आधारित फसल प्रणाली पर खरपतवार की गतिशीलता, फसल उत्पादकता और मृदा के स्वास्थ्य पर संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव Experiment 6.1.1: Effect of conservation agriculture system on weed dynamics, crop productivity and soil health on rice-based cropping system प्रयोग 6.1.2 मक्का आधारित फसल प्रणाली पर खरपतवार की गतिशीलता, फसल उत्पादकता और मृदा के स्वास्थ्य पर संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव Experiment 6.1.2: Effect of conservation agriculture system on weed dynamics, crop productivity and soil health on maize based cropping system	डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	सीआरपी–आईसीएआर CRP-ICAR	सीए पर सीआरपी केन्द्रों CRP centres on CA	2015- 26	19.95
6.2	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद– अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान सहयोगात्मक परियोजना विषय–क्षेत्र 2: भारत में समन्वित सीधी बुआई वाली धान (डीएसआर) प्रणाली। 2.3 सीधी बुआई वाली धान पर कॉन्सॉर्टियम	डॉ पीयूष कांति मुखर्जी Dr P.K. Mukherjee	आईआरआरआई, फिलीपींस IRRI, Philippines	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर ICAR-DWR	2024	US$ 8000

क्र. Sl.	परियोजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता Principal Investigator	वित्त पोषण एजेंसी Funding Agency	सहभागी अनुसंधान संस्थान Collaborating Institution	अवधि Period	बजट Budget (₹ Lakh)
	ICAR-IRRI Collaborative Project. Thematic Area 2: Integrated DSR System for India. 2.3 Direct Seeded Rice Consortium					
6.3	गेहूं की फसल में डाइफ्लूफेनिकैन 125 ग्राम/ली + पाइरासल्फोटोल 250 ग्राम/ली की प्रभावशीलता का मूल्यांकन तथा इसके बाद वाली मूंग की फसल पर प्रभाव Efficacy evaluation of diflufenican 125 g/l + pyrasulfotole 250 g/l SC in wheat crop and its effect on succeeding greengram	डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	बेयर क्रॉप साइंस Bayer Crop Science	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर ICAR-DWR	2024	11.89

6.1 संरक्षण कृषि प्रणालियों के अंतर्गत समेकित खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास सीआरपी– आईसीएआर

6.1.1 धान आधारित फसल प्रणाली पर खरपतवार की गतिशीलता, फसल उत्पादकता और मृदा के स्वास्थ्य पर संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव

गेहूं 2024-25

अध्ययन क्षेत्र में *मेडिकैगो पॉलीमोर्फा, कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस, एवेना लुडोविसियाना, सोनकस ओलेरेसियस, चिनोपोडियम एल्बम, साइपरस रोटंडस, साइनोडोन डैक्टिलॉन, डिजिटेरिया सेंगुइनालिस, डिकैंथियम एनुलैटम* आदि खरपतवार पाए गए। फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में, ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार कम (क्रमशः 64.7 संख्या/ मी^{2} और 40.9 ग्राम/ मी^{2}) था, जिससे CT-CT-CT की तुलना में खरपतवार जैवभार पर 5.1% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (WCE) प्राप्त हुआ। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT में (क्रमशः 72.8 संख्या/ मी^{2} और 43.0 ग्राम/ मी^{2}) पाया गया। ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में कम खरपतवार होने से फसल की वृद्धि और उपज को बढ़ाने वाले तत्वों में सुधार हुआ, जिससे अनाज और भूसे की उपज क्रमशः 4.00 और 5.06 टन/हेक्टेयर प्राप्त हुई।

खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) के

6.1 Development of integrated weed management techniques under conservation agriculture system CRP-ICAR

6.1.1 Effect of conservation agriculture system on weed dynamics, crop productivity and soil health on rice based cropping system

Wheat 2024-25

Study area comprised of *Medicago polymorpha, Convolvulus arvensis, Avena ludoviciana, Sonchus oleraceous, Chenopodium album, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Digitaria sanguinalis, Dichanthium annulatum*, etc. Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (64.7 no./m^2 and 40.9 g/m^2, respectively), this resulted in 5.1% higher WCE with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass were observed with CT-CT-CT (72.8 no./m^2 and 43.0 g/m^2, respectively). Lower weed values under ZTR-ZTR-ZTR system enhanced the crop growth and yield attributing parameters, resulting in higher grain and straw yield (4.00 and 5.06 t/ha, respectively).

Among weed management practices, integrated weed management [clodinafop+

बाद खरपतवार की निराई) से सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 0.67 संख्या/ मी^{2} और 0.15 ग्राम/ मी^{2}) पाया गया, जिससे खरपतवार जैवभार पर 99% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। इसके बाद क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) और मेसोसल्फ्यूरॉन + आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टेयर) प्रभावी रहे। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार अनियंत्रित प्रक्षेत्र में (क्रमशः 206.6 संख्या/मी^{2} और 142.3 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया। कम खरपतवार और अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) के पश्चात निराई से सबसे अधिक अनाज उपज 4.59 टन/हेक्टेयर प्राप्त हुई, जिसके बाद क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) और मेसोसल्फ्यूरॉन + आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टेयर) प्रभावी रहे। जबकि अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे कम उपज (क्रमशः 2.32 और 3.53 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई।

चना 2024-25

अध्ययन क्षेत्र में *मेडिकैगो पॉलीमोर्फा, कॉन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस, एवेना लुडोविसियाना, सोनकस ओलेरेसियस, चेनोपोडियम एल्बम, साइपरस रोटंडस, सायनोडोन डैक्टिलॉन, डिजिटेरिया सेंगुइनलिस, डिकैंथियम एनुलैटम,* आदि खरपतवार पाए गए। फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में, ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार कम (क्रमशः 108.7 संख्या/मी^{2} और 42.1 ग्राम/मी^{2}) था, जिससे CT-CT-CT की तुलना में 24.1% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT (118.2 संख्या/मी^{2} और 55.5 ग्राम/मी^{2}) में पाया गया। हालांकि, ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में खरपतवार कम था, लेकिन पौधों की संख्या कम रहने के कारण CT-CT-CT में बीज और भूसे की उपज अधिक (क्रमशः 1.71 और 3.30 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई।

खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात निराई (30 दिन पश्चात) में सबसे कम खरपतवार घनत्व (51.1 संख्या/मी^{2}) और जैवभार (9.6 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया, जिससे 93.2% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 249.0 संख्या/मी^{2} और 141.9 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया। कम खरपतवार और अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात निराई (30 दिन पश्चात) से सबसे अधिक बीज उपज 2.15 टन/हेक्टेयर प्राप्त हुई, जो अन्य खरपतवार प्रबंधन विधियों के समान रही। जबकि अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे कम उपज (क्रमशः 0.46 और 1.03 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई।

metsulfuron (60+4 g/ha) followed by hand weeding] has the lowest weed density and biomass (1.6 no./m^2 and 0.4 g/m^2, respectively) with 99% higher WCE 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 (206.6 no./m^2 and 142.3 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE led to obtaining significantly higher grain yield with clodinafop+metsulfuron (60+4 g/ha) *fb* HW (4.59 t/ha) followed by clodinafop+metsulfuron (60+4 g/ha) and mesosulfuron+iodosulfuron (12+2.4 g/ha). However, the lowest yield attributes and yield were recorded with the weedy check (2.32 and 3.53 t/ha, respectively).

Chickpea 2024-25,

Study area comprised of *Medicago polymorpha, Covolvulus arvensis, Avena ludoviciana, Sonchus oleraceous, Chenopodium album, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Digitaria sanguinalis, Dichanthium annulatum,* etc. Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (108.7 no./m^2 and 42.1 g/m^2, respectively), resulting in 24.1% higher WCE with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass were obtained with CT-CT-CT (118.2 no./m^2 and 55.5 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 (1.71 and 3.30 t/ha, respectively).

Among weed management practices, an application of pendimethalin 678 g/ha *fb* HW at 30 DAS has the lowest weed density (51.1 no./m^2) and biomass (9.6 g/m^2) with 93.2% higher WCE 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 (249.0 no./m^2 and 141.9 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE led to obtaining significantly higher seed yield with pendimethalin 678 g/ha *fb* HW at 30 DAS (2.15 t/ha), but it was comparable to other weed management practices. However, the lowest yield attributes and yield were recorded with the weedy check (0.46 and 1.03 t/ha, respectively).

ग्रीष्मकालीन मूंग 2025 (R-W-GG)

अध्ययन क्षेत्र में घास प्रजातियों के खरपतवार *एल्युसिन इंडिका, डाइकैन्थियम एनुलैटम, इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाईनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सेंग्विनेलिस* तथा चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार जैसे कि *कॉन्चोल्वुलस आर्वेन्सिस, अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फिजेलिस मिनिमा* तथा मोथा में केवल *साइपरस रोटंडस* ही मौजूद था। फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में, ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार कम (क्रमशः 45.4 संख्या/मी^{2} और 25.9 ग्राम/मी^{2}) था, जिससे ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली की तुलना में 7.8% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT (48.8 संख्या/मी^{2} और 28.1 ग्राम/मी^{2}) में पाया गया। ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में कम खरपतवार घनत्व होने से फसल की वृद्धि और उपज में वृद्धि (बीज और भूसा उपज क्रमशः 1106 और 2089 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त हुई।

खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात 30 दिन पश्चात हाथ से निराई (एकीकृत खरपतवार प्रबंधन) में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 13.1 संख्या/मी^{2} और 3.4 ग्राम/मी^{2}) पाया गया, जिससे अनियंत्रित प्रक्षेत्र की तुलना में 95.6% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व अनियंत्रित प्रक्षेत्र (117.6 संख्या/मी^{2} और 78.8 ग्राम/मी^{2}) में पाया गया। कम खरपतवार और अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में बीज उपज 1405 किग्रा/हेक्टेयर दर्ज की गई, जबकि भूसे की सबसे अधिक उपज (2423 किग्रा/हेक्टेयर) पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात इमाज़ेथापायर 100 ग्राम/हेक्टेयर से प्राप्त हुई, जो एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (2358 किग्रा/हेक्टेयर) के समान रही। सबसे कम बीज और भूसे की उपज अनियंत्रित प्रक्षेत्र (क्रमशः 462 और 1434 किग्रा/हेक्टेयर) में दर्ज की गई।

ग्रीष्म मूंग (2025) R-C-GG

अध्ययन क्षेत्र में प्रमुख घास–प्रजातियों के खरपतवार *एल्युसिन इंडिका, डाइकैन्थियम एनुलैटम, इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाईनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सेंग्विनेलिस* तथा चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार जैसे कि *कॉन्चोल्वुलस आर्वेन्सिस, अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फिजेलिस मिनिमा* तथा मोथा में केवल *साइपरस रोटंडस* ही मौजूद था। फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 44.7 पौधे/मी^{2} और 23.9 ग्राम/मी^{2} कम था) जिससे 16.4% खरपतवार नियंत्रण दक्षता (WCE) प्राप्त हुई। अधिकतम खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT में पाया गया (46.9 पौधे/मी^{2} और 28.6 ग्राम/मी^{2})।

Summer greengram 2025, in R-W-GG

The study area comprised of grassy weeds like *Eleusine indica, Dichanthium annulatum, Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis*, BLWs like *Convolvulus arvensis, Alternanthera sessilis, Physalis minima* 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 (45.4 no./m^2 and 25.9 g/m^2, respectively) with 7.8% WCE over CT-CT-CT system. The highest weed density and biomass were obtained with CT-CT-CT (48.8 no./m^2 and 28.1 g/m^2, respectively). Lower weed density under the ZTR-ZTR-ZTR system helped in synthesizing more crop growth and yield attributing parameters, resulting in higher seed and haulm yield (1106 and 2089 kg/ha, respectively).

Among weed management practices, an application of pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding at 30 DAS (IWM) has the lowest weed density and biomass (13.1 no./m^2 and 3.4 g/m^2, respectively) with 95.6% WCE over control. The highest weed density was measured in the weedy check (117.6 no./m^2 and 78.8 g/m^2, respectively). Lower weed density with higher WCE in IWM led to obtaining significantly higher seed yield (1405 kg/ha) while haulm yield was obtained highest with herbicide rotation of pendimethalin 678 g/ha *fb* imazethapyr 125 g/ha (2423 kg/ha) which was close to IWM (2358 kg/ha). However, the lowest seed yield and haulm yield were recorded with the weedy check (462 and 1434 kg/ha, respectively).

Summer greengram 2025, in R-C-GG

The study area comprised of grassy weeds like *Eleusine indica, Dichanthium annulatum, Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis*, BLWs like *Convolvulus arvensis, Alternanthera sessilis, Physalis minima* 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 (44.7 no./m^2 and 23.9 g/m^2, respectively) with 16.4% WCE. The highest weed density and biomass were obtained with CT-CT-CT (46.9 no./m^2 and 28.6 g/m^2, respectively). Lower weed density

ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में कम खरपतवार घनत्व से बेहतर वृद्धि और उपज घटकों में वृद्धि हुई, जिससे बीज और भूसा उपज अधिक (क्रमशः 1148 और 2191 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त हुई।

खरपतवार प्रबंधन विधियों में, पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात 30 दिन पर हाथ से निराई (एकीकृत खरपतवार प्रबंधन) में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 10.5 पौधे/मी^{2} और 2.7 ग्राम/मी^{2}) पाया गया, जिससे 96.5% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई। अधिकतम खरपतवार घनत्व और जैवभार अनियंत्रित प्रक्षेत्र में था (119.8 पौधे/मी^{2} और 78.2 ग्राम/मी^{2})। कम खरपतवार घनत्व और उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में बीज और भूसा उपज (क्रमशः 1443 और 2635 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। हालांकि, खरपतवार जांच के साथ सबसे कम बीज उपज और भूसे की उपज दर्ज की गई (क्रमशः 540 और 1399 किग्रा/हेक्टेयर) दर्ज की गई ।

मक्का (2025) R-W-G

2024 के खरीफ ऋतु के दौरान धान की कम पैदावार के कारण धान की फसल को मक्के के साथ विविधीकृत किया गया है, इस क्षेत्र में प्रमुख घास जैसे *इकाइनोक्लोआ कोलोना, डेनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सेंगुइनलिस, एलुसीन इंडिका, साइनाडॉन डैक्टिलॉन* चौड़ी पत्ती खरपतवार जैसे *अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फेलैन्थस यूरिनेरिया, कन्वोल्वुलस अर्वेन्सिस* और मोथाकुल के *साइपरस रोटंडस* और *साइपरस इरिया* मौजूद पाए गए। फसल स्थापना विधियों में, सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार ZTR-ZTR-ZTR में दर्ज किया गया (71.4 पौधे/मी^{2}और 41.6 ग्राम/मी^{2}), जबकि सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT में दर्ज किया गया (77.4 पौधे/मी^{2} और 45.9 ग्राम/मी^{2}), जिससे 9.4% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई। कम खरपतवार घनत्व और अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण ZTR-ZTR-ZTR में अधिक अनाज और भूसे की उपज (क्रमशः 6.23 और 7.88 टन/हेक्टेयर) रही। जबकि CT-CT-CT में यह क्रमशः 5.89 और 7.61 टन/हेक्टेयर रही।

खरपतवार प्रबंधन विधियों में, सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में पाया गया (क्रमशः 13.0 पौधे/मी^{2}, 3.7 ग्राम/मी^{2}) और सबसे अधिक खरपतवार घनत्व अनियंत्रित प्रक्षेत्र में (क्रमशः 221.6 पौधे/मी^{2} और 148.1 ग्राम/मी^{2})। बेहतर वृद्धि और विकास के कारण शाकनाशी चक्रीकरण में अधिक अनाज की उपज (7.59 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई, जो एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (7.39

under the ZTR-ZTR-ZTR system helped in synthesizing better growth and yield attributing parameters, resulting in higher seed and haulm yield (1148 and 2191 kg/ha, respectively).

Among weed management practices, an application of pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding at 30 DAS (IWM) has the lowest weed density and biomass (10.5 no./m^2 and 2.7 g/m^2, respectively) with 93.8% WCE over the control. The highest weed density and biomass were measured in weedy check (119.8 no./m^2 and 78.2 g/m^2, respectively). Lower weed density, achieved with higher WCE, resulted in significantly higher seed and haulm yields with IWM (1143 and 2635 kg/ha, respectively). However, the lowest seed yield and haulm yield were recorded with the weedy check (540 and 1399 kg/ha, respectively).

Maize 2025 in R-W-G

During 2024 *kharif* season rice crop has been diversified with maize due to lower yield of rice, the field comprised of major grasses like *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis, Eleusine indica, Cynadon dactylon* broadleaved weeds like *Alternanthera sessilis, Phyllanthus urinaria, Convolvulus arvensis* and sedges like *Cyperus rotundus* and *Cyperus iria* were present. Among the crop establishment methods, the lowest weed density and biomass were recorded with ZTR-ZTR-ZTR (71.4 no./m^2 and 41.6 g/m^2, respectively), with 9.4% WCE with respect to weed biomass, whereas the highest weed density and biomass were recorded with CT-CT-CT (77.4 no./m^2 and 45.9 g/m^2, respectively). Lower weed parameters with higher WCE helped in harvesting higher grain and stover yield in ZTR-ZTR-ZTR (6.23 and 7.88 t/ha, respectively) while it was 5.89 and 7.61 t/ha, respectively in CT-CT-CT system.

Among weed management practices, the lowest weed density, weed biomass with highest WCE were obtained in integrated weed management (13.0 no./m^2, 3.7 g/m^2 and 98.1%, respectively). The highest weed density and weed biomass was recorded with weedy check (221.6 no./m^2 and 148.1 g/m^2, respectively). Better growth and development of crop helped in synthesizing higher yield attributes these resulted in higher seed yield with herbicide rotation (7.59 t/ha) which is at par with integrated

टन/हेक्टेयर) के समान रही। जबकि अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे कम अनाज और भूसा उपज प्राप्त हुई (क्रमशः 2.41 और 4.60 टन/हेक्टेयर) रही ।

मक्का (2025) R-C-GG

मक्का–गेहूं–ग्रीष्म मूंग प्रणाली की तरह मक्का–चना–मूंग प्रणाली में खरपतवार जैव विविधता समान थी। फसल स्थापना विधियों में, CT-CT-CT में कम खरपतवार घनत्व और जैव भार (63.0 पौधे/मी^{2} और 36.1 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया जिससे 2.2% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई, जबकि अधिकतम खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT में दर्ज किया गया (क्रमशः 64.6 पौधे/मी^{2} और 36.9 ग्राम/मी^{2})। ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में कम खरपतवार घनत्व से अधिक वृद्धि और उपज घटक प्राप्त हुए, जिससे अनाज और भूसे की उपज क्रमशः 6.57 और 8.04 टन/हेक्टेयर रही।

खरपतवार प्रबंधन विधियों में, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (10.5 पौधे/मी^{2} और 2.9 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया, जिससे 94.5% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई। अधिकतम खरपतवार घनत्व और जैवभार अनियंत्रित प्रक्षेत्रमें दर्ज किया गया (192.8 पौधे/मी^{2} और 125.3 ग्राम/मी^{2})। बेहतर वृद्धि और विकास के कारण शाकनाशी चक्रीकरण में अधिक अनाज उपज (7.8 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई, जो एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (7.5 टन/हेक्टेयर) के समान रही। न्यूनतम अनाज और भूसे की उपज अनियंत्रित प्रक्षेत्र में (क्रमशः 2.75 और 4.70 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई ।

धान आधारित फसल प्रणाली

फसल स्थापना विधियों का प्रणाली की उत्पादकता, जल–उपयोग दक्षता, आर्थिक प्रतिफल तथा ऊर्जा सूचकांकों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पाया गया। मक्का-गेहूं-ग्रीनग्राम प्रणाली में शून्य जुताई आधारित अवशेष प्रबंधन (ZTR) ने परंपरागत जुताई की तुलना में निरंतर बेहतर प्रदर्शन किया। ZTR (M) ZTR (W)-ZTR (G) उपचार के अंतर्गत सर्वाधिक धान समतुल्य उपज (REY, 14.27 टन/हेक्टेयर), शुद्ध लाभ (₹2.67 लाख/हेक्टेयर), लाभ–लागत अनुपात (3.81), शुद्ध ऊर्जा (3.25 x 10^5 मेगा जुल/हेक्टेयर), ऊर्जा अनुपात (10.16) तथा ऊर्जा उत्पादकता (0.40 किग्रा/मेगा जूल) प्राप्त हुई। इसी प्रकार, ZTR (M)–ZTR (C)–ZTR (G) में अधिकतम जल उत्पादकता दर्ज की गई, जहाँ सर्वाधिक प्रणाली सिंचाई जल उत्पादकता (47.4 किग्रा/हेक्टेयर/मि.मी.) एवं कुल जल उत्पादकता (8.8 किग्रा/हेक्टेयर/मि.मी.) प्राप्त हुई। सभी मानकों में पाए गए महत्वपूर्ण अंतर यह दर्शाते हैं कि संरक्षण कृषि आधारित फसल स्थापना विधियाँ परंपरागत जुताई की तुलना में संसाधन–उपयोग दक्षता, लाभप्रदता तथा ऊर्जा प्रदर्शन को बेहतर बनाती हैं **(तालिका 6.1)**।

weed management (7.39 t/ha). The lowest grain and straw yield was obtained in the weedy check (2.41 and 4.60 t/ha, respectively, respectively).

Maize (2025) R-C-GG

A similar kind of weed flora of maize-wheat-greengram was recorded in the system. Among the crop establishment methods, weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (63.0 no./m^2 and 36.1 g/m^2, respectively) with 2.2% WCE. The highest weed density and biomass were obtained with CT-CT-CT (64.6 no./m^2 and 36.9 g/m^2, respectively). Lower weed density under the ZTR-ZTR-ZTR system helped in synthesizing better growth and yield attributing parameters, resulting in higher grain and stover yield (6.57 and 8.04 t/ha, respectively).

Among weed management practices, the lowest weed density and weed biomass with the highest WCE were obtained in integrated weed management (10.5 no./m^2, 2.9 g/m^2 and 94.5%, respectively). The highest weed density and weed biomass was recorded with weedy check (192.8 no./m^2 and 125.3 g/m^2, respectively). Better growth and development of crop helped in synthesizing higher yield attributes these resulted in higher grain yield with herbicide rotation (7.8 t/ha) followed by IWM (7.5 t/ha). The lowest grain and straw yield obtained in weedy check (2.75 and 4.70 t/ha, respectively, respectively).

Rice based cropping system

Crop establishment methods significantly affected system productivity, water-use efficiency, economic returns, and energy indices. Across maize–wheat–greengram systems, zero-till residue-based practices consistently outperformed conventional tillage. ZTR (M)–ZTR (W)–ZTR (G) recorded the highest rice equivalent yield (REY, 14.27 t/ha), net returns (₹2.67 lakh/ha), benefit–cost ratio (3.81), net energy (3.25 LMJ/ha), energy ratio (10.16), and energy productivity (0.40 kg/MJ). Similarly, ZTR (M)–ZTR (C)–ZTR (G) achieved the maximum water productivity, with the highest SIWP (47.4 kg/ha/mm) and SWP (8.8 kg/ha/mm). The significant differences across all parameters indicate that conservation agriculture-based crop establishment enhances resource-use efficiency, profitability, and energy performance compared to conventional tillage **(Table 6.1).**

खरपतवार प्रबंधन विधियों का सभी आंके गए मानकों पर अधिक सशक्त एवं अत्यधिक महत्वपूर्ण प्रभाव पाया गया। बिना खरपतवार नियंत्रण (W_1) की स्थिति में धान समतुल्य उपज (5.75 टन/हेक्टेयर), जल उत्पादकता, आर्थिक प्रतिफल तथा ऊर्जा दक्षता में तीव्र गिरावट दर्ज हुई, जिससे खरपतवार प्रतिस्पर्धा के कारण होने वाली उपज हानि स्पष्ट होती है। इसके विपरीत, उन्नत खरपतवार नियंत्रण विकल्पों (W_2, W_3 एवं W_4) ने प्रणाली के प्रदर्शन में उल्लेखनीय सुधार किया। समेकित खरपतवार प्रबंधन (W_3) के अंतर्गत सर्वाधिक REY (17.33 टन/हेक्टेयर), SIWP (44.3 किग्रा/हेक्टेयर/मि.मी.), SWP (10.1 किग्रा/हेक्टेयर/मि.मी.), शुद्ध लाभ (₹3.22 लाख/हेक्टेयर) तथा ऊर्जा उत्पादकता (0.46 किग्रा/मेगा जुल) प्राप्त हुई, जबकि W_4 में अधिकतम लाभदृलागत अनुपात (4.15) दर्ज किया गया। उपज, जल उत्पादकता, आर्थिक लाभ एवं ऊर्जा उत्पादकता के लिए महत्वपूर्ण फसल स्थापना विधियों (C) × खरपतवार प्रबंधन विधियों (W) अंतःक्रियाएँ यह दर्शाती हैं कि उपयुक्त फसल स्थापना विधियों के साथ प्रभावी खरपतवार प्रबंधन अपनाने पर इनके लाभ और अधिक बढ़ जाते हैं, जिससे प्रणाली की समग्र दक्षता में उल्लेखनीय सुधार होता है।

Weed management practices exerted a stronger and highly significant influence on all evaluated parameters. Uncontrolled weeds (W_1) resulted in severe reductions in REY (5.75 t/ha), water productivity, economic returns, and energy efficiency, clearly highlighting the yield penalties due to weed competition. In contrast, improved weed control options (W_2, W_3, and W_4) substantially enhanced system performance, with integrated weed management (W_3) producing the highest REY (17.33 t/ha), SIWP (44.3 kg/ha/mm), SWP (10.1 kg/ha/mm), net returns (₹3.22 lakh/ha), and energy productivity (0.46 kg/MJ), while W4 achieved the maximum B:C (4.15). Significant C × W interactions for yield, water productivity, economics, and energy productivity emphasize that the benefits of effective weed management are maximized when combined with appropriate crop establishment methods, underscoring their complementary role in improving overall system efficiency.

तालिका 6.1. धान–गेहूं/चना–मूंग फसल प्रणाली में फसल स्थापना विधियों एवं खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का प्रणाली उत्पादकता, जल उत्पादकता, लाभप्रदता एवं ऊर्जा उत्पादकता पर 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 (x 10^5 MJ/ha)	ER	EP (kg/MJ)
Crop establishment methods (C)								
CT (R)-CT (W)-CT (G)	13.07	24.2	7.0	2.34	3.32	3.01	8.64	0.33
ZTR (R)-ZTR (W)-ZTR (G)	14.27	31.7	8.1	2.67	3.81	3.25	10.16	0.40
CT (R)-CT (C)-CT (G)	13.54	37.6	8.1	2.35	3.19	2.64	7.43	0.34
ZTR (R)-ZTR (C)-ZTR (G)	14.22	47.4	8.8	2.55	3.51	2.78	8.49	0.40
CD (0.05)	0.20**	0.38**	0.11**	0.04**	0.09**	0.06**	0.15**	0.01**
Weed management practices (W)								
W1	5.75	14.6	3.3	0.68	0.04	1.32	4.58	0.16
W2	15.14	38.8	8.8	2.83	3.85	3.46	10.10	0.40
W3	17.33	44.3	10.1	3.22	3.98	3.50	10.15	0.46
W4	16.88	43.2	9.8	3.17	4.15	3.39	9.89	0.45
CD (0.05)	0.33**	0.92**	0.20**	0.08**	0.08**	0.05**	0.14**	0.01**
C x W	0.66**	1.84**	0.39**	0.16**	0.16**	0.10**	ns	0.02**

W_1: control, W_2: recommended herbicide, W_3: integrated weed management; W_4: herbicide rotation

REY- rice equivalent yield, **SIWP-** system irrigation water productivity, **SWP-** system water productivity
NR- net return, **NE-** net energy **ER-** energy ratio, **EP-** energy productivity.

6.1.2 मक्का आधारित फसल प्रणाली पर खरपतवार की गतिशीलता, फसल उत्पादकता और मृदा के स्वास्थ्य पर संरक्षित कृषि प्रणाली का प्रभाव

गेहूं 2024-25

अध्ययन क्षेत्र में *मेडिकैगो पॉलीमोर्फा, कॉन्चोल्वुलस अर्वेन्सिस, एवेना लुडोविसियाना, सोनकस ओलेरेसियस, चिनोपोडियम एल्बम, साइपरस रोटंडस, साइनोडोन डैक्टिलॉन, डिजिटेरिया सेंगुइनालिस, डिकैंथियम एनुलैटम,* आदि खरपतवार पाए गए।

फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में, ZTR-ZTR-ZTR पद्धति में खरपतवार घनत्व और जैवभार कम (क्रमशः 61.3 संख्या/मी^{2} और 48.9 ग्राम/मी^{2}) पाए गए, जिससे CT-CT-CT की तुलना में 10.4% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (WCE) प्राप्त हुई। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT पद्धति (क्रमशः 67.9 संख्या/मी^{2} और 54.6 ग्राम/मी^{2}) में दर्ज किए गए। ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में कम खरपतवार घनत्व के कारण फसल की वृद्धि और उत्पादन बेहतर रहा, जिससे उच्च अनाज और भूसा उपज (क्रमशः 4.01 और 5.45 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई।

खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन [क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) के बाद खरपतवार की निराई] से सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 7.0 संख्या/मी^{2} और 3.4 ग्राम/मी^{2}) पाया गया, जिससे खरपतवार जैवभार पर 99% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। इसके बाद क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) और मेसोसल्फ्यूरॉन+आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टेयर) प्रभावी रहे। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार अनियंत्रित प्रक्षेत्र में (क्रमशः 218.6 संख्या/मी^{2} और 186.3 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया। कम खरपतवार और अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (WCE) के कारण क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) के पश्चात निराई से सबसे अधिक अनाज उपज 4.64 टन/हेक्टेयर प्राप्त हुई, जिसके बाद क्लोडिनाफॉप+ मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) और मेसोसल्फ्यूरॉन+आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टेयर) प्रभावी रहे। जबकि अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे कम उपज (क्रमशः 2.03 और 3.30 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई।

चना 2024–25

अध्ययन क्षेत्र में *मेडिकैगो पॉलीमोर्फा, कॉन्चोल्वुलस अर्वेन्सिस, एवेना लुडोविसियाना, सोनकस ओलेरेसियस, चेनोपोडियम एल्बम, साइपरस रोटंडस, सायनोडोन डैक्टिलॉन, डिजिटेरिया सेंगुइनलिस, डिकैंथियम एनुलैटम,* आदि खरपतवार पाए गए। फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में, ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 80.9 संख्या/मी^{2} और 63.7 ग्राम/मी^{2}) कम था, जिससे CT-CT-CT की तुलना में 7.0% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT (87.7 संख्या/मी^{2} और 68.2 ग्राम/मी^{2}) में पाया

6.1.2 Effect of conservation agriculture system on weed dynamics, crop productivity and soil health on maize based cropping system

Wheat 2024-25

Study area comprised of *Medicago polymorpha, Convolvulus arvensis, Avena ludoviciana, Sonchus oleraceous, Chenopodium album, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Digitaria sanguinalis, Dichanthium annulatum,* etc.

Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (61.3 no./m^2 and 48.9 g/m^2, respectively). This resulted in 10.4% higher WCE with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass were obtained with CT-CT-CT (67.9 no./m^2 and 54.6 g/m^2, respectively). Lower weed values with ..... parameter under ZTR-ZTR-ZTR system enhanced the crop growth and yield attributing parameters, resulting in higher grain and straw yield (4.01 and 5.45 t/ha, respectively).

Among weed management practices, integrated weed management [clodinafop+ metsulfuron (60+4 g/ha) followed by hand weeding] has the lowest weed density and biomass (7.0 no./m^2 and 3.4 g/m^2, respectively) with 99% higher WCE 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 (218.6 no./m^2 and 186.3 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE led to obtaining significantly higher grain yield with clodinafop+metsulfuron (60+4 g/ha) *fb* HW (4.64 t/ha) followed by clodinafop+metsulfuron (60+4 g/ha) and mesosulfuron+iodosulfuron (12+2.4 g/ha). However, the lowest yield attributes and yield were recorded with the weedy check (2.03 and 3.30 t/ha, respectively).

Chickpea 2024-25,

Study area comprised of *Medicago polymorpha, Convolvulus arvensis, Avena ludoviciana, Sonchus oleraceous, Chenopodium album, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Digitaria sanguinalis, Dichanthium annulatum,* etc. Among the crop establishment methods (CT-CT-CT and ZTR-ZTR-ZTR), weed density and biomass were lower in ZTR-ZTR-ZTR (80.9 no./m^2 and 63.7 g/m^2, respectively), this resulted in 7.0% higher WCE with respect to weed biomass over CT-CT-CT. The highest weed density and biomass were obtained with CT-CT-CT (87.7 no./m^2 and 68.2 g/m^2, respectively). Lower weed

गया। हालांकि, ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में खरपतवार कम था, लेकिन पौधों की संख्या कम रहने के कारण CT-CT-CT में बीज और भूसे की उपज अधिक (क्रमशः 1.51 और 3.24 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई।

खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात निराई (30 दिन पश्चात) में सबसे कम खरपतवार घनत्व (28.1 संख्या/मी^{2}) और जैवभार (9.0 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया, जिससे 99% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। अनियंत्रित प्रक्षेत्र (weedy check) में सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 235.6 संख्या/मी^{2} और 216.1 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया। कम खरपतवार और अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात निराई (30 दिन पश्चात) से सबसे अधिक बीज उपज 1.96 टन/हेक्टेयर प्राप्त हुई, जो अन्य खरपतवार प्रबंधन विधियों के समान रही। जबकि अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे कम उपज (0.25 और 0.49 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई।

ग्रीष्म मूंग 2025, मक्का–गेहूं–मूंग प्रणाली

अध्ययन क्षेत्र में घास प्रजातियों के खरपतवार *एल्युसिन इंडिका, डाइकैन्थियम एनुलैटम, इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाईनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सॅग्विनेलिस* तथा चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार जैसे *कॉन्वोल्वुलस आर्वेन्सिस, अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फिजेलिस मिनिमा* तथा मोथा में केवल *साइपरस रोटंडस* ही मौजूद था। फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में, CT-CT-CT में खरपतवार घनत्व और जैवभार कम (क्रमशः 33.5 संख्या/मी^{2} और 17.6 ग्राम/मी^{2}) था, जिससे ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली की तुलना में 31.2% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार ZTR-ZTR-ZTR (47.0 संख्या/मी^{2} और 25.6 ग्राम/मी^{2}) में पाया गया। CT-CT-CT प्रणाली में कम खरपतवार घनत्व होने से फसल की वृद्धि और उपज में वृद्धि (बीज और भूसा उपज क्रमशः 970 और 2127 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त हुई।

खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात 30 दिन पश्चात हाथ से निराई (एकीकृत खरपतवार प्रबंधन) में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 11.8 संख्या/मी^{2} और 3.7 ग्राम/मी^{2}) पाया गया, जिससे अनियंत्रित प्रक्षेत्र की तुलना में 93.8% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुआ। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व अनियंत्रित प्रक्षेत्र (क्रमशः 101.8 संख्या/मी^{2} और 60.4 ग्राम/मी^{2}) में पाया गया। कम खरपतवार और अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में बीज उपज 1170 किग्रा/हेक्टेयर दर्ज की गई, जबकि भूसे की सबसे अधिक उपज (2425 किग्रा/हेक्टेयर) पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात इमाज़ेथापायर 100 ग्राम/हेक्टेयर से प्राप्त हुई, जो एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (2380 किग्रा/हेक्टेयर) के समान रही। सबसे

values under the ZTR-ZTR-ZTR system enhanced the yield-attributing parameters, but the plant population was comparatively lower due to poor establishment, resulting in higher seed and straw yields under the CT-CT-CT system (1.51 and 3.24 t/ha, respectively).

Among weed management practices, an application of pendimethalin 678 g/ha *fb* HW at 30 DAS has the lowest weed density (28.1 no./m^2) and biomass (9.0 g/m^2) with 99% higher WCE 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 235.6 no./m^2 and 216.1 g/m^2, respectively). Lower weed values with higher WCE led to obtaining significantly higher seed yield with pendimethalin 678 g/ha *fb* HW at 30 DAS (1.96 t/ha) but was comparable to other weed management practices. However, the lowest yield attributes and yield were recorded with the weedy check (0.25 and 0.49 t/ha, respectively).

Summer greengram 2025, in maize-wheat-greengram system

The study area comprised of grassy weeds like *Eleusine indica, Dichanthium annulatum, Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis*, BLWs like *Convolvulus arvensis, Alternanthera sessilis, Physalis minima* 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 CT-CT-CT (33.5 no./m^2 and 17.6 g/m^2, respectively) with 31.2% WCE over ZTR-ZTR-ZTR system. The highest weed density and biomass were obtained with ZTR-ZTR-ZTR (47.0 no./m^2 and 25.6 g/m^2, respectively). Lower weed density under the CT-CT-CT system helped in synthesizing more crop growth and yield attributing parameters, resulting in higher seed and haulm yield (970 and 2127 kg/ha, respectively).

Among weed management practices, an application of pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding at 30 DAS (IWM) has the lowest weed density and biomass (11.8 no./m^2 and 3.7 g/m^2, respectively) with 93.8% WCE over control. The highest weed density was measured in the weedy check (101.8 no./m^2 and 60.4 g/m^2, respectively). Lower weed density with higher WCE in IWM led to obtaining significantly higher seed yield (1170 kg/ha) while haulm yield was obtained highest with

कम बीज और भूसे की उपज अनियंत्रित प्रक्षेत्र (520 और 1227 किग्रा/हेक्टेयर) में दर्ज की गई।

ग्रीष्म मूंग 2024, मक्का–चना–मूंग प्रणाली

अध्ययन क्षेत्र में प्रमुख घास–प्रजातियों के खरपतवार *एल्युसिन इंडिका, डाइकैन्थियम एनुलैटम, इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाईनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सेंग्विनेलिस* तथा चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार जैसे कि *कॉन्चोल्वुलस आर्वेन्सिस, अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फिजेलिस मिनिमा* तथा मोथा में केवल *साइपरस रोटंडस* ही मौजूद था। फसल स्थापना विधियों (CT-CT-CT और ZTR-ZTR-ZTR) में ZTR-ZTR-ZTR में खरपतवार घनत्व और जैवभार (क्रमशः 36.0 पौधे/मी^{2} और 18.9 ग्राम/मी^{2}) कम था जिससे 3.6% खरपतवार नियंत्रण दक्षता (WCE) प्राप्त हुई। अधिकतम खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT में पाया गया (क्रमशः 38.9 पौधे/मी^{2} और 19.6 ग्राम/मी^{2})। ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में कम खरपतवार घनत्व से बेहतर वृद्धि और उपज घटकों में वृद्धि हुई, जिससे बीज और भूसा उपज अधिक (1033 और 2234 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त हुई।

खरपतवार प्रबंधन विधियों में, पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के 30 दिन पश्चात पर हाथ से निराई (एकीकृत खरपतवार प्रबंधन) में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैव भार (9.8 पौधे/मी^{2}और 3.3 ग्राम/मी^{2}) पाया गया, जिससे 93.8% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई। अधिकतम खरपतवार घनत्व और जैवभार अनियंत्रित प्रक्षेत्र में था (106.1 पौधे/मी^{2} और 55.5 ग्राम/मी^{2})। कम खरपतवार घनत्व और उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में बीज और भूसा उपज (क्रमशः 1347 और 2846 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। हालांकि, खरपतवार जांच के साथ सबसे कम बीज उपज और भूसा की उपज दर्ज की गई (क्रमशः 530 और 1218 किग्रा/हेक्टेयर) दर्ज की गई।

धान 2025, मक्का–गेहूं–मूंग प्रणाली

2024 खरीफ मौसम में, खरपतवारों की विविधता को कम करने हेतु मक्का को धान के साथ विविधीकृत किया गया। धान के खेतों में मुख्य घास प्रजातियाँ *इकिनोक्लोआ कोलोना, डाईनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटेरिया सेंग्विनेलिस, डाइकांथियम एनुलैटम, साइनाडोन डेक्टीलॉन* और चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार जैसे *अल्टरनेथेरा सेसिलिस, फिलांथस यूरिनेरिया, कॉनवोल्वुलस आर्वेन्सिस* और मोथा जैसे *साइपरस रोटंडस* उपस्थित थे। फसल स्थापना विधियों में, सबसे कम खरपतवार घनत्व (83.3 पौधे/मीटर^2) और कम खरपतवार जैवभार (77.0 ग्राम/मीटर^2) CT-CT-CT प्रणाली में दर्ज किया गया। कम खरपतवार घनत्व और उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण CT-CT-CT प्रणाली में उच्च अनाज और भूसे की उपज (क्रमशः 3.12 और 4.78 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। जबकि, ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में सबसे कम उपज दर्ज की गई।

खरपतवार प्रबंधन विधियों में, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन

herbicide rotation of pendimethalin 678 g/ha *fb* imazethapyr 125 g/ha (2425 kg/ha) which was close to IWM (2380 kg/ha). However, the lowest seed yield and haulm yield were recorded with the weedy check (520 and 1227 kg/ha, respectively).

Summer greengram-2024, in maize-chickpea-greengram system

The study area comprised of grassy weeds like *Eleusine indica, Dichanthium annulatum, Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis*, BLWs like *Convolvulus arvensis, Alternanthera sessilis, Physalis minima* 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 (36.0 no./m^2 and 18.9 g/m^2, respectively) with 3.6% WCE. The highest weed density and biomass were obtained with CT-CT-CT (38.9 no./m^2 and 19.6 g/m^2, respectively). Lower weed density under the ZTR-ZTR-ZTR system helped in synthesizing better growth and yield attributing parameters, resulting in higher seed and haulm yield (1033 and 2234 kg/ha, respectively).

Among weed management practices, an application of pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding at 30 DAS (IWM) has the lowest weed density and biomass (9.8 no./m^2 and 3.3 g/m^2, respectively) with 93.8% WCE over the control. The highest weed density and biomass were measured in weedy check (106.1 no./m^2 and 55.5 g/m^2, respectively). Lower weed density with higher WCE led to obtaining significantly higher seed and haulm yield with IWM (1347 and 2846 kg/ha, respectively). However, the lowest seed yield and haulm yield were recorded with the weedy check (530 and 1218 kg/ha, respectively).

Rice 2025 in M-W-G

During 2024 *kharif* season rice crop has been diversified with maize to reduce the weed pressure in the system. The rice field comprised of major grasses like *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis, Dichanthium annulatum, Cynadon dactylon* broadleaved weeds like *Alternanthera sessilis, Phyllanthus urinaria, Convolvulus arvensis* and sedges like *Cyperus rotundus* was present. Among the crop establishment methods, the lowest weed density (83.3 no./m^2) and biomass (77.0 g/m^2) were recorded with CT-CT-CT system. Lower weed parameters with higher WCE helped in harvesting higher grain and

(प्रीटिलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात बिस्पायरिबेक सोडियम 25 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात निराई) में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (30.8 पौधे/मीटर^2, 10.8 ग्राम/मीटर^2) दर्ज किया गया, जिससे 87.5% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई। इसके बाद शाकनाशी चक्रीकरण प्रभावी रहा। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार अनियंत्रित प्रक्षेत्र (क्रमशः 247.3 पौधे/मीटर^2 और 176.6 ग्राम/मीटर^2) में दर्ज किए गए। सबसे अधिक धान और भूसे की उपज एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (3.92 और 5.52 टन/हेक्टेयर) में प्राप्त हुई, जबकि सबसे कम उपज अनियंत्रित प्रक्षेत्र (0.67 और 1.61 टन/हेक्टेयर) में दर्ज की गई।

धान 2025, मक्का–चना–मूंग प्रणाली

धान–गेहूं–मूंग प्रणाली के समान हीं खरपतवार प्रजातियाँ इस प्रणाली में भी दर्ज की गईं। फसल स्थापना विधियों में, सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार CT-CT-CT प्रणाली (क्रमशः 72.0 पौधे/मीटर^2 और 42.0 ग्राम/मीटर^2) में पाया गया, जिससे 20.5% खरपतवार नियंत्रण दक्षता (WCE) प्राप्त हुई।सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली (क्रमशः 109.4 पौधे/मीटर^2 और 60.4 ग्राम/मीटर^2) में दर्ज किया गया। CT-CT-CT प्रणाली में कम खरपतवार घनत्व और उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता ने फसल की बेहतर वृद्धि और उपज विशेषताओं को बढ़ावा दिया, जिससे धान और भूसे की अधिक उपज (क्रमशः 3.30 और 4.80 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। जबकि, सबसे कम उपज ZTR-ZTR-ZTR प्रणाली में दर्ज की गई।

खरपतवार प्रबंधन विधियों में, एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (प्रीटिलाक्लोर + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन 615 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात बिस्पायरिबेक सोडियम 25 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात निराई) में सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैवभार (25.3 पौधे/मीटर^2 और 8.11 ग्राम/मीटर^2) दर्ज किया गया, जिससे 88.6% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई। इसके बाद शाकनाशी चक्रीकरण प्रभावी रहा। सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और जैवभार अनियंत्रित प्रक्षेत्र (223.5 पौधे/मीटर^2 और 152.6 ग्राम/मीटर^2) में दर्ज किया गया।कम खरपतवार घनत्व और उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (IWM) में अनाज और भूसे की उच्चतम उपज (क्रमशः 4.23 और 5.76 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। जबकि, सबसे कम अनाज और भूसे की उपज अनियंत्रित प्रक्षेत्र (क्रमशः 0.81 और 1.75 टन/हेक्टेयर) में दर्ज की गई।

मक्का आधारित फसल प्रणाली

फसल स्थापना विधियों का उत्पादकता, जल–उपयोग तथा ऊर्जा सूचकांकों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। धान–गेहूं–मूंग प्रणाली में पूर्ण परंपरागत जुताई (CT-CT-CT) के अंतर्गत सर्वाधिक मक्का समतुल्य उपज, 10.7 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई, जबकि शून्य जुताई आधारित अवशेष प्रबंधन प्रणालियों (ZTR–ZTR–ZTR) में जल उत्पादकता में उल्लेखनीय सुधार

straw yield in CT-CT-CT (3.12 and 4.78 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 the highest WCE were obtained in integrated weed management (pretilachlor + pyrazosulfuron 615 g/ha *fb* bispyribac sodium 25 g/ha *fb* HW) (30.8 no./m^2, 10.8 g/m^2 and 87.5%, respectively) followed by herbicide rotation. The highest weed density and weed biomass was recorded with weedy check (247.3 no./m^2 and 176.6 g/m^2, respectively). The higher grain and straw yield was recorded with integrated weed management (3.92 and 5.52 t/ha, respectively), whereas the lowest yield was recorded with weedy check (0.67 and 1.61 t/ha, respectively).

Rice 2025 in M-C-G

Similar kind of weed flora of rice-wheat-greengram was recorded in the system. Among the crop establishment methods, weed density and biomass were lower in CT-CT-CT (72.0 no./m^2 and 42.0 g/m^2, respectively) with 20.5% WCE. The highest weed density and biomass were obtained with ZTR-ZTR-ZTR (109.4 no./m^2 and 60.4 g/m^2, respectively). Lower weed density with higher WCE under the CT-CT-CT system helped in synthesizing better growth and yield-attributing parameters, resulting in higher grain and straw yield (3.30 and 4.80 t/ha, respectively). The lowest grain and straw yield was recorded in ZTR-ZTR-ZTR.

Among weed management practices, integrated weed management (pretilachlor+ pyrazosulfuron 615 g/ha *fb* bispyribac sodium 25 g/ha *fb* HW) has the lowest weed density and biomass (25.3 no./m^2 and 8.11 g/m^2, respectively) with 88.6% WCE this was followed by herbicide rotation over the control. The highest weed density and biomass were measured in the weedy check (223.5 no./m^2 and 152.6 g/m^2, respectively). Lower weed density with higher WCE led to obtaining significantly higher grain and straw yield with IWM (4.23 and 5.76 t/ha, respectively). However, the lowest grain and straw yield was recorded with the weedy check (0.81 and 1.75 t/ha, respectively).

Maize based cropping system

The crop establishment methods significantly influenced productivity, water-use, and energy indices. Conventional tillage across rice–wheat–greengram (CT–CT–CT) recorded the highest maize equivalent yield (MEY, 10.7 t/ha), whereas zero-till

दर्ज किया गया, जहाँ सर्वाधिक प्रणाली सिंचाई जल उत्पादकता (35.0 किग्रा/हेक्टेयर/मि.मी.), प्रणाली जल उत्पादकता (6.8 किग्रा/हेक्टेयर/मि.मी.) तथा ऊर्जा उत्पादकता (0.24 किग्रा/मेगा जुल) प्राप्त हुई। धान–गेहूं–मूंग में शून्य जुताई प्रणालियों ने अपेक्षाकृत कम उपज के बावजूद बेहतर संसाधन–उपयोग दक्षता प्रदर्शित की, जिसका प्रमाण उच्च लाभ–लागत अनुपात (अधिकतम 2.63) एवं ऊर्जा अनुपात (5.94) से मिलता है। विभिन्न फसल स्थापना विधियों में शुद्ध लाभ सांख्यिकीय रूप से अप्रभावी रहा, जिससे यह स्पष्ट होता है कि संरक्षण कृषि आधारित विकल्प आर्थिक रूप से परंपरागत प्रणालियों के समकक्ष होते हुए जल एवं ऊर्जा दक्षता को बढ़ा सकते हैं **(तालिका 6.2)।**

खरपतवार प्रबंधन विधियों का सभी मानकों पर अधिक सशक्त एवं अत्यधिक महत्वपूर्ण प्रभाव पाया गया। बिना नियंत्रण वाले खरपतवार (W_1) की स्थिति में उपज एवं दक्षता में भारी गिरावट देखी गई, जबकि समेकित खरपतवार प्रबंधन एवं शाकनाशी आवर्तन विकल्पों (W_3 एवं W_4) के अंतर्गत सर्वाधिक मक्का समतुल्य उपज (क्रमशः 13.2 एवं 12.6 टन/हेक्टेयर), जल उत्पादकता, शुद्ध लाभ (लगभग 2.08 लाख रुपये/हेक्टेयर) तथा लाभ–लागत अनुपात (अधिकतम 3.10) प्राप्त हुआ। W_3 और W_4 उपचारों में शुद्ध ऊर्जा एवं ऊर्जा अनुपात भी सर्वाधिक रहे, जो प्रणाली के समग्र प्रदर्शन में प्रभावी खरपतवार नियंत्रण की केंद्रीय भूमिका को प्रमाणित करता है। उपज, जल उत्पादकता, आर्थिक लाभ एवं ऊर्जा उत्पादकता के लिए महत्वपूर्ण C × W अंतःक्रियाएँ यह दर्शाती हैं कि उपयुक्त फसल स्थापना विधियों के साथ उन्नत खरपतवार प्रबंधन अपनाने से इसके लाभ और अधिक बढ़ जाते हैं।

residue-based systems (ZTR–ZTR–ZTR) markedly improved water productivity, achieving the highest SIWP (35.0 kg/ha/mm), SWP (6.8 kg/ha/mm) and energy productivity (0.24 kg/MJ). Zero tillage systems with rice-wheat-greengram also showed superior benefit–cost ratios (up to 2.63) and energy ratio (5.94), reflecting better resource-use efficiency despite marginally lower yields. Net returns were statistically non-significant across establishment methods, indicating that conservation agriculture options can match conventional systems economically while enhancing water and energy efficiency **(Table 6.2).**

Weed management practices exerted a stronger and highly significant effect on all parameters. Uncontrolled weeds (W_1) resulted in drastic yield and efficiency losses, whereas integrated weed management and herbicide rotation options (W_3 and W_4) maximized MEY (13.2 and 12.6 t/ha), water productivity, net returns (2.08 L/ha), and B: C (up to 3.10). Net energy and energy ratios were also highest under W_3 and W_4, confirming the central role of effective weed control in improving system performance. Significant C × W interactions for yield, water productivity, economics, and energy productivity highlight that the benefits of improved weed management are further amplified when combined with appropriate crop establishment methods.







