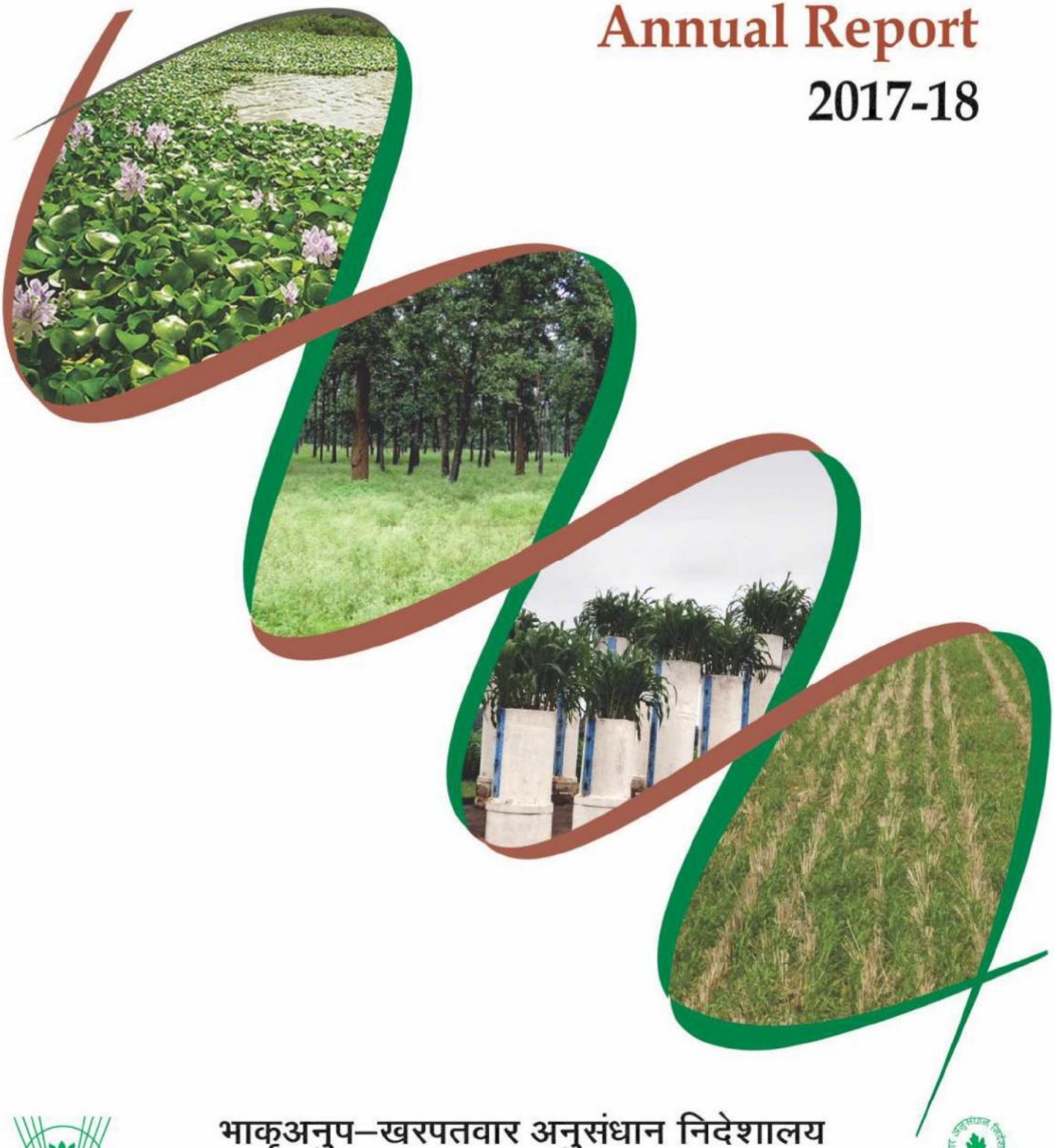
वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2017-18



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

GLOBAL CERTIFICATION SERVICES

Registration Certificate

This is to Certify that

ICAR-DIRECTORATE OF WEED RESEARCH

MAHARAJPUR, ADHARTAL,

JABALPUR-482004, (M.P.), INDIA.

has been assessed by Global Certification services and found to comply the requirements of

ISO 9001 : 2015

Quality Management System

For the following activities :

RESEARCH & TRAINING IN WEED MANAGEMENT

The Validity of Certificate is subject to regular surveillance audit on or before below mentioned dates and it's only valid after successfull surveillance with continuation letter issued by GCS

Initial Date of Certification - 21th December 2016 *Current Date of Certification 21th December 2016*

Date of Expiry : ***20 December 2019***

1st Surveillance Audit ***November 2017***
2nd Surveillance Audit ***November 2018***

Certification Number : ***GCS/QMS/0351***

Director

Global Certification Services

Limca

Book of Records

World Record

Directorate of Weed Science Research (DWSR), Jabalpur, Madhya Pradesh, established as National Research Centre for Weed Science on April 22, 1989 and upgraded as DWSR on Jan 23, 2009, is the only institute of its kind in the world in field of weed management research.

Vijaya Ghose

Editor, Limca Book of Records

वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2017-18

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

उद्धरण
वार्षिक प्रतिवेदन (द्विभाषी). 2017-18. भा.कृ.अनु.प.-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, 156 पृष्ठ.

प्रकाशक
डॉ. पी.के. सिंह, निदेशक

संपादकीय समिति
डॉ. सुशील कुमार
डॉ. आर.पी. दुबे
डॉ. शोभा सौंधिया
डॉ. भूमेश कुमार
श्री संदीप धगट

आवरण पृष्ठ रचना
डॉ. सुशील कुमार
श्री संदीप धगट

Correct Citation
Annual Report (Bilingual). 2017-18. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur , 156 p.

Published by
Dr. P.K. Singh, Director

Editorial Committee
Dr. Sushil Kumar
Dr. R.P. Dubey
Dr. Shobha Sondhia
Dr. Bhumesh Kumar
Mr. Sandeep Dhagat

Cover page design
Dr. Sushil Kumar
Mr. Sandeep Dhagat

आवरण विषय

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय एक अनूठा शोध संस्थान है, जो फसलीय एवं गैर-फसलीय क्षेत्रों में खरपतवार प्रबंधन के लिए समर्पित है। आवरण पृष्ठ के ऊपरी हिस्से में, दुनिया की समस्याकारक जलीय खरपतवार जलकुंभी है। दूसरा चित्र, गाजरघास का है जो कि फसलों, जंगलों और बंजर भूमि की सबसे समस्याग्रस्त खरपतवार है। तीसरा चित्र लायसीमीटर का है, जिसका उपयोग विभिन्न गहराई पर शाकनाशी की लीचिंग और अवशेषों का पता लगाने के लिए किया जा रहा है। सबसे नीचे के चित्र में संरक्षित खेती में खरपतवार नियंत्रण दिखाया गया है ।

Cover theme

Directorate of Weed Research is a unique research institute, devoted to the cause of weed management in cropped and non-cropped area. In upper part of cover loop , there is world problematic aquatic weed water hyacinth. Second loop shows the picture of *Parthenium* which is most problematic weeds of crop, forest and wasteland. Third loop shows the lysimeter, which is being used to detect the herbicide leaching and residues at different depth. Forth loop is sowing weed management in conservation agriculture.

प्राक्कथन
PREFACE

खरपतवार, फसलीय क्षेत्रों, गैर–फसलीय क्षेत्रों व जलीय स्त्रोतों की प्रमुख समस्या हैं। उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार खरपतवारों के कारण फसलों की कुल उपज में लगभग एक तिहाई तक की कमी आती है व खरपतवारों के इस अप्रत्यक्ष नकारात्मक प्रभाव पर किसान भाईयों का ध्यान सामान्यतः नहीं जाता है। खरपतवार, फसलों की उपज को नुकसान पहुंचाने के साथ–साथ फसल उत्पाद की गुणवत्ता, जैव विविधता, पशु स्वास्थ्य व उस क्षेत्र की सौंदर्यता पर भी प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। आधुनिक प्रबंधन तकनीकों के विकास व अंगीकरण के बावजूद भी खरपतवारों की समस्या लगातार बढ़ रही है, जिसका प्रमुख कारण आधुनिक खेती के आधे–अधूरे तरीकों के अंगीकरण के साथ–साथ वैश्वीकरण व जलवायु परिवर्तन भी प्रमुख कारक हैं। इस प्रकार की आधुनिक खेती के अंतर्गत रासायनिक उर्वरकों व सिंचाई जल का असंतुलित उपयोग करना, भूमि की अत्याधिक जुताई करना, फसल प्रणाली में दलहनी फसल का समावेश न करके एक ही प्रकार की फसलों का समावेश करना आदि प्रमुख हैं। इसके अलावा आक्रामक विदेशी खरपतवारों का निरंतर असंक्रमित क्षेत्रों में बढ़ना, खरपतवारों में खरपतवारनाशी के प्रति विकसित होती प्रतिरोधक क्षमता तथा फसल उत्पाद व मृदा में शाकनाशी के अवशेष में वृद्धि भी गहन चिंतन का विषय है। इसलिये खरपतवार की समस्या के प्रबंधन के लिये सतत् निगरानी व प्रभावी प्रबंधन तकनीकों में समय की आवश्यकता के अनुसार बदलाव करने की जरूरत है।

भारत के माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने वर्ष 2022 तक कृषकों की आय को दुगुनी करने का आह्वान किया है। एक आंकलन में यह पाया गया कि खरपतवारों से लगभग एक लाख करोड़ रुपये की कृषि उपज में वार्षिक हानि होती है। इसके साथ–साथ खरपतवारों द्वारा पोषक तत्वों को सोख लेना, कीट व्याधियों का बढ़ना, कटाई, प्रसंस्करण और अन्य कृषि कार्यों में अधिक लागत आना आदि शामिल हैं। अधिक श्रमिक आधारित होने के कारण खरपतवार नियंत्रण में फसल उत्पादन की कुल लागत का 15–20 प्रतिशत खर्च लग जाता है। इसके अतिरिक्त खरपवतार प्रबंधन से उच्च उत्पादन कारकों की दक्षता जैसे उर्वरक, पोषक तत्व, सिंचाई, जुताई, मिट्टी आदि भी प्रभावित होते हैं। अतः अन्य फसल पद्धतियों के साथ खरपतवार प्रबंधन के एकीकरण द्वारा संसाधनों के उचित प्रयोग से खेती की लागत को कम किया जा सकता है। उचित खरपतवार प्रबंधन द्वारा खेती की लागत को कम करके किसान की आय में वृद्धि करने की अपार संभावनायें हैं।

हमारे देश में किसान भाईयों के बीच खरपतवार प्रबंधन तकनीकों की अत्याधिक मांग है जिसका प्रमुख कारण निदाई के लिये कृषि मजदूरों की उपलब्धता में कमी व बढ़ती फसल उत्पादन लागत है। एकीकृत खरपतवार प्रबंधन सबसे वांछनीय उपाय है, जबकि खरपतवारनाशियों के द्वारा खरपतवार नियंत्रण सबसे तेजी से अपनायी जाने वाली तकनीक है जिसका मुख्य आकर्षण कम लागत के साथ–साथ समय की बचत है। हालांकि खरपतवारनाशियों के उपयोग के लिये तकनीकी मार्गदर्शन आवश्यक है, जिससे पर्यावरण पर पड़ने वाले इसके प्रतिकूल प्रभावों से बचा जा सके। आगामी वर्षो में खरपतवार प्रबंधन का परिदृश्य बदलने की संभावना है, क्योंकि कम–मात्रा, अधिक–शक्तिशाली, कम–अवशेषों व विभिन्न प्रकार की खरपतवार प्रजातियों पर विषाक्त प्रभाव वाले

Weeds are known to be a major biotic constraint in agricultural production systems including non-cropped lands and aquatic situations. As per the available estimates, more than one-third of the total yield losses due to biotic stresses are caused by weeds alone which often get unnoticed due to their hidden effects on plant growth. Besides reducing crop yields, their infestation adversely affects produce quality, biodiversity, animal health and aesthetic value of the area. Despite the development of weed management technologies and their adoption by the stakeholders, the problem of weeds has virtually been increasing. This is due to the so called modern cultivation methods employing use of chemical fertilizers, irrigation, short-statured high-yielding varieties, intensive tillage, mono-cropping systems devoid of legumes, coupled with the impact of globalization and climate change. Further, there are emerging concerns of the growing infestations of invasive weeds, herbicide resistance in weeds and their residue hazards. Therefore, weed problems are highly dynamic requiring continuous monitoring and refinement of technologies for their effective management.

Hon'ble Prime Minister of India, Shri Narendra Modi has called for doubling farmers' income by 2022. At a conservative estimate, weeds account for an annual loss of over 1, 00,000 crores in agricultural production. In addition, there are indirect losses on account of nutrient drain by weeds, increased cost of crop production due to higher incidence of pests and diseases, harvesting and processing, and other agricultural operations. Weed control is becoming highly labour-intensive and accounting for 15-20% of the total cost of crop production.

Technologies for weed management are in great demand by the farmers of the country due to acute labour scarcity for manual weeding and rising cost of production. While integrated weed management is the most desirable approach, the use of herbicides is gaining rapid acceptance due to their efficient weed control at much lower cost. However, their application requires technical guidance in order to avoid possible adverse effects on the environment. Researches are in progress for development of low-dose, high-potency, non-residual; broad-spectrum herbicide molecules, slow-release and nano-herbicides, precision application techniques, robotics for weed control, and cultivation of herbicide tolerant crops which are likely to change the scenario of weed management in the coming years.

खरपतवारनाशियों तथा मध्यम दर से उत्सर्जित होने वाले व नैनो–खरपतवारनाशियों, सटीक खरपतवारनाशी प्रयोग तकनीकों का विकास, खरपतवार नियंत्रण के लिए रोबोटिक्स तकनीक का उपयोग, अनुवांशिकी तौर पर परिवर्तित खरपतवारनाशी प्रतिरोधक फसलों की खेती पर शोध कार्य प्रगति से चल रहा हैं।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् ने देश में खरपतवार अनुसंधान को सुदृढ़ करने के लिये वर्ष 1978 में अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार नियंत्रण अनुसंधान परियोजना व मध्यप्रदेश के जबलपुर में वर्ष 1989 में राष्ट्रीय खरपतवार विज्ञान अनुसंधान केन्द्र की स्थापना की। वर्ष 2014 में अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार नियंत्रण अनुसंधान परियोजना के नाम में परिवर्तन कर अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान किया गया। राष्ट्रीय खरपतवार विज्ञान अनुसंधान केन्द्र का नाम परिवर्तित कर वर्ष 2009 में खरपतवार विज्ञान अनुसंधान निदेशालय किया व पुनः वर्ष 2015 में इसे खरपतवार अनुसंधान निदेशालय किया गया। विगत वर्षो में निदेशालय द्वारा फसलीय व गैर–फसलीय परिस्थितियों के लिए प्रभावी खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास किया गया जो फसलों की उत्पादकता व कृषकों की आमदनी बढ़ाने तथा आजीविका सुरक्षा में महत्वपूर्ण सहायक साबित हुई हैं।

वर्ष 2017–18 के दौरान अधिदेशित लक्ष्यों को सफलतापूर्वक प्राप्त किया है तथा निदेशालय के शोध कार्यक्रम को मजबूती प्रदान करते हुए नई ऊँचाईयों पर ले जाने के उद्देश्य से कुछ नये प्रयास भी किए हैं। संरक्षित कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन इस निदेशालय का एक प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम है एवं इस अनुसंधान कार्यक्रम की सफलता के परिणामस्वरूप निदेशालय के पूरे अनुसंधान प्रक्षेत्र पर संरक्षित कृषि प्रणाली का अंगीकरण किया गया है। इस प्रणाली के अंगीकरण से प्रक्षेत्र की फसल सघनता काफी बढ़ गई है साथ ही साथ फसल उत्पादकता, कारक उत्पादकता व मृदा स्वास्थ्य में सुधार हुआ है व उत्पादन लागत व उर्जा खपत में कमी आयी है। संरक्षित कृषि प्रणाली मध्यप्रदेश में सबसे तेजी से अपनायी जाने वाली तकनीक बनती जा रही है। वर्ष 2012–13 में इस प्रणाली का प्रदर्शन जबलपुर जिले के विभिन्न गावों में किसान भाईयों के खेतों पर पहली बार किया गया था। जिसके सफलतापूर्ण परिणामों से उत्साहित होकर इस तकनीक का प्रदर्शन भारत सरकार के कार्यक्रम 'मेरा गांव मेरा गौरव' के अंतर्गत अन्य जिलों में किया जा रहा है। इन क्षेत्रों में हजारों हेक्टेयर कृषि भूमि पर इस तकनीक से गेहूं, धान, मक्का, चना एवं मूंग की खेती की जा रही है।

अत्यंत हर्ष है कि मुझे निदेशालय के 2017–18 का वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करने का सौभाग्य प्राप्त हुआ है, जिसमें अनुसंधान, प्रशिक्षण, प्रसार, संपर्क एवं सहयोग, प्रकाशन, पुरस्कार विभिन्न कार्यक्रमों का आयोजन इत्यादि गतिविधियों की जानकारी उपलब्ध है। इस निदेशालय को नई ऊचाईयों तक ले जाने के लिये यहां के वैज्ञानिकों और कर्मचारियों ने अथक परिश्रम किया है, जिसके लिये वे प्रशंसा के अधिकारी है। मैं डॉ. त्रिलोचन महापात्रा, महानिदेशक, भा.कृ.अनु.प. एवं सचिव, डेयर, डॉ. के. अलगुसुंदरम, उपमहानिदेशक (एन.आर.एम.) का आभारी हूँ जिनकी विशेष रूचि, सहयोग एवं दूरदृष्टि द्वारा निदेशालय की विभिन्न गतिविधियों को सरल बनाने हेतु मार्गदर्शन प्राप्त हुआ। मैं डॉ. एस. भास्कर, सहायक उपनिदेशक (सस्य विज्ञान, कृषि वानिकी एवं जलवायु परिवर्तन) और डॉ. एस. के. चौधरी, सहायक उपमहानिदेशक (मृदा एवं जल प्रबंधन) का भी उनके मार्गदर्शन और सहयोग के लिये आभारी हूँ। इस प्रतिवेदन के प्रकाशन हेतु निदेशालय के डॉ. सुशील कुमार प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान), संपादकीय समिति के सदस्य एवं अन्य संबंधित अधिकारी/कर्मचारी बधाई तथा प्रशंसा के पात्र हैं।

स्थान : जबलपुर
दिनांक : 1 जुलाई, 2018

(पी.के. सिंह)
निदेशक

The launching of the All India Coordinated Research Project on Weed Control in 1978 (now known as AICRP on Weed Management) and the establishment of Directorate of Weed Research by the Indian Council of Agricultural Research in 1989 (previously known as National Research Centre for Weed Science, and subsequently Directorate of Weed Science Research) was a major step forward for strengthening weed research in India. Over the years, the Directorate has developed effective weed management technologies for almost all cropped and non-cropped situations which have led to increased productivity, profitability and livelihood security of the farming community.

During the period under report (2017-18), we carried out our mandated activities efficiently and also undertook several new initiatives for further strengthening of our research and visibility. The flagship research programme of the Directorate on weed management in conservation agriculture systems has made very good progress as witnessed from complete coverage of the research farm under CA-based technologies. This helped in realizing outstanding cropping intensity besides improving the overall productivity, saving time, money and energy, and apparent improvement in soil health. These technologies have also been promoted under the *Mera Gaon Mera Gaurav* programme in the various districts of Madhya Pradesh. In fact, the Directorate has earned the distinction of promoting this technology on a large scale in 50-100 km radius of Jabalpur. Several thousand hectares of wheat, rice, maize, chickpea and greengram is now being grown by the farmers by following this practice.

I have great pleasure in presenting the Annual Report of the Directorate for the year 2017-18, which contains the achievements made in research, extension, teaching/training, linkages and collaboration, publications, awards, events and meetings organized etc. All this has been possible due to the untiring efforts of scientists and all the staff members, who deserve appreciation for taking the Directorate to greater heights. I am highly grateful to Dr. T. Mohapatra, Director General, ICAR and Secretary, DARE as well as Dr. K. Alagusundaram, Deputy Director General (NRM) for their keen interest and providing needed support and visionary thoughts for improving the activities of this Directorate. I also thank Dr. S. Bhaskar, Assistant Director General (Agronomy, Agro-forestry and Climate Change) and Dr. S.K. Chaudhari, Assistant Director General (Soil and Water Management) for their guidance and support. The efforts made by Dr. Sushil Kumar, Principal Scientist (Entomology), editorial team and other associated staff of the Directorate for bringing out this document are also acknowledged and appreciated.

Place : Jabalpur
Date : 1st July, 2018

(P.K. Singh)
Director

अनुक्रमणिका
Contents

क्र./Sl.	विषय/Particular	पृ.सं./Page no.
	विशिष्ट सारांश Executive Summary	i - viii
	प्रस्तावना Introduction	1 - 7
1	अनुसंधान कार्यक्रम -1 Research Programme - 1	8 - 25
2	अनुसंधान कार्यक्रम -2 Research Programme - 2	26 - 37
3	अनुसंधान कार्यक्रम -3 Research Programme - 3	38 - 44
4	अनुसंधान कार्यक्रम -4 Research Programme - 4	45 - 52
5	अनुसंधान कार्यक्रम -5 Research Programme - 5	53 - 71
6	बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें Externally-funded Projects	72 - 86
7	विद्यार्थी अनुसंधान कार्यक्रम Students Research Programme	87 - 89
8	प्रौद्योगिकी हस्तांतरण Transfer of Technology	90 - 95
9	प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण Training and Capacity Building	96 - 100
10	संधियां और सहभागिता Linkages and Collaborations	101 - 103
11	हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन	104 - 106

क्र./Sl.	विषय/Particular	पृ.सं./Page no.
12	पुरस्कार एवं सम्मान Awards and Recognitions	107 - 108
13	प्रकाशन Publications	109 - 115
14	अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा Monitoring and Review of Research Programmes	116 - 117
15	समीक्षा समितियों की सिफारिशें Recommendations of Review Committees	118 - 119
16	आयोजित कार्यक्रम Events Organised	120 - 126
17	संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी Participation in Seminars and Workshops	127 - 131
18	अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना का सारांश Summary of All India Coordinated Research Project on Weed Management	132 - 138
19	विशिष्ट आगंतुक Distinguished Visitors	139
20	कार्मिक Personnel	140- 142
21	मौसम रिपोर्ट Weather Report	143 - 144
	परिशिष्ट 1 *Appendix- 1* Results-Framework Document (RFD)	145 - 150
	परिशिष्ट 2 *Appendix- 2* Annual Performance Evaluation Report (2016-17)	151 - 152
	परिशिष्ट 3 *Appendix- 3* Acronyms	153 - 155

विशिष्ट सारांश
EXECUTIVE SUMMARY

वर्ष 2017–18 के दौरान निदेशालय के विज़न ''कृषि के स्थायित्व एवं अन्य सामाजिक हितों को ध्यान में रखते हुये कम खर्च वाली पारिस्थिकी के अनुकूल उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास'' को ध्यान में रखते हुए शोध परियोजनाओं का प्राथमिकता के आधार पर पुनर्गठन पांच प्रमुख शोध कार्यक्रमों के अंतर्गत किया गया। कुल मिलाकर, 09 इन–हाउस रिसर्च प्रोजेक्ट्स एवं 07 बाहरी रूप से वित्त पोषित परियोजनाओं को क्रियान्वित किया गया है। वैज्ञानिको के कुल स्वीकृत 27 पदों में से सिर्फ 10 पद ही भरे थे। वर्ष 2017 की वर्षा पिछले 50 वर्षों की औसत से 21 प्रतिशत कम थी और वितरण भी अनिश्चित था। निदेशालय द्वारा किए गए शोध कार्यों का सारांश यहां प्रस्तुत किया गया है।

विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास

- जैविक मक्के में काली पालीथीन मल्च के प्रयोग से खरपतवार के शुष्क भार में 98 प्रतिशत की कमी आई, हरे मल्च से 90 प्रतिशत एवं उड़द की अंतवर्ती फसल से 87 प्रतिशत की कमीं दर्ज की गई। मक्के (भुट्टे) में निंदाई न करने से उपज में 75.2 प्रतिशत की कमीं आंकी गई।
- जैविक चने की फसल में दो यांत्रिक निंदाई (बुवाई के 20 एवं 40 दिन पर) द्वारा सबसे प्रभावी खरपतवार नियंत्रण पाया गया। इस उपचार से उपज 2.74 ट./हे. पाई गई जबकि संस्तुत खाद एवं शाकनाशी द्वारा उपज 2.55 ट./हे. रही। बिना निदाई के उपज में 16 प्रतिशत की हानि पाई गई।
- भिण्डी की फसल में काली पालीथीन से मल्चिंग करने पर शून्य खरपतवार पाए गए। फसल अवशेष मल्च द्वारा खरपतवार की संख्या एवं शुष्क भार में क्रमशः 77 प्रतिशत एवं 97 प्रतिशत की कमीं पाई गई। शाकनाशी की तुलना में कल्चरल खरपतवार तकनीक अधिक प्रभावी पाई गई। बिना निंदाई के भिण्डी की उपज में 65.7 प्रतिशत की कमीं दर्ज की गई।
- गेंहू की फसल में दो निंदाई, मेजोसल्यूरॉन+आइडोसल्यूरॉन (12 + 2.4 ग्रा./हे.) 30 दिन पर उपरांत 1 निंदाई 40 दिन पर, पेण्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. उपरांत मेजोसल्यूरॉन + आइडोसल्यूरॉन (12 + 2.4 ग्रा./हे.) 30 दिन पर, द्वारा अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता पाई गई। गेहूं की अधिकतम् उपज भी इन्हीं उपचारों के प्रयोग से प्राप्त हुई।
- मूंग (सम्राट) पर अंकुरण पश्चात् प्रयोग होने वाले खरपतवारनाशियों की तुलना, 25 दिन पश्चात् हाथ से निंदाई एवं कंट्रोल प्लाट से की गई। बुवाई के 35 दिन पश्चात् यह देखा गया कि हाथ से निदाई किये क्षेत्र में सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता थी तथा इसके पश्चात् आक्सीफ्लुओरफेन 150 ग्रा./हे. उपचारित क्षेत्र पर 89.4

During 2017-18, considering the vision of the Directorate "developing innovative, economic and eco-friendly weed management technologies to contain challenges ahead for sustainable agriculture and other societal benefits", the research projects were re-organized and prioritized under the five major research programmes. Altogether, 09 in-house research projects have been undertaken besides 07 externally funded projects. Out of total sanctioned 27 posts of scientists only 10 scientific positions were filled up. The rainfall of 2017 was 21 % lower than the average of last 50 years and distribution was also erratic. The summary of the research work carried out by the Directorate is presented here.

Development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems

- Among different weed management practices under organic maize (green cob), the reduction in weed dry weight was highest with black polythene mulch (98%), green mulch (90%) and intercrop of blackgram (87%) *fb* 1 hand weeding. The cob yield was reduced by 75.2% in unweeded control.
- In organically grown chickpea, weed control by two mechanical weedings at 20 and 40 DAS was the most effective technique in reducing weed density and producing higher seed yields (12.0/m^2 and 2.74 t/ha, respectively) compared to the treatment with chemical fertilizer and herbicide (23.7/m^2 and 2.55 t/ha, respectively). The unweeded control recorded 16% reduced seed yield.
- In okra, mulching with black polythene recorded no weeds. Crop residue mulch reduced the weed density and dry biomass by 77% and 97%, respectively. Cultural treatments significantly outperformed the herbicides application in reducing the weed biomass. The yield reduction in control was 65.7%.
- In wheat, highest weed control efficiency was recorded by 2 HW, mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) g/ha 30 DAS *fb* 1 HW 40 DAS, pendimethalin 750 g/ha PE fb mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) g/ha 30 DAS. Highest grain yield was also obtained in these treatments.
- Greengram cv 'Samrat' was evaluated with post-emergence herbicides and compared with hand weeding at 25 DAS and weedy check. At 30 DAS, weed control efficiency (WCE) was highest with hand weeding followed by oxyfluorfen at 150 g/ha (89.4%), but plants had expressed phytotoxcity symptoms (4.7

प्रतिशत थी लेकिन पौधों पर इसका नकारात्मक प्रभाव 4. 7/10 प्राप्त हुआ। इसके साथ–साथ इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. में 88.6 प्रतिशत, इमाजेथापायर +इमाजामाक्स 70 ग्रा./हे. में 86.8 प्रतिशत एवं क्लोडिनोफॉप+ सोडियम एसीफ्लोरफेन 245 ग्रा./हे. में 84.3 प्रतिशत, अनियंत्रित क्षेत्र की तुलना में प्राप्त हुईं। फसल की बढ़वार एवं उपज निर्धारक कारक सबसे अधिक हाथ से निदाई क्षेत्र में तथा इसके पश्चात् इमाजेथापायर +इमाजामाक्स के 70 एवं 56 ग्रा./हे. में प्राप्त हुई।

- खरीफ मौसम में उगने वाले पांच महत्वपूर्ण खरपतवार जैसे *पास्पेलेडियम फ्लेविडम, इकाइनोक्लोवा कोलोना, युफोरबिया जेनीकुलाटा, अल्टरनेंथ्रा सेसिलिस* एवं *साइप्रस इरिया* का फसल अवशेष के विभिन्न बोझ 0,2,4,6 एवं 8 टन/हे. में खरपतवार के बीजों का अंकुरण 12.7–26.0 प्रतिशत तक प्राप्त हुआ जिसमें सबसे अधिक *इकाइनोक्लोवा कोलोना* तथा सबसे कम *पास्पेलेडियम फ्लेविडम* में रहा। बीज का प्रत्येक दिन का अंकुरण समय, सबसे अधिक *इकाइनोक्लोवा कोलोना* (153) बिना फसल अवशेष में प्राप्त हुआ तथा यह फसल अवशेष में वृद्धि से निरंतर कम होता गया।

- प्रमुख पांच खरपतवारों का अंकुरण व्यवहार का अध्ययन जल की छः विभिन्न गहराईयों जैसे जल संतृप्तता 2,4,6,8 एवं 10 सेमी. भराव में किया गया। सभी खरपतवार का अंकुरण व्यवहार लगभग एक जैसा रहा तथा सबसे ज्यादा जल संतृप्तता अवस्था में एवं यह जल की गहराई बढ़ाने के साथ निरंतर कम होती गई तथा 10 सेमी. की गहराई पर किसी भी खरपतवार का जमाव नही हुआ।

- धान की फसल में अंकुरण पूर्व पेंडीमेथिलीन 1 किग्रा/हे. एवं 20 दिन पश्चात बिसपायरीबेक सोडियम 25 ग्रा/हे. में सबसे कम घास तथा बिसपायरीबेक सोडियम के बाद 40 दिन में हाथ से निदाई करने पर प्राप्त हुआ। चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार सबसे अधिक अनियंत्रित क्षेत्र तथा फेनाक्सोप्राप 60 ग्रा/हे. + इथाक्सीसल्यूरॉन 18 ग्रा./हे. में था। सामान्यतः पाइरेजोसल्यूरॉन 20 ग्रा./हे. के पश्चात बिसपायरीबेक सोडियम 25 ग्रा/हे. में खरपतवार नियंत्रण क्षमता 79.6 प्रतिशत तथा पेंडीमेथिलीन के पश्चात बिसपायरीबेक सोडियम में 75.9 प्रतिशत था।

- मक्के में एट्राजिन 0.5 किग्रा./हे. एवं टोप्रामिजोन 25 ग्रा/हे. को टैंक में मिलाकर छिड़के क्षेत्र में सबसे कम घास, चौड़ी पत्ती एवं मोथा कुल के खरपतवार थे। इसके पश्चात एट्राजिन 0.5 किग्रा/हे. को टेम्बोट्रियोन 120 ग्रा/हे. के साथ छिड़कने पर प्राप्त हुआ। खरपतवार की संख्या तथा शुष्क भार में कमी होने के कारण खरपतवार नियंत्रण क्षमता क्रमशः 71.4 एवं 64.4 प्रतिशत प्राप्त हुई। टोप्रामेजोन 25 ग्रा/हे. तथा टेम्बोट्रियोन 120 ग्रा/हे. का अलग–अलग छिड़काव करने पर खरपतवार का नियंत्रण कम पाया गया।

rating), imazethapyr at 100 g/ha (88.6%) and imazethapyr + imazamox at 70 g/ha (86.8%) and clodinafop+acifuorfen at 245 g/ha (84.3%). The growth and yield attributes were recorded higher with hand weeding followed by imazethapyr + imazamox at 70 and 56 g/ha owing to this the highest seed and haulm yield was harvested with hand weeding (1.24 and 1.73 t/ha, respectively).

- During *Kharif* season the germination behavior of five major weed species *viz. Paspaladium flavidum, Echinochloa colona, Euphorbia geniculata, Alternanthera sessilis and Cyperus iria* were evaluated under crop residue load viz. 0 (bare), 2, 4, 6 and 8 t/ha. It was recorded that *E. colona* had the highest germination (99%) in bare soil and completes its germination within 22 days followed by *E. geniculata* (94%) in 17 days. Among the crop residue load, it was recorded that increase in crop residue load significantly suppresses the germination of weed seeds and lowest germination recorded in 8 t/ha to the tune of 12.7-26.0% (maximum in *E. colona* and lowest in *P. flavidum*).

- The germination behaviour of five major weed species *viz. Paspaladium flavidum, Echinochloa colona, Euphorbia geniculata, Alternanthera sessilis and Cyperus iria* were carried out at six impounding water depths those are saturation, 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm and 10 cm. Highest germination at saturated moisture condition and it gradually decreased with increase in impounding water depths.

- In rice, pre-emergence application of pendimethalin at 1 kg/ha followed by (*fb*) bispyribac sodium at 25 g/ha had least grasses followed by bispyribac sodium fb hand weeding at 40 DAS. The density of broad leaved weeds were highest in control followed by fenoxaprop 60 g/ha + ethoxysulfuron 18 g/ha. But, overall the crop performance and weed suppression was better in pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* bispyribac sodium 25 g/ha with WCE of 79.6% followed by pendimethalin at 1 kg/ha fb bispyribac sodium at 25 g/ha (75.9%).

- In maize, application of tank mix of atrazin 0.5 kg/ha + topramezone 25 g/ha registered lower density of grasses, broadleaved weed and sedges followed by tank mix of atrazin 0.5 kg/ha + tembotrione 120 g/ha. Reduced weed density and weed dry biomass led to achieve higher WCE (71.4 and 64.4%, respectively). It was also noticed that alone application of topramezone 25 g/ha and tembotrione 120 g/ha had poor weed control.

- फसल अवषेश के 0, 2, 4 एवं 6 टन/हे. एवं पेंडीमेथिलीन 1.0 किग्रा/हे. का पानी की भिन्न मात्रा खरपतवारनाशी रहित, 250, 500 एवं 750 लीटर पानी/हे. की दर से छिड़काव कर खरपतवार की नियंत्रण क्षमता का प्रभाव देखा गया। अध्ययन में यह पाया कि फसल अवशेष का प्रभाव चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों पर अधिक रहा। खरपतवारनाशी को 750 लीटर/हे. की दर से छिड़काव करने पर अनियंत्रित की तुलना में 94.3% चौड़ी पत्ती एव घास कुल के खरपतवारों पर नियंत्रण पाया गया। इसके पश्चात 500 लीटर/हे. के एवं सबसे कम 250 ली/हे. में क्रमशः 60.3 एवं 74.6% पाया गया। सामान्यतः पेंडीमेथिलीन का प्रभाव घासकुल के खरपतवारों में चौड़ी पत्ती की तुलना में अधिक रहा।
- धान–सरसों–मूंग फसल प्रणाली में विभिन्न खरपतवार प्रबंधन तकनीक में सरसों की वृद्धि, खरपतवार नियंत्रण और फसल उत्पादन पर काफी प्रभाव देखा गया। लेकिन ऊर्जा उत्पादन और ऊर्जा उपयोग दक्षता खेत की जुताई तकनीकों द्वारा काफी प्रभावित थी।
- कम मात्रा उच्च शक्ति खरपतवारनाशी के लिए छिड़काव तकनीकों का मूल्यांकन किया गया। खरपतवार नियंत्रण सूचकांक थोड़े बहुत अंतर के साथ समान था और विभिन्न नोजल और छिड़काव आयतन के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया था। जबकि, अन्य सभी उपचारों के बीच 250 लीटर छिड़काव आयतन पर बिस्पारीबैक (25 ग्राम/हैक्टेयर) के बाद एक हस्त निदाई में खरपतवार नियंत्रण सूचकांक का मान उच्चतम (75.8 प्रतिशत) था ।

जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवारों में परिवर्तन, प्रबंधन एवं खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता

- शीतकालीन मक्का और खरपतवार प्रजातियों (*चिनोपोडिम एल्बम* और *फैलैरिस माइनर*) पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड (550 ± 50 पीपीएम) और तापमान (परिवेश + 2.0 ± 0.5 से.ग्रे.) के प्रभाव का ओपन टॉप चैम्बर्स (ओटीसी) में विभिन्न आकारिकी और पादपकार्यकीय मापदंडों का अध्ययन किया गया। उच्च कार्बन डाइऑक्साइड एवं उच्च तापमान में अलग अलग और इन दोनों के संयोजन तहत सभी तीन प्रजातियों के समग्र वृद्धि और विकास पर सकारात्मक प्रभाव पाया गया। वृद्धि और विकास की दृष्टि से *चिनोपोडियम एल्बम* जलवायु परिवर्तन के अंतर्गत सबसे जयादा प्रतिक्रियात्मक पाया गया, जो कि इस खरपतवार के ओर इस खरपतवार जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता को दर्शाता है।
- दो *फायसेलिस* प्रजातियों में पेप्टाइड पैटर्न के आधार पर यह अनुमान लगाया जा सकता है कि *फायसेलिस मिनिमा* में नौवीं बैंड और *फायसेलिस पेरुवियना* में दसवीं बैंड केवल उच्च कार्बन डाइऑक्साइड से संबंधित हैं, जबकि *फायसेलिस मिनिमा* में चौहदवीं बैंड और *फायसेलिस पेरुवियना* में सौलंवी बैंड उच्च तापमान विशिष्ट हो सकती है। *फायसेलिस पेरुवियना* में छटी बैंड प्रजाति–विशिष्ट प्रतीत होती है जो कि कभी भी *फायसेलिस मिनिमा* में दिखाई नहीं दी है।

- Crop residue loads (*viz.* bare (0 t/ha), 2, 4 and 6 t/ha) and herbicide (pendimethalin 1.0 kg/ha, PE) with spray volume (*viz.* control, 250, 500 and 750 l/ha) were evaluated to know the effect on weed suppression ability. It was found that broad-leaved weeds were more suppressive with increase in crop residue load over grassy weeds. Pendimethalin 1.0 kg/ha applied with spray volume of 750 l/ha had suppressed 94.3% broad-leaved and grassy weeds followed by 500 l/ha and lowest with 250 l/ha (60.3 and 74.6%, respectively) over control.
- In rice-mustard-greengram under different weed and energy management practices, significant effect on crop growth, weed control and grain yield was recorded. But, the energy output and energy use efficiency were significantly influenced only by different tillage practices.
- Spraying techniques for lower dose high potency herbicide molecules were evaluated. The weed control index was more or less similar and no significant difference was observed among different nozzles and spray volumes. However, the weed control index was highest (75.8%) in bispyribac (25 g/ha) *fb* one HW at 250 liter of spray volume, among all other treatments.

Weed dynamics and management under the regime of climate change and herbicide resistance

- Effect of elevated CO_2 (550 ± 50 ppm) and elevated temperature (ambient + 2.0 ± 0.5 ^{o}C) on winter maize and weed species (*Chenopodium album* and *Phalaris minor*) was studied in open top chambers (OTCs). Enrichment of atmospheric CO_2 alone as well as in combination with elevated temperature had positive effect on overall growth and development of all the three species under study. *C. album* was found to be the most responsive to elevated CO_2 in terms of growth and development suggesting adaptive potential of this weed species towards climate change.
- On the basis of peptide pattern emerged from the two *Physalis* species, it may be inferred that band number 9 in *P. minima* and band number 10 in *P. peruviana* are related to appeared only at elevated CO_2 individually or in combination with elevated temperature, while band number 14 in *P. minima* and band number 16 in *P. peruviana* may be specific to elevated temperature. Band number 6 in *P. peruviana* seems to be species-specific and never appeared in *P. minima*.

- खरपतवार की 53 प्रजातियों के नमूने जबलपुर, नरसिंहपुर और बरगी के कुछ गांवों से एकत्रित किये गये। एकत्रित अधिकतम प्रजातियां पोएसेई (9 प्रजातियां), फैबेसेई (6 प्रजातियां) ओर अमरेंथेसी, एस्टेरेसी और मालवेसी (प्रत्येक से 5 प्रजातिया) से संबंधित थी।

- *मेडिकागो पालिमोरफा* के विभिन्न बायोटाइप (काले और पीले छिलके वाले बीज) के विकास पर बीज की गहराई के प्रभाव का अध्ययन किया गया। *मे. पालिमोरफा* के विभिन्न बायोटाइप के अंकुरण प्रतिशत और नवांकुर बढाव की प्रवृत्ति एक समान थी। बीज की बढ़ती गहराई के साथ अंकुरण प्रतिशत और नवांकुर बढाव बहुत कम हो गई थी।

- गाजरघास खरपतवार के साथ उड़द के उत्पादन और *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* की जैविक क्षमता पर बढी हुई कार्बन डाई ऑक्साइड और तापमान के प्रभाव के अध्ययन में यह पाया गया कि बढी हुई कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान वाले कक्षों में उड़द के पौधों की लम्बाई और पत्तियों की संख्या समान्य पर्यावरणीय कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान की तुलना में बहुत अधिक बढी हुई थी। यह भी पाया गया कि उड़द की उपज बीटल के साथ बिना बीटल की तुलना में अधिक थी।

- बढ़ी हुई कार्बन डाई आक्साइड में *जाइगोग्रामा* की पत्तियां खाने की क्षमता बहुत बढ़ गयी, जबकि केवल बढ़े हुये तापमान में यह क्षमता घट गई। बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड वाले कक्ष में गाजरघास के पौधे का रसायनिक विश्लेषण करने पर उसमें नाईट्रोजन की कमीं देखी गई, जिसका सीधा प्रभाव *जाइगोग्रामा* के जीवन चक्र में पड़ा।

- *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* की खाद्य खपत, उपयोग और पारिस्थितिक दक्षता का अध्ययन ग्रुप और वयस्कों में डायपाज तक किया गया। उपभोग सूचकांक (सीआई) बढी हुई कार्बन डाई ऑक्साइड और तापमान में, दोनों ग्रब और वयस्क चरणों में परिवेश की स्थिति की तुलना में उच्च था जबकि ग्रब्स में पहले और दूसरे इनस्टार में विकास दर अपेक्षाकृत अधिक थी।

फसलीय और गैरफसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन

- खरपतवार निदेशालय में गाजरघास पर *जाईगोग्रामा बाईकलोराटा* की संख्या गतिशीलता पर अध्ययन किया गया। प्रयोगों में देखा गया कि पांच संख्या के मोचन वाले उपचार में पौधों की ऊंचाई दूसरे वर्ष में 22.5 सेमी/पौधा रह गई जो कि पिछले वर्ष 36.1 सेमी/पौघा थी। 10 बीटल वाले मोचन उपचार में 2017 में पौधों की ऊंचाई 2016 के औसत 30.5 सेमी. से घट कर 23.5 सेमी/पौधा हो गई। इसी प्रकार फुलों की संख्या में भी बीटल की मोचन संख्या बढ़ने के साथ–साथ कमी होती पाई गई। जो फूलों की संख्या 5 बीटल मोचन उपचार में 2016 में 106.1 थी वो 2017 में घटकर 86.2 रह

- Plant samples of 53 weed species were collected from Jabalpur, Narsinghpur, village of Bargi location etc. Prepared herbarium samples belong to 21 family and 47 genus. The maximum species collected for herbarium preparation belongs to the Poaceae (9 species), Fabaceae (6 species) and Amaranthaceae, Asteraceae and Malvaceae (5 species each).

- Effect of different biotypes (black and yellow seed coating) of *M. polymorpha* and seeding depth on its growth was studied. The germination% and seedling growth of different biotypes of *M. polymorpha* was similar in nature. With increasing depth of seeding the germination % and seedling growth was reduced drastically.

- Effect of elevated CO_2 and temperature on yield of blackgram crop grown amidst parthenium weed and biocontrol efficiency of *Zygogramma bicolorata* was studied. The number of leaves produced per plant grown under the elevated CO_2 concentration was significantly higher than those grown under the ambient CO_2 concentration. The result indicated that yield performance of blackgram was higher with *Z. bicolorata* than without *Z. bicolorata*.

- *Z. bicolorata* under elevated carbon dioxide, exhibited higher feeding performance, where as under only elevated temperature it was reduced because of lower nitrogen content in *Parthenium* plants.

- Food consumption, utilization and ecological efficiency of *Zygogramma bicolorata* were studied in grubs and adults up to diapouse. The Consumption Index (C.I.) was higher in elevated CO_2 and elevated temperature and only elevated CO_2 compared to ambient conditions in both grubs and adult stages.

Biology and management of problematic weeds in cropped and non-cropped areas

- Study on population dynamics of *Z. biclorata* on *Parthenium hysterophorus* revealed that in treatment where 5 number of beetles were released, height of plants reduced to 22.5 cm/plant, which was 36.1 cm/plant during previous year. In treatment where 10 numbers of beetles were released, the plant height reduced to 23.5 in 2017 from 30.5 cm/plant during 2016. Like wise, number of flower production was found to reduce corresponding to increase in member of beetles. In treatment 5 number of beetles, flower number was

गई। जबकि 25 बीटल मोचन उपचार में फूलों की संख्या 2016 के 61.9 से घटकर 2017 में 86.2 प्रति पौधा रह गई। इसके विपरीत नियंत्रित उपचार में जिसमें कोई बीटल नहीं छोड़ गई थी 2016 के 188.4 से बढ़कर 2017 में 210.7 / पौधा हो गयी।

- इस प्रयोग की शुरुआत सितंबर 2015 में जैवकारक *नियोकेटिना* स्पीसीज और कवक *अल्टरनेरिया अलटरनेटा* के समन्वित प्रभाव को जलकुंभी के ऊपर देखने के लिये की गयी थी। दिसम्बर 2017 तक नियंत्रित उपचार में जलकुंभी अपनी प्रारंभिक लंबाई 18.2 से 82.2 सेमी / पौधा हो गई, जबकि 2016 में यह 55.5 सेमी. लंबाई तक बढ़ गई थी। हर महीने *अल्टरनेरिया अलटरनेटा* और *नियोकेटिना* स्पी. से उपचारित टैंक में जलकुंभी की लम्बाई जो 2016 में 29.4 सेमी / पौधा थी, 2017 में घटकर 6.1 सेमी / पौधा रह गई। सिर्फ एक बार *नियोकेटिना* से उपचारित टैंक में 2017 में औसत फूल उत्पादन 41.5 प्रति टैंक हुआ। जबकि 2016 में यह 117.4 प्रति टैंक था।
- जैवकारक *नियोकेटिना* स्पसीज की संख्या निर्भर आबादी की गतिशीलता एवं जलकुंभी पर प्रभाव जनवरी 2016 में बड़े आकार के प्लास्टिक टैंक में किया गया । दो वर्ष के अंतराल में, कंट्रोल वाले उपचार में जलकुंभी की उंचाई 10.7 सेमी. की प्रारंभिक औसत से दिसम्बर 2017 में 60.5 सेमी. / पौधा हो गयी। वर्ष 2017 में 30 बीवलस् / टब वाले मोचन उपचार को छोड़कर सभी उपचारित टैंकों में फूल उत्पादन बंद हो गया। नियंत्रित उपचार में जिसमें कोई कीट नहीं छोड़ा गया था फूलों के उत्पादन में उल्लेखनिय वृद्धि हुई जो 2017 में 1121. 2 / टब हो गई।

पर्यावरण में शाकनाशी अवशेषों एवं अन्य प्रदूषकों की निगरानी, अपघटन व शमन

- मक्का के खेत की मृदा में एट्राजिन, टेम्बोट्रियॉन और टॉप्रामिजोन के अवशेषों का अध्ययन गया। मक्का की फसल की मिट्टी में एट्राजिन के अवशेष मिट्टी में 0 से 90 दिनों में 1. 717 से 0.257 µg/g पाये गये, जबकि मक्का के पौधों में अवशेषों की मात्रा 1.346 पाए गए, जबकि मक्का के पौधों में अवशेषों की मात्रा 1.346 से 0.182 µg/g के बीच 0 से 91 दिनों में पायी गयी। मक्का अनाज और भूसे में एट्राजिन की मात्रा 0.0085 और 0.0307 µg/g पाई गई जो 0.1 मिलीग्राम / ग्राम जो 0.1 मिलीग्राम / ग्राम के एमआरएल मान के नीचे पायी गई। खरीफ में प्रयोग किये गये शाकनाशी प्रथम ऑर्डर रेट किनेटिक्स के अनुसार विघटित हो गये । मक्का अनाज और भूसे में अवशेष की मात्रा निर्धारित सीमा से नीचे पायी गयी।
- टेम्बोट्रियॉन के अवशेष 10 दिनों तक मिट्टी में तेजी के साथ विघटित हुए करीब 0.7176 µg/g टेम्बोट्रियॉन के अवशेष की मात्रा स्प्रे के दो दिनों के बाद पायी गयी जो कि 90 दिनों में

reduced from 106.1/plant in 2016 to 86.2/plant in 2017. Contrary to this, in control treatment where no beetle was released, flower production was found to increase from 188.4/plant in 2016 to 210.7/plant in 2017.

- This experiment was setup in September, 2015 to see the integrated effect of bioagent *Neochetina* sp. with the fungus *Alternaria alternata*. By 2017 Decemebr, water hyacinth height increased from initial average height of 18.2 cm to 82.3 cm while it was 55.5 cm during 2016 in control. The height further decreased from 29.4 cm in 2016 to 6.1 cm in 2017 in treatment where *Neochetina* sp. and *Alternaria alternata* were added at monthly interval. In the treatment of one time release of *Neochetina* sp., average flower production in 2017 further reduced to 41.5/tank in comparison to 2016 when it was 117.43/tank.
- Number dependent population dynamics and damage potential of bioagent *Neochetina* sp. on water hyacinth was started in the month of January 2016 in large plastic fiber tubs. Water hyacinth average height increased from initial average height of 10.7 cm to 60.59 cm by December 2017 in control treatment in two years. Flower production was completely inhibited in all the treatments during 2017 where weevils were released except in 30 weevils. In control, flower production was significantly increased (1121.2) during 2017.

Monititoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment

- Residues of atrazine, tembotrione, and topramezone in soil of maize field were analyzed. Atrazine residues in the soil of maize crop were found 1.717 to 0.257 µg/g in the soil at 0 to 90 days, whereas residues were between 1.346 to 0.182 µg/g in plant at 0 to 90 days. Herbicides applied in the *Kharif* 2017 were dissipated according to first order rate kinetics. In maize grains and straw, atrazine residues were found to be 0.0085 and 0.0307 µg/mL which were below the MRL value of 0.1 mg/g. Herbicides applied in the *Kharif* were dissipated according to first order rate kinetics. In maize grains and straw residues were found below the limit of quantification.
- Tembotrione degraded rapidly in soil up to 10 days and an amount of 0.7176 were found at 0 days which degraded to 0.076 µg/g at 90 days, while in plants 1.564

घटकर 0.076 µg/g रह गयी, जबकि इसके अवशेष पौधों में 1.564 से 0.032 µg/g तक 0 से 30 दिनों में पाए गए थे। पानी के नमूनों में, 0.444 से 0.105 µg/ml टेम्बोट्रियॉन के अवशेष 0 से 30 दिनों में पाये गये, जबकि मछलियों में अवशेषों की 60 दिनों में मात्रा <0.001 µg/g से नीचे पायी गयी। मक्का में फसल टेम्बोट्रियॉन के अवशेषों में की मात्रा 0.0127 µg/g पायी गयी जो एमआरएल (0.02 मिलीग्राम/किग्रा) से कम है। खरीफ में मक्का की फसल की मिट्टी में टॉपरामेजॉन के अवशेष की मात्रा 0 से 60 दिनों में 2.156 से 0.031 µg/g तक पायी गयी। मक्का में युवा पौधों में 1.337 से 0.336 µg/g तक टॉपरामेजोन के अवशेष 0 से 30 दिनों में पाए गए। नजदीक के तालाब के पानी में, 0.016 µg/g उस टॉपरामेजॉन के अवशेष 30 दिनों में पाए गए थे, जबकि मछलियों में 0.022 µg/g अवशेष 60 दिनों पर पाए गए।

- रबी में मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल के अवशेष गेहूं के पौधों में 0 से 30 दिनों में 0.1573 से 0.0049 µg/g पाए गए, जबकि अवशेष की मात्रा 0.0195 से 0.0086 µg/g मिट्टी में 0 से 60 दिनों में पायी गयी। 90 दिनों के पश्चात् अवशेषों की मात्रा पहचान सीमा से नीचे पायी गयी। 0 से 60 दिनों में गेहूं के पौधों में सल्फोसल्फ्यूरॉन के अवशेष की मात्रा 0.239 से 0.0014 µg/g पायी गयी, हालांकि, 0.202 से 0.0089 µg/g सल्फोसल्फ्यूरॉन के अवशेष गेहूं की फसल की मिट्टी में 0 से 60 दिनों में पायी गयी। गेहूं के अनाज और भूसे में अवशेषों की मात्रा पहचान सीमा के नीचे पायी गयी। गेहूं के पौधों में 0 से 90 दिनों में पेण्डीमिथेलिन के अवशेष की मात्रा 0.978 से 0.034 µg/g पायी गयी, हालांकि 0.761 से 0.0585 µg/g पेण्डीमिथेलिन के अवशेष मिट्टी में 0 से 90 दिनों में पाए गए। फसल में 0.003 µg/g पेण्डीमिथेलिन के अवशेष मिट्टी में पाए गए। गेहूं के अनाज और भूसे में, क्रमशः 0.02258 और 0.0056 µg/g तक पेण्डिमिथेलिन के अवशेष पाए गए।
- सतह की मिट्टी में टैम्बोट्रिऑन के अवशेष की मात्रा अधिक पायी गयी और विभिन्न गहराई में मिट्टी में अवशेष की मात्रा 60 दिनों तक पायी गयी। सतह पर मिट्टी में 1.642 से 0.242 और 0.162 से 0.40 µg/g टैम्बोट्रिऑन के अवशेषों की मात्रा क्रमशः दो घण्टों के बाद और एक दिन के बाद विभिन्न गहराई में पायी गयी। स्प्रे के अगले दिनों के बाद की बारिश ने अवशेष की मात्रा को अधिक गहराई तक ले जाने का कारण बना दिया और 0.662 से 0.044 µg/g टैम्बोट्रिऑन के अवशेष 20 दिनों में मृदा के नमूनों में पाए गये। किसी भी गहराई में 90 और 120 दिनों के बाद टैम्बोट्रिऑन के अवशेषों की मात्रा नहीं पायी गयी। मिट्टी और पानी के पीएच मान में टैम्बोट्रिऑन के स्प्रे के बाद विभिन्न गहराई में बढ़ी हुई पायी गयी।
- मूंग में परिपक्वता के लिए पैराक्वेट का उपयोग एवं अवशेषों की स्थिति का अध्ययन किया गया। पैराक्वाट और 2,4–डी के स्प्रे का 750 से 1000 ग्राम/हेक्टेयर की दर के उपयोग से मूंग की परिपक्वता की प्रक्रिया को कम किया जा सके और 10 दिन इस पद्धति से बचाये जा सकते हैं। हांलाकि 750 ग्राम/हेक्टेयर और 1000 ग्राम/हेक्टेयर पर पैराक्वाट के छिड़काव के परिणामस्वरूप अवशेषों की मटर के लिए

to 0.032 µg/g residues were detected at 0 to 30 days. In the water samples, 0.444 to 0.105 µg/ml tembotrione residues were detected at 0 to 30 days, while in fishes residues were below <0.001 µg/g at 60 days. At harvest tembotrione residues in the grains were found 0.0127 µg/g which were found below the MRL (0.02 mg/kg). Topramezone residues in the soil of maize crop in *Kharif* 2017 were found to be in the range 2.156 to 0.031 µg/g at 0 to 60 days. In the maize young plants, 1.337 to 0.336 µg/g topramezone residues were detected at 0 to 30 days. In the adjacent pond water, 0.016 µg/mL. Topramezone residues were detected at 30 days, while in the fishes 0.022 µg/g residues were found at 60 days.

- Metsulfuron-methyl residues in *Rabi* were found to be 0.1573 to 0.00491 µg/g in the wheat plants at 0 to 30 days, whereas 0.0195 to 0.0086 µg/g metsulfuron-methyl were detected in soil at 0 to 60 days. After 90 days residues were degraded to below the detection limit. Sulfosulfuron residues were found 0.239 to 0.0014 µg/g in the wheat plants at 0 to 60 days, however, 0.202 to 0.0089 µg/g sulfosulfuron residues were found in the soil of wheat field at 0 to 60 days. At harvest, residues were dissipated 0.01 µg/g to below detection limit. In wheat grains and straw residues were dissipated to below detection limit. Pendimethalin residues were found 0.978 to 0.034 µg/g in the wheat plants at 0 to 90 days; however 0.761 to 0.058 µg/g pendimethalin residues were detected in the soil at 0 to 90 days. At harvest 0.003 µg/g pendimethalin residues were detected in the soil. In wheat grains and straw, pendimethalin residues were found 0.022 and 0.0056 µg/g, respectively.
- Evaluation of risk of ground water contamination by the continuous use of herbicides was studied in lysimeters. Tembotrione residues were higher in surface soil and were found up to 60 days in soil at various depths. An amount of 1.642 to 0.242 and 0.162 to 0.409 µg/g tembotrione residues were detected in the soil at surface and various depths at two hours and after one day. Subsequent rains on following days caused leaching of herbicides to lower depths and 0.662 to 0.044 µg/g Tembotrione residues were detected at 20 days. Tembotrione residues were not detected after 90 and 120 days in any depth. pH of the soil and water was increased at various depths after its application.
- Use of paraquat as defoliant for early maturity of greengram and residues status was studied. Paraquat and 2,4-D application at 750 to 1000 g/ha as defoliant enhanced the process of maturity of greengram and 10 days could be saved by this application. However,

अधिकतम अवशेष सीमा मात्रा से कम पायी गयी जो कि पैराक्वाट और 2,4–डी के इस तरह के व्यापक उपयोग को रोकने की अनुसंशा करती है।

खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन

- मंडला जिले में गेहूं में संस्तुत उर्वरको (120:60:40 नत्रजन फॉस्फोरस, पोटाश कि.ग्रा./हे.) का प्रयोग शाकनाशी रसायन, क्लोडिनॉफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन (वेस्टा) 60+4 ग्रा./हे. की दर से 25–30 दिन की फसल के उपयोग से संरक्षित कृषि प्रदर्शन प्रक्षेत्र पर किया गया। गेहूं के प्रमुख खरपतवार का नियंत्रण भी कृषक विधि की तुलना में काफी कारगर तरीके से हुआ। फलस्वरूप ज्यादा उत्पादन (4.39 टन/हे.), ज्यादा आर्थिक लाभ (रू. 52,730/हे.) एवं बेहतर लाभ–खर्च अनुपात (3.81) प्राप्त हुआ।
- ग्रीष्मकालीन मूंग में संरक्षित कृषि प्रणाली एवं उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक (इमेजेथापायर 100 ग्रा./हे.) के प्रयोग में कृषक पद्धति की तुलना में ना केवल सभी प्रकार के खरपतवारों का प्रभावी नियंत्रण हुआ, बल्कि ज्यादा दाना उत्पादन (1.20 टन/हे.) भी प्राप्त हुआ। जबकि कृषक पद्धति में उत्पादन 0.86 टन/हे. जिससे रू. 17798/हे. प्राप्त हुआ। संरक्षित कृषि पद्धति में जुताई का खर्च एवं समय की बचत हुई तथा जुताई न होने से मृदा में संचित नमी ज्यादा समय तक बरकरार रही, जिससे पानी कम लगा।
- खरपतवार प्रबन्धन तकनीकों की स्वीकार्यता स्तर के प्रभाव का मूल्यांकन का अध्ययन किया गया। मध्य जोन में, बिहार और उत्तर प्रदेश में सभी उत्तरदाता एवं छत्तीसगढ़ में 63.6% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते पाए गए, जबकि मध्य प्रदेश में 3 और 9% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा से क्रमशः ज्यादा और कम में शाकनाशी का स्प्रे करते पाए गए।
- पूर्व जोन के राज्यों में, सभी उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते थे, जबकि पश्चिम बंगाल के 25% उत्तरदाता अनुशंसित से अधिक मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते थे।
- उत्तराखंड में, 95% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते थे, जबकि केवल एक उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा से ज्यादा में शाकनाशी का उपयोग कर रहा था। पंजाब में, 68% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में जबकि 32% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा से ज्यादा में शाकनाशी का उपयोग करते थे। हिमाचल प्रदेश और हरियाणा में, किसान अनुशंसित मात्रा का पालन नहीं कर रहे थे और इन राज्यों से 38.9 और 47.8% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा से क्रमशः कम/ज्यादा में शाकनाशी का उपयोग करते थे।

paraquat application at 750g/ha and 1000 g/ha resulted in residues which were below the maximum residue limit set for pea.

On - farm research and demonstration of weed management technologies and impact assessment

- In wheat crop at Mandla, locality, application of recommended fertilizer dose (RFD) (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (clodinafop+ metsulfuron 60+4g/ha) under conservation agriculture at 30 DAS resulted in the lowest weed density and biomass and higher grain yield (4.39 t/ha), higher net income (₹ 52730/ha) with higher B:C ratio of 3.81 compared to farmer's practice (conventional tillage + high seed rate + unbalanced fertilizer without proper weed management).
- In summer greengram, CA + imazethapyr 100 g/ha was effective and gave broad spectrum weed control and a seed yield of 1.20 t/ha, as compared to 0.86 t/ha under FP (CT + no weeding); and provided an return of ₹ 17798/ha with higher B:C ratio over farmers practice. Beside this, use of Happy Seeder saved time and favoured early sowing which helped to utilize residual soil moisture, and saved field preparation cost.
- In Central Zone, all respondents from Bihar and UP and 63.6% from Chhattisgarh used to apply herbicides at their recommended doses wheareas, 3 and 9 % respondenets from Madhya Pradesh used to apply herbicides' doses higher and lower than the recommended, respectively.
- In states of East Zone, all respondents used to apply herbicides at their recommended doses, wheareas, some (25%) respondenets from West Bengal used their higher doses than recommended.
- In Uttarakhand, 95% respondents were using herbicides at their recommended doses wheareas, only one respondent was using their higher dose than recommended. In Punjab, 68% used herbicides at their recommeneded doses while 32% were still using their higher doses. In Himachal Pradesh and Haryana, farmers were not following the recommended doses and 38.9 and 47.8% of respondents from these states used to apply herbicides with lower/higher doses than recommended.

- दक्षिण जोन में, तेलंगाना, कर्नाटक और केरल राज्यों में सभी उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते पाए गए, जबकि पुडुचेरी और तमिलनाडु में एक–एक उत्तरदाता खरपतवार प्रबंधन के लिए शाकनाशी की अनुशंसित मात्रा का उपयोग नहीं कर रहा था।
- विभिन्न उपयोगर्ताओं से प्राप्त डेटा का उपयोग करके वीड मैनेजर एप के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। यह ज्ञात हुआ कि अधिकांश उपयोगकर्ता (42%) शिक्षाविद तथा लगभग 28% उपयोगकर्ता छात्र हैं जो खरपतवार प्रबंधन पर अपना शोध कार्य कर रहे हैं। केवल 11% उपयोगकर्ता किसान है जो एप का उपयोग कर रहे हैं। एप का उपयोग करने वाले किसानों की संख्या कम होने का कारण एप की अंग्रेजी भाषा हो सकती है। इसलिए एप में दी गई जानकारी का अनुवाद हिन्दी में करने हेतु कार्य शुरू किया जा चुका है।

- In South Zone, all respondents from Telangana, Karnataka and Kerala used to apply herbicides at their recommended doses wheareas, one respondent from Puducherry and Tamil Nadu each were not following the recommended doses of herbicide for weed management.
- The performance of the "Weed Manager"App was evaluated using the data obtained from different users. It was found that most of the users (42%) are academicians and around 28% users are student who are doing their research work on weed management including some graduate students. Only 11% farmers are using App to get information on weed management. The reason for less number of farmers using the App, could be the language of the App i.e. English. Therefore, considering their problem, work has been initiated to translate the information provided in the App in Hindi.

प्रस्तावना
INTRODUCTION

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर 22 अप्रैल 1989 को राष्ट्रीय खरपतवार अनुसंधान केन्द्र के रूप में अस्तित्व में आया। इसके पश्चात् यह केन्द्र 23 जनवरी 2009 को उन्नत होकर खरपतवार विज्ञान अनुसधांन निदेशालय हो गया एवं 26 नवम्बर 2014 को इसका नाम परिवर्तित होकर भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय हो गया। यह निदेशालय इकलौता ऐसा संस्थान है जो विशेष रूप से कृषि तंत्र में मौजूदा और नये–नये पैदा होने वाले खरपतवारों से निपटने के कार्य में लगा हुआ है। यह निदेशालय खरपतवार नियंत्रण हेतु बुनियादी, सामरिक और व्यवहारिक अनुसंधान के लिये एक कला केन्द्र के रूप में कार्य करते हुए अपने 23 विभिन्न राज्यों के कृषि विश्वविद्यालयों में स्थित अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना के माध्यम से नेतृत्व प्रदान कर रहा है। केन्द्रों के माध्यम से स्थान विशिष्ठ तकनीक विकसित कर राष्ट्रीय स्तर पर नेतृत्व प्रदान कर रहा। इसके साथ–साथ विभिन्न हितधारकों और संस्थानों को प्रशिक्षण के अलावा खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण, परामर्श एवं सहयोगी कार्यक्रम चलाता है। ''मेरा गांव मेरा गौरव'' कार्यक्रम के तहत् किसानों के खेतों में भागीदारी अनुसंधान भी की जा रही है। संगठन में गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली लागू करने के लिये, निदेशालय को ISO 9001 : 2015 प्राप्त हुआ है।

जबलपुर मध्यप्रदेश के महत्वपूर्ण पर्यटन और सांस्कृतिक आकर्षण के केन्द्रों में से एक है और यह राज्य की सांस्कृतिक राजधानी के रूप में भी जाना जाता है। यह शहर धुंआधार जलप्रपात, भेड़ाघाट, चौसठयोगिनी मंदिर, संतुलित चट्टान आदि पर्यटको के लिए आकर्षण के केन्द्र है।

The Directorate of Weed Research, Jabalpur came into existence as National Research Centre for Weed Science (NRCWS) on 22nd April 1989. This center was further upgraded as Directorate of Weed Science Research on 23rd January 2009; and renamed as ICAR-Directorate of Weed Research (ICAR-DWR) on 26th November 2014. This directorate is a unique institute which deals with the existing and emerging weed problems in different agro-ecosystems. It acts as a state of art centre for basic, strategic and applied research in weed science and provides leadership at national level through its 23 All India Coordinate Research Project on Weed Management (AICRP-WM) centres in different SAUs for generating location-specific technologies for weed management. Besides, trainings to different stakeholders; consultancy; collaborative programmes on weed management; participatory research at farmers' fields under '*Mera Gaon Mera Gaurav*' are also being undertaken. Directorate obtained the ISO 9001: 2015 certificate by implementing the Quality Management System.

Jabalpur is one of the most important tourist and cultural attraction of Madhya Pradesh and also known as the cultural capital (*Sanskardhani*) of state. The city is famous for its major tourist attractions such as Dhuandhar Falls, Bhedaghat and Chausat Yogini Temple, Balancing rocks and many others.

यह भारत के मध्य में महाकौशल क्षेत्र में स्थित है तथा चारों ओर से प्रकृति की शानदार विविधताओं जिनमें पवित्र नर्मदा नदी, भेड़ाघाट की संगमरमर चट्टानें तथा धुआंधार नामक जल प्रपात से घिरा हुआ है। जबलपुर कैमोर पठार और सतपुड़ा की पहाड़ियों के कृषि जलवायवीय क्षेत्र में आता है। निदेशालय राष्ट्रीय राजमार्ग (NH-7), 22.5–24.8° अक्षांश, 78.2–80.6° देशांतर में समुद्री सतह से 412 मी. ऊंचाई पर स्थित है और यह रेलवे (जबलपुर रेलवे स्टेशन से 11 किमी.) एवम् वायुमार्ग (डुमना एयरपोर्ट से 28 किमी.) से अच्छी तरह से जुड़ा हुआ है। इस क्षेत्र की जलवायु उष्णकटिबंधीय है तथा औसत वर्षा लगभग 1400 मिमी. है। यहां की मृदा सामान्यतः काली है तथा यहा वर्षा ऋतु में धान, सोयाबीन, गन्ना, अरहर एवं उड़द, शीत ऋतु में गेहूं, चना, मटर, मसूर तथा सरसों और ग्रीष्म ऋतु में मूंग एवं उड़द उगाये जाते हैं।

पिछले 29 वर्षों से इस संस्थान ने खरपतवार प्रबंधन पर केन्द्रित विभिन्न कार्यक्रमों जैसे कि विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास; जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवारों में परिवर्तन, प्रबंधन एवं खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता; फसलीय और गैर–फसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन; पर्यावरण में खरपतवारनाशी अवशेषों और अन्य प्रदूषकों की निगरानी, क्षरण और शमन एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन के माध्यम से अग्रणी भूमिका निभाई है। खरपतवार प्रबंधन की तकनीकों को खेत पर अनुसंधान एवं प्रदर्शनों के माध्यम से वृहद क्षेत्रों तक पहुंचाया गया जिससे इन्हें अपनाया जा सके तथा इन तकनीकों ने किसानों की कृषि उत्पादकता एवं आजीविका को उन्नत बनाने में मदद की है। विविध फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन, हानिकारक, आक्रामक खरपतवार से उत्पन्न खतरा, परजीवी खरपतवार, जलीय खरपतवार, मौसम परिवर्तन के कारण खरपतवार गतिशीलता, शाकनाशी प्रतिरोधकता और शाकनाशियों का पर्यावरण पर प्रभाव तथा निगरानी आदि विषयों पर संस्थान लगातार कार्यरत है। निदेशालय ने अपने खेत पर संरक्षण कृषि के सभी सिद्वांतो को अपनाया है और वैश्विक स्तर की खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं में अग्रिम शोध करने के लिए अपने प्रक्षेत्र को 'आदर्श प्रक्षेत्र' के रूप में विकसित किया है।

विजन

कृषि के स्थायित्व एवं अन्य सामाजिक हितों को ध्यान में रखते हुये कम खर्च वाली पारिस्थिकी के अनुकूल उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास।

It is situated at the center of India in the Mahakoshal region and surrounded by a spectacular variety of nature including holy river Narmada, marble rocks of Bhedaghat and waterfall called "*Dhuandhar*". It falls under the agroclimatic region of 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 well connected by railways (11 km from Jabalpur railway station) and airways (28 km from Dumna airport). The climate of the region is sub-tropical, with average rainfall of ~1400 mm. Soils are mostly black and crops grown are rice, soybean, sugarcane, pigeonpea and blackgram during *Kharif* season, wheat, chickpea, lentil, pea and mustard in *Rabi* season and greengram and blackgram in summer season.

Over the last 29 years, Directorate has played a pioneering role in weed management at national level through its focused research programmes *i.e.* development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems; weed dynamics and management under the regime of climate change and herbicide resistance; biology and management of problematic weeds in cropped and non-cropped lands; monitoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment; and on-farm research and demonstration of weed management technologies and impact assessment. Adoption of weed management technologies has been promoted on large areas through on-farm research and demonstrations, which has resulted a sizable boost in agricultural productivity and livelihood security of the farmers. Conservation agriculture has been popularized in the state. Weed management, crop residue management, resource use efficiencies were also advocated. Efforts are being made to address emerging issues related to management of weeds in different ecosystems, threats posed by noxious invasive weeds, parasitic weeds, aquatic weeds, changes in weed dynamics in climate change scenario, herbicide resistance, monitoring of impact of herbicides on environment. The Directorate has adopted all the principles of conservation agriculture in its farm and a "Modern Farm" has been developed to undertake advance research in different aspects of weed management to meet the global standards.

Vision

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

मिशन (विशेष कार्य)

खरपतवार संबंधित अनुसंधान व प्रबंधन तकनीकों के माध्यम से देश के नागरिकों हेतु उनके आर्थिक विकास एवं पर्यावरण तथा सामाजिक उत्थान में लाभ पहुंचाना।

अधिदेश

- विभिन्न कृषि पारिस्थितिकी क्षेत्रों के लिए टिकाऊ प्रौद्योगिकियां 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 रूप में कार्य करना।

संगठन एवं प्रबंधन

निदेशालय, निदेशक के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन आता है। पंचवार्षिक समीक्षा टीम (क्यू.आर.टी.) अनुसंधान सलाहकार समिति (आर.ए.सी.), संस्थान प्रबंधन समिति (आई.एम.सी.) और संस्थान अनुसंधान समिति (आई.आर.सी.) एवं अनुसंधान, शिक्षण/प्रशिक्षण और विस्तार गतिविधियों के लिए अन्य सलाहकार निकाय हैं। पांच प्रमुख अनुसंधान अनुभाग, 4 प्रशासनिक खंड, और 12 अन्य इकाईयां निदेशालय के सुचारू कामकाज और प्रभावी समन्वय में योगदान करते हैं।

प्रयोगशालायें एवं उपकरण

निदेशालय में सस्य विज्ञान, मृदा विज्ञान, पादप पारिस्थितकीय विज्ञान, पादप जैव प्रौद्योगिकी, रसायन अवशेष विश्लेषण कीट विज्ञान, सूक्ष्म जीवी विज्ञान, रोग–निदान विज्ञान और फार्म मशीन एवं शक्ति के शोध कार्यों के लिये समर्पित प्रयोगशालाएं हैं। इसके अतिरिक्त एक केन्द्रीय प्रयोगशाला भी हैं जिसमें आइस मेकर मशीन, नाईट्रोजन एनालाइजर, फ्लेम फोटो मीटर, लीफ एरिया मीटर, रूट स्केनर, यू.व्ही. स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, पी.एच. मीटर, कंडक्टीविटी मीटर, बी.ओ.डी इंक्युबेटर आदि रखे हैं। निदेशालय में सुसज्जित प्रयोगशालायें हैं जिनमें आधुनिक एवं परिष्कृत वैज्ञानिक उपकरण जैसे एल.सी.–एम.एस./एम.एस. तंत्र, जी.सी., एच.पी. एल.सी., इरगा, लायोफिलॉयजर, एटॉमिक एब्जार्पशन, यू.वी. विबिल डबल बीम स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, स्पेक्ट्रोमीटर, नाइट्रोजन आटो–एनालाइजर, सोलोड फेज एक्सट्रेक्शन इकाई, थर्मल सॉइक्लर, ओसमोमीटर, जेल डॉक्युमेन्टेशन यूनिट, वैक्यूम इवेपोरेटर, हाई स्पीड रेफ्रीजरेटेड सेन्ट्रीफ्यूज, वाटर प्यूरीफिकेशन तंत्र, फ्लेमफोटोमीटर, नैनोस्पेक्ट्रोमीटर आदि व्यवस्थित हैं। नमूना भंडारण के लिये तरल नाईट्रोजन पात्र, अल्ट्रा फ्रीजर (-80°C) और ड्रीप फ्रीजर (-20°C) जैसी सुविधायें हैं। इसमें कंटेनमेंट सुविधा और दो कंट्रोल्ड इनवायरमेंट चेम्बर्स हैं जिनमें नियंत्रित पर्यावरण में शोध किया जा सकता है। निदेशालय के पास फ्री एयर CO_2 एनरिचमेंट (एफ.ए.सी.ई.) सुविधा एवं छः ओपेन टॉप चेम्बर्स हैं, जिनमें भविष्य में होने वाले जलवायु परिवर्तन का फसल खरपतवार की अंतरक्रिया पर पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन करने की सुविधा एवं फायटोरेमेडियेशन ईकाई और मैक्सिकन बीटल पालन ईकाई जैसी विशेष सुविधायें भी हैं। इसके अलावा नियंत्रण स्थिति में अध्ययन हेतु पॉलिहाउस एवं नेट हाउस की सुविधा उपलब्ध है। निदेशालय में खरपतवार नियंत्रण के लिये उपकरणों एवं औजारों कि मरम्मत, निर्माण, डिजाइन और विकसित करने के लिये पूर्ण विकसित कृषि अभियांत्रिकी कार्यशाला है।

Mission

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

Mandates

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

Organization and management

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

Laboratories and equipments

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

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई पुस्तकालय एवं सूचना केन्द्र

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई, कम्प्यूटर्स, लोकल एरिया नेटवर्क सुविधा, वीडियो कान्फ्रेंसिंग, कलर फोटोकॉपियर/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 एवं अन्य से संबंधित 3100 से अधिक किताबों का संग्रह है तथा 20– भारतीय और 4– विदेशी पत्रिकायें पुस्तकालय में मंगवाई जाती है, साथ ही इसमें समाचार पत्र अनुभाग है एवम् कर्मचारियों और छात्रों को पढ़ने के लिये पर्याप्त स्थान है। दस्तावेज एवं सूचनायें 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।

AKMU, library and information centre

Agriculture Knowledge Management Unit (AKMU) is well equipped with computers, LAN facilities, video conferencing facility, colour 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 >3100 books related to weed science and others, 20 Indian- and 4 foreign- journals in its subscription, newspapers section and sufficient reading area for students and employees. Reprographic and documentation facilities have also been created for the preparation of documents and reports. One information centre has been developed to display the updated information regarding weed science and management technologies. Directorate's publications, prototypes of weed management tools and live specimen of weed seeds are also on display using sophisticated display systems.

एलसी–एमएस सिस्टम
LC-MS/MS system

एचपी–एलसी सिस्टम
HPLC system

इनफार्मेशन सेंटर
Information Centre

प्रक्षेत्र/कन्टेनमेंट/नेट हाउस/अन्य सुविधाएं

निदेशालय के पास 61.5 हेक्टेयर पूर्ण विकसित शोध क्षेत्र है, जो कि सड़कों से अच्छी तरह से जुड़ा है। सारे खेत लेजर लेवलर से समतल किये गये हैं, तथा जल निकासी की प्रभावशाली व्यवस्था है। लगभग संपूर्ण खेती क्षेत्र में पर्याप्त फसल विविधीकरण के साथ संरक्षित कृषि के लिये एक मॉडल के रूप में विकसित किया गया है, जो कि म.प्र. के साथ–साथ अन्य राज्यों के हजारों किसानों को आकर्षित करता है। फसलों/खरपतवारों के अवशेषों को जलाने की प्रथा को पूर्ण रूप से बंद कर दिया है जिसे किसानों ने भी अपनाया है और इसकी प्रशंसा की है। प्रक्षेत्र आधुनिक खेती के उपकरणों से संपन्न है जैसे कि उच्च शक्ति ट्रेक्टर्स, छोटा ट्रेक्टर, शक्ति–वीडर, ट्रेक्टर चलित स्प्रेयर्स, लेजर लैण्ड लेवलर, हैप्पी सीडर, नो–टिल सीड ड्रिल, मल्टी–क्राप, सीड ड्रिल, मल्टी–क्रॉप थ्रेसर्स, ट्यूब वेल्स, भूमिगत सिंचाई पाईपलाइन और स्प्रिंकलर तंत्र आदि। इसके अतिरिक्त निदेशालय में कंटेनमेंट सुविधा, नेट हाउसेस, लाइसीमीटर्स, फायटोरिमेडियेशन इकाई, एक्वेटिक टैंक, अपरोक्ष जीवों पर शाकनाशी विषाक्तता अध्ययन हेतु अपवाह टैंक, जैवभार खाद इकाई, खरपतवार जर्मप्लाज्म के प्रदर्शन एवं संरक्षण हेतु वीड कैफेटेरिया तथा पूरी तरह से विकसित तकनीकी उद्यान है। संपूर्ण प्रक्षेत्र की कम्पोस्ट आवश्यकता की पूर्ति हेतु कम्पोस्ट इकाई बनाई गई है।

Farm/containment/net house/other facilities

The Directorate possesses 61.5 ha well laid fully-irrigated experimental farm well connected with approach roads. Whole farm is laser-leveled and with an effective drainage systems. Almost complete farming area has been developed as a model farm with ample crop diversification which attracts thousands of farmers from different part of the Madhya Pradesh and from other states also. Practice of burning of residues of crops/weeds is completely stopped which earned a lot appreciation and adoption at farmer's field too. Farm is equipped with modern farm machineries like high power tractors, small tractor, power-weeders, tractor-driven sprayers, laser land-leveler, happy seeder, no-till seed drill, multi-crop seed drill, multi-crop thrashers, tube wells, underground irrigation pipelines and sprinkler system *etc.* In addition, Directorate also has net-houses, poly-houses, lysimeters, aquatic tanks, run-off tanks for studies on herbicides toxicity to non-target organisms, weed cafeteria for insitu demonstration and conservation of weed germplasm, and fully developed technology park. Biomass composting unit has been up-scaled to fulfill the requirement of compost for the entire farm.

नेटवर्किंग एवं सहयोग

अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना (AICRP-WM) के कृषि विश्वविद्यालयों में स्थित देश के विभिन्न एग्रोक्लाइमेटिक क्षेत्रों में 23 केन्द्रों द्वारा यह निदेशालय विभिन्न नेटवर्क कार्यक्रम चलाता है। वर्तमान में पांच नेटवर्क कार्यक्रम (विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास; जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवारों में परिवर्तन, प्रबंधन एवं खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता; फसलीय और गैर–फसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन; पर्यावरण में खरपतवारनाशी अवशेषों और अन्य प्रदूषकों की निगरानी; क्षरण और शमन एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन) का संचालन हो रहा है। इसके अलावा निदेशालय स्थानीय शैक्षिक तथा शोध संस्थानों जैसे जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय जबलपुर; रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय जबलपुर; इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय रायपुर और अन्य विश्वविद्यालयों के कॉलेजों का स्नातकोत्तर/डाक्टरेट शोध कार्य में सहयोग करता है। निदेशालय का कई भा.कृ.अनु.प. के संस्थानों और अन्य अनुसंधान संगठनों जैसे बोरलॉग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया, शाकनाशी उद्योगों, गैर सरकारी संस्थानों, राष्ट्रीय बीज निगम, भा.कृ.अनु.प.– कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनुसंधान संस्थान और कृषि विज्ञान केन्द्र के बीच को सक्रिय सहयोग स्थापित है। इसके अलावा निदेशालय ने भा.कृ.अनु.प. और राज्य के कृषि विश्वविद्यालयों के साथ एक प्रभावी सहयोग का कदम उठाया है और खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान के दोहराव से बचने के लिये पांच नोडल वैज्ञानिकों का चयन किया है। इसके अतिरिक्त विश्वविद्यालयों तथा संस्थानों जैसे कि भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के साथ चार तदर्थ परियोजनाओं का संचालन भी विभिन्न संस्थानों जैसे भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, आई. आई.एस.एस., भोपाल, दिल्ली यूनिवर्सिटी के साथ में कर रहा है। निदेशालय छात्रों, राज्य के कृषि विभागों के अधिकारियों और राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और भा.कृ.अनु.प. के वैज्ञानिकों को खरपतवार प्रबंधन के लिये अग्रिम प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन करता है। इसके अतिरिक्त निदेशालय में किसान प्रक्षेत्र दिवस/*संगोष्ठी*, उद्योग दिवस, शिक्षा दिवस, विश्व मृदा दिवस, राष्ट्रीय कृषि दिवस, स्थापना दिवस, राष्ट्रीय स्तर पर गाजरघास जागरूकता सप्ताह और वैज्ञानिक–कृषि अधिकारियों, किसानों की इंटरफेस बैठक नियमित रूप से हो रही है।

Networking and collaboration

Directorate co-ordinates its network programmes through All India Coordinated Research Project on Weed Management (AICRP-WM) which has 23 centres at SAUs located in different agro-climatic zones of the country. Five network programmes (*viz.* development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems; weed dynamics and management under the regime of climate change and herbicide resistance; biology and management of problematic weeds in cropped and non-cropped lands; monitoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment; and on-farm research and demonstration of weed management technologies and impact assessment) are in operation. Besides, Directorate also collaborates with other educational and research institutions, *viz.* Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur; Rani Durgawati Vishwa Vidyalaya, Jabalpur; Indira Gandhi Krishi Vishwa Vidyalaya, Raipur; Mahatma Gandhi Chitrakoot Gramoday University, Chitrakoot; and other colleges from different universities for M.Sc./PhD. research work. Active collaboration has been established with several ICAR institutes and other research organizations like Borlaug Institute for South Asia (BISA), herbicide industries, NGOs, National Seed Corporation, ATARIs and KVKs. In addition, the Directorate has initiated a significant step towards more effective collaboration with ICAR institutes and SAUs, and nominated five nodal scientists to look after the same in the field of weed management and to avoid duplication of research in weed management. In addition, four adhoc projects also in operation in collaboration with universities and institute like IARI, New Delhi; IISS, Bhopal and Delhi University, New Delhi. Directorate organizes advance training programmes on weed management for students, officers of state agriculture agencies, and scientists of SAUs and ICAR institutes. Besides, organization of Farmers' field days/*sangoshti*, Industry day, Education day, World Soil day, National Agriculture day, Foundation day, Nationwide *Parthenium* Awareness Week and Scientists-Agriculture Officers-Farmers interface meetings and press conferences are regular features of this Directorate.

2017–18 के दौरान बजट (₹ लाखों में)

Budget during 2017-18 (₹ in lakhs)

विवरण Particular	गैर योजना Non-plan		ए.आई.सी.आर.पी.–डब्ल्यू.एम. AICRP-WM	
	पावती Receipt	व्यय Expenditure	पावती Receipt	व्यय Expenditure
(अ) ग्रान्ट इन–एड कैपिटल (A) Grant in-add Capital	54.00	53.35	7.00	6.73
(ब) ग्रान्ट इन–एड सैलरी (B) Grant in-add Salary	650.30	604.05	810.00	810.00
(स) ग्रान्ट इन–एड जनरल (C) Grant in-add General	436.50	315.04	99.99	99.99
योग (अ+ब+स) Total (A+B+C)	1140.80	972.46	916.99	916.72

संसाधन विकास
Resource generation

विवरण Particular	राशि Amount (₹ लाखों में in Lakhs)
अनुबंध शोध Contract research	84.85
परामर्श सेवा Consultancy services	-
कृषि उपज की बिक्री Sale of farm produce	52.66
अन्य (निलामी, विश्राम गृह, परिवहन का उपयोग, निविदा पत्र, सूचना का अधिकार, ब्याज लाइसेंस शुल्क आदि Others (auction, guest house, use of transport, tender paper, RTI, interests, license fee, water charges, dissertation fees, etc.)	38.42
योग Total	175.93

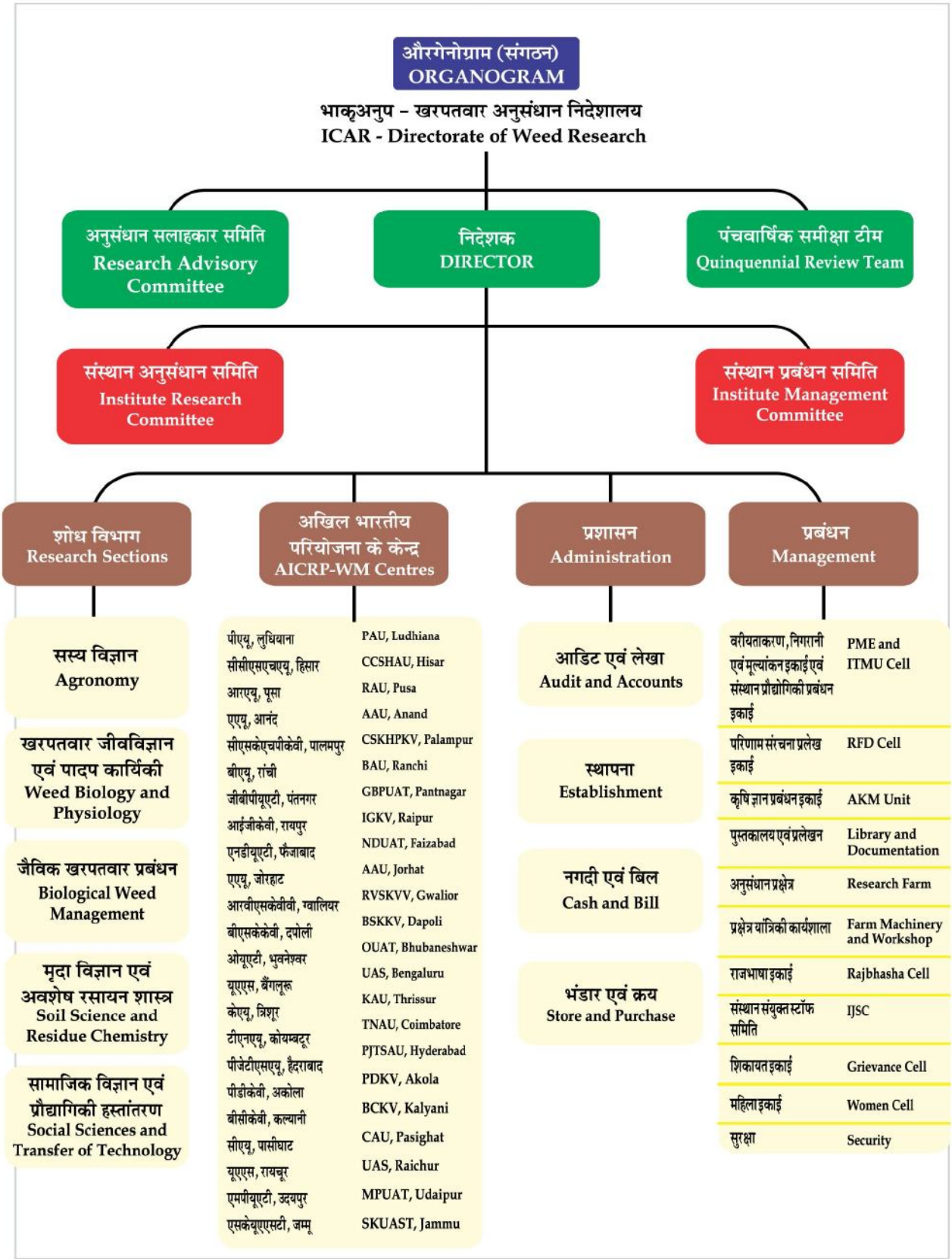
स्टाफ की स्थिति (31.03.2018 के अनुसार)
Staff position (as on 31.3.2018)

विवरण Particular	स्वीकृत Sanctioned	भरे हुए Filled	रिक्त Vacant
अनुसंधान प्रबंधन की स्थिति Research Management Position	01	-	01
वैज्ञानिक Scientist	27	10	17
तकनीकी Technical	23	21	02
प्रशासनिक Administrative	13	08	05
सहायक Supporting	22	21	01

विषयवार वैज्ञानिकों की स्थिति (31.03.2018 के अनुसार)
Discipline-wise position of scientists (as on 31.3.2018)

Disciplines	स्वीकृत Sanctioned			स्थिति में In Position			रिक्त Vacant		
	PS	SS	S	PS	SS	S	PS	SS	S
कृषि जैव प्रौद्योगिकी Agricultural Biotechnology	-	01	03	-	-	-	-	01	03
कृषि रसायन Agricultural Chemicals	01	01	01	-	-	01	01	01	-
कृषि अर्थशास्त्र Agricultural Economics	-	-	01	-	-	-	-	-	01
कृषि कीट विज्ञान Agricultural Entomology	-	01	-	-	-	01*	-	-	-
कृषि विस्तार Agricultural Extension	-	01	-	-	01	-	-	-	-
कृषि सूक्ष्म विज्ञान Agricultural Microbiology	-	-	01	-	-	-	-	-	01
कृषि सांख्यकी Agricultural Statistics	-	-	01	-	-	01	-	-	-
सस्य विज्ञान Agronomy	02	01	03	-	-	03	02	01	-
आर्थिक वनस्पति विज्ञान और पादप आनुवांशिकी संसाधन Economic Botany & Plant Genetic Resources	-	01	01	-	-	01	-	01	-
क्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति Farm Machinery and Power	-	-	01	-	-	01	-	-	-
पादप रोग विज्ञान Plant Pathology	-	01	-	-	-	-	-	01	-
पादप कार्यिकी Plant Physiology	01	01	01	-	01	-	01	-	01
मृदा विज्ञान Soil Science	-	01	01	-	-	-	-	01	01
योग Total	**04**	**09**	**14**	**-**	**02**	**08**	**04**	**06**	**07**

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


औरगेनोग्राम (संगठन)
ORGANOGRAM
भाकृअनुप – खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR - Directorate of Weed Research
अनुसंधान सलाहकार समिति
Research Advisory Committee
निदेशक
DIRECTOR
पंचवार्षिक समीक्षा टीम
Quinquennial Review Team
संस्थान अनुसंधान समिति
Institute Research Committee
संस्थान प्रबंधन समिति
Institute Management Committee
शोध विभाग
Research Sections
अखिल भारतीय परियोजना के केन्द्र
AICRP-WM Centres
प्रशासन
Administration
प्रबंधन
Management
सस्य विज्ञान
Agronomy
खरपतवार जीवविज्ञान एवं पादप कार्यिकी
Weed Biology and Physiology
जैविक खरपतवार प्रबंधन
Biological Weed Management
मृदा विज्ञान एवं अवशेष रसायन शास्त्र
Soil Science and Residue Chemistry
सामाजिक विज्ञान एवं प्रौद्यागिकी हस्तांतरण
Social Sciences and Transfer of Technology
पीएयू, लुधियाना PAU, Ludhiana
सीसीएसएचएयू, हिसार CCSHAU, Hisar
आरएयू, पूसा RAU, Pusa
एएयू, आनंद AAU, Anand
सीएसकेएचपीकेवी, पालमपुर CSKHPKV, Palampur
बीएयू, रांची BAU, Ranchi
जीबीपीयूएटी, पंतनगर GBPUAT, Pantnagar
आईजीकेवी, रायपुर IGKV, Raipur
एनडीयूएटी, फैजाबाद NDUAT, Faizabad
एएयू, जोरहाट AAU, Jorhat
आरवीएसकेवीवी, ग्वालियर RVSKVV, Gwalior
बीएसकेकेवी, दपोली BSKKV, Dapoli
ओयूएटी, भुवनेश्वर OUAT, Bhubaneshwar
यूएएस, बैंगलूरू UAS, Bengaluru
केएयू, त्रिशूर KAU, Thrissur
टीएनएयू, कोयम्बटूर TNAU, Coimbatore
पीजेटीएसएयू, हैदराबाद PJTSAU, Hyderabad
पीडीकेवी, अकोला PDKV, Akola
बीसीकेवी, कल्यानी BCKV, Kalyani
सीएयू, पासीघाट CAU, Pasighat
यूएएस, रायचूर UAS, Raichur
एमपीयूएटी, उदयपुर MPUAT, Udaipur
एसकेयूएएसटी, जम्मू SKUAST, Jammu
आडिट एवं लेखा
Audit and Accounts
स्थापना
Establishment
नगदी एवं बिल
Cash and Bill
भंडार एवं क्रय
Store and Purchase
वरीयताकरण, निगरानी एवं मूल्यांकन इकाई एवं संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई PME and ITMU Cell
परिणाम संरचना प्रलेख इकाई RFD Cell
कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई AKM Unit
पुस्तकालय एवं प्रलेखन Library and Documentation
अनुसंधान प्रक्षेत्र Research Farm
प्रक्षेत्र यांत्रिकी कार्यशाला Farm Machinery and Workshop
राजभाषा इकाई Rajbhasha Cell
संस्थान संयुक्त स्टॉफ समिति IJSC
शिकायत इकाई Grievance Cell
महिला इकाई Women Cell
सुरक्षा Security

1

अनुसंधान कार्यक्रम - 1
RESEARCH PROGRAMME - 1

विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास
Development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems

फसलीय अनुसंधान में खरपतवार प्रबंधन एक सतत् विकास की प्रक्रिया है। विविध फसल प्रणालियों में नये–नये खरपतवार प्रबंधन के तरीकों को विकसित करना आवश्यक है। अतः वर्ष 2017 से विविध फसल प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर दीर्घकालीक प्रयोग शुरू किये गए हैं। प्रमुख फसलों में खरपतवार प्रबंधन विकसित चरण में है। हालांकि, यह जैविक फसल प्रणालियों, सब्जियों और बीजीय मसाले की फसलों में एक चुनौतीपूर्ण कार्य है। फसलों और फसल प्रणालियों में खरपतवार का संक्रमण मौसम और प्रबंधन प्रथाओं के साथ बदलती है। संबंधित खरपतवारों की फेनोलॉजी और रूपरेखा भी लगाए गए प्रबंधन प्रथाओं के साथ बदलती है। इसलिए, विभिन्न प्रबंधन स्थितियों के संबंध में खरपतवार के बदलते व्यवहार के बारे में जानना महत्वपूर्ण है। इस क्षेत्र के लिए चावल, मक्का और सोयाबीन आधारित फसल प्रणाली महत्वपूर्ण हैं और इस फसल प्रणाली में खरपतवार की गंभीरता बहुत अधिक है। इन फसलों में विभिन्न नए शाकनाशियों की खोज हुई हैं जो कम डोज अधिक क्षमता के हैं, जो कि वर्तमान में उपलब्ध शाकनाशियों के छिड़काव तकनीक नवीन रसायनों के लिए शायद उपयुक्त नहीं हो सकते जिसमें असमान छिड़काव होने की समस्या हो सकती है। अतः नवीन कम डोज के साथ उच्च क्षमता वाले रसायनों के छिड़काव के लिए छिड़काव तकनीकों को मानकीकृत करने की आवश्यकता है।

Weed management is an ever evolving area of field crops research. Newer methods under diverse cropping systems need to be developed. Weed management is in developed stage in major field crops, however, it has become a challenging task in organic cropping systems, vegetables and seed spice crops. The occurrence of weeds in crops and cropping systems varies with season and management practices. Phenology and morphology of associated weeds also varies with management practices imposed. Therefore, it is important to know about the changing behavior of weeds with respect to various management conditions. Rice, maize and soybean based cropping systems are important for the region and weed severity in these cropping systems is very high. Various new low dose high potency herbicides are being developed which require modified spraying techniques. The existing spraying technologies may not be suitable for these molecules and may cause non-uniform application. For effective application and utilization of the low dose high potency herbicide molecules, the spraying technology needs to be standardized.

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
1.1 फसलों, सब्जियों एवं बीजीय मसालों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management in field crops, vegetables and seed spices **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **आर.पी. दुबे** **Principal Investigator:** **R.P. Dubey**	1.1.1 जैविक रूप से उगाये गये मक्का–हरी मटर–चिकनी तोरई फसल चक्र में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन Evaluation of weed management techniques in organically grown maize - greenpea - sponge gourd cropping system	आर.पी. दुबे R.P. Dubey वी.के. चौधरी V.K. Choudhary दिवाकर घोष Dibakar Ghosh
	1.1.2 जैविक रूप से उगाये गये सोयाबीन–चना–मूंग फसल चक्र में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन Evaluation of weed management techniques in organically grown soybean - chickpea - greengram cropping system	आर.पी. दुबे R.P. Dubey वी.के. चौधरी V.K. Choudhary दिवाकर घोष Dibakar Ghosh
	1.1.3 खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का भिण्डी, फूलगोभी एवं कद्दू की फसल में मूल्यांकन Evaluation of weed management techniques in okra, cauliflower and pumpkin	आर.पी. दुबे R.P. Dubey वी.के. चौधरी V.K. Choudhary दिवाकर घोष Dibakar Ghosh
	1.1.4 सोयाबीन–गेहूं फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का खरपतवार गतिशीलता एवं फसल उत्पादकता पर दीर्घकालिक प्रभाव Long-term effect of weed management practices on weed dynamics and crop productivity in soybean-wheat cropping system	आर.पी. दुबे R.P. Dubey

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
	1.1.5 कम मात्रा उच्च शक्ति खरपतवारनाशी के लिए छिड़काव तकनीको का मूल्यांकन Evaluation of spraying techniques for low dose high potency herbicide molecules	चेतन सी.आर. Chethan C.R. आर.पी. दुबे R.P. Dubey
1.2 विविधीकृत फसल प्रणाली में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के लिए प्रमुख खरपतवार प्रजातियों के मोर्फो–शारीरिक अध्ययन Morpho-physiological study of major weed species for sustainable weed management in diversified cropping system **प्रमुख अन्वेषणकर्ता: वी.के. चौधरी** **Principal Investigator: V.K. Choudhary**	1.2.1 संरक्षित कृषि में अंकुरण पश्चात् प्रयोग होने वाले खरपतवारनाशियों का मूंग की उत्पादकता, खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं आर्थिकी पर प्रभाव का अध्ययन Productivity, weed control efficiency and economics as influenced by post-emergence herbicides in greengram under conservation agriculture	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.2 महत्वपूर्ण खरपतवारों की विभिन्न फसल अवशेष की मात्रा पर अंकुरण व्यवहार का अध्ययन Studies on the germination behaviour of important weed species under various crop residue load	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.3 महत्वपूर्ण खरपतवारों की अंकुरण का जल की विभिन्न गहराइयों में अध्ययन Studies on the germination of major weed species under different water depths	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary आर.पी. दुबे R.P. Dubey दिवाकर घोष Dibakar Ghosh
	1.2.4 विभिन्न जलभराव की स्थिति में महत्वपूर्ण खरपतवारों की फिनोलाजी का अध्ययन Studies on the phenology of important weed species under different water regimes	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.5 महत्वपूर्ण खरपतवारों की विभिन्न जल तनाव में फिनोलाजी का अध्ययन Studies on the phenology of important weed species under moisture stress regimes	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.6 विविध फसल प्रणाली में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन Sustainable weed management in diversified cropping systems	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.7 फसल अवशेष भार एवं पानी की छिड़काव मात्रा का खरपतवार नियंत्रण पर प्रभाव Effect of crop residue load and spray volume on weed suppression	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary आर.पी. दुबे R.P. Dubey

1.1 फसलों, सब्जियों एवं बीजीय मसालों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन (2017–2020)

विविध फसल प्रणालियों में नये–नये खरपतवार प्रबंधन के तरीकों को विकसित करना आवश्यक है। खासकर जैविक कृषि प्रणाली, सब्जियों एवं बीजीय मसाले वाली फसलों में खरपतवार प्रबंधन अभी अधिक विकसित नही हो पाया है। जैविक कृषि के तहत् विभिन्न स्थापित सिद्धांतों को अपनाकर खरपतवार प्रबंधन विकसित किया जा सकता है। सब्जियों एवं बीजीय मसाले वाली फसलों में शाकनाशियों की संस्तुति वर्तमान में कम ही है। अत: खरपतवार प्रबंधन की तकनीकों का विकास इन फसलों में करना आवश्यक हो गया है। साथ ही रसायन स्प्रे तकनीकों का मानकीकरण भी नये एवं कम मात्रा के शाकनाशियों को ध्यान में रखते हुये करना आवश्यक है, जिससे उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हो सके।

1.1 Integrated weed management in field crops, vegetables and seed spices (2017-2020)

Newer methods under diverse cropping systems need to be developed. Especially, weed management options in organic systems, vegetable and seed-spice crops are not many. The established principles of weed management can be applied for developing weed management techniques in organic crop production systems. The herbicide availability under vegetable and spice crops is very much limited at present. This calls for developing newer techniques, evaluation of latest herbicides for weed management. Standardizing the spray techniques for new low dose herbicides is very much required for achieving higher weed control efficiencies.