तालिका 6.2 मक्का–गेहूँ/चना–मूंग फसल प्रणाली में फसल स्थापना विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का प्रणाली उत्पादकता, जल उत्पादकता, लाभप्रदता और ऊर्जा उत्पादकता पर 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/mm)	NR (L/ha)	B: C	NE (LMJ/ha)	ER	EP (kg/MJ)
Crop establishment methods (C)								
CT (M)-CT (W)-CT (G)	10.2	18.9	5.7	1.54	2.50	2.17	5.55	0.21
ZTR (M)-ZTR (W)-ZTR (G)	9.7	21.5	5.7	1.51	2.63	2.12	5.94	0.23
CT (M)-CT (C)-CT (G)	10.7	29.6	6.7	1.51	2.37	1.77	4.49	0.22
ZTR (M)-ZTR (C)-ZTR (G)	10.5	35.0	6.8	1.58	2.58	1.81	4.91	0.24
CD (0.05)	0.40**	1.02**	0.24**	ns	0.11**	0.10**	0.22**	0.01**
Weed management practices (W)								
W1	4.3	10.6	2.6	0.28	1.35	0.67	2.41	0.10
W2	10.9	27.8	6.6	1.72	2.80	2.20	5.74	0.24
W3	13.2	34.1	8.1	2.07	2.83	2.52	6.43	0.29
W4	12.6	32.3	7.7	2.08	3.10	2.48	6.31	0.28
CD (0.05)	0.49**	1.30**	0.30**	0.12**	0.12**	0.11**	0.25**	0.01**
C x W	0.99**	2.61**	0.60**	0.23**	0.236*	ns	ns	0.022**

W_1: control, W_2: recommended herbicide, W_3: integrated weed management; W_4: herbicide rotation

6.2 भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद– अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान सहयोगात्मक परियोजना विषय–क्षेत्र संबंधी 2: भारत में समन्वित सीधी बुआई वाली धान (डीएसआर) प्रणाली।

2.3 सीधी बुआई वाली धान कॉन्सॉर्टियम

6.2.1 शुष्क सीधी बुआई वाली धान में आनुवंशिक लाभ प्राप्त करने हेतु सतत खरपतवार प्रबंधन।

खरपतवार नियंत्रण दक्षता

परिणामों से ज्ञात हुआ कि फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13%w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64%w/w EC (तैयार-मिश्रण) का 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 20वें दिन में एकल प्रयोग उतना ही प्रभावी था, जितना कि पेंडिमेथालिन 38.4%w/w + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन–एथाइल 0.85%w/w ZC (तैयार-मिश्रण) का 920 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 2–3 दिन के भीतर किया गया प्रयोग, जिसके बाद 25–30 दिन पर फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप– ब्यूटाइल 10.64%w/w EC (तैयार-मिश्रण) का 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से प्रयोग किया गया (**तालिका 6.3**)।

6.2 ICAR-IRRI Collaborative Project Thematic Area 2: Integrated DSR System for India.

2.3 Direct Seeded Rice Consortium

6.2.1 Sustainable weed management to achieve genetic gain in dry direct-seeded rice.

Weed control efficiency

Results revealed that post-emergence application of florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (Ready-mix) at 150 g/ha alone (20 DAS) was equally effective as the treatment comprising pendimethalin 38.4%w/w + pyrazosulfuron-ethyl 0.85% w/w (ready-mix) ZC at 920 g/ha applied as pre-emergence (PE) followed by florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl at 150 g/ha as post-emergence (PoE) (25-30 DAS) in controlling a diverse weed flora (**Table 6.3**).

फ्लोर्पाइरॉक्सिफेन–बेंजाइल + साइहालोफोप–ब्यूटाइल ने 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से प्रमुख खरपतवार प्रजातियों जैसे अल्टरनेन्थेरा पैरोनिकियोइड्स एवं इचिनोक्लोआ कोलोना के साथ–साथ खरपतवार समुदाय में बदलाव के कारण उभरने वाली लुडविगिया spp., एलुसीन इंडिका तथा डाइनब्रा रेट्रोफ्लेक्सा को भी प्रभावी रूप से नियंत्रित किया।

धान की उपज

परिणामों से ज्ञात हुआ कि फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13%w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64%w/w EC (तैयार-मिश्रण) का 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 20 दिन में किया गया एकल प्रयोग धान की उपज के संदर्भ में उतना ही प्रभावी था तथा उसमें कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया गया, जितना कि पेंडिमेथालिन 38.4%w/w + पाइराज़ोसल्फ्यूरॉन–एथाइल 0.85%w/w ZC (तैयार मिश्रण) का 920 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 2–3 दिनों के भीतर किया गया प्रयोग, जिसके बाद 25–30 दिन पर फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13%w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64%w/w EC (तैयार मिश्रण) का 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से प्रयोग किया गया। यह परिणाम पूर्ना, *IR*–64 *Drt*–1, स्वर्णा श्रेया तथा अभिषेक किस्मों में समान रूप से देखा गया (**तालिका 6.4**)।

अधिकतम धान की उपज स्वर्णा श्रेया (6.3 टन/हेक्टेयर) में दर्ज की गई, जिसके बाद अभिषेक (6.2 टन/हेक्टेयर) रहा, तथा दोनों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया गया। विभिन्न खरपतवार प्रबंधन उपचारों के अंतर्गत, प्रथम वर्ष की तुलना में विभिन्न किस्मों में धान की उपज में 11.6 से 30.8% तक वृद्धि दर्ज की गई। इसका मुख्य कारण अनुकूल वर्षा परिस्थितियाँ रहीं, विशेषकर अक्टूबर 2025 में पिछले वर्ष की अपेक्षा अधिक वर्षा प्राप्त होना।

पिछले वर्ष की भाँति, पूर्ण खरपतवार अवस्था में भी पूर्ना किस्म ने सर्वाधिक धान की उपज (3.0 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई, जो प्रथम वर्ष की तुलना में 25% अधिक थी।

खरपतवार सूचकांक

विविध खरपतवार प्रजातियों की तीव्र वृद्धि के कारण धान की उपज में भारी कमी देखी गई। खरपतवारयुक्त अवस्था में धान की उपज में कमी 52.4 से 92.1% तक रही। यह कमी पूर्ना में 52.4%, स्वर्णा श्रेया में 77.8%, अभिषेक में 82.5%, *IR-64 Drt*–1 में 87.3% तथा स्वर्णा समृद्धि में 92.1% दर्ज की गई।

किस्मों में, पूर्ना ने खरपतवारयुक्त परिस्थितियों में धान की उपज तथा खरपतवार सूचकांक के आधार पर सर्वाधिक खरपतवार प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता प्रदर्शित की। हालांकि, फसल पकने के समय तेज़ हवा की परिस्थितियों में गिरने की प्रवृत्ति के कारण पूर्ना अपनी श्रेष्ठता बनाए रखने में असफल रही।

Florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl at 150 g/ha effectively controlled *Alternanthera paronychioides* and *Echinochloa colona*, the dominant weed species, as well as *Ludwigia* spp., *Eleusine indica*, and *Dinebra retroflexa* that emerged due to weed flora shifts.

Grain yield

Results revealed that PoE application of florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl at 150 g/ha alone was equally effective and did not differ significantly from the treatment comprising pendimethalin + pyrazosulfuron-ethyl (ready-mix) at 920 g/ha PE followed by florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl at 150 g/ha PoE with respect to grain yield of the varieties *Purna, IR-64 Drt-1, Swarna Shreya,* and *Abhishek* (**Table 6.4**).

The maximum grain yield was recorded in *Swarna Shreya* (6.3 t/ha), closely followed by *Abhishek* (6.2 t/ha), with no significant difference between them. Across weed management treatments, an increase of 11.6 to 30.8% in grain yield was recorded in different varieties compared to the first year and this was mainly attributed to more favourable rainfall conditions, particularly higher rainfall received during October 2025 compared to previous year. Similar to the previous year, *Purna* recorded the highest grain yield (3.0 t/ha) under complete weedy conditions, which was 25% higher than that recorded in the first year.

Weed index

Aggressive growth of diverse weed flora resulted in drastic reductions in grain yield. Grain yield reduction under weedy control ranged from 52.4 to 92.1%, with corresponding reductions of 52.4% in *Purna*, 77.8% in *Swarna Shreya*, 82.5% in *Abhishek*, 87.3% in *IR-64 Drt-1*, and 92.1% in *Swarna Samriddhi*.

Among the varieties, *Purna* exhibited the highest weed competitive ability under weedy control conditions in terms of grain yield and weed index. However, *Purna* failed to maintain its superiority due to its lodging tendency under high wind conditions during crop maturity.

आर्थिक विश्लेषण

खरपतवार उगने के बाद उपचार के अंतर्गत स्वर्णा श्रेया में सर्वाधिक शुद्ध लाभ ₹ 1,22,862 / हेक्टेयर तथा लाभ–लागत अनुपात (B:C) 3.58 दर्ज किया गया। द्वितीय वर्ष में, प्रथम वर्ष की तुलना में विभिन्न खरपतवार प्रबंधन उपचारों एवं किस्मों में ₹11,443 से ₹ 35,312 / हेक्टेयर तक अतिरिक्त लाभ प्राप्त हुआ।

खरपतवारयुक्त अवस्था में, किस्मों में पूर्ना ने सर्वाधिक शुद्ध लाभ ₹ 49,272 / हेक्टेयर तथा लाभ–लागत अनुपात (B:C) 2.17 दर्ज किया, जबकि अन्य किस्मों में शुद्ध लाभ नकारात्मक रहा तथा लाभ–लागत अनुपात (B:C) 1.0 से कम पाया गया (**चित्र 6.1 एवं 6.2**)। पूर्ण खरपतवार अवस्था में, द्वितीय वर्ष में पूर्ना में प्रथम वर्ष की तुलना में ₹15,289 / हेक्टेयर का अतिरिक्त लाभ दर्ज किया गया।

निष्कर्ष

परिणाम दर्शाते हैं कि स्वर्ण श्रेया एवं अभिषेक जैसी खरपतवार–प्रतिस्पर्धी किस्में सूखी सीधी बुआई वाली धान (Dry DSR) कि प्रणाली में समेकित खरपतवार प्रबंधन (IWM) का महत्वपूर्ण घटक बन सकती हैं। समय पर शाकनाशी के साथ इन किस्मों का समन्वय जटिल क्रमिक शाकनाशी कार्यक्रमों की आवश्यकता को कम करता है, जिससे सूखी सीधी बुआई वाली धान कि पारिस्थितिकी में खरपतवार प्रबंधन अधिक व्यवहार्य, किफायती एवं टिकाऊ बनता है।

Economics

Swarna Shreya under post-emergence treatment, recorded the highest net returns of ₹1,22,862/ha and a BC ratio of 3.58. During the second year, additional profits ranging from ₹11,443 to ₹35,312/ha were obtained across weed management treatments and varieties compared to the first year.

Among the varieties under weedy control conditions, *Purna* recorded the highest net returns of ₹49,272/ha with a BC ratio of 2.17, whereas the other varieties registered negative net returns and BC ratios below 1.0 (**Figures 6.1 and 6.2**). An additional profit of ₹15,289/ha was recorded in *Purna* during the second year compared to the first year under complete weedy conditions.

Conclusion

These findings indicate that weed-competitive varieties like *Swarna Shreya* and *Abhishek* can serve as important components of Integrated Weed Management (IWM) in the Dry Direct-Seeded Rice (Dry DSR) production system. The timely use of herbicides in combination with these varieties reduces the need for complex sequential herbicides' application. As a result, weed management in the Dry DSR ecosystem becomes more practical, economical, and sustainable.

तालिका 6.3. विभिन्न किस्मों में बुवाई के विभिन्न दिनों के बाद खरपतवार प्रबंधन उपचारों का खरपतवार नियंत्रण दक्षता (%) पर प्रभाव।

Table 6.3. Effect of weed management treatments on weed control efficiency (%) in different varieties at different days after sowing (DAS).

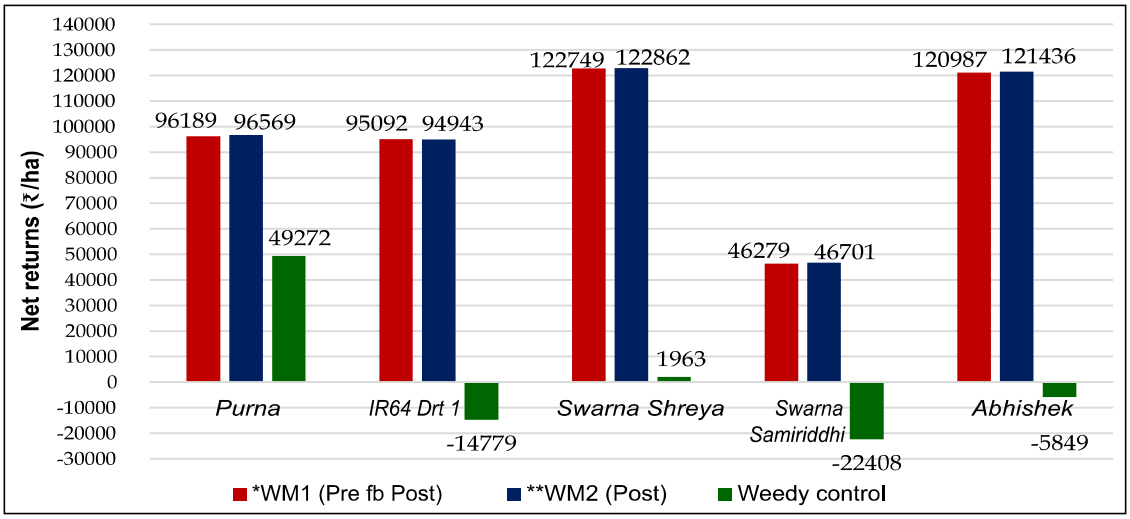
Varieties	WM1 (Pre *fb* Post) (Pendimethalin 38.4% w/w + pyrazosulfuron ethyl 0.85% w/w ZC (Ready mix/RM) 920 g/ha as PE *fb* florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (Ready-mix) 150 g/ha PoE (25-30 DAS)				WM2 (Post) (Florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (Ready-mix) 150 g/ha PoE (20 DAS)			
	20 DAS	40 DAS	60 DAS	90 DAS	20 DAS	40 DAS	60 DAS	90 DAS
Purna	98.4	99.9	91.2	85.1	-	99.3	87.2	84.2
IR-64 Drt-1	97.6	100.0	90.8	83.5	-	99.3	88.6	82.2
Swarna Shreya	97.9	100.0	92.5	86.9	-	99.6	89.1	85.0
Swarna Samriddhi	97.6	99.4	90.3	82.8	-	99.3	86.5	78.8
Abhishek	97.8	100.0	90.5	85.3	-	99.5	88.9	83.8

बुआई के भिन्न अवस्थाओं पर धान की किस्मों एवं खरपतवार प्रबंधन उपचारों का खरपतवार नियंत्रण दक्षता (%) पर प्रभाव।

तालिका 6.4 किस्मों एवं खरपतवार प्रबंधन उपचारों के बीच धान की उपज तथा खरपतवार सूचकांक पर तुलनात्मक अंतःक्रियात्मक प्रभाव।

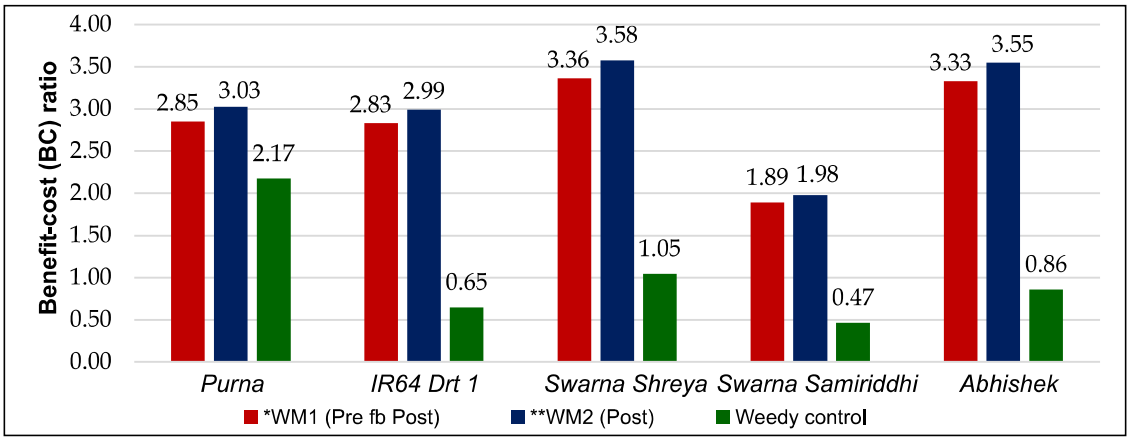
Table 6.4 Comparative interaction effect between varieties and weed management treatments on grain yield and weed index.

	Grain yield (t/ha)			Weed index (%)		
	WM1 (Pre *fb* Post)	WM2 (Post)	Weedy Control	WM1 (Pre *fb* Post)	WM2 (Post)	Weedy Control
Purna	4.9	4.8	3.0	22.2	23.8	52.4
IR-64 Drt-1	5.2	5.1	0.8	17.5	19.0	87.3
Swarna Shreya	6.3	6.1	1.4	0.0	3.2	77.8
Swarna Samriddhi	3.3	3.2	0.5	47.6	49.2	92.1
Abhishek	6.2	6.0	1.1	1.6	4.8	82.5
Mean (WM)	5.2	5.0	1.4			
LSD (P=0.05) WM X V Factor (WM) at same level of V	0.596					
LSD (P=0.05) V X WM Factor (V) at same level of WM	1.015					



चित्र 6.1. किस्मों एवं खरपतवार प्रबंधन उपचारों के बीच शुद्ध लाभ पर तुलनात्मक अंतःक्रियात्मक प्रभाव।

Fig. 6.1. Comparative interaction effect between varieties and weed management treatments on net returns.



चित्र 6.2. किस्मों एवं खरपतवार प्रबंधन उपचारों के बीच लाभ–लागत अनुपात (BC Ratio) पर तुलनात्मक अंतःक्रियात्मक प्रभाव।

Fig. 6.2. Comparative interaction effect between varieties and weed management treatments on BC ratio









6.2.2 शुष्क सीधी बुआई वाली धान में प्रमुख खरपतवारों का सतत प्रबंधन

खरपतवार नियंत्रण दक्षता

इसी क्रम में, खरपतवार प्रबंधन उपचार जिसमें पेंडिमेथालिन 38.4% w/w + पायराजोसुल्फ्यूरॉन–एथाइल 0.85% w/w ZC का बुवाई के 2–3 दिन के भीतर 785 ग्राम/हेक्टेयर की दर से छिड़काव किया गया, उसके बाद फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w EC का बुवाई के 25वें दिन में 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से छिड़काव किया गया, इस उपचार में खरपतवारों का शुष्क भार सबसे कम तथा खरपतवार नियंत्रण दक्षता सर्वाधिक दर्ज की गई (**तालिका 6.5**)।

धान की उपज

फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप– ब्यूटाइल 10.64% w/w EC का 150

6.2.2. Sustainable management of major weeds in dry direct-seeded rice (DSR)

Weed control efficiency:

Florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC at 150 g/ha applied at 25 DAS was found effective in controlling *Alternanthera paronychioides* and *Echinochloa colona*, the dominant weed species. Accordingly, the weed management treatment comprising pendimethalin 38.4% w/w + pyrazosulfuron ethyl 0.85% w/w ZC at 785 g/ha as pre-emergence followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC at 150 g/ha as post-emergence (25 DAS) recorded the lowest weed dry weight and the highest weed control efficiency values (**Table 6.5**).

Grain yield

The weed management strategy comprising pendimethalin 38.4% w/w + pyrazosulfuron-ethyl

ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 25वें दिन में किया गया छिड़काव, प्रमुख खरपतवार प्रजातियों *अल्टरनेन्थेरा पैरॉनिकियोइडीज एवं इचिनोक्लोआ कोलोना* के प्रभावी नियंत्रण में सक्षम पाया गया।

खरपतवार प्रबंधन की वह रणनीति जिसमें पेंडिमेथालिन 38.4% w/w + पायराजोसुल्फ्यूरॉन–एथाइल 0.85% w/w ZC का 785 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 2–3 दिन के भीतर छिड़काव किया गया तथा इसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप– ब्यूटाइल 10.64% w/w EC का 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 25वें दिन में छिड़काव किया गया, इस उपचार में सर्वाधिक 4.4 टन/हेक्टेयर धान की उपज प्राप्त हुई। यह उपज प्रथम वर्ष की तुलना में 24.3% अधिक रही।

विभिन्न वर्षों में शाकनाशी उपचारों की प्रभावशीलता में पाया गया अंतर मुख्यतः खरपतवार वनस्पति में हुए परिवर्तन से जुड़ा था। खरपतवार प्रजातियों के प्रभुत्व में बदलाव ने शाकनाशियों की नियंत्रण क्षमता को प्रभावित किया, जिसके परिणामस्वरूप फसल उत्पादकता में भी अंतर देखा गया।

बुवाई के 25 दिन पर फेनॉक्साप्रॉप–एथाइल 6.7% w/w EC 67 ग्राम/हेक्टेयर + एथॉक्सीसल्फ्यूरॉन 15% w/w WDG 18 ग्राम/हेक्टेयर (टैंक–मिक्स) का छिड़काव दूसरे वर्ष में तुलनात्मक रूप से कम प्रभावी पाया गया। इसका प्रमुख कारण यह था कि उस वर्ष खेत में चौड़ी पत्ती वाले प्रमुख खरपतवार *अल्टरनेन्थेरा पैरॉनिकियोइडीज़* का प्रभुत्व था, जिस पर यह मिश्रण पर्याप्त नियंत्रण नहीं कर सका, फलस्वरूप दाना उपज घटकर 3.7 टन/हेक्टेयर रह गई। इसके विपरीत, प्रथम वर्ष में जब खरपतवार वनस्पति मुख्यतः घास वर्गीय प्रजातियों से प्रभावित थी, उसी उपचार ने सर्वोच्च उपज दर्ज की थी। यह परिणाम दर्शाता है कि खरपतवार प्रजातियों की संरचना के अनुसार शाकनाशी की प्रभावशीलता बदलती है तथा पूर्व उद्भव और पश्चात उद्भव शाकनाशी चयन में वर्तमान खरपतवार स्पेक्ट्रम को ध्यान में रखना अत्यंत आवश्यक।

खरपतवार सूचकांक

खरपतवार सूचकांक की गणना उस उपचार को आधार मानकर की गई, जिसमें पेंडिमेथालिन 38.4% w/w + पायराजोसुल्फ्यूरॉन–एथाइल 0.85%w/w ZC का 785 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 2–3 दिन के भीतर छिड़काव किया गया, इसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w EC का 150 ग्राम/हेक्टेयर की दर से बुवाई के 25 दिन में छिड़काव किया गया। इस उपचार में सर्वाधिक धान की उपज प्राप्त हुई थी, इसलिए इसे संदर्भ माना गया। आंशिक खरपतवार नियंत्रण वाले प्लॉट में 95.4% का सर्वाधिक खरपतवार सूचकांक दर्ज किया गया, जो फसल एवं खरपतवार के बीच अत्यधिक प्रतिस्पर्धा को दर्शाता है। इसका प्रमुख कारण *अल्टरनेन्थेरा पैरॉनिकियोइडीज़* एवं *इचिनोक्लोआ कोलोना* जैसे आक्रामक खरपतवारों की तीव्र वृद्धि थी, जिन्होंने फसल की वृद्धि एवं उपज पर प्रतिकूल प्रभाव डाला।

आर्थिक विश्लेषण

पेंडिमेथालिन + पायराजोसुल्फ्यूरॉन–एथाइल का बुवाई के 2–3 दिन के भीतर प्रयोग, उसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन– बेंज़िल + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल का बुवाई के 25 दिन में छिड़काव करने वाले उपचार में सर्वाधिक शुद्ध लाभ ₹ 73,823 / हेक्टेयर तथा लाभ–लागत अनुपात 2.42 दर्ज किया गया। खरपतवार प्रबंधन उपचारों के कारण प्रथम वर्ष की तुलना में शुद्ध लाभ में ₹ 5,230 से ₹

0.85% w/w ZC at 785 g/ha applied as pre-emergence, followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC at 150 g/ha as post-emergence at 25 DAS, recorded the highest grain yield of 4.4 t/ha, representing a 24.3% increase over the first year.

The variation in performance of herbicide treatments across years was closely associated with a change in weed floristic composition, which significantly influenced weed control efficiency and, consequently, crop productivity. Changes in the dominance pattern of weed species altered the effectiveness of specific herbicide combinations.

The post-emergence tank-mix application of fenoxaprop-ethyl (67 g/ha) + ethoxysulfuron (18 g/ha) at 25 DAS was comparatively less effective during the 2nd year due to poor control of the dominant broadleaf weed *Alternanthera paronychioides*, resulting in a lower grain yield of 3.7 t/ha. However, the same treatment had recorded the highest grain yield during the first year when the weed flora was predominantly composed of grassy weeds, indicating the strong influence of weed species composition on herbicide efficacy and crop response.

Weed index:

Weed index values were calculated using the treatment of pendimethalin 38.4% w/w + pyrazosulfuron-ethyl 0.85% w/w ZC at 785 g/ha (PE) followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC at 150 g/ha (PoE at 25 DAS) as the reference, as it recorded the highest grain yield. The highest weed index (95.4%) observed under the partially weedy control indicated severe crop–weed competition, mainly due to the aggressive growth of *Alternanthera paronychioides* and *Echinochloa colona*.

Economics

Maximum net returns (₹73,823/ha) and BC ratio (2.42) were recorded with pendimethalin + pyrazosulfuron-ethyl (PE) followed by florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl (PoE). Weed management treatments increased net returns by ₹5,230 to ₹47,740/ha over the first year. Notably, the sole PoE application of florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl showed the highest gain (₹47,740/ha), reflecting its effectiveness against

47,740 / हेक्टेयर तक की वृद्धि देखी गई। विशेष रूप से, केवल बुवाई के 25 दिन पर फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल के एकल पश्चात उद्भव छिड़काव से ₹ 47,740 / हेक्टेयर की सर्वाधिक वृद्धि दर्ज की गई, जो *अल्टरनेन्थेरा पैरॉनिकियोइडीज़* एवं *इचिनोक्लोआ कोलोना* जैसे प्रमुख खरपतवारों के प्रभावी नियंत्रण को दर्शाती है (**तालिका 6.6**)।

निष्कर्ष

ये परिणाम सूखी सीधी बुआई वाली धान में खरपतवार वनस्पति की परिवर्तनशील प्रकृति को दर्शाते हैं तथा यह स्पष्ट करते हैं कि प्रचलित खरपतवार वनस्पतिक संरचना के आधार पर शाकनाशी के समुचित चयन के साथ समेकित खरपतवार प्रबंधन अपनाना उच्च उत्पादकता बनाए रखने के लिए आवश्यक है।

Alternanthera paronychioides and *Echinochloa colona* (**Table 6.6**).

Conclusion

These findings highlight the dynamic nature of weed flora in dry direct-seeded rice and underscore the need for adaptive herbicide strategies within an integrated weed management framework, based on prevailing weed spectrum for sustaining higher productivity.

तालिका 6.5 बुवाई के 20, 40 एवं 60 दिन बाद पर खरपतवार नियंत्रण दक्षता (%) पर खरपतवार प्रबंधन उपचारों का प्रभाव।

Table 6.5 Effect of weed management treatments on weed control efficiency (%) at 20, 40 60 DAS.

Treatment	Weed control efficiency (%)					
	20 DAS		40 DAS		60 DAS	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025
Pendimethalin 38.4% w/w+ pyrazosulfuron ethyl 0.85% w/w ZC (Ready-mix/RM) 785 g/ha as PE *fb* florpyrauxifen- benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (RM) 150 g/ha PoE (25 DAS)	89.2	92.1	86.1	95.5	66.5	88.5
Pretilachlor 30.0% w/w + pyrazosulfuron ethyl 0.75% w/w WG (RM) 615 g/ha PE *fb* florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (RM) 150 g/ha PoE (25 DAS)	83.7	86.5	84.0	95.3	62.7	84.7
Pyrazosulfuron ethyl 10% w/w WP 22.5 g/ha as PE *fb* florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (RM) 150 g/ha PoE (25 DAS)	82.4	84.8	79.8	94.2	59.7	82.3
Pendimethalin 38.4% w/w + pyrazosulfuron ethyl 0.85% w/w ZC (RM) 785 g/ha as PE *fb* bispyribac-sodium 25 g/ha + [(metsulfuron methyl + chlorimuron ethyl) (RM)] 4 g/ha (TM) as PoE (25 DAS)	89.7	92.0	79.0	91.9	55.5	72.5
Penoxsulam 1% w/w+ pendimethalin 24% w/w (RM) 625 g/ha as PE *fb* fenoxaprop-ethyl 6.7% w/w EC 67g/ha + ethoxysulfuron 15% w/w WDG 18 g/ha (Tank-mix) as PoE (25 DAS).	84.7	91.2	88.2	91.8	71.0	72.1
Florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (RM) 150 g/ha PoE (18-20 DAS).	0	0	75.9	94.4	51.5	82.1
Bispyribac-sodium 10% w/v SC 25 g/ha + [(metsulfuron methyl 10% w/w+ chlorimuron ethyl 10% w/w) (RM)] 4 g/ha (Tank-mix) as PoE (18-20DAS)	0	0	66.2	80.2	45.9	67.5

तालिका 6.6 खरपतवार प्रबंधन उपचारों का धान की उपज, खरपतवार सूचकांक, शुद्ध लाभ एवं लाभदृलागत अनुपात पर प्रभाव।

Table 6.6 Effect of weed management treatments on grain yield, weed index, net returns and BC ratio.

Treatment	Grain yield (t/ha)	Weed index (%)	Net returns (₹/ha)	BC ratio
Pendimethalin 38.4% w/w+ pyrazosulfuron ethyl 0.85% w/w ZC (Ready-mix/RM) 785 g/ha as PE *fb* florpyrauxifen- benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (RM) 150 g/ha PoE (25 DAS)	4.4	0.0	73823	2.42
Pretilachlor 30.0% w/w + pyrazosulfuron ethyl 0.75% w/w WG (RM) 615 g/ha PE *fb* florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (RM) 150 g/ha PoE (25 DAS)	4.2	4.5	69536	2.37
Pyrazosulfuron ethyl 10% w/w WP 22.5 g/ha as PE *fb* florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (RM) 150 g/ha PoE (25 DAS)	4.0	7.8	67917	2.38
Pendimethalin 38.4% w/w + pyrazosulfuron ethyl 0.85% w/w ZC (RM) 785 g/ha as PE *fb* bispyribac-sodium 25 g/ha + [(metsulfuron methyl + chlorimuron ethyl) (RM)] 4 g/ha (TM) as PoE (25 DAS)	3.7	16.5	58382	2.20
Penoxsulam 1% w/w+ pendimethalin 24% w/w (RM) 625 g/ha as PE *fb* fenoxaprop-ethyl 6.7% w/w EC 67g/ha + ethoxysulfuron 15% w/w WDG 18 g/ha (Tank-mix) as PoE (25 DAS).	3.7	15.8	56706	2.11
Florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC (RM) 150 g/ha PoE (18-20 DAS).	4.0	8.4	67855	2.42
Bispyribac-sodium 10% w/v SC 25 g/ha + [(metsulfuron methyl 10% w/w+ chlorimuron ethyl 10% w/w) (RM)] 4 g/ha (Tank-mix) as PoE (18-20 DAS)	3.5	19.7	58346	2.32
Partially weedy check	0.2	95.4	-31809	0.24
LSD (P=0.05)	0.678			










6.2.3 धान–गेहूँ फसल चक्र में शुष्क सीधी बुआई वाली धान के अंतर्गत गैर–जीएम ;आनुवंशिक रूप से परिवर्तितद्ध इमाज़ेथापायर–सहनशील धान में सतत खरपतवार प्रबंधन।

खरपतवार नियंत्रण दक्षता

इसी क्रम में, जिस खरपतवार प्रबंधन उपचार में इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 15वें दिन में किया गया तथा इसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w (तैयार-मिश्रण) EC 150 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 32वें दिन में किया गया, उस उपचार में बुवाई के 40वें दिन तथा बुवाई के 60वें दिन पर खरपतवारों का शुष्क भार न्यूनतम तथा खरपतवार नियंत्रण सूचकांक सर्वाधिक दर्ज किया गया। ये परिणाम स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं कि इमाज़ेथापायर के बाद गैर-ALS शाकनाशी युक्त तैयार-मिश्रण (फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w EC) का क्रमिक उपयोग, इमाज़ेथापायर के दोहराए गए छिड़काव (बुवाई के 15वें दिन पुनः बुवाई के 32वें दिन पर इमाज़ेथापायर) की तुलना में अधिक प्रभावी खरपतवार नियंत्रण प्रदान करता है। इस उपचार की श्रेष्ठता का मुख्य कारण यह था कि यह संयोजन विशेष रूप से *अल्टरनेन्थेरा पैरॉनिकियोइडीज़* जैसे चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के नियंत्रण में अधिक प्रभावी सिद्ध हुआ, जबकि इमाज़ेथापायर के बार–बार प्रयोग से इस खरपतवार का पर्याप्त नियंत्रण नहीं हो पाया (**तालिका 6.7**)।

6.2.3 Sustainable weed management in non-GM imazethapyr-tolerant rice under direct-seeded rice (DSR) in rice-wheat cropping system.

Weed control efficiency:

The weed management treatment comprising imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha applied as early post-emergence (15 DAS) followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w (ready-mix) EC at 150 g/ha applied as post-emergence (32 DAS) recorded the lowest weed dry weight and the highest weed control index at both 40 and 60 DAS. These results clearly indicate that the sequential application of imazethapyr followed by the non-ALS herbicide ready-mix of florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl was more effective in weed control than the sequence of imazethapyr followed by imazethapyr applied at 32 DAS. The superior performance of the former treatment was mainly due to its greater effectiveness in controlling *Alternanthera paronychioides*, which was not that much effectively controlled by repeated application of imazethapyr (**Table 6.7**).

धान की उपज

सर्वाधिक धान की उपज 5.2 टन/हेक्टेयर उस उपचार में प्राप्त हुई, जिसमें इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 15वें दिन में किया गया, तथा इसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13%w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w (तैयार-मिश्रण) EC 150 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 32वें दिन में किया गया। इसके पश्चात जिस उपचार में प्रीटिलाक्लोर 30.0% w/w + पाइराजोसल्फ्यूरॉन एथाइल 0.75% w/w (तैयार-मिश्रण) WG 615 ग्राम/हेक्टेयर का प्रयोग बुवाई के तुरंत बाद किया गया, और उसके बाद इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 25वें दिन में किया गया, उस उपचार से 4.6 टन/हेक्टेयर धान की उपज प्राप्त हुई। इसी क्रम में, जिस उपचार में इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 15वें दिन में किया गया तथा पुनः बुवाई के 32वें दिन में उसी मात्रा में इमाज़ेथापायर का दोबारा छिड़काव किया गया, उससे 4.5 टन/हेक्टेयर धान की उपज प्राप्त हुई (**तालिका 6.7**)।

खरपतवार सूचकांक

तीव्र खरपतवार वृद्धि के कारण धान की उपज में 88.5% की कमी दर्ज की गई, जब इसकी तुलना उस अधिकतम उपज से की गई जो उस उपचार में प्राप्त हुई थी, जिसमें इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव प्रारम्भिक अवस्था में बुवाई के 15वें दिन में किया गया था। इसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w (तैयार-मिश्रण) EC 150 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 32वें दिन में किया गया था (**तालिका 6.7**)।

आर्थिक विश्लेषण

जिस खरपतवार प्रबंधन उपचार में इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव प्रारम्भिक अवस्था में बुवाई के 15वें दिन में किया गया, तथा इसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w (रेडी–मिक्स) EC 150 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 32वें दिन में किया गया, उस उपचार में सर्वाधिक शुद्ध लाभ ₹ 98,952/हेक्टेयर प्राप्त हुआ तथा लाभ–लागत अनुपात 3.01 दर्ज किया गया (**तालिका 6.7**)।

निष्कर्ष

जिस खरपतवार प्रबंधन उपचार में इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव प्रारम्भिक अवस्था में बुवाई के 15वें दिन में किया गया तथा इसके पश्चात फ्लॉरपायरॉक्सिफेन–बेंज़िल 2.13% w/w + सायहेलोफॉप–ब्यूटाइल 10.64% w/w (रेडी–मिक्स) EC 150 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 32वें दिन में किया गया, वह उपचार उस क्रमिक विधि की तुलना में अधिक प्रभावी सिद्ध हुआ, जिसमें

Grain yield

The highest grain yield (5.2 t/ha) was recorded with the treatment comprising imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha applied as early post-emergence (15 DAS) followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w (ready-mix) EC at 150 g/ha applied as post-emergence (32 DAS). This was followed by pretilachlor 30.0% w/w + pyrazosulfuron ethyl 0.75% w/w (ready-mix) WG at 615 g/ha applied as pre-emergence followed by imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha as post-emergence (25 DAS), which recorded a grain yield of 4.6 t/ha, and by imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha applied as early post-emergence (15 DAS) followed by imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha as post-emergence (32 DAS), which produced a grain yield of 4.5 t/ha (**Table 6.5**).

Weed index

Aggressive weed growth resulted in an 88.5% reduction in grain yield compared to the maximum yield obtained with the treatment comprising imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha applied as early post-emergence (15 DAS) followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w (ready-mix) EC at 150 g/ha applied as post-emergence (32 DAS) (**Table 6.7**).

Economics

The weed management treatment comprising imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha applied as early post-emergence (15 DAS) followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w (ready-mix) EC at 150 g/ha applied as post-emergence (32 DAS) recorded the highest net returns (₹ 98,952/ha) with a benefit–cost ratio of 3.01 (**Table 6.7**).

Conclusion

The weed management treatment comprising imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha applied as early post-emergence (15 DAS) followed by florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w (ready-mix) EC at 150 g/ha applied as post-emergence (32 DAS) performed better

इमाज़ेथापायर 10% w/w SL 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बुवाई के 15वें दिन में तथा पुनः बुवाई के 32वें दिन में किया गया था।

than the sequential application of imazethapyr 10% w/w SL at 100 g/ha applied at both early post-emergence (15 DAS) and post-emergence (32 DAS).

तालिका 6.7. खरपतवार प्रबंधन उपचारों का खरपतवार नियंत्रण दक्षता, धान की उपज, खरपतवार सूचकांक एवं आर्थिक लाभ पर प्रभाव।

Table 6.7. Effect of the weed management treatments on weed control efficiency, grain yield, weed index and economics.

Treatment	Weed control index (%)			Grain yield (t/ha)	Weed index (%)	Net returns (₹/ha)	BC ratio
	20 DAS	40 DAS	60 DAS				
Imazethapyr 10% w/w SL 100 g/ha (ALS herbicide) as PoE (At 25 DAS)	-	82.8	59.6	3.9	24.1	69733	2.60
Imazethapyr 10% w/w SL 100 g/ha as EPoE (At 15 DAS) *fb* Imazethapyr 10% w/w SL 100 g/ha as PoE (At 32 DAS)	69.1	88.0	71.0	4.5	12.9	84364	2.87
Pretilachlor 30.0% w/w (Non-ALS herbicide) + pyrazosulfuron ethyl 0.75% w/w (ALS herbicide) (Ready-mix) WG 615 g/ha as PE *fb* Imazethapyr 10% w/w SL 100 g/ha as PoE (At 25 DAS)	73.1	87.5	72.8	4.6	10.2	86950	2.87
Imazethapyr 10% w/w SL 100 g/ha as EPoE (At 15 DAS) *fb* florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w (Non-ALS herbicides) + cyhalofop-butyl 10.64% w/w (Non-ALS herbicide) (Ready-mix) EC 150 g/ha PoE (At 32 DAS)	71.9	92.5	78.2	5.2	0.0	98952	3.01
Imazethapyr 10% SL 100 g/ha as EPoE (At 15 DAS) *fb* fenoxaprop-ethyl 6.7% w/w EC 67g/ha (Non-ALS herbicide) as PoE (At 32 DAS)	71.0	87.6	61.6	4.0	21.7	70089	2.50
Imazethapyr 10% SL 100 g/ha as EPoE (At 15 DAS) *fb* penoxsulam 1.02% w/w (ALS herbicide) + cyhalofop-butyl 5.1% w/w (Non-ALS herbicide) (Ready-mix) OD 135 g/ha as PoE at (At 32 DAS)	69.4	78.9	63.6	4.1	20.6	71025	2.50
Weedy control	-	-	-	0.6	88.5	-22232	0.47
LSD (P=0.05)				0.629			








6.2.4 सीधी बुवाई वाले धान (*ओरीज़ा सैटिवा एल*) में की विभिन्न किस्मो की प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता एवं खरपतवार दबाव का खरपतवार दमन और उत्पादकता पर प्रभाव

120–130 दिनों की मध्यम अवधि वाली आठ धान की किस्मों (5 किस्में एवं 3 संकर) की खरपतवार प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता का मूल्यांकन सूखी बुवाई धान प्रणाली के अंतर्गत तीन खरपतवार दाब स्तरों (कम, मध्यम एवं अधिक) पर किया गया। धान की किस्मों में खरपतवार प्रकोप, खरपतवार नियंत्रण दक्षता तथा उपज प्रदर्शन में महत्वपूर्ण अंतर पाया गया। स्वर्णा श्रेया में कुल खरपतवार घनत्व (20.56 संख्या/मी^{2}) एवं खरपतवार जैवभार (11.26 ग्राम/मी^{2}) न्यूनतम दर्ज किया गया, जिसके परिणामस्वरूप सर्वाधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (67.1%) तथा अधिक धान उपज (4.39 टन/हे.) और पुआल उपज (5.81 टन/हे.) प्राप्त हुई, इसके बाद DRR 47 का स्थान रहा। इसके विपरीत, एराइज़ 5532 एसटी में सर्वाधिक खरपतवार घनत्व (62.56 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (33.44 ग्राम/मी^{2}) पाया गया, जिसके कारण न्यूनतम धान उपज (2.67 टन/हे.) तथा पुआल उपज (3.86 टन/हे.) प्राप्त हुई। JR 206 एवं JRH 8 में भी अधिक खरपतवार दाब के कारण कम WCE तथा कम उपज दर्ज की गई **(तालिका 6.8)**।

6.2.4 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 eight rice cultivars (5 varieties and 3 hybrids) of medium duration between 120-130 days were evaluated at three weed pressure (Low, medium and high) under dry-seeded rice. Rice varieties differed significantly in weed infestation, weed control efficiency, and yield performance. Swarna Shreya recorded the lowest total weed density (20.56 no./m^2) and biomass (11.26 g/m^2), resulting in the highest WCE (67.1%) and superior grain (4.39 t/ha) and straw yield (5.81 t/ha), closely followed by DRR 47. In contrast, Arize 5532 ST showed the highest weed density (62.56 no./m^2) and biomass (33.44 g/m^2), leading to the lowest grain (2.67 t/ha) and straw yield (3.86 t/ha). JR 206 and JRH 8 also suffered from higher weed pressure, reflected in lower WCE and yield **(Table 6.8).**

Weed pressure levels exerted a pronounced

खरपतवार दाब के स्तरों का फसल प्रदर्शन पर स्पष्ट प्रभाव देखा गया। कम खरपतवार दाब की स्थिति में खरपतवार घनत्व (13.08 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (3.50 ग्राम/मी^{2}) में उल्लेखनीय कमी आई, जिससे सर्वाधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (80.6%) तथा अधिकतम धान उपज (5.47 टन/हे.) और पुआल उपज (6.70 टन/हे.) प्राप्त हुई। मध्यम खरपतवार दाब पर मध्यम स्तर का खरपतवार प्रकोप एवं उपज दर्ज की गई, जबकि अधिक खरपतवार दाब की स्थिति में खरपतवार घनत्व (67.62 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (42.53 ग्राम/मी^{2}) में तीव्र वृद्धि हुई, जिससे खरपतवार नियंत्रण दक्षता का पूर्णतः अभाव तथा धान उपज में गंभीर कमी (1.99 टन/हे.) देखी गई। किस्म × खरपतवार दाब की अंतःक्रिया महत्वपूर्ण पाई गई, जो विभिन्न खरपतवार दाब परिस्थितियों में किस्मों की भिन्न सहनशीलता एवं उपज प्रतिक्रिया को दर्शाती है।

effect on crop performance. Low weed pressure significantly reduced weed density (13.08 no./m^2) and biomass (3.50 g/m^2), achieving the highest WCE (80.6%) and maximum grain (5.47 t/ha) and straw yield (6.70 t/ha). Medium weed pressure resulted in moderate weed infestation and yield, whereas high weed pressure drastically increased weed density (67.62 no./m^2) and biomass (42.53 g/m^2), causing complete loss of WCE and severe grain yield reduction (1.99 t/ha). The variety × weed pressure interaction was significant, indicating differential varietal tolerance and yield response under varying weed pressure conditions.

तालिका 6.8 धान की शुष्क प्रत्यक्ष बुवाई में धान की किस्मों एवं खरपतवार प्रबंधन विधियों का खरपतवार नियंत्रण तथा उपज पर प्रभाव

Table 6.8 Effect of rice cultivars and weed management practices on weed control and yield in dry direct-seeded

Treatment	Total weed density (no./m^2)	Total weed biomass (no./m^2)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Straw yield (t/ha)
Swarna Shreya	4.29 (20.56)	3.07 (11.26)	67.1	4.39	5.81
Swarna Samriddhi	5.31 (31.33)	3.77 (16.93)	49.9	4.00	5.57
DRR 47	4.88 (26.33)	3.47 (14.22)	57.9	4.29	5.73
JR 206	6.93 (52.00)	4.84 (27.59)	16.8	3.09	4.57
JR 81	5.65 (35.89)	4.02 (19.52)	42.6	3.78	5.26
JRH 8	6.29 (41.44)	4.36 (21.33)	33.7	3.52	4.98
JRH19	5.68 (36.00)	4.02 (19.33)	42.4	3.85	5.35
Arize 5532 ST	7.56 (62.56)	5.30 (33.44)	0.0	2.67	3.86
CD (p=0.05)	0.35	0.20	-	0.26	0.43
Low weed pressure	3.57 (13.08)	1.95 (3.50)	80.6	5.47	6.70
Medium weed pressure	5.76 (34.08)	3.90 (15.31)	49.6	3.64	5.09
High weed pressure	8.13 (67.62)	6.46 (42.53)	0.0	1.99	3.63
CD (p=0.05)	0.29	0.20	-	0.16	0.26
VxW	0.83	0.59	-	0.45	0.75





6.2.5 सूखे बोयी गई धान में सतत खरपतवार प्रबंधन

खरपतवार प्रबंधन विधियों का कुल खरपतवार घनत्व, खरपतवार जैवभार, खरपतवार नियंत्रण दक्षता तथा उपज पर महत्वपूर्ण प्रभाव पाया गया **(तालिका 6.9)**। प्रीटिलाक्लोर + पाइराजोसल्फ्यूरॉन (उद्भव पूर्व) के बाद सायहेलोफॉप + पेनॉक्ससलम (उद्भव पश्चात्) तथा 45 DAS पर निराई के समन्वित उपचार में न्यूनतम खरपतवार घनत्व (6 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (1.56 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया तथा सर्वाधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (97.6%) प्राप्त हुई, जिसके परिणामस्वरूप अधिकतम धान उपज (4.39 टन/हे.) एवं अधिक पुआल उपज (6.55 टन/हे.) मिली। इसके बाद पेंडीमेथालिन (PE) के बाद सायहेलोफॉप + पेनॉक्ससलम (PoE) तथा 45 DAS पर निराई का उपचार रहा, जिसमें भी उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता (92.64%) एवं धान उपज (4.28 टन/हे.) प्राप्त हुई। उद्भव पूर्व शाकनाशियों के बाद 30 DAS पर निराई या क्रमिक शाकनाशी अनुप्रयोग वाले उपचारों ने खरपतवार प्रकोप को प्रभावी रूप से कम किया तथा खरपतवार नियंत्रण दक्षता को 85% से अधिक बनाए रखा। निराई के साथ एकीकृत शाकनाशी उपचारों ने केवल शाकनाशी या यांत्रिक निराई वाले उपचारों की तुलना में खरपतवार नियंत्रण एवं धान उपज में निरंतर बेहतर प्रदर्शन किया। 30 एवं 45 DAS पर दो बार निराई भी प्रभावी सिद्ध हुई, जिसमें उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता (90.19%) तथा धान उपज (4.06 टन/हे.) प्राप्त हुई, जो सर्वोत्तम रासायनिक–समन्वित उपचारों के तुलनीय थी। इसके विपरीत, निराई–रहित नियंत्रण में सर्वाधिक खरपतवार घनत्व (244.67 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (165.83 ग्राम/मी^{2}) पाया गया, जिसके कारण धान उपज (0.61 टन/हे.) एवं पुआल उपज (2.40 टन/हे.) में तीव्र गिरावट दर्ज की गई।

6.2.5 Sustainable weed management in dry-seeded rice

Weed management practices significantly influenced total weed density, weed biomass, WCE and yield (**Table 6.9**). The integrated approach of pretilachlor + pyrazosulfuron (PE) *fb* cyhalofop + penoxsulam (PoE) and hand weeding at 45 DAS recorded the lowest weed density (6 no./m^2) and biomass (1.56 g/m^2) with the highest WCE (97.6%), resulting in maximum grain yield (4.39 t/ha) and high straw yield (6.55 t/ha). This was closely followed by pendimethalin (PE) *fb* cyhalofop + penoxsulam (PoE) *fb* hand weeding at 45 DAS, which also showed very high WCE (92.64%) and grain yield (4.28 t/ha). Treatments involving PE herbicides followed by hand weeding at 30 DAS or sequential herbicide applications effectively reduced weed infestation and maintained WCE above 85%. Herbicides integrated with hand weeding consistently outperformed herbicide-only and mechanical weeding treatments in terms of weed suppression and grain yield. Hand weeding twice (30 and 45 DAS) also proved effective, recording high WCE (90.19%) and grain yield (4.06 t/ha), comparable to the best chemical-integrated treatments. In contrast, the weedy check exhibited the highest weed density (244.67 no./m^2) and biomass (165.83 g/m^2), resulting in drastic yield reduction (0.61 t/ha grain and 2.40 t/ha straw).





तालिका 6.9 शुष्क धान की फसल में खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का खरपतवार, खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं उपज पर प्रभाव

Table 6.9 Effect of weed management practices on weed flora, weed control efficiency and yield of dry-seeded rice

Treatment	Total weed density (no./m²)	Total weed biomass (no./m²)	WCE (%)	Grain yield (t/ha)	Straw yield (t/ha)
Pretilachlor 30% + pyrazosulfuron ethyl 0.75% WG @ 615 g a.i./ha	6.68(44.67)	2.64(6.46)	88.35	4.24	6.36
UPH 1518 @ 1230 g a.i./ha	9.22(84.67)	3.79(13.89)	74.95	4.29	6.18
UPH 616 @ 1550 g a.i./ha	9.75(95.33)	4.10(16.45)	70.34	4.28	6.34
Propanil 80% DF @ 3000 g a.i./ha	10.27(105.00)	5.10(25.51)	53.98	3.84	5.92
Pretilachlor 30% + pyrazosulfuron ethyl 0.75% WG @ 615 g a.i./ha *fb* propanil 80% DF @ 3000 g a.i./ha	5.27(27.67)	2.20(4.39)	92.09	4.74	6.07
Pretilachlor 30% + pyrazosulfuron ethyl 0.75% WG @ 615 g a.i./ha *fb* UPH 1518 @ 1230 g a.i./ha	5.86(34.00)	2.40(5.28)	90.48	4.61	6.14
Penoxsulam 1.02% + cyhalofop-butyl 5.1% OD @ 135 g a.i./ha	6.34(39.67)	2.52(5.85)	89.45	4.45	6.26
Bispyribac sodium 10% SC @ 25 g a.i./ha	10.08(101.33)	5.14(25.93)	53.23	3.09	5.14
Triafamone 20% + ethoxysulfuron 10% WG @ 66.5 g a.i./ha	10.9(118.33)	5.74(32.52)	41.35	3.17	5.14
Florpyrauxifen-benzyl 1.31%w/w + penoxsulam 2.1% w/w OD @ 15.63+25 g a.i./ha	9.89(97.67)	5.12(25.78)	53.49	3.18	4.89
Two hand weeding (20 & 40 DAS)	0.71(0)	0.71(0)	100.00	4.82	5.75
Untreated control	12.81(163.67)	7.48(55.44)	0.00	1.19	2.17
CD (p=0.05)	1.02	0.47		0.34	0.88

6.4 गेहू की फसल में डाइफ्लूफेनिकैन 125 ग्राम/हे + पाइरासल्फोटोल 250 ग्राम/हे की प्रभावशीलता का मूल्यांकन तथा इसके बाद वाली मूंग की फसल पर प्रभाव

खरपतवार प्रबंधन उपचारों का कुल खरपतवार घनत्व, खरपतवार जैवभार, खरपतवार नियंत्रण दक्षता (WCE) तथा फसल उपज पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। निराई–रहित नियंत्रण में सर्वाधिक खरपतवार घनत्व (87.67 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (48.91 ग्राम/मी^{2}) दर्ज किया गया, जिसके परिणामस्वरूप न्यूनतम दाना उपज (2560 किग्रा/हे.) एवं पुआल उपज (5815 किग्रा/हे.) प्राप्त हुई। शाकनाशी उपचारों में, सर्फैक्टेंट के साथ डाइफ्लूफेनिकैन + पाइरासल्फोटोल का संयुक्त प्रयोग एकल शाकनाशी उपचारों की तुलना में निरंतर श्रेष्ठ सिद्ध हुआ। सर्फैक्टेंट के साथ उच्चतम मात्रा वाले उपचार में रासायनिक

6.4 Efficacy evaluation of diflufenican 125 g/l + pyrasulfotole 250 g/l SC in wheat crop and its effect on succeeding greengram

Weed management treatments significantly affected total weed density, weed biomass, weed control efficiency (WCE), and crop yield. The untreated control recorded the highest weed density (87.67 no./m²) and biomass (48.91 g/m²), resulting in the lowest grain (2560 kg/ha) and straw yield (5815 kg/ha). Among herbicidal treatments, the combined application of diflufenican + pyrasulfotole with surfactant was consistently superior to single-herbicide treatments. The highest dose with surfactant resulted in the lowest weed density (11.67 no./m²) and biomass (5.14 g/m²) among chemical

उपचारों के अंतर्गत न्यूनतम खरपतवार घनत्व (11.67 संख्या/मी^{2}) एवं जैवभार (5.14 ग्राम/मी^{2}) तथा उच्च , खरपतवार नियंत्रण दक्षता (89.5%) प्राप्त हुई। इसके विपरीत, केवल डाइफ्लूफेनिकैन या केवल पाइरासल्फोटोल जैसे एकल शाकनाशी उपचार कम प्रभावी रहे । उपज की प्रवृत्ति खरपतवार नियंत्रण दक्षता के अनुरूप रही। खरपतवार–मुक्त उपचार में अधिकतम दाना उपज (4886 किग्रा/हे.) एवं पुआल उपज (7215 किग्रा/हे.) प्राप्त हुई, जो सभी अन्य उपचारों से उल्लेखनीय रूप से अधिक थी। शाकनाशी उपचारों में, सर्फैक्टेंट के साथ डाइफ्लूफेनिकैन + पाइरासल्फोटोल @ 50 + 100 सक्रिय तत्व/हे. से सर्वाधिक दाना उपज (4641 किग्रा/हे.) एवं पुआल उपज (7155 किग्रा/हे.) प्राप्त हुई, जो सर्फैक्टेंट के साथ डाइफ्लूफेनिकैन + पाइरासल्फोटोल @ 31.25 + 62.5 तथा 25 + 50 सक्रिय तत्व/हे. वाले उपचारों के सांख्यिकीय रूप से तुलनीय थी। दो बार निराई वाली किसान प्रचलित पद्धति में मध्यम स्तर का खरपतवार नियंत्रण एवं उपज प्राप्त हुई **(तालिका 6.10)**।

treatments, achieving high WCE (89.5%). In contrast, single-molecule applications such as diflufenican alone or pyrasulfotole alone were less effective. Yield response closely followed the trend of weed control efficiency. The weed-free treatment produced the maximum grain (4886 kg/ha) and straw yield (7215 kg/ha), significantly outperforming all other treatments. Among herbicidal options, diflufenican + pyrasulfotole @ 50 + 100 a.i./ha with surfactant recorded the highest grain yield (4641 kg/ha) and straw yield (7155 kg/ha), statistically comparable with diflufenican + pyrasulfotole 31.25 + 62.5 and @ 25 + 50 a.i./ha with surfactant. Farmer practice involving two hand weedings showed moderate weed control and yield **(Table 6.10).**

तालिका 6.10 गेहूं में खरपतवार प्रबंधन विधियों का खरपतवार फ्लोरा, खरपतवार नियंत्रण दक्षता तथा उपज पर प्रभाव
Table 6.10 Effect of weed management practices on weed flora, weed control efficiency and yield in wheat

Treatment	Total weed density (no./m^2)	Total weed biomass (no./m^2)	WCE (%)	Grain yield (kg/ha)	Straw yield (kg/ha)
T1- Untreated Control	9.39 (87.67)	7.03 (48.91)	0.0	2560	5815
T2- Diflufenican 125 g/L + pyrasulfotole 250 g/L SC + surfactant @ 18.75 + 37.5 a.i./ha + 1000 ml of surfactant	5.30 (27.67)	3.65 (12.86)	73.7	3990	6483
T3- Diflufenican 125 g/L + pyrasulfotole 250 g/L SC + surfactant @ 21.87 + 43.75 a.i./ha + 1000 ml of surfactant	5.02(24.67)	3.46(11.51)	76.5	4069	6631
T4- Diflufenican 125 g/L + pyrasulfotole 250 g/L SC + surfactant @ 25 + 50 a.i./ha + 1000 ml of surfactant	4.41(19.00)	3.01(8.54)	82.5	4315	6946
T5- Diflufenican 125 g/L + pyrasulfotole 250 g/L SC @ 25 + 50 a.i./ha	4.65(21.33)	3.17(9.60)	80.4	4128	6778
T6- Diflufenican 500 g/L SC @ 25 a.i./ha	6.04(36.00)	4.13(16.59)	66.1	3549	6116
T7- Pyrasulfotole 700 g/L SC @ 50 a.i./ha	5.38(28.67)	3.7(13.32)	72.8	3750	6325
T8- Diflufenican 125 g/L + pyrasulfotole 250 g/L SC + surfactant @ 50 + 100 a.i./ha + 2000 ml of surfactant	3.48(11.67)	2.37(5.14)	89.5	4641	7155
T9- Clodinafop propargyl 9% + metribuzin 20% WP (w/w) @ 54 + 120 a.i./ha	5.79(33.33)	3.94(15.16)	69.0	3635	6207
T10- Farmer practice (two hand weeding)	6.38(40.33)	4.3(18.05)	63.1	3371	6031
T11- Weed free	0.71(0)	0.71(0)	100.0	4886	7215
T12- Diflufenican 125 g/L + pyrasulfotole 250 g/L SC + surfactant @ 31.25 + 62.5 a.i./ha + 1000 ml of surfactant	4.05(16.00)	2.75(7.11)	85.5	4538	7075
CD (p=0.05)			-	553.92	637.64

7 विद्यार्थी अनुसंधान की मुख्य उपलब्धियां
Students' Research Highlights

विभिन्न विश्वविद्यालयों जैसे जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.), राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर (म.प्र.), सेन्ट अलॉयसियस विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) के साथ हुए समझौता ज्ञापन में तहत निम्नलिखित छात्रों को इस अवधि के दौरान उनके स्नातकोत्तर (एमएससी) और पीएच.डी. शोध प्रबंध कार्य के लिए पर्यवेक्षण किया गया।

As per MoU signed with different universities viz. Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.); Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya, Gwalior (M.P.) and St. Aloysius College, Jabalpur (M.P.), following students were supervised for their Post Graduate (M.Sc. and Ph.D.) dissertation work during the reported period:

क्र. Sl.	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
1	श्रीमती सोनाली सिंह Mrs. Sonali Singh	पीएचडी (सस्य विज्ञान) Ph.D. (Agronomy)	धान–गेहूँ–मूंग फसल प्रणाली में सीधी बुवाईवाली धान की खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं के तहत खरपतवारों की पारिस्थितिकी एवं जीवविज्ञान 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 (म.प्र.) Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya, Gwalior (M.P.)	डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee
2	सुश्री अनामिका पांडे Ms. Anamika Pandey	पीएचडी (सस्य विज्ञान) Ph.D. (Agronomy)	खरपतवार प्रबंधन विधियों से प्रभावित सीधी बुवाई वाली धान की किस्मों की उत्पादकता एवं खरपतवार प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता का मूल्यांकन Evaluation of weed competitive ability and productivity of rice cultivars under direct-seeded condition as influenced by weed management practices	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee
3	श्रीमती संस्कृति राय Mrs. Sanskriti Rai	पीएचडी (सस्य विज्ञान) Ph.D. (Agronomy)	ग्रीष्मकालीन आवरण फसलो का खरपतवारो की गतिशीलता और बाद में बोई जाने वाली गीली सीधी बुवाई वाली धान की फसल की उत्पादकता पर प्रभाव Effect of Summer cover crops on weed dynamics and productivity of succeeding wet Direct-Seeded Rice	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary
4	सुश्री शिवांगी चौधरी Ms. Shivangi Choudhary	एमएससी (माइक्रोबायोलॉजी) M.Sc. (Microbiology)	*मेडिकागो पोलीमोर्फा* के खिलाफ खरपतवार फायलोस्फीयर से पृथक किए गए स्वदेशी कवक के शाकनाशी गुणों का मूल्यांकन। Evaluation of bio-herbicidal potential of plant-associated bacteria for developing consortium for controlling dominant weed seed germination	सेन्ट अलॉयसियस महाविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) St. Aloysius College, Jabalpur (M.P.)	डॉ. हिमांशु महावर Dr. Himanshu Mahawar

क्र. Sl.	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
5	श्रीमती गगन सोनकर Mrs. Gagan Sonkar	एमएससी (माइक्रोबायोलॉजी) M.Sc. (Microbiology)	प्रमुख खरपतवारों के बीज अंकुरण को नियंत्रित करने के लिए एक कन्सोर्टिया विकसित करने हेतु पादप–संबंधी जीवाणुओं की जैव–शाकनाशी क्षमता का मूल्यांकन। Evaluation of bio-herbicidal potential of plant-associated bacteria for developing consortium for controlling dominant weed seed germination	सेन्ट अलॉयसियस महाविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) St. Aloysius College, Jabalpur (M.P.)	डॉ. हिमांशु महावर Dr. Himanshu Mahawar
6	सुश्री शिवानी ठाकुर Ms. Shivani Thakur	एमएससी (सस्य विज्ञान) M.Sc. (Agronomy)	खरपतवार गतिशीलता, गेहूं की उपज एवं लाभप्रदता पर नाइट्रोजन स्रोतों के साथ शाकनाशियों की अनुकूलता Compatibility of herbicides with nitrogen sources on weed dynamics, yield and profitability of Wheat	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary
7	सुश्री तान्या निगम Ms. Taniya Nigam	एमएससी (पादप रोगविज्ञान) M.Sc. (Plant Pathology)	*इकाइनोक्लोआ कोलोना* के विरुद्ध पादपविषाक्तता के लिए फाइलोस्फीयर से पादप रोगाणुओं का वियोजन एवं विशेषीकरण Isolation and characterization of phytopathogens from phyllosphere for phytotoxicity against *Echinochloa Colona*	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. हिमांशु महावर Dr. Himanshu Mahawar
8	सुश्री इप्सिता साहू Ms. Ipsita Sahu	एमएससी (आणविक जीवविज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी) M.Sc. (Molecular biology and Biotechnology)	चावल (*ओरिजा सैटिवा* एल.) किस्म स्वर्णाश्रेया में कैलस प्रेरण और पादप पुनर्जनन का मानकीकरण। Standardization of callus induction and plant regeneration in rice (*Oryza sativa* L.) cv. Swarna Shreya.	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. दीपक पवार Dr. Deepak Pawar
9	श्री कार्तिकेय आचार्य Mr. Kartikey Acharya	एमएससी (कृषि सांख्यिकी) M.Sc. (Agricultural Statistics)	मध्य प्रदेश में पार्थेनियम से प्रभावित क्षेत्र का अनुमान और भू–स्थानिक तकनीकों के माध्यम से इसका अनुमानित वितरण Parthenium-infested area estimation & its projected distribution in Madhya Pradesh through geospatial techniques	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. योगिता घरडे Dr. Yogita Gharde
10	श्री अविरूप रॉय Mr. Avirup Roy	एमएससी (कीटविज्ञान) M.Sc. (Entomology)	*जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* पैलिस्टर पर अर्ध–संश्लेषित आहार का मानकीकरण और चयनित कृषि रसायनों का पारिस्थितिक–विषाक्तताात्मक प्रभाव Standardization of Semi-synthetic diet and eco-toxicological effect of selected agro- chemicals on *Zygogramma bicolorata* pallister	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. अर्चना अनोखे Dr. Archana Anokhe

क्र. Sl.	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
11	सुश्री नेहा बघेलकर Ms. Neha Baghelkar	एमएससी (कीटविज्ञान) M.Sc. (Entomology)	जलकुंभी (*पोंटेडेरिया क्रैसिप्स*) के बायोमास अपशिष्ट का ब्लैक सोल्जर फ्लाई (*हर्मेटिया इल्यूसेंस*) का उपयोग करके जैव रूपांतरण। Bioconversion of water hyacinth (*Pontederia crassipes*) biomass waste using Black Soldier fly (*Hermetia illucens*)	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. दीक्षा एम.जी Dr. Deeksha M.G
12	सुश्री. देबास्मिता लाहा Ms. Debasmita Laha	एमएससी (पादप रोगविज्ञान) M.Sc. (Plant Pathology)	धान–खरपतवार पारिस्थितिकी तंत्र से पर्ण कवक रोगजनकों के लक्षण वर्णन पर अध्ययन। Studies on characterization of foliar fungal pathogens from rice-weed ecosystem.	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. मनोज कुमार यादव Dr. Manoj Kumar Yadav

8 तकनीकी हस्तांतरण
Transfer of Technology

8.1 किसान मोबाइल सलाहकार सेवाएं (केएमएएस)

कृषि में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) के अंतर्गत संचार नेटवर्क, मोबाइल फोन, डिजिटल उपकरण, सेवाएँ तथा अनुप्रयोग जैसी विभिन्न तकनीकें शामिल हैं, जो किसानों तक आँकड़ों, सूचनाओं और ज्ञान के संग्रहण, प्रसंस्करण, प्रबंधन तथा आदान–प्रदान में सहायक होती हैं। आईसीटी में हुई प्रगति से ग्रामीण जनसंख्या, विशेषकर कृषक समुदाय के लिए सूचनाओं तक पहुँच आसान और किफायती हो गई है। आईसीटी आधारित विभिन्न माध्यमों में से किसान मोबाइल परामर्श सेवा (केएमएएस), जिसे किसान मोबाइल संदेश (केएमएस) भी कहा जाता है, कृषि से संबंधित नवीनतम जानकारी के प्रसार के लिए एक प्रभावी और व्यापक रूप से अपनाया गया माध्यम बनकर उभरा है। यह सेवा संचार के रैखिक मॉडल पर आधारित है, जिसमें प्रेषक, संदेश, माध्यम तथा प्राप्तकर्ता ये चार प्रमुख घटक शामिल होते हैं। निदेशालय भी इस प्लेटफॉर्म का उपयोग पंजीकृत किसानों को खरपतवार प्रबंधन से संबंधित परामर्श भेजने के लिए कर रहा है। किसान मोबाइल संदेश के माध्यम से वास्तविक समय की कृषि संबंधी जानकारी तथा स्थान–विशिष्ट और अनुकूलित खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का परामर्श, विशेष रूप से फसल की प्रारंभिक अवस्था में, उपलब्ध कराया जाता है। इस प्रकार की समयबद्ध सूचना से किसानों को खरपतवार नियंत्रण हेतु उचित एवं त्वरित निर्णय लेने में सहायता मिलती है। वर्ष 2025 के दौरान पंजीकृत किसानों एवं अन्य हितधारकों को कुल 10 ऐसे परामर्श संदेश प्रेषित किए गए।

8.2 कृषक भ्रमण

वर्ष के दौरान बड़ी संख्या में किसानों (महिला किसान सहित), तथा राज्य कृषि विभाग के कृषि अधिकारियों ने निदेशालय का भ्रमण किया। इन भ्रमणों के माध्यम से प्रतिभागियों को निदेशालय के प्रक्षेत्र पर विकसित, अपनाई गई एवं प्रदर्शित की जा रही विभिन्न तकनीकों की जानकारी प्राप्त करने का अवसर मिला। किसानों और अधिकारियों ने प्रायोगिक एवं प्रदर्शन खेतों के भ्रमण के दौरान वैज्ञानिकों से प्रत्यक्ष संवाद किया, जहाँ उन्होंने अपने–अपने क्षेत्रों में प्रमुख खरपतवार समस्याओं तथा उनके प्रबंधन विकल्पों के बारे में व्यावहारिक ज्ञान अर्जित किया।

8.1 Kisan Mobile Advisory Services (KMAS)

Information and communication technologies (ICTs) in agriculture encompass a wide range of tools such as communication networks, mobile phones, digital devices, services, and applications that support the collection, processing, management, and sharing of data, information, and knowledge with farmers. Advances in ICT have significantly improved the accessibility of information, making it easier and more affordable for rural populations, including the farming community. Among the various ICT-based approaches, Kisan Mobile Advisory Services (KMAS), also known as Kisan Mobile Sandesh (KMS), has emerged as an effective and widely adopted mechanism for disseminating up-to-date agricultural information. This service follows a linear communication model involving four key elements: sender, message, channel, and receiver. The Directorate is also utilizing this platform to communicate weed management-related advisories to registered farmers. The Kisan Mobile Sandesh provides real-time agricultural updates and location-specific, customized guidance on weed management technologies, particularly during the early stages of crop growth. This timely dissemination of information enables farmers to take appropriate and prompt actions for effective weed control. During the year 2025, a total of 10 such advisory messages were sent to registered farmers and other stakeholders.

8.2 Farmers' visit

During the year, a large number of farmers, including farm women, along with agricultural officers from the State Department of Agriculture, visited the Directorate. These visits provided an opportunity for the participants to familiarize themselves with the various technologies developed, adopted, and showcased at the Directorate's farm. Farmers and officers interacted directly with scientists while visiting experimental and demonstration fields, where they gained practical knowledge about major weed problems prevalent in their respective regions and the available management strategies.

प्रत्येक भ्रमण के अंत में निदेशालय के वैज्ञानिको के साथ चर्चाएँ भी आयोजित की गईं, जिनका उद्देश्य किसानों की जिज्ञासाओं का समाधान करना एवं तकनीकी पहलुओं को स्पष्ट करना था। आगंतुकों ने निदेशालय के प्रौद्योगिकी पार्क में प्रदर्शित तकनीकों का भी अवलोकन किया तथा प्रभावी खरपतवार प्रबंधन हेतु स्थान–विशिष्ट उपयुक्त अनुशंसाएँ प्राप्त कीं। इसके अतिरिक्त, फार्मर फर्स्ट परियोजना, अनुसूचित जाति उप–योजना तथा मेरा गाँव मेरा गौरव कार्यक्रम जैसे विभिन्न कार्यक्रमों के अंतर्गत चयनित गाँवों के किसानों को भी विभिन्न गतिविधियों के माध्यम से निदेशालय आमंत्रित किया गया। इन कार्यक्रमों का उद्देश्य निदेशालय के फार्म पर उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का प्रदर्शन करना था। किसानों के भ्रमण से संबंधित विवरण **तालिका 8.1** में प्रस्तुत किया गया हैं।

Interactive discussions with the scientific staff were organized at the end of each visit to address farmers' queries and clarify technical aspects. Visitors also observed the technologies displayed at the Directorate's Technology Park and received suitable, location-specific recommendations for effective weed management. In addition, farmers from villages adopted under different programmes such as the Farmers FIRST Programme, Scheduled Caste Sub Plan, and *Mera Gaon Mera Gaurav* Programme were invited to the Directorate in various activities. These programmes aimed to demonstrate advanced weed management technologies at the Directorate's farm. The details of farmers' visits are presented in **Table 8.1**.

तालिका 8.1. वर्ष 2025 के दौरान निदेशालय में आए कृषि अधिकारियों/किसानों का विवरण
Table 8.1. Details of Agricultural Officials/farmers visited the Directorate during 2025

जिला District	कृषि अधिकारियों/किसानों की संख्या Number of Agricultural Officials/ farmers
जबलपुर (म.प्र.) Jabalpur (M.P.)	504
डिंडौरी (म.प्र.) Dinori (M.P.)	43
दमोह (म.प्र.) Damoh (M.P.)	117
नरसिंहपुर (म.प्र.) Narsinghpur (M.P.)	30
फतेहपुर (उ.प्र.) Fatehpur (U.P)	51
बिहार Bihar	23
कोरिया (छत्तीसगढ़) Koriya (C.G)	24
पन्ना (म.प्र.) Panna (M.P.)	18
प्रयागराज (उ.प्र.) Prayagraj (U.P.)	30
अमेठी (उ.प्र.) Amethi (U.P.)	39
वाराणसी (उ.प्र.) Varanasi (U.P.)	20
रायपुर (छत्तीसगढ़) Raipur (C.G.)	42
बलिया (उ.प्र.) Balia (U.P.)	50





8.3 मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम

निदेशालय द्वारा अपनाये गए गांवों के किसानों के लिए नियमित रूप से "मेरा गांव मेरा गौरव" कार्यक्रम चलाया जा रहा है, जिसका उद्देश्य किसानों को खेती सम्बंधित जानकारी और सलाह प्रदान करना है। इस कार्यक्रम के तहत इस अवधि में पनागर और सिहोरा के पांच–पांच गांवों में विभिन्न गतिविधियां सफलतापूर्वक आयोजित की गईं। इस कार्यक्रम के माध्यम से निदेशालय किसानों को उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों पर सलाह दे रहा है। निदेशालय के तकनीकी अधिकारियों और अन्य संबद्ध कर्मचारियों के साथ वैज्ञानिकों की एक बहु–विषयक समूह सप्ताह के एक निश्चित दिन नियमित रूप से चयनित क्षेत्रों का दौरा करता है। वैज्ञानिक चयनित गांवों के किसानों के संपर्क में रहते हैं और उन्हें तकनीकी और अन्य संबंधित पहलुओं पर जानकारी देते हैं। इस कार्यक्रम के तहत वर्ष के दौरान कई गतिविधियाँ संचालित की गई हैं जैसे रबी, 2024–25, ग्रीष्म, 2025 और खरीफ, 2025 के दौरान विभिन्न फसलों में खेत पर अनुसंधान सह प्रदर्शन परीक्षण, किसान संगोष्ठी, गाजरघास जागरूकता सप्ताह और स्वच्छ भारत अभियान के तहत गतिविधियाँ, जिनमें कई किसानों, जनप्रतिनिधियों और राज्य कृषि विभाग के अधिकारियों ने भाग लिया। निदेशालय में आयोजित कई कार्यक्रमों में इन क्षेत्रों के किसानों को भी आमंत्रित किया गया।

8.3 *Mera Gaon Mera Gaurav* Programme

Directorate is regularly running the "Mera Gaon Mera Gaurav" programme for the farmers of adopted villages with the aim to provide knowledge and advisories on farming. Under this programme, various activities were conducted successfully in five villages of Panagar and Sihora localities each during the period. Through this programme, Directorate is providing advisories to the farmers on advanced weed management technologies. A multi-disciplinary team of scientists along with the technical officers and other associated staff of the Directorate is regularly visiting the selected localities on a fixed day of the week. 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,* 2024-25, Summer, 2025 and *Kharif*, 2025; *Kisan Sangoshthis*; P*arthenium* awareness week and activities under *Swachh Bharat Abhiyan*, wherein Many farmers, public representatives, and officials from the State Department of Agriculture took part in these programmes. Farmers from these localities were also invited to many programmes conducted at Directorate.





8.4 अनुसूचित जाति उपयोजना

अवधि के दौरान, पाटन क्षेत्र के 13 चयनित गाँवों में अनुसूचित जाति के किसानों के लिए अनुसूचित जाति उपयोजना के अंतर्गत विभिन्न गतिविधियाँ संचालित की गईं। मार्च 2025 में चयनित गाँवों के किसानों के लिए "ग्रीष्मकालीन फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकें" विषय पर तीन दिवसीय

8.4 Scheduled Caste Sub-Plan

During the period, various activities were implemented under the Scheduled Caste Sub Plan for Scheduled Caste farmers in 13 adopted villages of the Patan locality. During March 2025, a three-day training cum distribution programme on "ग्रीष्मकालीन फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकें" was organized

प्रशिक्षण–सह–इनपुट वितरण कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसमें 101 किसानों ने भाग लिया। इस कार्यक्रम के अंतर्गत किसानों को मूंग के बीज, उर्वरक तथा खरपतवारनाशी प्रदान किए गए। साथ ही, ग्रीष्म ऋतु में मूंग एवं उड़द फसलों में खरपतवार प्रबंधन के संबंध में तकनीकी जानकारी दी गई। योजना के तहत भाग लेने वाले किसानों को तिरपाल, भंडारण बिन, व्हील हो तथा स्प्रेयर भी उपलब्ध कराए गए।

इसके अतिरिक्त, खरीफ एवं रबी मौसम के दौरान क्षेत्र के किसानो के लिए संगोष्ठियाँ तथा कृषि सामग्री वितरण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिनमें अनुसूचित जाति के किसानों को धान एवं गेहूँ के बीज, खरपतवारनाशी (बिस्पाइरीबैक–Na तथा क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन); उर्वरक, जैव–उर्वरक, फफूंदनाशी तथा अन्य कृषि उपकरण जैसे विनोइंग फैन और चैफ कटर प्रदान किए गए।

अतिरिक्त आय सृजन एवं पोषण सुरक्षा को बढ़ावा देने हेतु लाभार्थियों को सब्जी बीज किट तथा वर्षा ऋतु के दौरान आम, नींबू, अमरूद, आँवला एवं सहजन (मोरिंगा) की उन्नत किस्मों के पौधे वितरित किए गए। इसी क्रम में, क्षेत्र के अनुसूचित जाति किसानों के लिए "रबी फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकें" विषय पर एक अन्य तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम नवंबर में आयोजित किया गया। इस अवधि में गाँवों में आयोजित किसान संगोष्ठियों के माध्यम से फसल उत्पादन एवं खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर तकनीकी ज्ञान का व्यापक प्रसार किया गया।

for farmers from the selected villages, in which 101 farmers participated and received the agricultural inputs such as moongbean seed, fertilizer and herbicide for their crops. They also get knowledge on weed management in moongbean and uradbean during summer. Under the scheme, participating farmers were provided with *Tirpal*, storage bins, wheel hoes, and sprayers. In addition, Sangoshthis and input distribution programmes were organized in the locality during *Kharif* and *Rabi* seasons, during which SC farmers received seeds of rice, and wheat; herbicides (bispyribac-Na and clodinafop + metsulfuron); fertilizers; biofertilizers; fungicides; and other farm implements such as winnowing fans and chaff cutters.

To promote additional income generation and nutritional security, vegetable seed kit and saplings of improved varieties of mango, lemon, guava, aonla, and moringa were distributed to the beneficiaries during the rainy season. Another three-day training programme on "रबी फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकें" was also conducted for SC farmers of the locality. Technical knowledge on various aspects of crop production and weed management was further disseminated through *Kisan Sangoshthis* organized at villages during the period.





8.5 फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम

फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम (FFP) का शुभारंभ 1 फरवरी 2017 को पनागर विकासखंड, जबलपुर जिला, मध्य प्रदेश के बरौदा एवं उमरिया चौबे ग्रामों में किया गया। तत्पश्चात वर्ष 2024–25 के दौरान परियोजना को कुंडम विकासखंड, जबलपुर जिला, मध्य प्रदेश के खुख्खम एवं रानीपुर ग्रामों में स्थानांतरित किया गया।

8.5 Farmer FIRST Programme

The Farmer FIRST Programme (FFP) was launched on 1 February 2017 in Barauda and Umariya Choubey villages of Panagar block, Jabalpur district of Madhya Pradesh. Subsequently, during 2024–25, the project was shifted to new locations – Khukkham and Ranipur villages of Kundam block, Jabalpur district of Madhya Pradesh.

इस कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य उच्च उत्पादक किस्मों, बीज प्रतिस्थापन, व्यापक प्रभाव वाले शाकनाशियों तथा महत्वपूर्ण आदानों को बढ़ावा देकर मूंग, धान, गेहूँ एवं मक्का की उत्पादकता में वृद्धि करना था। ये हस्तक्षेप तीव्र खरपतवार प्रकोप एवं पुरानी कृषि पद्धतियों के कारण उत्पन्न उपज स्थिरता की समस्या को दूर करने हेतु किए गए। धान में, उन्नत खरपतवार प्रबंधन के साथ संकर धान की खेती को प्रोत्साहित किया गया ताकि दीर्घ अवधि वाली पारंपरिक किस्मों को प्रतिस्थापित किया जा सके, जो प्रायः गेहूँ की बुवाई में विलंब कर प्रणाली उत्पादकता को कम कर देती हैं। मूंग में, गेहूँ कटाई के पश्चात अप्रयुक्त/कम उपयोग में लाई जा रही भूमि के पुनरुद्धार हेतु समयबद्ध तकनीकी मार्गदर्शन एवं आदान सहायता प्रदान की गई।

कुल 120 प्रदर्शन आयोजित किए गए, जिनमें मूंग (25), संकर धान (33), संकर मक्का (12) एवं गेहूँ (50) शामिल थे। इनमें उच्च उत्पादक किस्में विराट (मूंग), *GW* 322 एवं *HDCSW* 18 (गेहूँ) तथा संकर *RH Super 444 Gold* (धान) एवं *DKC* 9126 (मक्का) का प्रदर्शन किया गया। इसके अतिरिक्त किसानों को नई पीढ़ी की उच्च प्रभावशीलता वाली रेडी–मिक्स शाकनाशियाँ तथा ड्यूल–पर्पज़ स्प्रेयर महत्वपूर्ण आदान के रूप में उपलब्ध कराए गए।

कार्यक्रम के अंतर्गत खरपतवार प्रबंधन (मोटे अनाज एवं अन्य फसलें), शाकनाशी छिड़काव तकनीकें, यांत्रिक खरपतवार नियंत्रण, बैकयार्ड सब्जी उत्पादन, कुक्कुट पालन, संकर धान एवं मक्का उत्पादन तकनीकें, तथा किसान–केंद्रित केन्द्रीय एवं राज्य सरकार की योजनाओं पर कुल 11 प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए। इसके अतिरिक्त पार्थेनियम नियंत्रण, प्रधानमंत्री किसान सम्मान निधि, प्रधानमंत्री धन–धान्य कृषि योजना, दलहन आत्मनिर्भरता मिशन, राष्ट्रीय प्राकृतिक कृषि मिशन, किसान सम्मान दिवस सह विकसित भारत–G RAM–G विधेयक 2025, तथा जनजातीय गौरव वर्ष पखवाड़ा 2025 पर भी जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए। इन कार्यक्रमों में कुल 383 किसान, जिनमें 150 महिला किसान शामिल थीं, ने भाग लिया।

इसके अतिरिक्त, विशेष स्वच्छता अभियान 5.0 का आयोजन किया गया, जिसमें 66 विद्यार्थियों (जिनमें 52 बालिकाएँ शामिल थीं) ने सहभागिता की। प्रशिक्षण कार्यक्रमों के दौरान खरपतवार प्रबंधन तकनीकों, संकर धान एवं मक्का उत्पादन तकनीकों, व्हील हो द्वारा यांत्रिक निराई, सब्जी उत्पादन तथा कुक्कुट पालन तकनीकों पर तकनीकी सत्र एवं व्यवहारिक प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

The programme focused on enhancing crop productivity by promoting high-yielding varieties, seed replacement, broad-spectrum herbicides, and critical inputs for greengram, rice, wheat, and maize. These interventions aimed to address yield stagnation caused by severe weed infestation and outdated agronomic practices. In rice, emphasis was placed on hybrid rice cultivation with improved weed management to replace long-duration traditional varieties, which often delayed wheat sowing and reduced overall system productivity. In greengram, the initiative targeted the revival of underutilized lands after wheat harvest through timely technical guidance and input support.

A total of 120 demonstrations were conducted, comprising greengram (25), hybrid rice (33), hybrid maize (12), and wheat (50). High-yielding varieties – *Virat* (greengram), *GW 322* and *HDCSW 18* (wheat) and hybrids *RH Super 444 Gold* (rice) and hybrid *DKC 9126* (maize) were demonstrated. Farmers were also provided with new-generation, high-potency ready-mix herbicides and dual-purpose sprayers as critical inputs.

Overall, 11 training and awareness programmes were organized on themes such as weed management in millets and other crops, herbicide spray techniques, mechanical weed management, backyard vegetable cultivation, poultry enterprises, hybrid rice and maize production technologies, and Central and State Government farmer-centric schemes. Awareness programmes were also conducted on Parthenium management, PM-Kisan Samman Nidhi, Pradhan Mantri Dhan Dhanya Krishi Yojana, Dalhan Atmanirbharta Mission, Rashtriya Prakritik Krishi Mission, Kisan Samman Diwas cum Viksit Bharat–G RAM-G Bill 2025, and Janjatiya Gaurav Varsh Pakhwada 2025. Altogether, total 383 farmers, including 150 *Mahila Kisan*, participated.

In addition, Special Swachhata Campaign 5.0 was conducted, attended by 66 students, including 52 girls. The training programmes included technical sessions and hands-on demonstrations on weed management technologies, hybrid rice and maize production technologies, mechanical weeding using wheel hoes, backyard vegetable cultivation, and poultry rearing techniques.





8.6 जनजातीय उपयोजना

जनजातीय उपयोजना कार्यक्रम को वर्ष 2025 के दौरान मंडला जिले में निदेशालय द्वारा जनजातीय किसानों की फसल उत्पादकता बढ़ाने तथा खरपतवार एवं पोषक तत्व प्रबंधन को बढ़ावा देने के उद्देश्य से क्रियान्वित किया गया। इस कार्यक्रम के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम, किसान–वैज्ञानिक संवाद बैठकें, आदान वितरण गतिविधियाँ तथा निगरानी भ्रमण आयोजित किए गए।

अगस्त 2025 में कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके), मंडला के समन्वय से एक किसान–वैज्ञानिक संवाद सह आदान वितरण कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसमें 60 जनजातीय किसानों को खरीफ धान फसल हेतु यूरिया एवं पोस्ट–इमर्जेन्स शाकनाशी उपलब्ध कराए गए। साथ ही इनके वैज्ञानिक उपयोग पर तकनीकी मार्गदर्शन प्रदान किया गया। निगरानी भ्रमण एवं किसान संवाद के दौरान यह पाया गया कि अनुशंसित तकनीकों को अपनाने से धान में व्यापक स्पेक्ट्रम खरपतवार नियंत्रण हुआ तथा लगभग 20 प्रतिशत तक उपज में वृद्धि दर्ज हुई।

इसके पश्चात नवंबर 2025 में रबी 2025–26 हेतु प्रशिक्षण–सह–आदान वितरण कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसके अंतर्गत 60 जनजातीय किसानों को उन्नत गेहूं बीज (किस्म GW–322), नीम–कोटेड यूरिया तथा एकीकृत खरपतवार प्रबंधन हेतु शाकनाशी उपलब्ध कराये गए । किसानों द्वारा यह बताया गया कि खरीफ मौसम में समय पर तकनीकी मार्गदर्शन एवं आदान उपलब्धता के कारण धान की उपज में 20–25 प्रतिशत की वृद्धि हुई। दिसंबर 2025 में किसान–वैज्ञानिक संवाद सह खरपतवार नमूना संग्रह कार्यक्रम भी आयोजित किया गया, जिसमें खरपतवार प्रजातियों का अभिलेखीकरण कर क्षेत्र–विशिष्ट समस्याओं पर चर्चा की गई।

8.6 Tribal Sub Plan (TSP) Scheme

The Tribal Sub Plan (TSP) programme was implemented by the Directorate at Mandla district during 2025 with the objective of enhancing crop productivity and promoting scientific weed and nutrient management among tribal farmers. Under the programme, a series of training programmes, farmers–scientist interface meetings, input distribution activities, and monitoring visits were organized.

A farmers–scientist interface cum input distribution programme was conducted in August 2025 in coordination with KVK, Mandla, benefiting 60 tribal farmers through the supply of urea and post-emergent herbicides for *Kharif* rice, along with technical guidance on their scientific application. Monitoring visits and farmer interactions revealed effective broad-spectrum weed control and an estimated yield increase of about 20 per cent due to the adoption of recommended technologies.

Subsequently, a training-cum-input distribution programme for *Rabi* 2025–26 was organized in November 2025, during which 60 tribal farmers were provided improved wheat seed (GW-322), neem-coated urea, and herbicide for integrated weed management. Farmers reported a 20–25 per cent increase in paddy yield during *Kharif*, reflecting the positive impact of timely technical support. A farmers–scientist interface cum weed sampling programme was also conducted in December 2025 to document weed flora and address field-level constraints.

इसके अतिरिक्त, भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा जनजातीय गौरव वर्ष पखवाड़ा 2025 के अंतर्गत जागरूकता एवं विस्तार गतिविधियाँ आयोजित की गईं, जिनमें सतत कृषि पद्धतियों, डिजिटल उपकरणों के उपयोग तथा पारंपरिक ज्ञान के साथ वैज्ञानिक नवाचारों के समन्वय पर विशेष बल दिया गया। समग्र रूप से, टीएसपी कार्यक्रम ने किसान–वैज्ञानिक सहभागिता को सुदृढ़ किया तथा जनजातीय किसानों की उत्पादकता एवं आजीविका में सुधार में महत्वपूर्ण योगदान दिया।

In addition, ICAR-DWR organized awareness and outreach activities under *Janjatiya Gaurav Varsh Pakhwada* 2025, focusing on sustainable agricultural practices, digital tools, and the integration of indigenous knowledge with scientific innovations. Overall, the TSP programme strengthened farmer-scientist linkages and contributed to improved productivity and livelihoods of tribal farmers.





8.7 गाजरघास जागरूकता सप्ताह

20वाँ गाजरघास जागरूकता सप्ताह 16 से 22 अगस्त 2025 तक भा.कृ.अनु.परि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर के समन्वय से "जागरूकता और सामुदायिक सहभागिता–गाजरघास मुक्त भारत की कुंजी" विषय के अंतर्गत आयोजित किया गया। इस सप्ताह–व्यापी कार्यक्रम का उद्देश्य *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* नामक आक्रामक खरपतवार से कृषि, मानव एवं पशु स्वास्थ्य, जैव विविधता तथा पर्यावरण को होने वाले गंभीर खतरों के प्रति किसानों, छात्रों, ग्रामीण समुदायों एवं आम जनता को संवेदनशील बनाना था। देशभर में 24 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन केंद्रों (स्वैच्छिक केंद्रों सहित), 113 भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद संस्थानों, 75 राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, 730 कृषि विज्ञान केंद्रों तथा विभिन्न विद्यालयों, महाविद्यालयों और सामाजिक संगठनों के माध्यम से गतिविधियाँ आयोजित की गईं। कार्यक्रम का उद्घाटन 16 अगस्त को डॉ. जे. एस. मिश्रा, निदेशक द्वारा सामूहिक पार्थेनियम उन्मूलन अभियान के साथ किया गया। विशेषज्ञ व्याख्यानों एवं प्रदर्शनों के माध्यम से एकीकृत प्रबंधन उपायों पर प्रकाश डाला गया, जिनमें हाथ से उखाड़ना, शाकनाशियों का विवेकपूर्ण उपयोग, पार्थेनियम से कम्पोस्ट बनाना तथा मैक्सिकन बीटल *जायगोग्रामा*

8.7 Parthenium Awareness Week

The 20th Parthenium Awareness Week was organized from 16 to 22 August 2025 under the national coordination of the ICAR-Directorate of Weed Research (DWR), Jabalpur, with the theme "Awareness and Community Participation – Key to a Parthenium-Free India." The week-long programme aimed to sensitize farmers, students, rural communities, and the general public about the severe threats posed by the invasive weed *Parthenium hysterophorus* to agriculture, human and animal health, biodiversity, and the environment. Activities were conducted across the country through 24 AICRP-Weed Management centres including volunteer centres, 113 ICAR institutes, 75 State Agricultural Universities, 730 Krishi Vigyan Kendras and various schools, colleges, and social organizations. The programme was inaugurated on 16 August at ICAR-DWR, Jabalpur, by Dr. J. S. Mishra, Director, ICAR-DWR, with a mass Parthenium-eradication drive. Expert lectures and demonstrations highlighted integrated management approaches, including manual removal, judicious use of herbicides, composting of Parthenium biomass,

बायकोलोराटा के माध्यम से जैविक नियंत्रण शामिल था। जागरूकता अभियानों, रैलियों, कार्यशालाओं, किसान बैठकों, विद्यालय एवं महाविद्यालय कार्यक्रमों, ग्राम–स्तरीय हस्तक्षेपों तथा रिलायंस फाउंडेशन के सहयोग से आयोजित लाइव वेबिनार के माध्यम से व्यापक जन–संपर्क सुनिश्चित किया गया। डॉ. पी. के. सिंह, डॉ. अर्चना अनोखे, डॉ. दीक्षा एम. जी., डॉ. पवार डी. तथा डॉ. जे. के. सोनी सहित वैज्ञानिकों ने हितधारकों के साथ सक्रिय रूप से संवाद किया, जैविक नियंत्रण उपायों का प्रदर्शन किया तथा खेतों में छोड़ने हेतु बीटल का वितरण किया। समापन कार्यक्रम में किसानों, छात्रों और समुदायों ने सतत एवं एकीकृत प्रबंधन पद्धतियों को अपनाने का सामूहिक संकल्प लिया, जिससे पार्थेनियम–मुक्त समाज के लक्ष्य की दिशा में राष्ट्रीय प्रतिबद्धता को और मजबूती मिली।

and biological control using the Mexican beetle *Zygogramma bicolorata*. Awareness campaigns, rallies, workshops, farmer meetings, school and college programmes, village-level interventions, and a live webinar in collaboration with Reliance Foundation ensured wide outreach. Scientists, including Dr. P. K. Singh, Dr. Archana Anokhe, Dr Deeksha M,G., Dr. Pawar D. and Dr. J.K Soni, actively engaged with stakeholders, demonstrated biological control measures, and distributed beetles for field release. The valedictory programme concluded with a strong collective resolve from farmers, students, and communities to adopt sustainable and integrated practices, reinforcing the national commitment towards achieving a Parthenium-free society.





8.8 स्वच्छता कार्यक्रम

भा.कृ.अनु.प–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा "स्वच्छता ही सेवा अभियान" का आयोजन 17 सितंबर से 2 अक्टूबर 2025 तक किया गया। इस अभियान के अंतर्गत निदेशालय परिसर के अंदर एवं बाहर व्यापक सफाई गतिविधियाँ संचालित की गईं। स्टाफ सदस्यों ने सक्रिय रूप से भाग लिया और निदेशालय परिसर की स्वच्छता एवं स्वच्छ वातावरण सुनिश्चित किया। इसके अतिरिक्त, स्वच्छता अभियान 5.0 का आयोजन 2 से 31 अक्टूबर 2025 तक किया गया। इस पहल के अंतर्गत जबलपुर जिले के खुक्कम/कल्याणपुर (कुंडम) एवं गोसलपुर (सिहोरा) ग्रामों में स्वच्छता एवं साफ–सफाई अभियान चलाए गए। साथ ही जबलपुर के आसपास के प्रमुख पर्यटन स्थलों, जैसे त्रिपुर सुंदरी मंदिर एवं निकटवर्ती आवासीय क्षेत्रों में भी सफाई गतिविधियाँ की गईं। निदेशालय की विभिन्न प्रयोगशालाओं एवं परिसरों में भी स्वच्छता अभियान संचालित किए गए। कई गाँवों के विद्यालय

8.8 Swachhta Programme

ICAR–Directorate of Weed Research, Jabalpur organized the "Swachhta Hi Seva" campaign from 17 September to 2 October 2025. During this campaign, extensive cleanliness drives were undertaken both within and around the Directorate premises. Staff members actively participated and contributed to maintaining a clean and hygienic campus. In addition, Swachhta Abhiyan 5.0 was implemented from 2 to 31 October 2025. Under this initiative, cleaning and sanitation activities were carried out in Khukkam/Kalyanpur (Kundam) and Gosalpur (Sihora) villages of Jabalpur district, as well as at prominent tourist locations in and around Jabalpur, including the Tripur Sundari Temple and nearby residential areas. Cleanliness drives were also conducted in various laboratories and other premises of the Directorate. School

परिसरों की सफाई ग्रामीणों एवं निदेशालय अधिकारियों के सहयोग से की गई। अभियान के अंतर्गत निदेशालय परिसर में नेत्र परीक्षण एवं स्वास्थ्य परीक्षण शिविरों का भी आयोजन किया गया। इसके अलावा, स्वच्छता पखवाड़ा, 2025 के अंतर्गत 16 से 31 दिसंबर 2025 तक एक विशेष स्वच्छता अभियान आयोजित किया गया। इस अभियान में हरित अभियान, सामुदायिक संपर्क, सामुदायिक सहभागिता, अपशिष्ट जल पुनर्चक्रण तथा सार्वजनिक स्थलों की सफाई जैसी गतिविधियाँ शामिल रहीं। निदेशालय परिसर एवं उसके आसपास, जिसमें किसान प्रशिक्षण छात्रावास (गेस्ट हाउस), मुख्य द्वार तथा एटीएम के आसपास का क्षेत्र शामिल है, स्वच्छता गतिविधियाँ संपन्न की गईं।

campuses in several villages were cleaned with active support from villagers and Directorate officials. As part of the campaign, eye check-up and general health check-up camps were organized at the Directorate premises. Furthermore, a special cleanliness drive under Swachhta Pakhwada, 2025 was conducted from 16 to 31 December 2025. This drive focused on green initiatives, community outreach and participation, wastewater recycling, and cleaning of public places. Cleanliness activities covered the Directorate campus and its surroundings, including the farmer training hostel (guest house), the main gate, and the area near the ATM.