1.1.1 जैविक रूप से उगाये गये मक्का–हरी मटर–चिकनी तोरई फसल चक्र में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन

मक्का (खरीफ, 2017)

इस फसल में मुख्य खरपतवार के रूप में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, डाइनेब्रा रेटरोफ्लेक्सा, फाइलेन्थस निरूरी, मोलुगो पेन्टाफाइला, साइपेरस इरिया, फाइसेलिस मिनिमा, एक्लिप्टा एल्बा, आल्टरनेंथ्रा सेसिलिस, पासपलेडियम फ्लेविडम* आदि उपस्थित थे। काली पालीथीन मल्च के प्रयोग से खरपतवार के शुष्क भार में 98 प्रतिशत की कमी आई, हरे मल्च से 90 प्रतिशत एवं उड़द की अंतवर्ती फसल से 87 प्रतिशत की कमीं दर्ज की गई। जैविक प्रबंधन तकनीकों से मक्के की उपज में विशेष अंतर नहीं पाया गया **(तालिका 1.1)**। अधिकतम उपज संस्तुत खाद एवं शाकनाशी के प्रयोग से प्राप्त हुई। मक्के (भुट्टे) में निंदाई न करने से उपज में 75.2 प्रतिशत की कमीं आंकी गई।

1.1.1 Evaluation of weed management techniques in organically grown maize - greenpea - spongegourd cropping system

Maize (*Kharif*, 2017)

The major weed flora recorded was: *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Phyllanthus niruri, Mollugo pentaphyla, Cyperus iria, Physalis minima, Eclipta alba, Alternanthera sessilis, Paspaladium flavidum* and others.The reduction in weed dry weight was highest with black polythene mulch (98%), green mulch (90%) and intercrop (87%) *fb* 1 hand weeding. Significantly higher maize cob yield was obtained under RDF+herbicide and integrated strategy **(Table 1.1)**. The cob yield was reduced by 75.2% in unweeded control compared to RDF+herbicide treatment.

तालिका 1.1:विभिन्न उपचारों का खरपतवार की संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं मक्का (भुट्टे) की उपज पर प्रभाव

Table 1.1: Weed density, dry weight (60 DAS) and cob yield in organic maize as influenced by treatments

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed biomass (g/m^2)	Plant height (cm)	Cob Yield (t/ha)
VC + SSB *fb* 1 HW	9.8(97.3)	7.6(61.0)	133	4.31
VC + CRM *fb* 1 HW	9.6(95.0)	5.7(32.3)	132	8.21
VC + SSB+ CRM *fb* 1 HW	4.9(24.6)	6.0(37.00)	151	9.27
VC + sesbania green mulch *fb* 1 HW	5.8(34.3)	4.7(23.0)	154	9.05
VC + blackgram intercrop *fb* 1 HW	4.2(19.0)	5.3(29.3)	139	7.06
VC + BPM *fb* 1 HW	4.6(21.3)	1.7(4.4)	144	7.92
RDF + herbicide	5.0(26.0)	3.8(15.0)	176	12.99
50%VC + 50%RDF + herbicide *fb* 1 HW	8.1(68.0)	3.2(10.0)	179	11.53
VC + 2 HW	7.1(50.6)	3.6(13.6)	140	8.62
VC + unweeded	9.8(98.3)	15.2(231.6)	131	3.57
SEm ±	0.5	0.6	5.8	0.96
LSD (P=0.05)	1.4	1.7	17.2	2.86

*खरपतवारों के मान $\sqrt{x+0.5}$ में परिवर्तित, कोष्ठक में मूल संख्या अंकित है।

*Weed data subjected to $\sqrt{x+0.5}$ transformation, original values are in parentheses

VC - vermicompost @ 5 t/ha; SSB - stale seedbed; CRM - crop residue mulch @ 5 t/ha; BPM - black polythene mulch; RDF - recommended dose of fertilizer @140-60-40 N:P_2O_5:K_2O kg/ha; Herbicide - atrazine 1.0 kg/ha fb tembotrione 120 g/ha; HW- hand weeding.

1.1.2 जैविक रूप से उगाये गये सोयाबीन–चना–मूंग फसल चक्र में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन

चना (रबी, 2016–17)

इस फसल में *मेडिकागो डेन्टीकुलाटा, चेनोपोडियम एल्बम, विसिया सेटाइवा, लेथाइरस सेटाइवस* आदि मुख्य खरपतवार पाये गये। दो यांत्रिक निंदाई (बुवाई के 20 एवं 40 दिन पर) द्वारा सबसे प्रभावी खरपतवार नियंत्रण पाया गया। इस उपचार से उपज 2.74 ट./हे. पाई गई जबकि संस्तुत खाद एवं शाकनाशी द्वारा उपज 2. 55 ट./हे. रही। बिना निदाई के उपज में 16 प्रतिशत की हानि पाई गई **(तालिका 1.2)**।

1.1.2 Evaluation of weed management techniques in organically grown soybean - chickpea - greengram cropping system

Chickpea (*Rabi*, 2016-17)

The major weed flora recorded was: *Medicago denticulata, Chenopodium album , Vicia sativa, Lathyrus sativus.* Weed control by two mechanical weedings at 20 and 40 DAS was the most effective technique in reducing weed density and producing higher seed yields (12.0/m^2 and 2.74 t/ha, respectively) compared to the treatment with chemical fertilizer and herbicide (23.7/m^2 and 2.55 t/ha, respectively). The unweeded control recorded 16% reduced seed yield compared to the best treatment **(Table 1.2)**.

तालिका 1.2: विभिन्न उपचारों का खरपतवार संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं चनें की उपज पर प्रभाव
Table 1.2: Weed growth (60 DAS) and seed yield of chickpea as influenced by treatments

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed biomass (g/m²)	Seed yield (t/ha)
VC + normal spacing (30 cm) + SSB *fb* 1MW	5.2(27.3)	2.7(7.4)	2.53
VC + reduced spacing (20 cm) *fb* 1MW	4.4(20.3)	2.3(5.7)	2.53
VC + CRM *fb* 1MW	5.1(26.6)	2.5(6.4)	2.62
VC + coriander intercrop *fb* 1MW	5.3(29.6)	2.4(6.3)	2.67
VC + SSB+ reduced spacing (20 cm) + CRM *fb* 1MW	5.6(32.3)	2.3(5.5)	2.48
VC + normal spacing (30 cm) + 2MW	3.4(12.0)	1.6(2.8)	2.74
RDF + normal spacing (30 cm) + herbicide	4.7(23.6)	2.5(6.7)	2.55
50%VC + 50% RDF + normal spacing (30 cm) + herbicide + 1MW	3.9(16.0)	1.8(3.3)	2.63
VC + normal spacing (30 cm) + unweeded	7.1(51.0)	5.4(30.3)	2.30
SEm ±	0.4	0.2	-
LSD (P=0.05)	1.3	0.6	0.12

*खरपतवारों के मान $\sqrt{x+0.5}$ में परिवर्तित, कोष्ठक में मूल संख्या अंकित है।
*Weed data subjected to $\sqrt{x+0.5}$ transformation, original values are in parentheses
VC - vermicompost @ 2.5 t/ha; SSB - stale seedbed; CRM - crop residue mulch @ 5 t/ha; RDF - recommended dose of fertilizer @ 20-40 N:P_2O_5 kg/ha; Herbicide - (pendimethalin 750 g/ha) ; MW - mechanical weeding.

सोयाबीन (खरीफ, 2017)

सोयाबीन की फसल में मुख्य खरपतवारों में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, डाइनेब्रा रेटरोफ्लेक्सा, फाइलेन्थस निरूरी, मोलुगो पेन्टाफाइला, साइप्रस इरिया, फाइसेलिस मिनिमा, एक्लिप्टा एल्बा, अल्टरनेंथ्रा सेसिलिस, पासपलेडियम फ्लेविडम* आदि पाये गये। जैविक खरपतवार प्रबंधन तकनीकों में फसल अवशेष मल्च, हरा मल्च, काली पालीथिन मल्च+1 निदाई का खरपतवार नियंत्रण पर समान रूप से प्रभाव पाया गया। सोयाबीन की फसल फली में दानें भरने की अवस्था पर विपरीत मौसम से प्रभावित हुई जिससे उपज में कमीं पाई गई। स्टेल सीड बेड, कम स्पेसिंग उपचार, बिना निंदाई के उपचार के समान ही उपज दे पाए **(तालिका 1.3)**।

Soybean (*Kharif*, 2017)

The major weed flora recorded was: *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Phyllanthus niruri, Mollugo pentaphyla, Cyperus iria, Physalis minima, Eclipta alba, Alternanthera sessilis, Paspaladium flavidum*, and others. Among the organic weed management treatments, CRM, green mulch, BPM *fb* 1 HW were at par in reducing the weed biomass and comparable to RDF + herbicide **(Table 1.3)**. In general soybean yields were very low in and around Jabalpur due to unfavorable weather conditions at pod filling stage. However, seed yields were at par in all treatments other than SSB, reduced spacing and unweeded control.

तालिका 1.3: विभिन्न उपचारों का खरपतवार संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं सोयाबीन की उपज पर प्रभाव
Table 1.3: Weed growth (60 DAS) and seed yield of soybean as influenced by treatments

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed biomass (g/m²)	Pods/plant (no.)	Seed yield (kg/ha)
VC 2.5 t/ha + SSB *fb* 1 weeding	9.9 (97.3)	10.8(119.9)	37.0	325.0
VC + reduced spacing *fb* 1 weeding	9.6 (95.0)	10.9(119.7)	33.6	528.3
VC + CRM *fb* 1 weeding	4.9(24.6)	4.7(22.8)	69.6	606.0
VC + green mulch *fb* 1 weeding	5.8(34.3)	4.5(20.4)	61.3	728.3
VC + SSB + reduced spacing + CRM *fb* 1 weeding	4.2(19.0)	3.9(18.2)	50.6	616.6
VC + black polythene mulch *fb* 1 weeding	4.6(21.3)	4.1(17.2)	70.0	771.6
VC + 2 weeding	5.0(26.0)	4.6(22.5)	63.3	693.6
RDF + herbicide	8.1(68.0)	5.2(30.0)	49.6	688.3
50%VC+50%RDF + herbicide *fb*1 weeding	7.1(50.6)	3.1(11.4)	65.3	605.0
VC + unweeded	9.8(98.3)	12.7(168.6)	21.6	246.6
SEm ±	0.5	0.7	4.4	65.1
LSD (P=0.05)	1.4	2.2	13.1	193.5

*खरपतवारों के मान $\sqrt{x+0.5}$ में परिवर्तितए कोष्ठक में मूल संख्या अंकित है।
*Weed data subjected to $\sqrt{x+0.5}$ transformation, original values are in parentheses
VC - vermicompost @ 2.5 t/ha; SSB - stale seedbed; CRM - crop residue mulch @ 5 t/ha; BPM - black polythene mulch; RDF - recommended dose of fertilizer @ 20-40 N:P_2O_5 kg/ha; Herbicide - imazethapyr 100 g/ha

1.1.3 खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का भिण्डी, फूलगोभी एवं कद्दू की फसल में मूल्यांकन

भिण्डी (खरीफ, 2017)

भिण्डी की फसल में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, डाइनेब्रा रेटरोफ्लेक्सा, फाइलेन्थस निरूरी, मोलुगो पेन्टाफाइला, साइप्रस इरिया, फाइसेलिस मिनिमा, एक्लिप्टा एल्बा, आल्टरनेंथ्रा सेसिलिस, पासपलेडियम फ्लेविडम* आदि मुख्य खरपतवार पाए गए। काली पालीथीन से मल्चिंग करने पर शून्य खरपतवार पाए गए। फसल अवशेष मल्च द्वारा खरपतवार की संख्या एवं शुष्क भार में क्रमशः 77 प्रतिशत एवं 97 प्रतिशत की कमीं पाई गई। शाकनाशी की तुलना में कल्चरल खरपतवार तकनीक अधिक प्रभावी पाई गई। बिना निंदाई के भिण्डी की उपज में 65.7 प्रतिशत की कमीं दर्ज की गई **(तालिका 1.4)**।

1.1.3 Evaluation of weed management techniques in okra, cauliflower and pumpkin

Okra (*Kharif*, 2017)

The major weed flora recorded was: *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Phyllanthus niruri, Mollugo pentahyla, Cyperus iria, Physalis minima, Eclipta alba, Alternanthera sessilis, Paspaladium flavidum,* and others. Mulching with black polythene recorded no weeds. Crop residue mulch reduced the weed density and dry biomass by 77% and 97%, respectively compared to unweeded control **(Table 1.4)**. Cultural treatments significantly outperformed the herbicides application in reducing the weed biomass. The yield reduction in unweeded control was 65.7%.

तालिका 1.4: विभिन्न उपचारों का खरपतवार एवं भिण्डी की फसल व उपज पर प्रभाव

Table 1.4. Treatment effects on weeds, plant growth and yield of okra

Treatment	Weed density 60 DAS (no./m²)	Weed dry biomass 60 DAS (g/m²)	Plant height (cm)	Pod yield (t/ha)
Black polythene mulch	0.7(0.0)	0.7(0.0)	145	8.42
Crop residue mulch 7.5 t/ha	5.9 (36.6)	2.1(4.1)	134	11.38
Sesbania mulch *fb* 1 weeding	6.1(38.3)	3.1(10.1)	154	9.77
Crop residue mulch 7.5 t/ha *fb* 1 weeding	5.7(33.3)	2.3(5.2)	166	12.21
Pendimethalin 750 g/ha *fb* 1 weeding	10.0 (105.0)	5.1(29.6)	125	8.54
Pendimethalin 750 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha	9.2 (90.0)	6.9 (48.4)	126	5.42
Pendimethalin 750 g/ha *fb* pyrithiobac 62.5 g/ha	6.9 (50.6)	6.9 (49.1)	130	6.49
Pyrithiobac 62.5 g/ha at 25 DAS	11.3 (130.3)	8.1(65.4)	113	5.08
Quizalofop 50 g/ha at 25 DAS	8.6 (74.6)	7.1(50.2)	111	5.31
Pyrithiobac 62.5 g/ha + quizalofop 50 g/ha at 25 DAS	8.0 (64.0)	8.8 (79.9)	110	5.24
Two weeding 20 & 40 DAS	5.3(28.6)	2.2 (4.4)	135	7.94
Unweeded	12.0(145.3)	15.6 (244.5)	89	4.18
SEm ±	0.8	0.6	9.9	0.76
LSD (P=0.05)	2.5	1.7	29.2	2.23

*खरपतवारों के मान $\sqrt{x+0.5}$ में परिवर्तितए कोष्ठक में मूल संख्या अंकित है।
*Weed data subjected to $\sqrt{x+0.5}$ transformation, original values are in parentheses

1.1.4 सोयाबीन–गेहूं फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का खरपतवार गतिशीलता एवं फसल उत्पादकता पर दीर्घकालिक प्रभाव

सोयाबीन–गेहूँ फसल प्रणाली में शाकनाशियों के विभिन्न उपचारों के प्रभाव जानने हेतु एक प्रयोग 2016–17 के *रबी* मौसम में गेहूँ में किया गया **(चित्र 1.1)**।

1.1.4 Long-term effect of weed management practices on weed dynamics and crop productivity in soybean-wheat cropping system

An experiment was conducted on wheat during *Rabi* season of 2016-17 in soybean- wheat cropping system to study the effects of pre and post-emergence herbicides on weeds and crop yield **(Figure 1.1)**.

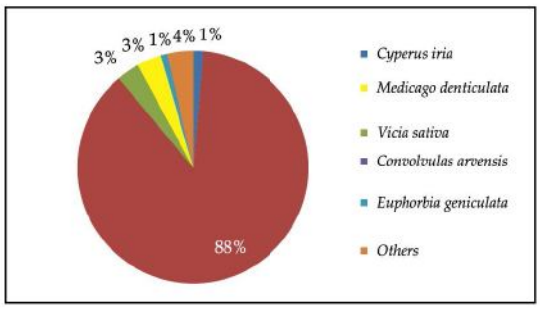


Figure 1.1: Weed flora composition in unweeded control at 60 DAS

दो निंदाई, मेजोसल्फ्यूरॉन+आइडोसल्फ्यूरॉन (12 + 2.4 ग्रा./हे.) 30 दिन पर उपरांत 1 निंदाई 40 दिन पर, पेण्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. उपरांत मेजोसल्फ्यूरॉन+आइडोसल्फ्यूरॉन (12 + 2.4 ग्रा./हे.) 30 दिन पर, द्वारा अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता पाई गई। गेहूं की अधिकतम् उपज भी इन्हीं उपचारों के प्रयोग से प्राप्त हुई **(तालिका 1.5)**।

Highest weed control efficiency (WCE) was recorded by 2 HW, mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) g/ha 30 DAS *fb* 1 HW 40 DAS, pendimethalin 750 g/ha PE *fb* mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) g/ha 30 DAS. Highest grain yield was obtained by 2 HW, pendimethalin 750 g/ha PE *fb* 1 HW 40 DAS, mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) g/ha 30 DAS fb 1 HW 40 DAS **(Table 1.5)**.

तालिका 1.5: विभिन्न मुख्य उपचारों का खरपतवार शुष्क पदार्थ 60 दिन बुवाई के बाद, खरपतवार नियन्त्रण दक्षता तथा गेहूं की उत्पादकता पर प्रभाव

Table 1.5: Effect of major treatments on weed dry biomass at 60 DAS, WCE, and grain yield in wheat

Treatment	Weed dry weight (g/m^2) *	WCE (%)	Grain yield (t/ha)
Pendimethalin 750 g/ha PE	9.4 (88.0)	41.9	2.79
Pendimethalin 750 g/ha PE fb Mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) g/ha 30 DAS	2.7 (7.2)	95.2	4.78
Pendimethalin 750 g/ha PE fb 1 HW 40 DAS	5.5 (30.5)	79.9	5.18
Mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) g/ha 25 DAS	5.0 (24.7)	83.5	4.33
Mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) g/ha 30 DAS fb 1 HW 40 DAS	1.5 (1.8)	98.8	5.11
2 HW 20 & 40 DAS	1.6 (2.0)	98.5	6.06
Unweeded Control	12.3 (150.7)	0.0	2.29
SEm ±	0.4	2.8	0.15
LSD (P=0.05)	1.2	8.3	0.44

*खरपतवारों के मान $\sqrt{x+0.5}$ में परिवर्तित, कोष्ठक में मूल संख्या अंकित है।
*Weed data subjected to $\sqrt{x+0.5}$ transformation, original values are in parentheses

1.1.5 कम मात्रा उच्च शक्ति खरपतवारनाशी के लिए छिड़काव तकनीकों का मूल्यांकन

2017 के खरीफ मौसम की धान फसल में कम डोज उच्च शक्ति खरपतवारनाशी अणुओं के लिए छिड़काव तकनीक को मानकीकृत करने के लिए एक प्रयोग आयोजित किया गया था।

धान (खरीफ, 2017)

खरीफ 2017 में ली गई धान की फसल में प्रमुख खरपतवार जैसेः– *डाइनेबरा, अल्टेरनेन्थरा, फाइजोलिस, साइप्रस, कोमेलिना, सिसुलिया, इकोनोक्लोआ, एक्लीप्टा, लुडविगिया* आदि शामिल है विभिन्न खरपतवार प्रबंधन तकनीक को फसल की वृद्धि, खरपतवार नियंत्रण और फसल उत्पादन पर काफी प्रभाव देखा गया। सबसे कम खरपतवार घनत्व (4.5 नग/वर्गमीटर), शुष्क वजन (6.4 ग्राम/वर्गमीटर) और अधिक्तम अनाज उपज (6.15 टन/हैक्टेयर) बिस्पारीबैक (25 ग्राम/हैक्टेयर) के उपयोग एवं एक हस्त निदाई में दर्ज की गई थी। **(तालिका–1.6)**। खरपतवार नियंत्रण सुचकांक थोड़े बहुत अंतर के साथ समान था और विभिन्न नोजल और छिड़काव आयतन के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया था। जबकि, अन्य सभी उपचारों के बीच 250 लीटर छिड़काव आयतन पर बिस्पारीबैक (25 ग्राम/हैक्टेयर) के बाद एक हस्त निदाई में खरपतवार नियंत्रण सूचकांक का मान उच्चतम (75.8 प्रतिशत) था **(चित्र–1.2)**। किन्तु प्रयोग से प्राप्त परिणामों के आधार पर यह ज्ञात हुआ कि छिड़काव आयतन 500 लीटर/हैक्टेयर से 250 लीटर/हैक्टेयर तक घटाया जा सकता है।

1.1.5 Evaluation of spraying techniques for low does high potency herbicide molecules

A field experiment was conducted during *Kharif* season of 2017 in rice to standardize the spraying techniques for low dose high potency herbicide molecules.

Rice (*Kharif*, 2017)

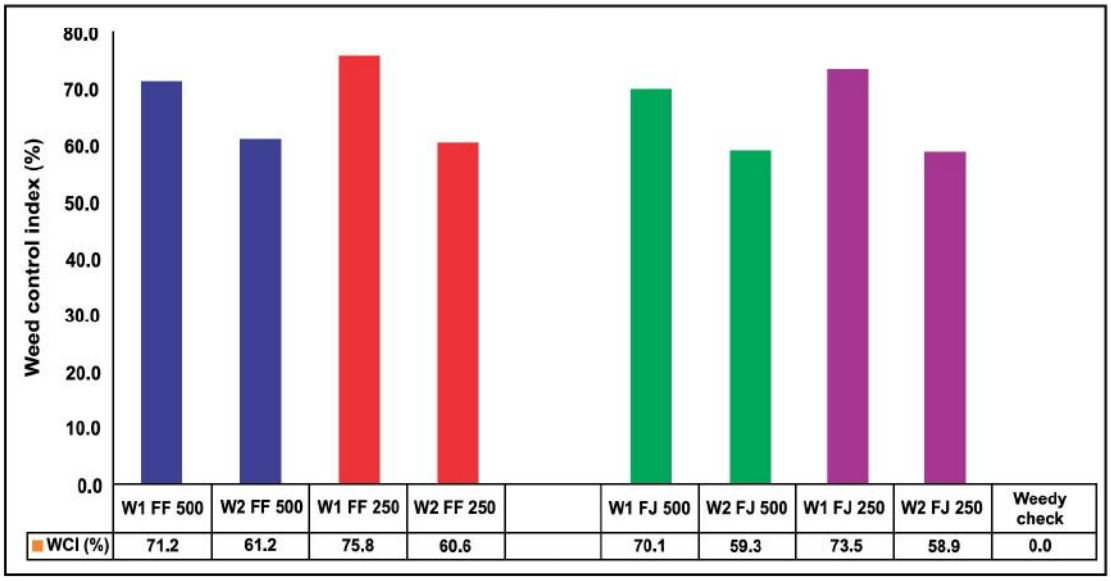
The major weed flora observed in the rice crop grown in Kharif 2017 comprised of *Dinebra, Alternanthera, Physalis, Cyprus, Commelina, Caesulia, Echinochloa, Eclipta, Ludwigia* and others. The different weed management practices significantly affects the crop growth, weed control and grain yield. The lowest weed density (4.5 no./m^2), weed dry weight (6.4 g/m^2) and highest grain yield (6.15 t/ha) was recorded in bispyribac (25 g/ha) *fb* one HW **(Table 1.6)**. The weed control index was more or less similar and no significant difference was observed among different nozzles and spray volumes. However, the weed control index was highest (75.8%) in bispyribac (25 g/ha) *fb* one HW at 250 liter of spray volume, among all other treatments **(Figure 1.2)**. Further, based on the obtained results from the experiment the spraying volume can be reduced from 500 l/ha to 250 l/ha.

तालिका 1.6: फसलों में खरपतवार घनत्व, खरपतवार शुष्क, वजन और अनाज उपज पर विभिन्न नोजलो एवं छिड़काव आयतन का प्रभाव

Table 1.6: Weed density, weed dry weight and grain yield of crop as influenced by different type of spraying nozzles and spraying volume

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Gain yield (t/ha)
Weed management			
Bispyribac (25 g/ha) + 1 HW (W1)	4.5 (22.5)	6.4[B] (62.9)	6.15[A]
Bispyribac (25 g/ha) (W2)	5.3 (30.2)	6.6[B] (58.0)	5.96[A]
Weedy check	5. 7 (37.5)	8.6[A] (102.3)	5.68[B]
LSD (p=0.05)	**NS**	**1.23**	**0.25**
CV (%)	19.31	15.15	3.74
Nozzle type			
Flat fan (FF)	5.0 (28.9)	7.2 (73.8)	5.92
Floodjet (FJ)	5.3 (31.2)	7.2 (75.1)	5.93
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV (%)	29.42	22.25	3.99
Spraying volume (liter/ha)			
500	5.3 (30.0)	7.5 (81.6)	5.94
250	5.0 (30.1)	6.9 (67.2)	5.92
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV (%)	21.50	43.91	4.94

Weed data subjected to square root transformation; original values are in parentheses



चित्र 1.2. विभिन्न ट्रीटमेन्ट में खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (डब्लु.सी.आई.)

Figure 1.2: Weed Control Index (WCI) of different treatments

1.4.1 धान–सरसों–मूंग फसल प्रणाली में विभिन्न कृषि तकनीको के अंतर्गत खरपतवार एवं उर्जा प्रबंधन (2012–17)

प्रभावी खरपतवार प्रबंधन और ऊर्जा उपयोग तकनीक का अध्ययन करने के लिए सरसों की फसल में 2016–17 के रबी सत्र में एक प्रयोग आयोजित किया गया था।

1.4.1 Weed and energy management under different tillage operation for rice-mustard-greengram cropping system (2012-17)

A field experiment was conducted during *Rabi* season of 2016-17 in mustard crop to study the effective weed management and energy use pattern.

सरसों (रबी, 2016–17)

रबी 2016–17 में ली गई सरसों की फसल में खरपतवार जैसे– *मेडिकागो सेताइवा, ऐवेना, फेचूआ, फिसेलिस, चेनोपोडियम एल्बम, सोनकस* जाति, आदि शामिल है। जबकि, सभी उपचारों में मेडिकागो सटाइव का सबसे अधिक प्रभाव देखा गया। विभिन्न प्रकार के कृषि तकनीक और खरपतवार प्रबंधन तकनीको ने फसल को काफी प्रभावित किया। लेकिन, ऊर्जा उत्पादन और ऊर्जा उपयोग दक्षता खेत की जुताई तकनीको द्वारा काफी प्रभावित थी। **(तालिका–1.7)** यह खेती की जुताई तकनीक में ऊर्जा लागत में काफी अंतर के कारण था, जो कि शुन्य जुताई या शून्य जुताई (1. $6x10^4$ मेगाजुल) में सबसे कम और अवशेष ($9.5x10^4$ मेगाजुल) में सबसे ज्यादा था। इसलिए शुन्य जुताई एवं अवशेष में कम से कम ऊर्जा उपयोग दक्षता (1.4) देखी गई। सबसे कम खरपतवार घनत्व और खरपतवार शुष्क वजन को कम जुताई में (9.9 संख्या/वर्ग मीटर और 9.3 ग्राम/वर्गमीटर) दर्ज किया गया था, जबकि सबसे अधिक बीज उत्पादन शून्य जुताई एवं अवशेषों के साथ दर्ज की गई थी (3.32 टन/हैक्टेयर)।

Mustard (*Rabi*, 2016-17)

The major weed flora observed in the mustard crop grown in *Rabi* 2016-17 comprised of *Medicago sativa, Avena fatua, Physalis, Chenopodium album, Sonchus* sp. and others. However, the heavy infestation of *Medicago sativa* was observed in all treatments. The different tillage and weed management practices significantly influenced the emergence of different weed flora and crop establishment. But, the energy output and energy use efficiency were significantly influenced only by different tillage practices **(Table 1.7)**. It was due to the huge differences in energy inputs among the tillage practices i.e. highest in ZT+R (9.5×10^4 MJ) and lowest in ZT (1.6×10^4 MJ). Hence, a least energy use efficiency was observed in ZT+R (1.4). The lowest weed density and weed dry weight was recorded with MT (9.9 no./m^2 and 9.3 g/m^2), however the highest seed yield was recorded with ZT+R (3.32 t/ha).

तालिका 1.7: सरसों की फसल में खरपतवार वृद्धि, बीज उपज और ऊर्जा उपयोग पर जुताई एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीको का प्रभाव।
Table 1.7: Weed growth, seed yield and energy use pattern of mustard crop as influenced by different tillage and weed management practices

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed dry weight (g/m^2)	Seed yield (t/ha)	Energy output (in 10^5, MJ/ha)	Energy Use Efficiency
Tillage practices					
ZT+R	10.8 (119.6)	9.7 (101.8)	3.32	1.34	1.41
ZT	12.7 (169.3)	9.9 (101.9)	2.60	1.16	7.15
MT	9.9 (101.8)	9.3 (93.8)	3.07	1.19	7.16
CT	10.5 (115.1)	9.4 (92.1)	2.13	0.98	5.53
LSD (p=0.05)	**1.7**	**NS**	**0.80**	**0.11**	**0.54**
CV (%)	13.41	15.51	24.97	8.01	8.78
Weed management					
Isoproturon (1000 g/ha) + 1 HW	9.08 (85.7)	7.61 (58.3)	3.20	1.18	5.11
Isoproturon (1000 g/ha)	11.4 (133.3)	8.63 (75.1)	2.67	1.19	5.52
Weedy check	12.5 (160.3)	12.5 (158.9)	2.47	1.13	5.32
LSD (p=0.05)	**1.85**	**1.36**	**0.37**	**NS**	**NS**
CV (%)	19.43	16.43	15.43	5.93	7.06

ZT+R: Zero tillage with crop residue; ZT: Zero tillage; MT: Minimum tillage; CT: Conventional tillage; Weed data subjected to square root transformation; original values are in parentheses
ZT+R: शुन्य जुताईफसल अवशेषों के साथ, ZT: शुन्य जुताई, MT: कम से कम जुताई, CT: पारम्परिक जुताई; खरपतवार डाटा स्क्वायर रूट ट्रांसफारमेशन में है :– मूल डाटा कोष्टक में दिये गये हैं।

1.4.2 कम मात्रा उच्च शक्ति शाकनाशी अणुओं के लिए छिड़काव तकनीको का मूल्यांकन (2012–17)

2016–17 के रबी मौसम में गेहुं की फसल में कम मात्रा उच्च शक्ति खरपतवारनाशी अणुओं के लिए छिड़काव तकनीकों का मानकीकृत करने हेतु एक प्रयोग आयोजित किया गया।

गेंहूँ (रबी, 2016–17)

रबी 2016–17 में ली गई गेहूँ की फसल में मुख्य खरपतवार जैसे *मेड़ीकागो, सैटिवा, चिनौपेडियम फिसीफोलियम, अवैना फतुआ, रूमैक्स, चिनौपोडियम एल्बम, सौनकस* जाति, *फैलेरियस माइनर* आदि थी। विभिन्न प्रकार के खरपतवार प्रबंधन

1.4.2 Evaluation of spraying techniques for low dose high potency herbicide molecules (2012-17)

A field experiment was conducted during Rabi season of 2016-17 in wheat to standardize the spraying techniques for low dose high potency herbicide molecules.

Wheat (*Rabi*, 2016-17)

The major weed flora observed in the wheat crop grown in *Rabi* 2016-17 comprised of *Medicago sativa, Chenopodium ficifolium, Avena fatua, Rumex, Chenopodium album, Sonchus* Sp. *Phalaris minor*, and others. The different weed management practices significantly affects the crop

तकनीक का फसल उत्पादन, खरपतवार नियंत्रण पर काफी प्रभाव देखा गया। कम खरपतवार घनत्व (4.8 संख्या/वर्गमीटर) शुष्क वजन (3.8 ग्राम/वर्गमीटर) एवं फसल उत्पादन (4.01 टन/हैक्टेयर) क्लोडीनोफॉप के साथ मैटसल्फ्युरान (60+4 ग्राम/हैक्टेयर) पाई गई **(तालिका–1.8)**। खरपतवार नियंत्रण सूचकांक कुछ कम या अधिक के साथ समान था। विभिन्न प्रकार के नोजलो एवं उसके छिड़काव के आयतन में कोई विशेष अंतर नहीं पाया गया। जबकि क्लोडीनोफॉप एवं मैटसल्फ्युरान (60+4 ग्राम/हैक्टेयर) एवं एक हस्त निदाई पर खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (75.3 प्रतिशत) 500 लीटर के छिड़काव आयतन पर अधिकत्तम पाया गया **(चित्र 1.3)**। इसके अलावा प्रयोग से प्राप्त परिणामों के आधार पर छिड़काव आयतन 500 लीटर/हैक्टेयर से 250 लीटर/हैक्टेयर तक घटाया जा सकता है।

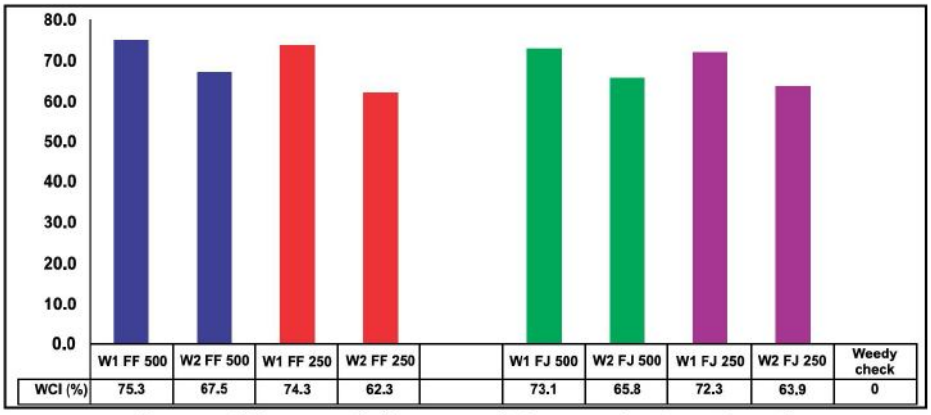
growth, weed control and grain yield. The lowest weed density (4.8 no./m^2), weed dry weight (3.8 g/m^2) and highest grain yield (4.01 t/ha) was recorded in clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) *fb* one HW **(Table 1.8)**. The weed control index was more or less similar and no significant difference was observed among different nozzles and spray volumes. However, the weed control index was highest (75.3%) in clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) *fb* one HW at 500 liter of spray volume, among all other treatments **(Figure 1.3)**. Further, based on the obtained results from the experiment, the spraying volume can be reduced from 500 l/ha to 250 l/ha.

तालिका 1.8: गेहूं की फसल में खरपतवार घनत्व, शुष्क, वजन और फसल उत्पादन पर विभिन्न नोजलो एवं छिड़काव आयतन का प्रभाव

Table 1.8: Weed density, weed dry weight and grain yield of Wheat as influenced by different type of spraying nozzles and spraying volume

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed dry weight (g/m^2)	Gain yield (t/ha)
Weed management			
Clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) + 1 HW (W1)	4.8^{B} (27.7)	3.8^{B} (20.7)	4.01^{A}
Clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) (W2)	4.9^{B} (28.3)	4.0^{B} (21.5)	4.05^{A}
Weedy check	6.2^{A} (43.1)	5.4^{A} (36.9)	3.54^{B}
LSD (p=0.05)	**1.09**	**0.35**	**0.21**
CV	18.15	6.91	4.73
Nozzle type			
Flat fan (FF)	5.2 (32.2)	4.4 (26.5)	3.91
Floodjet (FJ)	5.4 (33.8)	4.4 (26.2)	3.83
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV	26.12	12.92	5.75
Spraying volume (liter/ha)			
500	5.3 (33.1)	4.5 (27.2)	3.80
250	5.3 (32.9)	4.3 (25.5)	3.94
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV	14.81	12.33	5.69

खरपतवार डाटा स्क्वायर रूट ट्रांसफारमेशन में है तथा मूल डाटा कोष्टक में दिये गये हैं।
Weed data subjected to square root transformation; original values are in parentheses



चित्र 1.3: विभिन्न उपचारों में खरपतवार नियंत्रण सूचकांक (डब्लु सी आई)
Figure 1.3 : Weed Control Index (WCI) of different treatments

1.2 विविधीकृत फसल प्रणाली में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के लिए प्रमुख खरपतवार प्रजातियों के मोर्फो–शारीरिक अध्ययन

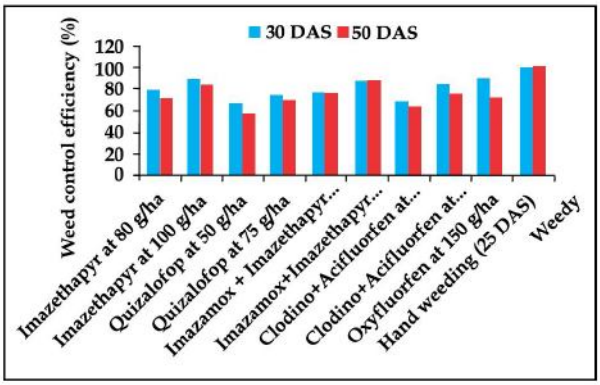
1.2.1 संरक्षित कृषि में अंकुरण पश्चात् प्रयोग होने वाले खरपतवारनाशियों का मूंग की उत्पादकता, खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं आर्थिकी पर प्रभाव का अध्ययन

मूंग (सम्राट) पर अंकुरण पश्चात् प्रयोग होने वाले खरपतवारनाशियों की तुलना 25 दिन पश्चात् हाथ से निंदाई एवं कंट्रोल प्लाट से की गई। बुवाई के 35 दिन पश्चात् यह देखा गया कि हाथ से निदाई किये गये क्षेत्र में किसी भी प्रकार के खरपतवार नही पाये गये, जबकि क्विजालोफॉप की 75 ग्रा./हे. उपचारित क्षेत्र घासकुल के खरपतवारों के प्रति अधिक प्रभावी था जबकि इसकी कम मात्रा 50 ग्रा./हे. पर कुछ घासकुल के खरपतवार भी पाये गये। चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार हेतु इमाजेथापायर की 100 ग्रा./हे. तथा इमाजेथापायर +इमाजामाक्स की 70 ग्रा./हे. हाथ से निदाई के पश्चात् अन्य प्रभावी खरपतवारनाशी पाये गये जबकि अनियंत्रित प्लाट में सबसे अधिक घास एवं चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार मौजूद थे। हाथ से निदाई किये क्षेत्र में सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता थी तथा इसके पश्चात् आक्सीफ्लोराफेन 150 ग्रा./हे. उपचारित क्षेत्र पर 89.4 प्रतिशत थी लेकिन इसका पौधों पर नकारात्मक प्रभाव 4.7/10 तक रहा। इसके साथ–साथ इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. में 88.6 प्रतिशत, इमाजेथापायर + इमाजामाक्स 70 ग्रा./हे. में 86.8 प्रतिशत एवं क्लोडिनोफॉप+ सोडियम एसीफ्लोरोफेन 245 ग्रा./हे. में 84.3 प्रतिशत अनियंत्रित क्षेत्र की तुलना में प्राप्त हुईं । इसी प्रकार 50 दिन पश्चात् भी 30 दिन पश्चात् का केवल आक्सीफ्लोराफेन 150 ग्रा./हे. को छोड़कर क्रम प्राप्त हुआ। जबकि हाथ से निदाई क्षेत्र में सबसे अधिक उसके बाद इमाजेथापायर +इमाजामाक्स 70 ग्रा./हे. (87.5 प्रतिशत) एवं इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. में 84 प्रतिशत तक खरपतवार नियंत्रण दक्षता अनियंत्रित क्षेत्र की तुलना में प्राप्त हुई **(चित्र 1.4)**। फसल की बढ़वार एवं उपज निर्धारक कारक सबसे अधिक हाथ से निदाई क्षेत्र में तथा इसके पश्चात् इमाजेथापायर +इमाजामाक्स के 70 एवं 56 ग्रा./हे. में प्राप्त हुये। अधिक उपज कारक के कारण सबसे अधिक कारक फसल के अधिकतम उपज हाथ से निराई क्षेत्र में 1.24 टन/हे. बीज तथा 1.73 टन/हे. भूसा प्राप्त हुआ दूसरा बढ़िया उपचार इमाजेथापायर +इमाजामाक्स के 70 एवं 56 ग्रा./हे. तथा इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. था। फसल में लाभ खर्च का अनुपात सबसे अधिक इमाजेथापायर +इमाजामाक्स 70 ग्रा./हे. (2.53) तथा इसके कम मात्रा 56 ग्रा./हे. में 2.52 प्राप्त हुआ।

1.2 Morpho-physiological study of major weed species for sustainable weed management in diversified cropping system

1.2.1 Productivity, weed control efficiency and economics as influenced by post-emergence herbicides in greengram under conservation agriculture

Greengram cv 'Samrat' was evaluated with post-emergence herbicides and compared with hand weeding at 25 DAS and weedy check. At 35 DAS, it was found that hand weeding did not allow any kind of weeds to grow and establish, whereas, quizalofop at 75 g/ha has effectively controlled the grasses and fewer grass was present with its lower dose i.e. 50 g/ha. Among broadleaved weeds, imazethapyr at 100 g/ha and imazethapyr + imazamox at 70 g/ha were next best treatment than hand weeding, whereas maximum grassy and broad leaved weeds were present in weedy check. Weed control efficiency (WCE) was highest with hand weeding followed by oxyfluorfen at 150 g/ha (89.4%), but plants had expressed phytotoxcity symptoms (4.7 rating), imazethapyr at 100 g/ha (88.6%) and imazethapyr + imazamox at 70 g/ha (86.8%) and clodinafop+acifuorfen at 245 g/ha (84.3%). At 50 DAS, trend was similar to 30 and 50 DAS except oxyfluorfen at 150 g/ha, and highest WCE with hand weeding followed by imazethapyr + imazamox at 70 g/ha (87.5%) and imazethapyr at 100 g/ha (84%) **(Figure 1.4)**. The growth and yield attributes were recorded higher with hand weeding followed by imazethapyr + imazamox at 70 and 56 g/ha owing to this the highest seed and haulm yield was harvested with hand weeding (1.24 and 1.73 t/ha respectively) followed by seed yield in imazethapyr + imazamox at 70 and 56 g/ha and imazethapyr at 100 g/ha. B:C ratio was highest with imazethapyr + imazamox at 70 g/ha (2.53) and its lower dose i.e. 56 g/ha (2.52).



चित्र 1.4 संरक्षित खेती में मूंग पर अंकुरण पश्चात उपयोग होने वाले शाकनाशियों का 30 एवं 50 दिन पश्चात् खरपतवार नियंत्रण क्षमता पर प्रभाव

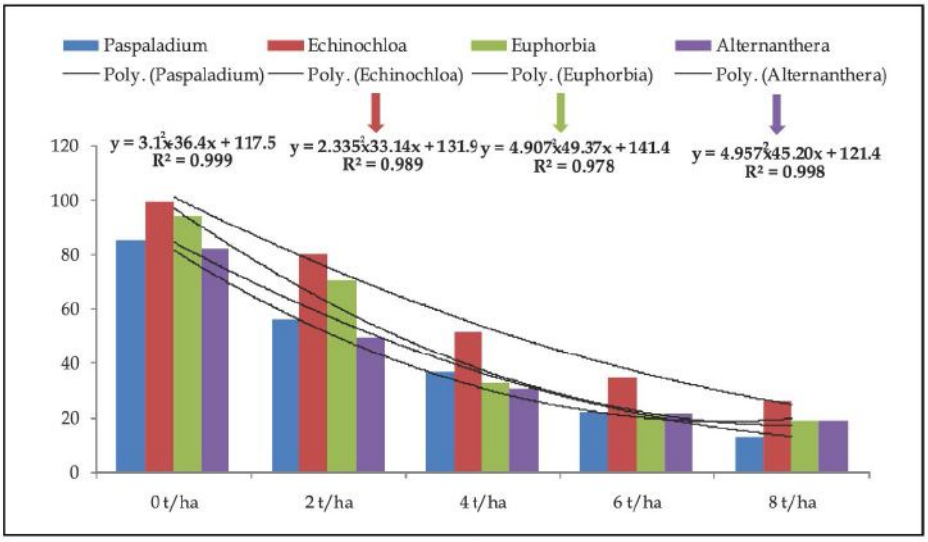
Figure 1.4 Weed control efficiency (%) at 30 and 50 DAS as influenced by post emergence herbicide in greengram under conservation agriculture

1.2.2 महत्वपूर्ण खरपतवारों की विभिन्न फसल अवशेष की मात्रा पर अंकुरण व्यवहार का अध्ययन

खरीफ मौसम में उगने वाले पांच महत्वपूर्ण खरपतवार जैसे *पास्पेलेडियम फ्लेविडम, इकाइनोक्लोवा कोलोना, युफोरबिया जेनीकुलाटा, अल्टरनेंथ्रा सेसिलिस* एवं *साइप्रस इरिया* का फसल अवशेष के विभिन्न भार 0, 2, 4, 6 एवं 8 टन/हे. में खरपतवार के बीजों का अंकुरण 12.7–26.0 प्रतिशत तक प्राप्त हुआ जिसमें सबसे अधिक *इकाइनोक्लोवा कोलोना* तथा सबसे कम *पास्पेलेडियम फ्लेविडम* में रहा। बीज का प्रत्येक दिन का अंकुरण समय, सबसे अधिक *इकाइनोक्लोवा कोलोना* (153) बिना फसल अवशेष में प्राप्त हुआ तथा यह फसल अवशेष में वृद्धि से निरंतर कम होता गया। अंततः यह क्रम 0>2>4>6>8 टन/हे. का रहा (**चित्र 1.5**)। बीजों के अंकुरण का फैलाव 42 डी.ए.एस. तक सबसे अधिक बिना फसल अवशेष तथा सबसे कम 8 टन/हे. वाले उपचार में प्राप्त हुआ। इसके बावजूद, *इकाइनोक्लोवा कोलोना* फसल अवशेष की विभिन्न भार से बहुत अधिक प्रभावित नही हुआ। अध्ययन के दौरान *साइप्रस इरिया* के अंकुरण में समस्या देखी गई।

1.2.2 Study the germination behaviour of important weed species under various crop residue load

During *Kharif* season the germination behavior of five major weed species *viz. Paspaladium flavidum, Echinochloa colona, Euphorbia geniculata, Alternanthera sessilis* and *Cyperus iria* were evaluated under crop residue load *viz.* 0 (bare), 2, 4, 6 and 8 t/ha. It was recorded that *E. colona* had the highest germination (99%) in bare soil and completes its germination within 22 days followed by *E. geniculata* (94%) in 17 days. The lowest seed germination was recorded with *A. sessilis* (82%) which took 14 days and further no germination took place. Among the crop residue load, it was recorded that increase in crop residue load significantly suppresses the germination of weed seeds and lowest germination recorded in 8 t/ha to the tune of 12.7-26.0% (maximum in *E. colona* and lowest in *P. flavidum*). The germination rate index (percentage of germination on each day of the germination period) was highest in *E. colona* (153) in bare soil and it was further reduced with increase in crop residue load and registered the trend of 0>2>4>6>8 t/ha (**Figure 1.5**). The time spread of seed germination was wider in bare soil and narrow in 8 t/ha of crop residue load up to 42 DAS. However, *E. colona* was not much influenced by crop residue load. These was germination problem of *C. iria* during the season.