9 अनुसंधान एवं विस्तार गतिविधियों में लैंगिक मुख्यधारा समावेशन
Gender Mainstreaming in Research and Extension Activities

कृषि भारतीय अर्थव्यवस्था की रीढ़ है, और ऐतिहासिक रूप से कृषि उत्पादन प्रणालियों को बनाए रखने में महिलाओं ने एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। पुराने समय में, कृषि से जुड़ी महिलाएँ खेत के अधिकांश कामों में सक्रिय रूप से शामिल रहती थीं, जिनमें हाथों से खरपतवार हटाना और खेतों की अन्य देख–रेख संबंधी गतिविधियाँ शामिल थीं। हालाँकि वे कृषि कार्यबल का एक बड़ा हिस्सा हैं, फिर भी उन्हें लगातार कई तरह की व्यवस्थागत बाधाओं का सामना करना पड़ता है । इनमें उत्पादन के लिए जरूरी संसाधनों और सेवाओं तक असमान पहुँच भी शामिल है। ये बाधाएँ उनकी उत्पादकता को कम करती हैं, कृषि–खाद्य प्रणाली की स्थिरता पर बुरा असर डालती हैं, और उनके तकनीकी–सामाजिक–आर्थिक सशक्तिकरण में रुकावट डालती हैं। इन मौजूदा लैंगिक असमानताओं को दूर करने के लिए, भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद् ने 'राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान, शिक्षा और विस्तार प्रणाली' हेतु एक विशेष 'लैंगिक रणनीति' तैयार की है। यह रणनीति इस बात पर जोर देती है कि अनुसंधान कार्यों में 'लैंगिक विश्लेषण' को एक अनिवार्य हिस्सा बनाया जाए, महिलाओं के शारीरिक श्रम को कम करने पर विशेष ध्यान दिया जाए, और उन्हें प्रौद्योगिकी विकास की प्रक्रिया में सक्रिय रूप से शामिल किया जाए। भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय भी, कृषि में, विशेष रूप से खरपतवार प्रबंधन के क्षेत्र में, महिलाओं की भूमिका को मजबूत करने की दिशा में काम करता है। निदेशालय अपने विभिन्न कार्यक्रमों, जैसे 'मेरा गाँव मेरा गौरव' कार्यक्रम, 'फार्मर्स फर्स्ट कार्यक्रम, अनुसूचित जाति उप–योजना और जनजातीय उप–योजना में अधिक से अधिक महिला किसानों की भागीदारी को बढ़ावा देता है। निदेशालय अपने द्वारा आयोजित कार्यक्रमों में महिला किसानों की महत्वपूर्ण भागीदारी सुनिश्चित करता है। इस अवधि के दौरान, निदेशालय द्वारा प्रशिक्षण, किसान दिवस, फ्रंटलाइन प्रदर्शन, कृषि इनपुट वितरण कार्यक्रम, एक्सपोजर विजिट, प्रक्षेत्र भ्रमण, किसान मेला आदि जैसे विभिन्न कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिनसे जबलपुर और आस–पास के जिलों की 1397 महिला किसानों को लाभ पहुँचा।

Agriculture is the backbone of India's economy and women have historically played a crucial role in sustaining agricultural production systems. In earlier times, farm women were actively involved in most field operations, including weed management through hand weeding and intercultural practices. Although they constitute a large share of the agricultural workforce, they continue to face systemic barriers, including unequal access to critical productive resources and services. These constraints reduce their productivity, affect the sustainability of the agri-food system, and hinder their techno-socio-economic empowerment. To bridge these prevailing gender disparities, a dedicated 'Gender Strategy' has been formulated by the ICAR for the National Agricultural Research, Education, and Extension System which emphasizes making gender analysis a mandatory component of research, focusing on drudgery reduction, and involving women in the technology development process. The ICAR–Directorate of Weed Research also works toward strengthening the role of women in agriculture, particularly in the field of weed management. The Directorate promotes the involvement of a greater number of women farmers in its various outreach programmes, such as *Mera Gaon Mera Gaurav* programme, Farmers FIRST Programme, Scheduled Caste Sub-Plan, and Tribal Sub-Plan. Directorate ensures significant participation of women farmers in the programmes it organizes. During the period, various programmes such as trainings, *Kisan Divas*, Frontline demonstrations, agricultural input distribution programmes, exposure visits, field visits, *Kisan Mela* etc. were organized by the Directorate benefitting 1397 women farmers from Jabalpur and nearby districts.


किसान दिवस






अनुसूचित जाति उप योजना

10 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 एवं पदनाम Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	दिनांक Date
डॉ. सहदेव आई.के. और डॉ. दीक्षा एम.जी. Dr. Sahadeo Kuwardadra and Dr. Deeksha M.G.	शीतकालीन विद्यालय प्रशिक्षण पर "एकीकृत मात्स्यिकी प्रबंधन के लिए नए दिशानिर्देश: आधुनिक तकनीक, उपकरण और ज्ञान अंतर्दृष्टि" Winter School Training Programme on "New Directions for Integrated Weed Management: Modern Technologies, Tools and Knowledge Discovery"	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	07–27 जनवरी 2025 07-27 January 2025
डॉ. जे.के. सोनी Dr. J.K. Soni	आर का उपयोग करते हुए डेटा दृश्यता पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training program on data Visualization using R	एनएएआरएम, हैदराबाद NAARM Hyderabad	20–24 जनवरी 2025 20-24 January 2025
डॉ. जमालुद्दीन ए. Dr. Jamaludheen A.	स्वस्थ पारिस्थितिकी के लिए जैव एजेंट आधारित स्थायी खरपतवार प्रबंधन Bioagent-based sustainable weed management for a healthy ecosystem	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	10–12 फरवरी, 2025 10-12 February, 2025
श्री अमित सचान Mr. Amit Sachan	मॉड्यूल–II ऑफ डी.आर. असिस्टेंट्स 2024 Module-II of DR Assistants 2024	आईसीएआर–सीआईएई, भोपाल ICAR-CIAE, Bhopal	17–21 फरवरी, 2025 17-21 February, 2025
डॉ. जे. के. सोनी डॉ. सहदेव आई.के. डॉ. चेतन सी.आर. डॉ. अर्चना अनोखे Dr. J. K. Soni, Dr. Sahadeo I.K. Dr. Chethan C.R. Dr. Archana Anokhe	कृषि सांख्यिकी एवं सर्वेक्षण डेटा का विश्लेषण सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर के माध्यम Analysis of Agricultural Statistics and Survey Data through Statistical Software	आईएएसआरआई, नई दिल्ली ICAR- IASRI, New Delhi	10–12 मार्च, 2025 10-12 March, 2025

नाम एवं पदनाम Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	दिनांक Date
डॉ. जे.के. सोनी और डॉ. सुरभि होता Dr. J.K. Soni and Dr. Surabhi Hota	आर का उपयोग करके प्रायोगिक डेटा का विश्लेषण Analysis of Experimental Data Using R	एनएएआरएम, हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad	21–25 जुलाई, 2025 21-25 July, 2025
डॉ चंद्रकांत सिंह और डॉ. मनोज कुमार यादव Dr. Chandrakant Singh and Dr. Manoj Kumar Yadav	राज्य स्तरीय कार्यशाला – "जलवायु संकट से निपटने हेतु खाद्य, भूमि और जल प्रणालियों का रूपांतरण" State level workshop on –"Transforming Food, Land, and Water Systems to Combat the Climate Crisis"	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर और आईजीकेवी, रायपुर ICAR-DWR and IGKV, Raipur	12 अगस्त, 2025 12 August, 2025
डॉ. दासारी श्रीकांत, डॉ. दीपक पवार, डॉ. दीक्षा एम.जी., डॉ. चंद्रकांत सिंह, डॉ. मनोज कुमार यादव, डॉ. अर्चना अनोखे और डॉ. सहदेव आई.के. Dr. Dasari Sreekanth, Dr. Deepak Pawar, Dr. Deeksha M.G., Dr. Chandrakant Singh, Dr. Manoj Kumar Yadav, Dr. Archana Anokhe and Dr. Shahdeo I.K.	कृषि में अजैविक तनाव प्रबंधन के लिए ओपन–सोर्स सॉफ्टवेयर का उपयोग करके डेटा विश्लेषण के लिए उन्नत सांख्यिकीय और मशीन लर्निंग तकनीकें Advanced Statistical and Machine Learning Techniques for Data Analysis Using Open-Source Software for Abiotic Stress Management in Agriculture	आईसीएआर–एनआईएएसएम, बारामती ICAR-NIASM, Baramati	16 जुलाई से 5 अगस्त, 2025 16th July– 5th August, 2025
डॉ. जे.के. सोनी और डॉ. सुरभि होता Dr. J.K. Soni and Dr. Surabhi Hota	इंटरनेशनल एग्रीकल्चरल ट्रेनिंग कम समर स्कूल प्रोग्राम विषय ''प्राकृतिक खेती एवं उभरती प्रौद्योगिकियाँ (कृत्रिम बुद्धिमत्ता, ड्रोन, आईओटी): सतत् कृषि की प्रगति'' गुजरात नेचुरल फार्मिंग साइंस यूनिवर्सिटी द्वारा आईसीएआर के सहयोग से आयोजित । International Agricultural Training cum Summer School Program on "Natural Farming and Emerging Technologies (AI, Drones, IoT): Advancing Sustainable Agriculture"	गुजरात प्राकृतिक खेती विज्ञान विश्वविद्यालय, आईसीएआर के सहयोग से Gujarat Natural Farming Science University, in collaboration with ICAR	16 अगस्त से 16 सितंबर 2025 16th August- 16th September 2025
डॉ. दीपक पवार Dr. Deepak Pawar	बायोसिक्योरिटी और बायोसेफ्टी: नीतियां, निदान, फाइटोसैनिटरी उपचार और मुद्दे Biosecurity and Biosafety: Policies, Diagnostics, Phytosanitary Treatments and Issues	आईसीएआर एनबीपीजीआर, नई दिल्ली ICAR-NBPGR, New Delhi	19–28 अगस्त, 2025 19-28 August 2025
डॉ. अर्चना अनोखे Dr. Archana Anokhe	कृषि अनुसंधान में उन्नत कौशल: ब्रिक्स और शंघाई सहयोग संगठन में सतत विकास की चुनौतियाँ में भाग लिया। Advanced Skills in Agro Research: Challenges of Sustainable Development in BRICS and SCO organized by during	आरयूडीएन यूनिवर्सिटी के एग्रेरियन एंड टेक्निकल इंस्टीट्यूट Agrarian and Technological Institute of RUDN University	28 अगस्त से 13 सितंबर 2025 28 August - 13 September 2025

नाम एवं पदनाम Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	दिनांक Date
डॉ चंद्रकांत सिंह और डॉ मनोज कुमार यादव Dr. Chandrakant Singh and Dr. Manoj Kumar Yadav	सतत कृषि के लिए स्मार्ट खरपतवार प्रबंधन (ऑनलाइन ट्रेनिंग) A Smart Weed Management for Sustainable Agriculture" organized by during (Online training)	आईएसडब्लूएस और भा.कृ.अनु.सं.–ख–अनु–नि., जबलपुर ISWS and ICAR-DWR, Jabalpur	1 सितंबर से 10 सितंबर, 2025 1st September - 10th September 2025
डॉ. अर्चना अनोखे Dr. Archana Anokhe	सांख्यिकीय गणना और सर्वेक्षण डेटा विश्लेषणः तरीके और तकनीक Statistical Computation and Survey Data Analysis: Methods and Techniques	आईसीएआर आईएएसआरआई, नई दिल्ली ICAR- IASRI, New Delhi	09 से 15 सितंबर 2025 09th - 15th September 2025
डॉ. अर्चना अनोखे और डॉ. मनोज कुमार यादव Dr. Archana Anokhe and Dr. Manoj Kumar Yadav	जलवायु–स्मार्ट फसल संरक्षण रणनीतियाँ (ऑनलाइन ट्रेनिंग) Climate Smart Crop Protection Strategies (Online training)	एनआईपीएचएम, हैदराबाद NIPHM, Hyderbad	14 से 16 अक्टूबर, 2025 14th – 16th October, 2025
डॉ. योगिता घरडे Dr. Yogita Gharde	मिट्टी विज्ञान के लिए आर (ऑनलाइन ट्रेनिंग) R for Soil Science (Online training)	आईसीएआर–एनबीएसएस एवं लैंडयूज स्टाफ, नागपुर ICAR-NBSS and Land Use Planning, Amravati, Nagpur	11 से 20 नवंबर 2025 11th -20th November 2025

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 2025 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 2025 are given below.

प्रशिक्षण Training	प्रायोजक Sponsor	दिनांक Date	प्रतिभागियों की संख्या No. of Participants	पाठ्यक्रम निदेशक Course Director	समन्वयक Coordinator
मिल्लेट्स और अन्य फसलों में खरपतवार प्रबंधन और शकानाशियों के लिए छिड़काव तकनीकियां Weed management in millets and other crops and spray techniques for herbicides	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	1–3 जनवरी 2025 1-3 January 2025	24	डॉ पी.के. मुखर्जी एवं डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. P.K. Mukherjee and Dr. V.K. Choudhary	डॉ. चेतन सी.आर. एवं डॉ. दीपक पवार Dr. Chethan C.R. and Dr. Deepak Pawar

प्रशिक्षण Training	प्रायोजक Sponsor	दिनांक Date	प्रतिभागियों की संख्या No. of Participants	पाठ्यक्रम निदेशक Course Director	समन्वयक Coordinator
एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण और ज्ञान की खोज। New Directions for Integrated Weed Management: Modern Technologies, Tools and Knowledge Discovery.	आईसीएआर–नई दिल्ली ICAR-New Delhi	07–27 जनवरी 2025 07-27 January 2025	25	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S., Mishra	डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary
स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र के लिए बायोएजेंट–आधारित टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन (ऑनलाइन) Bioagent-based sustainable weed management for a healthy ecosystem (online)	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	10–12 फरवरी 2025 10-12 February 2025	401	–	डॉ. अर्चना आनोखे एवं डॉ. दीक्षा एम.जी. Dr. Archana Anokhe and Dr. Deeksha M.G.
खरपतवार प्रबंधन में प्रगति (ऑनलाइन) Advances in Weed Management (online)	रा.व.स्व.प्र.सं., हैदराबाद एवं भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर NIPHM, Hyderabad and ICAR-DWR, Jabalpur	19–21 फरवरी 2025 19-21 February 2025	25	–	डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. V.K.Choudhary
यांत्रिक खरपतवार प्रबंधन, बैकयार्ड सब्जी उत्पादन एवं कुक्कुट पालन Mechanical weed management, backyard vegetable cultivation and poultry enterprises	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	19–21 फरवरी 2025 19-21 February 2025	85	डॉ पी.के. मुखर्जी Dr. P.K.Mukherjee	डॉ. चेतन सी.आर. एवं डॉ. दसारी श्रीकांत Dr. Chethan C.R. and Dr. Dasari Sreekanth
फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकियाँ Advanced weed management practices in crops	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	10–12 मार्च 2025 10-12 March 2025	101	डॉ पी.के. मुखर्जी Dr. P.K.Mukherjee	डॉ. योगिता घरडे Dr. Yogita Gharde
सतत कृषि हेतु स्मार्ट खरपतवार प्रबंधन Smart weed management for sustainable agriculture	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	01–10 सितम्बर 2025 01-10 September 2025	463	डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	डॉ. योगिता घरडे डॉ. जे.के. सोनी Dr. Yogita Gharde Dr. J.K. Soni
फसल क्षेत्रों में खरपतवार प्रबंधन पर एक दिवसीय किसान प्रशिक्षण One Day Farmer's Training on Weed management in field crops	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	11 अक्टूबर 2025 11 October 2025	78	डॉ. जे. एस. मिश्र एवं डॉ. पी.के. सिंह Dr. J.S. Mishra and Dr. P.K. Singh	डॉ. योगिता घरडे डॉ. जे.के. सोनी Dr. Yogita Gharde Dr. J.K. Soni

प्रशिक्षण Training	प्रायोजक Sponsor	दिनांक Date	प्रतिभागियों की संख्या No. of Participants	पाठ्यक्रम निदेशक Course Director	समन्वयक Coordinator
फसलों में खरपतवार प्रबंधन की उन्नत तकनीकों पर तीन दिवसीय किसान प्रशिक्षण Three days farmer's training on Advances in Weed Management practices in Rabi crops	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	4–6 नवंबर 2025 4-6 November 2025	113	डॉ पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee	डॉ. योगिता घरडे Dr. Yogita Gharde

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 संगोष्ठियों का आयोजन किया। जिसका विस्तृत विवरण नीचे दिया गया है।

Organization *Sanghoshthi*

The Directorate organized several *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 No. of Participants	सहयोगी संस्था Collaborating organization
विश्व बौद्धिक सम्पदा दिवस World Intellectual Property Day	02 मई, 2024 02 May, 2025	70	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
प्रधान मंत्री किसान सम्मान निधि (पीएम किसान) की जारी करने की अवसर पर कृषक संगोष्ठी का आयोजन किया गया। Organized Krishak Sangoshthi on the occasion of release of Pradhan Mantri Kisan Samman Nidhi (PM-Kisan)	02 अगस्त, 2025 02 August, 2025	120	भा.कृ.अनु.प.– ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
विश्व मृदा दिवस World Soil Day	05 दिसम्बर, 2024 05 December, 2025	सभी कर्मचारी All staff	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
कार्यस्थल पर महिलाओं का यौन उत्पीड़न रोकथाम सप्ताह Sexual harassment of women at workplace prevention week	06 दिसम्बर, 2024 06 Decmber, 2025	सभी कर्मचारी All staff	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur
किसान दिवस Kisan Diwas	23 दिसम्बर, 2024 23 December, 2025	सभी कर्मचारी + 175 किसान All staff + 175 Farmers	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	प्रोग्राम Programme	दिनांक Date
डॉ. आर.पी. दुबे Dr. R.P. Dubey	फसलों एवं फसल प्रणालियों में गैर–रासायनिक खरपतवार प्रबंधन Non-chemical approaches of weed management in crops and cropping systems	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	09 जनवरी 2025 09 January 2025
	मिलेट्स एवं बीज मसालों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन IWM in millets and seed spices	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	16 जनवरी 2025 16 January 2025
डॉ के.के. बर्मन Dr. K.K. Barman	प्राकृतिक कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed management in natural farming	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	16 जनवरी 2025 16 January 2025
	प्राकृतिक कृषि Natural farming	राष्ट्रीय प्राकृतिक कृषि मिशन का शुभारंभ के तहत आईसीएआर–खरपतवार अनुशंधान निदेशालय, जबलपुर में आयोजित किसान समागम The farmers gathering at ICAR-DWR, Jabalpur on the occasion of Inauguration of National Natural Farming Mission	11 अक्टूबर, 2025 11 October, 2025
	विश्व मृदा दिवस का महत्व Significance of the World Soil Day	विश्व मृदा दिवस 2025 पर आयोजित कार्यक्रम The World Soil Day 2025 programme	05 दिसम्बर 2025 05 December, 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रोग्राम Programme	दिनांक Date
डॉ. शोभा सोंधिया Dr. Shobha Sondhia	''शाकनाशी अवशेष, अपघटन, स्थायित्व और शमन उपाय'' Herbicide residues, degradation, persistence and mitigation measures	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	10 जनवरी 2025 10 January 2025
	''शाकनाशी अवशेष, स्थायित्व और अपघटन'' Herbicide residue, persistence and degradation	1–10 सितंबर 2025 के दौरान "सतत कृषि हेतु स्मार्ट खरपतवार प्रबंधन" विषय पर 10–दिवसीय आईएसडब्लूएस राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 10-day ISWS National Training on "Smart Weed Management for Sustainable Agriculture" during 1–10 September 2025.	2 सितम्बर 2025 2 September 2025
	'सतर्कता हमारी साझा जिम्मेदारी, सतर्कता जागरूकता सप्ताह' 'Vigilance our shared responsibility, Vigilance Awareness week'	सतर्कता जागरूकता सप्ताह Vigilance Awareness week	31 अक्टूबर 2025 31 October 2025
डॉ. पिजूष कांति मुखर्जी Dr P K Mukherjee	खेत की फसलों में खरपतवार प्रबंधन Weed management in field crops	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर द्वारा फार्मर फर्स्ट प्रोजेक्ट के तहत मोटा अनाज और अन्य फसलों में खरपतवार प्रबंधन और हर्बिसाइड के लिए स्प्रे तकनीकों पर 01.03 जनवरी 2025 के दौरान ट्रेनिंग आयोजित की गई। Training on weed management in millets and other crops and spray techniques for herbicides conducted by ICAR-DWR under Farmer FIRST Programme during 01-03 January 2025.	02 जनवरी 2025 02 January 2025
	खरपतवार की जीवविज्ञान एवं एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में उसका महत्व Weed biology and its importance in integrated weed management.	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27, January 2025	08 जनवरी 2025 08 January 2025
	अनाज फसलों (धान को छोड़कर) में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management in cereal crops (Except rice).	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	14 जनवरी 2025 14 January 2025
	चारा फसलों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management in fodder crops.	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	15 जनवरी 2025 15 January 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रोग्राम Programme	दिनांक Date
	खेत की फसलों में यांत्रिक खरपतवार प्रबंधन Mechanical weed management in field crops	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	20 मार्च 2025 20 March 2025
	शंकर धान उत्पादन Hybrid rice production	फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम के तहत आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर द्वारा शंकर धान उत्पादन पर ट्रेनिंग आयोजित की गई। Training on hybrid rice production conducted by ICAR-DWR under Farmer FIRST Programme.	11 जून 2025 11 June 2025
	शंकर मक्का उत्पादन Hybrid maize production	फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम के तहत आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर द्वारा शंकर मक्का उत्पादन पर ट्रेनिंग आयोजित की गई। Training on hybrid maize production conducted by ICAR-DWR under Farmer FIRST Programme.	20 जून 2025 20 June 2025
	धान और शंकर मक्का में खरपतवार प्रबंधन और शाकनासी रसायन छिड़काव तकनीक Weed Management and Herbicide Spraying Techniques in Rice and Hybrid Maize	फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम के तहत आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर द्वारा धान और शंकर मक्का में खरपतवार प्रबंधन और शाक नासी रसायन छिड़काव तकनीकों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम। Training programme on "Weed Management and Herbicide Spraying Techniques in Rice and Hybrid Maize conducted by ICAR-DWR under Farmer FIRST Programme.	31 जुलाई 2025 31 July 2025
	गेहूं में खरपतवार प्रबंधन Weed management in wheat	फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर द्वारा गेहूं में खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण आयोजित किया गया। Training on weed management in wheat conducted by ICAR-DWR under Farmer FIRST Programme.	28 नवम्बर 2025 28 November 2025
डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	सब्जी फसलों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management in vegetable crops	शीतकालीन विद्यालय संकलनः "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	09 जनवरी 2025 09 January 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रोग्राम Programme	दिनांक Date
	तिलहनी फसलों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management in oilseed crops	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	14 जनवरी 2025 14 January 2025
	खरपतवार प्रबंधन पर प्रायोगिक प्रयोग, आँकड़ों का अभिलेखन एवं द्वितीयक आँकड़ों की गणना Practical experimentation on weed management, data recording and secondary data calculation	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	17 जनवरी 2025 17 January 2025
	खरपतवारों में शाकनाशी प्रतिरोध एवं उनका प्रबंधन Herbicide resistance in weeds and their management	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	18 जनवरी 2025 18 January 2025
	रासायनिक खरपतवार नियंत्रण: नए अणुओं और शाकनाशी प्रतिरोध से संबंधित विशिष्ट जानकारी Chemical weed control: specific to new molecules and herbicide resistance	खरपतवार प्रबंधन में प्रगति पर प्रशिक्षण (ऑनलाइन) 19–21 फरवरी, 2025 के दौरान Training on Advances in Weed Management (online) during 19-21 Feb., 2025	19 फरवरी 2025 19 February 2025
	जैविक कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed management in organic agriculture	खरपतवार प्रबंधन में प्रगति पर प्रशिक्षण (ऑनलाइन) 19–21 फरवरी, 2025 के दौरान Training on Advances in Weed Management (online) during 19-21 Feb., 2025	21 फरवरी 2025 21 February 2025
	कृषि–वानिकी प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन: अवसर एवं रणनीतियाँ" Weed management in agroforestry systems: Opportunities and strategies"	कृषिवन प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन : अवसर और रणनीतियाँ पर बैठक Meeting on Weed management in agroforestry systems: Opportunities and strategies	27 फरवरी 2025 27 February 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रोग्राम Programme	दिनांक Date
	"सब्जी फसलों में स्मार्ट खरपतवार प्रबंधन" "Smart Weed Management in vegetable crops"	1–10 सितंबर 2025 के दौरान "सतत कृषि हेतु स्मार्ट खरपतवार प्रबंधन" विषय पर 10–दिवसीय राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 10-day ISWS National Training on "Smart Weed Management for Sustainable Agriculture" during 1–10 September 2025.	10 सितम्बर 2025 10 September 2025
डॉ. योगिता घारडे Dr. Yogita Gharde	फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा एवं भारत में उपज हानि Crop weed competition and yield losses due to weeds in India	शीतकालीन विद्यालय "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान A Winter School Compendium, on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	08 जनवरी 2025 08 January 2025
	विदेशी आक्रामक खरपतवारों हेतु प्रजाति वितरण मॉडलिंग में प्रगति Advances in species distribution modelling for alien invasive weeds	शीतकालीन विद्यालयः "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	10 जनवरी 2025 10 January 2025
	खरपतवार प्रबंधन प्रयोगों की योजना एवं विश्लेषण Planning and analysis of weed management experiments	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	23 जनवरी 2025 23 January 2025
	पोल्ट्री चूजों के वितरण को एक महत्वपूर्ण इनपुट के रूप में शामिल करते हुए बैकयार्ड पोल्ट्री उद्यम के लिए रणनीति विकास Strategy development for backyard poultry enterprise for distribution of poultry chicks as a critical input	जबलपुर के खुख्खम गाँव में प्रशिक्षण कार्यक्रम Training progrmme at Khukhham village Jabalpur	21 मार्च 2025 21 March 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रोग्राम Programme	दिनांक Date
	अनुसंधान में बौद्धिक संपदा अधिकार IPR in Research: Protecting innovation	विश्व बौद्धिक संपदा अधिकार (आईपीआर) दिवस World IPR Day	02 मई 2025 02 May 2025
डॉ. जे.के. सोनी Dr. J. K. Soni	खरपतवारों का वर्गीकरण एवं प्रसार Classification and dissemination of weeds	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँः आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	07 जनवरी 2025 07 January 2025
	फल फसलों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management in fruit crops.	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँः आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	23 जनवरी 2025 23 January 2025
डॉ. हिमांशु महावर Dr. Himanshu Mahawar	सूक्ष्मजीवी जैव–शाकनाशीः पर्यावरण–अनुकूल खरपतवार नियंत्रण की अगली दिशा Microbial Bioherbicides: The Next Frontier in Eco-Friendly Weed Control	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँः आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	27 जनवरी, 2025 27 January, 2025
	प्रकृति के शस्त्रागार का उपयोगः सतत खरपतवार नियंत्रण हेतु सूक्ष्मजीवी शाकनाशियों का विकास एवं अनुप्रयोग Harnessing Nature's Arsenal: Developing and deploying microbial herbicides for sustainable weed control	10–12 फरवरी 2025 के दौरान "स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र हेतु जैव–एजेंट आधारित सतत खरपतवार प्रबंधन" पर 3–दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 3 days training programme on Bio-agents based Sustainable Weed Management for Healthy Ecosystem (10-12 Feb, 2025)	11 फरवरी, 2025 11 February, 2025
	पृथ्वी बनाम प्लास्टिकः वैश्विक कार्रवाई का आह्वान Planet vs Plastic: A call to Global Action	विश्व पर्यावरण दिवस कार्यक्रम World Environment Day Program	5 जून 2025 5 June 2025
	कंक्रीट जंगल बनाम जीवंत धरतीः हमारे पैरों तले छिपा शहरी संघर्ष Concrete Jungle vs Living Earth: The Urban Battle Beneath Our Feet	विश्व मृदा दिवस कार्यक्रम ''स्वस्थ शहरों के लिए स्वस्थ मिट्टी'' World soil day Program on "Healthy Soils for healthy cities	5 दिसंबर 2025 5 December 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रोग्राम Programme	दिनांक Date
डॉ. दसारी श्रीकांत Dr. Dasari Sreekanth	खरपतवारों का आर्थिक महत्व एवं खरपतवारों की पहचान Economic importance of weeds and Weed identification	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँः आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	16 जनवरी 2025 16 January 2025
	जलवायु परिवर्तन एवं फसल–खरपतवार अंतःक्रिया तथा शाकनाशी प्रभावशीलता पर इसका प्रभावः एक शारीरिक परिप्रेक्ष्य Climate change and its influence on crop-weed interactions and herbicide efficacy: A physiological perspective	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँः आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	16 जनवरी 2025 16 January 2025
	जलवायु परिवर्तन का फसल–खरपतवार अंतःक्रिया एवं शाकनाशी प्रभावशीलता पर प्रभाव Effect of climate change on crop-weed interaction and herbicide efficacy	1–10 सितंबर 2025 के दौरान "सतत कृषि हेतु स्मार्ट खरपतवार प्रबंधन" विषय पर 10–दिवसीय आईएसडब्लूएस राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 10-day ISWS National Training on "Smart Weed Management for Sustainable Agriculture" during 1–10 September 2025	1–10 सितंबर 2025 1–10 September 2025
डॉ. सुरभि होता Dr. Surabhi Hota	खरपतवार का उपयोग Weed Utilization	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँः आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	19 जनवरी, 2025 19 January, 2025
	आक्रामक खरपतवारों का उपयोग Utilization of Invasive weeds	10–12 फरवरी 2025 के दौरान "स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र हेतु जैव–एजेंट आधारित सतत खरपतवार प्रबंधन" पर 3–दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 3 days training programme on Bio-agents based Sustainable Weed Management for Healthy Ecosystem (10-12 Feb, 2025)	11 फरवरी, 2025 11 February, 2025
	स्मार्ट शहरो के लिए समाधान Soil-lutions for smart cities	विश्व मृदा दिवस कार्यक्रम ''स्वस्थ शहरों के लिए स्वस्थ मिट्टी'' पर World soil day Program on "Healthy Soils for healthy cities	5 दिसंबर, 2025 5 December, 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रोग्राम Programme	दिनांक Date
डॉ. जमालुद्दीन ए. Dr. Jamaludheen A.	उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का प्रभाव मूल्यांकन Impact assessment of improved weed management technologies	शीतकालीन विद्यालय : "एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए नई दिशाएँ: आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ, उपकरण एवं ज्ञान अन्वेषण" 7–27 जनवरी 2025 के दौरान Winter School on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" on 7-27 January 2025	23 जनवरी 2025 23 January 2025
डॉ. दीक्षा एम. जी. Dr. Deeksha M.G.	खरपतवार जैव–एजेंट्स के बड़े पैमाने पर उत्पादन के सिद्धांत और तकनीकें Principles and Techniques for Mass Multiplication of Weed Bio-agents	10–12 फरवरी 2025 के दौरान "स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र हेतु जैव–एजेंट आधारित सतत खरपतवार प्रबंधन" पर 3–दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 3 days training programme on Bio-agents based Sustainable Weed Management for Healthy Ecosystem (10-12 Feb, 2025)	10 फरवरी 2025 10 February, 2025

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
डॉ. जे.एस. मिश्रा Dr. J.S. Mishra	धान परती क्षेत्रों के हरितीकरण हेतु रणनीतियाँ एवं दृष्टिकोण Strategies and Approaches for Greening Rice Fallow Areas	आईसीएआर–आरसीईआर, पटना ICAR-RCER, Patna	03–04 जनवरी 2025 03–04 January 2025
	विविधीकृत फसल प्रणालियों में खरपतवार परिदृश्य एवं प्रबंधन Weed scenarios in diversified cropping systems and their management	आईसीएआर–आईआईपीआर, कानपुर ICAR-IIPR, Kanpur	12 फरवरी 2025 12 February 2025
	भविष्य की कृषि परिदृश्यों की रूपरेखा Designing future farming landscapes	आईसीएआर–आईआईएफएसआर, मोदीपुरम, मेरठ ICAR-IIFSR, Modipuram, Meerut	07–08 मार्च 2025 07–08 March 2025
	भारत/दक्षिण एशिया में पर्थेनियम का वितरण, संक्रमण स्तर और प्रभाव Distribution, infestation levels and impact of Parthenium in India/South Asia	सलालाह, धोफर, सल्तनत ऑफ ओमान Salalah, Dhofar Sultanate of Oman	22–28 अगस्त 2025 22–28 August 2025
डॉ. आर. पी. दुबे Dr. R.P. Dubey	तिल एवं रामतिल में खरपतवार प्रबंधन के सिद्धांत Principles of weed management in sesame and niger	एआईसीआरपी–तिल एवं रामतिल, जेएनकेवीवी, जबलपुर AICRP-Sesame & Niger, JNKVV Jabalpur	25 मार्च 2025 25 March 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	संगठन Organization	दिनांक Date
डॉ के के बर्मन Dr. KK Barman	उन्नत खरपतवार प्रबंधन एवं मृदा स्वस्थ प्रबंधन (विकसित कृषि संकल्प अभियान 2025 के तहत) Improved weed management and soil health management (Under VKSA 2025 programme)	कृषि विज्ञानं केंद्र, दमोह KVK, Damoh	08–12 जून, 2025 08 -12 June, 2025
पी.के. मुखर्जी Dr. P.K. Mukherjee	"खरपतवार जीवविज्ञान एवं खरपतवार प्रबंधन में उसकी प्रासंगिकता" "Weed biology and its relevance in weed management"	राष्ट्रीय पादप स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान के सहयोग से आईसीएआर–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय National Institute of Plant Health Management in collaboration with ICAR-Directorate of Weed Research.	20 फरवरी 2025 20 February 2025
	खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपी) की वार्षिक समीक्षा बैठक (एआरएम) में भागीदारी Attended ARM, of AICRP on Weed Management	आरवीएसकेवीवी, ग्वालियर RVSKVV, Gwalior	19–22 मई 2025 19-22 May 2025
डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	कृषि–वानिकी प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधनः अवसर एवं रणनीतियाँ Weed management in agroforestry systems: Opportunities and strategies	आईसीएआर–सीएएफआरआई, झाँसी ICAR-CAFRI, Jhansi	27 फरवरी 2025 27 February 2025
	मक्का–गेहूँ–मूंग फसल प्रणाली में जुताई एवं खरपतवार प्रबंधन का खरपतवार गतिकी, उत्पादकता एवं मृदा स्वास्थ्य पर प्रभाव Tillage and weed management influences weed dynamics, productivity and soil health in maize-wheat-greengram cropping system"	आईसीएआर–आईआईएफएसआर, मोदीपुरम, मेरठ ICAR-IIFSR, Modipuram, Meerut	08 मार्च 2025 08 March 2025
	धान–आधारित प्रणालियों में दीर्घकालिक संरक्षण कृषि के अंतर्गत फसल विविधीकरण का खरपतवार प्रचलन तथा फसल, जल एवं ऊर्जा उत्पादकता पर प्रभाव Crop diversification affects weed prevalence, crop, water and energy productivity in long-term conservation agriculture in rice-based systems during	पीडीकेवी, अकोला PDKV, Akola	11 मार्च 2025 11 March 2025
	खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपी) की वार्षिक समीक्षा बैठक (एआरएम) में भागीदारी Attended ARM, of AICRP on Weed Management	आरवीएसकेवीवी, ग्वालियर RVSKVV, Gwalior	19–22 मई 2025 19-22 May 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	संगठन Organization	दिनांक Date
	जलवायु संकट से निपटने हेतु खाद्य, भूमि एवं जल प्रणालियों का रूपांतरण Transforming Food, Land, and Water Systems to Combat the Climate Crisis	आईजीकेवी, रायपुर (छ.ग.) IGKV, Raipur (CG)	12 अगस्त 2025 12 August 2025
	संरक्षण कृषि के अंतर्गत खरपतवार प्रबंधन Weed management under conservation agriculture	कृषि महाविद्यालय, जेएनकेवीवी, जबलपुर College of Agriculture, JNKVV, Jabalpur	26 अगस्त 2025 26 August 2025
	जलवायु परिवर्तन अनुकूलन और सतत उत्पादन हेतु हल्दी में खरपतवार प्रबंधन Weed management in turmeric for climate change adoption and sustainable production	राष्ट्रीय हल्दी बोर्ड एवं स्पाइस बोर्ड द्वारा जबलपुर में आयोजित किसान उत्पादक संगठन निर्यातक बैठकें Farmers Producer Organization–Exporter Meets organized by National Turmeric Board and Spice Board, Jabalpur	27 सितम्बर 2025 27 September 2025
	"जलवायु परिवर्तन का खरपतवार गतिशीलता पर प्रभावः खरपतवार वनस्पति में बदलाव और लचीली तकनीकों की आवश्यकता" "Impact of climate change on weed dynamics: Shifts in weed flora and the need for resilient technologies"	आईसीएआर–आईआईआरएमआर, भरतपुर ICAR-IIRMR, Bharatpur	11 नवम्बर 2025 11 November 2025
	फसलों में खरपतवार प्रबंधन Weed management in crops	सीएयू, इम्फाल CAU, Imphal	17 नवंबर 2025 17 November 2025
डॉ. योगिता घारडे Dr. Yogita Gharde	डेटा को ज्ञान में रूपांतरित करनाः सांख्यिकी का महत्व Transforming data into knowledge: Essence of statistics	ज्ञान गंगा कॉलेज ऑफ एक्सीलेंस, जबलपुर Gyan Ganga College of Excellence, Jabalpur	03 जनवरी 2025 03 January 2025
डॉ. मनोज कुमार यादव Dr. Manoj Kumar Yadav	सतत् रोग प्रबंधन एवं सतत् विकास के लिए एकीकृत रोग प्रबंधन Integrated disease management for sustainable disease management and sustainable development	कृषि महाविद्यालय, जेएनकेवीवी, जबलपुर College of Agriculture, JNKVV, Jabalpur	13 अगस्त 2025 13 August 2025
	धान एवं गेहूं में रोग–मुक्त बीज उत्पादन के लिए एकीकृत रोग प्रबंधन Integrated disease management for disease free seed production in paddy and wheat	भारतीय फार्म वानिकी विकास सहकारी लिमिटेड (आईएफएफडीसी) Indian Farm Forestry Development Cooperative Ltd. (IFFDC)	18 सितंबर 2025 18 September 2025

वक्ता Speaker	विषय Topic	संगठन Organization	दिनांक Date
डॉ. दसारी श्रीकांत Dr. Dasari Sreekanth	फसल–खरपतवार शारीरिक क्रिया तथा पारस्परिक अंतःक्रियाओं पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों की समझ में हाल की प्रगति Recent Advances in Understanding Climate Change Impacts on Crop-Weed Physiology and Interactions	सेंट एलॉयसियस कॉलेज, जबलपुर, मध्य प्रदेश St. Aloysius College, Jabalpur, M.P.	12 सितंबर 2025 12 September 2025

वैज्ञानिकों द्वारा बैठकों में भाग लिया गया — Meeting attended by Scientists

क्र. S.No.	प्रस्तुति / बैठक Presentation/Meeting	आयोजक Organization	दिनांक	प्रतिभागी Participants
1.	एनआरएम प्रभाग के अंतर्गत संस्थानों की पोस्ट एसओसी बैठक Post SoC Meeting of Institutes under NRM Division	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	07 जनवरी 2025 07 January 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
2.	बजट आवंटन 2024–25 की व्यय स्थिति पर बैठक Meeting on status of expenditure for Budget Allocation 2024–25	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	15 जनवरी 2025 15 January 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
3.	जीईएम के माध्यम से खरीद पर बैठक Meeting on procurement through GeM	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	24 जनवरी 2025 24 January 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
4.	एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम केंद्र पीजेटीएसएयू की समीक्षा बैठक Review Meeting of AICRP-WM Centre, PJTSAU	आईसीएआर–क्रिडा / पीजेटीएसएयू, हैदराबाद ICAR-CRIDA / PJTSAU, Hyderabad	29–30 जनवरी 2025 29-30 January 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
5.	कृषि क्षेत्र से संबंधित बजट 2025–26 पर चर्चा Discussion on Budget 2025-26 (Agriculture Sector)	एनएएएस, नई दिल्ली NAAS, New Delhi	03 फरवरी 2025 03 February 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
6.	सीजी केंद्रों की वार्षिक समीक्षा बैठक (ऑनलाइन) Annual Review Meeting of CG Centres (Online)	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	17 फरवरी 2025 17 February 2025	डॉ. आर. पी. दुबे Dr. R.P. Dubey
7.	26वीं अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की बैठक 26th Research Advisory Committee (RAC) meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	3–4 मार्च, 2025 3-4 March, 2025	सभी वैज्ञानिक All Scientist
8.	कपास एवं अंगूर में ग्लाइफोसेट लेबल विस्तार से संबंधित बैठक Meeting on label expansion of Glyphosate on Cotton & Grapes	सीआईआरबीसी, फरीदाबाद CIRBC, Faridabad	28 मार्च 2025 28 March 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra

क्र. S.No.	प्रस्तुति / बैठक Presentation/Meeting	आयोजक Organization	दिनांक Date	प्रतिभागी Participants
9.	संस्थान समीक्षा बैठक Institute Review meeting	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	24 अप्रैल 2025 24th April 2025.	सभी वैज्ञानिक All Scientists
10.	जलवायु परिवर्तन के परिप्रेक्ष्य में फसल सहनशीलता पर बैठक (एग्री स्पार्क) Meeting on "Building Crop Resilience in the Face of Climate Change" (Agri SpARC)	इग्नाइट लाइफ साइंस फाउंडेशन, हैदराबाद Ignite Life Science Foundation, Hyderabad	28–29 अप्रैल 2025 28–29 April 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
11.	महिला शिकायत प्रकोष्ठ की बैठक Women Grievance Cell Meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	13 मई 2025 13 May 2025	डॉ. योगिता घरडे Dr. Yogita Gharde
12.	एसएयू के कुलपतियों एवं निदेशकों की वार्षिक बैठक Annual Meet of VCs of SAUs & Directors' Conference	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	20 मई 2025 20 May 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
13.	एनआरएम संस्थानों के निदेशकों की बैठक Meeting of Directors of NRM Institutes	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	21 मई 2025 21 May 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
14.	खरपतवार प्रबंधन पर एआईसीआरपीडब्ल्यूएम 32वीं वार्षिक समीक्षा बैठक। 32nd Annual Review Meeting of AICRP on Weed Management	RVSKVV, ग्वालियर RVSKVV, Gwalior	21–22 मई 2025 May 21-22, 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र, डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. आर.पी. दुबे, डॉ. शोभा सोंधिया, डॉ. पी.के. मुखर्जी, डॉ. व्ही.के. चौधरी, डॉ. योगिता घरडे, डॉ. अर्चना अनोखे एवं डॉ. जमालुद्दीन ए. Dr. J.S. Mishra, Dr. P.K. Singh, Dr. R.P. Dubey, Dr. Shobha Sondhia, Dr. P.K. Mukherjee, Dr. V.K. Choudhary, Dr. Yogita Gharde, Dr. Archana Anokhe and Dr. Jamaludheen A.
15.	शैक्षणिक स्टाफ चयन बोर्ड की बैठक Selection Board Meeting of Academic Staff	पीडीकेवीवी, अकोला PDKVV, Akola	02 जून 2025 02 June 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
16.	शैक्षणिक परिषद की बैठक Academic Council Meeting	जेएनकेवीवी, जबलपुर JNKVV, Jabalpur	05 जून 2025 05 June 2025	डॉ. पी.के. सिंह Dr. P.K. Singh
17.	आईटीएमसी बैठक ITMC Meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	09 जून 2025 09 June 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र, डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. आर.पी. दुबे, डॉ. शोभा सोंधिया, डॉ. दीपक वी. पवार, डॉ. जमालुद्दीन ए. एवं डॉ. व्ही.के. चौधरी Dr. J.S. Mishra, Dr. P.K. Singh, Dr. R.P. Dubey, Dr. Shobha Sondhia, Dr. Deepak V. Pawar, Dr. Jamaludheen A. and Dr. V.K. Choudhary

क्र. S.No.	प्रस्तुति / बैठक Presentation/Meeting	आयोजक Organization	दिनांक Date	प्रतिभागी Participants
18.	संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक Institute Research Committee Meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	18–19 जून 2025 18–19 June 2025	सभी वैज्ञानिक All Scientists
19.	सहयोगात्मक परियोजना हेतु निदेशक के साथ बैठक Meeting with Director regarding collaborative project	आईसीएआर–सीआईएई, भोपाल ICAR-CIAE, Bhopal	25 जून 2025 25 June 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
20.	हितधारक परामर्श बैठक Stakeholders' Consultation Meet	आईसीएआर–एनएसआरआई, इंदौर ICAR-NSRI, Indore	26 जून 2025 26 June 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
21.	राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी बैठक NAAS Meeting	एनएएएस, नई दिल्ली NAAS, New Delhi	4 जुलाई 2025 4 July 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
22.	भारतीय खरपतवार विज्ञान सोसायटी बैठक ISWS Meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	4 जुलाई 2025 4 July 2025	डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary
23.	प्रौद्योगिकी प्रमाणीकरण बैठक Technology Certification Meeting	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	7 जुलाई 2025 7 July 2025	डॉ. जे. एस. मिश्र एवं डॉ. जमालुद्दीन ए. Dr. J. S. Mishra and Dr. Jamaludheen A.
24.	प्रमाणन उत्पाद / प्रौद्योगिकी समिति की ऑनलाइन बैठक Online Certifying Products/Technologies Committee Meeting	आईसीएआर–एनआरएम, नई दिल्ली ICAR-NRM, New Delhi	7 जुलाई 2025 7 July 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र, डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. शोभा सोंधिया एवं डॉ. वी.के. चौधरी Dr. J.S. Mishra, Dr. P.K. Singh, Dr. Shobha Sondhia and Dr. V.K. Choudhary
25.	विद्याश्री ट्रेडर्स के साथ एमओयू हस्ताक्षर हेतु आईटीएमसी बैठक ITMC Meeting for MoU Signing with Vidyashree Traders	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	22 जुलाई 2025 22 July 2025	डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. व्ही.के. चौधरी, डॉ. दीपक पवार, डॉ. जमालुद्दीन ए. एवं इंजी. वैभव चौधरी Dr. P.K. Singh, Dr. V.K. Choudhary, Dr. Deepak Pawar, Dr. Jamaludheen A. and Er. Vaibhav Choudhary
26.	पीएम–किसान सम्मान निधि योजना पर बैठक Meeting on PM-Kisan Samman Nidhi Programme	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	30 जुलाई 2025 30 July 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
27.	नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति बैठक Rajbhasha Karyanvayan Samiti Meeting	नाराकास कार्यालय, जबलपुर NARAKAS Office, Jabalpur	31 जुलाई 2025 31 July 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र और डॉ. पी.के. सिंह Dr. J.S. Mishra and Dr. P.K. Singh
28.	विजन 2050 पर समीक्षा बैठक Review Meeting on Vision 2050	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	14 अगस्त 2025 14 August 2025	डॉ. शोभा सोंधिया एवं डॉ. योगिता घारडे Dr. Shobha Sondhia and Dr. Yogita Gharde

क्र. S.No.	प्रस्तुति / बैठक Presentation/Meeting	आयोजक Organization	दिनांक Date	प्रतिभागी Participants
29.	भविष्य योजना 2050 पर बैठक Meeting on Future Plan 2050	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	14 अगस्त 2025 14 August 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
30.	भारत की सातवीं राष्ट्रीय रिपोर्ट (सीबीडी) हेतु तैयारी बैठक (ऑनलाइन) Preparatory Meeting for India's 7th National Report (CBD)	राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण, भारत National Biodiversity Authority of India	4 सितंबर 2025 4 September 2025	डॉ. अर्चना अनोखे Dr. Archana Anokhe
31.	आईटीएमसी बैठक ITMC Meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	31 अक्टूबर 2025 31 October 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र, डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. शोभा सोंधिया, डॉ. पी.के. मुखर्जी, डॉ. दीपक पवार एवं डॉ. जमालुद्दीन ए. Dr. J.S. Mishra, Dr. P.K. Singh, Dr. Shobha Sondhia, Dr. P.K. Mukherjee, Dr. Deepak Pawar and Dr. Jamaludheen A.
32.	संस्थान प्रबंधन समिति (आईएमसी) की बैठक Institute Management Committee (IMC) meeting	भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	11 नवंबर 2025 11 November 2025	डॉ. जे.एस. मिश्रा, डॉ. के.एस. नेतम, डॉ. ए.के. विश्वकर्मा और श्री राजेंद्र हाडगे **सदस्य जिन्होंने वर्चुअल रूप से भाग लिया:** डॉ. राकेश कुमार, डॉ. वी.पी. सिंह, डॉ. आर.एस. छौकर, डॉ. अभय कुमार, डॉ. वाई.पी. सिंह, सी.बी. लोंढेकर और श्री संजय कुमार सिंह Dr. J.S. Mishra, Dr. K.S. Netam, Dr. A.K. Vishwakarma, and Mr. Rajendra Hadge Members who participated virtually: Dr. Rakesh Kumar, Dr. V.P. Singh, Dr. R.S. Chaukar, Dr. Abhay Kumar, Dr. Y.P. Singh, C.B. Londhekar, and Mr. Sanjay Kumar Singh
33.	महानिदेशक, आईसीएआर के साथ संवाद बैठक Interaction Meeting with Director General, ICAR	आईसीएआर, नई दिल्ली ICAR, New Delhi	26 नवंबर 2025 26 November 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
34.	राज्य–स्तरीय कार्यशाला हेतु संवाद बैठक Interaction Meeting for State-level Workshop	अटारी, जबलपुर ATARI, Jabalpur	27 नवंबर 2025 27 November 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra
35.	केवीके की एसएसी बैठक SAC Meeting of KVK	केवीके, अनुपपुर KVK, Anuppur	28 नवंबर 2025 28 November 2025	डॉ. जे.एस. मिश्र Dr. J.S. Mishra

11 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। विविधतापूर्ण फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन में विशिष्ट तकनीकों के निर्माण के लिए निदेशालय अपने नेटवर्किंग कार्यक्रम अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना– खरपतवार प्रबंधन (एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम) के माध्यम से विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में काम करता है। निदेशालय ने अन्य शैक्षिक तथा अनुसंधान संस्थानों के साथ भी सहयोग किया 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, कृषि विज्ञान केंद्र के अधिकारियों, 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.वि., ग्वालियर; चौ.स.कु.हि.प्र.कृ.वि.वि., पालमपुर; अ.कृ.वि., जोरहाट; आ.कृ.वि., आनंद; त.ना.कृ.वि.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। इसके 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।

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 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.–भा.द.अनु.सं., कानपुर; भा.कृ.अनु.प.–भा.कृ.सां.अनु.सं.,दिल्ली; 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. अन्य निजी कंपनियाँ और संस्थान जैसे तारा ब्लूम्स प्रा. लिमिटेड, कोयंबटूर; बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस, पिलानी, राजस्थान; रिलायंस फाउंडेशन, मुंबई एवं विभिन्न शाकनाशी उद्योगों जैसे यूपीएल, सिंजेंटा इंडिया लिमिटेड, पुणे; एजी बायो सिस्टम्स, हैदराबाद; अडामा प्रा. लिमिटेड, हैदराबाद; बीएएसएफ, मुंबई; ट्रॉपिकल एग्रोसिस्टम, चेन्नई; पीआई इंडस्ट्रीज लिमिटेड, गुरुग्राम, हरियाणा एवं बायर क्रॉप साइंस लिमिटेड, मुंबई के साथ अनुबंध कर शोध, शिक्षण, प्रशिक्षण कार्यो में सक्रीय सहयोग करता है। निदेशालय भा.कृ.अनु.प. द्वारा वित्त पोषित नेटवर्क परियोजना जलवायु अनुकूल कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार (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।

9.2 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-IIPR, Kanpur; ICAR-IASRI, Delhi; ICAR-NAARM, a-IDEA , Hyderabad and also with other Non-ICAR Institutes like IRRI, Philippines; ICFRE, Dehradun; TFRI, Jabalpur; CFD, Raipur; SFRI, Jabalpur. Other private company and Institute like Tara Blooms Pvt., Ltd., Coimbatore; Reliance foundation, Mumbai; Birla Institute of Technology and Science, Pilani, Rajsthan; and various herbicide industries namely UPL, Syngenta India Ltd., Pune, AG Bio Systems, Hyderabad; ADAMA Pvt. Ltd., Hyderabad; BASF, Mumbai; Tropical Agrosystem, Chennai; PI industries, Ltd., Gurugram, Haryana and Bayer crop science, Ltd. Mumbai. 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. 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 शिक्षा एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम

निदेशालय का कई शैक्षणिक एवं अनुसंधान संस्थानों 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; म.गाँ.चि.ग्रा.वि., चित्रकूट; चंडीगढ़ विश्वविद्यालय, घरौंडा मोहाली, पंजाब एवं विद्याश्री ट्रेडर्स के साथ अनुबंध 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 'डीडब्ल्यूआर वीडसीड गुरु'; 'हर्बकेल' तथा 'वीड मैनेजर' के माध्यम से विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन पर ऑनलाइन सलाहकार सेवाओं को भी शुरू की है।

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; MGCGV, Chitrakoot, Chandigarh University, Gharuan Mohali, Punjab and Vidhya Shree Traders, Jabalpur. 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 'DWR Weedseed GURU', 'Herbcal' and 'Weed Manager'.