चित्र 1.5: विभिन्न खरपतवारों का फसल अवशेष भार से अंकुरण पर प्रभाव

Figure 1.5: Effect of germination behavior of different weed species under crop residue load

1.2.3 महत्वपूर्ण खरपतवारों के अंकुरण का जल की विभिन्न गहराइयों में अध्ययन

उपरोक्त दर्शित प्रमुख पांच खरपतवारों का अंकुरण व्यवहार का अध्ययन जल की छः विभिन्न गहराईयों जैसे जल संतृप्तता 2, 4, 6, 8 एवं 10 सेमी. भराव में किया गया। सभी खरपतवार का अंकुरण व्यवहार लगभग एक जैसा रहा तथा सबसे ज्यादा जल संतृप्तता अवस्था में एवं यह जल की गहराई बढ़ाने के साथ निरंतर कम होती गई तथा 10 सेमी. की गहराई पर किसी भी

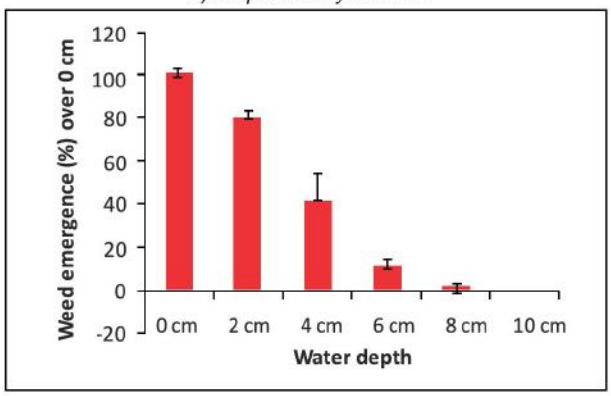
1.2.3 Study the germination of major weed species under different water depths

The germination behaviour of five major weed species *viz. Paspaladium flavidum, Echinochloa colona, Euphorbia geniculata, Alternanthera sessilis* and *Cyperus iria* were carried out at six impounding water depths those are saturation, 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm and 10 cm (**Figure 1.6**). The germination behaviour was measured that all the weed species followed the similar trend highest germination at saturated moisture condition and it gradually decreased

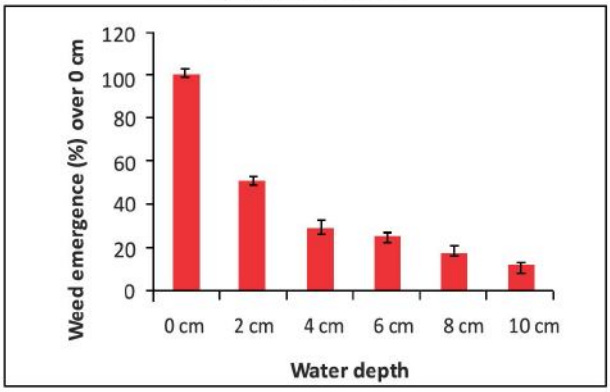
खरपतवार का जमाव नही हुआ **(चित्र 1.6)**। *इकाइनोक्लोवा* का अंकुरण सबसे अधिक (44 बीज/50 बीज) जल संतृप्ता में तथा सबसे कम 10 सेमी. की जल भराव में प्राप्त हुआ। इसी प्रकार, *यूफोर्विया जेनीकुलाटा* एवं *अल्टरनेरिया सिसेलिस, ईकाइनोक्लोवा* की तरह सबसे अधिक 47 एवं 31 बीज क्रमशः (50 बीजों में से) जल संतृप्तता पर प्राप्त हुई और यह जल भराव के साथ निरंतर कम होती गई एवं सबसे कम 10 सेमी को जलभराव में प्राप्त हुई। अध्ययन के दौरान *साइप्रस इरिया* की अंकुरण में कुछ समस्या होने के कारण शून्य अंकुरण प्राप्त हुई।

with increase in impounding water depths. *Paspaladium* had highest germination of 100% (28 seed out of 50 weed seeds) at saturation and gradually decreased and no germination at 10 cm impounding of water. *Echinochloa colona* has maximum germination (44 seed out of 50 weed seeds) at saturation and lowest at 10 cm impounding of water depth. Similarly, *Euphorbia geniculata* and *Alternanthera sessilis* had followed the above trend and highest (47 and 31 seeds respectively out of 50 weed seeds each) at saturation and gradually decreased with impounding of water depth and lowest with 10 cm. *Cyperus iria* had germination issues and there was no germination at any of the water levels.

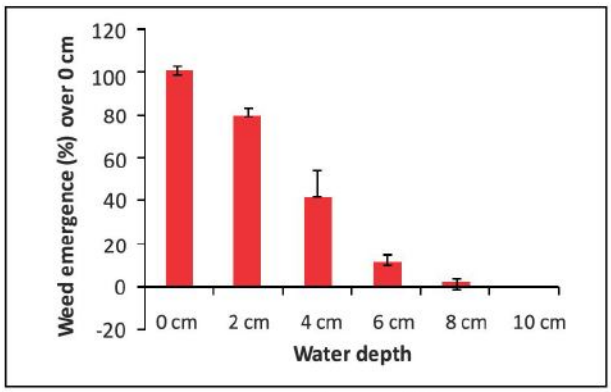
a) *Paspaladium flavidium*



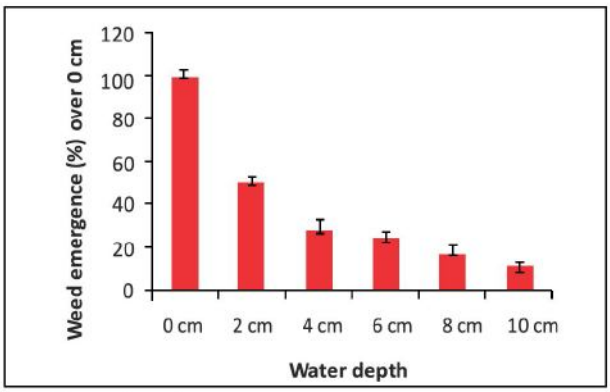
b) *Echnochloa colona*



c) *Euphorbia geniculata*



d) *Alternanthera sessilis*



चित्र 1.6: विभिन्न खरपतवारों का जल भराव की गहराई पर अंकुरण का प्रभाव

Figure 1.6: Effect of weed emergence behavior of different weed species under different water depths

1.2.4 विभिन्न जलभराव की स्थिति में महत्वपूर्ण खरपतवारों की फिनोलाजी का अध्ययन

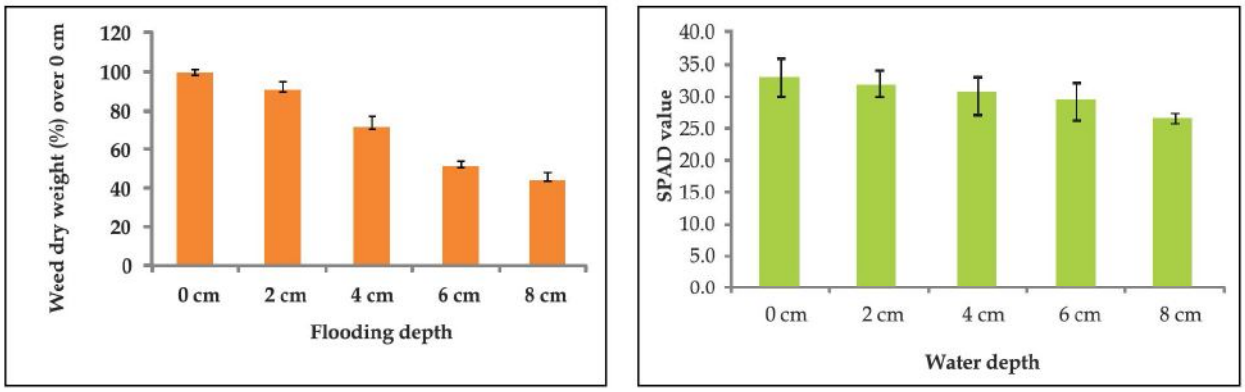
चार खरपतवार (*पास्पेलेडियम, इकाइनोक्लोवा, यूफोरविया जेनिकुलाटा* एवं *अल्टरनेंथा*) को ट्रे में उगाकर अध्ययन गमलों में रोपित की गई जबकि *साइप्रस इरिया* का बीज अंकुरित न होने के कारण समान अवधि वाले पौधों को गमलों में रोपित की गई। पौधों के ठीक ढंग से स्थापित हो जाने के पश्चात् विभिन्न उपचार जैसे जल संतृप्तता, 2 सेमी., 4 सेमी., 6 सेमी. एवं 8 सेमी. जल का भराव पौधों की पूर्णतः पक जाने तक की गई।

1.2.4 Study the phenology of important weed species under different water regimes

Four weed species *viz. Paspaladium, Echinochloa colona, Euphorbia geniculata* and *Alternanthera* sessilis were grown in tray and transplanted once seedlings were established, whereas, *Cyperus iria* seedlings were collected and transplanted in pots. There was five treatments *viz.* saturation, 2 cm, 4 cm, 6 cm and 8 cm impounding of water, and was replicated thrice and treatments were imposed until plants matured.

अ) *पास्पेलेडियम फ्लेविडम*– 30 दिन के पश्चात जल संतृप्तता की अवस्था में पौधे का शुष्क भार 0.42 ग्राम/पौधे रहा जो जल भराव में वृद्धि के साथ कम होता गया और यह 8 सेमी. की जल भराव की तुलना में 100 प्रतिशत अधिक लम्बे एवं 150 प्रतिशत अधिक जड़ आयतन पाया गया **(चित्र 1.7ए)**। अन्य जल भराव इन दोनों उपचार के मध्य में प्राप्त हुये। एस.पी.ए.डी. मूल्य जो कि पौधे में क्लोरोफिल की मात्रा का सूचकांक है 60 दिन की अवस्था में सबसे अधिक जल संतृप्तता में पाई गयी और यह जल भराव के साथ निरंतर कम होती गई। बीज का झड़न पर जल भराव का प्रभाव नगण्य था **(चित्र 1.7बी)**।

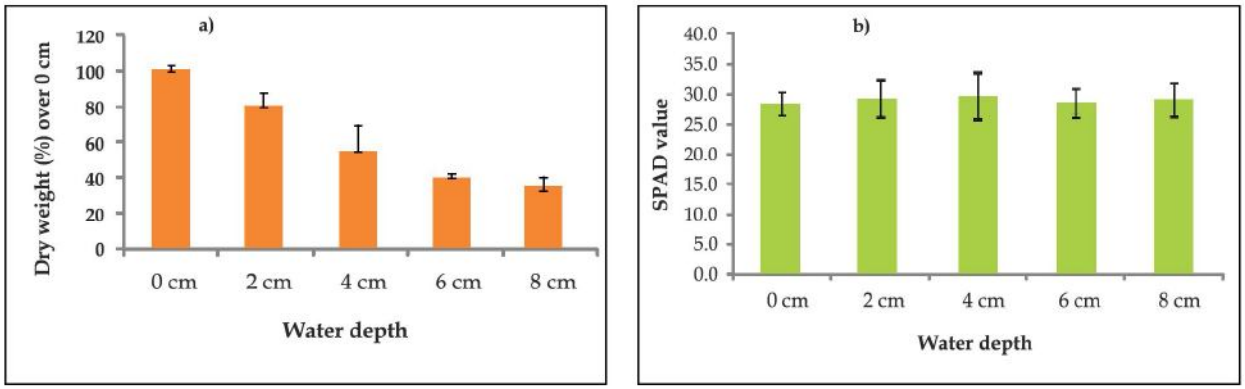
a) *Paspaladium flavidum:* Plants at saturation recorded 0.42 g/plant biomass and it gradually decreased with increase in impounding of water, it was 40% lower at 8 cm impounding of water over saturated pots **(Figure 1.7a)**. Roots were 6 cm longer with 0.4 cc/plant of root volume in saturation, but it gradually increases with increase in impounding of water and 8 cm registered 100% longer root and 150% more root volume over saturation. Impounding of water from 2 cm to 6 cm recorded between saturation to 8 cm impounding. SPAD value at 60 DAT was highest with saturation and it gradually decrease with increase in impounding of water depth. Shattering of seeds was statistically non significant, but more seeds were produced in saturation and lowest with more impounding of water **(Figure 1.7b)**.



चित्र 1.7: *पास्पेलेडियम फ्लेविडयम* का (अ) खरपतवार शुष्कभार एवं (ब) स्पेड मूल्य का जल भराव से प्रभाव
Figure 1.7: Effect of water depth on a) weed dry weight accumulation and b) SPAD value of *Paspaladium flavidum*

ब) *ईकाइनोक्लोवा कोलोना*– 30 दिन के पश्चात जल की संतृप्तता पर पौधों का शुष्क भार 0.74 ग्राम/पौधा प्राप्त हुआ और जल भराव की गहराई में वृद्धि के साथ क्रमशः कम होता गया। 8 सेमी. जल भराव में शुष्क भार 35 प्रतिशत कम रहा **(चित्र 8ए)**। जल संतृप्तता उपचारित पौधों की जड़ की लम्बाई 14 सेमी. लम्बी तथा जड़ आयतन 1.66 सेमी.^{3}/पौधा था जो जल भराव के साथ क्रमशः कम हो कर 8 सेमी. जल भराव में 45 प्रतिशत एवं 40 प्रतिशत क्रमशः कम प्राप्त हुए। एस.पी.ए.डी. (स्पेड) मूल्य 60 दिन उपरांत कोई विशेष अंतर नही देखा गया **(चित्र 1.8बी)**। जल संतृप्तता उपचारित पौधे में बीज का झड़ाव सबसे पहले 75 दिनों में प्राप्त हुई तथा जल भराव के साथ यह बढ़ती गई। हालांकि जल संतृप्तता उपचारित पौधे अन्य पौधों की तुलना में सबसे अधिक बीज उत्पन्न किये।

b) *Echinochloa colona:* Plant at saturation recorded 0.74 g/plant biomass and it gradually decreased in impounding of water, it was 35% lower at 8 cm impounding of water over saturation (**Figure 8a**). Roots were 14 cm longer and 1.66 cc/plant root volume in saturation and it gradually decreased and recorded 45 and 40%, respectively lower with 8 cm over saturation. SPAD value at 60 DAT did not very much (**Figure 8b**). Early shattering of mature seeds was obtained with saturation (75 days) and it was gradually increased with high water depth. However, maximum seeds were produced with saturation and lower seeds in impounding of water.



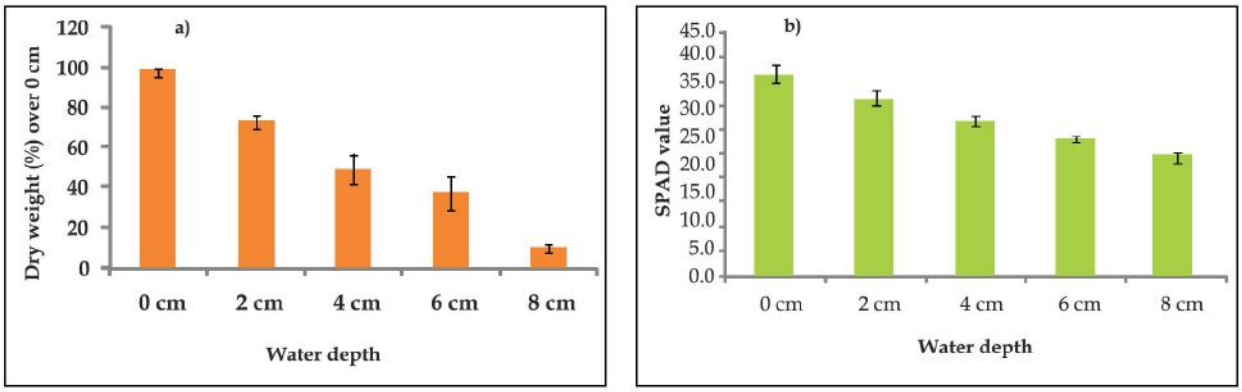
चित्र 1.8: *इकाइनोक्लोवा कोलोना* की शुष्कभार एवं स्पेड मूल्य का जल की विभिन्न गहराइयों में भरने का प्रभाव
Figure 1.8: Effect of water depth on a) weed dry weight accumulation and b) SPAD value of *Echinochloa colona*

स) *यूफोर्बिया जेनीकुलाटा*– जल संतृप्तता उपचारित पौधों का शुष्कभार 0.81 ग्राम/पौधे प्राप्त हुये जो जल भराव के साथ निरंतर कम होता गया एवं सबसे कम 8 सेमी. जल भराव में प्राप्त हुआ। पौधों की जड़ की लम्बाई तथा जड़ आयतन 30 दिनों में तथा 60 दिन पश्चात् स्पेड मूल्य पौधों की शुष्क भार के समान ही जल संतृप्तता उपचारित गमलों में (8.5 सेमी., 3.25 ग्राम/पौधा तथा 42 स्पेड क्रमशः) प्राप्त हुई और यह जल भराव के साथ कम होता गया **(चित्र 1.9 ए, बी)**।

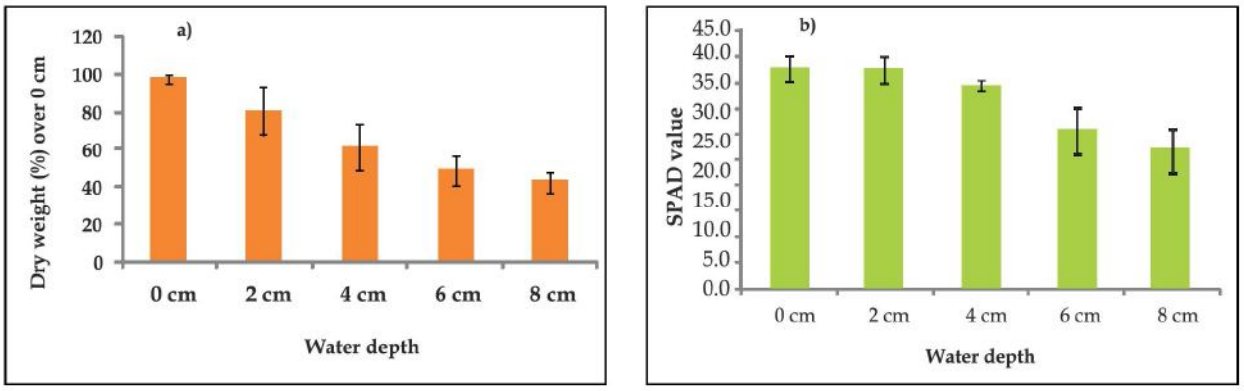
द) *अल्टरनेथा सेसिलिस*– 30 दिन पश्चात पौधा का शुष्क भार जल संतृप्तता पर सबसे अधिक 0.76 ग्राम/पौधे प्राप्त हुए जो कि जल भराव के साथ कम होकर लगभग 40 प्रतिशत कम 8 सेमी. की जल भराव में प्राप्त हुये। पौध जड़ लम्बाई 13 सेमी. तथा जड़ आयतन 2.33 सेमी.^{3}/पौधे 8 सेमी. की जल भराव उपचारित गमलों में प्राप्त हुआ, और यह जल भराव में कमी के साथ कम होते गये। पौधों की स्पेड मूल्य 60 दिनों के पश्चात् सबसे अधिक जल संतृप्तता एवं 2 सेमी. की जल भराव पर प्राप्त हुआ तथा जल भराव में क्रमिक बढ़ोत्तरी से कम होता गया। बीज उत्पादन दर लगभग सभी उपचारित गमलों में एक जैसा ही था **(चित्र 1.10 ए, बी)**।

c) ***Euphorbia geniculata:*** Plants recorded 0.81 g/plant biomass in saturation and it further decreased and lowest in 8 cm impounding of water. Root length and root volume at 30 DAS and SPAD values at 60 DAS followed the trend of dry weight and highest with saturated water (8.5 cm/plant, 3.25 cc/plant and 42 SPAD, respectively) and gradually decreased with increase in impounding of water (**Figure 1.9 a, b**).

d) *Alternanthera sessilis*: Plant at saturation recorded 0.76 g/plant biomass and it gradually decreased and it was 40% lower at 8 cm impounding of water over saturation. Roots were 13 cm longer and 2.23 cc/plant root volume in 8 cm impounding of water, and it was gradually decreased with reduction in impounding of water. SPAD value at 60 DAT was highest in saturation and 2 cm impounding of water and it gradually decrease with increase in impounding of water depths. Seed production was almost comparable with all the water levels **(Figure 1.10 a, b)**.



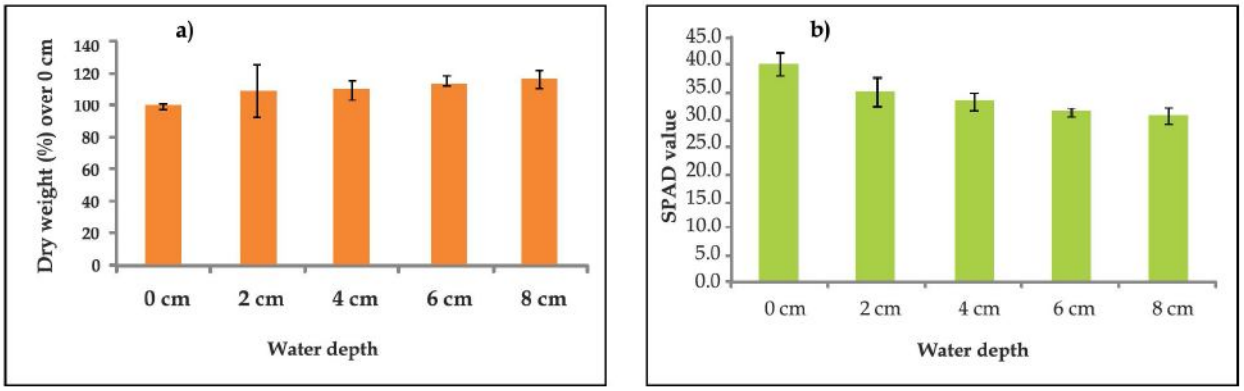
चित्र 1.9: *यूफोर्बिया जेनिकुलाटा* की अ) शुष्कभार एवं ब) स्पेड मूल्य का जल की विभिन्न गहराइयों में भरने का प्रभाव
Figure 1.9: Effect of water depth on a) weed dry weight accumulation and b) SPAD value of *Euphorbia geniculata*



चित्र 1.10: *अल्टरनेथ्रा सेसिलिस* की अ) शुष्कभार एवं ब) स्पेड मूल्य का जल की विभिन्न गहराइयों में भरने का प्रभाव
Figure 1.10: Effect of water depth on a) weed dry weight accumulation and b) SPAD value of *Alternanthera sessilis*

ई) ***साइप्रस इरिया–*** जल संतृप्तता उपचारित पौधों का शुष्कभार 0.96 ग्राम/पौधे तथा जल में भराव के साथ बढ़कर 20 प्रतिशत अधिक 8 सेमी. जल भराव में प्राप्त हुआ। जड़ की लम्बाई 12.3 सेमी. तथा जड़ आयतन 1.67 सेमी^{3}/पौधा जल संतृप्तता उपचारित पौधों में प्राप्त हुए तथा यह क्रमशः बढ़कर 20 प्रतिशत अधिक 8 सेमी. की जलभराव में प्राप्त हुए। इसके विपरीत स्पेड मूल्य 60 दिन की अवस्था में सबसे अधिक जल संतृप्तता में तथा यह जल भराव के साथ कम होकर सबसे कम 8 सेमी. की जलभराव में प्राप्त हुआ। बीज उत्पादन सभी उपचारित पौधों में लगभग एक समान था **(चित्र 1.11 ए, बी)**।

e) ***Cyperus iria:*** Plant at saturation recorded 0.96 g/plant of dry biomass and it gradually increased and reached up to 20% more than plants at saturation. Roots were 12.3 cm and 1.67 cc/plant of root volume in saturation and it gradually increased by 20% in 8 cm of impounded water. In contrary to this, SPAD value at 60 DAT was highest at saturation and gradually decreased with increase in water levels. Seed production was almost comparable with all the water levels **(Figure 1.11 a, b)**.



चित्र 1.11: *साइप्रस इरिया* का अ) शुष्कभार एवं ब) स्पेड मूल्य पर जल के विभिन्न गहराईयों में भरने का प्रभाव
Figure 1.11: Effect of water depth on a) weed dry weight accumulation and b) SPAD value of *Cyperus iria*

1.2.5 महत्वपूर्ण खरपतवारों का विभिन्न जल तनाव में फिनोलाजी का अध्ययन

प्रमुख खरपतवारों जैसे *पास्पेलेडियम फ्लेविडम, इकाईनोक्लोवा कोलोना, यूफोर्बिया जेनीकुलाटा, अल्टरनेथ्रा सेसिलिस* तथा *साइप्रस इरिया* को निरंतर सूखा, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.25 एवं 1.5 IW/CPE पौधों के पक जाने तक उपचारित कर विभिन्न अवस्थाओं में फिनोलाजी का अध्ययन में खरपतवारों पर निम्न प्रभाव प्राप्त हुए।

1.2.5 Study the phenology of important weed species under moisture stress regimes

Five weed species *viz. Paspaladium flavidum, Echinochloa colona, Euphorbia geniculata* and *Alternanthera sessilis* and *Cyperus iria* were imposed with eight moisture stress regimes *viz.* continuous dry, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.25 and 1.5 IW/CPE until maturity.

अ) *पास्पेलिडियम फ्लेविडम, अल्टरनेंथा सिसिलिस* एवं *साइप्रस इरिया*– 60 दिन पश्चात् स्पेड मूल्य सबसे अधिक 1.5 (आई.डब्ल्यू./सी.पी.ई.) इसके बाद 1.25 (आई.डब्ल्यू./सी.पी.ई.) एवं जल संतृप्तता उपचारित पौधों में प्राप्त हुई यह मूल्य सूखा बढ़ने के साथ कम होती गई। *पास्फेलेडियम* के बीज 50 दिन पश्चात् झड़ना शुरू हुए तथा सूखा बढ़ने के साथ निरंतर बढ़ते गये जबकि बीज उत्पादन सबसे कम निरंतर सूखा उपचारित गमलों में तथा सबसे अधिक जल संतृप्तता उपचारित वाले गमलों में प्राप्त हुए। *अल्टरनेंथा सेसिलिस* एवं *साइप्रस इरिया* के पौधे निरंतर सूखा उपचारित गमलों में जीवित नही बचे।

ब) *ईकाइनोक्लोवा कोलोना* – 60 दिन पश्चात् सबसे अधिक स्पेड मूल्य जल संतृप्तता उपचारित पौधों में तथा यह सूखा में वृद्धि के साथ निरंतर कम होती गई। बीज का झड़ना सबसे जल्दी 0.2 IW/CPE उपचारित पौधों में 55 दिन में पाई गई और यह सूखा कम करने के साथ झड़न में देरी पाई गयी। निरंतर सूखा उपचारित गमलों में कोई पौधे जीवित नही बचे। बीज उत्पादन, बीज झड़ना का क्रम के साथ सबसे अधिक जल संतृप्तता उपचारित पौधों में तथा सबसे कम 0.2 IW/CPE में प्राप्त हुआ।

स) जबकि *यूफोर्बिया जेनिकुलाटा* के पौधों को गिलहरी के द्वारा नुकसान पहुंचाया गया। यह पौधों के द्वारा स्रावित विशेष प्रकार से लेटेक्स के कारण गिलहरी की पसंदीदा हो सकता है।

1.2.6 विविध फसल प्रणाली में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन

फसल प्रणाली जैसे (1) धान–चना–मूंग (2) मक्का–मटर–मूंग एवं (3) सोयाबीन–गेहूं–मूंग में खरपतवार प्रबंधन किया गया। वर्षा ऋतु में प्रयोगात्मक क्षेत्र में *इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा* और *पास्पेलिडियम फ्लेनिडम* जैसे घास कुल के खरपतवार तथा *अल्टरनेथा सेसिलिस, फाइसेलिस मिनिमा, सायनोटिस आक्सिलरिस* और *सेसुलिया आक्जिलरिस* प्रमुख चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार तथा *साइप्रस इरिया* मोथा कुल का खरपतवार पाया गया।

1. धान–चना–मूंग आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन

धान की फसल में दो बार हाथ से निदाई (15 एवं 30 दिन बोने के उपरांत) के प्रभाव से किसी भी प्रकार के खरपतवार नहीं थे। जबकि सबसे अधिक खरपतवार अनियंत्रित क्षेत्र में पाया गया। अंकुरण पूर्व पेंडीमेथिलीन 1 किग्रा/हे. एवं 20 दिन पश्चात बिसपायरीबेक सोडियम 25 ग्रा/हे. में सबसे कम खरपतवार इसके पश्चात् बिसपायरीबेक सोडियम के बाद 40 दिन में हाथ से निदाई करने पर प्राप्त हुआ। चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार सबसे अधिक अनियंत्रित क्षेत्र तथा फेनाक्सोप्राप 60 ग्रा/हे. + इथाक्सीसल्फ्यूरॉन 18 ग्रा./हे. में था। सामान्यतः पाइरेजोसल्फ्यूरॉन 20 ग्रा./हे. के पश्चात बिसपायरीबेक सोडियम 25 ग्रा/हे. में खरपतवार नियंत्रण क्षमता 79.6 प्रतिशत तथा

a) *Paspaladium flavidum, Alternanthera sessilis* and *Cyperus iria*: SPAD value at 60 DAT was highest at 1.5 IW/CPE followed by 1.25 IW/CPE and saturation. SPAD value decreased with increase in intensity of moisture stress. Seeds of *Paspaladium* were started shattering at 50 DAT and it further extended with increase in moisture regimes. Similarly, seed production/plant followed the similar trend. *Alternanthera sessilis* and *Cyperus iria* followed the similar trend and could not sustain on continues dry pots.

b) *Echinochloa colona*: SPAD value at 60 DAT was highest at saturation and it gradually decreased with increasing moisture stress and lowest at 0.2 IW/CPE. *Echinochloa colona* recorded early shattering of mature seeds with 0.2 IW/CPE ratio (55 days) and it was further extended gradually with increased in moisture regimes. Whereas, none of the plants could survive in continuous dry pots. Seed production followed the trend of seed shattering and fewer seeds could produce with 0.2 IW/CPE and the highest at saturation.

c) *Euphorbia geniculata*: Plants were damaged by squirrel, may be due to secretion of latex enhanced their likeliness.

1.2.6 Sustainable weed management in diversified cropping systems

Weed management was carried out in the diversified cropping system i.e. 1) rice-chickpea-greengram, 2) maize-pea-greengram and 3) soybean-wheat-greengram. During rainy season, experimental field comprised with major grassy weeds such as *E. colona, D. retroflexa* and *P. flavidum*, major broadleaved weeds *viz. Alternanthera sessilis, Physalis minima, Cynotis axillaris* and *Cyperus iria* was only sedge with respect of all the crops.

1. Weed management in rice-chickpea-greengram cropping system- In rice

Imposition of two hand weeding at 15 and 30 DAS had no weeds, but the highest weeds were counted in weedy check plots. Pre-emergence application of pendimethalin at 1 kg/ha followed by (*fb*) bispyribac sodium at 25 g/ha has least grasses followed by bispyribac sodium *fb* hand weeding at 40 DAS. The density of broad leaved weeds were highest in control followed by fenoxaprop 60 g/ha + ethoxysulfuron 18 g/ha. But, overall the crop performance and weed suppression was better in pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* bispyribac sodium 25 g/ha with WCE of 79.6% followed by pendimethalin at 1 kg/ha *fb* bispyribac sodium at 25 g/ha (75.9%). Plants under hand weeded plots had 90.7%

पेंडीमेथिलीन के पश्चात बिसपायरीबेक सोडियम में 75.9 प्रतिशत था। हाथ से निदाई युक्त क्षेत्र में पौधों की जड़ लंबाई 90.7 प्रतिशत तथा जड़ आयतन 124 प्रतिशत अनियंत्रित क्षेत्र की तुलना में अधिक थी। ऊपज कारक में वृद्धि से निदाई युक्त क्षेत्र में 4.46 टन/हे. उपज इसके पश्चात पेंडीमेथिलीन 1 किलो/हे. के पश्चात बिसपायरीबेक सोडियम (4.29 टन/हे.) एवं पाइरेजोसल्फ्यूरान के बाद बिसपायरीबेक सोडियम मे 4.2 टन/हे. प्राप्त हुई जबकि सबसे कम अनियंत्रित क्षेत्र में 1.99 टन/हे. उपज प्राप्त हुई **(चित्र 1.12 ए)**।

2. मक्का–मटर–मूंग आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन

मक्के में हाथ से दो बार निदाई (15 एवं 30 दिनं) करने पर कोई खरपतवार नहीं थे, जबकि सबसे अधिक खरपतवार अनियंत्रित क्षेत्र में पाया गया। एट्राजिन 0.5 किग्रा./हे. एवं टोप्रामिजोन 25 ग्रा/हे. को टैंक में मिलाकर छिड़के क्षेत्र में सबसे कम घास, चौड़ी पत्ती एवं मोथा कुल के खरपतवार थे। इसके पश्चात एट्राजिन 0.5 किग्रा/हे. को टेम्बोट्रियोन 120 ग्रा/हे. के साथ छिड़कने पर प्राप्त हुआ। खरपतवार की संख्या तथा शुष्क भार में कमी होने के कारण खरपतवार नियंत्रण क्षमता क्रमशः 71.4 एवं 64.4 प्रतिशत प्राप्त हुई। टोप्रामेजोन 25 ग्रा/हे. तथा टेम्बोट्रियोन 120 ग्रा/हे. का अलग–अलग छिड़काव करने पर खरपतवार का नियंत्रण कम पाया गया। अतः इन खरपतवारनाशियों को एट्राजिन के साथ मिलाने पर खरपतवारनाशी की सक्रियता अधिक पाई गई। तथा इन खरपतवारनाशियों का मक्के की फसल में विपरीत प्रभाव नहीं पाया गया। समय बीतने के साथ खरपतवार नियंत्रित क्षमता में वृद्धि पाई गई। दानों की संख्या/भुट्टा तथा 1000 दानों का वजन अधिक होने से एट्राजिन 0.5 किग्रा. तथा टोप्रामिजोन 25 ग्रा/हे. में सबसे अधिक उपज 5.62 टन/हे. इसके पश्चात एट्राजिन 0.5 किग्रा. + टेम्बोट्रिओन 120 ग्रा/हे. में 5.11 टन/हे. एवं हाथ से निदाई की गई क्षेत्र में 4.94 टन/हे. थी, जबकि अनियंत्रित क्षेत्र में 3.91 टन/हे. का उपज प्राप्त हुआ **(चित्र 1.12 बी)**।

3. सोयाबीन–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन

सोयाबीन में हाथ से दो बार निदाई (15 एवं 30 दिन उपरांत) करने पर सबसे अधिक खरपतवारों का नियंत्रण हुआ जबकि अनियंत्रित क्षेत्र में सबसे अधिक खरपतवार पाये गये। घासकुल के खरपतवार सोडियम एसीफ्लोरफेन + क्लोडिनोफॉप की 245 ग्रा/हे. मात्रा में सबसे कम तथा सबसे कम चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार प्रोपाक्विजोफॉप + इमाजेथाइपर तथा इमेजाथाइपर + इमेजामाक्स उपचारित क्षेत्र में थी। प्रोपाक्विजोफॉप + इमेजाथाइपर में खरपतवार नियंत्रण क्षमता 79.3 प्रतिशत नियंत्रित की तुलना में अधिक थी। जड़ की लंबाई एवं आयतन सबसे कम नियंत्रित क्षेत्र में थी। सोयाबीन की फसल में फल्लीयों की संख्या तो सामान्य थी लेकिन बीजों की संख्या, बीजों का आकार, वजन तथा भराव ठीक नहीं होने के कारण उपज में कमी पायी गयी। इसके बावजूद हाथ से निदाई की गई क्षेत्र में सबसे अधिक उपज इसके पश्चात प्रोपाक्विजोफाप + इमेजाथाइपर क्षेत्र में थी तथा सबसे कम नियंत्रित क्षेत्र में पायी गयी।

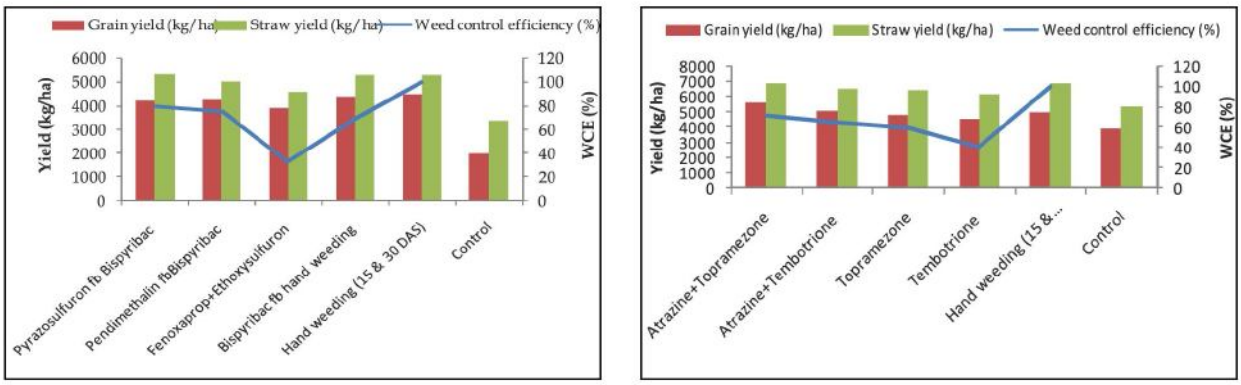
longer with 124% more volume over weedy check. Better yield attributes resulted higher rice grain yield in two hand weeded plots (4.46 t/ha) followed by pendimethalin at 1 kg/ha *fb* bispyribac sodium at 25 g/ha (4.29 t/ha) and pyrazosulfuron 20 g/ha *fb* bispyribac sodium 25 g/ha (4.20 t/ha), whereas lowest rice grain yield was recorded in weedy check plot (1.99 t/ha) **(Figure 1.12A)**.

2. Weed management in maize-pea-greengram cropping system-In maize

Twice hand weeding at 15 and 30 DAS in maize had no weeds, whereas, the highest weeds were counted in weedy check. Application of tank mix of atrazin 0.5 kg/ha + topramezone 25 g/ha registered lower density of grasses, broadleaved weed and sedges followed by tank mix of atrazin 0.5 kg/ha + tembotrione 120 g/ha. Reduced weed density and weed dry biomass led to achieve higher WCE (71.4 and 64.4%, respectively). It was also noticed that alone application of topramezone 25 g/ha and tembotrione 120 g/ha has poor weed control. Hence the herbicide efficacy can be enhanced by adding atrazin of 0.5 kg/ha with new herbicide molecules. These herbicides are safe to the maize crop. As time progresses, the weed control efficiency further improved resulted better yield attributes *viz.* grains/cob, test weight owing to this harvested the highest maize grain yield (5.62 t/ha) in atrazin 0.5 kg/ha + topramezone 25 g/ha followed by atrazin 0.5 kg/ha + tembotrione 120 g/ha (5.11 t/ha) and twice hand weeding (4.94 t/ha), whereas the lowest grain yield harvested in weedy check plot (3.91 t/ha) **(Figure 1.12B)**.

3. Weed management in soybean-wheat-greengram cropping system- in soybean

Twice hand weeding at 15 and 30 DAS had no weeds, whereas, the highest weeds were counted in weedy check. The better control of grassy weeds was obtained in acifluorfen + clodinafop 245 g/ha followed by propaquizafop+imazethapyr, but acifluorfen + clodinafop 245 g/ha was weak on some of the broad leaved weeds and propaquizafop+imazethapyr and imazethapyr +imazamox were good on broad leaved weeds and sedges. This resulted propaquizafop+imazethapyr had highest WCE (79.3%) over weedy check. The root length and root volume was lower in weedy check over other weed management practices. It was experienced that the pods/plant was better but, seeds/pod and test weight were very less mainly due to unfilled, shriveled and lighter seeds led to lower seed yield. However, among various treatments, higher seed yield harvested in hand weeded plot followed by propaquizafop+imazethapyr and lowest with weedy check.



(A) In rice (B) In maize

चित्र 1.12: धान एवं मक्का आधारित विविध फसल प्रणाली में खरपतवार नियंत्रण दक्षता एवं आर्थिक उपज पर खरपतवार प्रबंधन का प्रभाव

Figure 1.12: Weed management practices influenced the weed control efficiency (WCE), and economic yield a) rice and b) maize under diversified cropping system

1.2.7 फसल अवशेष भार एवं पानी की छिड़काव मात्रा का खरपतवार नियंत्रण पर प्रभाव

फसल अवशेष के 0,2,4 एवं 6 टन/हे. एवं पेंडीमेथिलीन 1.0 किग्रा/हे. का पानी की भिन्न मात्रा खरपतवारनाशी रहित, 250, 500 एवं 750 लीटर पानी/हे. की दर से छिड़काव कर खरपतवार की नियंत्रण क्षमता का प्रभाव देखा गया। अध्ययन में यह पाया कि फसल अवशेषों की 6 टन/हे. में चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार का नियंत्रण 78.4% तथा इसके पश्चात 4 टन/हे. में पायी गयी। सबसे कम 2 टन/हे. में 51.2% अवशेष रहित की तुलना में प्राप्त हुई। इसी प्रकार घासकुल के खरपतवारों का नियंत्रण 6 टन/हे. में 76.2% इसके पश्चात 4 टन/हे. एवं सबसे कम 2 टन/हे. में 24.6% अवशेष रहित की तुलना में प्राप्त हुआ। फसल अवशेष का प्रभाव चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों में अधिक पायी गयी। खरपतवारनाशी को 750 लीटर/हे. की दर से छिड़काव करने पर अनियंत्रित की तुलना में 94.3% चौड़ी पत्ती एव घास कुल के खरपतवारों पर नियंत्रण पाया गया। इसके पश्चात 500 लीटर/हे. के एवं सबसे कम 250 ली/हे. में क्रमशः 60.3 एवं 74.6% पाया गया। सामान्यतः पेंडीमेथिलीन का प्रभाव घासकुल के खरपतवारों में चौड़ी पत्ती की तुलना में अधिक रहा।

फसल अवशेष की (6 टन/हे.) खरपतवार की 84% जीवंत भार इसके पश्चात 4 टन/हे. (67.7%) एवं सबसे कम 2 टन/हे. में 46.9% बिना अवशेष की तुलना में प्राप्त हुआ। कम जीवंत भार खरपतवार की शुष्क भार में 85.2% कमी 6 टन/हे. फसल अवशेष इसके पश्चात 68.8% एवं 4 टन/हे. एवं सबसे कम 49.7% 2 टन/हे. में बिना फसल अवशेष के तुलना में प्राप्त हुए। इसी प्रकार पेंडीमेथिलीन 1.0 किग्रा/हे. को 750 ली/हे. पानी के साथ छिड़काव करने पर बिना खरपतवारनाशी की तुलना में क्रमशः 92.5 एवं 93.9% तथा इसके पश्चात 500 ली/हे. में क्रमशः 85.7 एवं 87. 8% एवं 250 ली/हे. के साथ क्रमशः 65 एवं 67.6% अनियंत्रित की तुलना में प्राप्त हुआ।

1.2.7 Effect of crop residue load and spray volume on weed suppression

Crop residue loads (*viz.* bare (0 t/ha), 2, 4 and 6 t/ha) and herbicide (pendimethalin 1.0 kg/ha, PE) with spray volume (*viz.* control, 250, 500 and 750 l/ha) were evaluated to know the effect on weed suppression ability. In each tray known numbers of seeds of different weeds (broad-leaved and grassy) were sown in autoclaved soils. It was found that the highest suppression of broad-leaved weeds were 78.4% in 6 t/ha followed by 4 t/ha and lowest with 2 t/ha (51.2%) over bare soil. Similarly in grassy weeds, the highest suppression was recorded with 6 t/ha (76.2%) followed by 4 t/ha and lowest with 2 t/ha (24.6%) over bare soil. This clearly illustrate that broad-leaved weeds were more suppressive with increase in crop residue load over grassy weeds. Pendimethalin 1.0 kg/ha applied with spray volume of 750 l/ha has suppressed 94.3% broad-leaved and grassy weeds followed by 500 l/ha and lowest with 250 l/ha (60.3 and 74.6%, respectively) over control. The efficacy of pendimethalin in grassy weeds was considerably better over broad-leaved weeds.

Crop residues at 6 t/ha suppressed 84% weed fresh weight followed by 4 t/ha (67.7%) and lowest with 2 t/ha (46.9%) over bare soil. This helped lowering weed dry biomass to the tune of 85.2% with 6 t/ha followed by 68.8% with 4 t/ha and lower of 49.7% with 2 t/ha over bare soil. Similarly spray volume of pendimethalin 1.0 kg/ha, the highest fresh and dry biomass of weed suppression was recorded with 750 l/ha (92.5 and 93.9%, respectively) followed by 500 l/ha (85.7 and 87.8%, respectively) and 250 l/ha (65 and 67.6%, respectively) over control.

2 अनुसंधान कार्यक्रम - 2
RESEARCH PROGRAMME - 2

जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवारों में परिवर्तन, प्रबंधन एवं खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता
Weed dynamics and management under the regime of climate change and herbicide resistance

वर्तमान और पिछली शताब्दी के दौरान तेजी से वैश्विक औद्योगिकीकरण के परिणामस्वरूप ग्रीनहाउस गैसों का वर्धित उत्पादन हुआ है। कार्बन डाइऑक्साइड ग्रीनहाउस गैसों का प्रमुख घटक है, जो प्रकाश संश्लेषण के लिए प्राथमिक सब्सट्रेट होने के कारण पौधों के उपापचय पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकता है। जलवायु घटकों में परिवर्तन जैसे कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च सांध्रता, उच्च तापमान और पानी की अनुपलब्धता न केवल व्यक्तिगत जीव के प्रदर्शन को प्रभावित करता है बल्कि विभिन्न विकास चरणों में अन्य प्रजातियों और अंतर–प्रजाति प्रतियोगिता को प्रभावित कर सकता है। इस बिंदु पर व्यापक सहमति है कि वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च सांध्रता सी4 पौधो की तुलना में सी3 पौधों में प्रकाश संश्लेषण को अधिक बढ़ावा देती है। हालांकि, यह स्पष्ट नहीं है कि अन्य जलवायु परिवर्तन कारकों के साथ संयोजन में वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च सांध्रता कैसे फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा को प्रभावित करेगी, और इसमें कौन कौन से तंत्र शामिल है। इसलिए, जलवायु परिवर्तन परिदृश्य को ध्यान में रखते हुए बेहतर तैयारी के लिए फसलों और खरपतवारों के व्यवहार का अध्ययन तात्कालिकता का विषय है।

खाद्य सुरक्षा और पोषण सुरक्षा भारत सरकार की प्राथमिकताओं में से एक हैं। मानसून के अप्रत्याशित और अनियमित स्वरूप मुख्य फसलों, विशेष रूप से धान की विफलता का मुख्य कारण है। इसके अतिरिक्त भारत में गरीब आबादी में कुपोषण की समस्या भी चिंता का विषय है, क्योंकि उनमें से अधिकतर लोग केवल गेहूं और धान जैसे अनाजों पर ही निर्भर हैं। भारत में पांच वर्ष से कम आयु के 20 प्रतिशत बच्चे तीव्र कुपोषण से ग्रस्त हैं। ऐसी समस्या से निपटने के लिए, गरीब लोगों को विविध खाद्य पदार्थों की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए खाद्य सामग्री का विविधीकरण आवश्यक है। ग्रामीण भारत में कई खरपतवार प्रजातियों को खाद्य सामग्री के रूप में उपयोग किया जाता रहा है और ऐसी प्रजातियों में पोषक तत्वों के होने की अधिक संभावना है। हालांकि अभी तक ऐसी प्रजातियों पर अधिक वैज्ञानिक जानकारी उपलब्ध नहीं है। बथुआ नामक खरपतवार उपरोक्त मानदंडों को पूरा करता हैं और इसलिए प्रस्तावित कार्य के लिए चुना गया हैं।

Rapid global industrialization during current and last century resulted in increased production of greenhouse gases. Carbon dioxide is major contributor of greenhouse gases which, being a primary substrate for photosynthesis, may have a significant impact on plant metabolism. Changes in climate drivers (*i.e.* CO_2, temperature and non-availability of water) influence not only the performance of individual organism but also can impact interactions with other species at different growth stages, hence, inter-species competition. There is broad agreement that higher atmospheric CO_2 concentration stimulates photosynthesis more in C_3 than C_4 plants. However, it is not clear that how elevated CO_2 in combination with other climate change factors would affect the crop-weeds interaction/ competition, and what is (are) the mechanism(s) involved. Hence, study of behaviour of crops and weeds and their management under climate change scenario is a matter of urgency for the better preparedness.

Food security and nutritional security are among the priorities of Government of India. Unpredictable and erratic pattern of monsoon leads to failure of main crops especially the rice. Another concern is malnutrition especially among poor population in India as most of them are surviving only on core grains like wheat and rice. In India 20% of children below the five years of age suffer from acute malnutrition. To tackle such problem, diversification of food stuff is must in ensuring availability and access of diversified food stuffs to poor people. In rural India, many weed species are being consumed and such species definitely have potential to be food stuff, however not much scientific information is available on such species. *Chenopodium* fulfill the above criteria and hence chosen for the proposed work.

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
2.1 बहुमुखी जलवायु परिवर्तन के तहत फसल–खरपतवार जीवविज्ञान Crop-weed biology under multifaceted climate change **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **भूमेश कुमार** **Principal Investigator:** **Bhumesh Kumar**	2.1.1 शीतकालीन मक्का और खरपतवार प्रजातियों पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव Effect of elevated CO_2 and temperature on winter maize and weed species	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar सुभाष चन्द्र Subhash Chander वी.के. चौधरी V. K. Choudhary
	2.1.2 *फायसलिस पेरुवियना* एवं *फायसलिस मिनिमा* में पेप्टाइड प्रोफाइल (एसडीएस–पेज) पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव Effect of elevated temperature and elevated CO_2 on peptide profile (SDS-PAGE) in *Physalis peruviana* and *Physalis minima*	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar सुभाष चंद्र Subhash Chander
	2.1.3 भारत के खरपतवारों का संग्रहण, चरित्रांकन और प्रलेखन Collection, characterization and documentation of weeds of India	सुभाष चंद्र Subhash Chander भूमेश कुमार Bhumesh Kumar

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
	2.1.4 *मेडिकागो पोलीमोर्फा* जैवसमरूपों के अंकुरण और विकास पर बीज बोने की गहराई और अवषेश भार का प्रभाव Effect of seeding depth and residue load on germination of different biotypes of *Medicago polymorpha*	सुभाष चंद्र Subhash Chander भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
	2.1.5 लंबे समयावधि के लिये खरीफ खरपतवार बीजों को विभिन्न गहराई में दबाने से उसके अंकुरण व्यवहारता पर प्रभाव Long term effect of burial of seeds at different depth on the germination and viability of Kharif weed seed in natural soil condition	सुभाष चंद्र Subhash Chander भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
2.2 *चिनोपोडियम* प्रजातियों का पौष्टिकता मूल्यांकन, आकारिकी और आनुवांशिक विविधता का अध्ययन Studies on the nutritional assessment, morphological and genetic diversity of *Chenopodium* species **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **सुभाष चन्द्र** **Principal Investigator:** **Subhash Chander**	2.2.1 *चिनोपोडियम* प्रजातियों का पौष्टिकता मूल्यांकन, आकारिकी और आनुवांशिक विविधता का अध्ययन Studies on the nutritional assessment, morphological and genetic diversity of *Chenopodium* species	सुभाष चंद्र Subhash Chander भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
2.3 समस्याकारक खरपतवारों का जैवकीय नियंत्रण आधारित समन्वित प्रबंधन Biological Based Integrated Management of Problematic Weeds **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **सुशील कुमार** **Principal Investigator:** **Sushil Kumar**	2.3.1 गाजरघास के साथ उड़द दाल के उत्पादन और बीटल *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* की जैविक क्षमता पर बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान का प्रभाव Effect of elevated CO_2 and temperature on yield of blackgram crop grown amidst parthenium weed andbiocontrol efficiency of *Zygogramma bicolorata*	सुशील कुमार Sushil Kumar भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
	2.3.2 *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* के जीवन चक्रपर बढ़ी हुई कार्बन डाईआक्साईड और तापमान का प्रभाव Effect of elevated CO_2 and temperature on biology of *Zygogramma bicolorata*	सुशील कुमार Sushil Kumar भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
	2.3.3 मेजबान पादप का बढी हुई कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान में *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* के विकास प्रदर्शन पर मध्यस्थ प्रभाव Host plant mediated effects of elevated CO_2 and temperature on growth performance of Mexican beetle *Zygogramma bicolorata*	सुशील कुमार Sushil Kumar भूमेश कुमार Bhumesh Kumar

2.1. बहुमुखी जलवायु परिवर्तन के तहत फसल–खरपतवार जीवविज्ञान

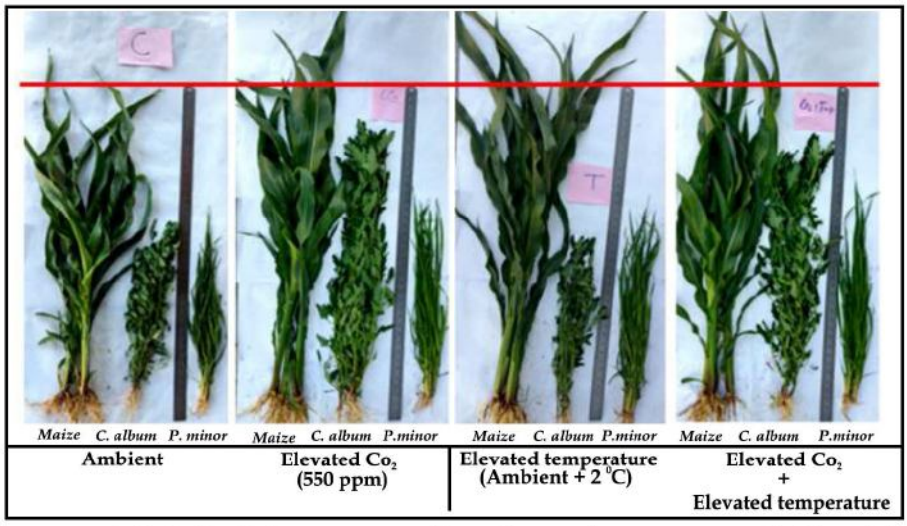
2.1.1. शीतकालीन मक्का और खरपतवार प्रजातियों पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव

शीतकालीन मक्का और खरपतवार प्रजातियों (*चिनोपोडियम एल्बम* और *फैलैरिस माइनर*) पर पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड (550 ± 50 पीपीएम) और तापमान (परिवेश + 2.0 ± 0.5 से.ग्रे.) के प्रभाव का ओपन टॉप चैम्बर्स (ओटीसी) में विभिन्न आकारिकी और पादपकार्यकीय मापदंडों का अध्ययन किया गया। उच्च कार्बन डाइआक्साइड एवं उच्च तापमान के अलग–अलग और इन दोनों के संयोजन के तहत् सभी तीन प्रजातियों के समग्र वृद्धि और विकास पर सकारात्मक प्रभाव पाया गया। वृद्धि और विकास की दृष्टि से *चिनोपोडियम एल्बम* जलवायु परिवर्तन के अंतर्गत सबसे जयादा प्रतिकिर्यात्मक पाया गया, जो कि इस खरपतवार की जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन क्षमता को दर्शाता है।

2.1 Crop-weed biology under multifaceted climate change

2.1.1. Effect of elevated CO_2 and temperature on winter maize and weed species

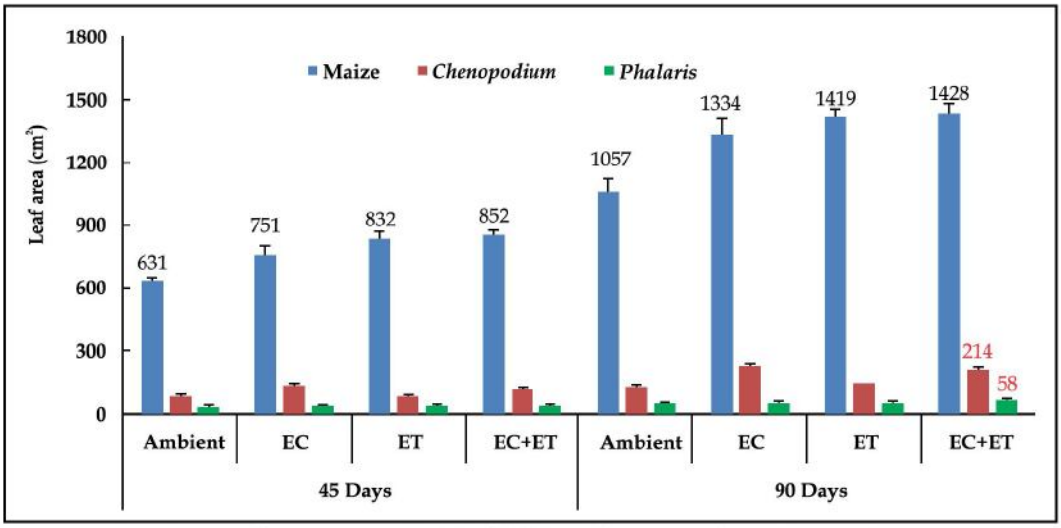
Effect of elevated CO_2 (550 ± 50 ppm) and elevated temperature (ambient + 2.0 ± 0.5 °C) on winter maize and weed species (*Chenopodium album* and *Phalaris minor*) was studied in open top chambers (OTCs). Different morphological and physiological parameters were studied. Enrichment of atmospheric CO_2 alone as well as in combination with elevated temperature had positive effect on overall growth and development of all the three species under study. *Chenopodium album* was found to be the most responsive to elevated CO_2 in terms of growth and development suggesting adaptive potential of this weed species towards climate change.



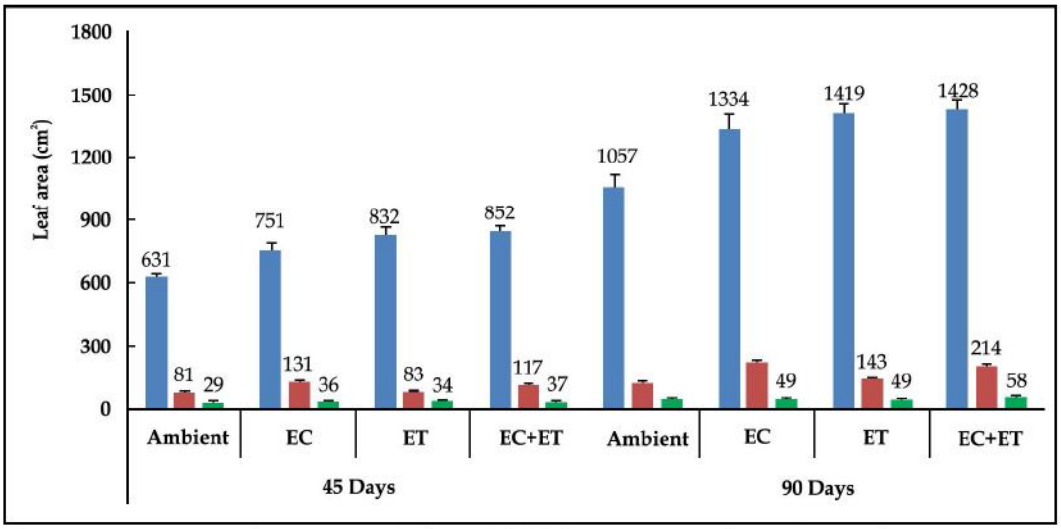
शीतकालीन मक्का और खरपतवार प्रजातियों की वृद्धि और विकास पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव (तस्वीरें बुवाई के 45 दिन बाद में ली गईं)
Effect of elevated CO_2 and temperature on growth and development of winter maize and weed species (Photographs taken at 45 DAS)

मक्का एवं खरपतवार प्रजातियों पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड की स्थिति में पौधों की ऊंचाई **(चित्र 2.1)**, पत्तियों के क्षेत्रफल **(चित्र 2.2)** और सापेक्ष विकास दर पर (आरजीआर) **(चित्र 2.3)** वृद्धि की दोनों ही अवस्थाओं (बुवाई के 45 और 90 दिन बाद) में सामान्य परिवेश की अपेक्षा सकारात्मक प्रभाव पाया गया। उच्च तापमान पर, पौधों की ऊंचाई के साथ–साथ मक्का के पत्तियों के क्षेत्रफल में सामान्य परिवेश स्थिति की तुलना में वृद्धि हुई, हालांकि दोनों खरपतवार प्रजातियों (*चिनोपोडियम एल्बम* और *फैलैरिस माइनर*) में ज्यादा अंतर नहीं देखा गया। उच्च कार्बन डाइऑक्साइड + उच्च तापमान के अंतर्गत मक्का एवं *चिनोपोडियम एल्बम* के पौधों की ऊंचाई और पत्तियों के क्षेत्रफल में सामान्य परिवेश स्थिति की तुलना में वृद्धि हुई हालांकि, *फैलैरिस माइनर* में केवल मामूली वृद्धि ही पायी गयी। मक्का की अनाज उपज **(चित्र 2.4)** में सामान्य परिवेश स्थिति की तुलना में उच्च कार्बन डाइऑक्साइड की स्थिति में (14.43%), उच्च उच्च तापमान की स्थिति में (17.53%) और उच्च कार्बन डाइऑक्साइड + उच्च उच्च तापमान की स्थिति में (1 9 .5 9%) की वृद्धि पायी गयी। मक्का मूल रूप से एक उष्णकटिबंधीय फसल है और इसकी वृद्धि कम तापमान की स्थिति में बाधित होती है। प्राप्त परिणामों के अनुसार तापमान में 2 से.ग्रे. का अंतर शीतकालीन मौसम की रात के दौरान होने वाले निम्न तापमान (जो कभी–कभी 10 से.ग्रे. से नीचे चला जाता है) के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने में लाभदायक साबित हुआ। खरपतवार प्रजातियों में, *चिनोपोडियम एल्बम* उच्च कार्बन डाइऑक्साइड की स्थिति में सबसे अधिक प्रतिक्रियाशील पाया गया, हालांकि उच्च तापमान की स्थिति में बहुत अंतर नहीं पाया गया। *फैलैरिस माइनर* में उच्च कार्बन डाइऑक्साइड की स्थिति में और उच्च कार्बन डाइऑक्साइड + उच्च उच्च तापमान की स्थिति में मामूली वृद्धि दर्ज की गयी। इसके अलावा, विस्तृत कार्यकी और जैव रासायनिक विश्लेषण भी किया जा रहा है।

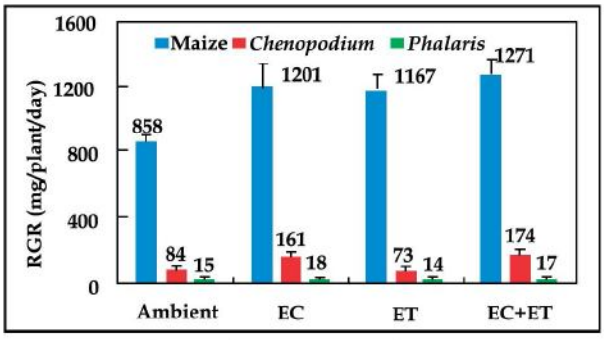
Elevated CO_2 (EC) had a positive effect on plant height **(Figure 2.1)**, leaf area **(Figure 2.2)**, and relative growth rate (RGR) **(Figure 2.3)** of maize as well as weed species at both the growth stages (45 and 90 DAS) as compared to that at ambient conditions. At elevated temperature (ET), plant height as well as leaf area of maize increased as compared to ambient conditions, however, not much difference was observed in two weed species (*Chenopodium* and *Phalaris minor*). Under combination of elevated CO_2 and elevated temperature (EC+ET), plant height and leaf area increased in maize as well as in *Chenopodium album* as compared to that under ambient conditions, however, only marginal increase was evident in *Phalaris minor*. An increase in grain yield of maize was noticed under elevated CO_2 (14.43%), elevated temperature (17.53%) and combination of these two factors (19.59%) as compared to ambient conditions **(Figure 2.4)**. Maize is basically a tropical crop and its growth hampers under low temperature condition. Our results suggest that a temperature difference (2^{0}C) proved beneficial in overcoming adverse effect of prevailing low temperature during nights of winter season (which sometime dip below 10 ^{0}C in Jabalpur conditions). Among the weed species, the *Chenopodium album* was found to be most responsive to elevated CO_2, however not much difference was observed under elevated temperature. In *Phalaris minor*, only slight increase was evident under elevated CO_2 alone as well under combination of elevated CO_2 and elevated temperature. Further, detailed physiological and biochemical analysis is being done.



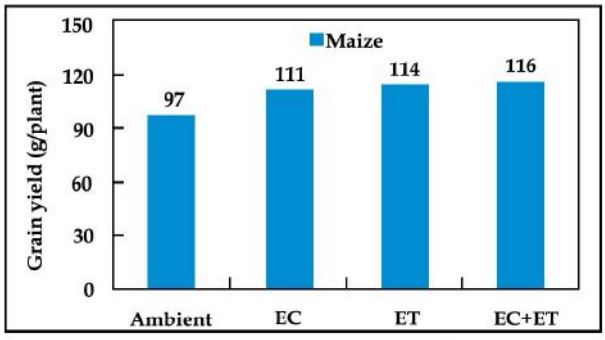
चित्र 2.1: शीतकालीन मक्का और खरपतवार प्रजातियों की पौधों की ऊंचाई पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव
Figure 2.1: Effect of elevated CO_2 and temperature on plant height of winter maize and weed species



चित्र 2.2: शीतकालीन मक्का और खरपतवार प्रजातियों की पत्तियों के क्षेत्रफल पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव
Figure 2.2: Effect of elevated CO_2 and temperature on leaf area of winter maize and weed species



चित्र 2.3: शीतकालीन मक्का और खरपतवार प्रजातियों की सापेक्ष विकास दर पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव
Figure 2.3: Effect of elevated CO_2 and temperature on relative growth rate (RGR) of winter maize and weed species



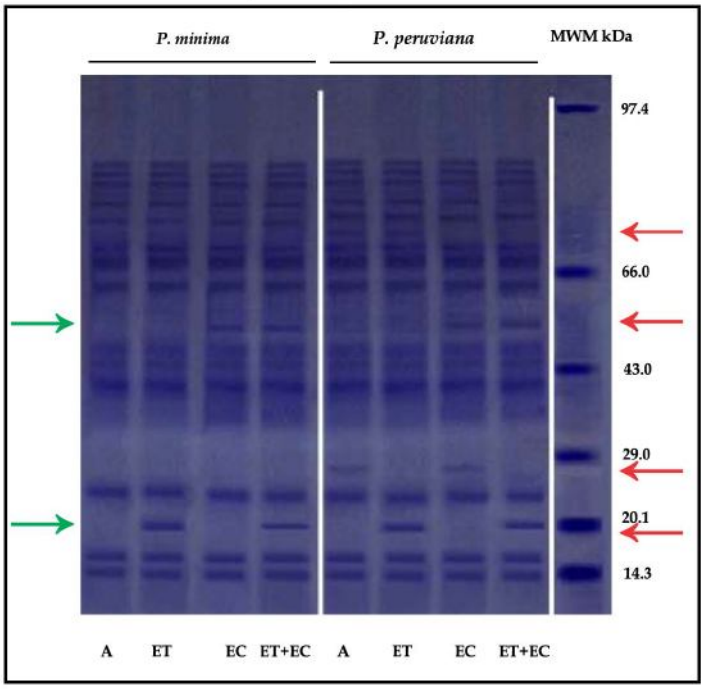
चित्र 2.4: शीतकालीन मक्का की अनाज उपज पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव
Figure 2.4: Effect of elevated CO_2 and temperature on grain yield of winter maize

2.1.2 *फायसलिस पेरुवियना* एवं *फायसलिस मिनिमा* में पेप्टाइड प्रोफाइल (एसडीएस–पेज) पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव

एसडीएस–पेज पेप्टाइड प्रोफाइल में परिवर्तनों का अध्ययन सामान्य परिवेश, उच्च कार्बन डाइऑक्साइड, उच्च तापमान एवं उच्च कार्बन डाइऑक्साइड + उच्च तापमान की स्थिति में ट्रीटमेंट्स के तीस दिनों बाद दो *फायसलिस* प्रजातियों (*फायसलिस पेरुवियना* एवं *फायसलिस मिनिमा*) की पत्तियों में किया गया। *फायसलिस मिनिमा* में अधिकतम 16 बैंड्स जबकि *फायसलिस पेरुवियना* में अधिकतम 18 बैंड्स देखे जा सके। *फायसलिस मिनिमा* की पत्तियों में दो पेप्टाइड्स (शीर्ष से नौवीं और चौहदवीं बैंड) की अभिव्यक्ति विभिन्न उपचारों के तहत अलग–अलग पायी गयी। शीर्ष से नौवीं बैंड केवल उच्च कार्बन डाइऑक्साइड, एवं उच्च कार्बन डाइऑक्साइड + उच्च उच्च तापमान की स्थिति में ही दिखाई दी। जबकि शीर्ष से चौहदवीं बैंड की अभिव्यक्ति केवल उच्च तापमान एवं उच्च कार्बन डाइऑक्साइड + उच्च उच्च तापमान की स्थिति में ही पायी गयी। *फायसलिस पेरुवियना* की पत्तियों में चार पेप्टाइड्स (शीर्ष से छटी, दसवीं, चौहदवीं और सौलंवी बैंड) विभिन्न उपचारों के तहत उगाए जाने वाले पौधों में अलग–अलग तरीके से अभिवयक्त हुई। शीर्ष से छटी बैंड सामान्य परिवेश एवं उच्च तापमान की स्थिति में अभिवयक्त हुई, लेकिन अन्य ट्रीटमेंट्स में अनुपस्थित पायी गयी। शीर्ष से दसवीं बैंड केवल उच्च कार्बन डाइऑक्साइड एवं उच्च कार्बन डाइऑक्साइड + उच्च तापमान की स्थिति में ही दिखाई दी। दूसरी तरफ, शीर्ष से सौलंवी बैंड केवल उच्च तापमान एवं उच्च कार्बन डाइऑक्साइड + उच्च तापमान की स्थिति में ही दिखाई दी। दो फायसलिस प्रजातियों के पेप्टाइड पैटर्न के आधार पर यह अनुमान लगाया जा सकता है कि *फायसलिस मिनिमा* में नौवीं बैंड और *फायसलिस पेरुवियना* में दसवीं बैंड केवल उच्च कार्बन डाइऑक्साइड से संबंधित हैं, जबकि *फायसलिस मिनिमा* में चौहदवीं बैंड और *फायसलिस पेरुवियना* में सौलंवी बैंड उच्च तापमान विशिष्ट हो सकती है। *फायसलिस पेरुवियना* में छटी बैंड प्रजाति– विशिष्ट प्रतीत होती है जो कि कभी भी *फायसलिस मिनिमा* में दिखाई नहीं दी है **(चित्र 2.5)**।

2.1.2 Effect of elevated temperature and elevated CO_2 on peptide profile (SDS-PAGE) in *Physalis peruviana* and *Physalis minima*

Changes in peptide profile were studied using SDS-PAGE in the leaves of two *Physalis* species (*P. minima* and *P. peruviana*) grown under ambient condition (A), elevated temperature (ET), elevated CO_2 (EC) and elevated temperature + elevated CO_2 (ET+EC) at 30 DAT. Maximum 16 bands could be resolved in *P. minima*, while in *P. peruviana*, maximum 18 bands were resolved. In the leaves of *P. minima*, two peptides (9th and 14th bands from top) expressed differentially under different treatments. Ninth band from top appeared only at elevated CO_2, and elevated temperature + elevated CO_2. On the other hands, band number 14 from top appeared only at elevated temperature and elevated temperature + elevated CO_2. In the leaves of *P. peruviana*, four peptides (6th, 10th, 14th and 16th bands from top) expressed differentially in plants grown under different treatments. Sixth band from top appeared under control conditions and at elevated temperature, but absent in other treatments. Band number 10 from top appeared only at elevated CO_2, and elevated temperature + elevated CO_2. On the other hands, band number 16 from top appeared only at elevated temperature and elevated temperature + elevated CO_2. On the basis of peptide pattern emerged from the two *Physalis* species, it may be inferred that band number 9 in *P. minima* and band number 10 in *P. peruviana* appeared only at elevated CO_2 individually or in combination with elevated temperature, while band number 14 in *P. minima* and band number 16 in *P. peruviana* may be specific elevated temperature. Band number 6 in *P. peruviana* seems to be species-specific and never appeared in *P. minima* **(Figure 2.5)**.



चित्र 2.5: *फायसलिस पेरुवियना* एवं *फायसलिस मिनिमा* में पेप्टाइड प्रोफाइल (एसडीएस–पेज) पर उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का प्रभाव
Figure 2.5: Effect of elevated temperature and elevated CO_2 on peptide profile (SDS-PAGE) in *Physalis peruviana* and *Physalis minima*

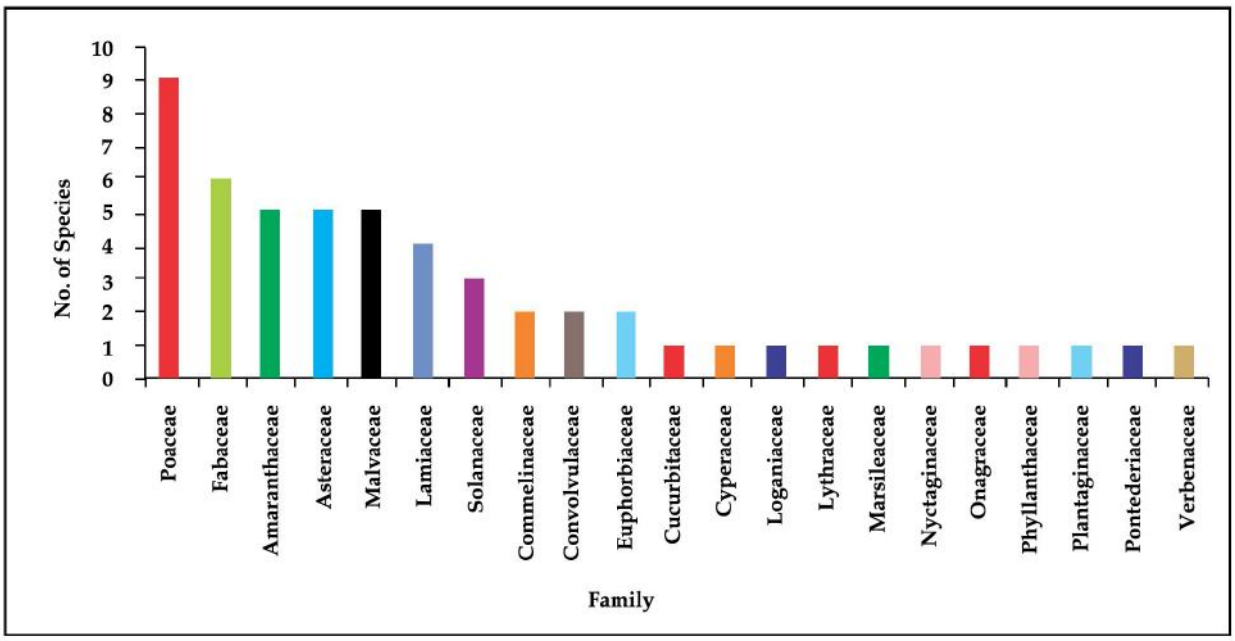
2.1.3 भारत के खरपतवारों का संग्रहण, चरित्रांकन और प्रलेखन

खरपतवार की 53 प्रजातियों के नमूने जबलपुर, नरसिंहपुर और बरगी के कुछ गांवों से एकत्रित किये गये थे, जिसे ब्लाटिंग पेपर में रखकर सामान्य तापमान पर सुखाया गया था। सूखे नमूनों को एथिल एल्कोहल में मर्क्युरिक क्लोराइड के संतृप्त घोल में डाला गया (2.0 मर्क्युरिक क्लोराइड को 1.0 लिटर एथिल एल्कोहोल में घोला) और हर्बेरियम तैयारी के लिए हर्बेरियम नमूने को हर्बेरियम पेपर पर चिपकाया गया। तैयार हर्बेरियम नमूने 21 फेमिली और 47 जीनस से संबंधित है। हर्बेरियम तैयारी के लिए एकत्रित अधिकतम प्रजातियां पोएसी (9 प्रजातियां), फैबेस (6 प्रजातियां) और अमरेंथेसी, एस्टेरेसी और मालवेसी (प्रत्येक से 5 प्रजातिया) से संबंधित थी **(चित्र 2.6)**।

2.1.3 Collection, characterization and documentation of weeds of India

Plant sample of 53 weed species were collected from Jabalpur, Narsinghpur, village of Bargi location etc. were dried by putting between blotting papers at room temperature. Dried specimens was dipped in saturated solution of mercuric chloride in ethyl alcohol (2.0 g $HgCl_2$ in 1.0 litre of ethyl alcohol) and pasted on the herbarium sheet for herbarium preparation. Prepared herbarium samples belong to 21 family and 47 genus. The maximum species collected for herbarium preparation were belongs to the Poaceae (9 species), Fabaceae (6 species) and Amaranthaceae, Asteraceae and Malvaceae (5 species each) **(Figure 2.6)**.

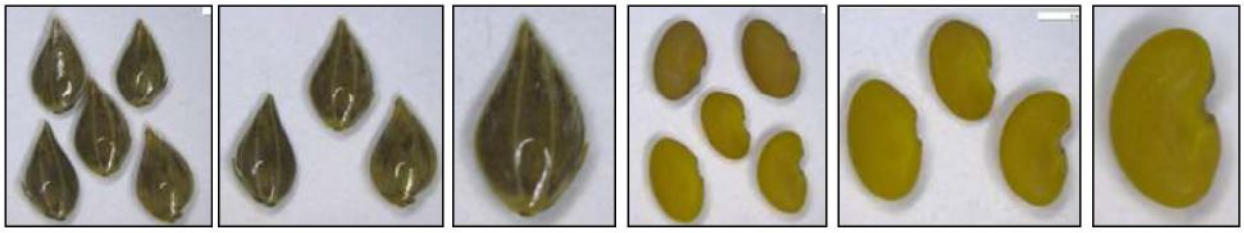
अल्टरनेन्थरा पेरोनिकोइडस और *अल्टरनेन्थरा सेसाइलिस* के हर्बेरियम नमूने
Herbarium specimen of *Alternanthera paronychioides* and *Alternanthera sessilis*



चित्र 2.6: हर्बेरियम नमूने के लिए एकत्रित प्रजातियों की संख्या
Figure 2.6: Numer of species collected for herbarium preparation

सी.एस.आई.आर.–एन.बी.आर.आई., लखनऊ में माइक्रोस्कोप का उपयोग करके 180 विभिन्न खरपतवार प्रजातियों से खरपतवार बीज की उच्च रेजोल्यूशन तस्वीर नई तकनीक के साथ ली गई। विभिन्न प्रजातियों को भारत के विभिन्न कृषि–पारिस्थितिक तंत्रों से एकत्र किया गया था। इन खरपतवार प्रजातियों को निदेशालय में भी रखा गया। *खरीफ* और *रबी* मौसमों की प्रमुख खरपतवार प्रजातियों को उगाया गया और निदेशालय के ''वीड कैफेटेरिया'' में प्रदर्शित किया गया।

High resolution picture of weed seeds from 180 different weed species were taken with new techniques using dissecting microscope at CSIR-NBRI, Lucknow. The different species were collected from different agro-ecosystems of India. These weed species also maintained in the Directorate. Major weed species of *Kharif* and *Rabi* seasons were grown and displayed in "Weed Cafeteria" of this Directorate.



Phalaris minor Retz. *Medicago polymorpha* L.

Convolvulus arvensis L. *Cyperus iria* L.

Commelina benghalensis L. *Echinochloa colona* (L.) Link

Eleusine indica (L.) Gaertn.

2.1.4 *मेडिकागो पोलीमोर्फा* जैवसमरूप के अंकुरण और विकास पर बीज बोने की गहराई और अवशेष भार का प्रभाव

मेडिकागो पालिमोरफा के विभिन्न बायोटाइप (काले और पीले छिलके वाले बीज) के विकास पर बीज की गहराई के प्रभाव का अध्ययन नेट हाउस में किया गया था। प्रत्येक बायोटाइप के पच्चीस बीजों को एक ही पंक्ति में 40 सेमी. मिट्टी की सतह पर प्लास्टिक ट्रे में रखा गया था (परिमाप: 50 सेमी. X 40 सेमी. X 40 सेमी)। बीजो को 0, 2, 4, 6, 8 और 10 सेमी. की गहराई प्राप्त करने के लिए उसे मिट्टी से ढक दिया गया था। बीज को 1 सेमी. गहराई पर बोये गये और 0, 2, 4, 6, 8 टन प्रति हेक्टेयर के हिसाब से धान के अवशेष के साथ कवर किया गया। उचित अंकुरण और पर्याप्त नमीं बनाए रखने के लिए समय–समय पर सिंचाई की गई। जब कॉलयोपटाइल आसानी से पहचाने जा सकते थे तो पौधे को उगा हुआ माना जाता था। परीक्षण बुवाई के 21 दिन बाद समाप्त कर दिया गया था।

मे. पालिमोरफा के विभिन्न बायोटाइप के अंकुरण प्रतिशत और नवांकुर बढाव की प्रवृत्ति एक समान थी **(तालिका 2.1)**। यद्यपि पीले छिलके वाले बायोटाइप की तुलना में काले छिलके वाले बायोटाइप में उच्चतर जड़ और तना लम्बाई को मापा गया था। जबकि, बीज की गहराई दोनों बायोटाइप के अंकुरण प्रतिशत और नवांकुर बढाव को प्रभावित करती है। बीज की बढ़ती गहराई के साथ अंकुरण प्रतिशत और नवांकुर बढाव बहुत कम हो गई थी। मिट्टी की ऊपरी सतह से अधिकांश बीज अंकुरित हुए थे, जबकि 10 सेमी. गहराई पर केवल 0.5 प्रतिशत बीज ही अंकुरित हुए थे।

2.1.4 Effect of seeding depth and residue load on germination of different biotypes of *Medicago polymorpha*

Effect of different biotypes (Black and yellow seed coating) of *M. polymorpha* and seeding depth on its growth was studied in net house. Twenty five seeds of each biotype were placed in a single row of 40 cm on the soil surface of plastic trays (dimension: 50 cm × 40 cm × 40 cm). Seeds were then covered with the same soil to achieve burial depths of 0, 2, 4, 6, 8, and 10 cm. For residue load, seeds were sown at 1 cm depth and covered with rice residue to achieve 0, 2, 4, 6, 8, and 10 t rice reside per hectare, accordingly. Adequate soil moisture for proper germination was maintained by timely irrigation. Seedlings were considered 'emerged' when the coleoptiles could easily be recognized. The experiment was terminated 21 days after sowing.

The germination% and seedling growth of different biotypes of *M. polymorpha* was similar in nature **(Table 2.1)**. Although higher root and shoot length was measured with black seed coat biotypes in comparison with yellow seed coat biotype. Whereas, the seeding depth was significantly influenced the germination percentage and seedling growth of both the biotypes. With increasing depth of seeding the germination% and seedling growth was reduced drastically. Most of the seed from top layer of soil was germinated, on the other hand, only 0.5% seeds were germinated from a depth of 10 cm.

तालिका 2.1: *मेडिकागो पोलीमोर्फा* बायोटाइपस के अंकुरण और विकास पर बीज बोने की गहराई का प्रभाव
Table 2.1: Effect of seeding depth on germination and growth of different biotypes of *M. polymorpha*

Treatment	Germination (%)	Root length (cm)	Shoot length (cm)
Seed colour			
Black	25.4	5.78	3.83
Yellow	25.9	5.21	3.82
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
Seeding depth (cm)			
0	61.1	12.0	7.72
2	47.2	8.31	5.87
4	32.2	7.20	4.17
6	10.5	3.29	3.09
8	2.21	1.30	1.30
10	0.55	0.83	0.83
LSD (p=0.05)	**14.14**	**2.79**	**2.05**

NS: Non significant

इसी तरह से, *मे. पालिमोरफा* के विभिन्न बायोटाइप के अंकुरण प्रतिशत और नवांकुर बढाव में अवशेष भार की प्रवृत्ति एक समान देखी गई थी **(तालिका 2.2)**। धान अवशेषों की बढ़ती मात्रा के साथ अंकुरण एवं नवांकुर बढाव दोनों बायोटाइप में बहुत कम हो

Similar trend was observed with the residue load on the germination% and seedling growth of different biotypes of *M. polymorpha* **(Table 2.2)**. With increasing amount of rice residue the germination% and seedling

गई थी। धान अवशेष 6 टन/हेक्टेयर या उससे अधिक होने पर *मे. पालिमोरफा* के दोनों बायोटाइप के अंकुरण और नवांकुर बढाव बहुत कम हो गई थी। यह देखा गया था कि धान अवशेष 6 टन/हेक्टेयर या उससे अधिक होने पर *मे. पालिमोरफा* के दोनों बायोटाइप के मिट्टी से निकलने को पूरी तरह से दबा देता है।

growth was reduced drastically of both the biotypes. It was observed that rice residue with 6 t/ha or higher completely suppress the emergence of both the biotypes of *M. polymorpha*.

तालिका 2.2: *मेडिकागो पोलीमोर्फा* बायोटाइपस के अंकुरण और विकास पर अवशेष भार का प्रभाव
Table 2.2 : Effect of residue load on germination and growth of different biotypes of *M. polymorpha*

Treatment	Germination (%)	Root length (cm)	Shoot length (cm)
Seed colour			
Black	8.89	3.52	5.18
Yellow	6.61	3.44	6.61
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
Residue load (t/ha)			
0	20.5	9.01	12.8
2	18.8	6.23	13.8
4	7.16	5.63	8.78
6	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
LSD (p=0.05)	**4.71**	**4.23**	**1.73**

NS: Non significant

2.1.5 लंबे समयावधि के लिये *खरीफ* खरपतवार बीजों को विभिन्न गहराई में दबाने से उसके अंकुरण व्यवहारता पर प्रभाव

आठ प्रकार के खरीफ खरपतवार बीजों को वीड कैफेटेरिया भूखण्डों में 10 और 20 सेमी. गहराई में रखा गया और अंकुरण परीक्षण के लिए दो साल बाद बाहर निकाला गया था। *इकाइनोक्लोआ कोलोना* और *इ. क्रूसगैली* के बीज 10 सेमी. गहराई पर ओर *साइप्रस इरिया* और *सा. टेन्यूस्पिका* के बीज 20 सेमी. गहराई पर दीमक के द्वारा खाया गया था। जबकि *मेरेमिया इमारजिनेटा* के कुछ बीज दोनों गहराइयों में दबे रहने की स्थिति में भी अंकुरित हो गए थे। हालांकि *सिजुलिया एक्सिलेरिस, सा. टेन्यूस्पिका* और *ब्रैकिएरिया एरूसिफार्मिस* के बीज 10 सेमी. गहराई पर तथा *सि. एक्सिलेरिस, ई. कोलोना, ई. क्रूसगैली* और *ब्रै. एरूसिफार्मिस* 20 सेमी. गहराई पर फंगल संक्रमण के कारण सड गये थे। *एक्लीप्टा प्रोस्ट्राटा* के बीज स्वस्थ थे लेकिन पेट्रिडिश में अंकुरित नही हो पाए। हालांकि, *मे. इमारजिनेटा* और *सा. इरिया* के बीज क्रमशः 56 और 29 प्रतिशत अंकुरित हुये थे (बीज 10 सेमी. गहराई से बाहर निकाले गये)। जबकि *मे. इमारजिनेटा* के बीज जो कि 20 सेमी. गहराई से निकाले गये थे उनमें 41 प्रतिशत अंकुरण पाया गया।

2.1.5 Long term effect of burial of seeds at different depth on the germination and viability of *Kharif* weed seed in natural soil condition

Eight *Kharif* weed seeds were kept at 10 and 20 cm depth in weed cafeteria plots and after two years taken out for germination test. Seeds of *Echinochloa colona* and *Echinochloa crus-gallli* at 10 cm depth and *Cyperus iria* and *C. tenuispica* at 20 cm depth were eaten by the termites. Whereas few seeds of *Merremia emarginata* were germinated in burial condition at both the depth. However, seeds of *Caesulia axillaris, Cyperus tenuispica* and *Brachiaria eruciformis* at 10 cm depth and *C. axillaris, E. colona, E. crus-galli* and *B. eruciformis* at 20 cm depth was rottened due to fungal infection. Seeds of *Eclipta prostrata* was healthy but could not germinated in petridish. However, seeds of *M. emarginata* and *C. iria* was germinated 56 and 29%, respectively (seeds taken out from10 cm depth). While seeds of *M. emarginata* was germinated 41% in seeds taken out from 20 cm depth.

2.2 *चिनोपोडियम* प्रजातियों के पोष्टिक मूल्यांकन, आकारिकी और आनुवांशिक विविधता का अध्ययन

चिनोपोडियम एलबम और *चि. फिसिफोलियम* खरपतवार के जीव विज्ञान का अध्ययन किया गया। दोनों प्रजातियों को निदेशालय के वीड कैफेटेरिया में उगाया गया। विभिन्न आकारिकी पैरामीटर जैसे की पौधों की ऊचाई, फूलों की शाखायें, टेस्ट वेट (1000 बीज वजन) और एक पौधे में बीजों की संख्या का अध्ययन व अवलोकन किया गया। दोनों स्पीसीज में से *चि. फिसिफोलियम* में पौधों की ऊंचाई, फूलों की शाखायें और एक पोधे में बीजों की संख्या *चि. एलबम* की तुलना में अधिक थी। इसके विपरीत *चि. एलबम* का टेस्ट वेट, *चि. फिसिफोलियम* से अधिक था **(तालिका 2.3)**।

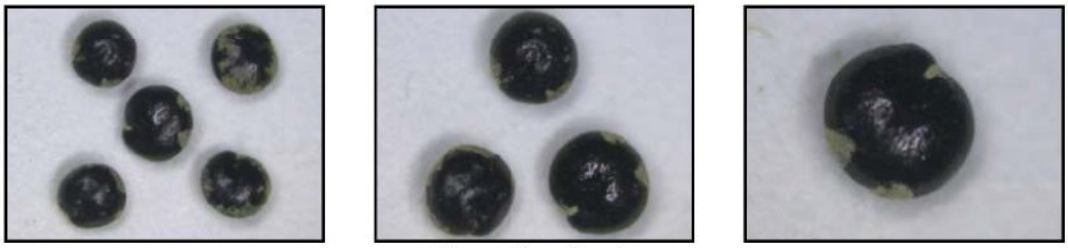
2.2 Studies on the nutritional assessment, morphological and genetic diversity of *Chenopodium* species

Weed biology of *Chenopodium album* and *C. ficifolium* were studied. Both the species were grown in weed cafeteria at the Directorate. Different morphological parameters such as plant height, flowering branches, test weight (1000 seed weight) and number of seeds/plant were observed and worked out. Among the two species, plant height, flowering branches and number of seeds/plant was higher in *C. ficifolium* as compared to *C. album*. Conversely, test weight of *C. album* was greater than *C. ficifolium* **(Table 2.3)**.

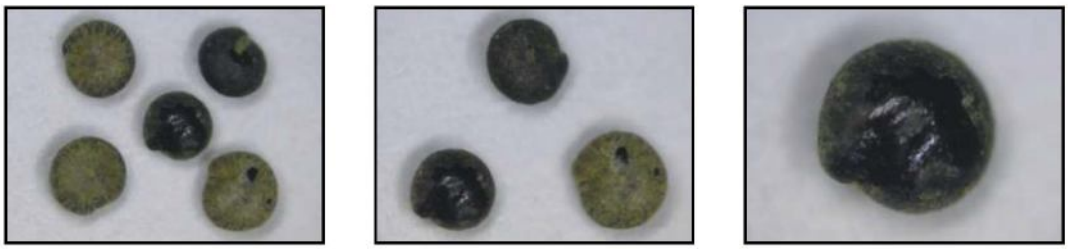
तालिका 2.3: *चिनोपोडियम एलबम* और *चि. फिसिफोलियम* खरपतवार का जीवविज्ञान
Table 2.3 : Weed biology of *Chenopodium album* and *C. ficifolium*

Treatment	*Chenopodium album* L.	*Chenopodium ficifolium* Sm.
Plant height (cm)	54-91*	75-111
Flowering branches (No./plant)	17-27	18-32
Test weight [100 seed weight (g)]	0.522	0.363
No. of seeds/plant	7637 - 42163	20217 - 77057

* Values are average of five plants



Chenopodium album L.



Chenopodium ficifolium Sm.

2.3 समस्याकारक खरपतवारों का जैवकीय नियंत्रण आधारित समन्वित प्रबंधन

2.3.1 गाजरघास के साथ उड़द दाल के उत्पादन और बीटल *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* की जैविक क्षमता पर बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान का प्रभाव

भारतीय कृषि पर गाजरघास का मुद्दा बहुत महत्वपूर्ण है। गाजरघास फसल उत्पादन, पशु और मानव स्वास्थ पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है। गाजरघास का उडद की फसल और बढ़ी हुई

2.3 Biological based integrated management of problematic weeds

2.3.1 Effect of elevated CO_2 and temperature on yield of blackgram crop grown amidst *parthenium* weed and biocontrol efficiency of *Zygogramma bicolorata*

The issue of *Parthenium hysterophorus* weed is very important in Indian agriculture. It has adverse effects on crop yield, as well as animal and human health. A study was

कार्बन डाई आक्साइड में मेक्सिकन बीटल का प्रभाव देखने के लिये खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में ऊपर से खुले कक्षों में एक प्रयोग किया गया जिसमें 4 प्रकार के उपचार किये गये थे। पहला– बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड + बढा हुआ तापमान + 30 नम्बर बीटल, दूसरा–केवल बढी हुई कार्बन डाईऑक्साइड + 30 नम्बर बीटल, तीसरा–केवल बढा हुआ तापमान + 30 नम्बर बीटल, और चतुर्थ–पर्यावरणीय कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान + 30 नम्बर बीटल। परिणाम में पाया गया कि बढी हुई कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान वाले कक्षों में उड़द दाल के पौधों की लम्बाई और पत्तियों की संख्या तथा गाजरघास पौधों की लम्बाई और पत्तियों की संख्या सामान्य पर्यावरणीय कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान की तुलना में अधिक बढ़ी हुई थी। इसी प्रकार *जाइगोग्रामा* बीटल्स के साथ उपचार करने पर उड़द दाल के पौधों की पत्तियाँ, फल्ली की संख्या, तनें की लम्बाई, पौधों का भार अनउपचारित (जहां बीटल्स नही छोडी गई) की तुलना में अधिक रहा। उड़द दाल का उत्पादन केवल बढी हुई कार्बन डाईऑक्साइड में 0.69 टन/हे, बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड और बढ़े हुए तापमान में 0.56 टन/हे, केवल बढ़े हुए तापमान में 0.59 टन/हे, जबकि अनउपचारित (जहां बीटल्स नही छोडी गई) में 0.47 टन/हे उत्पादन रहा।

2.3.2 *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* के जीवन चक्र पर बढ़ी हुई कार्बन डाईआक्साईड और तापमान का प्रभाव

भविष्य में गाजरघास की मात्रा और उसके गुणों पर बढ़ी हुई कार्बन डाईआक्साईड और तापमान बहुत ही महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकते हैं जिसका सीधा प्रभाव जैवकारक *जाइगोग्रामा* के जीवन चक्र पर भी पड़ना तय है। बढ़ी हुई मात्रा से बीटल में अण्डे देने की क्षमता, जीवन क्षमता, प्रथम अण्ड अवस्था अण्डे देने का समय, अण्डे देने का प्रतिशत, प्रथम प्यूपल अवस्था, प्यूपेशन के लिये मिट्टी में प्रवेश का प्रतिशत, उद्भव प्रतिशत और लिंग अनुपात दर आदि पैमानों पर सीधा प्रभाव पड़ेगा। बीटल्स पर पर्यावरणीय कारकों के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए वर्षा ऋतु में खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में 6 खुले हुए कक्षों में एक प्रयोग किया गया जिसमें 4 प्रकार के उपचार किये गये। जैसे केवल बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड, केवल बढ़ा हुआ तापमान, बढ़ा हुआ तापमान और कार्बन डाईऑक्साइड दोनों एवं पर्यावरणीय कार्बन डाई ऑक्साइड और तापमान। प्रत्येक कक्ष में प्रत्येक उपचार के साथ बीटल्स के जीवन चक्र का अध्ययन किया गया। परिणाम स्पट तौर से यह दर्शाता है कि बढ़ी हुई कार्बन डाईआक्साइड में बीटल्स की पत्तियां खाने की क्षमता बहुत बढ़ गयी है। जबकि केवल बढ़े हुये तापमान में बीटल्स की क्षमता घट गई। क्योंकि बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड वाले कक्ष में गाजरघास के पौधे में विश्लेषण करने पर उसमें नाईट्रोजन की कमीं देखी गई। जिसका सीधा प्रभाव जाइगोग्रामा के जीवन चक्र में पड़ा **(तालिका 2.3)**।

conducted at Directorate of Weed Research to see the effect of *Zygogramma bicolorata* on Parthenium grown amidst blackgram crop under elevated CO_2 in open top chambers having an area of 5.5 m^2 with four treatments. 1-elavated CO_2 + elevated temperature + 30 number of beetles , 2-only elevated CO_2+30 no. of beetles,3-only elevated temperature =30 no. of beetels, 4-ambient CO_2 and temperature + 30 no. of beetles. The number of leaves and height of blackgram and *Parthenium* grown under the elevated CO_2 concentration was significantly higher than those grown under the ambient CO_2 concentration. The leaf area and dry biomass of mature blackgram leaf grown with the *Z. bicolorata* beetles was higher than those grown without the *Z. bicolorata* beetles in ambient condition. The result indicated that yield performance of blackgram was higher with *Z. bicolorata* than without *Z. bicolorata.* The yield was best in 0.69 t/ha in eCO_2, 0.59 t/ha in eTem, 0.66t/ha in eCO_2+eTem and 0.56 t/ha in ambient conditions compared to control.

2.3.2 Effect of elevated CO_2 and temperature on biology of *Zygogramma bicolorata*

In the future, the excess amount of atmospheric carbon dioxide and temperature will have very positive effect on invasive weed of parthenium about its quantity and properties, which will have a direct impact on the life cycle of the parthenium bioagent *Zygogramma bicolorata.* Elevated carbon dioxide and elevated temperature effects direct on fecundity, survivality, time of pre-oviposition, egg laying time, hatching percentage, larval development duration, pre-pupal time, percentage of soil entering for pupation, emergence percentage and sex ratio value. Experiments were carried out during rainy season in six circular type open top chambers (OTCs) having 5.55 m^2 were conducted with 4 treatment at ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. Treatment were elevated CO_2, one fore elevated CO_2 and elevated temperature, only elevated temperature and ambient CO_2, ambient CO_2 and ambient temperature. Results clearly indicated that the feeding potential of beetle increased significantly in elevated Co2 while feeding capacity was reduced in only elevated temperature conditions. On analysis of leaves of Parthenium in elevated CO_2 conditions, less nitrogen content was found which directly affected the life cycle of *Zygogramma* beetle **(Table 2.3)**.

तालिका 2.4: विभिन्न पर्यावरणीय स्थितियों के अंतर्गत जैव कारक *जाइगोग्राम बॉयकोलेराटा* के व्यस्क एवं अपरिपक्व अवस्थाओं के जीवन (औसत दिन+एसई) पर गाजरघास का प्रभाव

Table 2.4: Developmental time of immature stages and senescence times (mean days ± SE) of adult life stages of *Z. biocolora* tareared under different environmental conditions on *Parthenium hysterophorus*

Treatments	Egg	L1	L2	L3	L4	Pupa	Adult
*e*Temp+*e*CO_2	4.53±0.09^{b}	2.80±0.05^{a}	2.96±0.05^{b}	3.26±0.06^{a}	4.85±0.17^{a}	12.41±0.18^{b}	82.56±5.56
*a*Temp+*e*CO_2	5.28±0.07^{a}	2.84±0.05^{a}	3.02±0.05^{a}	3.50±0.07^{a}	5.09±0.14^{a}	13.23±0.13^{ab}	84.50±5.75
*e*Temp+*a*CO_2	3.71±0.09^{bc}	2.08±0.06^{b}	2.56±0.06^{b}	2.33±0.08^{b}	3.59±0.09^{b}	9.97±0.16c	84.54±2.70
*a*Temp+*a*CO_2	4.19±0.08^{b}	2.10±0.06^{b}	2.82±0.06^{b}	3.23±0.06^{a}	4.54±0.12^{a}	10.27±0.12^{b}	90.27±4.32
df	3, 396	3, 277	3, 256	3, 230	3, 202	3, 158	3, 124
F	17.73	29.03	10.38	17.58	2.4	6.49	0.64

2.3.3 मेजबान पादप का बढी हुई कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान में *जाइगोग्रामा बाईकोलोराटा* के विकास प्रदर्शन पर मध्यस्थ प्रभाव

जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा की खाद्य खपत, उपयोग और पारिस्थितिक दक्षता का अध्ययन ग्रब्स और वयस्कों में सुसुप्त अवस्था तक किया गया। अध्ययन से पता चला कि ग्रब और वयस्कों का खाद्य उपभोग पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। पारिस्थितिकीय क्षमताओं के अन्य मानकों, जैसे कि इंजेस्टेड भोजन (ई.सी.आई.) के रूपांतरण की दक्षता चौथी ग्रब्स अवस्था और वयस्क मादाओं में सबसे ज्यादा पाया गया। उपभोग सूचकांक (सीआई) बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड और तापमान में, दोनों ग्रब और वयस्क चरणों में परिवेश की स्थिति की तुलना में उच्च था जबकि अवस्था ग्रब्स में पहली और दूसरी में मादाओं विकास दर अपेक्षाकृत अधिक थी। भोजन ग्रब की चौथी अवस्था और वयस्क भोजन के सबसे कुशल उपभोक्ता और भोजन परिवर्तक पाये गये थे। मादाओं द्वारा भोजन का सेवन अंडे की संख्या का एक महत्वपूर्ण निर्धारक था।

पार्थेनियम का जैव रासायनिक विश्लेषण

नाइट्रोजन सामग्री बढ़ी हुई कार्बन डाईऑक्साइड में पत्ते में स्पष्ट रूप से कम पायी गयी। अधिक कार्बन डाईआक्साइड में परिवेश कार्बन डाईआक्साइड की तुलना में उच्च पॉलीफेनॉल सामग्री भी थी। उच्च कार्बन डाईऑक्साइड में पत्ते में अधिक थी। उच्च कार्बन डाईऑक्साइड में, परिवेशीय कार्बन डाईऑक्साइड की तुलना में पत्ते में पॉलीफेनॉल की मात्रा भी अधिक थी।

2.3.3 Host plant mediated effects of elevated CO_2 and temperature on growth performance of Mexican beetle *Zygogramma bicolorata*

Food consumption, utilization and ecological efficiency of *Zygogramma bicolorata* were studied in grubs and adults up to diapouse. The study revealed that grubs and adults had a significant influence on food consumption. The other parameters of ecological efficiencies, such as efficiency of conversion of ingested food (E.C.I.) were highest in the fourth instar grubs and in adult females. The Consumption Index (C.I.) was higher in elevated CO_2 and elevated temperature and only elevated CO_2 compared to ambient conditions in both grubs and adult stages. Developmental and growth rates were relatively higher in the first and second instars grubs. The fourth instar grubs and adults were the most efficient consumers and converters of food. Food intake by females was an important determinant of the number of eggs laid.