12 वर्ष 2025 में भा.कृ.अनु.प.-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की गतिविधियां

निदेशालय में राजभाषा हिन्दी के कार्यान्वयन एवं प्रचार–प्रसार तथा समय–समय पर इसके प्रयोग एवं प्रगति का अवलोकन करने हेतु राजभाषा कार्यान्वयन समिति का गठन किया गया है। समिति के प्रयासो के परिणाम स्वरुप संस्थान के सभी अनुभागों में हिन्दी में कार्य करने के लिए 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 नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, जबलपुर कार्यालय क्रंमाक–02 की 16वीं बैठक (दिनांक 31 जुलाई, 2025) में वर्ष 2024 के दौरान सरकारी कामकाज में राजभाषा के उल्लेखनीय एवं सराहनीय प्रचार–प्रसार हेतु राजभाषा ट्राफी (द्वितीय पुरस्कार) से सम्मानित किया गया।



राजभाषा ट्राफी से सम्मानित, दिनांक 31 जुलाई, 2025

वर्ष 2025 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 बैठकों का आयोजन

निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकों का नियमित आयोजन किया गया। हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन समिति की जनवरी से मार्च की तिमाही बैठक दिनांक 25.03.2025, अप्रैल से जून तिमाही की बैठक दिनांक 27.06.2025, जुलाई से सितम्बर की तिमाही बैठक दिनांक 02.09.2025 एवं अक्टूबर से दिसम्बर की तिमाही बैठक दिनांक 29.12.2025 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, कागजातों, मांगपत्रों एवं जांच बिन्दुओं इत्यादि से संबंधित चर्चाएं की गई, साथ ही माननीय संसदीय राजभाषा समिति को दिये गए आश्वासनों के संबंध में संबंधित अनुभागों को उचित कार्यवाही करने हेतु पत्र भी जारी किये गए।

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 तिमाही प्रगति रिपोर्ट के अद्यतन 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, जबलपुर कार्यालय क्रंमाक–02 एवं क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, भोपाल को प्रेषित किये गए। त्रैमासिक प्रतिवेदन से प्राप्त समीक्षा के अनुसार सुझाए गए बिन्दुओं पर कार्यवाही की गई 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 गए 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 15.09.2025 से 29.09.2025 तक हिन्दी पखवाड़े का आयोजन किया गया एवं हिन्दी दिवस के अवसर पर सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को राजभाषा प्रतिज्ञा दिलाई गई एवं माननीय कृषि एवं किसान कल्याण मंत्री श्री शिवराज सिंह चौहान जी के संदेश का वाचन किया गया। हिन्दी पखवाड़े का शुभारंभ दिनांक 15 सितम्बर,

2025 को किया गया। इस अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में डॉ. पंकज कुमार, ए.जी.एम., बी.आर.बी.आर.ए.आई.टी.सी., जबलपुर उपस्थित रहे।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान निदेशालय में विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया तथा प्रोत्साहन योजना के तहत निदेशालय के वर्ष भर शासकीय कार्यो का संपादन हिन्दी में करने एवं 20,000 से अधिक हिन्दी शब्द लिखने हेतु आवेदनों एवं चलित शील्ड हेतु आवेदित किये गये अनुभागों के अभिलेखों का निरीक्षण, सत्यापन/पुरस्कार चयन समिति द्वारा किया गया तथा समिति की अनुशंसा के अनुसार प्रथम, द्वितीय, तृतीय नगद पुरस्कार एवं अनुभागो को चल शील्ड प्रदान की गई। विभिन्न प्रतियागिताओ के विजेताओ को भी पखवाड़ा समापन कार्यक्रम के दौरान प्रशस्ति पत्र/पुरस्कार प्रदान किये गये। आयोजित की गई प्रतियोगिताओ का विवरण निम्नानुसार है–

क्र.सं.	प्रतियोगिता का नाम	प्रतियोगिता दिनांक	समूह/वर्ग
1.	तात्कालिक निबंध	16.09.2025	समूह अ एवं ब
2.	कम्प्यूटर पर यूनिकोड पर टाइपिंग	17.09.2025	समूह अ एवं ब
3.	हिन्दी शुद्धलेखन	18.09.2025	समूह अ एवं ब
4.	आलेखन एवं टिप्पण	19.09.2025	समूह अ एवं ब
5.	अंताक्षरी	23.09.2025	सभी के लिए
6.	वाद–विवाद	24.09.2025	सभी के लिए
7.	प्रश्न मंच	25.09.2025	सभी के लिए

हिन्दी पखवाड़े के समापन के दौरान मुख्य अतिथि के रूप में अतिथि श्री राजीव कुमार शुक्ल, अतिरिक्त महानिदेशक (से.नि.), प्रसार भारती, नई दिल्ली उपस्थित रहें। कार्यक्रम का शुभारंभ भा.कृ.अनु.प. के महिमा गान से किया गया। मुख्य अतिथि ने अपने संबोधन में कहा कि भाषा कि सुदंरता उसके वैविध्य में है। हिन्दी स्वंतत्रता संग्राम से ही हमारी सम्पर्क भाषा रही है इसलिए इसे राजभाषा के रूप में अंगीकृत किया गया है। देश की विकास यात्रा में हिंदी ने समृद्ध भाषा बनकर "वसुधैव कुटुम्बकम" की धारणा को सुदृढ़ किया है। भाषा एक दूसरे की सहेलियां है, यह हमें आपस में जोड़ती है। भाषा प्रेम एवं संवाद का माध्यम होती है इस दृष्टि से हमारी हिन्दी भाषा समृद्ध एवं प्रभावशाली है।

इस अवसर पर निदेशालय द्वारा प्रकाशित वार्षिक हिन्दी पत्रिका "तृण संदेश" के बीसवें अंक, खरपतवार समाचार (द्विभाषी), भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की महत्वपूर्ण उपलब्धियां 2024–25 एवं रबी फसलों में खरपतवार प्रबंधन (हिन्दी विस्तार पत्रक) प्रकाशनों का विमोचन मुख्य अतिथि एवं मंचासीन अधिकारियों द्वारा किया गया।

राजभाषा वार्षिक पत्रिका के बीसवें अंक का प्रकाशन–

राजभाषा की वार्षिक पत्रिका "तृण संदेश" के बीसवें अंक, वर्ष 2024–25 का प्रकाशन किया गया, जिसमें खरपतवार प्रबंधन से संबंधित, सामान्य खेती से संबंधित एवं उच्चस्तरीय जानकारीवर्धक लेखो को स्थान दिया गया है। साथ ही पत्रिका को स्लोगन एवं महापुरुषो के कथनों से प्रभावशाली बनाया गया।

हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन–

राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा वर्ष 2025 के दौरान निदेशालय के समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों हेतु हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया, जिसका विवरण निम्नानुसार हैः–

क्र.सं.	दिनांक	विषय	वक्ता का नाम
1	28 फरवरी, 2025	बैंक से संबंधित लाभदायी योजनाओ एवं अन्य जानकारी	प्रियंका राठौर, प्रियंका मोदी एवं कुलदीप कुमार राई, बैंक ऑफ इंडिया, जबलपुर
2	30 मई, 2025	शासकीय कार्य में हिन्दी पत्राचार	श्री जी.आर. डोंगरे, मुख्य तकनीकी अधिकारी, खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर
3	05 जून, 2025	प्लास्टिक मुक्त ग्रह की ओर वैश्विक अभियान	डॉ. हिमांशु महावर, वैज्ञानिक, खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर
4	15 सितम्बर, 2025	मन ही औषधि	डॉ. पंकज कुमार रॉय, ए.जी.एम. बी.आर.बी.आर.ए. आई.टी.सी., जबलपुर
5	16 सितम्बर, 2025	स्वास्थ्य जागरूकता	डॉ. जयदेव तिवारी एवं डॉ. प्रीति तिवारी मिशन हेल्दी वेल्दी इंडिया, जबलपुर
6	31 अक्टूबर, 2025	सर्तकता हमारी साझा जिम्मेदारी	डॉ. शोभा सौंधिया, प्रधान वैज्ञानिक, खरपतवार अनुसंधान निदेशालय



हिन्दी कार्यशाला दिनांक 28.02.2025



हिन्दी कार्यशाला दिनांक 30.05.2025



हिन्दी कार्यशाला दिनांक 15.09.2025



हिन्दी कार्यशाला दिनांक 16.09.2025



हिन्दी कार्यशाला दिनांक 31.10.2025

13

पुरस्कार एवं सम्मान
Awards and Recognitions

- डॉ. व्ही.के. चौधरी को वर्ष 2024–25 के लिए आईसीएआर–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (मध्य प्रदेश) द्वारा 22 अप्रैल, 2025 को श्रेष्ठ कार्यकर्ता (वैज्ञानिक) पुरस्कार प्रदान किया गया।

- डॉ. व्ही.के. चौधरी को XVIII श्री वसंतराव नाईक स्मारक सेमिनार में ''कृषि प्रणालियों के नवीनीकरण के लिए जलवायु प्रतिरोधी प्रौद्योगिकियों में हस्तक्षेप'' विषयक सेमिनार में 11–12 मार्च, 2025 को पीडीवीके, अकोला, भारत में प्रस्तुत अपने शोध पत्र 'फसल विविधीकरण लंबी अवधि के संरक्षण कृषि में खरपतवार की उपस्थिति, फसल, जल और ऊर्जा उत्पादकता को कैसे प्रभावित करता है' के लिए सर्वोत्तम मौखिक पेपर पुरस्कार प्राप्त हुआ।

- डॉ. व्ही.के. चौधरी को 6वें अंतरराष्ट्रीय एग्रोनॉमी कांग्रेस "स्मार्ट कृषि–खाद्य प्रणालियों एवं पर्यावरणीय संरक्षण हेतु एग्रोनॉमी का पुनर्कल्पन" के दौरान, सीएसआईआर–एनपीएल, नई दिल्ली में 24–26 नवंबर 2025 को इंडियन सोसाइटी ऑफ एग्रोनॉमी द्वारा वर्ष 2024 के लिए ISA फेलो सम्मान, प्रदान किया गया।

- डॉ. व्ही.के. चौधरी को राष्ट्रीय सम्मेलन "फसल पौधों में जैविक तनाव प्रबंधन के लिए नवीन रणनीतियाँ" (11–12 दिसंबर 2025) के दौरान आईसीएआर–एनआईबीएसएम, रायपुर, भारत में लता जैन, विनय कुमार, वी. के. चौधरी, एस. के. शर्मा, अनिल दीक्षित एवं पी. के. राय द्वारा प्रस्तुत पोस्टर "मक्का आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में राइजोस्पेरिक माइक्रोबायोम विविधता का अन्वेषण" को द्वितीय पोस्टर पुरस्कार प्राप्त हुआ।

- डॉ. दसारी श्रीकांत को "यंग साइंटिस्ट अवार्ड" जलवायु परिवर्तन और सतत पर्यावरण विज्ञान समाज, नई दिल्ली से 16 अक्टूबर 2025 को प्राप्त हुआ।

- डॉ. जे.के. सोनी को 19–24 अक्टूबर, 2025 के दौरान नानजिंग, चीन में आयोजित 9वीं अंतरराष्ट्रीय खरपतवार विज्ञान कांग्रेस (IWSC) में भाग लेने हेतु अंतरराष्ट्रीय खरपतवार विज्ञान सोसायटी (International Weed Science Society) द्वारा वर्ष 2025 का वैज्ञानिक यात्रा सहायता पुरस्कार (Scientist Travel Support Award) प्रदान किया गया।

- Dr. V.K. Choudhary received Best worker (Scientist) award for the year 2024-25 by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur (MP) during 22 April, 2025.

- Dr. V.K. Choudhary received Best oral paper award "Crop diversification affects weed prevalence, crop, water and energy productivity in long-term conservation agriculture in rice-based systems" by Choudhary, V.K. in XVIII Shri Vasantrao Naik Memorial Seminar on Interventions for climate resilient technologies for regeneration of farming systems" during 11–12 March 2025 at PDVK, Akola, India.

- Dr. V.K. Choudhary received ISA Fellow for the year 2024 by the Indian Society of Agronomy during 6th Internationa Agronomy Congress on "Re-envisioning Agronomy for Smart Agri-food Systems and Environmental Stewardship" held at CSIR-NPL, New Delhi during 24-26 November 2025.

- Dr. V.K. Choudhary received Best poster (second) award "Exploring rhizospheric microbiome diversity in maize based conservation agriculture system" by Lata Jain, Vinay Kumar, V. K. Choudhary, S.K. Sharma, Anil Dixit and P.K. Rai, during National Conference on "Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants" 11-12 December 2025 at ICAR-NIBSM, Raipur, India.

- Dr. Dasari Sreekanth received "Young Scientist Award" from The Society for Science of Climate Change and Sustainable Environment, New Delhi, on 16th October 2025.

- Dr. J.K. Soni awarded International Weed Science Society Scientist Travel Support Awards 2025 for attending 9th International Weed Science Congress (IWSC) at Nanjing, China during 19-24, October, 2025







- डॉ. जे.के. सोनी ने भारतीय पर्वतीय कृषि संघ (IAHF) द्वारा आयोजित एवं आईसीएआर–पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र अनुसंधान परिसर (ICAR RC for NEH Region), त्रिपुरा केंद्र के सहयोग से 20–21 नवम्बर 2025 को आयोजित पेसल–2025 अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन के दौरान IAHF युवा वैज्ञानिक पुरस्कार–2023 से सम्मानित।
- डॉ. जे.के. सोनी को 'पेसल–2025 अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन' में प्रस्तुत शोध–पत्र "मिजोरम में मक्का और ऊपरी धान प्रणालियों में अनाज–दलहन अंतर फसल प्रणाली से खरपतवार नियंत्रण और उत्पादकता वृद्धि" पर उत्कृष्ट मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार (द्वितीय स्थान) प्रदान किया गया। यह पुरस्कार पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विषय के अंतर्गत 20–21 नवम्बर, 2025 को दिया गया।
- डॉ. दसारी श्रीकांत को "यंग साइंटिस्ट अवार्ड" तेलंगाना एकेडमी ऑफ साइंसेज, हैदराबाद, तेलंगाना से 24 दिसंबर 2025 को प्राप्त हुआ।
- डॉ. दसारी श्रीकांत 24 दिसंबर 2025 को तेलंगाना एकेडमी ऑफ साइंसेज, हैदराबाद, तेलंगाना के "एसोसिएट फेलो" के रूप में निर्वाचित हुए।

- Dr. J.K. Soni awarded IAHF Young Scientist Award 2023, conferred during the PASEL-2025 International Conference organized by the Indian Association of Hill Farming and ICAR RC for NEH Region, Tripura Centre on 20–21 November 2025.
- Dr. J.K. Soni received Best Oral Presentation Award (2nd rank) at the PASEL-2025 International Conference for the paper entitled "Weed smothering and productivity gain from cereal–legume intercropping in Maize and Upland Rice systems of Mizoram" under the theme of ecosystem services and natural resource management during 20-21 Nov., 2025.
- Dr. Dasari Sreekanth received "Young Scientist Award" from Telangana Academy of Sciences, Hyderabad, Telangana, on 24th December 2025.
- Dr. Dasari Sreekanth elected as an "Associate Fellow", Telangana Academy of Sciences, Hyderabad, Telangana, on 24th December 2025.







14 प्रकाशन Publications

Research/Review Articles

1. Agrawal R.K., Jeetendra Kumar Soni, S.K. Jha, R.V. Kale, Rajesh Kumar, Birendra Kumar, Usha C. Thomas, Subhash Chand, A.K. Roy, A.K. Jha, V.K. Yadav. 2025. Weed Management in Fodder Maize Using Herbicides under Diverse Agro-Climates of India. International Journal of Plant Production. https://doi.org/10.1007/s42106-025-00389-5
2. Basavaraj P.S., Rane J., Ishwaryalaxmi V.G., Kumar C.A., Kumar M., Babar R., Gangurde A., Shinde S., Sreekanth D., Boraiah K.M. and Harisha C.B., 2025. Unravelling chickpea (Cicer arietinum L.) genotype stability through univariate and multivariate approaches under varying soil types and water regimes. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 85(04), pp.578-592.
3. Chakraborti M., Kandpal B.K., Barman K.K, Das B, Choudury B.U. 2025. Impact of front line demonstration on productivity and profitability of field pea under rice pulse cropping system of West Tripura district. International Journal of Agriculture Extension and Social Development, 8(3): 283-286.
4. Chethankumar M., B.V. Uday Kumar, G.P. Darshan, S. Shashank and Archana Anokhe. 2025. Modern techniques and novel approaches in rice pest Management: A Review. Plant Archives. 25 (1): 1237–1252.
5. Choudhary V.K., Dubey R.P. and Singh P.K. 2025. Effect of herbicides on weed control, yield and profitability of summer greengram under conservation agriculture. Indian Journal of Weed Science 57(4): 432-441. http://dx.doi.org/10.5958/0974-8164.2025.00075.0
6. Choudhary V.K., Sahu M.P., Dubey R.P., Singh R. and Mishra J.S. 2025. Assessment of seed rate and weed management practice on weed control, crop productivity and profitability of dry direct seeded rice. Journal of Agriculture and Food Research. 22: 102110. http://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.102110
7. Choudhary V.K., Soni J.K. and Mishra J.S. 2025. Advancing weed science for sustainable agri-food systems. Indian Journal of Agronomy. 70 (6th IAC Special issue): S162-S175. DOI: 10.59797/ija.6iac.spl.5644
8. Dass A., Tyagi V., Nagargade M., Sharma V. K., Singh A., Lal S. K., Anokhe A. and Gupta G. 2025. Nutrient expert and omission effects on soybean productivity, soil health, and economics in Northern India: a site-specific nutrient management approach. Soil Science and Plant Nutrition. 1–13. https://doi.org/10.1080/00380768.2025.2595449.
9. Deeksha M.G., Jadhav M.M., Guleria N., Harish M.N., Chaitra M. and Barman M. 2025. Legal Framework for the Development and Application of Biopesticides Worldwide. Bio-control Agents for Sustainable Agriculture. Pg. 479–502. https://doi.org/10.1007/978-981-96-3232-9_20
10. Deeksha M.G., Johnson K., Gouda R.M.N., Yadav M., Singh S., Nayak P., Sahoo M.R., Majumdar S.M.S. and Archarya G.C. 2025. Current Biotechnological Approaches in insect pathology. Insect Pathology: Current Principles and Methods. 985–1044.
11. Deeksha M. G., Srinivasan R., Kuwardadra, S. I., and Gracy G. R.(2025). Ecological Insights into Parapoynx diminutalis Snellen Populations and Their Association with Potamogeton crispus L. MG Deeksha et al. National Academy Science Letters, http://doi. org/10.1007/140009-02501730-2.
12. Dobariya B., Pansuriya A., Vekaria D., Singh C. & Savaliya J. (2025). Dissecting heat tolerance in bread wheat (Triticum aestivum L.): A quantitative trait analysis via correlation and path coefficients. Journal of Cereal Research 17 (3): 376-384. http://doi. org/10.25174/2582-

2675/2025, 172635.

13. Dutta S., Saha P., Barman M., Poorvasandhya R., Panda M., Ahmed T., Davis T.W., Ahmed B., Deeksha M.G. and Tarafdar J. 2025. Exploring the physiological, biochemical, and enzymatic responses of Vigna mungo varieties to Mungbean Yellow Mosaic India Virus (MYMIV) infection. Scientific Reports. 15:1049. https://doi.org/10.1038/s41598-024-84990-0
14. Gireesh S., Dinesh G. K., Adityan S., Abinaya S., Aravindharajan S. T. M., Anokhe A., Venkatramanan V., & Manu S.M., Shahidha P.A., Geetha I.R. and Surendhar P. 2025. Assessing India's millet promotion policies: Schemes and initiatives of the Government of India to promote millets for food and nutritional security through a systematic approach. AGRIVITA Journal of Agricultural Science. 47(3), 616–629. DOI https://doi.org/10.17503/agrivita.v47i3.4332.
15. Gouda M.N.R., H Jeevan, Singh S., Acharya G.C., M.G. Deeksha, Nayak P. and Majumder S. 2025. Immune System. Insect Pathology: Current Principles and Methods. 1419–1444.
16. Guleria N., Deeksha M.G., Chandel R.S., Dorjee L. and Saini N. 2025. Fungivory by Nala lividipes: understanding its ecological impact on powdery mildew. Current Science. Vol. 128, No. 10.
17. Gupta, P.K., Mohit and Gharde Y. (2025) Efficacy of different bioagents, fungicides and botanicals for management of Helminthosporium oryzae , Journal of Plant Disease Sciences. 20 (2): 168-176. doi : https://doi.org./10.48165/jpds.2025.20.2.1
18. Gupta, P.K., Mohit and Gharde Y. (2025) Cultural and morphological variability of Helminthosporium oryzae causes brown leaf spot of rice, Journal of Plant Disease Sciences, 20(2) : 123- 130. doi : https://doi.org./10.48165/jpds.2025.20.2.6
19. Jamaludheen A., Singh P.K., Gharde Yogita, Choudhary V.K. and Mishra J.S. 2025. Socio-economic determinants of the adoption of improved weed management technologies in rice-wheat system: Evidence from central India. Indian Journal of Weed Science. 57(1): 95–101. http://dx.doi.org/10.5958/0974-8164.2025.00015.1
20. Jayaswal D., Prabha R., Kumar K., Kumar D., Jayaswal K., Anokhe A., Singh A. N., Kumar S., & Kansal R. 2025. Whole genome sequencing and subtractive genomics of Lipaphis erysimi: A vital pest of Brassica juncea. Journal of Plant Growth Regulation. https://doi.org/10.1007/s00344-025-11962-7.
21. Kaluskar, S. A., Singh, C., Kumar, R., & Chaudhari, S. B. 2025. A reliable and effective method for regenerating Uraria picta (Jacq.) in vitro using nodal explants sourced from mature seed-derived seedlings. Bio-catalysis and Agricultural Biotechnology, 103715.
22. Keerthana, U., Prabhukarthikeyan, S.R., Senapati, A.K., Bag, M.K., Parameswaran, C., Naveenkumar, R., Mohapatra, S., Yadav, M.K., Baite, M.S. and Mohapatra, S.D., 2025. Comparative proteomic analysis of resistant and susceptible aromatic rice landraces in response to blast pathogen, Magnaporthe oryzae. Physiological and Molecular Plant Pathology, 137, p.102629.
23. Keerthana U., Senapati A.K., Bag M.K., Prabhukarthikeyan S.R., Naveenkumar R., Yadav M.K., Baite M.S., Behura A., Kar M.K. and Mohapatra S.D. 2025. Leveraging genetic diversity of aromatic rice landraces in Odisha for sustainable rice blast resistance. Physiological and Molecular Plant Pathology. 138, p.102682.
24. Kharte, S., Gupta, P.K., and Gharde Y. (2025). In vitro association of seed borne fungi with pea in Central India. Journal of Plant Disease Sciences. 20(2): 137-140 doi:https://doi.org./10.48165/jpds.2025.20.2.8
25. Kharte, S., Gupta, P.K., and Gharde Y. (2025) Occurrence and distribution of pea diseases in major growing districts of Central India. doi : Journal of Plant Disease Sciences, 20(2): 104-110. https://doi.org./10.48165/jpds.2025.20.2.3
26. Kumar R., Karmakar P., Bahadur A., Sreekanth D., Verma R.K., Krishna H. 2025. Exploring Drought Tolerance in Okra Through Morpho-Physiological, Biochemical Characteristic and Yield Based Indices. Journal of Crop Health. 77:91. https://doi.org/10.1007/s10343-025-01155-3
27. Kumar S., Pandey A. K., & Anokhe A. 2025. Response of light traps to attract various species

of scarabaeid beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). International Journal of Tropical Insect Science. https://doi.org/10.1007/s42690-025-01455-1.

28. Kushwaha R., Gupta P.K., Bhatt J., Singh S.K., Kumar A. and Gharde Y. 2025. Sclerotia viability of Rhizoctonia solani (Kuhn.) at different soil depth & condition. International Journal of Advanced Biochemistry Research 9(2): 661-665.doi.org/10.33545/26174693.2025.v9.i2i.3863
29. Kumar V., Choudhary V.K., Gopala Krishnan S., Mishra J.S., Singh A.K. and Singh S. 2025. Stewardship guidelines for non-GM imazethapyr-tolerant rice in India (workshop paper). Indian Journal of Weed Science 57(3): 380–383.
30. Lungmuana S., Choudhury B. U., Soni J. K., Lalparmawii E., & Doley S. 2025. Improved land use systems in the Eastern Himalayan region of India (Mizoram): The potential for carbon storage in the ecosystem and soil carbon sequestration. Next Sustainability, 6, 100220. https://doi.org/10.1016/j.nxsust.100220.
31. Mudagadde G.D., Srinivasan R., Kuwardadra S.I., Gracy G.R. 2025. Ecological Insights into Parapoynx diminutalis Snellen Populations and their association with Potamogeton crispus L. National Academy Science Letters-India. https://doi.org/10.1007/s40009-025-01730-2
32. Muniswamy P.S., Basavaraj P.S., Gangurde A., Babar R., Sinda S., Boraiah K.M., Harisha C.B., Halli H.M., Sreekanth D., Kumar P., Laxuman C., Suma T.C., Kuchanur P., Gangashetty P. and Reddy K.S.2025. Leveraging High-Throughput Phenomics and Morpho-Physiological Traits for Selecting Drought-Tolerant Pigeonpea [Cajanus cajan(L.) Millspaugh] Genotypes. Journal of Plant Growth Regulation. https://doi.org/10.1007/s00344-025-12045-3.
33. Nanda G., Jha S.K., Agrawal R.K., Soni J.K., Chand S., Yadav V.K., Dwivedi P.N. 2025. Enhancing Forage Efficiency: Insights From Cultivar, Nitrogen and Cutting Strategies in Pearl Millet. Grass and Forage Science. 80:e70005. https://doi.org/10.1111/gfs.70005
34. Nayak P., Dash S., Singh S., Rudra G.M.N., Majumder S. and M.G. Deeksha. 2025. Principles of Baculovirus, NPV & GV. Insect Pathology: Current Principles and Methods. 347–450.
35. Nibhoria A., Kumar J., Nagora M., Kamboj N. K., Bir D., Yadav M. K., & Soni J.K. 2025. Compatibility and efficacy of post-emergence herbicides tank mixed with zinc sulphate and urea for weed management in wheat. Indian Journal of Weed Science, 57(2), 177-186.
36. Pandey A., Mukherjee PK, Jain N., Rai S. and Singh D.2025. Evaluation of Weed Competitiveness of Rice Cultivars for Sustainable Weed Management in Dry DSR. Journal of Advances in Biology & Biotechnology 28 (8): 629-635.
37. Pandey A., Mukherjee PK, Jain N. and Kumar N. 2025. Evaluation of weed infestation and cultivar competitiveness in direct-seeded rice. Plant Archives 26 (1): 1925-1929.
38. PS B., Tripathi K., Sreekanth D., KM B., CB H., Halli H.M. and Reddy K S. 2025. Identification of heat tolerant cowpea genotypes based on yield and stress tolerance indices. Journal of Crop Improvement, 39(6), pp.544-567.
39. Raghuwanshi M., Jain N., Choudhary V.K. and Malviya P. 2025. Impact of establishment methods and weed control treatments on weed dynamics and yield of wheat. International Journal of Research in Agronomy 8(1): 480-483.
40. Raghuwanshi M., Jain, N. and Choudhary V.K. 2025. Weed dynamics and productivity of wheat as influenced by establishment methods and weed control treatments. International Journal of Advanced Biochemistry Research 9(1): 807-810.
41. Ramachandran C., Bandyopadhyay, S., Reza S.K., Padua S., Das B., Barpatra D., Jena R.K., Ray P., Mourya K.K., Hota S. and Ray S.K., 2025. Assessment and Mapping of Soil Nutrient Status Using GPS and GIS Techniques for Sustainable Agriculture in Barpeta District, Assam, India. Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 1(1):343-358.
42. Ranebennur H., Vasimalla C.C., Rao G.P., Rawat K., Yadav M.K., Gupta S., Rao A. and Yadav R., 2025. Transcriptome analysis of sesame phyllody phytoplasma: Towards identification of

resistance-imparting genes. Phytopathogenic Mollicutes, 15(1), 7-8.

43. Shobha Sondhia. 2025. Evaluating the environmental impact of topramezone in maize fields: A comprehensive assessment of risk, degradation kinetics, and residue dynamics. Journal of Food Composition and Analysis. Volume 147, 108022. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.108022.
44. Singh C., Mori A., & Pansuriya A. G. 2025. Role of osmolyte application in regulating physiological and biochemical traits for osmotic adjustment in wheat under drought stress. Journal of Cereal Research, 17(2), 169–178.
45. Singh T., Singh C., Nandeesha C. V., & Pansuriya A. G. 2025. Influence of Foliar Applications of Synthetic Compounds on Wheat Grain Quality During Terminal Heat Stress. Journal of Cereal Research 17 (1): 105-111.
46. Singh T., Singh C., Kumar R., & CV, N. 2025. Assessing the efficacy of synthetic compounds foliar sprays in alleviating terminal heat stress in late-sown wheat (Triticum aestivum). Functional Plant Biology, 52(1).
47. Soni J.K., Kumar A., Bora J., Kaur S., Lalramhlimi B., Singson L., Doley S., Mishra V.K. 2025. Revealing genetic diversity, population structure and stability in underutilized wonder legume winged bean (Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC.) genotypes of North Eastern Himalayan region. Genetic Resources and Crop Evolution. https://doi.org/10.1007/s10722-025-02386-z
48. Sreekanth D., Pawar D.V., Kuwardadra S.I., Chethan C.R., Basavaraj P.S. 2025. Weed pollen and its multifaceted impacts: Allergens, health risks and effects on livestock. Indian Journal of Weed Science. 57(1): 1–8. http://dx.doi.org/10.5958/0974-8164. 2025.00001.8
49. Sreekanth D., Pawar D.V., Sahadeo I.K., Kumar Rajeev, Basavaraj P.S., Survi Mahesh, Chethan C.R., Mangrauthia Satendra K., Sondhia Shobha, Singh P.K., Mishra J.S. 2025. Advancements in CRISPR/Cas technology for generating herbicide tolerant crops: a comprehensive review. Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology. https://doi.org/ 10.1007/s13562-025-00984-7
50. Sreekanth D., Pawar D.V., Basavaraj P.S., Kumar R., Mahesh S., Chethan C.R., Jamaludheen A., Sondhia S., Singh P.K. and Mishra J.S. 2025. Effect of Phalaris minor and Medicago denticulata on Wheat Growth and Yield Under Drought Stress: Physiological and Biochemical Insights. Journal of Plant Growth Regulation. https://doi.org/10.1007/s00344-025-11769-6
51. Sreekanth D., Pawar D.V., Kumar R., Sondhia S., Singh P.K., Mishra J.S., Sinha A., Chander S., Mukkamula N., Kumar B.K. 2025. Interactive Effects of Elevated CO2, Temperature, and Weed Competition on Mungbean. Agricultural Research. https://doi.org/10.1007/s40003-025-00919-7
52. Sreekanth D., Pawar D.V., Basavaraj P.S., Kumar R., Mahesh S., Chethan C.R., Jamaludheen A., Singh P.K. and Mishra J.S. 2025. Interactive effects of drought and weeds on greengram: Impacts on physiological, biochemical and yield traits. Scientific Reports. https://doi.org/10.1038/s41598-025-28123-1
53. Sreekanth, D., Pawar, D.V., Mahesh, S., Chethan, C.R., Sondhia, S., Singh, P.K., Mishra, J.S., Mukkamula, N., Kumar, B.K. and Basavaraj, P.S., 2025. Elucidating the interactive effects of drought, weeds, and herbicides on the physiological, biochemical, and yield characteristics of rice. Plant and Soil, 511(1), pp.163-187.
54. Srinivasan, R., Suputhra, S.A., Lalitha, M., Thilagam, V.K., Hota, S. and Ramamurthy, V., 2025. Mapping the spatial variability of soil organic carbon stocks in the South-Eastern Ghats region of India for ecosystem sustainability. Tropical Ecology, 1-11.
55. Udikeri A., Khan M.S., Deeksha M.G., Anooj S.S. and Banakar S.N. 2025. Unveiling the ecological importance of syrphid flies as flower visitor in the Northwestern Indian Himalayan Terai ecosystem. International Journal of Tropical Insect Science. https://doi.org/10.1007/s42690-025-01657-7
56. Veena K., Hosamani A., Prabhuraj A., Hanchinal S., Deshmukh S.S., Bueno A.D.F. and Deeksha M.G. 2025. Performance of four major egg parasitoids as biocontrol agents against Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera:

Noctuidae) eggs. Bulletin of Entomological Research. 1–7. https://doi.org/10.1017/S0007485325100485.

Policy paper

1. Arunachalam A., Mishra J.S., Ram A., Dev I., Yadav A., Choudhary V.K., Kumar N. and Handa A.K.2025. Weed Management for Sustainable Agroforestry: Policy Insights. Published jointly by the Indian Society of Agroforestry, Indian Society of Weed Science. ICAR-Central Agroforestry Research Institute and ICAR-Directorate of Weed Research; 15 pages.

Certified Technologies

1. Chethan C.R., R.P. Dubey, P.K. Mukherjee, V.K. Choudhary, P.K. Singh.2025. An adjustable ergo-refined spray boom holding tool for knapsack sprayer.
2. Chethan C.R., R.P. Dubey, P.K. Mukherjee, V.K. Choudhary, P.K. Singh.2025. Ergo-refined operator friendly spray-boom holding tool for tractor-operated boom sprayer.
3. V.K. Choudhary, P.K. Singh, Shobha Sondhia, Yogita Gharde, Chethan C.R. 2025. Integrated weed management in soybean-wheat-green gram cropping system under conservation agriculture

Copyrights

1. Gharde Y. and Singh P. K. 2025. Yield and economic losses due to weeds in India.
2. Sondhia S. and Mishra J.S. 2025. A scientific appraisal on herbicides proposed for ban/ restriction in India.
3. A Jamaludheen, Singh P.K., Choudhary V.K., Gharde Y and Mishra J.S. 2025. Herbicides vis-à-vis other pesticides: Trend analysis and economic impact.
4. Sondhia S. and Singh P.K. 2025. Safe use of herbicides and mitigation modalities.
5. Singh P.K., Choudhary V.K., Gharde Y. and Dhagat S. 2025. Weed Manager Mobile App For Weed Management

Technical Bulletin

1. Doley, S., Lalhruaipuii Sailo B., Lungmuana, Lalrinsanga P. L., Vanlalruati Saha S., Soni J.K., Dayal V., Ningombam A., Dutta S. K., Boopathi T., Chowdhury S. & Mishra V.K. 2025. Agricultural Technologies to Transform Rural Livelihoods in Mizoram. ICAR Research Complex for NEH Region, Mizoram Centre, Kolasib, Mizoram-796081. pp.80. ISBN No.: 978-93-341-8129-6.
2. PK Mukherjee, Sonali Singh and anamika Pandey. 2025. Role of weed biology in weed management. DWR Technical Bulletins No. 29.
3. Shahdeo I.K., Dasari Sreekanth, Deepak Pawar and J.S. Mishra. 2025. Poisonous weeds: a hidden health hazard to DWR Technical Bulletins No. 27
4. Himanshu Mahawar and K. K.Barman. 2025. Effect of Herbicides on Agriculturally Beneficial Microorganisms and Their Ecological Functions in Rice-Wheat Cropping System. DWR Technical Bulletins No. 28
5. V.K Choudhary, J.K Soni, Archana anokhe, R. Kumaria, R. Sampat Kumar, A. Rana and J.S. Mishra. 2025. Stackeholders' dialogue on weed management in India: Emerging Challenges and Management Strategies-a Road Map. DWR Technical Bulletins No. 30.

Information Bulletin

1. Anokhe A., Pawar D., M.G. Deeksha, Soni J.K., Singh P.K. and Mishra J.S. 2025. A report on19th Parthenium Awarness Week-2024. DWR Information Bulletin 28.
2. Chethan C.R., Choudhary V.K. and Mishra J.S. 2025. Standard Operating Procedure for Herbicide Application through Drones. DWR Information Bulletin 29.
3. Mukherjee P.K., Dubey R.P., Raghuwanshi M., Choudhary V.K., Chethan C.R., Gharde Y., Ghosh D., Singh P.K., Sondhia S., Pawar D, Sreekanth D., A. Jamaludheen and Soni J.K. 2025. Impact of technological intervention under Farmer FIRST Programme on cropping system productivity (rice-wheat-greengram/ blackgram) and profitability. DWR Information Bulletin 30.

Extension Bulletin

1. Anokhe A., M.G. Deeksha., Pawar D., Soni J.K. and Singh P.K. 2025.Gajarghas Ka Samekit Prabandhan : Ek Saamudayik Dristikon Extension folder DWR/86/2025.
2. Anokhe A., M.G. Deeksha., Pawar D., Soni J.K. and Singh P.K. 2025.Integrated management of Parthenium hysterophorus. Extension folder DWR/85/2025.
3. Chethan C.R., Mukherjee P.K. Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Yaantrik Kharpatwar Prabandhan: Aujar Evum Upkaran. Extension folder DWR/84/2025.
4. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Dhan Utpadan Ki Unnat Takneek. Extension folder DWR/74/2025.
5. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Dhan Ki Fasal Mai Karpatwar Prabandhan. Extension folder DWR/75/2025.
6. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Makka utpadan ki unnat takneke. Extension folder DWR/76/2025.
7. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Sanrakshit Krishi Aadharit Makka Mein Kharpatwar Prabandhan Evum Fasal Utpadan Pranaali. Extension folder DWR/77/2025.
8. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Urd Fasal Ki Utpadan Takneek. Extension folder DWR/78/2025.
9. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Dalhani Faslo Mein Unnat Kharpatwar Prabandhan Takneek. Extension folder DWR/79/2025.
10. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Soyabean Ki Kheti Mein Unnat Kharpatwar Prabandhan. Extension folder DWR/81/2025.
11. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Soyabean Utpadan Ki Unnat Takneek. Extension folder DWR/82/2025.
12. Choudhary V.K, Singh P.K. and Soni J.K. 2025. Sabjiyo Ki Kheti Mein Samekit Kharpatwar Prabandhan. Extension folder DWR/83/2025.
13. Singh P.K., Choudhary V.K. and Mishra J.S. 2025. Rabi faslo mein unnat kharpatwar prabandhan. Extension folder DWR/87/2025.
14. Singh P.K., Choudhary V.K. and Soni J.K. 2025. Tilhani Faslo Mein Unnat Kharpatwar Prabandhan Takneek. Extension folder DWR/80/2025.

Annual Report

1. Dubey R.P., Mishra J.S. 2025.Annual Report 2024. AICRP-Weed Management, ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur.
2. Mukherjee P.K., Singh P.K., Barman K.K., Dubey R.P., Sondhia S. and Dhagat S. 2025. Annual Report (Bilingual). 2024. ICAR- Directorate of Weed Research, Jabalpur, 181p.

Newsletter

1. Dr. J.K. Soni, Dr. Himanshu Mahawar, Dr. A. Jamaludheen, Dr. Deeksha M.G. and Mr. Sandeep Dhagat (Eds.) 2025. Weed News 25 (1) (Jan-June 2025). Published by ICAR-DWR, Jabalpur.

Paper/Poster presented

1. Dasari Sreekanth, Deepak Vishwanath Pawar, PS Basavaraj, Survi Mahesh, Nagaraju Mukkamula 2025. Influence of Phalaris minor and Medicago denticulata on Wheat Growth and Yield under Drought Conditions: A Physiological and Biochemical Perspective. Telangana Science Congress-2025 on 'Innovative Skills for Empowerment - Science and Technology for Transforming Young India' during 19-21 August, 2025 at Kakatiya University, Warangal, Telangana.
2. Dasari Sreekanth, Pawar Deepak Vishwanath, Shobha Sondhia and P. K. Singh 2025. Crop-weed Competition and Herbicide Efficacy under Drought Stress: Implications on Rice Physiological, Biochemical, and Yield Traits. International Conference on Rainfed Agriculture: Building Pathways for Resilience & Sustainable Livelihoods during 29-31, January 2025 at ICAR-CRIDA, Hyderabad.
3. Jeetendra Kumar Soni, Lungmuana and S. Doley 2025. Sustainable weed and soil health

management through maize with legume intercropping in Eastern Himalayan Hills. In 9th International Weed Science Congress (IWSC) at Nanjing, China on October 19-24, 2025.

4. Jeetendre Kumar Soni, Lungmuana and S. Doley 2025. Weed smothering and productivity gain from cereal–legume intercropping in Maize and Upland Rice systems of Mizoram" in PASEL-2025 International Conference organized by the Indian Association of Hill Farming and ICAR RC for NEH Region, Tripura Centre on 20–21 November 2025.
5. Mukherjee Pijush Kanti and Singh Sonali. 2025. Ecology of weeds as influenced by weed management practices in dry direct-seeded rice. Extended Summary of 6th International Agronomy Congress held at held at CSIR-National Physical Laboratory (NPL), New Delhi during 24-26 November 2025.
6. Shobha Sondhia, Kaushik Banerjee and J.S. Mishra 2025. Paraquat residues contamination in Mungbean (Vigna radiata) due to its large-scale Inappropriate Pre-Harvest Spraying' in Extended Summaries: 6th International Agronomy Congress, November 24-26, 2025, India pg 444-446.
7. V.K. Choudhary 2025 "Crop diversification affects weed prevalence, crop, water and energy productivity in long-term conservation agriculture in rice-based systems" In XVIII Shri Vasantrao Naik Memorial Seminar on Interventions for climate resilient technologies for regeneration of farming systems" during 11–12 March 2025 at PDVK, Akola, India.
8. V.K. Choudhary 2025 "Assessment of crop establishment methods and weed management practices on weed prevalence, crop, water and energy productivity in long-term rice-based cropping system" at 6th International Agronomy Congress "Re-envisioning Agronomy for Smart Agri-food Systems and Environmental Stewardship" from 24-26 November 2025 at CSIR-National Physics Laboratory, New Delhi (India).
9. V.K. Choudhary 2025 "Tillage and weed management influences weed dynamics, productivity and soil health in maize-wheat-greengram cropping system" at 1st International Farming System Conference "Transforming food, land and water under global climate change" from 7-9 March 2025 at ICAR-IIFSR, Modipuram, Meerut (India).

Book

1. Dasari Sreekanth, Rajeev Kumar and P.S. Basavaraj. 2025. Plant Biochemical and Physiological Methods. Narendra Publishing House, New Delhi.
2. Rajeev Kumar, Dasari Sreekanth and PS Basavaraj. 2025. Climate Change: Impact of elevated CO_2 and temperature on crop, weeds and soil microbes. CRC Press.

Book Chapter

1. Chethan C.R., Manjunath K., Shrinivasa D.J., Sreekanth D., Pawar D.V., and Sahadeo I.K. 2025. Recent advances in mechanized weed management. In: A Winter School Compendium, on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery", (pp. 54–64), (Eds: Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y., and Mishra J.S.), Organized by ICAR–Directorate of Weed Research, Adhartal, Jabalpur–482004. 250p.
2. Chethan C.R., Manjunath K., Shrinivasa D.J., Sreekanth D., Pawar D.V., and Sahadeo I.K. 2025 Herbicide application techniques and safety aspects. In: A Winter School Compendium, on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery", (pp. 183–191), (Eds: Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y., and Mishra J.S.), Organized by ICAR–Directorate of Weed Research, Adhartal, Jabalpur–482004. 250p.
3. Choudhary V.K. 2025. Integrated weed management in vegetable crops. In. A winter school compendium on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" (7-27 January 2025) (Eds: Choudhary, V.K.,

Mukherjee, P.K., Gharde, Y. and Mishra, J.S.). Organized by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 52-53.

4. Choudhary V.K. 2025. Integrated weed management in oilseed crops. In. A winter school compendium on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" (7-27 January 2025) (Eds: Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y. and Mishra J.S.). Organized by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 107-109.
5. Choudhary V.K. 2025. Experimentation on weed management, data recording and secondary data calculation (Lecture cum practical). In. A winter school compendium on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" (7-27 January 2025) (Eds: Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y. and Mishra J.S.). Organized by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 162-166.
6. Choudhary V.K. 2025. Herbicide resistance in weeds and their management. In. A winter school compendium on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery" (7-27 January 2025) (Eds: Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y. and Mishra J.S.). Organized by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 167-173.
7. Deeksha M.G., Jadhav M.M., Guleria N., Harish M.N., Chaitra M. and Barman M. 2025. Legal Framework for the Development and Application of Biopesticides Worldwide. (Eds: D. Mitra et al.), Bio-control Agents for Sustainable Agriculture, https://doi.org/10.1007/978-981-96-3232-9_20 Pg. No. 479-502.
8. Deeksha M.G., Johnson K., Gouda R.M.N., Yadav M., Singh S., Nayak P., Sahoo M.R., Majumdar S.M.S. and Archarya G.C. 2025. Current Biotechnological Approaches in insect pathology. Insect Pathology: Current Principles and Methods (2025):985-1044, (Eds: dr. K.L. Srivastava), Today & Tommarow's Printers and Publishers-New Delhi.
9. Gouda M.N.R., H Jeevan, Singh S., Acharya G.C., M.G.Deeksha, Nayak P. and Majumder S. 2025. Immune System. Insect Pathology: Current Principles and Methods (2025): 1419-1444, (Eds: dr. K.L. Srivastava), Today & Tommarow's Printers and Publishers-New Delhi. https://doi.org/ 10.18520/cs/v128/i10/1050-1053.
10. Kumar R., Saini D.R., Sreekanth D., and Behera T.K. 2025. Effect of Nighttime Warming on Yield and Quality Attributes. In: Impact of High Night Temperature on Plant Biology: Toward Sustainable Plant Adaptation to Climate Change, (pp. 149–160). Apple Academic Press, Inc. Co-published with CRC Press (Taylor & Francis).
11. Nayak P., Dash S., Singh S., Rudra G.M.N., Majumder S. and M.G. Deeksha. 2025. Principles of Baculovirus, NPV & GV. Insect Pathology: Current Principles and Methods (pp. 347-450), (Eds: dr. K.L. Srivastava), Today & Tommarow's Printers and Publishers-New Delhi.
12. Pasala R.K., Jangid K.K., Gangurde A., Shinde S., Babar R., Basavaraj P.S., Sowmya N., Vennapusa A.R., Puppala N., Singh Y., and Srikanth D. 2025. Advances in Plant Phenotyping for Climate-Resilient Oilseeds Breeding. In: Breeding Climate Resilient and Future Ready Oilseed Crops, (pp. 215–234). Singapore: Springer Nature Singapore.
13. Prasad N., Vinay N.D., Sandeep A.B., Yele Y., Kumar R., Basavaraj P.S., and Sreekanth D. 2025. Elevated CO2 and Temperature: As Agents of Climate Change and Their Impacts on Crop Production. In: Climate Change, (pp. 3–15). CRC Press.
14. Ranebennur, H., Yadav, M.K., Yadav, P.S., Rawat, K., Gupta, S., Premakumar, Sarkar, R., Singh, A., Roy, J., Bhavisya and Singh, I. 2025. Next-Generation Breeding of Pulses for Viral Diseases and Insect Vectors Resistance. In: Breeding Climate Resilient and Future Ready Pulse Crops (pp. 181-214). Singapore: Springer Nature Singapore.
15. Ranebennur H., Rawat K., Gupta S., Yadav M.K., Nayan D.G. and Rao G.P. 2025. Phytoplasma in root and tuber crops: Challenges, impacts, and management strategies. In: Sustainable Production of Root and Tuber Crops (pp. 239-256). Routledge.

16. Pawar D., Sreekanth D., Sahadeo I. K., Sondhia S., Singh, P. K., and Mishra J. S. 2025. Genome editing in vegetable crops. In K. U. Tribhuvan, B. K. Singh, A. Pandey, and O. M. Limbalkar (Eds.), Principles and applications of genome editing in field, horticultural, and forest crops (Vol. 1). Pg 165-187. ISBN: 978-93-7020-910-7.

17. Sondhia, S. 2025. Herbicide Residues: Environmental Fate and Impact on Food Safety.pg 33-70. In: Chauhan, B.S., Mahajan, G. (eds) Recent Advances in Weed Science. Springer, Cham. Pg 288. https://doi.org/10.1007/978-3-031-91014-2_2.

18. Soni JK. 2025. Integrated weed management in fruit crops. Pp 11-16. In: A Winter School Compendium, on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery", (7-27 January 2025), (Eds: VK Choudhary, PK Mukharjee, Yogita Gharge and JS Mishra), organized by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur-482004. 250p. ISBN No. 978-81-985626-5-4.

19. Soni J.K. 2025. Classification and dissemination of weeds. Pp 90-97. In: A Winter School Compendium, on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery", (7-27 January 2025), (Eds: VK Choudhary, PK Mukharjee, Yogita Gharge and JS Mishra), organized by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur-482004. 250p. ISBN No. 978-81-985626-5-4.

20. Sreekanth D., Pawar D.V., Nagaraju M., Kumar R., Sondhia S., Singh P.K., Marathe A., Pasala R.K., Kumar B.K., and Chander S. 2025. Effect of Elevated Night Temperature on Metabolism (Respiration). In: Impact of High Night Temperature on Plant Biology: Toward Sustainable Plant Adaptation to Climate Change, (pp. 91–111). Apple Academic Press, Inc. Co-published with CRC Press (Taylor & Francis).

21. Sreekanth D., Pawar D.V., Chethan C.R., and Sahadeo I.K. 2025. Economic importance of weeds. In: A Winter School Compendium, on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery", (pp. 17–22), (Eds: Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y., and Mishra J.S.), Organized by ICAR–Directorate of Weed Research, Adhartal, Jabalpur–482004. 250p.

22. Sreekanth D., Pawar D.V., Chethan C.R., and Sahadeo I.K. 2025. Weed identification. In: A Winter School Compendium, on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery", (pp. 174–179), (Eds: Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y., and Mishra J.S.), Organized by ICAR–Directorate of Weed Research, Adhartal, Jabalpur–482004. 250p.