Biochemical analysis of parthenium

Leaf nitrogen content was distinctly lower in elevated CO_2 foliage. In contrast, carbon content was higher in elevated CO_2 foliage. Consequently, the change the relative proportion of carbon to nitrogen(C:N ratio) was considerably higher in elevated CO_2 and elevated temperature foliage. Elevated CO_2 foliage had higher polyphenol content too, compared to ambient CO_2.

3

अनुसंधान कार्यक्रम – 3
RESEARCH PROGRAMME - 3

फसलीय और गैरफसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन
Biology and Management of Problematic Weeds in Cropped and Non-cropped Areas

भारत और दुनियाभर में कई खरपतवारों ने फसल और गैर–फसलीय वाले क्षेत्रों में गंभीर स्थिति उत्पन्न की है। फसलीय क्षेत्रो में कुछ खरपतवार जैसे की परपोषी खरपतवार (*ओरोबंकी, कुसकुटा*), जंगली धान आदि समस्यात्मक खरपतवार हैं जिनसे हम भली–भांति परिचित है। गैर फसलीय क्षेत्रों में *पार्थेनियम, लैंटाना, क्रोमोलिना, सेकेरम, मिकेनिया* आदि देश व्यापी खरपतवार हैं। पानी में तैरने वाली खरपतवार जैसे जलकुंभी, एलीगेटर वीड एवं जलगोभी जल प्रणाली की सबसे समस्यात्मक खरपतवारों में से है। इन समस्यात्मक खरपतवारों के जैव विज्ञान और प्रबंधन पर यह अनुसंधान परियोजना चलाई जा रही है।

In India and worldover, many weeds have assumed serious status in cropped and non-cropped areas . In cropped area, weeds like parasitic weeds (*Orobanche, Cuscuta*), weedy rice, etc. are well known problematic weeds. In non-cropped situations, weeds like, *Parthenium, Chromolaena, Saccharum, Mikania* etc. have gained national importance. The floating weeds like water hyacinth, alligator weed and *Pistia* have gained the status of worst weeds in aquatic situations. The programme has been taken to address biology and management of such problematic weeds of national importance.

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
3.1 समस्याकारक खरपतवारों का जैवकीय नियंत्रण आधारित समन्वित प्रबंधन Biological based integrated management of problematic weeds **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **सुशील कुमार** **Principal Investigator:** **Sushil Kumar**	3.1.1 जैवकारक *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* की संख्या निर्भर आबादी की गतिशीलता एवं गाजरघास पर प्रभाव Number dependent population dynamics and impact of bioagent *Zygogramma bicolorata* on *Parthenium*	सुशील कुमार Sushil Kumar
	3.1.2 *अलटरनेरिया अल्टरनेटा* एवं *नियोकेटिना* स्पसीज द्वारा जलकुम्भी का समन्वित नियंत्रण Integrated management of water hyacinth using *Alternaria alternata* and *Neochetina* spp.	सुशील कुमार Sushil Kumar
	3.1.3 जैवकारक *नियोकेटिना* स्प. की संख्या निर्भर आबादी की गतिशीलता एवं जलकुंभी पर प्रभाव Number dependent population dynamics and impact of *Neochetina* spp.on water hyacinth	सुशील कुमार Sushil Kumar

3.1 जैवकारक *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* की संख्या निर्भर आबादी की गतिशीलता एवं गाजरघास पर प्रभाव

पार्थेनियम हिस्टोरोफोरस, विभिन्न फसलों की कृषि उत्पादकता के लिए एक संभावित खतरा है। यह प्रजाती बीज द्वारा पुनरुत्पादित करती हैं, और नए पौधों की कई आबादी आमतौर पर मिट्टी में मौजूद लंबे समय तक जीवित बीज से प्रत्येक मौसम में पैदा होती हैं। उपयुक्त परिस्थितियाँ होने पर बीज का अंकुरण पूरे वर्ष हो सकता हैं, हालांकि शरद ऋतु में अंकुरित पौधे रोसेट चरण में सर्दियों में जीवित रह सकते हैं और अगले वसंत तक फूल पैदा कर सकते हैं।

खरपतवार निदेशालय में गाजरघास पर *जायगोग्रामा बाईकलोराटा* की संख्या गतिशीलता पर अध्ययन किया गया। बीटल आबादी की संख्या के प्रभाव का आंकलन करने के लिए एक प्रयोग बीटल की 5, 10, 15, 20, 25 संख्या और नियंत्रण उपचार में 4 प्रतिकृति के साथ 3.34 वर्गमीटर मच्छरदानी में किया गया। गाजरघास पर *जायगोग्रामा बाईकलोराटा* की ग्रब और वयस्क

3.1 Number dependent population dynamics and impact of bioagent *Zygogramma bicolorata* on *Parthenium*

Parthenium hysterophorusis is a potential threat to agricultural productivity of various crops. This species reproduces by seed, and several populations of new plants usually emerge in each season from long-lived seed present in the soil. Germination of seed can occur throughout the year if conditions are suitable, however plants that germinate in autumn may survive over winter in the rosette stage and not flower until the following spring.

Study on population dynamics of *Zygogramma biclorata* on *Parthenium hysterophorus* was done at ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. The grub and adult population of *Zygogramma biclorata* on *Parthenium* weed was recorded on 5 randomly selected congress grass plants. In mosquito net, beetle populations were maintained as the

आबादी 5 अलग–अलग रूप से चयनित गाजरघास के पौधों पर ली गयी । प्रयोग में गाजरघास के पौधों की ऊंचाई, सूखा वजन और फूलों की संख्या के नमूने लिये गये।

प्रयोगों में देखा गया कि पांच संख्या के मोचन वाले उपचार में पौधों की ऊंचाई दूसरे वर्ष में 22.5 सेमी/पौधा रह गई जो कि पिछले वर्ष 36.1 सेमी/पौधा थी। 10 बीटल वाले मोचन उपचार में 2017 में पौधों की ऊंचाई 2016 के औसत 30.5 सेमी. से घट कर 23.5 सेमी/पौधा हो गई। 15 बीटल के उपचार में वर्ष 2016 में जो ऊंचाई 21.7 सेमी. प्रति पौधा थी वो 2017 में घट कर 15.8 सेमी. प्रति पौधा रह गई। इसी प्रकार 20 बीटल के मोचन उपचार में पौधों की औसत ऊंचाई जो 2016 में 29.8 दर्ज की गई थी वो घट कर 2017 में 16.9 सेमी. प्रति पौधा रह गई, जबकि 25 बीटल के उपचार में 2016 की औसत ऊंचाई 2017 में 17.8 से घट कर 12. 9 सेमी. प्रति पौधा रह गई। इसके विपरीत नियंत्रित उपचार में 2016 में दर्ज की गई औसत ऊचाई 28.3 से बढ़कर 34.6 सेमी/पौधा रह गई (**चित्र 3.1 अ**)।

विभिन्न उपचारों में शुष्क वजन बीटल की संख्या बढ़ने के साथ–साथ कम होता चला गया । 5 बीटल के मोचन उपचार में 2016 एवं 2017 में यह क्रमशः 15.7 एवं 9.5 ग्राम प्रति पौधा हो गया जबकि 10 बीटल मोचन में यह 2016 एवं 2017 में क्रमशः 12.8 एवं 5.4 ग्राम/पौधा रह गया। इसी प्रकार 15, 20 और 25 के मोचन उपचारों में शुष्क वजन काफी घट गया। इसके विपरीत नियंत्रित उपचार में जहाँ कोई बीटल/पौधा नहीं छोड़ी गई थी, शुष्क वजन जो 2016 में 25.6 ग्राम प्रति पौधा था वह 2017 में बढ़कर 26.4 ग्राम प्रति पौधा हो गया (**चित्र 3.1 ब**)।

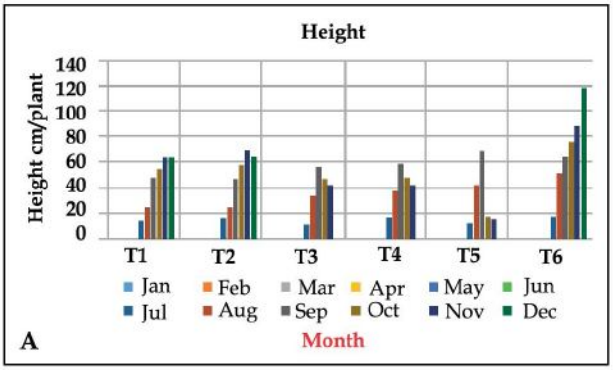
इसी प्रकार फुलों की संख्या में भी बीटल की मोचन संख्या बढ़ने के साथ–साथ कमी होती पाई गई। जो फूलों की संख्या 5 बीटल मोचन उपचार में 2016 में 106.1 थी वो 2017 में घटकर 86.2 रह गई। जबकि 25 बीटल मोचन उपचार में फूलों की संख्या 2016 के 61.9 से घटकर 2017 में 86.2 प्रति पौधा रह गई। इसके विपरीत नियंत्रित उपचार में जिसमें कोई बीटल नहीं छोटी गई थी 2016 के 188.4 से बढ़कर 2017 में 210.7/पौधा हो गयी। जब विभिन्न उपचारों में वयस्क बीटल की संख्या देखी गई तो वो भी अलग–अलग उपचारों में विभिन्न पाई गई। (**चित्र 3.2**)

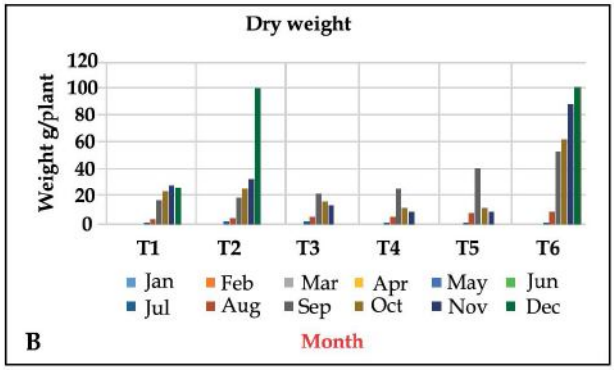
number dependent structure like 5, 10, 15, 20, 25 and control with 4 replication. Samples were taken of parthenium plants in terms of height, dry weight, and flowers.

Study revealed that in treatment where 5 number of beetles were released, height of plants reduced to 22.5 cm/plant, which was 36.1 cm/plant during previous year. In treatment where 10 numbers of beetles were released, the plant height reduced to 23.5 in 2017 from 30.5 cm/plant during 2016. In treatment of release of 15 number beetles, plat height was reduced from 21.7 in 2016 to 15.8 cm/plant in 2017. Likewise, in treatment of 20 number release, average height was reduced from 29.8 in 2016 to 16.9 cm/plant in 2017. Average plant height reduced to 12.9/plant in 2017 from 17.8 cm/plant in 2016 **(Figure 3.1 A)**.

In different treatment, dry weight was also reduced corresponding to increase in number of beetles. In treatment where 5 number of beetles were released, dry weight was reduced to 9.5 g/plant in 2017 from 15.7 g/plant during previous year, while in treatment of 10 number release, it reduced from 12.8 to 5.4 g/plant in 2017 from the previous year. Likewise, in treatment of release of 15, 20 and 25 number of release of beetles, dry weight was reduced drastically. Contrary to this, dry weight was found to increase from 25.6 to 25.4 g/plant from 2016 to 2017 **(Figure 3.1 B)**.

Like wise, number of flower production was found to reduce a corresponding to increase in member of beetles. In treatment of 5 number of beetles, flower number was reduced from 106.1/plant in 2016 to 86.2/plant in 2017, while in treatment of 25 number of beetle release, flower production was reduced to 46.2/plant in 2017 from 61.9/plant in 2016. Contrary to this, in control treatment where no beetle was released, flower production was found to increase from 188.4/plant in 2016 to 210.7/plant in 2017. The number of adult beetle was also found different in different treatments **(Figure 3.2)**.

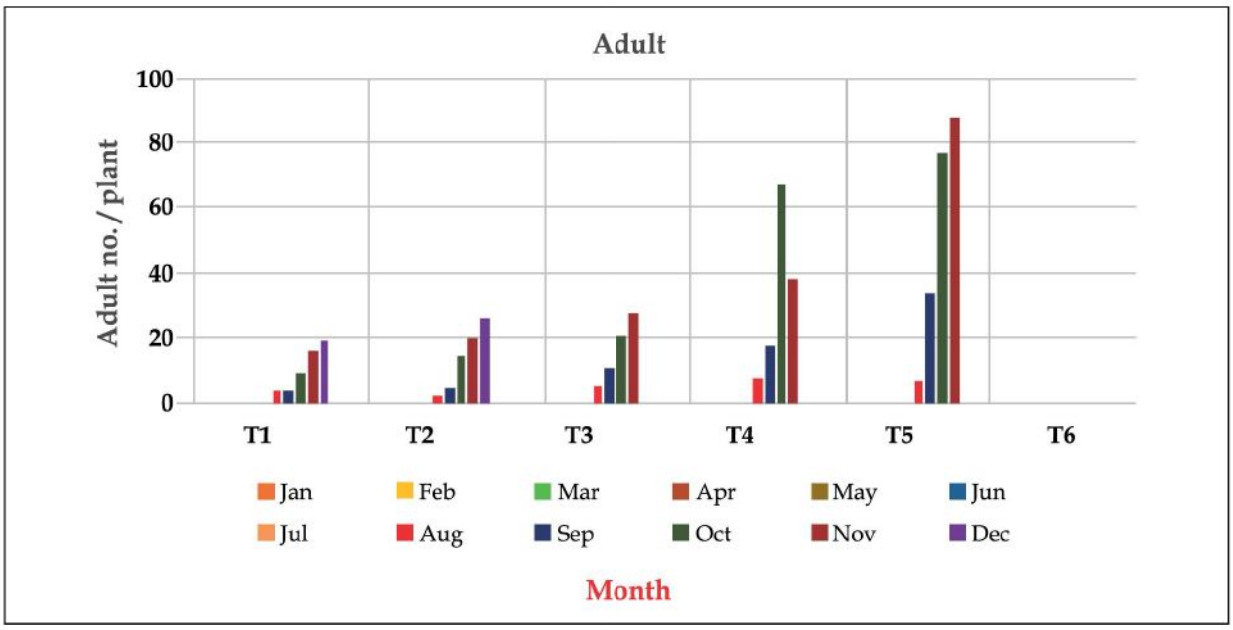




T1 : One time release of Mexican beetle 5/mosquito net; **T2**: One time release of Mexican beetle 10/mosquito net; **T3** : One time release of Mexican beetle 15/mosquito net; **T4**: One time release of Mexican beetle 20/mosquito net: One time release of Mexican beetle 25/mosquito net; **T6**: Control (no release)

चित्र 3.1अ,ब: 2017 में विभिन्न महीनों के दौरान मैक्सिकन बीटल की वयस्क आबादी पर संख्या निर्भर रिलीज का प्रभाव

Figure 3.1 A,B: Effect of number dependent release on adult population of Mexican beetle during different months in 2017



T1 : One time release of Mexican beetle 5/mosquito net; **T2** : One time release of Mexican beetle 10/mosquito net; **T3** : One time release of Mexican beetle 15/mosquito net; **T4**: One time release of Mexican beetle 20/mosquito net: One time release of Mexican beetle 25/mosquito net; **T5** : Control (no release)

चित्र 3.2: 2017 में विभिन्न महीनों के दौरान मैक्सिकन बीटल की वयस्क आबादी पर संख्या निर्भर रिलीज का प्रभाव
Figure 3.2: Effect of number dependent release on adult population of Mexican beetle during different months in 2017

3.2 *अलटरनेरिया अलटरनाटा* और *नियोकेटिना* स्पीसीज द्वारा जलकुंभी का एकीकृत प्रबंधन

इस प्रयोग की शुरुआत सितंबर 2015 में जैवकारक *नियोकेटिना* स्पीसीज और कवक *अल्टरनेरिया अलटरनेटा* के समन्वित प्रभाव को जलकुंभी के ऊपर देखने के लिये की गई थी। इस प्रयोग में 6 उपचार लिये गये थे जैसे कि– T1 - *अलटरनेरिया अलटरनाटा* को एक बार टैंक में छोड़ना; T2 - एक बार *नियोकेटिना* को छोड़ना; T3 - *अल्टरनेरिया अलटरनाटा* का हर महीने छिड़काव; T4 - *अल्टरनेरिया अलटरनाटा* और *नियोकेटिना* स्पी. से हर महीने उपचार करना; T5 - तीन महीने में *अल्टरनेरिया अलटरनाटा* और *नियोकेटिना* से उपचार करना एवं T6 - नियंत्रित उपचार।

दिसम्बर 2017 तक नियंत्रित उपचार में जलकुंभी अपनी प्रारंभिक लंबाई 18.2 से 82.2 सेमी/पौधा हो गई। जबकि 2016 में यह 55.5 सेमी. लंबाई तक बढ़ गई थी जबकि हर महीने *अल्टरनेरिया अलटरनेटा* और *नियोकेटिना* स्पी. से उपचारित टैंक में जलकुंभी की लम्बाई जो 2016 में 29.4 सेमी/पौधा थी, 2017 में घटकर 6.1 सेमी/पौधा रह गई। हर तीन महीने के अंतराल से उपचारित टैंक में जो लम्बाई 2016 में 34.3 थी वो 2017 में घटकर 13.1 सेमी/पौधा रह गई । पौधों की सबसे अधिक लंबाई जून से अगस्त में बढ़ना पाया गया। नियंत्रित उपचार में शुष्क वजन प्रारंभिक औसत 9.3 ग्रा/पौधा से बढ़कर 2016 में 95.9 ग्रा/पौधा हो गया था जो 2017 में बढ़कर 98.9 ग्राम प्रति पौधा हो गया **(चित्र 3.3)**।

3.2 Integrated management of water hyacinth using *Alternaria alternata* and *Neochetina* spp.

This experiment was setup in September, 2015 to see the integrated effect of bioagent *Neochetina* spp. with the fungus *Alternaria alternata* with six treatment viz., T1 - one time application of *Alternaria alternata*; T2 - one time application of *Neochetina* spp.; T3 - monthly application of *A. alternata*; T4 -monthly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp.; T5 - quarterly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp. and T6- control.

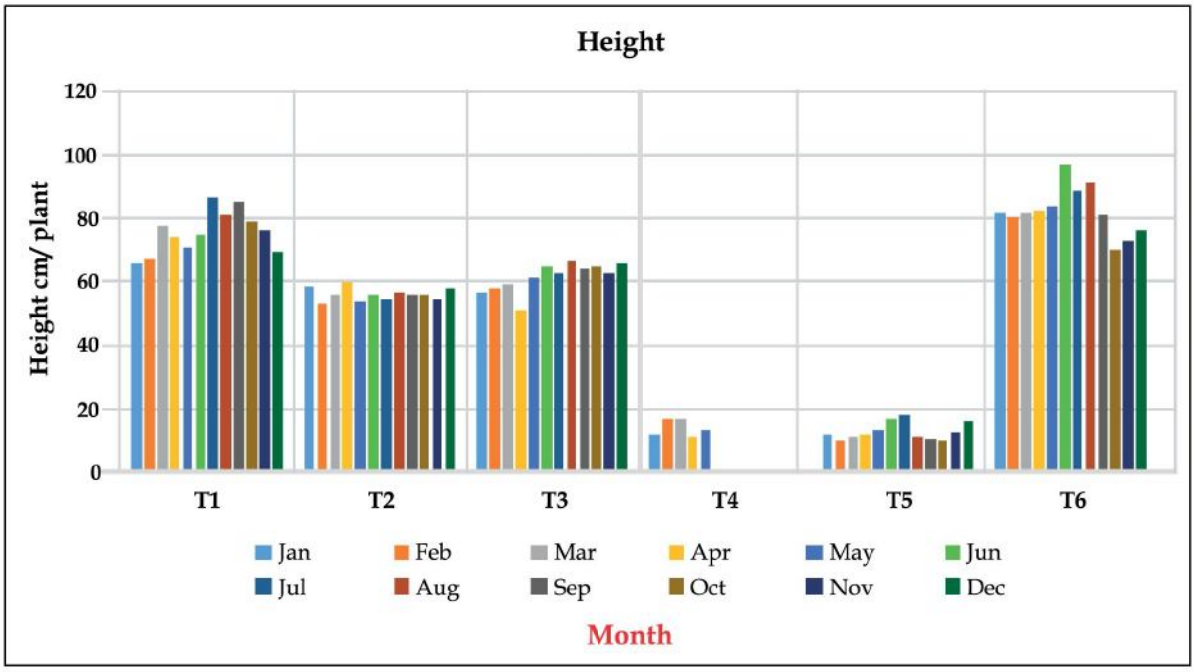
By 2017 Decemebr, water hyacinth height increased from initial average height of 18.2 cm to 82.29 cm while it was 55.5 cm during 2016 in control. The height further decreased from 29.4 cm in 2016 to 6.1 cm in 2017 in treatment where *Neochetina* spp. and *Alternaria alternata* were added at monthly interval. There was significant decrease in height in 2017 (13.10 cm) than from 2016 (34.32 cm) in treatment in comparison to control plant. Maximum height in control was observed during June to August (**Figure 3.3**).

सबसे कम सूखा वजन हर महीने *अलटरनेरिया अलटरनाटा* और *नियोकेटिना* स्पी. से उपचारित टैंक में देखा गया। शुष्क वजन में सबसे कम बढ़ोत्तरी उस उपचार में हुई जिसमें *नियोकेटिना* स्पी. एवं *अल्टरनेरिया अलटरनेटा* को हर महीने छोड़ा जाता था **(तालिका 3.1)**।

2017 में फूलों का उत्पादन मार्च से अक्टूबर तक होना पाया गया जबकि 2016 में फूलों का उत्पादन नवम्बर तक हुआ था। फूलों का उत्पादन मार्च से धीरे–धीरे बढ़ता हुआ जून में अधिकतम पाया गया। *अल्टरनेरिया अलटरनेटा* और *नियोकेटिना* स्पी. का फूलों की संख्या कम करने में निश्चित प्रभाव पाया गया। नियंत्रित उपचार में 2017 में औसत फूलों की संख्या/टैंक 1187 दर्ज की गई जबकि 2016 में औसत फूल 559.2/टेंक उत्पन्न हुये। हर महीने *अ. अलटरनाटा* और *नियोकेटिना* से उपचारित टैंक में 2017 में फूलों का कोई उत्पादन नहीं हुआ जबकि उसी उपचारित टैंक में 2016 में फूलों का उत्पादन 25.9 प्रति टैंक था। हर तीन महीने में *नियोकेटिना* और *अ. अलटरनाटा* से उपचारित टैंक में भी 2017 में कोई फूल का उत्पादन नहीं हुआ जबकि 2016 में यह 29.43/टैंक था। सिर्फ एक बार नियोकेटिना से उपचारित टैंक में 2017 में औसत फूल उत्पादन 41.5 प्रति टैंक हुआ। जबकि 2016 में यह 117.4 प्रति टैंक था। यह प्रयोग दर्शाता है कि जलकुंभी में फूलों के उत्पादन को रोकने में जैवकारक एक निश्चित भूमिका निभाते हैं। **(चित्र 3.4)**

Dry weight was also increased significantly in control from initial average 9.3 g/plant to 98.92 g/plsnt in 2017, which was 95.9 g/plant in 2016. There was minimum increase in dry weight in the treatment where *Neochetina* spp. and *A. alternata* were added at monthly interval **(Table 3.1)**.

Flowers were produced from March to October in 2017 while in 2016, they were produced up to November. Visible impact of *Neochetina* spp. and *A. alternata* was observed on flower suppression in different treatments. The average maximum flower were produced (1187/tank) in control during 2017 while in 2016 average production was 559.2/tank. In 2017, no flower production was observed in treatment having monthly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp. while during 2016 the average flower production was 25.9/tank). In the treatment of one time release of *Neochetina* spp., average flower production in 2017 further reduced to 41.59/tank in comparison to 2016 when it was 117.43/tank **(Figure 3.4)**. It implies that, bioagents play definite role to stop flower production in water hyacinth.



T1 : One time application of *Alternaria alternata;* **T2**: One time application of *Neochetina* spp.; **T3**: Monthly application of *A. alternata;* **T4** : Monthly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp.; **T4** : Quarterly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp. and : Control

चित्र 3.3: 2017 के दौरान विभिन्न उपचारों में जलकुंभी की औसत ऊंचाई (सेमी/पौधे) पर प्रभाव
Figure 3.3: Average height (cm/plant) of water hyacinth in different treatment during 2017

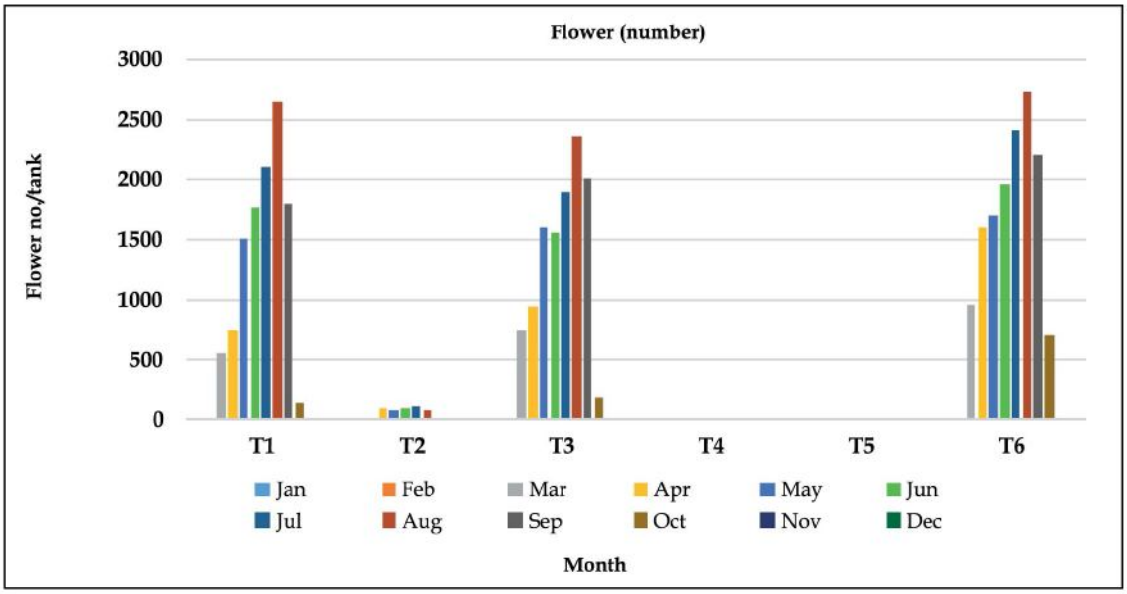
तालिका 3.1: 2017 के दौरान विभिन्न उपचारों में जलकुंभी के औसत शुष्क वजन (ग्राम/पौधा) पर प्रभाव
Table 3.1: Average dry weight (g/plant) of water hyacinth in different treatment during 2017

Month	Treatment					
	T^1	T^2	T^3	T^4	T^5	T^6
Jan	71.3	14.88	68.3	5.18	5.18	81.3
Feb	71.5	15.4	71.5	7.55	7.55	81.5
Mar	72.2	15.33	62.2	7.2	7.2	82.2
Apr	69.67	16.33	69.67	6.37	6.37	84.67
May	68.56	22.43	68.56	4.84	4.84	80.56
Jun	68.56	21.79	68.56	0	5.18	88.56
Jul	75.46	53.7	80.46	0	7.55	85.46
Aug	88.7	87.7	108.7	0	4.35	128.7
Sep	91.9	75.08	91.9	0	6.62	121.9
Oct	98.8	73.65	98.8	0	7.31	118.8
Nov	101.6	77.69	111.6	0	9.62	121.6
Dec	109.8	66.69	109.8	0	7.15	111.8
Average	82.33	45.05	84.17	2.59	6.57	98.92

T1 : One time application of *Alternaria alternata*; **T2**: One time application of *Neochetina* spp.; **T3**: Monthly application of *A. alternata*; **T4** : Monthly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp.; **T5**: Quarterly application of *A. alternate* and *Neochetina* spp. and **T6**: Control

वर्ष 2016 एवं 2017 के दौरान उपचार 1, 2 एवं 5 में उपचार 1 एवं 3 के बीच जलकुंभी की औसत ऊंचाई (सेमी/पौधा) शुष्क वजन (ग्राम/पौधा) और फूलों के उत्पादन (प्रति टैंक) में उल्लेखनीय कमी पाई गयी । उपचार 6 में जिसमें कीट नहीं छोड़े गये थे पौधों की औसत ऊंचाई (सेमी./पौधा) शुष्क वजन (ग्राम/पौधा) और फूलों के उत्पादन (प्रति टैंक) में उल्लेखनीय वृद्धि पाई गयी **(तालिका 3.2)**।

Significant decrease in average height (cm/plant), dry weight/plant) and number of flower production /tub was recorded in treatment 1,2, and 5 in comparison to treatment 1 and 3. Significant increase in plant height (cm/plant) dry weight (g/plant) and number of flower production/tub was recorded in treatment 6 where no insect was released **(Table 3.2).**



T1 : One time application of *Alternaria alternata*; **T2**: One time application of *Neochetina* spp.; **T3**: Monthly application of *A. alternata*; **T4** : Monthly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp.; **T5**: Quarterly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp. and **T6**: Control

चित्र 3.4: 2017 के दौरान जलकुंभी के औसत सूखे वजन (ग्राम/पौधा) पर विभिन्न उपचार का प्रभाव
Figure 3.4: Average flower production (no./tank) of water hyacinth in different treatment during 2016 and 2017

तालिका 3.2: 2016 और 2017 के दौरान अलग–अलग उपचार में जलकुंभी की औसत ऊंचाई (सेमी/पौधे), शुष्क वजन (ग्राम /पौधा) और फूल उत्पादन (प्रति टैंक) की तुलना

Table 3.2: Comparison of average height (cm/plant), dry weight (g/plant) and flower production (per tank) of water hyacinth in different treatment during 2016 and 2017

Treatment	Height /plant		Dry wt./plant		Flower/tank	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
T1- One time *A.alternata*	47.65	47.65	76.49	82.33	149.4	938.9
T2-One time *Neochetina*spp.	43.45	43.45	66.05	45.05	117.4	41.59
T3- Monthly *A. alternata*	43.14	43.14	66.49	84.17	171.8	943.1
T4- Monthly *Neochetina* + *A. alternata*	29.43	29.43	30.97	2.59	25.8	0
T5- Quarterly *Neochetina* + *A. alternata*	34.32	34.32	41.07	6.57	39.4	0
T6- Control	55.54	55.54	95.94	98.92	559.1	1187

3.3 जैवकारक *नियोकेटिना* स्पसीज की संख्या निर्भर आबादी की गतिशीलता एवं जलकुंभी पर प्रभाव

यह प्रयोग जनवरी 2016 में बड़े आकार के प्लास्टिक टैंक में किया गया । यह प्रयोग सात उपचारों के साथ चार अनुकरण में किया गया था। एक महीने के बाद टबों में खरपतवार के अच्छी प्रकार से स्थापित होने के बाद *नियोकेटिना* स्पसीज को 30, 60, 100, 150 एवं 200 संख्या/टब की दर से छोड़ा गया। एक उपचार में कीट तीन हर महीने के अंतराल पर 30/टैंक की दर से छोड़े गये। नियंत्रित उपचार में कोई कीट नहीं छोड़ा गया **(तालिका 3.3)** ।

दो वर्ष के अंतराल में, कंट्रोल वाले उपचार में जलकुंभी की उंचाई 10.7 सेमी. की प्रारंभिक औसत से दिसम्बर 2017 में 60.5 सेमी./पौधा हो गयी जो 2016 में 32.0 सेमी/पौधा थी। *नियोकेटिना* 200/टब से उपचारित टबों में 2017 में औसत उंचाई 3.85 सेमी./पौधा हो गयी जो 2016 में 22.1 सेमी/पौधा थी। एक साल में खरपतवार की बढ़वार 100 एवं 150/टब की मात्रा में छोड़े गये जैवकारक वाले उपचार में कंट्रोल की अपेक्षा काफी कम पायी गई **(चित्र 3.5)** हालांकि यह 30 बीवल/टैंक मोचन में उल्लेखनीय नहीं पाई गयी, क्योंकि इस उपचार में पौधों की औसत ऊंचाई 2017 में 40.4 सेमी/पौधा हो गयी, जो 2016 में 28.5 सेमी/पौधा थी। हर तिमाही में कीट मोचन से उपचारित टैंकों में भी 2017 में बढ़वार 4.4 सेमी./पौधा पाई गयी जबकि 2016 में यह 24.2 सेमी/पौधा थी।

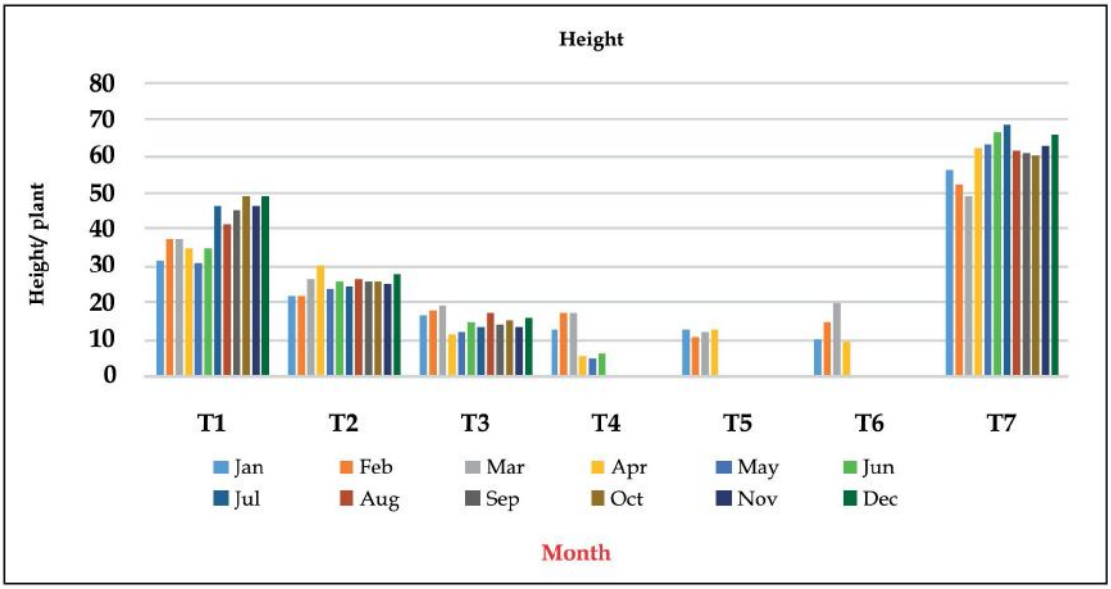
वर्ष 2017 में 30 बीवलस्/टव वाले मोचन उपचार को छोड़कर सभी उपचारित टैंकों में फूल उत्पादन बंद हो गया। नियंत्रित उपचार में जिसमें कोई कीट नहीं छोड़ा गया था फूलों के उत्पादन में उल्लेखनिय वृद्धि हुई जो 2017 में 1121.2/टब हो गई। जबकि 2016 में यह संख्या 474.6/टब थी। फूलों के उत्पादन में यह वृद्धि जलकुंभी के घनत्व में बढ़वार के कारण हुई। यह प्रयोग निश्चित रूप से जैवकारक के प्रभाव को दर्शाता है **(तालिका 3.3)**।

3.3 Number dependent population dynamics and damage potential of bioagent *Neochetina* spp. on water hyacinth

In the month of January 2016, the experiment was started in large plastic fiber tubs. The experiment was done with seven treatments in four replications. Bioagent *Neochetina* spp. at the rate of 30, 60, 100, 150 and 200 weevils/tub were released after one month of establishment of weed in the tub. One treatment was kept for quarterly augmentation of weevil at the rate of 30/tank. In control, no weevil was released.

Water hyacinth average height increased from initial average height of 10.7 cm to 60.59 cm by December 2017 in control treatment, while it was 32.0 cm during 2016. The height of water hyacinth was reduced to 3.85 cm in 2017 in treatment where bioagent *Neochetina* spp. was released at the rate of 200/tub., while it was 22.1 cm during 2016. Growth in terms of height of the weed was also suppressed significantly in the treatment of 150 and 100 weevils/tub, but it was not affected significantly in 30 weevils/tub because in this treatment, height increased significantly from 28.5 cm during 2016 to 40.4 cm in 2017 **(Figure 3.5)**. In quarterly augmentative treatment also, the growth was reduced (4.4 cm) significantly in 2017 than 2016 (24.2 cm/plant).

Flower production was completely inhibited in all the treatments during 2017 where weevils were released except in 30 weevils. In control, flower production was significantly increased (1121.2)during 2017 than the year 2016 (474.67). This could happendd due to increase in densitiy of water hycienth in the tub. It clearly reflected the impact of weevils in suppression of flower production due to feeding stress by the weevils **(Table 3.3)**.



T1 : One time release of weavil 30/tub; **T2**: One time release of weavil 60/tub; **T3** : One time release of weavil 100/tub; **T4**: One time release of weavil 150/tub; **T5** : One time release of weavil 200/tub; **T6**: 30/tub at quarterly interval; **T7** : One time release of weevil 30/tub

चित्र 3.5: प्रयोग के दूसरे वर्ष के दौरान जलकुंभी की ऊंचाई (सेमी/पौधे) पर कीटों की संख्या निर्भर रिलीज का प्रभाव

Figure 3.5: Effect of number dependent release of weevils on the height (cm/plant) of water hyacinth during 2nd year of experiment

तालिका 3.3: प्रयोग के दूसरे वर्ष के दौरान जलकुंभी के फूल उत्पादन (संख्या/टब) पर कीटों की संख्या निर्भरता का प्रभाव

Table3.3: Effect of number dependent release of weevils on the flower producion (no./tub) of water hyacinth during 2nd year of experiment

Month	Treatment						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Jan	19.3	18.88	18.3	5.18	5.18	5.3	42.3
Feb	18.5	18.4	11.5	7.55	7.55	7.5	41.5
Mar	16.2	18.33	12.2	7.2	7.2	6.2	42.2
Apr	19.67	22.33	16.67	6.37	6.37	5.6	44.67
May	18.56	22.43	18.56	4.84	0	6.5	46.56
Jun	18.56	21.79	18.56	0	0	0	48.56
Jul	20.46	23.7	11.46	0	0	0	45.46
Aug	20.7	27.7	12.7	0	0	0	48.7
Sep	21.9	25.08	11.9	0	0	0	41.9
Oct	21.8	23.65	18.8	0	0	0	48.8
Nov	19.6	27.69	11.6	0	0	0	41.6
Dec	21.8	26.69	19.8	0	0	0	41.8
Av.	19.75	23.05	15.17	2.5	2.19	2.5	44.52

T1 : One time release of weavil 30/tub; **T2** : One time release of weavil 60/tub; **T3**: One time release of weavil 100/tub; **T4**: One time release of weavil 150/tub; **T5**: One time release of weavil 200/tub; T6: 30/tub at quarterly interval; **T7**: One time release of weavil 30/tub

4

अनुसंधान कार्यक्रम – 4
RESEARCH PROGRAMME - 4

पर्यावरण में शाकनाशी अवशेषों एवं अन्य प्रदूषकों की निगरानी, अपघटन व शमन
Monititoring degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment

मृदा पर शाकनाशी अवशेषों की उपस्थिति से विभिन्न फसलों, मनुष्यों एवं पशुओं पर हानिकारक प्रभाव होता है। मृदा पर शाकनाशी अवशेषों की उपस्थिति संवेदनशील फसलों को नुकसान पहुँचा सकती है । वर्षाकालीन एवं सिंचाई के समय शाकनाशी अवशेष प्रदूषित मृदा की सह–सतही परत एवं तलीय जल पर एकत्र हो जाते हैं। इसलिए पर्यावरण में प्रदूषकों एवं शाकनाशियों अवशेषों का अपघटन, निगरानी व शमन पर आधारित परियोजना का आरम्भ किया गया है। शाकनाशी के प्रभाव का मछली एवं फसलों पर अवलोकन करने हेतु फसलों, जल व मृदा के नमूनों का परीक्षण क्षेत्रीय परिस्थिति में किया गया है।

Persistence of herbicide residues is of great concern as presence of herbicide residues in the soil may not only damage the sensitive succeeding crops but also adversely affect human and animal health due to bioaccumulation of residues in crop produce. Due to rain and irrigation persisting residues are likely to move towards subsurface soil and may contaminate ground water. Thus project on environment risk assessment of herbicides under wheat based cropping system and their mitigation measures has been initiated. Crop, water and soil samples were evaluated to see persistence and bioaccumulation of various herbicides in fishes and crops under field conditions.

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
4.1 गेहूं आधारित फसल प्रणाली और उनके शमन उपायों के तहत् हर्बीसाइड्स का पर्यावरणीय प्रभाव का अध्ययन Environmental risk assessment of herbicides under wheat based cropping system and their mitigation measures **प्रमुख अन्वेषणकर्ता** **शोभा सोंधिया** **Principal Investigator** **Shobha Sondhia**	4.1.1 मक्का के खेत की मृदा में एट्राजिन, टेम्पबोट्रियन और टॉप्रामिजोन के अवशेषों का अध्ययन Residues of atrazine, tembotrione, and topramizone in the soil of maize field	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia वी.के. चौधरी V.K. Choudhary
	4.1.2 पानी में शाकनाशी के अवशेषों का मृदा एवं मछली मृत्यू दर, जल की गुणवत्ता एवं अवशेषों का अध्ययन Effect of herbicides on soil and water physico-chemical properties and fishes	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia
	4.1.3 रबी 2016–17 में शाकनाशी अवशेषों का विघटन Dissipation of herbicide residues in *Rabi* 2016-17	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia
	4.1.4 शाकनाशी के लगातार प्रयोग से भूमिगत जल प्रदूषण के जोखिम का मूल्यांकन Evaluation of risk of ground water contamination by the continuous use of herbicides	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia
	4.1.5 मूंग में शीघ्र परिपक्वता के लिए डेफोलिएंट के रूप में पैराक्वेट का उपयोग एवं अवशेषों की स्थिति Use of paraquat as defoliant for early maturity of moongbean and residues status	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia

4.1 गेहूं आधारित फसल प्रणाली और उनके शमन उपायों के तहत् हर्बीसाइड्स का पर्यावरणीय प्रभाव का अध्ययन

4.1.1 मक्का के खेत की मृदा में एट्राजिन, टेम्बोट्रियॉन और टॉप्रामिजोन के अवशेषों का अध्ययन

खरीफ 2017 में मक्का की फसल में 1.0 किलो/हेक्टेयर, 120 और 25 ग्राम/हेक्टेयर की दर से क्रमशः एट्राजिन, टेम्बोट्रियन और टॉप्रामिजोन का स्प्रे किया गया, और क्लोडिनाफॉप + मेटसल्यूरॉन–मिथाइल (60+4 ग्राम/हेक्टेयर), सल्फोसल्यूरॉन +

4.1 Environmental risk assessment of herbicides under wheat based cropping system and their mitigation measures

4.1.1 Residues of atrazine, tembotrione, and topramizone in soil of maize field

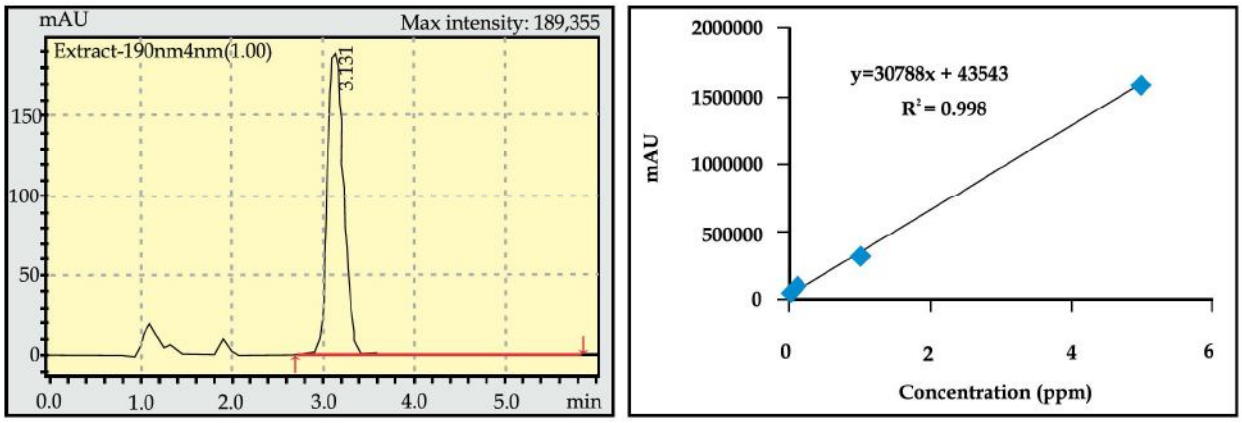
Atrazine, tembotrione, and topramizone were applied at 1.0 kg/ha, 120 and 25 g/ha to the maize crop in *Kharif* and clodinafop+metsulfuron-methyl (60+4 g/ha), sulfosulfuron+metsulfuron-methyl (28+4 g/ha) and

मेटसल्यूरॉन–मिथाइल (28+4 ग्राम/हेक्टेयर) का स्प्रे रबी 2016–17 में गेहूं की फसल में किया गया था।

शाकनाशी अवशेष के अपघटन को फसल में जीरो से हार्वेस्ट तक के दिनों तक पानी, मिट्टी और पौधों में निर्धारित किया गया। खरीफ 2017 में शाकनाशी के उपयोग एवं बारिश की घटना के बाद पौधों, मृदा, पानी और मछलियों के नमूनों को इकट्ठा किया गया था और रबी 2016–17 में सिंचाई के बाद 0 से 100 दिनों के बीच नमूनों को अवशेषों का बायोएक्यूलेशन और पर्सिस्टेंस देखने के लिए एकत्र किये गए। शाकनाशी के प्रभाव का अध्ययन मछलियों की मृत्यू दर और पानी की गुणवत्ता के मूल्यांकन के लिए भी संबंधित दिनों में किया गया। यूएफएलसी द्वारा अवशेषों के लिए सभी नमूनो को संसाधित और विश्लेषण किया गया। यूएफएलसी विधियों द्वारा क्रमशः 0.01, 0.01 और 0.001 µg /g की पहचान सीमा के साथ मिट्टी, पौधों, मछलियों और पानी में टेम्पबोट्रियन और टॉप्रामिजोन और एट्राजिन अवशेषों के मात्रा के निर्धारण के लिए विकसित किया गया (**चित्र 4.1, 4.2 और 4.3**)।

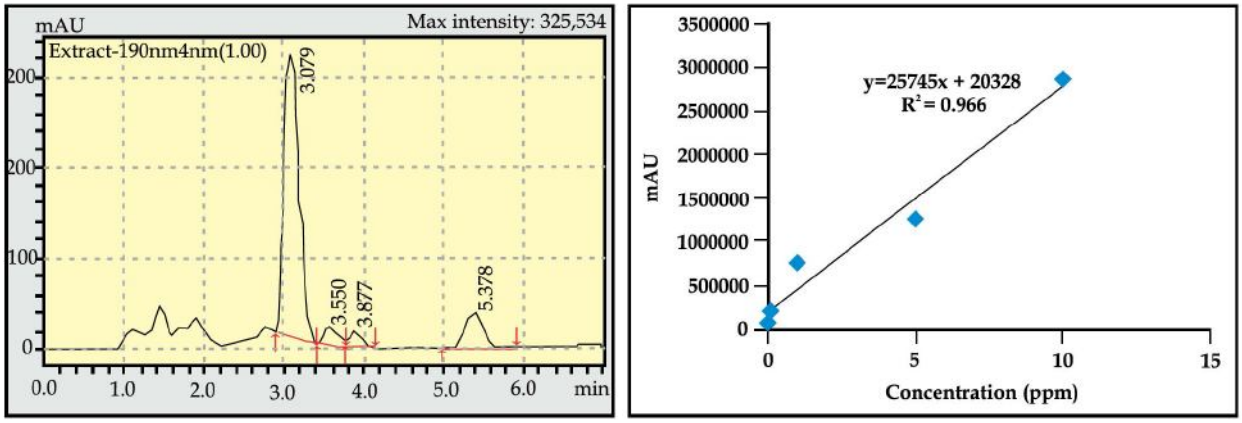
pendimethalin (750 g/ha) were applied in *Rabi* 2016-17 to wheat plots at recommended doses.

Herbicide residues dissipation was determined in water, soil and plants at 0 days to till harvest. Water and fishes samples were collected after herbicide application and rain event in *Kharif* 2017 and after flood irrigation in *Rabi* 2016-17 between 0 to 100 days to see bioaccumulation and persistence of herbicides. Effect of herbicides fishes mortality and water quality was also evaluated in the respective days. All samples were processed and analyzed for residues by UFLC. UFLC methods were developed for quantification of tembotrione, topramezone and atrazine residues in soil, plants, fishes and water with a detection limit of 0.01, 0.01 and 0.001 µg/g, respectively (**Figure 4.1, 4.2 and 4.3**).



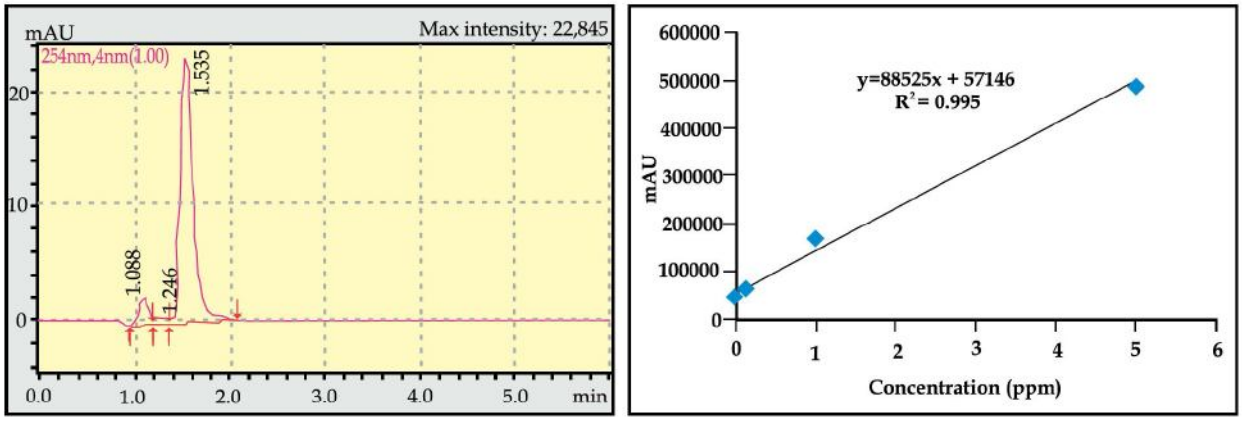
चित्र 4.1: यूएफएलसी द्वारा टेम्बोट्रियॉन के निर्धारण की विधि

Figure 4.1: Detection of tembotrione by UFLC



चित्र 4.2: यूएफएलसी द्वारा एट्राजिन के निर्धारण की विधि

Figure 4.2: Detection of atrazine by UFLC



चित्र 4.3: यूएफएलसी द्वारा टॉपरमेजॉन के निर्धारण की विधि

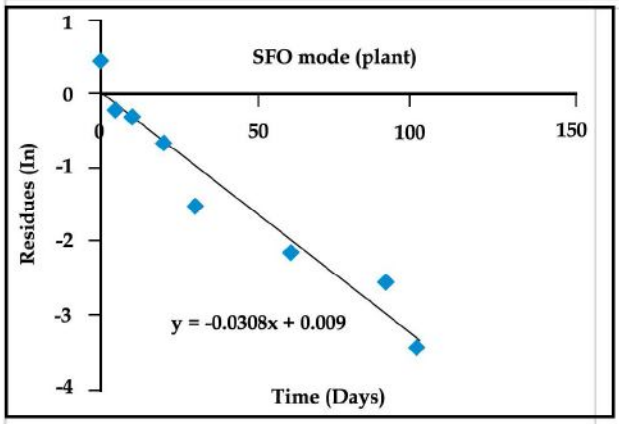
Figure 4.3: Detection of topramezone by UFLC

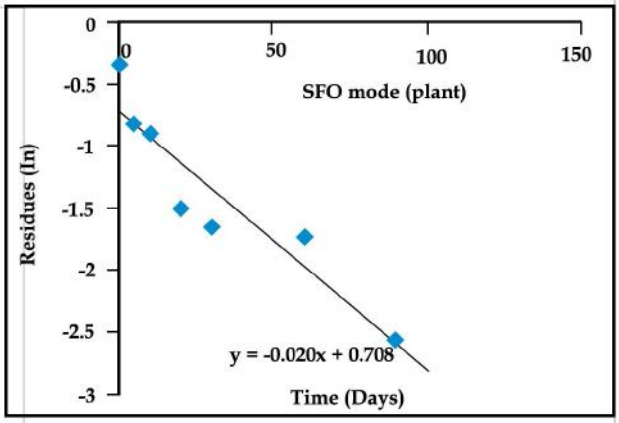
टेम्बोट्रियॉन के अवशेष 10 दिनों तक मिट्टी में तेजी के साथ विघटित हुए एवं करीब 0.7176 µg/g टेम्बोट्रियॉन के अवशेष की मात्रा स्प्रे के दो दिनों के बाद पायी गयी जो कि 90 दिनों में घटकर 0.076 µg/g रह गयी, जबकि इसके अवशेष पौधों में 1.564 से 0.032 µg/g तक 0 से 30 दिनों में पाए गए थे। पानी के नमूनों में, 0.444 से 0.105 µg/ml टेम्बोट्रियॉन के अवशेष 0 से 30 दिनों में पाये गये, जबकि मछलियों में अवशेषों की 60 दिनों में मात्रा <0.001 µg/g से नीचे पायी गयी। मक्का में फसल टेम्बोट्रियॉन के अवशेषों में की मात्रा 0.0127 µg/g पायी गयी जो एमआरएल (0.02 मिलीग्राम/किग्रा) **(चित्र 4.4)** से कम है। खरीफ में मक्का की फसल की मिट्टी में टॉपरमेजॉन के अवशेष की मात्रा 0 से 60 दिनों में 2.156 से 0.031 µg/g तक पायी गयी। मक्का में युवा पौधों में 1.337 से 0.336 µg/g तक टॉपरमेजोन के अवशेष 0 से 30 दिनों में पाए गए। नजदीक के तालाब के पानी में, 0.016 µg/ml टॉपरमेजॉन के अवशेष 30 दिनों में पाए गए थे, जबकि मछलियों में 0.022 µg/g अवशेष 60 दिनों पर पाए गए **(चित्र 4.5, तालिका 4.1, 4.2)**।

मक्का की फसल की मिट्टी में एट्राजिन के अवशेष मिट्टी में 0 से 90 दिनों में 1.717 से 0.257 µg/g पाये गये, जबकि मक्का के पौधों में अवशेषों की मात्रा 1.346 µg/g पाई गई थी। जबकि मक्का के पौधों में अवशेषों की मात्रा 1.346 से 0.182 µg/g के बीच 0 से 91 दिनों में पायी गयी। मक्का अनाज और भूसे में एट्राजिन की मात्रा 0.0085 और 0.0307 µg/g पाई गई जो 0.1 मिलीग्राम/ग्राम जो 0.1 मिलीग्राम/ग्राम के एमआरएल मान के नीचे है, पायी गई। खरीफ में प्रयोग किये गये शाकनाशी प्रथम ऑर्डर रेट कानेटिक्स **(चित्र 4.6)** के अनुसार विघटित हो गये। मक्का अनाज और भूसे में अवशेष की मात्रा की निर्धारित सीमा से नीचे पायी गयी।

Tembotrione degraded rapidly in soil up to 10 days and an amount of 0.7176 were found at 0 days which degraded to 0.076 µg/g at 90 days, while in plants 1.564 to 0.032 µg/g residues were detected at 0 to 30 days. In the water samples, 0.444 to 0.105 µg/ml tembotrione residues were detected at 0 to 30 days, while in fishes residues were below <0.001 µg/g at 60 days. At harvest tembotrione residues in the grains were found 0.0127 µg/g which were found below the MRL (0.02 mg/kg) **(Figure 4.4)**. Topramezone residues in the soil of maize crop in *Kharif* 2017 were found to be in the range 2.156 to 0.031 µg/g at 0 to 60 days. In the maize young plants 1.337 to 0.336 µg/g topramezone residues were detected at 0 to 30 days. In the adjacent pond water, 0.016 µg/mL topramezone residues were detected at 30 days, while in the fishes 0.022 µg/g residue were found at 60 days **(Figure 4.5, Table 4.1, 4.2).**

Atrazine residues in the soil of maize crop were found 1.717 to 0.257 µg/g in the soil at 0 to 90 days, whereas residues were ranged between 1.346 to 0.182 µg/g in plant at 0 to 90 days. Herbicides applied in the *Kharif* 2017 were dissipated according to first order rate kinetics. In maize grains and straw atrazine resides were found 0.0085 and 0.0307 µg/g which were found below the MRL value of 0.1 mg/g. Herbicides applied in the *Kharif* were dissipated according to first order rate kinetics **(Figure 4.6)**. In maize grains and straw resides were found below the limit of quantification.





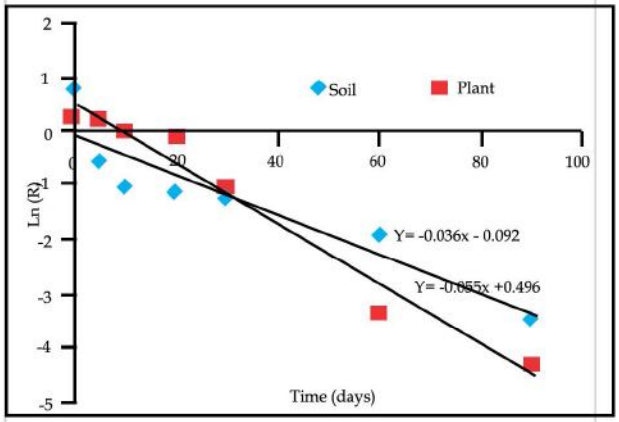
चित्र 4.4 खरीफ 2017 में मक्का में टेम्बोट्रियॉन के अवशेषों कि विघटन कानेटिक्स

Figure 4.4 Dissipation kinetics of tembotrione in maize in *Kharif* 2017

तालिका 4.1: खरीफ 2017 में मिट्टी और मक्का में टेम्बोट्रियॉन की अपघटन।

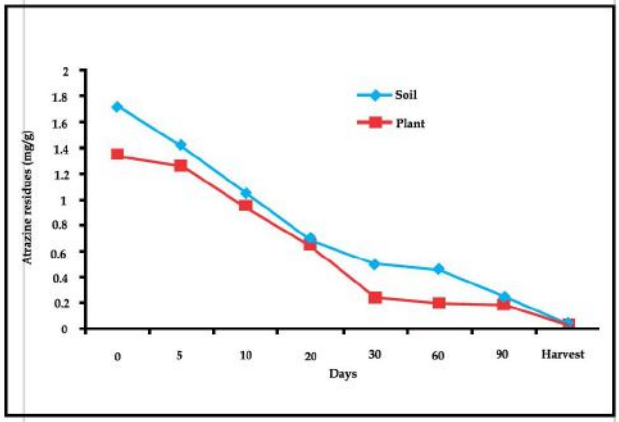
Table 4.1: Regression statistics of tembotrione in soil and maize plants in *Kharif* 2017

Type	Coefficients	Standard error	t-Stat	P-value
Soil				
Intercept	-0.152	0.1813	-0.843	0.437
Slope	-0.030	0.0031	-9.786	0.0001
Half-life	10.03	$days^{-1}$		
Maize plants				
Intercept	-0.859	0.153	-5.590	0.0050
Slope	-0.020	0.003	-5.592	0.005
Half-life	15.05	$days^{-1}$		



चित्र 4.5: खरीफ 2017 में मिट्टी और मक्का में टॉपरमेजॉन के अवशेषों कि विघटन कानेटिक्स।

Figure 4.5: Dissipation kinetics of topramezone in soil and maize plant in *Kharif* 2017



चित्र 4.6: खरीफ 2017 में मिट्टी और मक्का में एट्राजिन का विघटन

Figure 4.6: Dissipation of atrazine in soil and maize plant in *Kharif* 2017

तालिका 4.2: खरीफ 2017 में मिट्टी और मक्का में टॉपरमेजॉन के विघटन की समीक्षा।
Table 4.2: Regression statistics of topramezone in soil and maize plants in *Kharif* 2017

Type	Coefficients	Standard error	t-Stat	P-value
Soil Intercept	-0.438	0.1826	-2.402	0.0741
Slope	-0.036	0.003	-7.868	0.001
Half life (soil)	8.36 days^{-1}			
Maize plants Intercept	0.579	0.221	2.606	0.0596
Slope	-0.055	0.004	-11.93	0.0002
Half life	5.47 days^{-1}			

4.1.2 मिट्टी और पानी की भौतिक–रासायनिक गुणों और मछलियों पर शाकनाशियों का प्रभाव

खरीफ के दौरान एट्राजिन, टेम्बोट्रियॉन, टॉपरमेजॉन के स्प्रे के कारण इनके अवशेष बहकर साथ के तालाब में पहुंच गए पर इन अवशेषों के कारण मछलियों की मृत्यु नहीं पायी गयी। पीएच के संबंध में तालाब की जल गुणवत्ता निकटवर्ती मक्का क्षेत्र से रन ऑफ पानी प्राप्त करने के बाद महत्वपूर्ण रूप से ज्यादा भिन्न नहीं पायी गयी। हालांकि तालाब के पानी की ई.सी. जिनमें एट्राजिन के अवशेष आ रहे थे उनमें शुरू में 10 दिनों तक बढ़त पायी गई, फिर समय के साथ इसमें कमी दर्ज की गयी जबकि इसके विपरीत टेम्बोट्रियॉन और टॉपरमेजोन के अवशेष के बहकर साथ के तालाब में पहुंचने पर ई.सी. में वृद्धि की प्रवृत्ति पायी गयी **(तालिका 4.3)**।

4.1.2 Effect of herbicides on soil and water physico-chemical properties and fishes

Mortality of fishes was not observed due to atrazine, tembotrione and topramezone application during *Kharif* season. Water quality of pond with respect to pH did not vary significantly after receiving runoff water from adjacent maize field. However EC of pond water increased initially up to 10 days then decreased with respect to time and receiving of runoff water in the ponds that were receiving atrazine from adjacent maize plots and vice versa was found with tembotrione and topramezone **(Table 4.3)**.

तालिका 4.3 खरीफ 2017 में पीएच और ईसी (µS/सेमी.) के संबंध में तालाब की जल गुणवत्ता पर प्रभाव
Table 4.3 Water quality of pond with respect to pH and EC (µS/cm) in *Kharif* 2017

Days	Control		Atrazine		Tembotrione		Topramazone	
	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC
0	7.87	105.3	9.8	126.0	8.24	90.5	8.33	83.4
5	7.94	103.5	7.86	108.8	8.39	86.5	8.24	78.2
10	8.38	790.5	8.16	757.5	8.57	65.9	8.62	60.4
20	8.16	731.5	7.87	890	8.41	42.8	8.63	48.6
30	7.45	28.1	7.33	27.1	7.72	516.7	7.34	524.5
60	7.90	671	8.35	527	7.90	512.5	8.14	509 .0
90	8.66	58.9	8.36	63.7	8.94	432.0	8.91	457

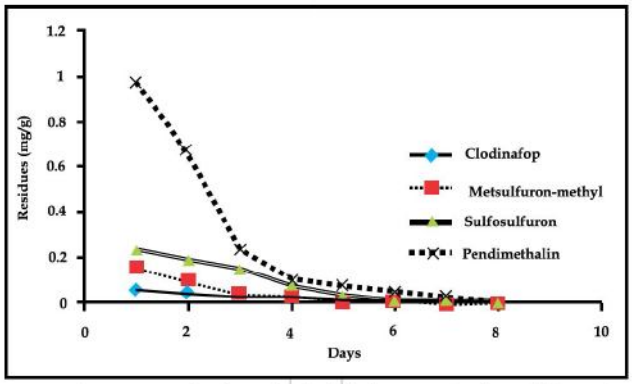
4.1.3 रबी 2016–17 में शाकनाशियों के अवशेषों का विघटन

रबी में मेटसल्यूरॉन–मिथाइल के अवशेष गेहूं के पौधों में 0 से 30 दिनों में 0.1573 से 0.0049 µg/g पाए गए, जबकि अवशेष की मात्रा 0.0195 से 0.0086 µg/g मिट्टी में 0 से 60 दिनों में पायी गयी। 90 दिनों के पश्चात् अवशेषों की मात्रा पहचान सीमा से नीचे पायी गयी। 0 से 60 दिनों में गेहूं के पौधों में सल्फोसल्यूरॉन के अवशेष की मात्रा 0.239 से 0.0014 µg/g पायी गयी, हालांकि, 0.202 से 0.0089 µg/g सल्फोसल्यूरॉन के अवशेष गेहूं की फसल की मिट्टी में 0 से 60 दिनों में पायी गयी । गेहूं के अनाज और भूसे में अवशेषों की मात्रा पहचान सीमा के नीचे पायी गयी **(चित्र 4.7)**। गेहूं के पौधों में 0 से 90 दिनों में पेण्डीमिथेलिन के अवशेष की मात्रा 0.978 से 0.034 µg/g पायी गयी, हालांकि 0.761 से 0.0585 µg/g

4.1.3 Dissipation of herbicide residues in *Rabi* 2016-17

Metsulfuron-methyl residues in *Rabi* were found to be 0.1573 to 0.00491 µg/g in the wheat plants at 0 to 30 days, whereas 0.0195 to 0.0086 µg/g metsulfuron-methyl were detected in soil at 0 to 60 days. After 90 days residues were degraded to below the detection limit. Sulfosulfuron residues were found 0.239 to 0.0014 µg/g in the wheat plants at 0 to 60 days, however, 0.202 to 0.0089 µg/g sulfosulfuron residues were found in the soil of wheat field at 0 to 60 days. At harvest, residues were dissipated 0 to below detection limit **(Figure 4.7)**. In wheat grains and straw residues were dissipated to below detection limit. Pendimethalin residues were found 0.978 to 0.034 µg/g in the wheat plants at 0 to 90 days; however 0.761 to 0.058 µg/g pendimethalin residues

पेण्डीमिथेलिन के अवशेष मिट्टी में 0 से 90 दिनों में पाए गए। फसल में 0.003 µg/g पेण्डीमिथेलिन के अवशेष मिट्टी में पाए गए। गेहूं के अनाज और भूसे में, क्रमशः 0.02258 और 0.0056 µg/g तक पेण्डिमिथेलिन के अवशेष पाए गए।



were detected in the soil at 0 to 90 days. At harvest 0.003 µg/g pendimethalin residues were detected in the soil. In wheat grains and straw, pendimethalin residues were found 0.022 and 0.0056 µg/g, respectively.

चित्र 4.7: रबी 2016–17 के दौरान गेहूं के पौधों में शाकनाशी के अवशेषों का विघटन
Figure 4.7: Dissipation of herbicide residues in wheat plants during *Rabi* 2016-17

गेहूं के पौधों में क्लोडिनाफॉप के अवशेष 0.067 से 0.0202 µg/g पाये गए। गेहूं के अनाज और भूसे में क्लोडिनाफॉप की अवशेषों की मात्रा निर्धारण की मात्रा से नीचे पाई गई।

4.1.4 शाकनाशियों के निरंतर उपयोग से भू–जल प्रदूषण के जोखिम का मूल्यांकन

पर्यावरण और कृषि संबंधी समस्याओं के कारण मिट्टी के माध्यम से शाकनाशी का लीचिंग द्वारा प्रदूषण विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। लीचिंग को शाकनाशी द्वारा जमीन प्रदूषण का मुख्य कारण भी माना जाता है। चूंकि अधिकांश शाकनाशी पानी में घुलनशील होते हैं और इस प्रकार वर्षा ऋतु में संतृप्त नमीं व्यवस्था के तहत् भू–जल प्रदूषण का खतरा बढ़ जाता है। गेहूं के अनाज और भूसे में क्लोडिनॉफॉप की अवशेषों की मात्रा निर्धारण की मात्रा से नीचे पाई गई। के तहत शाकनाशी की गतिशीलता और लीचिंग क्षमता का मूल्यांकन 1,2 और 3 मीटर के लाईसीमीटर में किया गया।

इसलिये प्राकृतिक वर्षा स्थितियों में टेम्बोट्रियॉन का स्प्रे प्रत्येक लाइसीमीटर की सतह पर 120 और 240 ग्राम/हेक्टेयर की दर से प्राकृतिक वर्षा के बाद किया गया जिससे इसके अवशेष की बहकर पानी को प्रदूषण के संभावित जोखिम की क्षमता का निर्धारण किया जा सके। एच.पी.एल.सी. द्वारा निर्धारण के लिए 0–25, 25–25, 50–75, 75–100, 100–125, 125–150, 150–175, 175–200 और 200–225 सेमी. तक की गहराई से मृदा के नमूने एकत्र किए गए और विश्लेषण किए गए। लीचेट्स को भी एकत्रित किया गया था और टैम्बोट्रिऑन के अवशेष को देखने के लिए विश्लेषण किया गया।

लायसीमीटर के तहत् प्रयोग का एक दृश्य
An overview of experiment under lysimeters

सतह की मिट्टी में टैम्बोट्रिऑन के अवशेष की मात्रा अधिक पायी गयी और विभिन्न गहराई में मिट्टी में अवशेष की मात्रा 60 दिनों तक पायी गयी **(चित्र 4.8)**। सतह पर मिट्टी में 1.642 से 0.242 और 0.162 से 0.40 µg/g टैम्बोट्रिऑन के अवशेषों की मात्रा

Clodinafop residues were found to be 0.067 to 0.0202 µg/g in the wheat plant. In wheat grains and straw clodinafop residues were found below the limit of quantification

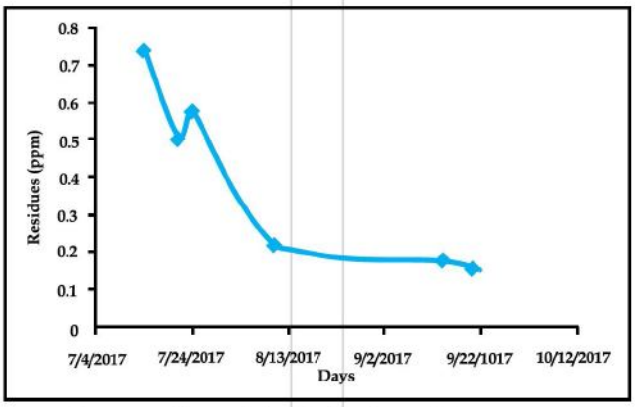
4.1.4 Evaluation of risk of ground water contamination by the continuous use of herbicides

Herbicide leaching through soil is particularly important due to environmental and agronomic problems. Leaching is considered as main cause of ground contamination by herbicides. As most of the herbicides are soluble in water and thus poses a risk of ground water contamination under saturated moisture regime. Therefore mobility and leaching potential of herbicides under natural rainfall conditions were evaluated in lysimeter of 1, 2, and 3 meters.

Tembotrione was sprayed at 120 and 240 g/ha dose to the surface of each lysimeter under field conditions and allowed to receive natural rain. Soil samples up to 0-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-125, 125-150, 150-175, 175-200 and 200-225 cm depths were collected and analyzed by HPLC to evaluate the movement of tembotrione in the soil and to predict possible risk of ground water contamination through herbicide. Leachates were also collected from column and analyzed to evaluate the movement of tembotrione.

Tembotrione residues were higher in surface soil and were found up to 60 days in soil at various depths **(Figure 4.8)**. An amount of 1.642 to 0.242 and 0.162 to 0.409 µg/g tembotrione residues were detected in the soil at

क्रमशः दो घण्टों के बाद और एक दिन के बाद विभिन्न गहराई में पायी गयी। स्प्रे के अगले दिनों के बाद की बारिश ने अवशेष की मात्रा को कम गहराई तक ले जाने का कारण बना दिया और 0.662 से 0.044 µg/g टैम्बोट्रिऑन के अवशेष 20 दिनों में मृदा के नमूनों में पाए गये। किसी भी गहराई में 90 और 120 दिनों के बाद टैम्बोट्रिऑन के अवशेषों की मात्रा नहीं पायी गयी। मिट्टी और पानी के पीएच मान में टैम्बोट्रिऑन के स्प्रे के बाद विभिन्न गहराई में बढ़ी हुई पायी गयी।



चित्र 4.8 लीचेट्स में टैम्बोट्रियॉन के अवशेषों का अध्ययन
Figure 4.8 Detection of tembotrione residues in leachates

surface and various depths at two hours and after one day. Subsequent rains on following days caused leaching of herbicides to lower depths and 0.662 to 0.044 µg/g tembotrione residues were detected at 20 days. Tembotrione residues were not detected after 90 and 120 days in any depth. pH of the soil and water was increased at various depths after its application.

4.1.5 मूंग में परिपक्वता के लिए पैराक्वेट का उपयोग एवं अवशेषों की स्थिति

फसल उत्पादकता और अनाज उपज बढ़ाने के लिए फसल के क्षेत्र में शाकनाशियों का उपयोग किया जाता है। एक ब्रोड–स्पेक्ट्रम शाकनाशी का उपयोग फसल परिपक्वता के दिनों को कम करने और साथ ही साथ अवशेषों के अपघटन को समझने में उपयोगी हो सकता है। चूंकि कई किसान मूंग की आसान यांत्रिक कटाई के लिए पैराक्वाट का उपयोग करने में इच्छुक हैं।

इसलिए एक व्यापक बोर्ड–स्पेक्ट्रम शाकनाशी, पैराक्वाट का चयन मूंग की आसान यांत्रिक कटाई की सुविधा के लिए और अवशेषों की स्थिति के रूप में इसके उपयोग का मूल्यांकन करने के लिए किया गया। इसके पहले साहित्य में असंतुलित मात्रा में पैराक्वाट के उपयोग द्वारा कई आकस्मिक या जान–बूझकर मौतें का उल्लेख मिलता हैं। इसके जहर के लिए मुख्य लक्ष्य फैफड़े पर हानिकारक प्रभाव है। मूंग में पैराक्वाट का यूएफएलसी द्वारा 0.001 माइक्रोग्राम/एमएल की पहचान सीमा के साथ निर्धारित का मानक तैयार किया गया। पौधे और मिट्टी में पैराक्वाट का विश्लेषण पी. एच. निर्भर पाया गया था **(चित्र 4.9)**।

मृदा और मूंग के पौधों को फसल पर पैराक्वाट के स्प्रे के बाद एकत्र किया गया। दो घण्टों के बाद, मूंग में पैराक्वाट के अवशेष 0.865 से 2.452 µg/g तक पाए गये तक पाए गये जो कि विघटित होकर क्रमशः फसल में स्प्रे के 5–7 दिनों के बाद में 0.460 से 0.962 µg/g तक घट गये जहां पर इसका उपयोग 250, 500, 750 और 1000 ग्राम/हेक्टेयर दर से किया गया था। मूंग में 2,4–D के अवशेष एक दिन के बाद 0.825 से 1.550 µg/g पाये गये थे जो कि स्प्रे के 5–7 दिनों के बाद घटकर 0.016 से 0.077 µg/g तक कम हो गये।

दो घण्टों के बाद, मूंग के मिट्टी में पैराक्वाट अवशेष 0. 458 से 1.139 µg/g पाए गये जो कि अपघटित होकर 0.501 से 0. 409 µg/g हो गये जहां पर परपैराक्वाट का प्रयोग 250 से 1000 ग्राम/हेक्टेयर दर से मूंग पर किया गया था **(तालिका 4.5)**। मूंग की मिट्टी में 2,4–डी के अवशेष 0.646 से 0.775 µg/g पाए गये

4.1.5 Use of paraquat as defoliant for early maturity of moongbean and residues status

Herbicides have been used in the crop field to increase the crop productivity and grain yield. Hence in order to reduce days of crop maturity and develop use of herbicides as defoliant may be fruitful in understanding of its effect on crop physiological maturity and fate of herbicide residues that may exist as a result of use of board spectrum herbicide on moongbean. As many farmers willing to use paraquat for easy mechanical harvesting of moongbean.

Hence, a broad leaf herbicide, paraquat was chosen to evaluate its use as a defoliant to facilitate easy mechanical harvesting of moongbean and residues status. Paraquat has claimed many fatalities due to accidental or deliberate ingestion of the concentrated form of the substance. The principal target for the poison is the lung. Paraquat in moongbean was determined by UFLC with a detection limit of 0.001 µg/mL. Analysis of paraquat in plant and soil was found pH dependent **(Figure 4.9)**.

Soil and plants were collected after spray of paraquat on chickpea crop. After two hours, paraquat residues in moong were found 0.865 to 2.452 µg/g and decreased to 0.460 to 0.962 µg/g at harvest (5-7 days after application), respectively in paraquat treated plots at 250, 500, 750 and 1000 g/ha rates **(Table 4.5)**. 2,4-D residues in moongbean were found 0.825 to 1.550 µg/g after one day which reduced to 0.016 to 0.077 µg/g at harvest (5-7 days after application).

After two hours, paraquat residues in moongbean soil were found 0.458 to 1.139 µg/g and decreased to 0.016 to 0.409 µg/g at harvest (5-7 days after application) in

जो कि कुछ दिनों के बाद फसल पर अपघटित होकर 0.098 से 0.112 µg/g तक स्प्रे के 5–7 रह गये।

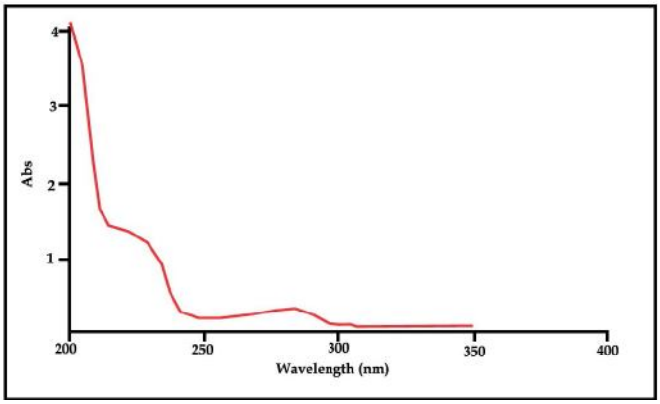
मूंग की उपज के सभी ट्रीटमेंट्स के बाद परिपक्वता के समय फसल पर मात्रात्मक रूप से निर्धारित किया गया था, जहां पर पैराक्वाट का छिड़काव अकेले या 2,4–डी के साथ किया गया था। मूंग की उपज 8.58 से 13.06, क्विंटल/हैक्टेयर 2,4–डी और पैराक्वाट के डेफोलिएट के रूप में प्रयोग के बाद पायी गयी। हालांकि, नियंत्रण प्लाट में, यह उपज 14.14 क्विंटल/हेक्टेयर **(तालिका 4.6)** पायी गयी।

पैराक्वाट और 2,4–डी के स्प्रे का 750 से 1000 ग्राम/हेक्टेयर की दर के उपयोग से मूंग की परिपक्वता की प्रक्रिया को कम किया जा सका जिसके कारण लगभग 10 दिन इस पद्धति से बचाये जा सकते हैं। हालांकि 750 ग्राम/हेक्टेयर और 1000 ग्राम/हेक्टेयर पर पैराक्वाट के छिड़काव के परिणामस्वरूप अवशेषों की मटर के लिए अधिकतम अवशेष सीमा मात्रा से कम पायी गयी। यह अध्ययन पैराक्वाट और 2,4–डी के इस तरह के व्यापक उपयोग को रोकने की अनुसंशा करती है।

paraquat treated plots at 250 to 1000 g/ha rates **(Table 4.5)**. 2,4-D residues in moongbean soil found 0.646 to 0.775 µg/g after one day which reduced to 0.098 to 0.112 µg/g at harvest (5-7 days after application).

Moongbean yield was determined quantitatively at harvest from all plots which were sprayed with paraquat and 2,4-D. Moongbean yield was found 8.58 to 13.06, q/ha 2,4-D and paraquat treated plots. However, in control plots, it yield was found 14.14 q/ha **(Table 4.6)**.

Paraquat and 2,4-D application at 750 to 1000 g/ha as defoliant enhanced the process of maturity of moongbean and thus 10 day can be saved by this application. However paraquat application at 750g/ha and 1000 g/ha resulted in residues which were below the maximum residue limit set for pea. This study did not recommend use of paraquat and 2,4-D as defoliant in moongbean.



चित्र 4.4: यूएफएलसी द्वारा मूंगबीन में पैराक्वाट का निर्धारण
Figure 4.4: Determination of paraquat in moongbean by UFLC

तालिका 4.5: यूएफएलसी द्वारा मूंगबीन में पैराक्वाट अवशेषों (मिलीग्राम/ग्राम) की मात्रा विश्लेषण
Table 4.5: Analysis of paraquat residues (mg/g) in moongbean by UFLC

Days	Paraquat residues				2,4-D residues	
	250gm	500	750	1000	1000	2000
1	0.865	1.297	1.631	2.452	0.825	1.550
5	0.519	1.174	1.239	1.656	0.439	0.997
Harvest (5-7days)	0.407	0.471	0.675	0.962	0.016	0.077
MRL	0.30				0.02 (soybean)	

तालिका 4.6 पैराक्वाट एवं 2,4–डी के प्रयोग के बाद मूंगबीन की उपज
Table 4.6 Yield of moongbean after paraquat and 2,4-D application as defoliant

Herbicide	Yield (q/ha)
Paraquat 250 g/ha + 2,4-D 750 g	8.58
Paraquat 500 g/ha + 2,4-D 750 g	8.18
Paraquat 750 g/ha	13.05
Paraquat 1000 g/ha	13.06
2,4-DEE 1000 g/ha	11.90
2,4-DEE 2000g/ha	11.93
No Herbicide (control)	14.14

5

अनुसंधान कार्यक्रम - 5
RESEARCH PROGRAMME - 5

खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन
On-farm Research and Demonstration of Weed Management Technologies and Impact Assessment

सभी क्षेत्रों के किसानों के लिए आधुनिक खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का हस्तांतरण कभी भी सरल प्रक्रिया नहीं रही है, जिसका मुख्य कारण आर्थिक एवं पारम्परिक पहलुओं के साथ मनोवैज्ञानिक अवरोध भी है। शोध संस्थाओं एवं कृषकों के बीच संपर्क की कमी से उन्नत तकनीकों का पूर्ण लाभ कृषकों को प्राप्त नहीं हो पाता जिससे की कृषक उन्नत तकनीकी ज्ञान से अनभिज्ञ रहते है। इसलिए यह सोचा गया कि अगर किसान अपने खेतों में आने वाले खरपतवारों के प्रबंधन के लिए विकसित की जा रही तकनीकी की मूल्यांकन प्रक्रिया में शामिल होते है तो यह किसानों के लिए अधिक सार्थक होगा। परिणामस्वरूप खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय द्वारा प्रक्षेत्र शोध कार्यक्रम के माध्यम से महत्वपूर्ण फसलों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का मूल्यांकन एवं प्रदर्शन किया जा रहा है। ताकि कृषकों के खेत में खरपतवार सम्बन्धी समस्याओं को समझकर उनकी सहभागिता से कम खर्च वाली प्रभावकारी तकनीकों की व्यवहारिकता को परखा जा सके।

The transfer of modern weed management technologies to the farming communities of all socio-political boundaries has never been a smooth process because of economic and traditional aspects, as well as due to psychological inhibitions. Farmers fail to benefit from technological advances due to communication gap between research organization(s) and the end-users along with lack of technical know-how. Hence, it was thought that it will be wise and meaningful if farmers are involved in the evaluation process of improved packages for management of the weeds prevailing in their farming situation. Accordingly, on farm research programme on weed management technologies for important crops has been initiated to understand farmers' problems and undertake necessary interventions through farmer participatory approach.

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
5.1 खरपतवार प्रबंधन तकनीक के द्वारा ज्यादा उत्पादन एवं आर्थिक लाभ प्राप्त करने हेतु कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन कार्यक्रम On-farm research and demonstration of weed management technologies for higher productivity and income **प्रमुख अन्वेषणकर्ता** **पी.के. सिंह** **Principal Investigator** **P.K. Singh**	5.1.1 धान/मक्का–गेंहू–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (मण्डला क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice/maize-wheat-greengram system under conservation agriculture (Mandla Locality)	पी.के. सिंह, शोभा सोंधिया एवं भूमेश कुमार P.K. Singh, Shobha Sondhia and Bhumesh Kumar
	5.1.2 धान/मक्का–गेंहू–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (सिवनी क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice/maize-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture (Seoni Locality)	सुशील कुमार, योगिता घरडे एवं वी.सी. त्यागी Sushilkumar, Yogita Gharde and V.C. Tyagi
	5.1.3 धान–गेंहू–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (कटनी क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture (Katni Locality)	आर.पी.दुबे, पी.पी. चौधुरी एवं चेतन सी.आर. R.P. Dubey, P.P. Choudhury and Chethan C. R.
	5.1.4 धान–गेंहू फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (नरसिंहपुर क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice–wheat system under conservation agriculture (Narsinghpur Locality)	पी. जे. खनखने एवं सुभाष चंद्र P.J. Khankhane and Subhash Chander
	5.1.1.5 धान–गेंहू/चना–मूंग एवं उडद–गेंहू–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (पाटन क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat/chickpea-greengram and urd-wheat-greengram system under conservation agriculture (Patan Locality)	पी.के. सिंह, भूमेश कुमार, वी.के. चौधरी, योगिता घरडे एवं चेतन सी. आर. P.K. Singh, Bhumesh Kumar, V.K. Choudhary, Yogita Gharde and Chethan C.R.

	5.1.6	धान–गेंहू–मूंग एवं मक्का– गेंहू/चना–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (बरगी क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat-greengram, maize-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram system under conservation agriculture (Bargi Locality)	सुशील कुमार, आर.पी. दुबे, शोभा सोंधिया, दिबाकर घोष एवं सुभाष चन्दर Sushil Kumar, R.P. Dubey, Shobha Sondhia, Dibakar Ghosh and Subhash Chander
5.2 फसलों में शुरूआती खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि का आंकलन मॉडल के द्वारा Yield loss estimation through models using data on early weed infestation in crops others **प्रमुख अन्वेषणकर्ता** **पी.के. सिंह** **Principal Investigator** **P.K. Singh**	5.2.1	खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का कृषक के सामाजिक–आर्थिक उत्थान और आजीविका सुरक्षा पर प्रभाव का आंकलन Impact assessment of weed management technologies on social upliftment and livelihood security	पी. के. सिंह एवं योगिता घरडे P.K. Singh and Yogita Gharde
	5.2.2	अ.भा.स.ख.प्र.अनु.परि. केंद्रों द्वारा किए गए प्रयोगों से प्राप्त डेटा का उपयोग कर फसलों में शुरूआती खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि का मॉडल के द्वारा आंकलन Estimation of yield loss through models using data on early weed infestation in crops obtained from experiments conducted by AICRP-WM centers	योगिता घरडे, पी.के. सिंह एवं दिबाकर घोष Yogita Gharde, P.K. Singh and Dibakar Ghosh
	5.2.3	खरपतवार के कारण वास्तविक उपज और आर्थिक हानि का आंकलन Assessment of actual yield and economic losses due to weeds	योगिता घरडे एवं पी.के. सिंह Yogita Gharde and P.K. Singh
	5.2.4	'वीड मैनेजर' (मोबाइल एप) 'Weed Manager' : App for mobile	पी.के. सिंह एवं योगिता घरडे P.K. Singh and Yogita Gharde

5.1 खरपतवार प्रबंधन तकनीक के द्वारा ज्यादा उत्पादन एवं आर्थिक लाभ प्राप्त करने हेतु कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन कार्यक्रम

शुरूआत में आस–पास के जिले के विभिन्न तहसीलों के विकासखंडों का भ्रमण कर उन क्षेत्रों की फसल प्रणाली, खरपतवारों की समस्या तथा उनके प्रबंधन हेतु अपनाये जा रहे तरीको की जानकारी प्राप्त की गई। चयनित कृषकों की सहभागिता से उनके प्रक्षेत्र पर निदेशालय द्वारा रबी, खरीफ और ग्रीष्म में संरक्षित कृषि पद्धति के अंतर्गत प्रक्षेत्र शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया एवं साथ ही साथ कुछ क्षेत्रों के गैर फसलीय क्षेत्रों में खरपतवार प्रबंधन तथा खरपतवारों के लाभकारी उपयोग सम्बन्धी तकनीक का भी प्रदर्शन किया गया।

5.1.1 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान/मक्का–गेंहू– मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (मण्डला क्षेत्र)

गेहूं (रबी 2016–17)

मंडला जिले के भावल, गूजरसानी, बीजेगांव एवं लालीपुर नामक गांवों में रबी 2016–17 के दौरान निदेशालय द्वारा 8 चयनित कृषक प्रक्षेत्र पर गेहूं में उन्नत खरपतवार तकनीक का संरक्षित कृषि के अंतर्गत शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया। संस्तुत उर्वरको (120:60:40 नत्रजन फॉस्फोरस, पोटाश कि.ग्रा./हे.) का प्रयोग शाकनाशी रसायन, क्लोडिनॉफॉप+मेटसल्यूरॉन (वेस्टा) 60+4 ग्रा./हे. की दर से 25–30 दिन की फसल में किया गया। परिणामों से पाया गया कि कृषक विधि की तुलना में संरक्षित कृषि प्रदर्शन प्रक्षेत्र पर बीजों का जमाव, पौधों की वानस्पतिक वृद्धि एवं बालियों की

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

Initially, different localities were indentified and surveyed with regard to cropping pattern, location-specific weed problems and management practices being adopted. Accordingly, villages/farmers with little technical knowhow in terms of existing weed management practices were selected. Subsequently, 5-6 farmers representing various sections were selected randomly in each locality. The OFR / demonstrations using IWM technologies were laid out during winter season, rainy season and summer season. Trials were conducted in a participatory mode with active involvement of the farmers.

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

Wheat (*Rabi* 2016-17)

On-farm research trials cum demonstrations were undertaken at eight locations (Bhawal, Goojarsani, Bijegaon and Lalipur villages of Mandla district) in wheat crop under conservation agriculture during *Rabi* 2016-17. The herbicide used in these OFR trials was clodinafop + metsulfuron @ 60+4 g/ha. Good germination and establishment of wheat crop had occurred under conservation agriculture. The major weed flora observed was *Lathyrus sativa, Vicia sativa, Chenopodium album, Medicago denticulata* and *Melilotus alba* among broad leaved and *Avena* sp (wild oat) and *Phalaris*

संख्या इत्यादि, ज्यादा उच्च स्तर एवं गुणवत्ता वाले पाये गये, साथ ही साथ गेहूं के प्रमुख खरपतवार जैसे *लेथाइरस सेटाइवा, विसिया सेटाइवा, बथुआ, मेडिकागो एल्बा, मेलीलोटस एल्बा,* जंगली जई एवं *फेलेरिस माइनर* इत्यादि का नियंत्रण भी कृषक विधि (परंपरागत कृषि) की तुलना में काफी कारगर तरीके से हुआ। फलस्वरूप ज्यादा उत्पादन (4.39 टन/हे.), ज्यादा आर्थिक लाभ (₹ 52,730/हे.) एवं बेहतर लाभ–खर्च अनुपात (3.81) प्राप्त हुआ। **(तालिका 5.1)**।

minor among grasses. Application of recommended fertilizer dose (RFD) (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (clodinafop+metsulfuron 60+4 g/ha) under conservation agriculture at 30 DAS resulted in the lowest weed density and biomass and higher grain yield (4.39 t/ha), higher net income (₹ 52730/ha) with higher B:C ratio of 3.81 compared to farmer's practice (conventional tillage + high seed rate+ unbalanced fertilizer without proper weed management) **(Table 5.1)**.

तालिका 5.1: संरक्षित कृषि के तहत रबी 2016–17 के दौरान गेहूं के प्रक्षेत्र का मण्डला क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता। (8 किसानों के औसत)

Table 5.1: Weed management and productivity of wheat under conservation agriculture in OFR at Mandla locality during *Rabi* 2016-17 (average of 8 farmers)

S. No.	Treatments	No. of weeds /m^2	Weed dry weight g/m^2	WCE (%)	Plants height (cm)	No. of spikes m^2	Grains yield t/ha	Gross return ₹/ha	Net profit ₹/ha	B:C ratio
1	CA+RFD+WM (Improved practice)	37	22.6	67	104	293	43.9	71805	52730	3.81
2	Farmers practice	102	68.5	-	93	262	2.0	48345	24145	2.0

मूंग (ग्रीष्म 2017)

शोध एवं प्रदर्शन कार्यक्रम के अंतर्गत मंडला जिले भावल, गूजरसानी, बीजेगांव एवं लालीपुर नामक गांवों के 8 कृषक प्रक्षेत्र पर निदेशालय द्वारा वर्ष 2017 में ग्रीष्म मूंग की संरक्षित कृषि के अंतर्गत खेती एवं उसमें उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषकों की सहभागिता से सफल प्रदर्शन किया गया। परिणामों से स्पष्ट है कि संरक्षित कृषि प्रणाली एवं उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक (इमेजेथापायर 100 ग्रा./हे.) का प्रयोग काफी प्रभावी एवं लाभदायक रहा, क्योंकि इससे कृषक पद्धति की तुलना में ना केवल सभी प्रकार के खरपतवारों का प्रभावी नियंत्रण हुआ, बल्कि ज्यादा दाना उत्पादन (1.20 टन/हे.) भी प्राप्त हुआ। जबकि कृषक पद्धति (परम्परागत जुताई के बाद बुवाई+हाथ से निदाई) में उत्पादन 0.86 टन/हे. जिससे ₹ 17798/हे. था। इसके अतिरिक्त संरक्षित कृषि पद्धति में जुताई का खर्च एवं समय की बचत हुई तथा जुताई न होने से मृदा में संचित नमी ज्यादा समय तक बरकरार रही, जिससे पानी कम लगा **(तालिका 5.2)**।

Green Gram (Summer 2017)

On-farm research (OFR) trials were undertaken on greengram under conservation agriculture during summer season of 2017 at eight farmer's fields in the village Bhawal, Goojarsani, Bijegaon and Lalipur of Mandla district. Result revealed that CA + Imazethapyr @ 100 g/ha was effective and gave broad spectrum weed control and a seed yield of 1.20 t/ha, as compared to 0.86 t/ha under FP (CT + no weeding); and provided an additional net return of ₹ 17798/ha with higher B:C ratio over farmers practice. Beside this, use of Happy Seeder saved time and favoured early sowing which helped to utilize residual soil moisture, and saved field preparation cost **(Table 5.2)**.

तालिका 5.2: संरक्षित कृषि के तहत ग्रीष्म 2017के दौरान मूंग के प्रक्षेत्र का मण्डला क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता। (8 किसानों के औसत)

Table 5.2: Weed management and productivity of greengram under conservation agriculture in OFR at Mandla locality during Summer 2017 (average of 8 farmers)

S. No.	Treatments	No. of weeds/ m^2	Weed dry weight g/m^2	WCE %	No. of plants/ m^2	No. of pods/ plants	No. of Grains /pod	Grain yield t/ha.	Gross return ₹/ha	Net profit ₹/ha	B:C ratio
1	Farmers practice	56.8	57.2	56	17.2	17.6	8.1	0.86	38655	12092	1.46
2	CA+RFD+WM (Improved practice	25.8	25.42	-	21.6	19.8	8.75	1.20	52515	29890	2.32

5.1.2 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान/मक्का–गेंहू–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (सिवनी क्षेत्र)

गेहूं (रबी 2016–17)

रबी 2016–17 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत गेहूँ में 4 प्रक्षेत्र शोध कार्यक्रम का आयोजन 4 उपचारों के साथ किया गया। उपचार इस प्रकार हैः 1.) किसानों की विधि, 2.) संरक्षित कृषि में उर्वरकों की सिफारिश मात्रा का उपयोग शाकनाशी के बिना, 3.) संरक्षित कृषि में उर्वरकों की सिफारिश मात्रा के बिना एवं शाकनाशी के साथ, 4.) उर्वरकों की सिफारिश मात्रा एवं अंकुरण के बाद क्लोडिनोफॉप + मेटसल्यूरॉन 400 ग्रा./हे. सिफारिश के साथ। रबी 2016–17 के दौरान कृषकों के प्रक्षेत्र में मुख्य चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के रूप में *लथायरस अफाका, विसिया सटाइवा, चिनोपोडियम एल्ब्म, फेलेरिस माइनर, एवीना फतुआ, सोनकस* स्पीशिज, *मेडिकागो डेनटिकुलाटा, चिकोरियम इंटाईबस* एवं *एनागलिस ओरबेन्सिस* उपस्थित थे। इस प्रक्षेत्र शोध कार्यक्रम के दौरान यह पाया गया कि गेहूँ में जिस प्रक्षेत्र में संरक्षित कृषि के साथ उर्वरकों की सिफारिश मात्रा (120:60:40 नत्रजन फॉस्फोरस, पोटाश कि.ग्रा./हे.) एवं अंकुरण पश्चात् क्लोडिनोफॉप + मेटसल्यूरॉन 400 ग्रा./हे. दिया वहां अन्य उपचारों की तुलना में सबसे अधिक गेहूँ की उपज (4.02 टन/हे. एव ंबी.सी.अनुपात 3.42) प्राप्त हुआ **(तालिका 5.3)**।

5.1.2 On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice/maize-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture (Seoni Locality)

Wheat (*Rabi* 2016-17)

During *Rabi* 2016-17, 4 OFR trials on wheat under conservation agriculture were conducted with four tratments namely (i) Farmer's practice (ii) CA with RFD & without herbicide (iii) CA without RFD & with herbicide (iv) CA with RFD and POE herbicide (clodinafop + metsulfuron) 400 g/ha. The major broad leaved weeds were *Lathyrus aphaca, Vicia sativa, Chenopodium album, Phalaris minor, Avena fatua, Sonchus* sp., *Medicago denticulata, Cichorium intybus,* and *Anagallis arvensis*. It was found that wheat sown under CA with RFD (120:60:40 kg/ha N, P_2O_5, K_2O) and POE herbicide (clodinafop + metsulfuron) 400 g/ha was more effective in terms of highest grain yield (4.02 t/ha) as well as highest B: C ratio (3.42) over other treatments including farmers practice **(Table 5.3)**.

तालिका 5.3: *रबी* 2016–17 के दौरान सिवनी में किये गए शोध प्रदर्शन में गेंहू की उत्पादकता/लाभप्रदता की तुलना

Table 5.3: Comparison of productivity/profitability of wheat in OFR at Seoni during *Rabi* 2016-17

Treatment	Weed density ($No./m^2$)	Weed dry weight (g/m^2)	Grain yield (t/ha)	B:C ratio
Wheat sown with Farmer's practice	15.92	3.53	2.31	1.95
Wheat sown under CA with RFD & without herbicide	35.25	6.64	2.19	2.18
Wheat sown under CA without RFD & with herbicide	16.33	3.61	2.48	2.23
Wheat sown under CA with RFD and POE herbicide (clodinafop + metsulfuron) 400 g/ha	8.92	2.66	4.02	3.42

*Values are the average of 4 farmers, RFD- Recommended fertilizer dose

मूंग (ग्रीष्म 2017)

ग्रीष्म 2017 के दौरान, संरक्षित कृषि के तहत मूंग पर 5 प्रक्षेत्र शोध कार्यक्रम का आयोजन 4 उपचारों के साथ किया गया। उपचार इस प्रकार है: 1) उर्वरक की सिफारिश मात्रा के साथ और शाकनाशी के बिना संरक्षित कृषि, 2) उर्वरक की सिफारिश मात्रा के बिना और शाकनाशी के साथ संरक्षित कृषि, 3) उर्वरक की सिफारिश मात्रा और अंकुरण पश्चात् शाकनाशी (इमेजाथाईपर) 1000 ग्राम/हे के साथ संरक्षित कृषि, 4) किसानों की विधि। इस प्रक्षेत्र में *पासपेलेडियम डिस्टीकम, यूफोरबिया जेनिक्यूलाटा, फाईलेन्थस* स्पीशिज़, *आईपोमिया* स्पीशिज़, *इल्यूसीन इण्डिका, साईनोटिस एक्सीलेरिस, साईप्रस रोटेन्डस* और *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* प्रमुख खरपतवार है। यह पाया गया है कि मूंग की बुवाई संरक्षित कृषि के तहत उर्वरक की सिफारिश मात्रा और अंकुरण पश्चात् शाकनाशी (इमेजाथाईपर) 1000 ग्राम/हे से करने पर (अनाज उपज 1.68 टन/हे और बी:सी अनुपात 2.75) किसानों की विधि की तुलना में अनाज उपज (0.92 टन/हे और बी:सी अनुपात 1.36) और अन्य उपचारों की तुलना में अधिक प्रभावशाली है **(तालिका 5.4)**।

Greengram (Summer 2017)

Five OFR trials on greengram were conducted during summer 2017 with four treatments namely(i) CA with RFD & without herbicide (ii) CA without RFD & with herbicide (iii) CA with RFD and POE herbicide (imazethapyr) 1000 ml/ha (iv) Farmer's practice. The major weeds were *Paspalidium distichum, Euphorbia geniculata, Phyllanthus* spp., *Ipomea* sp., *Eleusine indica, Cynotis axillaris, Cyperus rotandus* and *Parthenium hysterophorus*. It was found that greengram sown under CA with recommended fertilizer dose and post-emergence herbicide imazethapyr 1000 g/ha was more effective (grain yield 1.68 t/ha and B: C ratio 2.75) over farmers practice (grain yield 0.92 t/ha and B: C ratio 1.36) and other treatments **(Table 5.4)**.