23. Sreekanth D., Pawar D.V., Chethan C.R., and Sahadeo I.K. 2025. Climate change and its influence on crop-weed interactions and herbicide efficacy: A physiological perspective. In: A Winter School Compendium, on "New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery", (pp. 243–250), (Eds: Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y., and Mishra J.S.), Organized by ICAR–Directorate of Weed Research, Adhartal, Jabalpur–482004. 250p.

24. Yadav M.K., Kumar M. Yadav S.K., Ranebennur H., Yadav S., Tiwari R.K., Lal M.K. and Kumar R. 2025. Nanobiotechnology for Sustainable Agriculture. In: Nanobiotechnology for Postharvest Management (pp. 21-50). Singapore: Springer Nature Singapore.

Popular Articles

1. Anokhe A., Deeksha, M. G., Yadav M.K. M., & Ramaiah., 2025. Biocontrol Management of Salvinia molesta. AgriCos e-Newsletter, 6(10), 12–14.

2. Choudhary V.K., Verma B. and Mishra J.S. 2025. Herbicide tolerant crops for weed management. Indian Farming (Special Issue on 6th IAC). 75(12): 57-60.

3. Choudhary V.K., Verma B. aur Mishra J.S. 2025. Kharpatwar prabandhan ken aye aayam. Kheti. 12: 64-67.

4. Goswami P.J., & Singh, C. 2025. Sodium nitroprusside (SNP) mediated priming for enhancing abiotic stress tolerance in crops. The Agriculture Magazine, 4(7), 372–374.

5. Lungmuana, Lalramhlimi B., Soni JK, and Doley S. 2025. Black ginger: Importance, cultivation and prospects for Mizoram. Indian Horticulture. 70(2), 16-19.
6. Kumar A., Yadav S. K., Yadav M. K., Singh C., & Sreekanth D. (2025). Invisible enemies: How AVR genes shape the battle against rice blast disease. Food and Scientific Reports, 6(12), 64–69.
7. Kumar A., Yadav M. K., Singh C., Sreekanth D., Anokhe A., & Yadav A. L. 2025. Towards healthy mustard crops: The power of integrated disease management. AgriCos e-Newsletter, 6(12), 5–7.
8. Mahawar H, Nigam T and Gupta P.K. 2025. Scented suppression: Bacterial organic volatile compounds inhibits Echinochloa colona germination. Weed News, Jan-June 2025, Vol 25 (1). ICAR-DWR, Jabalpur.
9. P. K. Mukherjee*, R. P. Dubey, V. K. Choudhary, C. R. Chethan, Yogita Gharde, P. K. Singh, Deepak Vishwanath Pawar, Dasari Sreekanth, Jamaludheen A., Jitendra Kumar Dubey and Monika Raghuwanshi 2025. Introduction of hybrid rice cultivation: A boost on rice productivity and livelihood security of farmers. Indian Farming. 75 (10): 03-05; October 2025.
10. Ramaiah M., M. Deeksha, Anokhe A. and A.N. Shylesha 2025. Invasive Plant Species: The Silent Threat to the Wildlife.AgriCos e-Newsletter. Volume: 05. Issue: 10
11. Roy S., Choudhary V.K., evam Verma B. 2024-25. Kharpatwar prabandhan me aavran fasalon ki bhumika. Trin Sandesh. 20: 21-26.
12. Roy A., Anokhe A., & Yadav M.K. 2025. The Rise of Parthenium hysterophorus: A Growing Threat to Agriculture and Biodiversity. AgriCos e-Newsletter, 6(10), 8–11.
13. Singh C, Sreekanth D, Yadav MK, Pawar V, Deepak SI, Kuwardadra. Foliar nutrition in modern agriculture: Advances, precision applications, and sustainable strategies. Agric Res Technol Open Access J. 2025;29(3):556451.
14. Singh C, Sreekanth D, Pawar D.V, Yadav M.K, Kuwardadra S.I. 2025. Dormancy dynamics in weed seeds: Physiology, ecology, and control perspectives. Arch Agric Res Technol. 2025;6(3):1083.
15. Singh C, Sreekanth D, Yadav MK, Pawar V, Deepak, Kuwardadra SI. 2025. Elevated CO_2 , climate change, and the future of cereal security. Int J Environ Sci Nat Resour. 2025;35(5):1–2.
16. Shobha Sondhia 2025. Paraquat residues in greengram: An emerging health concern. WEED NEWS January-June, 2025, Vol 25:1, pg3-4.
17. Soni JK, Lungmuana, Lalramhlimi B, Shakuntala I and Doley S. 2025. Blending tradition with innovation:Turmeric's role in Mizo farmers' prosperity. Indian Horticulture. 70(5): 8-11.
18. Sreekanth D., Pawar D.V., Singh C., Sahadeo I.K., Jamaludheen A., Basavaraj P.S., Kumar R. and Singh P.K. 2025. Managing Weeds, Securing the Future: The Untapped Link between SDGs and Weed Science. Food and Scientific Reports, 6(6): 27-29.
19. Sreekanth D., Singh C., Yadav M. K., P. S., B., & Kumar A. 2025. Herbicide-resistant weeds in India. AgriCos e-Newsletter, 6(12), 34–38.
20. Sreekanth D., Singh C., Yadav M. K., P. S., B., & Kumar A. 2025. Future directions in weed science research: Innovations for a sustainable and climate resilient agriculture. AgriCos e-Newsletter, 6(12), 30–33.
21. Sreekanth D., Singh C., Yadav M. K., P. S., B., & Kumar A. 2025. Evolution of herbicide resistant weeds under changing climate: A threat to food security. AgriCos e-Newsletter, 6(12), 15–19.
22. Sreekanth D., Singh C., Yadav M. K., P. S., B., & Kumar A. 2025. Genetic resources of weeds: Collection, characterization, and utilization. Just Agriculture Multidisciplinary e-Newsletter, 6(4), 177–181.
23. Thakur S., Panthi J., Choudhary V.K., Verma B. evam Roy S. 2024-25. Gahun me behtar kharpatwar niyantran ke liye nitrogen yukt urvarakon aur shaknashiyon ka upyog. Trin Sandesh. 20: 53-58.
24. Verma B., Choudhary V.K., evam Jha A.K. 2024-25. Sanrakshan krishi pranali ke antargat fasal vividhikaran dwara kharpatwar prabandhan. Trin Sandesh. 20: 15-20.
25. Yadav M. K., Sreekanth D., Singh C., Kumar A. & Anokhe A. (n.d.). Plant screening for detection of virus resistance traits. AgriCos e-Newsletter,

6(12), 20–23.

26. Yadav M.K., Singh C., Sreekanth A. D., Anokhe Kumar, A. & Chaudhary S. (Year). Bioefficacy and management potential of strobilurin-based fungicides against rice blast disease. AgriCos e-Newsletter, 6(11), 13–17.
27. पिजुश काँती मुखर्जी, मोनिका रघुवंशी. 2025. चारे वाली फसलों में गैर–रासायनिक खरपतवार प्रबंधन तृण संदेश. 39–47 अंक 20 (https://dwr.org.in/Documents/Transandesh/2024-25.pdf)
28. मोनिका रघुवंशी, पिजुश काँती मुखर्जी, अर्चना अनोखे, दीपक पवार. 2025. किसानों को समर्पित केंद्रीय एवं मध्य प्रदेश राज्य की योजनाओं तृण संदेश.144–50 अंक 20 (https://dwr.org.in/Documents/Transandesh/2024-25.pdf)
29. योगिता घरडे, पी. के. सिंह, प्रमोद कुमार गुप्ता एवं सुरभि होता 2025. कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग : खरपतवार प्रबंधन का बदलता स्वरुप। तृण सन्देश, 20, 35–38. खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय जबलपुर ।
30. निधि प्रजापति, प्रमोद कुमार गुप्ता, योगिता घरडे 2025. खरपतवार नियंत्रण की विधियां एवं प्रयोग के दौरान सावधानियां. तृण सन्देश, 20, 27 –34. खरपतवार अनुसंधान निदेशालय जबलपुर ।
31. सुरभि होता एवं योगिता घरडे 2025. हाइपरस्पेक्ट्रल सिग्नेचर के माध्यम से खरपतवार प्रजातियों की पहचान। तृण सन्देश, 20, 51–52 . खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय जबलपुर ।
32. सोनी जे. के. एवं होता एस. 2025. सीधी बुवाई विधि से धान की खेती में जंगली धान (वीडी राइस) का खतराः समस्याएँ एवं प्रबंधन. तृण सन्देश, राजभाषा वार्षिक पत्रिका, अंक – 20, वर्ष 2024–25. p.11–14, आईसीएआर– डीडब्ल्यूआर जबलपुर. ISBN: 978–81–958133–8–4.

Training Manual

1. Anokhe A. and M.G. Deeksha.2025. A Training manual on “Bio agents Based Sustainable Weed Management for Healthy Ecosystem” (e publication).. Training Manual No. 2, ICAR-Directorate of Weed Research, P. 30.
2. Choudhary V.K., Mukherjee P.K., Gharde Y. and Mishra J.S. 2025 (Eds.) 2025. A winter school compendium on “New directions for integrated weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery” (7-27 January 2025). Organized by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 250p.
3. Mahawar H. 2025 Microbial Bioherbicides: The Next Frontier in Eco-Friendly Weed Control. Training manual on New Directions for Integrated Weed management: Modern technologies, tools and knowledge discovery, (Eds.) Mishra JS, Mukherjee PK, Choudhary VK and Gharde Y. ICAR-DWR
4. Mahawar H. 2025 Harnessing Nature's Arsenal: Developing and deploying microbial herbicides for sustainable weed control. Training manual on Handbook on Bioagents-Based Sustainable Weed Management for Healthy Ecosystem, (Eds.) Anokhe A, Deeksha MG. ICAR-DWR, p 31-35.

Technology Bulletin

1. Choudhary V.K., Dubey R.P., Singh P.K., Barman K.K., Sondhia S., Choudhury P.P., Gharde Y., Chander S., and Chethan C.R. 2025. Integrated weed management in maize–wheat–greengram cropping system under conservation agriculture. DWR Technology Bulletin No.-02/2025.
2. Choudhary V.K., Soni J.K. Anokhe A., Kumaria, R., Sampatkumar R., Rana A. and Mishra J.S. 2025. Stakeholders dialogue on Weed Management in India: Emerging Challenges & Management Strategies. Published by ICAR - Directorate of Weed Research, Jabalpur; 19 pages.
3. Choudhary V.K., Singh P.K., Barman K.K., Sondhia S., Gharde Y., Chander S., and Chethan C.R. 2025. Integrated weed management in conservation agriculture-based maize–mustard –greengram cropping system. DWR Technology Bulletin No.-03/2025.
4. Choudhary V.K., Singh V.P., Sharma A.R., Singh P.K., Barman K.K., Sondhia S., Choudhury P.P., Singh R., Gharde Y., Chander S., and Chethan C.R. 2025. Integrated weed management in conservation agriculture-based rice–wheat–greengram cropping system. DWR Technology Bulletin No.-04/2025.
5. Choudhary V.K. and Singh P.K. 2025. Establishment of herbicide (bispyribac-sodium)

resistance in Cyperus difformis and its management in rice. DWR Technology Bulletin No.-05/2025.

6. Dubey R.P., Choudhary V.K., and Chethan C.R. 2025. Integrated weed management in minor millets. DWR Technology Bulletin No.-12/2025.
7. Gharde Y., Dubey R.P., and Singh P.K. 2025. Prediction maps of future distribution of Phalaris minor under RCP 4.5 and 8.5 for the year 2050 and 2070. DWR Technology Bulletin No.-07/2025.
8. Khankhane P.J., Roy D., Hota S., Barman K.K., and Sondhia S. 2025. Management of waste water through aquatic weed-based phytoremediation system. DWR Technology Bulletin No.-11/2025.
9. Kumar S., Pawar D.P., Gharde Y., Sreekanth D., Choudhary V.K., and Singh P.K. 2025. Biological control of water fern (Salvinia molesta) using Cyrtobagous salviniae. DWR Technology Bulletin No.-01/2025.
10. Lalhruaipuii, Lalrinsanga, P. L., Sailo, B., Lungmuana, Kumar Y. B., Soni J. K., Saha S., Vanlalruati, Chowdhury S. Lalramhlimi B. and Doley S. 2025. Socio-Economic Development of Mizo Farmers through Integrated Farming System (IFS). Technical bulletin No. 33. ICAR Research Complex for NEH Region, Mizoram Centre, Kolasib, Mizoram-796081, pp- 64.
11. Nath C.P., Choudhary V.K., Kumar N., Mishra J.S., Hazra K.K., Singh R., Prahraj C.S., and Singh P.K. 2025. Topramezone: A selective post-emergence herbicide for efficient weed control in chickpea. DWR Technology Bulletin No.-06/2025.
12. Singh P.K., Choudhary V.K., Dubey R.P., Mishra J.S., and Dhagat S. 2025. DWR HerbCal: A mobile App for herbicide calculation. DWR Technology Bulletin No.-08/2025.
13. Singh P.K., Choudhary V.K., Gharde Y., and Dhagat S. 2025. Weed Manager Mobile App for weed management. DWR Technology Bulletin No.-09/2025.
14. Sreekanth D., Pawar D., Singh P.K., Sondhia S., Mishra J.S., and Dhagat S. 2025. 'DWR Weedseed GURU' android application. DWR Technology Bulletin No.-10/2025.

Other publication

1. Singh P.K., Gharde Y., Soni J.K., Anokhe A., Dhagat S. and Meena MK (eds.). तृण संदेश राजभाषा वार्षिक पत्रिका. अंक'20, वर्ष 2024–25, आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर जबलपुर। 134p. ISBN: 978-81-958133-8-4.
2. Sahadeo I. K., Sreekanth D., & Pawar D. 2025.Viability assessment of rabi weed germplasm stored under ambient conditions. Weed News: A Half-Yearly Newsletter of ICAR–Directorate of Weed Research, 25(1).
3. Pawar, D., Sreekanth D., & Sahadeo I. K. 2025.OsGS1 gene characterization and CRISPR sgRNA design in rice for development of glufosinate-tolerant lines. Weed News: A Half-Yearly Newsletter of ICAR–Directorate of Weed Research, 25(1).
4. Mishra J.S., Dubey R.P., Choudhary V.K., Singh P.K., and Dhagat Sandeep. 2025. ICAR-DWR Significant achievement 2024-25. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 21 p.
5. Choudhary V.K., Mishra J.S., Dubey R.P., Singh P.K., and Dhagat Sandeep. 2025. ICAR-DWR महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ (Mahatvapurna Uplabdhiyan) 2024-25. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 21 p.

15 अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा
Monitoring and review of research programmes

संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक

आईसीएआर–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर की आईआरसी बैठक 18–19 जून 2025 को निदेशक महोदय की अध्यक्षता में आयोजित की गई। डॉ. जे. एस. मिश्रा ने सभी वैज्ञानिकों का औपचारिक स्वागत किया तथा सदन को अवगत कराया कि इस आईआरसी बैठक में कोई भी नई परियोजना प्रस्तावित नहीं की जाएगी।

21 मई 2025 को उप महानिदेशक (प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन) के साथ आयोजित बैठक का संदर्भ देते हुए उन्होंने बताया कि 2026–31 की अवधि के लिए नए ईएफसी का निर्माण करते समय वैज्ञानिक यह सुनिश्चित करें कि परियोजना प्रस्ताव प्रस्तावित ईएफसी दस्तावेज़ के अनुरूप हों तथा उनकी पूर्णता ईएफसी अवधि के भीतर ही नियोजित की जाए। कोई भी अपूर्ण या अधूरी गतिविधि अगले ईएफसी में शामिल किए जाने पर विचार की जा सकती है।

डॉ. पी. के. मुखर्जी, सदस्य सचिव, आईआरसी ने आईआरसी 2024 की सामान्य अनुशंसाओं पर की गई कार्यवाही प्रतिवेदन प्रस्तुत किया, जिसे अध्यक्ष महोदय द्वारा अनुमोदित किया गया। तत्पश्चात् वर्ष 2024–25 की प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियों को संबंधित वैज्ञानिकों द्वारा विस्तारपूर्वक प्रस्तुत किया गया, जिसके बाद विस्तृत चर्चा हुई। चर्चा के दौरान अध्यक्ष महोदय ने महत्वपूर्ण टिप्पणियाँ एवं रचनात्मक सुझाव प्रदान किए।

अध्यक्ष महोदय ने इस बात पर बल दिया कि नई परियोजनाओं के प्रस्ताव राष्ट्रीय कृषि विकास योजना, कॉर्पस फंड आदि बाह्य वित्तपोषण योजनाओं के अंतर्गत प्रस्तुत किए जाएँ। उन्होंने यह भी कहा कि आगामी परियोजना प्रस्तावों में बौद्धिक संपदा (आईपी) से संबंधित पहलुओं को सम्मिलित किया जाए, उच्च प्रभाव कारक (हाई इम्पैक्ट फैक्टर) वाले जर्नलों में प्रकाशन को प्राथमिकता दी जाए तथा प्रौद्योगिकी विकास एवं कॉपीराइट पर विशेष ध्यान दिया जाए।

अपने समापन उद्बोधन में अध्यक्ष महोदय ने सुझाव दिया कि भविष्य की प्रस्तुतियाँ सर्वप्रथम अनिवार्य अनुसंधान गतिविधियों पर आधारित हों, उसके पश्चात अतिरिक्त अनुसंधान गतिविधियों को प्रस्तुत किया जाए। साथ ही, संस्थान की गतिविधियों के क्रियान्वयन से पूर्व परियोजना निगरानी एवं मूल्यांकन प्रकोष्ठ

Institute Research Committee Meeting

The IRC meeting of the ICAR–Directorate of Weed Research, Jabalpur, was held on 18–19 June 2025 under the Chairmanship of the Director. Dr. J. S. Mishra formally welcomed all the scientists and informed the house that no new projects would be formulated during this IRC meeting.

Referring to the meeting with the DDG (NRM) held on 21 May 2025, he apprised the house that, while formulating the new EFC for the period 2026–31, scientists should ensure that project proposals are aligned with the proposed EFC document and are planned for completion within the EFC period. Any unfinished or incomplete activities may be considered for inclusion in the subsequent EFC.

Dr. P.K. Mukherjee, Member Secretary, IRC, presented the Action Taken Report on the general recommendations of IRC 2024, which was approved by the Chairman. The salient research findings for 2024–25 were then presented comprehensively by the individual scientists, followed by detailed discussion. During the discussions, the Chairman offered critical observations and constructive suggestions.

The Chairman emphasized the need to submit new project proposals for external funding under schemes such as RKVY and the Corpus Fund. He also stressed the importance of incorporating intellectual property (IP) aspects in upcoming project proposals, prioritizing publications in high-impact journals, and focusing on technology development and copyright.

In his concluding remarks, the Chairman advised that future presentations should begin with mandated research activities, followed by additional research initiatives. He also recommended obtaining prior approval from the PME Cell before executing institutional activities.

(PME Cell) से अनुमोदन प्राप्त करने की भी सलाह दी।

अंत में, अध्यक्ष महोदय ने वर्ष 2024दृ25 के दौरान किए गए अनुसंधान एवं विस्तार कार्यों की प्रगति पर संतोष व्यक्त किया तथा सभी वैज्ञानिकों को उनके समर्पित प्रयासों के लिए बधाई दी।

आईआरसी द्वारा 29 सितंबर 2025 को प्रायोगिक खेतों का भी भ्रमण किया गया, ताकि आंतरिक (पदी.वनेम) परियोजनाओं, बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं तथा प्रायोजित परियोजनाओं के अंतर्गत संचालित अनुसंधान प्रयोगों की प्रगति की समीक्षा की जा सके।

The Chairman expressed his satisfaction with the progress of research and extension activities during 2024–25 and congratulated all the scientists for their dedicated efforts.

A visit of the experimental fields was also conducted by IRC on September 29, 2025 to review the progress of the research experiments of in-house projects, externally funded projects and sponsored projects.













26वीं शोध सलाहकार समिति की बैठक

भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर की 25वीं शोध सलाहकार समिति की बैठक 3–4 मार्च 2024 को आयोजित की गई। बैठक की अध्यक्षता डॉ. अजोय कुमार गोगोई पूर्व सहायक महानिदेशक (कृषि विज्ञान), आईसीएआर, नई दिल्ली ने की । समिति के अन्य सदस्यों डॉ. राजबीर सिंह, सहायक महानिदेशक (कृषि विज्ञान, कृषि वानिकी और जलवायु परिवर्तन), आईसीएआर, नई दिल्ली, डॉ. सी. चिन्नुसामी, पूर्व प्रोफेसर (कृषि विज्ञान) और पीआई, एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम, टीएनएयू, कोयंबटूर, डॉ. एआर अनेजा, पूर्व प्रोफेसर, माइकोलॉजी, कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय, हिसार; डॉ. पीएस बादल, प्रोफेसर, कृषि अर्थशास्त्र, बीएचयू, वाराणसी; डॉ. पीजे सुरेश, बायर क्रॉप साइस, नई दिल्ली; और दो प्रगतिशील किसान, यानी श्री कुलकित रामचंद्र छत्तीसगढ़ से और श्री ध्रुव कुमार नायक मध्य प्रदेश ने भी बैठक में भाग लिया। पिछले RAC की सिफारिश पर की गई कार्रवाई रिपोर्ट सदस्य सचिव डॉ. शोभा सोंधिया द्वारा प्रस्तुत की गई। शोध सलाहकार समिति द्वारा निम्नलिखित सिफारिश को मंजूरी दी गई।

अनुशंसाए

1. संस्थान को प्राकृतिक खेती प्रणालियों में निराई प्रबंधन तकनीकों पर कार्य करना चाहिए और इसे किसानों की प्रथाओं और पारंपरिक विधियों के साथ तुलना करनी चाहिए।
2. आक्रामक खरपतवारों के जैव नियंत्रण और जल कुम्भी और पार्थेनियम के नियंत्रण के लिए समेकित दृष्टिकोण पर और अधिक जोर देना चाहिए।
3. संस्थान को ड्रोन एआई का उपयोग करके सटीक निराई प्रबंधन पर कार्य करना चाहिए और राष्ट्रीय स्तर पर ड्रोन अनुप्रयोग के लिए SOP तैयार करना चाहिए।
4. महत्वपूर्ण खरपतवारों के मानचित्रण के लिए मानक प्रोटोकाल तैयार करें और अन्य संस्थानों से संबंधित तकनीकों का उपयोग करके खरपतवार एटलस तैयार करें।
5. संस्थान को खरपतवारों में शाकनाशी प्रतिरोध पर विस्तार से कार्य करना चाहिए और खरपतवारों में शाकनाशी प्रतिरोध के सतत प्रबंधन के लिए तकनीक विकसित करनी चाहिए।

26th Research Advisory Committee meeting

The 26th Research Advisory Committee Meeting was conducted on 3-4 March 2025. The meeting was chaired by Dr. Ajoy Kumar Gogoi, former Assistant Director General (Agronomy), ICAR, New Delhi. Other members were: Dr Rajbir Singh, Assistant Director General (Agronomy, Agroforestry and Climate change), ICAR, New Delhi, Dr. C. Chinnusamy, former Professor (Agronomy) & P.I., AICRP-WM, TNAU, Coimbatore, Dr. A.R. Aneja, Ex Professor, Mycology, Kurukshetra University, Hisar; Dr. P.S. Badal, Professor, Agril Economics, BHU, Varanasi; Dr. P.J. Suresh, Bayer Crop Science, New Delhi; and two progressive farmers namely Shri Kulkit Ramchandra from Chhattisgarh and Sri Dhruv Kumar Nayak from Madhya Pradesh. The action taken report on the last RAC was presented by the member secretary Dr Shobha Sondhia. Following RAC recommendations were approved by the ICAR.

Recommendations

1. Institute should work on weed management technologies in natural farming systems and compare with farmers practice and conventional methods
2. More emphasis need to be given on biocontrol of invasive weeds and integrated approach for the control of water hyacinth and Parthenium
3. Institute should work on precision weed management using drone, AI and should prepare a SOP for drone application at national level.
4. Prepare a standard protocol for mapping of important weeds and prepare weed Atlas by harnessing relevant technologies from other institutes.
5. Institute should work on herbicide resistance in weeds in detail and develop technologies for sustainable management of herbicide resistance in weeds.









संस्थान प्रबंधन समिति की तैंतीसवीं बैठक

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर की संस्थान प्रबंधन समिति की तैंतीसवीं बैठक 11 नवम्बर 2025 को निदेशालय के निदेशक एवं समिति के अध्यक्ष डॉ. जे. एस. मिश्रा की अध्यक्षता में आयोजित की गई। बैठक में डॉ. के. एस. नेताम, संयुक्त संचालक, कृषि कल्याण एवं कृषि विकास विभाग, जबलपुर तथा संचालक, किसान एवं कृषि विकास, मध्य प्रदेश शासन के नामित प्रतिनिधि तथा डॉ. ए. के. विश्वकर्मा, तिल एवं रामतिल पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना के परियोजना समन्वयक, जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर, भौतिक रूप से उपस्थित रहे। बैठक में कई सदस्य ऑनलाइन माध्यम से भी सम्मिलित हुए, जिनमें डॉ. राकेश कुमार, सहायक महानिदेशक (कृषि वानिकी, कृषि वानिकी प्रणाली एवं जलवायु परिवर्तन) तथा प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि भवन द्वितीय परिसर, नई दिल्ली; डॉ. वी. पी. सिंह, प्रमुख, फसल उत्पादन प्रभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद . भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ; डॉ. आर. एस. छोकर, प्रधान वैज्ञानिक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद . भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान, करनाल; डॉ. अभय कुमार, प्रधान वैज्ञानिक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद . पूर्वी क्षेत्र अनुसंधान परिसर, पटना; डॉ. वाई. पी. सिंह, निदेशक

XXXIII meeting of the Institute Management Committee (IMC)

The XXXIII meeting of the Institute Management Committee (IMC) of the ICAR-Directorate of Weed Research (DWR), Jabalpur was held on 11 November 2025 under the Chairmanship of Dr. J. S. Mishra, Director of the Directorate. The meeting was attended physically by Dr. K. S. Netam, Joint Director, DFWAD, Jabalpur and nominee of the Director, Farmers & Agriculture Development, Government of Madhya Pradesh, and Dr. A. K. Vishwakarma, Project Coordinator, AICRP on Sesame & Niger, Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur. Several members participated through online mode, including Dr. Rakesh Kumar, ADG (AAF&CC), NRM Division, Indian Council of Agricultural Research, KAB-II, New Delhi; Dr. V. P. Singh, Head, Division of Crop Production, ICAR-Indian Institute of Sugarcane Research, Lucknow; Dr. R. S. Chhokar, Principal Scientist, ICAR-Indian Institute of Wheat and Barley Research, Karnal; Dr. Abhay Kumar, Principal Scientist, ICAR-Research Complex for Eastern Region, Patna; Dr. Y. P. Singh, Director Extension,

विस्तार, राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर; डॉ. सी. बी. लोन्धेकर, कृषि संचालक, छत्तीसगढ़ शासन, रायपुर; तथा श्री संजय कुमार सिंह, वित्त एवं लेखा अधिकारी, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद . केंद्रीय कपास अनुसंधान संस्थान, नागपुर शामिल थे। इसके अतिरिक्त, निदेशालय के छह वैज्ञानिक तथा वित्त एवं लेखा अधिकारी विशेष आमंत्रित सदस्य के रूप में बैठक में उपस्थित रहे। बैठक के प्रारंभ में श्री राजेंद्र हाडगे, प्रशासनिक अधिकारी एवं सदस्य सचिव ने अध्यक्ष, समिति के सदस्यों तथा विशेष आमंत्रितों का स्वागत किया। इसके पश्चात अध्यक्ष डॉ. जे. एस. मिश्रा ने वर्ष 2024–25 के दौरान निदेशालय द्वारा संपादित प्रमुख अनुसंधान एवं विकासात्मक गतिविधियों तथा उपलब्धियों का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत किया। बैठक में कई महत्वपूर्ण निर्णय लिए गए, जिनमें ट्रैक्टर संख्या एम.पी. 20 एच.ए. 5145 (47 अश्वशक्ति) को अनुपयोगी घोषित करने तथा 55 अश्वशक्ति क्षमता के नए ट्रैक्टर की खरीद की स्वीकृति, सुपरक्रिटिकल द्रव क्रोमैटोग्राफी से अनुमोदित गैस विश्लेषक यंत्र (सूक्ष्मजीव पहचान सॉफ्टवेयर तथा फॉस्फोलिपिड वसीय अम्ल विश्लेषण सॉफ्टवेयर सहित) की खरीद हेतु अतिरिक्त वित्तीय स्वीकृति, तथा अवरोधक दीवार के स्थान पर निर्माण कार्य में संशोधन करते हुए जंजीरनुमा तार–बाड़ के निर्माण की स्वीकृति शामिल हैं। बैठक के दौरान समिति के सदस्यों ने निदेशालय की समग्र प्रगति पर संतोष व्यक्त किया तथा भविष्य में अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को और अधिक सुदृढ़ बनाने के लिए कई महत्वपूर्ण सुझाव प्रदान किए।

Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwa Vidyalaya, Gwalior; Dr. C. B. Londhekar, Director of Agriculture, Government of Chhattisgarh, Raipur; and Sh. Sanjay Kumar Singh, Finance and Accounts Officer, ICAR-Central Institute for Cotton Research, Nagpur. In addition, six scientists and the Finance & Accounts Officer from ICAR-DWR also attended the meeting as special invitees. At the outset, Sh. Rajendra Hadge, Administrative Officer and Member Secretary of IMC, welcomed the Chairman, members, and special invitees. The Chairman, Dr. J. S. Mishra, presented an overview of the major research and developmental achievements of the Directorate during 2024–25. The Committee approved several important decisions, including condemnation of the existing tractor (MP 20 HA 5145, 47 HP) and procurement of a new 55 HP tractor, allocation of additional funds for procurement of an SFC-approved gas chromatograph equipped with microbial identification and PLFA software, and construction of chain-link fencing by modifying the earlier proposal for a retaining wall. The IMC members expressed overall satisfaction with the progress of the Directorate and provided valuable suggestions for further strengthening research and development activities.

16

कार्यक्रमों का आयोजन
Events Organized

क्र. Sl.	कार्यक्रम / बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
1.	फार्मर्स फस्ट परियोजना के तहत तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम	01 जनवरी, 2025
	A three-day training programme under Farmer FIRST Programme	01 January, 2025
2.	खरपतवार प्रबंधन पर 21 दिवसीय शीतकालीन स्कूल	7–27 जनवरी, 2025
	21 Day's Winter School of Weed Management	7-27 January, 2025
3.	AICRP&WM की त्रैमासिक समीक्षा बैठक	23–24 जनवरी, 2025
	Quarterly Review Meeting of AICRP-WM	23-24 January, 2025
4.	76वां गणतंत्र दिवस	26 जनवरी, 2025
	76th Republic Day	26 January, 2025
5.	किसान मेला–सह–प्रर्दशनी	18 फरवरी, 2025
	Farmer's Fair-cum-Exhibition	18 February 2025
6.	अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक	3–4 मार्च, 2025
	Research Advisory Committee Meeting	3-4 March, 2025
7.	जलवायु परिवर्तन के बारे में जागरूकता और वितरण कार्यक्रम	13 मार्च, 2025
	Awareness on climate change and distribution Programme	13 March, 2025
8.	37वां स्थापना दिवस	22 अप्रैल, 2025
	37th Foundation Day	22 April 2025
9.	विश्व बौद्धिक संपदा दिवस	2 मई, 2025
	World Intellectual Property Day	2 May 2025
10.	खरपतवार प्रबंधन पर AICRP की वार्षिक समीक्षा बैठक	21 मई, 2025
	Annual Review Meeting of AICRP on Weed Management	21 May 2025
11.	विकसित कृषि संकल्प अभियान	22 मई, 2025
	Viksit Krishi Sankalp Abhiyan	22 May 2025
12.	विश्व पर्यावरण दिवस	5 जून, 2025
	World Environment Day	5 June 2025
13.	11वां अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस	21 जून, 2025
	11th International Yoga Day	21 June 2025
14.	ICAR-DWR, जबलपुर ने अनुसूचित जाति किसानों के लिए प्रशिक्षण–सहित कृषि इनपुट वितरण कार्यक्रम आयोजित किया	20 एवं 23 जून, 2025
	ICAR-DWR, Jabalpur Organized Training-cum-Agricultural Input Distribution Programme for Scheduled Caste Farmers	20 and 23 June, 2025
15.	आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर, जबलपुर ने तकनीकी हस्तांतरण के लिए विद्याश्री ट्रेडर्स के साथ एमओयू पर हस्ताक्षर किए	22 जुलाई, 2025
	ICAR-DWR, Jabalpur Signs MoU with Vidhyashree Traders for Technology Transfer	22 July, 2025

क्र. Sl.	कार्यक्रम / बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
16.	नारकास जोन–2 जबलपुर द्वारा द्वितीय पुरस्कार प्राप्त किया	31 जुलाई, 2025
	Second prize by NARAKAS Zone-2 Jabalpur	31 July, 2025
17.	भा.कृ.अनु.नि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर ने प्रधान मंत्री किसान सम्मान निधि (पीएम–किसान) के विमोचन के अवसर पर कार्यक्रम आयोजित किया।	02 अगस्त, 2025
	The ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur organised programme on the occasion of release of Pradhan Mantri Kisan Samman Nidhi (PM-Kisan)	02 August, 2025
18	मंडला जिले में जनजातीय उप योजना (टीएसपी) के तहत प्रशिक्षण कार्यक्रम और किसान–वैज्ञानिक संवाद तथा इनपुट वितरण आयोजित किया	07 अगस्त, 2025
	Training Programme and Farmers-Scientists Interface cum Input Distribution under Tribal Sub Plan (TSP) Organised at Mandla District	07 August, 2025
19	राज्य स्तरीय कार्यशाला आईजीकेवीवी, रायपुर में आयोजित की गई	12 अगस्त, 2025
	State-level workshop organized at IGKVV, Raipur	12 August, 2025
20	20वां गाजरघास जागरूकता सप्ताह	16 अगस्त, 2025
	20th Parthenium Awareness Week 2025	16 August, 2025
21	"स्मार्ट खरपतवार प्रबंधन" पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण	01-10 सितम्बर, 2025
	National Training on "Smart Weed Management for Sustainable Agriculture" Inaugurated	01-10 September, 2025
22	निदेशालय में हिंदी पखवाड़ा–2025 मनाया गया	15-29 सितम्बर, 2025
	Directorate observed Hindi Pakhwada-2025	15-29 September, 2025
23	प्रधानमंत्री ने किसानों को सशक्त बनाने के लिए पीएम धन धान्य कृषि योजना और दलहन आत्मनिर्भरता मिशन की शुरुआत की	11 अक्टूबर, 2025
	PM Launches PM Dhan Dhanya Krishi Yojana and Pulses Atmanirbharta Mission to Empower Farmers	11 October, 2025
24	सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2025	27 अक्टूबर से 02 नवम्बर, 2025
	Vigilance Awareness Week 2025	27 October, to 02 November, 2025
25	अनुसूचित जाति उप योजना के अंतर्गत "रबी फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन" पर तीन दिन का प्रशिक्षण कार्यक्रम	04-06 नवम्बर, 2025
	Three days training program on "Advanced weed management practices in rabi crops" under SCSP	04-06 November, 2025
26	भा.कृ.अनु.नि.–ख.अनु.नि. में 'वन्दे मातरम' की 150वीं वर्षगांठ मनाई गई	07 नवम्बर, 2025
	ICAR–DWR Celebrate 150th Anniversary of 'Vande Mataram'	07 November, 2025
27	भा.कृ.अनु.नि.–ख.अनु.नि. ने जनजातीय गौरव वर्ष पखवाड़ा का व्यापक प्रचार–प्रसार के साथ विभिन्न गतिविधियों को आयोजित किया गया।	15 नवम्बर, 2025
	ICAR-DWR Observe Janjatiya Gaurav Varsh Pakhwada 2025 with Extensive Outreach Activities	15 November, 2025

क्र. Sl.	कार्यक्रम / बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
28	विश्व मृदा दिवस	05 दिसम्बर, 2025
	World Soil Day	05 December, 2025
29	स्वच्छता पखवाड़ा 2025	16–31 दिसम्बर, 2025
	Swachhta Pakhwad 2025	16-31 December, 2025
30	किसान सम्मान दिवस और विकसित भारत–जी राम जी अधिनियम 2025 पर जागरूकता कार्यक्रम	23 दिसम्बर, 2025
	Kisan Samman Diwas cum Awareness Programme on Viksit Bharat–G RAM G Act 2025	23 December, 2025













17 बैठकों, सेमिनारों, वेबिनारों, सम्मेलनों, संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी

Participation in Meetings, Seminars, Webinars, Conferences, Symposia and Workshops

डॉ. जे.एस. मिश्र

- आईसीएआर–सीआरआईडीए/पीजेटीएसएयू, हैदराबाद में 29–30 जनवरी 2025 को "वर्षा आधारित कृषिः लचीलापन एवं सतत आजीविका हेतु मार्ग निर्माण" विषय पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- आईसीएआर–सीएएफआरआई, झांसी एवं आईसीएआर –डीडब्ल्यूआर, जबलपुर द्वारा 27 फरवरी 2025 को "कृषि वानिकी प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन" विषय पर आयोजित ब्रेन–स्टॉर्मिंग कार्यशाला में भाग लिया।
- आईसीएआर–आईआईएफएसआर, मोदीपुरम, मेरठ (उ.प्र.) में 7–8 मार्च 2025 को "वैश्विक जलवायु परिवर्तन के अंतर्गत खाद्य, भूमि एवं जल प्रणालियों का रूपांतरण" विषय पर आयोजित प्रथम अंतरराष्ट्रीय फार्मिंग सिस्टम सम्मेलन–2025 में सत्र सह–अध्यक्ष के रूप में भाग लिया।
- पीडीकवी, अकोला (महाराष्ट्र) में 11–12 मार्च 2025 को "खेती प्रणालियों के पुनरुत्थान हेतु जलवायु अनुकूल तकनीकी हस्तक्षेप" विषय पर आयोजित अठारहवें श्री वसंतराव नाईक स्मृति संगोष्ठी में भाग लिया।
- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।
- आरएलबीसीएयू, झांसी द्वारा 19 अगस्त 2025 को "दलहनों में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने हेतु रोडमैप" विषय पर आयोजित ब्रेन–स्टॉर्मिंग सत्र में भाग लिया।
- नास्क परिसर, नई दिल्ली में 24–26 नवम्बर 2025 को "स्मार्ट कृषि–खाद्य प्रणालियों एवं पर्यावरण संरक्षण हेतु कृषि विज्ञान का पुनः परिकल्पन" विषय पर आयोजित छठे अंतरराष्ट्रीय कृषि विज्ञान कांग्रेस में भाग लिया।

डॉ. पी.के. सिंह

- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।
- विस्तार शिक्षा विभाग, जेएनकेवीवी, जबलपुर द्वारा 26 जून 2025 को कृषि विस्तार विषय के पीएच.डी. छात्र की सिनॉप्सिस सेमिनार में भाग लिया।

Dr. J.S. Mishra

- Attended the International Conference on "Rainfed Agriculture: Building Pathways for Resilience & Sustainable Livelihoods" held at ICAR-CRIDA / PJTSAU, Hyderabad during 29–30 January 2025.
- Attended a Brainstorming Workshop on "Weed Management in Agro-forestry Systems" organized by ICAR-CAFRI, Jhansi and ICAR-DWR, Jabalpur on 27 February 2025.
- Participated as a Co-Chair in the 1st International Farming Systems Conference–2025 on "Transforming Food, Land, and Water Systems under Global Climate Change" held at ICAR-IIFSR, Modipuram Meerut (U.P.) during 7–8 March 2025.
- Attended the XVIII Shri Vasantrao Naik Memorial Seminar on "Interventions for Climate Resilient Technologies for Regeneration of Farming Systems" held at PDKV, Akola, Maharashtra during 11–12 March 2025.
- Attended ITMC meeting at ICAR-DWR, Jabalpur 21 April 2025.
- Attended a Brainstorming Session on "Roadmap for Attaining Self-Sufficiency in Pulses" organized by RLBCAU, Jhansi on 19 August 2025.
- Attended the 6th International Agronomy Congress on "Re-envisioning Agronomy for Smart Agri-food Systems and Environmental Stewardship" held at NASC, New Delhi during 24–26 November 2025.

Dr. P.K. Singh

- Attended ITMC meeting ICAR-DWR, Jabalpur 21 April 2025.
- Attended the synopsis seminar of a Ph.D. student (Agricultural Extension) on 26 June 2025, organized by the Department of Extension Education, JNKVV Jabalpur.

डॉ. के.के. बर्मन

- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।

डॉ. आर.पी. दुबे

- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।

डॉ. शोभा सोंधिया

- 23–24 जनवरी 2025 को एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम की त्रैमासिक समीक्षा बैठक (ऑनलाइन) में सहभागिता की।
- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।
- 24 अप्रैल 2025 को आईसीएआर नई दिल्ली में डॉ. ए.के. नायक, उपमहानिदेशक, एनआरएम– आईसीएआर, दिल्ली द्वारा आयोजित संस्थान समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर द्वारा आयोजित कॉपीराइट्स के लिए, 09 जून 2025 आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।
- 7 जुलाई 2025 को DDG, आईसीएआर–एनआरएम, दिल्ली में जूम के माध्यम से प्रमाणित उत्पादों/प्रौद्योगिकियों समिति की ऑनलाइन बैठक में भाग लिया ।
- 20 अगस्त 2025 को रिलायंस फाउंडेशन और आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर द्वारा पार्थेनियम प्रबंधन पर ऑनलाइन कार्यशाला में भाग लिया।
- 1–10 सितंबर 2025 को आईएसडब्लूएस द्वारा आयोजित 10–दिवसीय राष्ट्रीय प्रशिक्षण ''सतत कृषि के लिए स्मार्ट खरपतवार प्रबंधन'' में एक पैनलिस्ट के रूप में भाग लिया।
- आईसीएआर–दिल्ली के द्वारा आयोजित डीजी इंटरैक्शन ऑनलाइन बैठक में 14 नवंबर 2025 में भाग लिया।
- CSIR-नेशनल फिजिक्स लेबोरेटरी, नई दिल्ली में 24–26 नवम्बर 2025 को "स्मार्ट कृषि–खाद्य प्रणालियों एवं पर्यावरण संरक्षण हेतु कृषि विज्ञान का पुनः परिकल्पन" विषय पर आयोजित छठे अंतरराष्ट्रीय कृषि विज्ञान कांग्रेस में भाग लिया।

डॉ. पी.के. मुखर्जी

- 23–24 जनवरी 2025 को AICRP-WM की त्रैमासिक समीक्षा बैठक (ऑनलाइन) में सहभागिता की।
- आईआरआरआई दक्षिण एशिया क्षेत्रीय केंद्र (आईएसएआरसी), वाराणसी, उत्तर प्रदेश में 05–07 अक्टूबर 2025 के दौरान "डीएसआर (प्रत्यक्ष बीजित धान) कॉन्क्लेव" में भाग लिया।

Dr. K.K. Barman

- Attended ITMC meeting ICAR-DWR, Jabalpur 21 April 2025.

Dr. R.P. Dubey

- Attended ITMC meeting ICAR-DWR, Jabalpur 21 April 2025.

Dr. Shobha Sondhia

- Attended the Quarterly Review Meeting (online) of AICRP-WM held during 23–24 January 2025
- Attended ITMC meeting at ICAR-DWR, Jabalpur 21 April 2025.
- Attended Institute review meeting by Dr AK Naik, DDG, NRM, ICAR, New Delhi on 24 April 2025
- Attended ITMC meeting for copyrights at ICAR-DWR, Jabalpur on 09 June 2025.
- Attended Online a Zoom meeting of the Certifying Products/Technologies Committee DDG, ICAR-NRM, Delhi 7 July 2025.
- Attended online workshop on Parthenium management Reliance foundation and ICAR-DWR, Jabalpur 20 August 2025.
- Attended 10-day ISWS National Training on "Smart Weed Management for Sustainable Agriculture 1–10 September 2025" as a panelist organized by ISWS, Jabalpur.
- Attended DG Interaction Online meeting, ICAR-Delhi, on 14 November 2025
- Attended the 6th International Agronomy Congress on "Re-envisioning Agronomy for Smart Agri-food Systems and Environmental Stewardship" held at CSIR-National Physics Laboratory, New Delhi during 24–26 November 2025.

Dr. P.K. Mukherjee

- Attended the Quarterly Review Meeting (online) of AICRP-WM held during 23–24 January 2025
- Attended the DSR (Direct-Seeded Rice) Conclave held at IRRI South Asia Regional Centre (ISARC), Varanasi Uttar Pradesh India during 05–07 October 2025.

- 13–14 अक्टूबर 2025 को AICRP-WM की त्रैमासिक समीक्षा बैठक (ऑनलाइन) में सहभागिता की।
- 11 नवंबर 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईएमसी बैठक में भाग लिया।
- नास्क परिसर, नई दिल्ली में 24–26 नवम्बर 2025 को "स्मार्ट कृषि–खाद्य प्रणालियों एवं पर्यावरण संरक्षण हेतु कृषि विज्ञान का पुनः परिकल्पन" विषय पर आयोजित छठे अंतरराष्ट्रीय कृषि विज्ञान कांग्रेस में भाग लिया।

डॉ. व्ही.के. चौधरी

- आईसीएआर–सीएएफआरआई, ISAF झांसी एवं आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर, जबलपुर द्वारा 27 फरवरी 2025 को "कृषि वानिकी प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन" विषय पर आयोजित ब्रेन–स्टॉर्मिंग कार्यशाला में भाग लिया।
- आईसीएआर–आईआईएफएसआर, मोदीपुरम, मेरठ (उ.प्र.) में 7–9 मार्च 2025 को "वैश्विक जलवायु परिवर्तन के अंतर्गत खाद्य, भूमि एवं जल प्रणालियों का रूपांतरण" विषय पर आयोजित प्रथम अंतरराष्ट्रीय फार्मिंग सिस्टम सम्मेलन में भाग लिया।
- पीडीवीके, अकोला (महाराष्ट्र) में 11–12 मार्च 2025 को "खेती प्रणालियों के पुनरुत्थान हेतु जलवायु अनुकूल तकनीकी हस्तक्षेप" विषय पर आयोजित अठारहवें श्री वसंतराव नाईक स्मृति संगोष्ठी में भाग लिया।
- 23 मई 2025 को ICAR-IIPR, कानपुर की आईआरसी बैठक में सहभागिता ली ।
- 32वीं वार्षिक समूह बैठक के दौरान आरवीएसकेवीवी, ग्वालियर (म.प्र.) में 07–09 अगस्त 2025 को "सरसों में ओरोबैंकी प्रबंधन" विषय पर आयोजित ब्रेन–स्टॉर्मिंग बैठक में भाग लिया।
- कृषि महाविद्यालय, किर्देमकुलाई, री–भोई जिला, मेघालय में 17–19 नवंबर 2025 के दौरान केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय (सीएयू), इम्फाल, मणिपुर द्वारा आयोजित क्षेत्रीय कृषि मेला में सहभागिता की ।
- CSIR-नेशनल फिजिक्स लेबोरेटरी, नई दिल्ली में 24–26 नवम्बर 2025 को "स्मार्ट कृषि–खाद्य प्रणालियों एवं पर्यावरण संरक्षण हेतु कृषि विज्ञान का पुनः परिकल्पन" विषय पर आयोजित छठे अंतरराष्ट्रीय कृषि विज्ञान कांग्रेस में भाग लिया।
- रायपुर में 11–12 दिसम्बर 2025 को "फसल पौधों में जैविक तनाव प्रबंधन हेतु नवीन रणनीतियाँ" विषय पर आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

- Attended the Quarterly Review Meeting (online) of AICRP-WM held during 13-14 October 2025.
- Attended IMC meeting at ICAR-DWR, Jabalpur on 11 November 2025.
- Attended the 6th International Agronomy Congress on "Re-envisioning Agronomy for Smart Agri-food Systems and Environmental Stewardship" held at NASC, New Delhi during 24–26 November 2025.

Dr. V.K. Choudhary

- Attended a Brainstorming Workshop on "Weed Management in Agro-forestry Systems" organized by ICAR-CAFRI, ISAF Jhansi and ICAR-DWR, Jabalpur on 27 February 2025.
- Attended the 1st International Farming Systems Conference on "Transforming Food, Land, and Water Systems under Global Climate Change" at ICAR-IIFSR, Modipuram, Meerut (U.P.) during 7-9 March 2025.
- Attended the XVIII Shri Vasantrao Naik Memorial Seminar on "Interventions for Climate Resilient Technologies for Regeneration of Farming Systems" held at PDVK, Akola, Maharashtra during 11-12 March 2025.
- Attended IRC meeting of ICAR-IIPR, Kanpur on 23 May 2025.
- Attended a Brainstorming Meeting on "Management of Orobanche in Mustard" during the 32nd Annual Group Meeting of AICRP on Rapeseed & Mustard held at RVSKVV, Gwalior (M.P.) during 07–09 August 2025.
- Attended regional Agri Fair at College of Agriculture, Kyrdemkulai, Ri-Bhoi District, Meghalaya organized by Central Agricultural University (CAU), Imphal Manipur during 17-19 November 2025.
- Attended the 6th International Agronomy Congress on "Re-envisioning Agronomy for Smart Agri-food Systems and Environmental Stewardship" held at CSIR-National Physics Laboratory, New Delhi during 24–26 November 2025.
- Attended the National Conference on "Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants" held at Raipur during 11-12 December 2025.

डॉ. चेतन सी.आर.

- आईसीएआर–आईएएसआरआई, नई दिल्ली द्वारा 10–12 मार्च 2025 को "सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर के माध्यम से कृषि सांख्यिकी एवं सर्वेक्षण डेटा का विश्लेषण" विषय पर आयोजित तीन दिवसीय ऑनलाइन हिंदी कार्यशाला में भाग लिया।
- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।

डॉ. मनोज कुमार यादव

- आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर एवं इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय (आईजीकेवी), रायपुर द्वारा 12 अगस्त 2025 को "जलवायु संकट से निपटने हेतु खाद्य, भूमि एवं जल प्रणालियों के रूपांतरण" विषय पर आयोजित राज्य स्तरीय कार्यशाला में सहभागिता की ।

डॉ. चंद्रकांत सिंह

- उर्वरक संघ ऑफ इंडिया (एफएआई), नई दिल्ली द्वारा 22 सितंबर 2025 को "भारत के लिए खाद्य एवं उर्वरक सुरक्षा सुनिश्चित करने में नैनो उर्वरकों की भूमिका" विषय पर एकदिवसीय सम्मेलन में सहभागिता की ।
- कृषि महाविद्यालय, किर्देमकुलाई, री–भोई जिला, मेघालय में 17–19 नवंबर 2025 के दौरान केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय (सीएयू), इम्फाल, मणिपुर द्वारा आयोजित क्षेत्रीय कृषि मेला में सहभागिता की ।

डॉ. दीपक पवार

- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।

डॉ. सुरभि होता

- आईसीएआर–पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा में 20–21 नवम्बर 2025 को "सतत पहाड़ी कृषि हेतु लाभप्रदता एवं पारिस्थितिक संतुलन" विषय पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (PASEL-–2025) में भाग लिया।

डॉ. जे. के. सोनी

- आईसीएआर–आईएएसआरआई, नई दिल्ली द्वारा 10–12 मार्च 2025 को "सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर के माध्यम से कृषि सांख्यिकी एवं सर्वेक्षण डेटा का विश्लेषण" विषय पर आयोजित तीन दिवसीय ऑनलाइन हिंदी कार्यशाला में भाग लिया।
- नानजिंग, चीन में 19–24 अक्टूबर 2025 के दौरान आयोजित 9वें अंतरराष्ट्रीय खरपतवार विज्ञान कांग्रेस में भाग लिया।

Dr. Chethan C.R.

- Attended a three-day online Hindi workshop on "Analysis of Agricultural Statistics and Survey Data through Statistical Software" conducted by ICAR-IASRI, New Delhi during 10–12 March 2025.
- Attended ITMC meeting at ICAR-DWR, Jabalpur on 21 April 2025.

Dr. Chethan C.R.

- Attended State level workshop on - "Transforming Food, Land, and Water Systems to Combat the Climate Crisis" organized by ICAR-DWR and IGKV, Raipur on 12 August 2025.

Dr. Chandrakant Singh

- One-day conference on 'Nano Fertilisers perspective in Ensuring Food & Fertiliser security for India' organized by Fertilizer Association of India (FAI), New Delhi. On 22nd September 2025.
- Attended regional Agri Fair at College of Agriculture, Kyrdemkulai, Ri-Bhoi District, Meghalaya organized by Central Agricultural University (CAU), Imphal Manipur during 17-19 November 2025.

Dr. Deepak Pawar

- Attended ITMC meeting at ICAR-DWR, Jabalpur on 21 April 2025.

Dr. Surabhi Hota

- Attended the International Conference (PASEL-2025) on "The Pursuit for Sustainable Hill Farming: Innovations for Profitability and Ecological Balance to Ensure a Future Livelihood" at ICAR-Research Complex for NEH Region, Tripura Centre, Lembucherra during 20–21 November 2025.

Dr. J. K. Soni

- Attended a three-day online Hindi workshop on "Analysis of Agricultural Statistics and Survey Data through Statistical Software" conducted by ICAR-IASRI, New Delhi during 10–12 March 2025.
- Attended the 9th International Weed Science Congress (IWSC) held at Nanjing, China during 19–24 October 2025.

- आईसीएआर–पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, लेम्बुचेरा में 20–21 नवम्बर 2025 को "सतत पहाड़ी कृषि हेतु लाभप्रदता एवं पारिस्थितिक संतुलन" विषय पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (PASEL–2025) में भाग लिया।

डॉ. अर्चना अनोखे

- आईसीएआर–आईएएसआरआई, नई दिल्ली द्वारा 10–12 मार्च 2025 को "सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर के माध्यम से कृषि सांख्यिकी एवं सर्वेक्षण डेटा का विश्लेषण" विषय पर आयोजित तीन दिवसीय ऑनलाइन हिंदी कार्यशाला में भाग लिया।
- जी.बी. पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर, उत्तराखंड में 27–29 जून 2025 को "कृषि एवं सहायक विज्ञानों में चुनौतियाँ एवं अवसर सतत भविष्य की ओर" विषय पर आयोजित प्रथम अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

डॉ. दसारी श्रीकांत

- आईसीएआर–सीआरआईडीए, हैदराबाद द्वारा 29–31 जनवरी 2025 को "वर्षा आधारित कृषिः लचीलापन एवं सतत आजीविका के लिए मार्ग निर्माण" विषय पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में सहभागिता की।
- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।
- काकतीय विश्वविद्यालय, वारंगल, तेलंगाना द्वारा 19–21 अगस्त 2025 को " सशक्तिकरण हेतु नवोन्मेषी कौशल युवा भारत के परिवर्तन के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी" विषय पर आयोजित तेलंगाना विज्ञान कांग्रेस–2025 में सहभागिता की।

डॉ. हिमांशु महावर

- नास्क परिसर, आईसीएआर, नई दिल्ली में 26 सितम्बर 2025 को "अगली पीढ़ी के पादप स्वास्थ्य प्रबंधन हेतु कार्यात्मक पादप सूक्ष्मजीवों का उपयोग" विषय पर आयोजित ब्रेन–स्टॉर्मिंग सत्र में भाग लिया।

डॉ. जमालुद्दीन ए.

- 23–24 जनवरी 2025 को एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम की त्रैमासिक समीक्षा बैठक (ऑनलाइन) में सहभागिता की।
- 21 अप्रैल 2025 को आईसीएआर–डीडब्लूआर जबलपुर में आईटीएमसी बैठक में भाग लिया।
- कृषि अर्थशास्त्र प्रभाग, आईसीएआर–आईएआरआई, नई दिल्ली द्वारा 01 जुलाई 2025 को "विकासशील भारत : खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र : कृषि राजनीति, संघवाद एवं राज्य–निर्देशित विकास" विषय पर आयोजित सेमिनार में भाग लिया।

- Attended the International Conference (PASEL-2025) on "The Pursuit for Sustainable Hill Farming: Innovations for Profitability and Ecological Balance to Ensure a Future Livelihood" at ICAR-Research Complex for NEH Region, Tripura Centre, Lembucherra during 20–21 November 2025.

Dr. Archana Anokhe

- Attended a three-day online Hindi workshop on "Analysis of Agricultural Statistics and Survey Data through Statistical Software" conducted by ICAR-IASRI, New Delhi during 10–12 March 2025.
- Attended the 1st International Conference on "Challenges and Opportunities in Agriculture and Allied Sciences: Towards a Sustainable Future" held at G.B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, Uttarakhand during 27–29 June 2025.

Dr. Dasari Sreekanth

- Attended International Conference on Rainfed Agriculture: Building Pathways for Resilience & Sustainable Livelihoods during 29-31, January 2025 at ICAR-CRIDA, Hyderabad.
- Attended ITMC meeting at ICAR-DWR, Jabalpur on 21 April 2025
- Attended Telangana Science Congress-2025 on 'Innovative Skills for Empowerment - Science and Technology for Transforming Young India' during 19-21 August, 2025 at Kakatiya University, Warangal Telangana.

Dr. Himanshu Mahawar

- Attended a Brainstorming Session on "Harnessing the Functional Plant Microbiome for Next-Generation Plant Health Management" organized at NASC Complex, ICAR, New Delhi on 26 September 2025.

Dr. Jamalueen A.

- Attended the Quarterly Review Meeting (online) of AICRP-WM held during 23–24 January 2025.
- Attended ITMC meeting at ICAR-DWR, Jabalpur on 21 April 2025.
- Attended a seminar on "Developing India: Food Processing Sector – Farm Politics, Federalism and State-Directed Development" organized by the Division of Agricultural Economics, ICAR-IARI, New Delhi on 01 July 2025.

- 13–14 अक्टूबर 2025 को AICRP-WM की त्रैमासिक समीक्षा बैठक (ऑनलाइन) में सहभागिता की।

डॉ. कुवरदाद्र एस. आई.

- आईएसएएए, फिलीपींस द्वारा 06 मार्च 2025 को "फसलों के लिए नई प्रजनन तकनीकों हेतु नियामक ढांचे पर वैश्विक एवं स्थानीय दृष्टिकोण" विषय पर आयोजित वेबिनार में (आभासी माध्यम से) भाग लिया।
- आईसीएआर–आईएएसआरआई, नई दिल्ली द्वारा 10–12 मार्च 2025 को "सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर के माध्यम से कृषि सांख्यिकी एवं सर्वेक्षण डेटा का विश्लेषण" विषय पर आयोजित तीन दिवसीय ऑनलाइन हिंदी कार्यशाला में भाग लिया।
- भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय अजैविक तनाव प्रबंधन संस्थान (ICAR–NIASM) बरामती, पुणे महाराष्ट्र द्वारा 16 जुलाई –5 अगस्त 2025 के दौरान "कृषि में अजैविक तनाव प्रबंधन हेतु मुक्त स्रोत सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हुए डेटा विश्लेषण के लिए उन्नत सांख्यिकीय एवं मशीन लर्निंग तकनीकें" विषय पर आयोजित प्रशिक्षण में भाग लिया।
- एनएएएस, भारत द्वारा 31 दिसम्बर 2025 को "कृषि में जीनोम संपादन'' संभावनाएँ एवं चुनौतियाँ" विषय पर आयोजित ब्रेन–स्टॉर्मिंग सत्र में भाग लिया।

डॉ. दीक्षा एम.जी.

- रोड्स विश्वविद्यालय, मखांडा, दक्षिण अफ्रीका द्वारा 17–20 नवंबर 2025 को "खरपतवार जैविक नियंत्रण" विषय पर आयोजित लघु पाठ्यक्रम में भाग लिया।

- Attended the Quarterly Review Meeting (online) of AICRP-WM held during 13-14 October 2025.

Dr. Kuwardadra S.I.

- Attended a webinar on "Global and Local Perspectives on Regulatory Framework for New Breeding Technologies for Crops" (virtual), organized by ISAAA, Philippines on 06 March 2025.
- Attended a three-day online Hindi workshop on "Analysis of Agricultural Statistics and Survey Data through Statistical Software" conducted by ICAR-IASRI, New Delhi during 10-12 March 2025.
- Participated in "Advanced Statistical and Machine Learning Techniques for Data Analysis Using Open-Source Software for Abiotic Stress Management in Agriculture" from 16 July - 5 August 2025, organized at ICAR–NIASM, Baramati.
- Attended a Brainstorming Session on "Genome Editing in Agriculture – Prospects and Challenges" organized by NAAS, India on 31 December 2025.

Dr. Deeksha M.G.

- Attended Short Course on "Weed Biological Control" organized by Rhodes University, Makhanda, South Africa during 17-20 November 2025.

18

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना मुख्य अनुसंधान उपलब्धियां

All India Coordinated Research Project on Weed Management (AICRP-WM) - Sailent research achievements

कार्यकारी सारांश

खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम) विभिन्न कृषि–जलवायु क्षेत्रों के अंतर्गत राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में 17 नियमित केंद्रों और 7 स्वैच्छिक केंद्रों के माध्यम से अपने नेटवर्क अनुसंधान कार्यक्रम का समन्वय करती है। वर्ष 2025 के दौरान प्रमुख उपलब्धियाँ नीचे दी गई हैं।

Executive summary

The All India Coordinated Research Project on Weed Management (AICRP-WM) coordinates its network research programme through 17 regular centres and 7 voluntary centres at SAU's under different agro-climate Zones. The salient achievements during the year 2025 are given below:

डब्ल्यू पी 1. स्थान–विशिष्ट टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का विकास

फसलों में खरपतवार प्रबंधन

- शुष्क डी एस आर में, भुवनेश्वर, बेंगलुरू और सबौर में बुवाई से पूर्व प्रीटिलाक्लोर 30.0%+पाइराजोसल्फ्यूरॉन इथाइल 0.75% डब्ल्यूजी 615 ग्रा/हे, के बाद बुवाई के 25–30 दिन पर फ्लोरपाइरॉक्सिफेन–बेंजिल 2.13% डब्ल्यू/डब्ल्यू साइहैलोफॉप– ब्यूटाइल 10.64% डब्ल्यू/डब्ल्यू ईसी 150 ग्रा/हे का अनुप्रयोग किया गया जबकी बांदा और आनंद में 25 दिन पर पेनोक्ससुलम+पेंडीमेथालिन (आरएम) 625 ग्रा/हे के बाद फेनोक्साप्रोप–इथाइल 67 ग्रा/हे+ एथोक्सीसल्फ्यूरॉन 18 ग्रा/हे का टैंक मिश्रण प्रभावी पाया गया वहीं, कल्याणी में बुवाई से पूर्व पेंडीमेथालिन 38.4%+पाइराजोसल्फ्यूरॉन इथाइल 0.85% जेडसी 785 ग्रा/हे के बाद बुवाई के 25 दिन पर बिस्पायरिबैक–सोडियम 25 ग्रा/हे के बाद बुवाई से 25 दिन पर मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल+क्लोरिमुरॉन इथाइल 4 ग्रा/हे की दर से अनुप्रयोग किया गया। इन सभी उपचारों में बेहतर खरपतवार नियंत्रण, उच्च उपज–सम्बंधी मानक, अधिक धान उपज और आर्थिक रूप से व्यवहार्य परिणाम प्राप्त हुए।
- रायपुर और भुवनेश्वर में शुष्क डी एस आर में, बुवाई के तुरंत बाद या बुवाई के एक दिन बाद सिंचाई, के बाद बुवाई के 25 दिन पर फ्लोरपाइरॉक्सिफेन–बेंजाइल+साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल (150 ग्रा/हे,) का प्रयोग बेहतर खरपतवार नियंत्रण और अधिकतम उपज और लाभप्रदता प्राप्त हुई।
- भुवनेश्वर में डी एस आर में, उच्चतम उपज, शुद्ध रिटर्न और बी सी अनुपात, अनुशंसित एसटीबीएफआर (अनुशंसित एन पी के से 25% अधिक) के साथ प्राप्त किए गए, जो पेंडिमेथालिन+पेनोक्सुलम के बाद पेनोक्सुलम+ साइहैलोफॉप – ब्यूटाइल के साथ संयुक्त थे।

WP 1. Development of location-specific sustainable weed management practices

Weed management in crops

- In dry DSR, application of pretilachlor 30.0% + pyrazosulfuron ethyl 0.75% WG 615 g/ha as PE fb florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC 150 g/ha (25-30 DAS) in Bhubaneswar, Bengaluru, and Sabour, while penoxsulam + pendimethalin (RM) 625 g/ha fb tank mix of fenoxaprop-ethyl 67 g/ha + ethoxysulfuron 18 g/ha (25 DAS) in Banda and Anand and pendimethalin 38.4% + pyrazosulfuron ethyl 0.85% ZC (785 g/ha) as PE fb bispyribac-sodium 25 g/ha + metsulfuron methyl + chlorimuron ethyl at 4 g/ha (25 DAS) in Kalyani provided superior weed control, better yield attributing parameters, higher rice grain yield and economically viable.
- In dry DSR at Raipur and Bhubneswar, irrigation either immediately after seeding or one day after seeding followed by florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl (150 g/ha, 25–30 DAS) provided better weed control and maximum yield and profitability.
- In DSR, at Bhubaneswar, the highest yield, net returns and B:C were obtained with recommended STBFR (25% higher than recommended NPK) combined with pendimethalin + penoxulam fb penoxsulam + cyhalofop-butyl.

- पडिल्ड गीले डी एस आर में, रायपुर, कोयम्बटूर और सबौर में बुवाई से पूर्व प्रीटिलाक्लोर 30.0%+पाइराजोसल्फ्यूरॉन इथाइल 0.75% डब्ल्यूजी 615 ग्रा/हे के बाद बुवाई से 25 दिन पर फ्लोरपाइरॉक्सिफेन–बेंजिल 2.13% डब्ल्यू/डब्ल्यू+साइहैलोफॉप –ब्यूटाइल 10.64% डब्ल्यू/डब्ल्यू ईसी 150 ग्रा/हे का अनुप्रयोग किया गया, जबकि कल्याणी में बुवाई से पूर्व पेंडीमेथालिन 38.4%+पाइराजोसल्फ्यूरॉन इथाइल 0.85% जेडसी 785 ग्रा/हे के बाद 25 दिन पर बिस्पायरिबैक–सोडियम 25 ग्रा/हे+मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल+क्लोरिमुरॉन इथाइल 4 ग्रा/हे का अनुप्रयोग किया गया। इन उपचारों को खरपतवार घनत्व, बायोमास, खरपतवार नियंत्रण दक्षता, धान की उपज और आर्थिक लाभ के दृष्टिकोण से अधिक प्रभावी पाया गया।
- आनंद में चावल की नर्सरी में, 15 DAS पर हाथ से निराई करने पर सबसे ज्यादा पौधे मिले, जो ट्रायफामोन+इथोक्सीसल्फ्यूरॉन 66.5 ग्रा/हे के बराबर थे, जबकि 750 ग्रा/हे की दर से बुवाई से पहले मिट्टी में पेंडीमेथालिन 38.7% पर काफी फाइटोटॉक्सिसिटी (स्कोर 2) प्राप्त हुआ।
- चावल में, त्रिशूर में, बुवाई के 20 और 40 दिन हाथ से निराई+सम्पूर्णा से सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण और बीज उपज मिली, जबकि साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल+पेनोक्ससुलम (0.15 किलो/हे)+सम्पूर्णा ने सबसे अधिक शुद्ध लाभ और बी:सी प्राप्त किया।
- चावल में, पंतनगर में ड्रोन द्वारा बुबाई से 25 दिन पर फ्लोरपाइरॉक्सिफेन–बेंजिल+साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल (150 ग्रा/हे) और कोयंबटूर में नैपसेक स्प्रेयर द्वारा बिसपायरीबैक–सोडियम (25 ग्रा/हे) का उपयोग, और जम्मू में ड्रोन द्वारा गेहूं में बुबाई से पूर्व पाइरोक्सासल्फोन के बाद क्लोडिनाफॉप–प्रोपार्गिल+मेटसल्फ्यूरॉन में अधिकतम खरपतवार नियंत्रण, अनाज की उपज और बी:सी दर्ज किया गया। जबकि अन्य केंद्रों में, ड्रोन और नैपसेक स्प्रेयर के माध्यम से छिड़के गए खरपतवारनाशक तुलनीय थे।
- कोयंबटूर में प्रत्यारोपित चावल–उड़द फसल प्रणाली में, चावल में, उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता और बीज उपज के साथ कम कुल खरपतवार घनत्व और शुष्क भार दर्ज किया गया, जिसमें बेन्सल्फ्यूरॉन–मिथाइल 0.6%+प्रेटिलाक्लोर 6% जी आर 660 ग्रा/हे के बाद बिस्पायरिबैक सोडियम 10 एस सी 25 ग्रा/हे के रूप में था।
- लुधियाना में मक्के में, बुबाई के बाद हैलोसल्फ्यूरॉन मिथाइल के साथ टेंबोट्रायोन 110 ग्रा/हे की दर से टैंक मिक्स इस्तेमाल, अलग–अलग तरह के खरपतवारों के लिए एक असरदार खरपतवार कंट्रोल पाया गया है, साथ ही इससे ज्यादा पैदावार भी होती है।

- In puddled wet DSR, sequential applications of pretilachlor 30.0% + pyrazosulfuron ethyl 0.75% WG @ 615 g/ha (PE) fb florpyrauxifen-benzyl 2.13% w/w + cyhalofop-butyl 10.64% w/w EC 150 g/ha at 25-30 DAS at Raipur, Coimbatore, and Sabour, while pendimethalin 38.4% + pyrazosulfuron ethyl 0.85% ZC (785 g/ha) as PE fb bispyribac-sodium 25 g/ha + metsulfuron methyl + chlorimuron ethyl at 4 g/ha at 25 DAS at Kalyani have been found to be more effective in terms of weed density, biomass, weed control efficiency, grain yields, and economic returns.
- In rice nursery, at Anand, hand weeding at 15 DAS produced the highest seedlings, at par with triafamone + ethoxysulfuron 66.5 g/ha, while pendimethalin 38.7% CS at 750 g/ha (PPI) caused significant phytotoxicity (score 2) at 10 DAHA.
- In rice, at Thrissur, hand weeding at 20 and 40 DAT+Sampoorna gave the highest weed control and seed yield, while cyhalofop-butyl + penoxsulam (150 g/ha) + Sampoorna achieved the highest net return and B:C.
- In rice, application of florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl (150 g/ha, PoE) by drone at Pantnagar and bispyribac-sodium (25 g/ha) by knapsack sprayer at Coimbatore, and in wheat pyroxasulfone (PE) fb clodinafop-propargyl + metsulfuron (PoE) by drone at Jammu recorded maximum weed control efficiency, grain yield, and B:C. While in other centres, herbicides applied through drone and knapsack sprayer were comparable.
- In the transplanted rice-blackgram cropping system at Coimbatore, in rice, the lower total weed density and biomass with higher weed control efficiency and seed yield were recorded with bensulfuron-methyl 0.6% + pretilachlor 6% GR 660 g/ha as PE fb bispyribac sodium 10 SC 25 g/ha as PoE.
- In maize, at Ludhiana, tank mix application of halosulfuron methyl with tembotrione at 110 g/ha as a PoE has been found to be an effective weed control for diverse weed flora along with producing a higher yield.

- कश्मीर घाटी की समशीतोष्ण परिस्थितियों में, मीठी मक्का में, टिलरिंग के 2 दिन बाद 250 ग्रा/हे की दर से एट्राजीन और टिलरिंग के 20 दिन बाद 120.75 ग्रा/हे की दर से टेम्बोट्रायोन ने खरपतवार के संक्रमण को काफी कम कर दिया और बेहतर बी सी अनुपात के साथ अधिक हरी भुट्टे की उपज दी।
- जोबनेर में मूंग की फसल में खरपतवार मुक्त उपचार के तहत सबसे कम खरपतवार घनत्व और सबसे अधिक बीज और भूसे की उपज दर्ज की गई जो कि बुबाई के 15 से 20 दिन प्रोपेक्विजाफॉप 2.5% + इमेजेथापायर 3.75% (आरएम) 125 ग्रा ए.आई./हे के बराबर थी।
- आनंद में, उड़द की फसल में, क्विजालोफॉप–इथाइल 7.5%+इमेजेथापायर 15% डब्ल्यू/डब्ल्यू ई सी को 112.5 ग्रा ए.आई./हे की दर से इस्तेमाल करने से खरपतवार पर बहुत अच्छा नियंत्रण हुआ, जिससे खरपतवार नियंत्रण की क्षमता बढ़ी और बीज की पैदावार भी बढ़ी।
- जम्मू में, उड़द की खेती में, 1000 ग्रा/हे की दर से पेंडीमेथालिन+ इमेजेथापायर (आरएम) का इस्तेमाल करने पर बुबाई के 60 दिन पर सबसे कम खरपतवार का घनत्व और बायोमास दर्ज किया गया, साथ ही सबसे ज्यादा अनाज की पैदावार और नेट रिटर्न भी मिला, जबकि बुबाई के बाद 80 ग्रा/हे की दर पर इमेजेथापायर+इमेजामॉक्स थोड़ा फाइटोटॉक्सिक था।
- अकोला में अरहर+सोयाबीन (1:4) अंतरफसल में, बुबाई से पूर्व पेंडीमेथालिन 678 ग्रा/हे. के बाद 30 दिन पर निराई करने से उच्च खरपतवार नियंत्रण क्षमता प्राप्त हुई जिसके परिणामस्वरूप उच्चतम सोयाबीन बीज उपज और बीसी अनुपात प्राप्त हुआ।
- बांदा में अरहर+काला चना (2:2) अंतरफसल प्रणाली में, बुबाई से पूर्व पेंडीमेथालिन 30% ईसी 1000 ग्रा/हे के बाद प्रोपेक्विजाफॉप 100 ग्रा/हे के अनुप्रयोग से उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता, उपज और बी:सी प्राप्त हुआ।
- पंतनगर में रोपे गए रागी में, बुबाई के पूर्व 600 ग्रा/हे की दर से प्रेटिलाक्लोर+बेन्सल्फ्यूरॉन का इस्तेमाल, जबकि बुबाई के पूर्व पाइराजोसल्फ्यूरॉन एथिल 15 ग्रा/हे के बाद बिस्पायरिबैक– सोडियम सॉल्ट से सबसे ज्यादा खरपतवार नियंत्रण करने की क्षमता, अनाज की पैदावार, नेट रिटर्न और फायदा–लागत का अनुपात दर्ज किया गया।
- गेहूं में, आनंद में बुबाई के पूर्व पेंडिमेथालिन 35%+मेट्रिब्यूजिन 3.5% एस ई और जम्मू में बुबाई के पूर्व पाइरोक्सासल्फोन 85% डब्ल्यू जी (127.5 ग्रा/हे) के बाद क्लोडिनाफॉप –प्रोपार्जिल 15% डब्ल्यू पी (60 ग्रा/हे) ने सबसे कम खरपतवार घनत्व और बायोमास दर्ज किया, जिससे

- In sweet corn, under temperate conditions of the Kashmir valley, atrazine 250 g/ha at 2 DAT as PE fb tembotrione 120.75 g/ha at 20 DAT as PoE significantly reduced weed infestation and produced higher green cob yield with better B:C.
- In greengram, at Jobner, the lowest weed density and highest seed and straw yield were recorded under the weed-free treatment, which was comparable to propaquizafop 2.5% + imazethapyr 3.75% (RM) 125 g/ha at 15–20 DAS.
- In blackgram, at Anand, application of quizalofop-ethyl 7.5% + imazethapyr 15% w/w EC at 112.5 g/ha provided excellent weed control, resulting in higher weed control efficiency and increased seed yield.
- In blackgram, at Jammu, application of pendimethalin + imazethapyr (RM) at 1000 g/ha was recorded minimum weed density and biomass at 60 DAS, along with the highest grain yield and net returns, while imazethapyr + imazamox at 80 g/ha (PoE) was slightly phytotoxic.
- In pigeon pea + soybean (1:4) intercropping at Akola, pendimethalin 678 g/ha PE fb hoeing at 30 DAS obtained higher weed control efficiency resulted in the highest soybean seed yield and B:C.
- In the pigeonpea + blackgram (2:2) intercropping system at Banda, pre-emergence application of pendimethalin 30% EC 1000 g/ha fb propaquizafop 100 g/ha (PoE) obtained the highest weed control efficiency, yield and B:C.
- In transplanted finger millet, application of pretilachlor + bensulfuron at 600 g/ha (PE) at Pantnagar, while pyrazosulfuron ethyl 15 g/ha (PE) fb bispyribac-Na salt (PoE) recorded the highest weed control efficiency, grain yield, net return, and benefit-cost ratio.
- In wheat, pendimethalin 35% + metribuzin 3.5% SE (PE) at Anand and pyroxasulfone 85% WG (127.5 g/ha, PE) fb clodinafop-propargyl 15% WP (60 g/ha, PoE) at Jammu recorded the lowest weed density and biomass, effectively controlling Phalaris minor. The highest B:C was achieved

फालारिस माइनर को असरदार तरीके से कंट्रोल किया गया। सबसे ज्यादा बी सी अनुपात बुबाई के बाद क्लोडिनाफॉप–प्रोपार्जिल 9%+मेट्रिब्यूजिन 20% डब्ल्यू पी (54+120 ग्रा/हे,) से मिला।

- गेहूं में, जोबनेर में, वीड–फ्री में सबसे ज्यादा अनाज और भूसे की पैदावार और सबसे कम वीड खरपतवार घनत्व दर्ज की गई। यह सांख्यिकीय रूप से 2,4–डी 44%+मेट्रिब्यूजिन 35% + पाइराजोसल्फ्यूरॉन–एथिल 1% (आर एम) 300 ग्रा ए.आई./हे की दर से बुबाई के 30 से 35 दिन बाद के बराबर था।
- चने में, जीनोटाइप ने अलग–अलग जगहों पर टॉपरामेजोन के लिए अलग–अलग सेंसिटिविटी दिखाई दी, जिसमें हैदराबाद और गुंटूर में (एनबीइजी 47) बहुत सेंसिटिव था, जबकि अकोला में टेस्ट किए गए 17 जीनो टाइप सभी डोज के हिसाब से सेंसिटिव थे। आनंद में, 15–25.2 ग्रा ए.आई./हे ने 7 डीएए पर हल्की से मीडियम फाइटोटॉक्सिसिटी दिखाई, लेकिन बाद में यह ठीक हो गई। जबकि बांदा में, 25.2 ग्रा/हे ने असरदार खरपतवार कंट्रोल किया, हालांकि (आईपीसीएल 2004–14) ने कुछ समय के लिए सेंसिटिविटी दिखाई, इसी तरह, गुंटूर में, (एनबीइजी 452) ने कम से कम फाइटोटॉक्सिसिटी के साथ ज्यादा पैदावार दिखाई।
- लुधियाना में, सरफेस सीडर मशीन के साथ बुबाई से पूर्व 100 ग्रा/हे की दर पाइरोक्सासल्फोन के साथ बोई गई सरसों में, पहली सिंचाई के बाद बचे हुए खरपतवारों की हाथ से निराई करने पर खरपतवार का घनत्व और बायोमास काफी कम हो गया, साथ ही बीज की पैदावार और शुद्ध लाभ सबसे ज्यादा हुआ।
- जोबनेर में बाजरा में, न्यूनतम खरपतवार घनत्व और अधिकतम अनाज उपज खरपतवार मुक्त के तहत दर्ज की गई थी, लेकिन सांख्यिकीय रूप से 500 ग्रा ए.आई/हे की दर से एट्राजीन के बाद, 30 से 35 दिन पर हाथ से निराई के बराबर था।
- लुधियाना में आलू की खेती में, चौड़ी क्यारी में (2 लाइनें) (120 सेमी × 20 सेमी) के साथ फ्लूफेनासेट (24%)+मेट्रीबुजिन (17.5%) को 622.5 ग्रा ए.आई./हे की दर से बुबाई से पूर्व और बुआई के 20 दिन बाद पहली सिंचाई करने से खरपतवार कम हुए और कंद की पैदावार ज्यादा हुई।
- आणंद में आलू की खेती में, बुबाई के तुरंत बाद 525 ग्रा ए.आई./हे दर से मेट्रिब्यूजिन 70% डब्ल्यूपी से खरपतवार पर बहुत अच्छा नियंत्रण हुआ, जिससे कंद की पैदावार बढ़ी।
- कल्याणी में, सूरजमुखी में 20 और 40 दिन पर दो बार हाथ से निराई करने से सबसे कम खरपतवार घनत्व और उच्चतम बीज उपज मिली, जबकि 125 ग्रा/हे की दर से

with clodinafop-propargyl 9% + metribuzin 20% WP (54 + 120 g/ha), as a PoE.

- In wheat, at Jobner, the weed-free recorded the maximum grain and straw yield along with minimum weed density. It remained statistically at par with of 2,4-D 44% + metribuzin 35% + pyrazosulfuron-ethyl 1% (RM) 300 g/ha at (30–35 DAS).
- In chickpea, genotypes showed varying sensitivity to topramezone at different locations. NBeG 47 was very much sensitive in Hyderabad and Guntur, while 17 genotypes tested were sensitive across the dose in Akola. In Anand, 15–25.2 g/ha showed mild to moderate phytotoxicity at 7 DAA, but germplasm lines were recovered at a later stage of crop growth. Whereas in Banda, 25.2 g/ha provided effective weed control, although IPCL 2004-14 showed sensitivity for a while, similarly, in Guntur, NBeG 452 showed higher yield with minimal phytotoxicity.
- In mustard, at Ludhiana, sown using a surface seeder machine with pyroxasulfone 100 g/ha PoE fb hand weeding of left-over weeds after first irrigation was recorded significantly lower weed density and biomass, along with the highest seed yield and net profit.
- In pearl millet at Jobner, minimum weed density and maximum grain yield were recorded under the weed-free but was statistically at par with atrazine 50% 500 g/ha fb one hand weeding at 30–35 DAS.
- In potato, at Ludhiana, broad bed planting (2 rows) (120 cm × 20 cm) with flufenacet (24%) + metribuzin (17.5%) at 622.5 g/ha as a PE and first post-sowing irrigation at 20 days after planting recorded lower weed population and higher tuber yield.
- In potato, at Anand, metribuzin 70% WP 525 g/ha (EPoE) provided excellent weed control thereby higher tuber yield.
- In sunflower, at Kalyani, two hand weeding at 20 and 40 DAS in sunflower gave the lowest weed density and highest seed yield, while

प्रोपेक्विजाफॉप + इमाजेथापायर ने सबसे अधिक शुद्ध लाभ और बीसी अनुपात प्रदान किया।

- रायपुर में अलसी में, खरपतवार नियंत्रण में *कैस्कुटा* सबसे अधिक और खरपतवार–मुक्त नियंत्रण में सबसे कम था, जबकि अमरबेल तरल फॉर्मूलेशन ने सभी शाकनाशी उपचारों में सबसे कम *कैस्कुटा* घनत्व दर्ज किया।
- कश्मीर घाटी में प्याज और लहसुन में, टिलरिंग के 2 दिन बाद ऑक्सीफ्लोरफेन 23.5% ईसी 120 ग्रा/हे की दर के बाद रोपण के 40 दिन बाद पर ऑक्सीफ्लोरफेन 6% +क्विजालोफॉप–पी–इथाइल 4% ईसी 100 ग्रा/हे की दर ने खरपतवारों को काफी कम किया और सबसे अधिक बल्ब उपज और बी सी अनुपात का उत्पादन किया।
- बेंगलुरु में शहतूत की खेती में, छंटाई के तुरंत बाद हाथ से निराई करने और रोपण के 4 दिन बाद प्लास्टिक मल्चिंग करने से खरपतवार का घनत्व और सूखा वजन काफी कम हो गया, साथ ही खरपतवार नियंत्रण करने की क्षमता भी ज्यादा रही, जो सबसे असरदार साबित हुई।
- कश्मीर में सेब (एम–9) की नर्सरी में, मुश्किल खरपतवार को हाथ से निराई (बसंत और गर्मियों में दो बार हाथ से कुदाल चलाना) करके अच्छे से कंट्रोल किया गया, इसी तरह, रसायन खरपतवार प्रबंधन भी रूटस्टॉक की ग्रोथ में मदद करने में उतना ही असरदार था।
- कश्मीर में सेब के बागों में, खरपतवार–मुक्त परिस्थितियों में ज्यादा घनत्व वाले बागों में सबसे ज्यादा वृद्धि, उत्पादकता और सबसे कम खरपतवार संक्रमण के साथ दर्ज की गई, इसके बाद वसंत में बुबाई से पूर्व पेंडीमेथालिन 30% ई सी +एट्राजीन 50% डब्ल्यूपी (250+500 ग्रा/हे), और इसके बाद गर्मियों में बुबाई के बाद ग्लाइफोसेट 41% एस एल (1.0 कि/हे) के रूप में इस्तेमाल किया गया।
- त्रिशूर में, इलेक्ट्रोस्टैटिक स्प्रेयर से 2,4–डी छिड़काव करने से आम में *डेंड्रोफ्थो फाल्काटा* को असरदार तरीके से कंट्रोल किया गया।
- आनंद में सरसों की खेती में, बुबाई के 35 पर नीम की खली 200 कि/हे के बाद पेंडीमेथालिन 30% ई.सी. 500 ग्रा ए.आई./हे (हर्बीगेशन) के साथ प्रयोग से *ओरोबैंच* का उद्भव काफी कम हो गया तथा बीज व चारा की अधिक पैदावार दर्ज की गई।

propaquizafop + imazethapyr at 125 g/ha produced the highest net return and B:C.

- In linseed in Raipur, Cascuta was highest under weed control and minimum in the weed-free control, while the Amarbel liquid formulation recorded the lowest Cascuta density among all herbicide treatments.
- In onion and garlic, in Kashmir valley, oxyfluorfen 23.5% EC 120 g/ha (2 DAT/DAP) as PE fb oxyfluorfen 6% + quizalofop-p-ethyl 4% EC 100 g/ha (40 DAP) as PoE significantly reduced the growth of the weeds and produced the highest bulb yield and B:C.
- In mulberry, at Bengaluru, hand weeding immediately after pruning and plastic mulching at 4 DAP recorded significantly lower weed density and biomass with higher weed control efficiency, proving most effective treatment.
- In apple (M-9) nurseries, at Kashmir, complex weed species were effectively controlled by manual weeding (hand hoeing twice, in spring and summer), similarly, chemical weed control was equally effective in supporting rootstock growth.
- In apple orchard, at Kashmir, the minimum weed infestation with higher growth and productivity in high-density plantations was recorded under weed-free conditions, followed by pendimethalin 30% EC + atrazine 50% WP (250 + 500 g/ha) as PE, in spring fb highly potent herbicides possess the capacity to effectively control a broad spectrum of weed flora as an PoE in summer.
- At Thrissur, 2,4-D applied with an electrostatic sprayer effectively controlled Dendrophthoe falcata in mango.
- In mustard, at Anand, application of neem cake at 200 kg/ha fb pendimethalin 30% EC at 500 g/ha (herbigation) at 35 DAS significantly reduced Orobanche emergence and recorded higher seed and stover yield.

संरक्षण कृषि प्रणालियों के तहत खरपतवार प्रबंधन

- चावल–गेहूं–प्लहन प्रणाली में, जम्मू और लुधियाना में गेहूं में, बुबाई से 30 दिन के बाद क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन (64 ग्रा/हे) के साथ जेडटी+आर के बाद बुबाई से 45 दिन के बाद हाथ से निराई–गुड़ाई का प्रयोग, लेकिन, जम्मू, लुधियाना और पंतनगर में डीएसआर में, सीटी+आर के साथ बुबाई के 20 दिन बाद पेंडिमेथालिन (678 ग्रा/हे) के बाद बिस्पायरिबैक सोडियम (25 ग्रा/हे) के बाद हाथ से निराई–गुड़ाई के बाद खरपतवार बीज की कटाई, का प्रयोग करने से खरपतवार का घनत्व काफी कम हो गया और जैवभार के परिणामस्वरूप अनाज की उपज अधिक हुई।
- चावल–मक्का–प्लहन प्रणाली में, रायपुर और भुवनेश्वर में डीएसआर के तहत सीटी+आर के साथ बुबाई के 2 दिन बाद पेंडिमेथालिन (678 ग्रा/हे) के बाद बिस्पायरिबैक सोडियम (25 ग्रा/हे) के बाद हाथ से निराई–गुड़ाई के बाद खरपतवार बीज की कटाई, जबकि रायपुर और भुवनेश्वर में रबी मक्का में बुबाई के 2 दिन बाद एट्राजीन 1.0 किग्रा/हे के बाद बुबाई के 20 दिन टोप्रामेजोन 25.2 ग्रा/हे के बाद बुबाई के 40 दिन बाद हाथ से निराई के बाद खरपतवार बीज की कटाई, साथ में भुवनेश्वर के अंतर्गत उड़द में सीटी+आर के साथ पेंडिमेथलिन+इमेजेथापायर 1000 ग्रा/हे और जेडटी+आर के साथ बुवाई से पूर्व पेंडिमेथलिन+इमेजेथापायर 1000 ग्रा/हे, और बुबाई के 2 दिन बाद पेंडिमेथलिन 678 ग्रा/हे के बाद बुबाई के 20 दिन पर निराई, दूसरों की तुलना में काफी अधिक उपज, शुद्ध लाभ और बी:सी का परिणाम मिला।
- मक्का–मूंगफली फसल प्रणाली में, मूंग में सीटी+आर के साथ 2 दिन पर पेंडीमेथालिन 678 ग्रा/हे के बाद 30 दिन पर हाथ से निराई, और बेंगलूरु में जेडटी+आर तथा सीटी के साथ 2 दिन पर एट्राजीन 1000 ग्रा/हे के बाद 20 दिन पर टॉपरामजोन 25.2 ग्रा/हे के साथ 40 दिन पर हाथ से निराई के बाद खरपतवार बीज की कटाई, खरीफ मक्का में विविध खरपतवारों को नियंत्रित करने में अधिक प्रभावी था और इसके परिणाम स्वरूप अनाज की उपज और आर्थिक लाभ में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। जबकि हैदराबाद में, सीटी+आर– सीटी+आर– सीटी+आर को बुबाई के 2 दिन पर एट्राजीन 1000 ग्रा/हे के बाद बुबाई के 20 दिन पर टोप्रामेजोन 25.2 ग्रा/हे के साथ मक्के में और मूंग में बुबाई के 2 दिन पर पेंडीमेथालिन+इमाजेथापायर 1000 ग्रा/हे के साथ मक्का–मूंग–प्लहन प्रणाली में सबसे अधिक मक्का समतुल्य उपज (एमईवाई) दर्ज की गई और यह एकीकृत खरपतवार प्रबंधन से बेहतर प्रदर्शन करता है।
- सोयाबीन–गेहूं–दाल फसल प्रणाली में, अकोला में गेहूं में 45 दिन पर हाथ से निराई के बाद बुबाई के 30 दिन पर क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन 64 ग्रा/हे की दर, के बाद बुवाई के 40 दिन पर हाथ से निराई और भुवनेश्वर में

Weed management under conservation agriculture systems

- In the rice–wheat–legume system, ZT + R with clodinafop + metsulfuron (64 g/ha) at 30 DAS, fb hand weeding at 45 DAS fb weed seed harvest, in wheat at Jammu and Ludhiana, but, CT + R with pendimethalin (678 g/ha) at 20 DAS fb bispyribac sodium (25 g/ha) fb hand weeding fb weed seed harvest in DSR at Jammu, Ludhiana, and Pantnagar significantly reduced weed density and biomass resulted in higher grain yield.
- In the rice–maize–legume system, CT + R with pendimethalin 678 g/ha (2 DAS) fb bispyribac sodium 25 g/ha (20 DAS) fb hand weeding (40 DAS) fb weed seed harvest under DSR at Raipur and Bhubaneswar, and atrazine 1000 g/ha at (2 DAS) fb topramezone 25.2 g/ha at (20 DAS) fb hand weeding (40 DAS) fb weed seed harvest in Rabi maize at Raipur and Bhubaneswar, as well as pendimethalin + imazethapyr at 1000 g/ha, (PE) along with CT + R in blackgram at Bhubaneswar, and ZT + R with pendimethalin at 678 g/ha (2 DAS) fb hand weeding at 20 DAS, resulted in significantly higher yield, net returns, and B:C compared to others.
- In maize–greengram–legume cropping system, CT+R coupled with pendimethalin at 678 g/ha at 2 DAS fb hand weeding at 30 DAS in greengram, ZT+R and CT with atrazine 1.0 kg/ha (2 DAS) fb topramezone 25.2 g/ha (20 DAS) fb hand weeding (40 DAS) fb weed seed harvest in kharif maize were more effective in controlling diverse weed flora and resulted in significantly higher grain yield and economic returns in Bengaluru. While at Hyderabad, CT+R – CT+R – CT+R coupled with atrazine 1000 g/ha (2 DAS) fb topramezone 25.2 g/ha (20 DAS) in maize and pendimethalin + imazethapyr (1000 g/ha at 2 DAS) in green gram in maize–greengram–legume system recorded the highest maize equivalent yield (MEY) and outperform integrated weed management.
- In the soybean–wheat–legume cropping system, CT coupled with clodinafop + metsulfuron at 64 g/ha (30 DAS) fb hand weeding at 45 DAS in

सोयाबीन में सीटी+आर या सीटी के साथ बुबाई के 2 दिन पर पेंडीमेथालिन+इमाजेथापायर 1000 ग्रा/हे के बाद बुबाई के 30 दिन पर हाथ से निराई के बाद खरपतवार बीज की कटाई सबसे प्रभावी साबित हुआ, जिसके परिणामस्वरूप अधिकतम खरपतवार नियंत्रण, न्यूनतम खरपतवार सूचकांक और सबसे अधिक अनाज की उपज और आर्थिक लाभ हुआ।

- कोयंबटूर में कपास आधारित फसल प्रणाली में, सीटी+आर के साथ बुबाई के 2 दिन बाद डायूरन 80 डब्ल्यूपी 750 ग्रा/हे के बाद 4–6 पत्ती चरण खरपतवार होने पर पाइरिथियोबैक सोडियम 6% ईसी+क्विजालोफॉप एथिल 4% ईसी डब्ल्यू/डब्ल्यू एमईसी 125 ग्रा/हे के बाद बुबाई के 50–55 दिन पर ग्लूफोसिनेट अमोनियम 13.5% एसएल 500 ग्रा/हे खिरपतवार घनत्व और जैवभार को कम करने और खरपतवार नियंत्रण दक्षता को बढ़ाने में प्रभावी था।

wheat at Akola, and CT+R or CT with pendimethalin + imazethapyr 1000 g/ha (2 DAS) fb hand weeding at 30 DAS fb weed seed harvest in soybean at Bhubaneswar, proved most effective, resulting in maximum weed control, the lowest weed index, and the highest grain yield and economic returns.

- In cotton based cropping system at Coimbatore, CT+R along with diuron 80 WP 750 g/ha (2 DAS) fb pyrithiobac sodium 6% EC + quizalofop ethyl 4% EC MEC at 125 g/ha (4-6 weed leaf stage) fb directed spray (inter-row) of glufosinate ammonium 13.5% SL 500 g/ha at 50-55 DAS was found effective with lower weed density and biomass and higher weed control efficiency during Kharif 2025.

प्राकृतिक और जैविक खेती में खरपतवार प्रबंधन

- रायपुर और कल्याणी में सीधी बुवाई वाली सुगंधित चावल–लोबिया की फसल प्रणाली में, डीएसआर और लोबिया दोनों में (हरी खाद+घनजीवामृत+जीवामृत) के बाद मिट्टी की मल्चिंग के बाद 20 और 40 दिन पर हाथ से निराई–गुड़ाई सहित एकीकृत फसल प्रबंधन (आईसीएम) पद्धतियां सबसे प्रभावी विकल्प साबित हुई हैं, जिसके परिणामस्वरूप उच्च खरपतवार नियंत्रण क्षमता अनाज की उपज और शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ है।

- बेंगलुरु में प्राकृतिक खेती के तहत कुटकी में, बुबाई के 20 और 40 दिन पर हाथ से निराई, इंटर–कल्टीवेशन+बुबाई के 20 और 40 दिन पर हाथ से निराई, और स्टेल सीड बेड के बाद बुबाई के 30 दिन पर एक बार हाथ से निराई करने से खरपतवार पर असरदार नियंत्रण हुआ और ज्यादा लाभ हुआ।

- कोयंबटूर में, प्राकृतिक खेती के तहत बैंगन– साँवा–हरी खाद फसल सिस्टम में, साँवा में पिछली फसल की घास 5 टन/हेक्टेयर के बाद बुबाई से 50 दिन पर हाथ से निराई और बैंगन में स्टेल सीड बेड के साथ बुबाई से 50 दिन पर हाथ से निराई के द्वारा सबसे कम खरपतवार का घनत्व, सबसे खरपतवार नियंत्रण क्षमता एफिशिएंसी और बेहतर इकोनॉमिक्स के साथ ज्यादा से ज्यादा पैदावार दर्ज की गई।

- आनंद में हल्दी–अरहर की अंतरफसल में, प्राकृतिक खेती के अंतर्गत, मिट्टी की मल्चिंग (आईसी के बाद रोपण के 20, 50, और 80 दिन पर) सबसे प्रभावी रूप से खरपतवारों को कम किया और उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता हासिल की।

Weed management in Natural and Organic Farming

- In the direct-seeded scented rice–cowpea cropping system at Raipur and Kalyani, integrated crop management (ICM) practices comprising (Green manuring + Ghanjeevamrit + Jeevamrit) fb soil mulch fb hand weeding at 20 and 40 DAS in both DSR and cowpea, proved to be the most effective option, resulting in higher WCE, grain yield, and net returns.

- In little millet under natural farming, at Bengaluru, two hand weedings (20 & 40 DAS), inter-cultivation + hand weeding (20 & 40 DAS), and stale seedbed fb one hand weeding at 30 DAS effectively controlled weeds and provided higher economic returns.

- In brinjal-barnyard millet-green manure cropping system under natural farming, at Coimbatore, previous crop mulch at 5 t/ha fb hand weeding at 50 DAS in barnyard millet and stale seedbed fb hand weeding at 50 DAS in brinjal, were recorded the lowest weed density, highest WCE, and maximum yield with greater economic viability.

- In turmeric–pigeon pea intercropping at Anand, under natural farming, soil mulch (IC fb HW at 20, 50, and 80 DAP) most effectively suppressed weed growth and achieved the highest weed control efficiency.

- त्रिशूर में प्राकृतिक खेती के तहत नारियल के बागानों में, हॉर्स ग्राम (अकेले या गेंदे के साथ) के साथ इंटरक्रॉपिंग और नारियल के पत्तों की मल्चिंग ने दो महीने में खरपतवार के घनत्व को असरदार तरीके से कम कर दिया। कुल मिलाकर, हॉर्स ग्राम–आधारित इंटरक्रॉपिंग सबसे असरदार खरपतवार मैनेजमेंट का तरीका था।

- हैदराबाद में, गन्ना की फसल में रोपण से 90 दिन बाद 20 किग्रा/हे एएमएफ कंसोर्टियम के साथ 500 किग्रा केंचुआ खाद बुवाई के समय डालने से अन्य की तुलना में *स्ट्रिगा* का प्रकोप काफी कम हो गया।

- पंतनगर में जैविक चावल– मटर–स्वीट कॉर्न प्रणाली में, सेसबानिया (जीएम)–रोपित चावल– मटर–स्वीट कॉर्न में टिलरिंग के 25 और 45 दिन बाद दो यांत्रिक निराई कोनोवीडर के साथ करना, चावल, मटर की फली और स्वीट कॉर्न के भुट्टों में सबसे अधिक पैदावार हुई।

- अकोला में, ऑर्गेनिक तरीके से उगाए गए कपास में, स्टेल सीड बेड के साथ बुबाई के 20 और 40 दिन पर हाथ से निराई करना, खरपतवार को कंट्रोल करने और ज्यादा प्रोडक्टिविटी और आर्थिक फायदा पाने में सबसे असरदार साबित हुआ।

- हैदराबाद में जैविक रूप से उगाए गए प्याज में, 30 दिन में पॉलीमल्च+अंतर–पंक्ति हाथ से निराई और 30 दिन में चावल के भूसे की मल्च 5 टन/हे के बाद अंतर–पंक्ति हाथ से निराई ने सबसे कम खरपतवार घनत्व, शुष्क भार और उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता के साथ–साथ उच्चतम बल्ब उपज दर्ज हुई।

- जम्मू में जैविक खेती के तहत, चुकंदर में बुबाई के 20 दिन बाद ट्विन व्हील हो और बासमती चावल में रोपड़ के 20 से 40 दिन बाद कोनोवीडर (25 × 10 सेमी अंतर) ने सबसे अच्छा खरपतवार नियंत्रण, उपज और रिटर्न दिया।

- लुधियाना में जैविक रूप से प्रबंधित गन्ना–राटून प्रणाली में, यांत्रिक निराई से लगातार सबसे कम खरपतवार घनत्व और जैव भार दर्ज किया, जिसके परिणामस्वरूप सबसे अधिक गन्ने की उपज हुई, जबकि धान के भूसे की मल्च (पीएसएम) और गन्ना कचरा मल्च (सीटीएम) सांख्यिकीय रूप से तुलनीय थे।

- गुंटूर में ऑर्गेनिक तरीके से उगाए गए कपास में, 20 दिन के गैप पर 3 बार गुड़ाई करने और उसके बाद बुबाई के 20 और 40 दिन पर 2 लाइन में निराई करने से सबसे ज्यादा वृद्धि पैदावार और खरपतवार नियंत्रण की क्षमता दर्ज की गई।

- In coconut plantations under natural farming at Thrissur, intercropping with horse gram (alone or with marigold) and coconut frond mulching effectively reduced weed density at two months. Overall, horse gram-based intercropping was the most effective weed management practice.

- In the sugarcane crop at 90 DAP in Hyderabad, soil application of UAS-D AMF consortium's at 20 kg/ha combined with 500 kg of vermicompost at planting significantly lowered Striga emergence over others.

- In organic rice–vegetable pea–sweet corn system at Pantnagar, Sesbania (GM)–transplanted rice–vegetable pea–sweet corn with two mechanical weedings (Conoweeder at 25 & 45 DAT) produced the highest yields in rice, pea pods, and sweet corn cobs.

- In organically grown cotton, at Akola, stale seedbed fb hand weeding at 20 & 40 DAS proved most effective in controlling weeds and achieving higher productivity and economic returns.

- In organically grown onion, at Hyderabad, polymulch + intra-row hand weeding at 30 DAT and rice straw mulch 5 t/ha fb intra-row HW at 30 DAT recorded the lowest weed density, dry weight, and highest weed control efficiency along with highest bulb yield.

- Under organic cultivation, at Jammu, twin wheel hoe (20 & 40 DAS) in beetroot, while in basmati rice, conoweeder (20 & 40 DAT, 25 × 10 cm spacing) gave the best weed control, yield, and returns.

- In the organically managed sugarcane–ratoon system at Ludhiana, mechanical weeding consistently produced the lowest weed density and biomass, resulting in the highest cane yield, while paddy straw mulch (PSM) and cane trash mulch (CTM) were statistically comparable.

- In organically grown cotton at Guntur, 3 hoeings at 20-day intervals followed by 2-line weedings at 20 & 40 DAS) recorded the highest growth, yield, and weed control efficiency.

खरपतवारों में प्रतिरोध प्रबंधन

- पंतनगर, सीटी में, पिनोक्साडेन(50ग्रा/हे)+*मेट्रिब्यूजिन* 175ग्रा/हे, (पीओई) ने गेहूं में फालारिस माइनर की घनत्व को असरदार तरीके से कम किया, जिससे अनाज की पैदावार ज्यादा हुई और नेट रिटर्न भी बेहतर हुआ।
- रायपुर में चावल में, बुबाई के पूर्व पाइराजोसल्फ्यूरॉन 20 ग्रा/हे के बाद रोपण के 20 दिन पर पेनोक्सुलम 22.5 ग्रा/हे के इस्तेमाल से *साइपरस डिफॉर्मिस* के खिलाफ सबसे असरदार खरपतवार नियंत्रण मिला और चावल की पैदावार भी सबसे ज्यादा हुई।
- तेलंगाना में मक्के में, किसी भी प्रजाति ने एट्राजीन के लिए प्रतिरोध नहीं दिखाया। हालांकि, रिकमेंडेड डोज के 75% पर कुछ पौधे उग आए।

डब्ल्यू पी 2. गैर–फसलीय और जलीय क्षेत्रों में खरपतवारों का प्रबंधन

गैर–फसलीय क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन

- बेंगलुरु में बिना फसल वाली जगहों पर, इंडेजिफ्लेम 20+ग्लाइफोसेट आईपीए 540 एस सी (2100 और 1050 मिलीलीटर/हे) ने सबसे कम खरपतवार का घनत्व और ज्यादा खरपतवार नियंत्रण क्षमता दर्ज की, जो लंबे समय तक नियंत्रण का संकेत देती है।
- टेस्ट प्रोडक्ट एजीएलसी #14 आनंद और बेंगलुरु में *लैंटाना कैमरा* और *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* के खिलाफ बेअसर था। जम्मू में, पत्तियों को केवल हल्का, अस्थायी नुकसान हुआ, जो छह महीने बाद फिर से उग आए।

जलीय वातावरण में खरपतवार प्रबंधन

- त्रिशूर में जलीय वातावरण में, स्टिकर के साथ फॉर्मिक एसिड (10–20%) ने पानी की गुणवत्ता को प्रभावित किए बिना *पिस्टिया* और *साल्विनिया* को प्रभावी रूप से नियंत्रित किया।

जैविक नियंत्रण

- आनंद में*नियोचेटीना वीविल्स* का इस्तेमाल करके जलकुंभी पर बायोलॉजिकल नियंत्रण का कम असर हुआ, जिससे सिर्फ थोड़ी सी ही माइनर फीडिंग और पौधे मर गए। रायपुर में, वीविल्स ने पत्तियों और डंठलों को खाकर बायोमास को असरदार तरीके से कम कर दिया।

डब्ल्यू पी–3 विभिन्न कृषि पारिस्थितिकी तंत्रों में शाकनाशी अवशेषों का प्रभाव।

शाकनाशी अवशेष

- त्रिशूर में वेटलैंड चावल में, साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल के अवशेष रोपण के 30 दिनों के बाद तक पता लगाए जा

Resistance management in weeds

- In wheat at Pantnagar, CT with pinoxaden (50 g/ha) + metribuzin 175 g/ha, (PoE) effectively reduced Phalaris minor density, resulting in higher grain yield and increased net returns.
- In rice in Raipur, application of pyrazosulfuron 20 g/ha PE fb penoxulam 22.5 g/ha at 20 DAT provided the most efficient weed control against Cyperus difformis with the highest rice yield.
- In maize in Telangana, no species showed resistance to atrazine. However, a few seedlings emerged at 75% of the recommended dose.

WP 2. Management of weeds in non-cropped and aquatic areas

Weed management in non-cropped area

- In non-cropped condition in Bengaluru, indaziflam 20 + glyphosate IPA 540 SC (2100 and 1050 ml/ha) recorded the lowest weed density and higher weed control efficiency indicating prolonged control.
- Test product AGLC#14 was ineffective against Lantana camara and Parthenium hysterophorus in Anand and Bengaluru. In Jammu, the leaves suffered only mild, temporary damage, which exhibited re-sprouting after six months.

Weed management in aquatic environment

- In aquatic environment at Thrissur, formic acid with sticker (10–20%), effectively controlled Pistia and Salvinia without affecting water quality.

Biological control

- Biological control of water hyacinth using Neochetina weevils had limited impact in Anand, causing only minor feeding and dieback. In Raipur, the weevils effectively reduced biomass by feeding on leaves and petioles.

WP-3 Fate of herbicide residues in different agroecosystems

Herbicide residue

- In wetland rice, at Thrissur, cyhalofop-butyl residues were detectable up to 30 DAT, but it

सकते थे, लेकिन समय के साथ यह धीरे–धीरे कम हो गये, जबकि पेनोक्ससुलम, पेंडिमेथालिन, पाइराजोसल्फ्यूरॉन, फेनोक्साप्रोप–पी–एथिल, बिस्पायरिबैक सोडियम और ऑक्सीफ्लोरफेन के अवशेष पता लगाने योग्य सीमा से नीचे दर्ज किए गए।

- हर्बिसाइड रेसिड्यू स्टडीज से पता चला है कि आलू (लुधियाना), चावल और उड़द (कोयंबटूर), और मूंगफली और चावल (आनंद) की हाफ–लाइफ 4–41 दिन थी, और मिट्टी और उपज में रेसिड्यू लगातार पता लगाने लायक लेवल (<0.01–0.05 माइक्रोग्राम/ग्राम) से नीचे थे।
- हर्बिसाइड रेसिड्यू स्टडीज से पता चला कि लुधियाना में, मिट्टी और उपज में रेसिड्यू ज्यादातर पता लगाने लायक लिमिट से नीचे थे, साथ ही डी टी 50 2.3–47.2 दिन था। हैदराबाद में, कॉटन–मक्का कंजर्वेशन एग्रीकल्चर ने मिट्टी में ऑर्गेनिक कार्बन बढ़ाया और एंजाइम एक्टिविटी पर असर डाला। कोयंबटूर में, बेबीकॉर्न में सिर्फ एट्राजीन ही रहा, कम जुताई और हाथ से निराई करने पर मिट्टी में सूक्ष्म जीव क्रिया ज्यादा रही।
- हाई वैल्यू फसलों में हर्बिसाइड रेसिड्यू स्टडीज से पता चला कि लौकी (लुधियाना) में हैलोसल्फ्यूरॉन–मिथाइल और पत्तागोभी (कोयंबटूर) में मेटोलाक्लोर पता लगाने लायक लिमिट से कम थे, जबकि आलू (आनंद) में पेंडीमेथालिन, ऑक्सीफ्लोरफेन, क्विजालोफॉप, या प्रोपेक्विजाफॉप के कोई रेसिड्यू नहीं मिले।
- लुधियाना में, मिट्टी के प्रकार या प्रयोग दर की परवाह किए बिना 30–60 सेमी गहराई पर पाइरिथियोबैक–सोडियम अवशेष पाए गए, जिसमें से 50.6–73.8% लीचेट बरामद हुए।
- लुधियाना और कोयंबटूर में कटाई के समय किसानों के खेतों में मिट्टी, पानी और फसलों में हर्बिसाइड रेसिड्यू के बचे हुए हिस्से पता लगाने लायक लिमिट से नीचे थे, यहाँ तक कि उन खेतों में भी जहाँ लगभग दस साल से हर्बिसाइड का प्रयोग किया गया था, जो पूरी तरह से विघटित हो गए।

डब्ल्यू पी 4.1 प्रदर्शन

खेत पर अनुसंधान (ओएफआर)

- आनंद में आयोजित चार ओएफआर में, मूंगफली में पेंडीमेथालिन 30%+इमाजेथापायर 2% ईसी (800 ग्रा ए.आई./हे, आरएम) और प्याज में पेंडीमेथालिन 30% ईसी के बाद ऑक्सीफ्लोरफेन 23.5% ईसी सबसे प्रभावी साबित हुआ।
- पंतनगर में आयोजित सात ओएफआर में, गेहूं में क्लोडिनाफॉप प्रोपार्जिल+मेट्रिबुजिन (120+54 ग्रा/हे, आरएम), गन्ने में

gradually declined over time, while residues of penoxsulam, pendimethalin, pyrazosulfuron, fenoxaprop-p-ethyl, bispyribac sodium, and oxyfluorfen were recorded below the detectable limits.

- Herbicide residue studies revealed that potato (Ludhiana), rice and blackgram (Coimbatore), and groundnut and rice (Anand) revealed half-lives of 4-41 days, with residues in soil and produce consistently below the detectable levels (<0.01-0.05µg/g).
- Herbicide residue studies showed that in Ludhiana, residues in soil and produce were mostly below detectable limits with DT50 of 2.3–47.2 days. In Hyderabad, cotton–maize conservation agriculture increased soil organic carbon and influenced enzyme activity. In Coimbatore, only atrazine persisted in babycorn, with higher soil microbial activity under reduced tillage and hand-weeding.
- Herbicide residue studies in high value crops indicated that halosulfuron-methyl in bottle gourd (Ludhiana) and metolachlor in cabbage (Coimbatore) were below the detectable limits, while no residues of pendimethalin, oxyfluorfen, quizalofop, or propaquizafop were detected in potato (Anand).
- In Ludhiana, pyrithiobac-sodium residues were found at 30–60 cm depth regardless of soil type or application rate, with 50.6–73.8% recovered in leachate.
- Herbicide residues in soil, water, and crops at farmers' field were below the detectable limits at harvest in Ludhiana and Coimbatore, even fields that had been herbicide-treated for almost ten years, showing total breakdown.

WP 4.1. Demonstrations

On-Farm Research (OFR)

- In four OFRs conducted at Anand, pendimethalin 30% + imazethapyr 2% EC (800 g/ha, RM) in groundnut and pendimethalin 30% EC followed by oxyfluorfen 23.5% EC in onion proved to be the most effective.
- Seven On-Farm Research (OFR) trials conducted at Pantnagar revealed that clodinafop-propargyl + metribuzin (120 + 54 g/ha, ready-mix) in wheat,

मेसोट्रिऑन+एट्राजीन (875 ग्रा/हे, पीई), रोपित चावल में पेनोक्सुलम+ब्यूटाक्लोर (820 ग्रा/हे, 7 डीएटी), सोयाबीन में सोडियम एसीफ्लोरफेन+क्लोडिनाफॉप प्रोपार्जिल (165+80 ग्रा/हे, पीओई) और मक्का में एट्राजीन+टॉपरामजोन (500+25.2 ग्रा/हे, पीओई) सभी ने किसानों के प्रथाओं की तुलना में उच्च पैदावार और बेहतर आर्थिक लाभ दिया।

- कोयंबटूर में किए गए पांच ओ एफ आर ट्रायल से पता चला कि क्लोडिनाफॉप प्रोपार्जिल 8%+सोडियम एसीफ्लोरफेन 16.5% ई सी (245 ग्रा/हे , ईपीओई) ने बड़े पैमाने पर खरपतवार कंट्रोल किया, जिससे उड़द में बीज की पैदावार ज्यादा हुई और आर्थिक फायदा भी बेहतर हुआ।
- रायपुर में किए गए दस ओ एफ आर ट्रायल्स से पता चला कि डी एस आर में पाइराजोसल्फ्यूरॉन 20 ग्रा/हे (पीई) के बाद पेनोक्सुलम+साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल 135 ग्रा/हे (20 डीएएस), और मक्के में 3–5 डी ए एस पर (पी ई) बुवाई के पूर्व एट्राजीन 750 ग्रा/हे के बाद टेम्बोट्रिओन 120 ग्रा/हे 2–4 पत्ती स्टेज (20–25 डीएएस) पर पीओई के रूप में, सबसे ज्यादा औसत अनाज की पैदावार और बेहतर आर्थिक फायदे हुए।
- त्रिशूर में किए गए चार ओ एफ आर ट्रायल्स से पता चला कि फ्लोरपाइरोक्सीफेन–प्रोपाइल एस्टर (31.5 ग्रा/हे) किसानों के बिस्पायरिबैक सोडियम (25 ग्रा/हे) के इस्तेमाल से ज्यादा असरदार था।
- हैदराबाद में पांच ओएफआर आयोजित किए गए, जिसमें पाया गया कि यूएएस–डी एएमएफ कंसोर्टियम (500 किलोग्राम केंचुआ खाद के साथ मिश्रित कर 20 कि/हे) की दर से रोपण के समय प्रयोग करने से किसानों के अभ्यास (3 डीएपी पीई पर एट्राजीन 1000 ग्रा/हे, 45 डीएपी पर ग्लाइफोसेट 10 मिली/ली, 90 डीएपी पर एक हाथ से निराई) की तुलना में *स्ट्राइगा* अंकुरण कम हुआ, लेकिन इससे गन्ने की पैदावार में वृद्धि नहीं हुई।
- जम्मू में तीन ओएफआर परीक्षण, गेहूं में बुवाई के बाद पिनोक्साडेन 45 ग्रा/हे+मेट्रिब्यूजिन 175 ग्रा/हे, गेंदा में बुवाई के पूर्व में पेंडीमेथालिन 1.5 किग्रा/हे के बाद बुवाई के बाद क्विजलोफॉप–इथाइल 50 ग्रा/हे के रूप में, और चना में बुवाई के पूर्व में इमेजेथापायर+पेंडीमेथालिन (आरएम) 1000 ग्रा/हे, किसानों के प्रथाओं की तुलना में बेहतर खरपतवार नियंत्रण, उच्च उत्पादकता और बेहतर आर्थिक लाभ प्रदान करने के लिए पाए गए।
- रबी 2024–25 के दौरान भुवनेश्वर में मक्के पर किए गए दो ओएफआर ट्रायल से पता चला कि बुबाई से 2 दिन बाद पेंडीमेथालिन (1 कि/हे) के बाद बुबाई के 21 दिन बाद

mesotrione + atrazine (875 g/ha, PE) in sugarcane, penoxsulam + butachlor (820 g/ha, 7 DAT) in transplanted rice, sodium acifluorfen + clodinafop-propargyl (165 + 80 g/ha, PoE) in soybean, and atrazine + topramezone (500 + 25.2 g/ha, PoE) in maize resulted in higher yields and superior economic returns over the respective farmers' practices.

- Five OFR trials conducted at Coimbatore showed that clodinafop propargyl 8% + sodium acifluorfen 16.5% EC (245 g/ha, EPoE) provided broad-spectrum weed control, resulting in higher seed yield and improved economic returns in blackgram.
- Ten OFR trials conducted at Raipur showed that pyrazosulfuron 20 g/ha (PE) fb penoxsulam + cyhalofop-butyl 135 g/ha (20 DAS) in DSR, and atrazine 750 g/ha as PE at 3-5 DAS fb tembotrione120 g/ha as PoE at 2-4 leaf stage (20-25 DAS) in maize, resulted in the highest average grain yields and superior economic returns.
- Four OFR trials conducted at Thrissur showed that florpyrauxifen-benzyl ester (31.5 g/ha) was more effective than the farmers' practice of bispyribac sodium (25 g/ha).
- Five OFR was conducted at Hyderabad found UAS-D AMF consortium (20 kg/ha mixed with 500 kg vermicompost) applied at planting time reduced Striga germination compared to farmers' practice (atrazine 1000 g/ha at 3 DAP PE fb glyphosate 10 ml/L at 45 DAP fb one hand weeding at 90 DAP), but did not increase sugarcane yield.
- Three OFR trials at Jammu, pinoxaden 45 g/ha + metribuzin 175 g/ha (PoE) in wheat, pendimethalin 1.5 kg/ha as PE fb quizalofop-ethyl 50 g/ ha as PoE in marigold, and imazethapyr + pendimethalin (RM) 1000 g/ha as PE in chickpea were found to provide superior weed control, higher productivity, and improved economic returns compared to farmers' practices.
- Two OFR trials on maize during Rabi 2024–25 at Bhubaneswar revealed that pendimethalin (1 kg/ha, 2 DAS, PE) fb tembotrione + atrazine (120 + 500 g/ha, 21 DAS, TM) produced the

टेमोट्रिओन+एट्राजीन (120+500 ग्रा/हे) ने किसानों के तरीके की तुलना में सबसे ज्यादा पैदावार दी और बेहतर आर्थिक फायदा भी दिया।

- अकोला में आयोजित आठ ओएफआर ने दिखाया कि सोयाबीन में बुबाई के तुरंत बाद प्रोपेक्विजाफॉप 2.5%+इमाजेथापायर 3.75% डब्ल्यू/डब्ल्यू एमई (125 ग्रा/हे), कपास में पेंडिमिथलिन 30% ईसी 1000 ग्रा/हे के बाद बुवाई के 15 दिन बाद पैराक्वाट 24 एसएल के बाद 600 ग्रा/हे), मक्का में एट्राजीन 50% डब्ल्यूपी 1000ग्रा/हे के बाद बुबाई के 15 से 20 दिन बाद टोप्रामेजोन (25 ग्रा/हे) और गेहूं में बुबाई के 30 दिन बाद क्लोडिनाफॉप प्रोपार्जिल+ मेटसल्फ्यूरॉन मेथिल (60+4 ग्रा/हे,) ने किसानों के प्रथाओं की तुलना में बेहतर खरपतवार नियंत्रण, अधिक पैदावार और बेहतर शुद्ध रिटर्न और बी:सी प्रदान किया है।
- कल्याणी में चार ओएफआर ट्रायल किए गए, मक्के में बुबाई के तुरंत बाद टॉपरामेजोन+एट्राजीन (25.2+500 ग्रा/हे) के बाद इंटर कल्टीवेशन के बाद बुबाई के 40 दिन बाद हैंड वीडिंग, जबकि मसूर में बुबाई के पूर्व पेंडीमेथालिन 30% ई सी (1000 ग्रा/हे) के बाद बुबाई के 25 दिन बाद क्विजालोफॉप–इथाइल (50 ग्रा/हे,) ने बेहतर वीड कंट्रोल, ज्यादा पैदावार और बेहतर आर्थिक फायदा दिया, जो किसानों के तरीकों (हैंड–वीडिंग) से बेहतर था।
- रबी 2024–25 के दौरान लुधियाना में तीन ओएफआर परीक्षणों से पता चला है कि इन–सीटू पीएसएम (7 टन/हे) के साथ सरफेस सीडर मशीन से मटर की सतह पर बुवाई, किसानों के तरीकों की तुलना में खरपतवार दमन के लिए एक आशाजनक तरीका था।
- बेंगलुरु में सोयाबीन पर बीस ओएफआर ने दिखाया कि सोडियम एसीफ्लोरफेन 16.5%+क्लोडिनाफॉप प्रोपार्जिल ईसी (245 ग्रा.एआई/हे) ने विभिन्न खरपतवारों को प्रभावी रूप से नियंत्रित किया और किसानों के अभ्यास (बुबाई के 20 और 40 दिन बाद दो बार हाथ से निराई) की तुलना में अधिक उत्पादकता और लाभप्रदता प्राप्त की।

अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन

- त्रिशूर में छह एफएलडी में आर्द्रभूमि में प्रत्यारोपित और सीधे बोए गए चावल में, बुबाई के 10 दिन बाद 615 ग्रा/हे प्रिटीलाक्लोर + पायराजोसल्फ्यूरॉन इथाइल (आरएम) दर से उपयोग अधिक उत्पादक और लाभदायक था, जबकि किसानों

highest yield with better economic return outperforming the farmer practice.

- Eight OFRs conducted at Akola showed that propaquizafop 2.5% + imazethapyr 3.75% w/w ME (125 g/ha, EPoE) in soybean, pendimethalin 30% EC fb paraquat 24 SL (1000 fb 600 g/ha, 2–3 DAS fb 45 DAS) in cotton, atrazine 50% WP fb topramezone 336 g/L SC (1000 g fb 25 g/ha, EPoE, 15–20 DAS) in maize, and clodinafop propargyl + metsulfuron methyl (60 + 4 g/ha, PoE, 25–30 DAS) in wheat have provided superior weed control, higher yields, and improved net returns and B:C compared to farmers' practices.
- Four OFR trials were conducted at Kalyani, topramezone + atrazine (25.2 + 500 g/ha, EPoE) fb inter cultivation fb hand weeding at 40 DAS in maize while pendimethalin 30% EC (1000 g/ha, PE) fb quizalofop-ethyl 5 EC (50 g/ha, 25 DAS) in lentils, provided better weed control, higher yield, and better economic returns, outperforming farmers' practices (hand-weeding).
- Three OFR trials at Ludhiana during Rabi 2024–25 showed that surface seeding of peas with a surface seeder machine, along with in-situ PSM (7 t/ha), was a promising method for weed suppression compared to farmers' practices.
- Twenty OFR trials on soybean, conducted at Bengaluru, showed that sodium acifluorfen 16.5% + clodinafop propargyl 8% EC (245 g/ha, PoE) effectively controlled diverse weed flora and resulted in higher productivity and profitability compared to farmers' practice (two hand weedings at 20 and 40 DAS).

Frontline demonstrations

- Six FLDs, conducted at Thrissur in wetland transplanted and direct-seeded rice, revealed that pretilachlor+pyrazosulfuron ethyl (RM) @ 615 g/ha applied at 0–6 DAT or 10 DAS was more productive and profitable than farmers' practice

द्वारा बुबाई के 10 दिन पर लागू 660 ग्रा/हे बेन्सल्फ्यूरॉन+प्रिटीलाक्लोर का उपयोग किया जाता था।

- पंतनगर में किए गए बारह एफएलडी में, गेहूं में क्लोडिनाफॉप प्रोपार्जिल+मेट्रिब्यूजिन (30 डी एएस पर 54+120 ग्रा/हे), गन्ने में बुबाई से पूर्व एमेट्रिन 80% डब्ल्यूडीजी (2.0 कि/हे), रोपे गए चावल में बूबाई के 25 दिन बाद साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल+पेनोक्ससुलम (135 ग्रा/हे), सोयाबीन में बूबाई के बाद फ्लूजिफॉप–पी–ब्यूटाइल+फोमेसेफेन (250 ग्रा/हे), और मक्के में बूबाई के बाद टोप्रामेजोन (25 ग्रा/हे), सभी में अनाज की ज्यादा पैदावार दर्ज की गई और यह किसानों के तरीकों से ज्यादा फायदेमंद रहा।
- लुधियाना में दस एफएलडी, तर–बत्तर डीएसआर में बूबाई के पूर्व पेनोक्ससुलम 1%+पेंडिमेथालिन 24% (आर एम) 625 ग्रा/हे,जबकि इन–सीटू धान के भूसे की मल्च के साथ गेहूं की सतह पर बुवाई करने से किसानों के तरीकों की तुलना में ज्यादा पैदावार के साथ–साथ ज्यादा मुनाफा भी हुआ।
- हैदराबाद में आठ एफएलडी से पता चला कि रोपे गए चावल में बूबाई के 40 दिन बाद फ्लोरपाइरोक्सीफेन– बेंजिल+साइहैलोफॉप–ब्यूटाइल (150 ग्रा/हे,) के बाद हाथ से निराई, जबकि कपास में मैकेनिकल निराई के बाद बुबाई के पूर्व पाइरिथियोबैक सोडियम+पेंडिमेथालिन प्रयोग करने से किसानों के तरीकों की तुलना में ज्यादा पैदावार और बीःसी मिला।
- कोयंबटूर में मूंगफली के पांच एफएलडी ने दिखाया कि बुबाई के तुरंत बाद क्विजालोफॉप–इथाइल 5 ईसी+इमेजेथापायर 10 एस एल (50+50 ग्रा/हे) के बाद बुबाई के 40 दिन पर निराई करने से किसानों के तरीकों की तुलना में बड़े पैमाने पर खरपतवार पर नियंत्रण मिला और ज्यादा आर्थिक फायदा हुआ।
- भुवनेश्वर में पंद्रह एफएलडी किए गए, मक्के में बुबाई के 14 दिन बाद टेम्बोट्रिऑन+एट्राजीन (120+500 ग्रा/हे) जबकि रोपे गए चावल में रोपण के 25 दिन बाद प्रेटिलाक्लोर 750 ग्रा/हे, के बाद बिस्पायरिबैक सोडियम 25 ग्रा/हे का इस्तेमाल करने पर, यह देखा गया कि किसान के बुबाई के 25 दिन बाद हाथ से निराई करने के तरीके की तुलना में पैदावार में (25–32%) बढ़ोतरी हुई।
- कल्याणी में रोपे गए चावल पर पांच एफएलडी से पता चला कि बुबाई के 25 दिन बाद प्रेटिलाक्लोर 750 ग्रा/हे के बाद बिस्पायरिबैक सोडियम 25 ग्रा/हे इस्तेमाल करने से किसानों के तरीके की तुलना में पैदावार में 18–22% की बढ़ोतरी हुई।

of bensulfuron+pretilachlor 660 g/ha applied at 10 DAS.

- Twelve FLDs, conducted at Pantnagar, showed that clodinafop propargyl + metribuzin (54+120 g/ha at 30 DAS) in wheat, ametryne 80% WDG (2.0 kg/ha, PE) in sugarcane, cyhalofop-butyl + penoxsulam (135 g/ha at 25 DAT) in transplanted rice, fluazifop-p-butyl + fomesafen (250 g/ha, PoE) in soybean, and topramezone (25 g/ha, PoE) in maize, resulted in higher grain yields and enhanced profitability compared to the prevailing farmers' practices.
- Ten FLDs, conducted at Ludhiana, demonstrated that the application of penoxsulam 1% + pendimethalin 24% (ready-mix) at 625 g/ha as pre-emergence (PE) in tar-water direct-seeded rice (DSR), along with surface sowing of wheat under in-situ paddy straw mulch, resulted in higher yields and improved profitability compared to the prevailing farmers' practices.
- Eight FLDs in Hyderabad showed that florpyroxyfen-benzyl + cyhalofop-butyl (150 g/ha, PoE) fb hand weeding at 40 DAS in transplanted rice, while mechanical weeding fb pyrithiobac sodium + pendimethalin (PE) in cotton resulted in a higher yield and B:C compared to farmers' practices.
- Five FLDs at Coimbatore in groundnut showed that quizalofop-ethyl 5 EC + imazethapyr 10 SL (50+50 g/ha, EPoE) fb hand weeding at 40 DAS provided broad-spectrum weed control and higher economic returns compared to farmers' practices.
- Fifteen FLDs, conducted at Bhubaneswar, revealed that tembotrione + atrazine (120 + 500 g/ha at 14 DAS) in maize and pretilachlor (PE) 750 g/ha fb bispyribac sodium 25 g/ha at 25 DAT in transplanted rice resulted in a 25–32% increase in yield over the farmers' practice of one hand weeding at 25 DAS.
- Five FLDs at Kalyani on transplanted rice showed that application of pretilachlor 750 g/ha (PE) fb bispyribac sodium 25 g/ha at 25 DAT (PoE) increased yields by 18–22% compared to farmers' practice.

- बेंगलुरु में छह एफएलडी से पता चला कि बुबाई के बाद मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल+क्लोरिम्यूरॉन मिथाइल 20% डब्ल्यूपी, (4 ग्रा/हे) दर ने कोदो और फॉक्सटेल बाजरा में खरपतवार को असरदार तरीके से नियंत्रण किया, जिससे लागत कम हुई और किसानों के तरीके की तुलना में पैदावार में 5.5–7.1% की बढ़ोतरी हुई।

- एस सी एस पी कार्यक्रम के तहत जम्मू में तीस एफएलडी ने दिखाया कि मक्का में, बुबाई के 15 से 20 दिन बाद टेम्बोट्रायोन+एट्राजीन (100+500 ग्रा/हे) और बुबाई के 15 से 20 दिन बाद टोप्रामेजोन+एट्राजीन (25.2+500 ग्रा/हे), और गेहूं में, बुबाई के 30 से 35 दिन बाद क्लोडिनाफॉप–प्रोपार्जिल+ मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्रा/हे) ने किसानों के अभ्यास की तुलना में पैदावार में 10–23% की वृद्धि की।

- रायपुर में प्रत्यक्ष रूप से बोए गए चावल पर पंद्रह एफएलडी ने दिखाया कि बुबाई के 15 से 20 दिन बाद बिस्पायरिबैक–सोडियम 25 ग्रा/हे के बाद बुबाई के 7 दिन बाद पाइराजोसल्फ्यूरॉन 20 ग्रा/हे का प्रयोग किसानों के अभ्यास की तुलना में औसत अनाज उपज में 16.6% अधिक है।

- अकोला में किए गए 25 एफएलडी में, सोयाबीन में बुबाई के 0 से 3 दिन बाद डिक्लोसुलम 84% डब्ल्यूडीजी (26 ग्रा/हे) ने उच्च बीसी अनुपात दिखाया, लेकिन किसानों के अभ्यास की तुलना में थोड़ी कम उपज (1 निराई और 2 हाथ से निराई), जबकि गेहूं में, क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन ने किसानों के अभ्यास की तुलना में प्रभावी खरपतवार नियंत्रण, उच्च उपज और बेहतर आर्थिक लाभ प्रदान किया, जो दर्शाता है कि शाकनाशी का उपयोग आर्थिक रूप से व्यवहार्य है और श्रम को कम करता है।

- Six FLDs at Bengaluru showed that metsulfuron methyl + chlorimuron methyl (20% WP, 4 g/ha, PoE) effectively controlled weeds in kodo and foxtail millet, reduced the cost of cultivation, and increased grain yield by 5.5–7.1% over the farmers' practice.

- Thirty FLDs at Jammu under the SCSP programme showed that in maize, tembotrione + atrazine (100+500 g/ha, 15–20 DAS) and topramezone + atrazine (25.2+500 g/ha, 15–20 DAS), and in wheat, clodinafop-propargyl + metsulfuron (60+4 g/ha, 30–35 DAS) increased yields by 10–23% over the farmers' practice.

- Fifteen FLDs at Raipur on direct-seeded rice showed that application of pyrazosulfuron 20 g/ha (0–7 DAS) as PE fb bispyribac-Na 25 g/ha at 20 DAS increased average grain yield by 16.6% over the farmers' practice.

- In twenty five FLDs conducted at Akola, diclosulam 84% WDG (26 g/ha, 0–3 DAS, PE) in soybean showed a higher B:C but slightly lower yield than Farmers' practice (1 Hoeing and 2 Hand weeding), whereas in wheat, clodinafop + metsulfuron provided effective weed control, higher yield, and better economic returns compared to farmers' practice, indicating that use of herbicides enhances cost-effectiveness while minimizing labour dependency.

19

विशिष्ट आगंतुक
Distinguished Visitors

क्र./Sl.	आगंतुक / Visitors	दिनांक / Date
1	डॉ. मसूद अली, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अ.प.–भा.द.अनु.सं., कानपुर Dr. Masood Ali, Former Director, ICAR- IIPR, Kanpur	14 जनवरी, 2025 14 January 2025
2	डॉ. मंदीप शर्मा, कुलपति, ना.दे.प.चि.वि.वि, जबलपुर Dr. Mandeep Sharma, VC, NDVSU, Jabalpur	27 जनवरी, 2025 एवं 22 अप्रैल, 2025 27 January, 2025 and 22 April, 2025
3	डॉ. बी. वेंकटेश्वरलु, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अ.प–कें.बा.कृ.अनु.सं, हैदराबाद एवं पूर्व कुलपति, व.ना.म.कृ.वि., परभणी Dr. B. Venkateswarlu, Former Director, ICAR-CRIDA, Hyderabad and Former VC, VNMKV, Parbhani	21 मार्च, 2025 21 March, 2025
4	माननीय श्री जगत बहादुर सिंह अन्नू, मेयर जबलपुर Hon'ble Shri Jagat Bahadur Singh Annu, Mayor of Jabalpur	18 फरवरी, 2025 18 February, 2025
5	माननीय श्रीमती सुमित्रा वाल्मिक, संसद सदस्य (राज्य सभा) Hon'ble Mrs. Sumitra Valmik, Member of Parliament (Rajya Sabha)	18 फरवरी, 2025 18 February, 2025
6	डॉ. ए.के. विश्वकर्मा, परियोजना समन्वयक, तिल और रामतिल, ज.ने.कृ.वि., जबलपुर Dr. A.K. Vishwakarma, PC for AICRP on Sesame and Niger, JNKVV, Jabalpur	18 फरवरी, 2025 एवं 22 अप्रैल, 2025 18 February, 2025 and 22 April, 2025
7	डॉ. आर.सी. मिश्रा, कुलपति, महाकौशल विश्वविद्यालय Dr. R.C. Mishra, VC, Mahakoshal University	18 फरवरी, 2025 18 February, 2025
8	डॉ. के.आर.एस. सांबासिव राव, कुलपति मंगलायतन विश्वविद्यालय Dr. K.R.S. Sambasiva Rao, VC, Mangalayatan University	18 फरवरी, 2025 18 February, 2025
9	डॉ. अरुण कुमार जोशी, प्रबंध निदेशक बीसा Dr. Arun Kumar Joshi, Managing Director of BISA	18 फरवरी, 2025 18 February, 2025
10	डॉ. एस.आर.के. सिंह, निदेशक, अटारी, जबलपुर Dr. S.R.K. Singh, Director, ATARI, Jabalpur	18 फरवरी, 2025 एवं 22 अप्रैल, 2025 18 February, 2025 and 22 April, 2025
11	डॉ. पी.के. मिश्रा, कुलपति, ज. ने. कृ. वि., जबलपुर Dr. P.K. Mishra, VC, JNKVV, Jabalpur	22 अप्रैल, 2025 एवं 22 अगस्त, 2025 April 22, 2025 and 22 August, 2025
12	डॉ. ए.के. पांडे, पूर्व कुलपति, विक्रम विश्वविद्यालय, उज्जैन Dr. A.K. Pandey, Former VC, Vikram University, Ujjain	22 अप्रैल, 2025 April 22, 2025
13	श्री राजीव कुमार सिंह, सचिव, विंग्स वेलफेयर सोसाइटी, जबलपुर Mr. Rajeev Kumar Singh, Secretary, Wings Welfare Society, Jabalpur	22 अगस्त, 2025 22 August, 2025
14	डॉ. पंकज कुमार, ए.जी.एम., बी.आर.बी.आर.ए.आई.–टी.सी., जबलपुर Dr. Pankaj Kumar, AGM, BRBRI-TC, Jabalpur	15 सितंबर, 2025 15 September, 2025
15	श्री राजीव कुमार शुक्ला, अतिरिक्त महानिदेशक (से.नि.), प्रसार भारती, नई दिल्ली Shri Rajeev Kumar Shukla, Additional Director General (Retd.), Prasar Bharati, New Delhi	29 सितंबर, 2025 29 September, 2025


Winter School
New Directions for Integrated Weed Management
Modern Technologies, Tools and Knowledge Discovery
Organized by


किसान मेला सह प्रदर्शनी
दिनांक: 18 फरवरी, 2025
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
BHARAT


स्थापना दिवस समारोह


Parthenium Awareness Week


हिन्दी कार्यशाला


हिन्दी पखवाड़ा
समापन समारोह
आयोजक

20 कार्मिक Personnel

20.1 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)	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)	डॉ. सुरभी होता, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन) Dr. Surabhi Hota, Scientist (Soil Science and Agril. Chemistry)
डॉ. आर.पी. दुबे, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. R.P. Dubey, Pr. Scientist (Agronomy) Superannuation on 30 June, 2025	डॉ. जितेन्द्र कुमार सोनी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. Jeetendra Kumar Soni, Scientist (Agronomy)
डॉ. शोभा सौंधिया, प्रधान वैज्ञानिक (अवशेष रसायन विज्ञान) Dr. Shobha Sondhia, Pr. Scientist (Residue Chemistry)	डॉ. अर्चना अनोखे, वैज्ञानिक (कीटविज्ञान) Dr. Archana Anokhe, Scientist (Entomology)
डॉ पिजुश कान्ती मुखर्जी, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. Pijush Kanti Mukherjee, Pr. Scientist (Agronomy)	इंजी. वैभव चौधरी, वैज्ञानिक (प्रक्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति) Er. Vaibhav Chaudhary, Scientist (Farm Machinery & Power)
डॉ. विजय कुमार चौधरी, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. Vijay K. Choudhary, Pr. Scientist (Agronomy)	डॉ. दसारी श्रीकान्त, वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी) Dr. Dasari Sreekanth, Scientist (Plant Physiology)
डॉ. योगिता घरडे, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी) Dr. Yogita Gharde, Sr. Scientist (Agril. Statistics)	डॉ. हिमांशु महावर, वैज्ञानिक (कृषि सूक्ष्मजीव विज्ञान) Dr. Himanshu Mahawar, Scientist (Agricultural Microbiology)
डॉ. चंद्रकांत सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी) Dr. Chandrakant Singh, Sr. Scientist (Plant Physiology) Joined on 09 May, 2025	श्री जमालुद्दीन ए., वैज्ञानिक (कृषि अर्थशास्त्र) Mr. Jamaludheen A., Scientist (Agricultural Economics)
डॉ. मनोज कुमार यादव, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोगविज्ञान) Dr. Manoj Kumar Yadav, Sr. Scientist (Plant Pathology) Joined on 04 June, 2025	डॉ. कुवरदादरा सहदेव इंदलदास, वैज्ञानिक (वनस्पति अर्थशास्त्र एवं पादप आनुवंशिक संसाधन) Dr. Kuwardadra Sahadeo Indaldas, Scientist (Economic Botany and Plant Genetic Resources)
डॉ. चेतन सी.आर., वैज्ञानिक (प्रक्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति) Dr. Chethan C.R., Scientist (Farm Machinery and Power) Transferred on 22 April, 2025	डॉ. दीक्षा एम.जी., वैज्ञानिक (कीटविज्ञान) Dr. Deeksha M.G., Scientist (Entomology)

20.2 तकनीकी वर्ग / Technical Staff

श्री आर.एस. उपाध्याय Sh. R.S. Upadhyay	टी–9 मुख्य तकनीकी अधिकारी T-9, Chief Technical Officer Superannuation on 30 April, 2025
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–9, मुख्य तकनीकी अधिकारी T-9, Chief Technical Officer Superannuation on 31 December, 2025
श्री पंकज शुक्ला Sh. Pankaj Shukla	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer

श्री जे.एन. सेन Sh. J.N. Sen	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer
श्री एस.के. पारे Sh. S.K. Parey	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer Superannuation on 31 March, 2025
श्री के.के. तिवारी Sh. K.K. Tiwari	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer Superannuation on 31 January, 2025
श्री मुकेश कुमार मीणा Sh. Mukesh Kumar Meena	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer

श्री एस.के. तिवारी Sh. S.K. Tiwari	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री एस.के. बोस Sh. S.K. Bose	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री घनश्याम विश्वकर्मा Sh. G. Vishwakarma	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री अजय पाल सिंह Sh. Ajay Pal Singh	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer Superannuation on 31 January, 2025
श्री भगुन्ते प्रसाद Sh. Bhagunte Prasad	टी–5, तकनीकी अधिकारी (ट्रेक्टर चालक) T-5, Technical Officer (Tractor Driver)

श्री दिलीप साहू Sh. Dilip Sahu	टी–5, तकनीकी अधिकारी (वाहन चालक) T-5, Technical Officer (Driver) Superannuation on 30 June, 2025
श्री सबस्टीन दास Sh. Sabasteen Das	टी–3, तकनीकी सहायक (वाहन चालक) T-3, Technical Assistant (Driver)
श्रीमती इति राठी Smt. Iti Rathi	टी–4, वरिष्ठ तकनीकी सहायक T-4, Sr. Technical Assistant Transferred on 28 March, 2025
श्री वीर सिंह Sh. Veer Singh	टी–1, टेकनीशियन T-1, Technican
श्री मनीष कुमार Sh. Mainish Kumar	टी–1, टेकनीशियन T-1, Technican

20.3 प्रशासनिक वर्ग / Administrative Staff

श्री आर. हाड़गे Sh. R. Hadge	प्रशासनिक अधिकारी Administrative Officer
श्री टी. लखेरा Sh. T. Lakhera	सहायक प्रशासनिक अधिकारी Assistant 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 कुमार गुप्ता Sh. Manoj Kumar Gupta	निज सचिव PS
श्री अमित कुमार सचान Sh. Amit Kumar Sachan	कार्यालय सहायक Assistant
श्री राहुल पटेल Sh. Rahul Patel	कार्यालय सहायक Assistant
श्रीमती लक्ष्मी अरोरा Mrs. Lakshmi Arora	कार्यालय सहायक Assistant Joined on 08 September, 2025

20.4 कुशल सहायक कर्मचारी / Skilled Supporting Staff

श्री राजू प्रसाद Sh. Raju Prasad
श्री जगत सिंह Sh. Jagat Singh
श्री अनिल शर्मा Sh. Anil Sharma
श्री नरेश सिंह Sh. Naresh Singh
श्री शंकर लाल कोष्टा Sh. Shankar Lal Koshta

श्री मदन शर्मा Sh. Madan Sharma
श्री जेठूराम विश्वकर्मा Sh. Jethuram Viswakarma
श्री शिव कुमार पटेल Sh. Shiv Kumar Patel
श्री अश्विनी कुमार तिवारी Sh. Ashwani Tiwari
श्री सुरेश चंद रजक Sh. Suresh Chand Rajak

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

20.5 पदग्रहण (नियुक्ति), पदोन्नति, स्थानांतरण, सेवानिवृत्ति एवं निधन

पदग्रहण

- डॉ. चंद्रकांत सिंह, 09 मई, 2025 को वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी) के पद पर नियुक्त हुए
- डॉ. मनोज कुमार यादव, 04 जून, 2025 को वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोगविज्ञान) के पद पर नियुक्त हुए
- श्रीमती लक्ष्मी अरोरा 08 सितंबर, 2025 को सहायक के रूप में नियुक्त हुए।

20.5 Joining, Promotion, Transfer, Superannuation and Death

Joining

- Dr. Chandrakant Singh, Sr. Scientist (Plant Physiology) on 09 May, 2025
- Dr. Manoj Kumar Yadav, Sr. Scientist (Plant Pathology) on 04 June, 2025
- Mrs. Lakshmi Arora joined as Assistant on 08 September, 2025

पदोन्नति

- डॉ. हिमांशु महावर, वैज्ञानिक, कृषि सूक्ष्म जीव विज्ञान को पीबी–3 (रु. 15,600 – 39,100 + आरजीपी रु. 7000/– (संशोधित अनुसंधान वेतन स्तर – 11)) में अगले उच्च ग्रेड में पदोन्नत किया गया है।
- डॉ. दसारी श्रीकांत, वैज्ञानिक, प्लांट फिजियोलॉजी को पीबी–3 (रु. 15,600 – 39,100 + आरजीपी रु. 7000/– (संशोधित अनुसंधान वेतन स्तर – 11) में अगले उच्च ग्रेड में पदोन्नत किया गया है।
- डॉ. विजय कुमार चौधरी, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि विज्ञान विभाग को रुपये 37,400 – 67,000 + आरजीपी रुपये 10,000/– (संशोधित अनुसंधान वेतन स्तर – 14) में अगले उच्च ग्रेड में पदोन्नत किया गया है।

सेवानिवृत्त

- श्री के.के. तिवारी, (टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी) 31 जनवरी 2025 को सेवानिवृत हुए।
- श्री अजय पाल सिंह, (टी–5, तकनीकी अधिकारी) 31 जनवरी 2025 को सेवानिवृत हुए।
- श्री एस.के. पारे, (टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी) 31 मार्च 2025 को सेवानिवृत हुए।
- श्री आर.एस. उपाध्याय, (टी–9 मुख्य तकनीकी अधिकारी) 30 अप्रैल 2025 को सेवानिवृत हुए।
- डॉ. आर.पी. दुबे, (प्रधान वैज्ञानिक, सस्य विज्ञान) 30 जून, 2025 को सेवानिवृत हुए।
- श्री दिलीप साहू, (टी–5, तकनीकी अधिकारी, वाहन चालक) 30 जून, 2025 को सेवानिवृत हुए।
- श्री जी. आर. डोंगरे, (टी–9 मुख्य तकनीकी अधिकारी) 31 दिसंबर, 2025 को सेवानिवृत हुए।

मृत्युलेख

- स्व. श्री जगोली प्रसाद, कुशल सहायी कर्मी का स्वास्थ्य खराब होने के कारण दिनांक 04.01.2025 को उनका निधन हुआ।

Promotion

- Dr. Himanshu Mahawar, Scientist, Agricultural Microbiology has been promoted to the next higher grade in PB-3 (Rs. 15,600 - 39,100 + RGP Rs. 7000/- (Revised Research Pay Level - 11)
- Dr. Dasari Sreekanth, Scientist, Plant Physiology has been promoted to the next higher grade in PB-3 (Rs. 15,600 - 39,100 + RGP Rs. 7000/- (Revised Research Pay Level - 11)
- Dr. Vijay Kumar Choudhary, Principal Scientist, Agronomy has been promoted to the next higher grade in Rs. 37,400 – 67,000 + RGP Rs. 10000/- (Revised Research Pay Level -14)

Superannuation

- Sh. K.K. Tiwari, T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer Superannuation on 31 Jan 2025.
- Sh. Ajay Pal Singh, T-5, Technical Officer Superannuation on 31 Jan 2025.
- Sh. S.K. Parey, T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer Superannuation on 31 March 2025.
- Sh. R.S. Upadhyay T-9, Chief Technical Officer Superannuation on 30 April 2025.
- Dr. R.P. Dubey, Pr. Scientist (Agronomy) Superannuation on 30 June, 2025.
- Sh. Dilip Sahu, T-5, Technical Officer, Driver Superannuation on 30 June, 2025.
- Sh. G.R. Dongre, T-9, Chief Technical Officer Superannuation on 31 December, 2025.

Obituary

- Late Shri Jagoli Prasad, SSS, passed away on 04.01.2025.

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.	:	कर्न्जवेशन एग्रीकल्चर
सी.सी.एस.एच.ए.यू.	:	चौधरी चरण सिंह हरियाणा एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
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.	:	ग्लूटाथायेान रिडक्टेज
एच.पी.एल.सी.	:	हाई परफोर्मेंस लिक्विड कोमेटोग्राफी
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
के.ए.यू.	:	केरल एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी

Acronyms

AAS	:	Atomic Absorption Spectrophotometer
AAU	:	Anand Agricultural University (Anand)
AAU	:	Assam Agricultural University (Jorhat)
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
CA	:	Conservation Agriculture
CCSHAU	:	Choudhary Charan Singh Haryana Agricultural University
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
KAU	:	Kerala Agricultural University

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

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

ICAR-DWR in the NEWS



दैनिक भास्कर

खरपतवार से निपटने की तकनीक पर चर्चा

TheHitavada

MP Sumitra Valmik inaugurates ICAR's Kisan Mela, exhibition; 1,000 farmers take part

राज एक्सप्रेस

किसानों को होने वाली हानियों पर चिंता जताई, जैविक खेती पर जोर

अग्निबाण

वैज्ञानिक तरीकों से खेती करें, लाभ कमाएं

देशबन्धु

किसान मेले में 1 हजार किसान और 3 सौ छात्र-छात्राओं ने लिया भाग

पीपुल्स समाचार

किसानों ने देखा नई तकनीक से तैयार हुआ कृषि यंत्र, ड्रोन सिस्टम को जाना

हरिभूमि

सतत खाद्य प्रणाली के निर्माण में खरपतवार प्रबंधन की महत्वपूर्ण भूमिका

दैनिक भास्कर

खरपतवार प्रबंधन पर 21 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रारंभ

TheHitavada

21-day Winter School inaugurated at ICAR

देशबन्धु

उपकरण ज्ञान की खोज में सेमीनार

नव भारत

60 किसानों को कृषि सामग्री के साथ दिया प्रशिक्षण

देशबन्धु

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में 37वें स्थापना दिवस का आयोजन

कैलवास में वैज्ञानिकों ने किसानों से साझा की कृषि तकनीकी

स्वतंत्र मत

वैज्ञानिकों ने किसानों से साझा की कृषि तकनीक

यश भारत

कैलवास में वैज्ञानिकों ने किसानों से साझा की कृषि तकनीकी

नव भारत

किसानों को मिली पीएम किसान सम्मान निधि

TheHitavada

21-day Winter School inaugurated at ICAR

हरिभूमि

विकसित कृषि संकल्प अभियान पर कृषक संवाद संपन्न

हरिभूमि

कैलवास में वैज्ञानिकों ने किसानों से साझा की कृषि तकनीक

TheHitavada

'Adopt advanced agriculture, horticulture, fisheries, animal husbandry in scientific wa

पीपुल्स समाचार

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय ने मनाया अपना 37 वां स्थापना दिवस

यश भारत

फसलों की पैदावार ही नहीं मनुष्य व पशुओं के लिए भी खतरनाक है खरपतवार

यश भारत

गाजरघास प्रबंधन हेतु एकदिवसीय कार्यशाला का आयोजन



हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch

भा.कृ.अनु.प.-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय ICAR-Directorate of Weed Research
जबलपुर - 482004 (म.प्र.) Jabalpur -482004 (M.P.)

फोन / Phones: +91-761-2353001, 23535101, 23535138, 2353934,

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

एक्स लिंक / X Link- https://twitter.com/DwrIcar यूट्यूब लिंक / Youtube Link - https://www.youtube.com/channel/UC9WOjNoMOttJaIWdLfumMnA