तालिका 5.4: ग्रीष्म 2017 के दौरान सिवनी में किये गए शोध प्रदर्शन में मूंग की उत्पादकता/लाभप्रदता की तुलना
Table 5.4: Comparison of productivity/profitability of greengram in OFR at Seoni during summer 2017

Treatment	Weed density* (No./m^2)		Weed dry weight* (g/m^2)		Grain yield* (t/ha)	B:C ratio
	30 DAS	Harvest	30 DAS	Harvest		
Greengram under CA with RFD and without herbicide	58.4	35.6	28.68	17.81	1.33	2.37
Greengram under CA without RFD and with herbicide	28.7	15.7	9.84	5.55	0.89	1.46
Greengram under CA with RFD and herbicide	9.4	15.5	3.15	9.72	1.68	2.75
Farmer's practice	16.4	23.2	9.75	13.24	0.92	1.36

*Values are the average of 5 farmers, RFD- Recommended fertilizer dose

5.1.3 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीकी का ऑन–फार्म शोध एवं प्रदर्शन (कटनी क्षेत्र)

पिछले वर्ष कटनी क्षेत्र में चयनति पांच ग्रामों (बंडा, बिछिया, चितवारा, घुघरा एवं लखापतेरी) में संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग फसल चक्र में खरपतवार प्रबंधन पर ऑन–फार्म शोध कार्यक्रम रबी 2016–17 एंव ग्रीष्मकाल 2017 में किया गया।

गेहूं (रबी 2016–17)

प्रमुख खरपतवारों की प्रजातियों में *मेडिकागो डेन्टिकुलाटा, चिनोपोडियम एल्बम, लेथाइरस सटाईवस, विसिया सटाइवा, एनागालिस* अर्वेन्सिस एवं *पार्थेनियम हिस्टोपोरस* पाये गये। संरक्षित कृषि के अंतर्गत संस्तुत खाद (120:60:40 कि.ग्रा. न. फा.पो./हे.) एवं खरपतवारनाशी (क्लोडिनाफॉप+मेटसल्यूरॉन 64 ग्रा./हे.) के उपयोग से उपजाए गए गेहूं की फसल ने खरपतवार के शुष्क भार में 93.2 प्रतिशत की कमी कृषक पद्धति की तुलना में की। इसी तकनीक द्वारा गेहूं की उपज 4.21 ट./हे. पाई गई जो कि कृषक पद्धति से 18.6 प्रतिशत अधिक थी। साथ ही अधिक लाभ : लागत अनुपात (3.61) भी पाया गया जो कि कृषक पद्धति में 1.92 ही था **(तालिका 5.5)**।

5.1.3 On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture (Katni locality)

On-farm research (OFR) trials on weed management in rice - wheat - greengram cropping system under conservation agriculture at five farmers' fields in five villages viz. Banda, Bichchia, Chitwara, Ghughra and Lakhapateri in Katni district were continued during Rabi 2016-17 and summer 2017. The data recorded was averaged over five OFRs and reported.

Wheat (*Rabi* 2016-17)

The major weed flora observed was *Medicago denticulata, Chenopodium album, Lathyrus sativus, Vicia sativa, Anagallis arvensis* and *Parthenium hysterophorus*. Wheat grown under CA with recommended fertilizer (120:60:40 kg NPK/ha) and herbicides (clodinafop + metsulfuron 400 g/ha) reduced weed dry biomass effectively by 93.2 % compared to conventional farmer's practice. Treatment of RFD + herbicide under CA produced wheat grain yield of 4.21 t/ha, 18.6 % higher than farmer's practice. Higher B:C ratio of 3.61 was recorded with the same treatment as compared to 1.92 under farmer's practice **(Table 5.5)**.

तालिका 5.5 : विभिन्न उपचारों का खरपतवार एवं गेहूं की उपज पर प्रभाव (कटनी, रबी 2016–17)
Table 5.5: Weed management and productivity of wheat in OFR at Katni locality during *Rabi* 2016-17 (average of 5 OFRs)

Treatment	Weed density (no./ m²)	Weed biomass (g/m²)	Grain yield (t/ha)	B:C ratio
Farmer's practice (1 hand weeding)	69.8	29.8	3.55	1.92
RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + Unweeded under CA	57.8	29.4	3.60	3.45
RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + (clodinafop + metsulfuron 400g/ha) under CA	8.4	2.4	4.21	3.61

मूंग (ग्रीष्मकाल, 2017)

इस फसल में मुख्य खरपतवार, *पासप्लेडियम, कोमेलिना, फाइलेन्थस* एवं *यूफोरबिया* पाये गये। खरपतवारों का शुष्क भार संरक्षित पद्धति से उगाई गई (30:60 किग्रा. न.प./हे.) एवं इमेजेथापायर 100 ग्रा./हे. फसल में कृषक पद्धति की तुलना से 71.3 प्रतिशत कम पाया गया। मूंग की उपज भी इस पद्धति में 0.98 ट./हे. पाई गई जो कि कृषक पद्धति में 0.62 ट./हे. ही थी। लाभःलागत अनुपात 2.80 रहा जो कि कृषक पद्धति में 1.80 ही दर्ज किया गया **(तालिका 5.6)**।

Greengram (Summer 2017)

The major weed flora observed was *Paspaladium, Commelina, Phyllanthus* and *Euphorbia* sp. Weed dry biomass in greengram grown with recommended fertilizer (30:60 kg NP/ha) and herbicides (imazethapyr 100 g/ha) under CA was 71.3 % less than farmer's practice, similarly, the seed yield was 0.98 t/ha compared to 0.62 t/ha under farmer's practice. Higher B:C ratio of 2.80 was recorded with the same treatment as compared to 1.80 under farmer's practice **(Table 5.6)**.

तालिका 5.6 : विभिन्न उपचारों का खरपतवार एवं मूंग की उपज पर प्रभाव (कटनी, ग्रीष्मकाल 2017)
Table 5.6 : Weed management and productivity of greengram in OFR at Katni locality during summer 2017(average of 5 OFRs)

Treatment	Weed density (no./ m²)	Weed biomass (g/m²)	Grain yield (t/ha)	B:C ratio
Farmer's practice (1 hand weeding)	12.60	21.60	0.62	1.80
RFD (30:60 N, P_2O_5 kg/ha) + Unweeded under CA	15.20	26.10	0.65	2.20
RFD (30:60 N, P_2O_5 kg/ha)+(imazethapyr 100g/ha) under CA	4.40	6.20	0.98	2.80

5.1.4 संरक्षित कृषि के अंतर्गत चावल–गेहूं–मूंग और चावल–चना–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का ऑन–फार्म शोध एवं प्रदर्शन (नरसिंहपुर क्षेत्र)

संरक्षित कृषि के अंतर्गत चावल–गेहूं–मूंग और चावल–चना–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का किसानों के क्षेत्र में प्रदर्शन और मूल्यांकन किया गया। ओ.एफ. आर. ट्रॉयलस नरसिंहपुर जिले के तीन गांवों बगलई, सिमरिया और खमरिया में रबी (2016–17) के दौरान गेहूं और चना में तथा गरमी (2017) के दौरान मूंग में किये गये।

गेहूं (रबी, 2016–17)

गेहूं में, *मेडिकागो पोलीमोर्फा, विसिआ सेटाईवा, फेलेरिस माइनर, कोनवोल्वुलस आरवेन्सिस, लेथायरस अफाका, चिनोपोडियम एलबम* और *सोन्कस ओलेरेसियस* उस क्षेत्र के प्रमुख खरपतवार थे। सी.ए. के तहत् हर्बीसाइड (क्लोडिनाफॉप+ मेटसल्यूरॉन 60+4 ग्रा./हे) के साथ अनुशंसित उर्वरक की मात्रा (120:60:40:: एम.पी.के. कि.ग्रा./हे.) के परिणामस्वरूप सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क बायोमास का संचय हुआ

5.1.4 On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat-greengram and rice-chickpea-greengram (Narsinghpur locality)

On-farm research (OFR) trials cum demonstration on weed management in rice-wheat-greengram and rice-chickpea-greengram under conservation agriculture (CA) were carried out at three villages, viz. Baglai, Simariya and Khamariya in Narsinghpur locality during *Rabi* (2016-17) in wheat and chickpea, and during summer (2017) in greengram.

Wheat (*Rabi*, 2016-17)

The major weed flora observed were *Medicago polymorpha, Vicia sativa, Phalaris minor, Convolvulus arvensis, Lathyrus aphaca, Chenopodium album* and *Sonchu soleraceus.* Application of recommended fertilizer dose (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (clodinafop + metsulfuron 60+4 g/ha at 25 DAS) under CA resulted in the lowest weed density and dry biomass accumulation

(तालिका 5.7) इस ट्रीटमेंट में उच्चतम् ऊंचाई, प्रति पंक्ति में स्पाईक की संख्या और स्पाईक की लम्बाई पाई गई। किसानों के द्वारा की गई खेती (पारंपरिक खेती, उच्च बीज दर और उचित खरपतवार प्रबंधन के बिना) की तुलना में, सी.ए. में बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीकों ने 29 प्रतिशत अधिक गेहूं की उपज (4.26 टन/हे.), नेट रिटर्न (₹ 53736) और बी:सी अनुपात (3.66) पाया गया।

(Table 5.7). This treatment also produced higher plant height, number of spike/m row and spike length. As compared to farmers practice (conventional tillage, higher seed rate and without proper weed management), the improved weed management techniques in CA produced 29% of higher wheat grain yield (4.26 t/ha), net return (₹ 53736) and B:C ratio (3.66).

तालिका 5.7 : संरक्षित कृषि पद्धति के अंर्तगत रबी 2016–17 के दोरान गेहूं में ओ.एफ.आर. का प्रभाव
Table 5.7: Performance of wheat with or without herbicide under CA practice during *Rabi* 2016-17

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed dry weight (g/m^2)	Plant height (cm)	No. of spike/m row	Spike length (cm)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹)	Net return (₹)	B:C ratio
Farmers practice	40.3	16.0	88.9	58.7	15.4	3.30	57255	26880	1.88
CA with RFD and without herbicide	34.7	21.5	97.3	66.9	15.8	3.76	65236	46686	3.52
CA with RFD and herbicide	9.8	3.3	102.2	79.9	16.6	4.26	73911	53736	3.66

Values are the average of four farmers; CA: Conservation agriculture; RFD: Recommended fertilizer dose; Herbicide: clodinafop + metsulfuron 60+4 g/ha at 25 DAS

चना (रबी, 2016–17)

चना में, *विसिआ सेटाइवा, लेथायरस अफाका, अवेना फेचुआ, यूफोर्बिया हिटरोफायला, पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* और *सोन्कस आलेरेसियस* उस क्षेत्र के प्रमुख खरपतवार थे। सी.ए. के तहत् अनुशंसित उर्वरक (30:60 एन:पी. किग्रा./हे.) और हर्बीसाइड (पेण्डीमेथेलिन 750 ग्रा./हे. दो दिनों की बुवाई के बाद) के साथ उगाए गए चनें में खरपतवार घनत्व और शुष्क भार, क्रमशः 24 और 29 प्रतिशत, जो कि किसानों की पारंपरिक खेती से कम था **(तालिका 5.8)**। किसानों की खेती में पौधों की ऊंचाई अधिकतम् पाई गई, जब कि प्रति वर्ग मीटर में फलीयों की संख्या अनुशंसित उर्वरक और सी.ए. के तहत् बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के साथ प्राप्त हुआ। उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक के साथ सी.ए. प्रेक्टिस में चनें की बीज उपज 1.56 टन/हे. थी। उच्च बी:सी अनुपात 3.90 उसी ट्रीटमेंट में पाया गया, जब किसानों की प्रेक्टिस में बी:सी अनुपात केवल 2.24 था।

Chickpea (*Rabi*, 2016-17)

The major weed flora observed were *Vicia sativa, Lathyrus aphaca, Avena fatua, Euphorbia heterophylla, Parthenium hysterophorus* and *Sonchus oleraceus*. Weed density and dry weight in chickpea grown with recommended fertilizer (30:60 N, P_2O_5 kg/ha) and herbicide (pendimethalin 750 g/ha at 2 DAS) under CA was 24 and 29%, respectively lower than farmers practice **(Table 5.8)**. The maximum plant height was observed with farmers practice, whereas, number of pods/m^2 was the upmost from the plots received recommended fertilizer and improved weed management practice under CA. The seed yield of chickpea was 1.56 t/ha in CA practice with improved weed management technique. The higher B:C ratio 3.90 was recorded with the same treatment, whereas the B:C ratio was only 2.24 in farmers practice.

तालिका 5.8 : संरक्षित कृषि पद्धति के अंर्तगत रबी 2016–17 के दोरान चना में ओ.एफ.आर. का प्रभाव
Table 5.8: Performance of chickpea with or without herbicide under CA practice during *Rabi* 2016-17

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Plant height (cm)	No. pods /plant	Seed yield (t/ha)	Gross return (₹)	Net return (₹)	B:C ratio
Farmers practice	21.0	12.9	56.7	34.9	1.47	99616	35900	2.24
CA with RFD and without herbicide	42.3	20.3	51.8	32.7	1.04	76164	29548	2.83
CA with RFD and herbicide	16.0	9.18	52.3	42.5	1.56	114664	51148	3.90

CA: Conservation agriculture; RFD: Recommended fertilizer dose; Herbicide: Pendimethalin 1000 g/ha as pre-emergence (PRE)

मूंग (ग्रीष्म, 2017)

ग्रीष्म ऋतु के दौरान सी.ए. के तहत् मूंग (2017) ओ.एफ. आर. परीक्षण तीन ट्रीटमेंट्स के साथ किये गये जैसे कि (i) किसानों की खेती (ii) सी.ए. के साथ आर.एफ.डी. और बिना हर्बिसाइड (iii) सी.ए. के साथ आर.एफ.डी.और हर्बीसाइड (इमेजेथापायर 100 ग्रा./हे. 20 दिन बुवाई के बाद) मूंग में मुख्यतः *डाइनेब्रा रिट्रोलेक्सा, यूफोर्बिया हिटरोफाइला, इल्युसिन इंडिका, ब्रेकिएरिया रेपटेन्स, पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* और *फाइलेंथस मेड्रेसप्टेन्सिस* आदि खरपतवार पाये गये। सी.ए. के तहत् हर्बीसाइड के साथ अनुशंसित उर्वरक (30:60: एनःपी किग्रा./हे.) के आवेदन के परिणाम स्वरूप क्रमशः 54 और 27 प्रतिशत कम खरपतवार घनत्व और शुष्क भार का संचय हुआ **(तालिका 5.9)**। इसी ट्रीटमेंट में गेहूं में पौधों की अधिकतम् ऊंचाई और प्रति पौधा फलियों की संख्या प्राप्त हुई। किसानों की पारंपरिक खेती की तुलना में, सी.ए. में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक से उच्च मूंग बीज उपज (1.34 टन/हे.) और बी.सी. अनुपात (3.72) प्राप्त हुआ।

Greengram (Summer, 2017)

During summer 2017 OFR trials on greengram under CA were conducted with three treatments, *viz.* (i) farmers' practice (ii) CA with RFD and without herbicide (iii) CA with RFD and with herbicide (imazethapyr 100 g/ha at 20 DAS). The major weed flora observed were *Dinebra retroflexa, Euphorbia heterophylla, Eleusine indica, Brachiaria reptens, Parthenium hysterophorus* and *Phyllanthus maderaspatensis*. Application of recommended fertilizer dose (30:60 N, P_2O_5 kg/ha) along with herbicide under CA resulted in 54 and 27% lower weed density and dry biomass accumulation, respectively **(Table 5.9)**. The same treatment produced the maximum plant height and number of pods per plant in greengram. As compared to farmers practice, the improved weed management techniques in CA produced higher greengram seed yield (1.34 t/ha) and B:C ratio (3.72).

तालिका 5.9 : संरक्षित कृषि पद्धति के अंर्तगत ग्रीष्म 2017 के दौरान मूंग में ओ.एफ.आर. का प्रभाव
Table 5.9 : Performance of greengram with or without herbicide under CA practice during summer 2017

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Plant height (cm)	No. pods /plant	Seed yield (t/ha)	Gross return (₹)	Net return (₹)	B:C ratio
Farmers practice	89.8	59.8	38.7	14.1	1.27	70803	35303	1.99
CA with RFD and without herbicide	234.7	186.5	38.7	12.7	1.15	64224	45474	3.43
CA with RFD and herbicide	41.3	43.5	40.5	14.7	1.34	74705	54605	3.72

Values are the average of three farmers; CA: Conservation agriculture; RFD: Recommended fertilizer dose; Herbicide: Imazethapyr 100 g/ha at 20 DAS

5.1.5 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेंहू/चना–मूंग एवं उडद–गेंहू–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (पाटन क्षेत्र)

धान (*खरीफ* 2017)

कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन कार्यक्रम के अंतर्गत खरीफ 2017 में पाटन क्षेत्र के ग्राम पोड़ी, पोनिआ, खैरारामखेरिया, बोरिया और भिलोदा में सीधी बुवाई वाले धान में उन्नत खरपतवार प्रबंधन पर कृषकों की सहभागिता से संरक्षित कृषि के अंतर्गत

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

Rice (*Kharif* 2017)

On-farm research (OFR) trials were undertaken on weed management in direct-seeded rice during rainy season of 2017 at 6 farmers' fields in the village Podi, Ponia, Kheraramkhiria, Boria and Bhiloda of Patan locality. Weed

ट्रायल किये गये। शाकनाशी से खरपतवार नियंत्रण अनुमोदित खाद के साथ एवं बिना खाद के प्रयोग का 6 कृषकों के प्रक्षेत्र पर तुलनात्मक अध्ययन किया गया। मुख्य खरपतवारों में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, इल्यूसीन इण्डिका, इसचेमम रूगोसम, लुडविसिया पारवीलोरा आल्टरनेन्थ्रा सिसेलिस, फाइजेलिस मिनिमा, साइप्रस इरिया* एवं अन्य का प्रकोप पाया गया। प्रक्षेत्र प्रदर्शन परिणामों से ज्ञात हुआ कि अनुमोदित खाद 120 कि.ग्रा. नत्रजन : 60 कि.ग्रा. फास्फोरस : 40 कि.ग्रा. पोटास/हे. एवं शाकनाशी पायराजोसलयूरान 20 ग्रा. के बाद बिसपायरीबैक–सोडियम 25 ग्रा./हे. के उपयोग का प्रभाव (खरपतवार शुष्क पदार्थ 34.0 ग्रा./मी^{2}, उपज 4.60 टन/हे. एवं लाभ–खर्च अनुपात 2.96 पाया गया जो कि कृषक विधि (खरपतवार शुष्क पदार्थ 93 ग्रा./मी^{2} : उपज 3.81 टन/हे.: लाभ–खर्च अनुपात 1.90) की तुलना में ज्यादा प्रभावी एवं लाभकारी रहा **(तालिका 5.10)**।

management through herbicides with or without recommended fertilizer dose (RFD) was compared with the farmer's practice. The major weed flora observed was *Echinochloa colona, Eleusine indica, Ischaemum rugosum, Ludwigia parviflora, Alternanthera sessilis, Physalis minima, Cyperus iria and* others. Application of recommended fertilizer dose (RFD) (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with the application of herbicide (pyrazosulfuron 20 g *fb* bispyribac-Na 25 g/ha) was more effective (weed dry weight, 34.0 g/m^2; grain yield, 4.60 t/ha; BCR:2.96) over farmer's practice (high seed rate+ unbalanced fertilizer without proper weed management) (weed dry weight, 93 g/m^2; grain yield, 3.81 t/ha; BCR:1.90) **(Table 5.10)**.

तालिका 5.10 : *खरीफ* 2017 के दौरान धान के प्रक्षेत्र का पाटन क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता। (6 किसानों के औसत)
Table 5.10 : Weed management and productivity of direct-seeded rice in OFR at Patan locality during *Kharif* 2017 (average of 6 farmers)

Treatment	Weed density (No./ m^2)	Dry weight (g/m^2)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net profit (₹/ha)	B:C ratio
Farmer's practice (high seed rate + unbalanced fertilizer without improved weed management)	56	93	3.81	59864	28239	1.90
RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + (pyrazosulfuron 25g) *fb* bispyribac - Na 25 g/ha)	24	34	4.60	71796	47521	2.96
Values are mean of 6 independent fields.						

5.1.1.6 संरक्षित कृषि के अंतर्गत चावल–गेहूं–मूंग और मक्का–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का ऑन–फार्म शोध एवं प्रदर्शन (बरगी क्षेत्र)

धान (खरीफ, 2017)

बरगी इलाके के पांच गांवों सिलुआ, सगड़ा, देवरी, रोसरा और पिपरिया चारघाट में खरीफ (2017) के दौरान धान और मक्का में धान–गेहूं–मूंग, मक्का–गेहूं–मूंग तथा मक्का–चना–मूंग फसल प्रणाली में परीक्षण किए गए। सी.ए. के तहत् सीधी बुवाई वाले धान में खरपतवार प्रबंधन पर ऑन–फॉर्म शोध परीक्षण किए गए। इसमें मुख्यतः *इकाईनोक्लोआ कोलोना, कोमेलिना कम्युनिस, साइप्रस इरिया* और *अल्टरनेंथरा सेसाइलिस* आदि खरपतवार पाए गए। अनुशंसित खरपतवार प्रबंधन और उर्वरक मात्राओं की तुलना किसानों की खेती से की गई। किसानों की खेती की तुलना में, अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40 एनःपीःके किग्रा./हे.) के उपयोग के साथ हर्बीसाइड (बिस्पायरीबैक सोडियम 25 ग्रा./हे. 20 दिन बुवाई के बाद) ने प्रभावी ढंग से खरपतवार घनत्व और शुष्क भार को क्रमशः 72.8 और 77.6 प्रतिशत कम किया (तालिका 5.4) किसानों की खेती (2.95 टन/हे.) की तुलना में आर.एफ.डी. और हर्बीसाइड के साथ सी.ए. में अनाज की उपज (3.89 टन/हे.) और नेट रिटर्न (40345 ₹/हे.) अधिक प्राप्त हुआ **(तालिका 5.11)**।

5.1.1.6 On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat-greengram, maize-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram (Bargi locality)

Rice (*Kharif*, 2017)

At Bargi locality, OFR trials were conducted at five villages, *viz.* Silua, Sagda, Devri, Rosara and Pipariya Charghat during *Kharif* (2017) in rice and maize under rice-wheat-greengram, maize-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram cropping system. The major weed flora observed was *Echinochloa colona, Commelina communis, Cyperus iria* and *Aternanthera sessilis*. As compared to farmers practice, application of recommended fertilizer dose (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O Kg/ha) along with herbicide (bispyribac sodium 25 g/ha at 20 DAS) effectively reduced the weed density and dry weight by 72.8 and 77.6%, respectively. The grain yield (3.89 t/ha) and net return (₹ 40345 /ha) was also higher in CA with RFD and herbicide in comparison to farmers practice (2.95 t/ha) **(Table 5.11)**.

तालिका 5.11 : संरक्षित कृषि पद्धति के अंर्तगत खरीफ 2017 के दौरान धान में ओ.एफ.आर. का प्रभाव

Table 5.11 : Performance of rice with or without herbicide under CA practice during *Kharif* 2017

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Plant height (cm)	No. of panicle /m row	Panicle weight (g)	No. of grains/ panicle	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹)	Net return (₹)	B:C ratio
Farmers practice	113.8	162.8	51.6	56.1	2.86	107.8	2.95	45725	15075	1.49
CA with RFD and without herbicide	128.5	203.6	51.0	46.8	2.40	91.8	2.39	37045	19495	2.11
CA with RFD and herbicide	31.0	36.5	70.8	94.3	3.39	137.3	3.89	60295	40345	3.02

Values are the average of four farmers; CA: Conservation agriculture; RFD: Recommended fertilizer dose; Herbicide: Bispyribac-Na 25 g/ha at 20 DAS

मक्का (खरीफ, 2017)

मक्का में मुख्यतः *कोमेलिना कम्युनिस, इकाइनोक्लोआ कोलोना, अल्टरनेंथरा सेसाइलिस, मुलोगो पेंटाफायला कोन्वोलवुलस आरवेन्सिस* आदि खरपतवार पाये गये। सी.ए. के तहत् अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40::एन.पी.के. कि.ग्रा./हे.) और हर्बीसाइड (एट्राजिन 750 ग्रा./हे. 30 दिन बुवाई के बाद) के साथ उगाये गये मक्का में खरपतवार घनत्व और शुष्क भार क्रमशः 72.6 और 91 प्रतिशत था किसानों की खेती से कम था। मक्का अनाज की उपज सी.ए. के साथ उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक से 6.08 टन/हे. थी। किसान खेती की तुलना में अधिक नेट रिटर्न (₹ 63340) और बी:सी अनुपात (3.72) इसी ट्रीटमेंट में प्राप्त हुआ **(तालिका 5.12)**।

Maize (*Kharif*, 2017)

The major weed flora observed was *Commelina communis, Echinochloa colona, Alternanthera sessilis, Mullogo pentaphylla, Convolvulus arvesnsis* etc. Weed density and dry weight in maize grown with recommended fertilizer (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) and herbicide (atrazine 750 g/ha *fb* tembotrione 120 g/ha at 30 DAS) under CA was 72.6 and 91%, respectively lower than farmers practice. The grain yield of maize was 6.08 t/ha in CA practice with improved weed management technique. As compared to the farmer practice, the higher net return (₹ 63340) and B:C (3.72) ratio were recorded with the same treatment **(Table 5.12)**.

तालिका 5.12 : संरक्षित कृषि पद्धति के अंर्तगत खरीफ 2017 के दौरान मक्का में ओ.एफ.आर. का प्रभाव

Table 5.12 : Performance of maize with or without herbicide under CA practice during *Kharif* 2017

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Plant height (cm)	No. of cobs/m²	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹)	Net return (₹)	B:C ratio
Farmers practice	139.8	122.7	164	10.9	5.07	72248	37247	2.06
CA with RFD and without herbicide	95.0	156.4	158	10.4	3.54	50445	32145	2.76
CA with RFD and herbicide	38.3	10.7	176	11.6	6.08	86640	63340	3.72

Values are the average of four farmers; CA: Conservation agriculture; RFD: Recommended fertilizer dose; Herbicide: Atrazine at 1000 g/ha as PRE *fb* tembotrione 120 g/ha at 30 DAS

5.2 फसलों में शुरूआती खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि का आंकलन मॉडल के द्वारा

5.2.1 खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का कृषक के सामाजिक–आर्थिक उत्थान और आजीविका सुरक्षा पर प्रभाव का आंकलन

देश के किसानों के सामाजिक–आर्थिक उत्थान एवं आजीविका सुरक्षा पर विभिन्न खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के प्रभाव का आंकलन करने के लिए एक अध्ययन किया गया।

5.2 Yield loss estimation through models using data on early weed infestation in crops Others

5.1.2 Impact assessment of weed management technologies on social upliftment and livelihood security

A study was carried out through the centers of AICRP-WM with the objectives to assess the impact of different weed management technologies on socio-economic upliftment and livelihood security of the farmers of the

शाकनाशियों की विभिन्न मात्रा का उपयोग करने वाले किसानों की संख्या, शाकनाशियों के उपयोग का समय, शाकनाशी के छिड़काव में उपयोग होने वाले नोजल का प्रकार, श्रमिकों की विभिन्न क्षेत्रों में उपलब्धता, शाकनाशी छिड़काव में उपयोग होने वाली पानी की मात्रा, पानी का स्त्रोत एवं विभिन्न कार्यों में खरपतवारों के उपयोग पर भी विस्तृत जानकारी एकत्र की गई। इनके संकलित परिणाम नीचे प्रस्तुत किए गए हैं:

शाकनाशी मात्रा का उपयोग

मध्य जोन

मध्य जोन में, बिहार और उत्तर प्रदेश में सभी उत्तरदाता एवं छत्तीसगढ़ में 63.6 % उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते थे, जबकि मध्य प्रदेश में 3 और 9% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा से क्रमशः ज्यादा और कम में शाकनाशी का स्प्रे करते थे।

तालिका 5.13: मध्य जोन में शाकनाशी मात्रा का उपयोग
Table 5.13: Use of herbicide dose in Central Zone

Sr.	Particular	No. of farmers followed			
		MP	Bihar	CG	UP
1.	Less than recommended dose	8	0	1	0
2.	Higher than recommended dose	3	0	0	0
3.	At recommended dose	81	20	14	20
	Total	**92**	**20**	**22**	**20**

MP- Madhya Pradesh UP- Uttar Pradesh CG- Chhattisgarh

पूर्व जोन

पूर्व जोन के राज्यों में, सभी उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते थे, जबकि पश्चिम बंगाल के 25 % उत्तरदाता अनुशंसित से अधिक मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते थे।

तालिका 5.14: पूर्व जोन में शाकनाशी मात्रा का उपयोग
Table 5.14: Use of herbicide dose in East Zone

S. No.	Particular	No. of farmers followed			
		Odisha	Jharkhand	West Bengal	Assam
1.	Less than recommended dose	0	0	0	0
2.	Higher than recommended dose	0	0	5	0
3.	At recommended dose	20	22	15	21
	Total	**20**	**22**	**20**	**21**

WB-West Bengal, JH- Jharkhand

उत्तर जोन

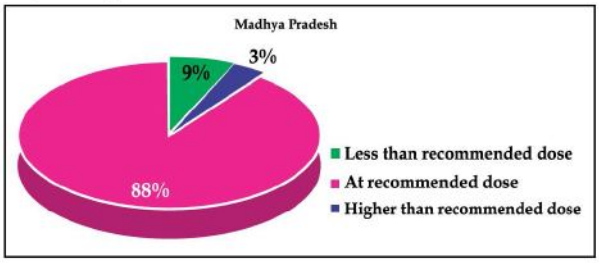
उत्तराखंड में, 95% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते थे, जबकि केवल एक उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा से ज्यादा में शाकनाशी का उपयोग कर रहा था। पंजाब में, 68% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में जबकि 32% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा से ज्यादा में शाकनाशी का उपयोग करते थे। हिमाचल प्रदेश और हरियाणा में, किसान अनुशंसित मात्रा का पालन नहीं कर रहे थे और इन राज्यों से 38.9 और 47.8% उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा से क्रमशः कम/ज्यादा में शाकनाशी का उपयोग करते थे।

country. Detailed information was collected on number of farmers used different doses of herbicide; time of application of herbicide; types of nozzle used for herbicide application; availability of labourers in their locality; quantity of water used in herbicide application; source of water for spraying and utilization of weeds by the respondent for different purposes. Compiled results on these parameters are presented below:

Application of herbicide dose

Central Zone

In Central Zone, all respondents from Bihar and UP and 63.6% from Chhattisgarh used to apply herbicides at their recommended doses whereas, 3 and 9 % respondenets from Madhya Pradesh used to apply herbicides' doses higher and lower than the recommended, respectively.



चित्र 5.1 मध्य प्रदेश में शाकनाशी का उपयोग
Figure 5.1: Use of herbicide dose in Madhya Pradesh

East Zone

In states of East Zone, all respondents used to apply herbicides at their recommended doses, wheareas, some (25%) respondenets from West Bengal used their higher doses than recommended.

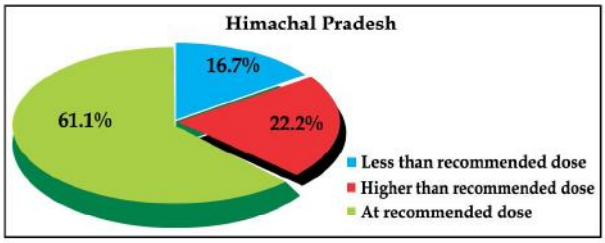
North Zone

In Uttarakhand, 95% respondents were using herbicides at their recommended doses whereas, only one respondent was using their higher dose than recommended. In Punjab, 68% used herbicides at their recommeneded doses while 32% were still using their higher doses. In Himachal Pradesh and Haryana, farmers were not following the recommended doses and 38.9 and 47.8% of respondents from these states used to apply herbicides with lower/higher doses than recommended.

तालिका 5.15: उत्तर जोन में शाकनाशी मात्रा का उपयोग
Table 5.15: Use of herbicide dose in North Zone

Sr.	Particular	No. of farmers followed			
		HP	Haryana	Punjab	UK
1.	Less than recommended dose	3	5	0	0
2.	Higher than recommended dose	4	6	7	1
3.	At recommended dose	11	12	15	19
	Total	**18**	**23**	**22**	**20**

HP-Himachal Pradesh, UK-Uttarakhand



चित्र 5.2 हिमाचल प्रदेश में शाकनाशी का उपयोग
Figure 5.2: Use of herbicide dose in Himachal Pradesh

दक्षिण जोन

दक्षिण जोन में, तेलंगाना, कर्नाटक और केरल राज्यों में सभी उत्तरदाता अनुशंसित मात्रा में शाकनाशी का उपयोग करते थे, जबकि पुडुचेरी और तमिलनाडु में एक–एक उत्तरदाता खरपतवार प्रबंधन के लिए शाकनाशी की अनुशंसित मात्रा का उपयोग नहीं कर रहा था।

South Zone

In South Zone, all respondents from Telangana, Karnataka and Kerala used to apply herbicides at their recommended doses whereas, one respondent from Puducherry and Tamil Nadu each were not following the recoommened doses of herbicide for weed management.

तालिका 5.16: दक्षिण जोन में शाकनाशी मात्रा का उपयोग
Table 5.16: Use of herbicide dose in South Zone

Sr.	Particular	No. of farmers followed				
		Telangana	Karnataka	Kerala	Puducherry	Tamil Nadu
1.	Less than recommended dose	0	0	0	1	1
2.	Higher than recommended dose	0	0	0	0	0
3.	At recommended dose	10	20	12	6	9
	Total	**10**	**20**	**12**	**7**	**10**

शाकनाशी छिड़काव में उपयोग होने वाले नोजल के प्रकार

Type of nozzle used for fertilizer application

मध्य जोन

प्रश्नावली के माध्यम से, किसानों द्वारा शाकनाशी स्प्रे के लिए उपयोग किये जाने वाले नोजल के प्रकार पर जानकारी एकत्र की गई। इससे प्राप्त नतीजे बताते हैं कि मध्य जोन में, मध्य प्रदेश के 50% से अधिक किसान हॉलो कोन नोजल, जबकि केवल 40% किसान फ्लैट फैन नोजल का उपयोग शाकनाशी स्प्रे के लिए कर रहे थे। हालाँकि, केवल 6% किसान छिड़काव के उद्देश्य हेतु पावर स्प्रे का उपयोग करते थे। अन्य सभी राज्यों में, सभी उत्तरदाता फ्लैट फैन नोजल का उपयोग कर रहे थे जबकि छत्तीसगढ़ में 35% उत्तरदाता अपने खेतों में शाकनाशी स्प्रे के लिए हॉलो कोन का उपयोग कर रहे थे।

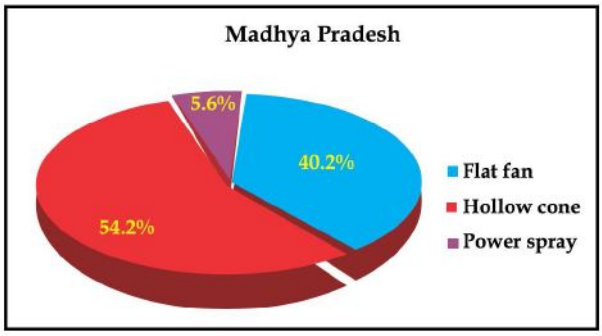
Central Zone

Through questionnaire, information was collected on types of nozzle used by the farmers for herbicide spray. Results from this section revealed that in Central zone, more than 50% farmers from Madhya Pradesh used hollow cone nozzle for herbicide spray while only 40% of the farmers were using flat fan. However, only 6% farmeres used power spray for spraying purpose. In all other states, all respondents were using flat fan nozzle except in case of Chhattisgarh where 35% were using hollow cone for spraying herbicides in their fields.

तालिका 5.17: मध्य जोन में शाकनाशी छिड़काव में उपयोग होने वाले विभिन्न नोजल
Table 5.17: Nozzles used for herbicide application by farmers of Central Zone

Sr.	Particular	No. of farmers followed			
		MP	Bihar	CG	UP
1.	Flat fan	37	20	13	20
2.	Hollow cone	50	0	7	0
3.	Flood-jet	0	0	0	0
4.	Power spray	5	0	0	0
5.	Sand or urea mix	0	0	0	0

MP- Madhya Pradesh UP- Uttar Pradesh, CG- Chhattisgarh



चित्र 5.3: मध्य प्रदेश में किसानो द्वारा उपयोग किये जाने वाले विभिन्न नोजल
Figure 5.3: Types of nozzles used by farmers of Madhya Pradesh

पूर्व जोन

ओडिशा में, 50% किसान फ्लैट फैन नोजल का उपयोग जबकि 36.4, 9.0 और 4.6 % किसान अपने क्षेत्र में शाकनाशी स्प्रे के लिए फ्लड जेट, रेत/यूरिया मिक्स और हॉलो कोन का उपयोग कर रहे थे। पश्चिम बंगाल में अधिकांश किसान (44.7%) रेत/यूरिया के साथ शाकनाशी खेतों में छिड़क रहे थे और उनमे से कुछ (31.6%) छिड़काव के लिए फ्लैट फैन नोजल का उपयोग कर रहे थे। दूसरी ओर, झारखण्ड में सभी उत्तरदाता फ्लैट फैन नोजल के द्वारा शाकनाशी का छिड़काव करते थे। और उनमे से कुछ हॉलो कोन का भी उपयोग कर रहे थे, जबकि असम में प्रत्येक उत्तरदाता शाकनाशी को रेत/यूरिया के साथ मिक्स कर छिड़काव करते थे।

तालिका 5.18: मध्य जोन में शाकनाशी छिड़काव में उपयोग होने वाले विभिन्न नोजल

Table 5.18: Nozzles used for herbicide application by farmers of East Zone

Sr.	Particular	No. of farmers followed			
		Odisha	JK	WB	Assam
1.	Flat fan	11	20	12	0
2.	Hollow cone	1	5	5	0
3.	Flood-jet	8	0	4	0
4.	Power spray	0	0	0	0
5.	Sand or urea mix	2	0	17	20

JK-Jharkhand, WB-West Bengal

उत्तर जोन

हिमाचल प्रदेश में, 63% उत्तरदाता शाकनाशी स्प्रे के लिए स्प्रेयर में फ्लैट फैन नोजल का उपयोग करते थे। हालांकि, बहुत कम 10.5, 5.3, 15.8 और 5.26 % क्रमशः हॉलो कोन, फ्लड जेट, पावर स्प्रे एवं रेत/यूरिया के साथ शाकनाशी का उपयोग करते थे। हरियाणा में, 60% से अधिक किसान फ्लैट फैन का उपयोग कर रहे थे लेकिन कुछ उत्तरदाता शाकनाशी स्प्रे के लिए अन्य नोजल का भी उपयोग कर रहे थे। पंजाब में, लगभग 59% किसान छिड़काव के लिए फ्लैट फैन नोजल का उपयोग कर रहे थे, हालांकि उनमे से कुछ 36% छिड़काव के लिए पॉवर स्प्रे का भी उपयोग कर रहे थे। उत्तरखंड में, सभी उत्तरदाता शाकनाशी स्प्रे के लिए तथा कुछ फ्लड जेट नोजल का उपयोग करते थे।

तालिका 5.19: उत्तर जोन में शाकनाशी छिड़काव में उपयोग होने वाले विभिन्न नोजल

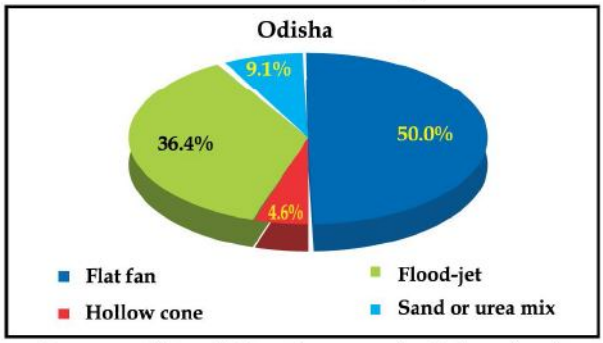
Table 5.19: Nozzles used for herbicide application by farmers of North Zone

Sr.	Particular	No. of farmers followed			
		HP	Haryana	Punjab	UK
1.	Flat fan	12	14	13	20
2.	Hollow cone	2	5	1	1
3.	Flood-jet	1	7	4	9
4.	Power spray	3	4	8	0
5.	Sand or urea mix	1	3	0	0

JK-Jharkhand, WB-West Bengal

East Zone

In Odisha, 50% farmers used flat fan nozzle whereas 36.4, 9.0 and 4.6% farmers were using flood jet, sand or urea mix and hollow cone for spraying herbicides in their areas. In West Bengal, most of the farmers (44.7%) were applying herbicides with sand or urea and some of them (31.6%) were using flat fan nozzle for spraying. On the other hand, in Jharkhand, all respondents used to apply herbicides with flat fan nozzles and some of them (25%) were also using hollow cone whereas in Assam, every respondents used to mix herbicides with sand or urea for its application.

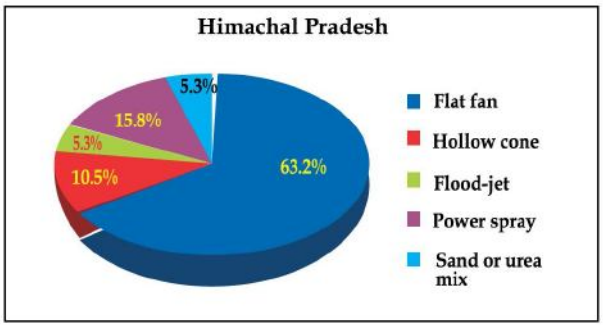


चित्र 5.4: ओडिशा में किसानो द्वारा उपयोग किये जाने वाले विभिन्न नोजल

Figure 5.4: Types of nozzles used by farmers of Odisha

North Zone

In Himachal Pradesh, 63% respondenets were using flat fan nozzles in the sprayer for spraying herbicides. However, very few 10.5, 5.3, 15.8 and 5.26% also used hollow cone, flood jet, power spray and herbicide mixed with sand or urea, respectively. In Haryana, more than 60% farmers were using flat fan but some respondents were also using other nozzles for herbicides spray. In Punjab, around 59% of the farmers were using right nozzle for sprying i.e. flat fan, however, some of them (36%) were also using power spray for spraying. In Uttarakhand, all respondents were using flat fan nozzle for herbicide spray, however, some of them were also using flood-jet nozzle.



चित्र 5.5: हिमाचल प्रदेश में किसानो द्वारा उपयोग किये जाने वाले विभिन्न नोजल

Figure 5.5: Types of nozzles used by farmers of Himachal Pradesh

दक्षिण जोन

दक्षिण जोन के तेलंगाना राज्य में, 77 % किसान शाकनाशी को रेत/यूरिया के साथ मिलकर छिड़काव करते थे। उनमे से कुछ (15.4%) खेतों में शाकनाशी स्प्रे करने के लिए पावर स्प्रे का भी उपयोग करते थे। केरल में, अधिकांश किसान (92 %) शाकनाशी छिड़काव के लिए फ्लड जेट का उपयोग करते थे, जबकि तमिलनाडु और कर्नाटक में सभी उत्तरदाता फ्लैट फैन नोजल का उपयोग करते थे, वहीं तमिलनाडु के कुछ किसान फ्लड जेट, पावर स्प्रे के साथ ही शाकनाशियों को रेत एवं यूरिया के साथ उपयोग कर रहे थे।

South Zone

In Telanagana state of South Zone, 77% farmers used to spray herbicides mixing it with sand/urea. Few of them (15.4%) were also using power sprayer to apply herbicides in fields. In Kerala, most of the farmers (92%) were using flood jet to spray herbicides while in Tamil Nadu and Karnataka all respondenets were using flat fan nozzle along with few using flood-jet, power spray and sand or urea mix in Tamil Nadu.

तालिका 5.20: दक्षिण जोन में शाकनाशी छिड़काव में उपयोग होने वाले विभिन्न नोजल
Table 5.20: Nozzles used for herbicide application by farmers of South Zone

Sr.	Particular	No. of farmers followed				
		Telangana	Karnataka	Kerala	Puducherry	Tamil Nadu
1.	Flat fan	0	20	0	1	10
2.	Hollow cone	0	0	1	0	0
3.	Flood _jet	1	0	11	1	1
4.	Power spray	2	0	0	0	1
5.	Sand or urea mix	10	0	0	5	1

पश्चिम जोन

पश्चिम जोन में, गुजरात और महाराष्ट्र में क्रमशः 85 और 63.6% किसान शाकनाशी स्प्रे के लिए फ्लैट फैन नोजल का उपयोग कर रहे थे, जबकि इन राज्यों के कुछ किसान क्रमशः 15 और 36.4% शाकनाशी स्प्रे के लिए हॉलो कोन का उपयोग कर रहे थे।

West Zone

In West Zone, 85 and 63.6% farmers were using flat fan nozzle to apply herbicides in Gujarat and Maharashtra, respectively while few 15 and 36.4% farmers were also using hollow cone for spraying herbicides.

5.2.2 फसलों में शुरूआती खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि का आंकलन मॉडल के द्वारा

अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना के विभिन्न केन्द्रों द्वारा 2001 से 2015 के दौरान किये गये प्रयोगों से फसलों की उपज के साथ ही खरपतवारों की संख्या एवं उनके शुष्क भार पर डेटा एकत्रित किया गया। इस अवधि में धान पर लगातार 3–4 वर्ष तक किये गये प्रयोगों को सम्मिलित किया गया। धान की फसल में उपज हानि के अनुमान हेतु अ.भा.स.ख.प्र.अनु.परि. के 3 केन्द्रों (भुवनेश्वर, बैंगलौर, जोरहट) को उनके डेटा की उपयुक्तता के आधार पर चुना गया। मॉडल फिट करने से पहले किसी प्रकार के बायस को दूर करने एवं डेटा की उपयुक्तता को देखने के लिए उसकी प्रीप्रोसेसिंग की गई तथा बाद में मॉडल डायग्नोस्टिक्स के माध्यम से मॉडल की उपयुक्तता भी जांची गई।

डयू (1972) एवं कूसंस (1985) के द्वारा प्रस्तावित मॉडल के साथ ही रैखिक एवं वर्ग समीकरण मॉडल का भी उपयोग किया गया। अध्ययन से पता चला कि बहुत सारे डेटा के लिए कूसंस (1985) द्वारा प्रस्तावित मॉडल जो कि खरपतवारों की संख्या एवं शुष्क भार पर आधारित है उपज हानि के आंकलन के लिए सबसे उपयुक्त पाया गया।

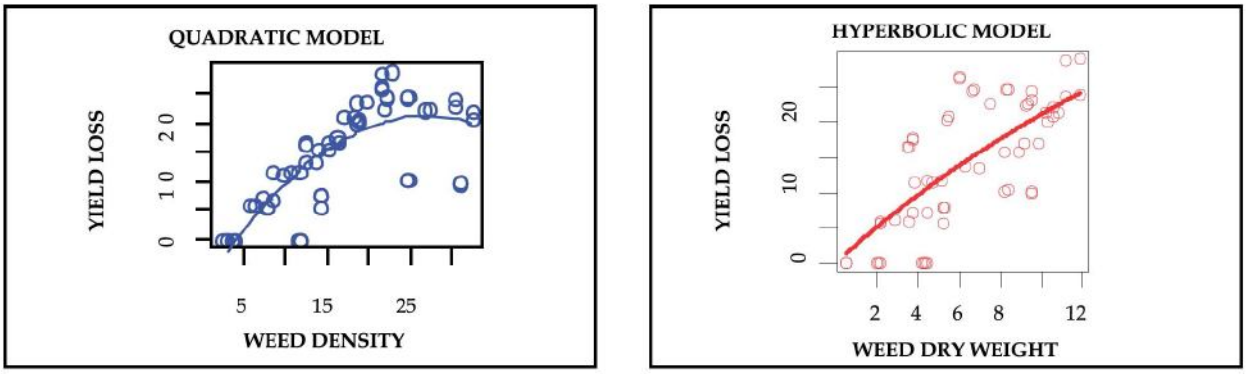
भुवनेश्वर केन्द्र में, उपज हानि और खरपतवारों की संख्या के बीच एक सकारात्मक संबंध पाया गया एवं डेटा को फिट करने के लिए वर्ग समीकरण का उपयोग किया गया। मापदंडों का 1 प्रतिशत महत्व स्तर पर अत्यधिक महत्वपूर्ण पाया गया। वहीं दूसरी ओर उपज हानि के साथ खरपतवार शुष्क भार के डेटा को फिट करने के लिए गैर–रैखिक मॉडल का इस्तेमाल किया गया। न्यूनतम ए.आई.सी. एवं बी.आई.सी. मापदंड के आधार पर सबसे उपयुक्त मॉडल का चुनाव किया गया। मॉडल मापदंड निम्न तालिका में दिये गये है :

5.2.2 Yield loss estimation through models using data on early weed infestation in crops

Data on weed density and dry weight along with yield of the crops were collected from experiments conducted by different centres of All India Coordinated Research Project on Weed Management during 2001 to 2015. Experiment conducted on rice consecutively for 3-4 years were considered for the study during the period. For rice crop, data on three AICRP-WM centres (Bhubaneswar, Bangalore and Jorhat) were selected for the study based on the data suitability. Before fitting the model, data pre-processing and model diagnostics were performed to avoid any bias or inappropriateness of data for the fitting.

Models proposed by Dew (1972) and Cousens (1985) were used for the present data along with linear and quadratic models. It was found that for most of the data, model given by Cousens (1985) found to be best which is based on density and dry weight of weeds and predicted the yield loss.

In Bhubaneswar centre, a positive relationship was found between yield loss and weed density data and quadratic equation was fitted to the data. Parameters were found highly significant at 1% level of significance whereas, non-linear model was fitted to the data on weed dry weight with corresponding yield loss. Best fit models were selected based on minimum AIC and BIC criterion. Model parameters are given in tables.



चित्र 5.6: विभिन्न मॉडलों का उपयोग करके भुवनेश्वर केन्द्र के डेटा की फिटिंग
Figure 5.6 : Fitting of data of Bhubneswar centre using different models

$$y_L = a + b\,x + c\,x^2$$

तालिका 5.22 : वर्ग समीकरण मॉडल के साथ मापदंडों के मान
Table 5.22 : Parameters along with their significance for Quadratic model

Parameter	Coefficient	Std. Error	t	p-value	R^2	Adj. R^2
Intercept (a)	-8.551	2.911	-2.937	0.004 **	0.620	0.607
Slope 1 (b)	2.235	0.365	6.125	<0.001 ***		
Slope 2 (c)	-0.042	0.010	-4.102	<0.001 ***		

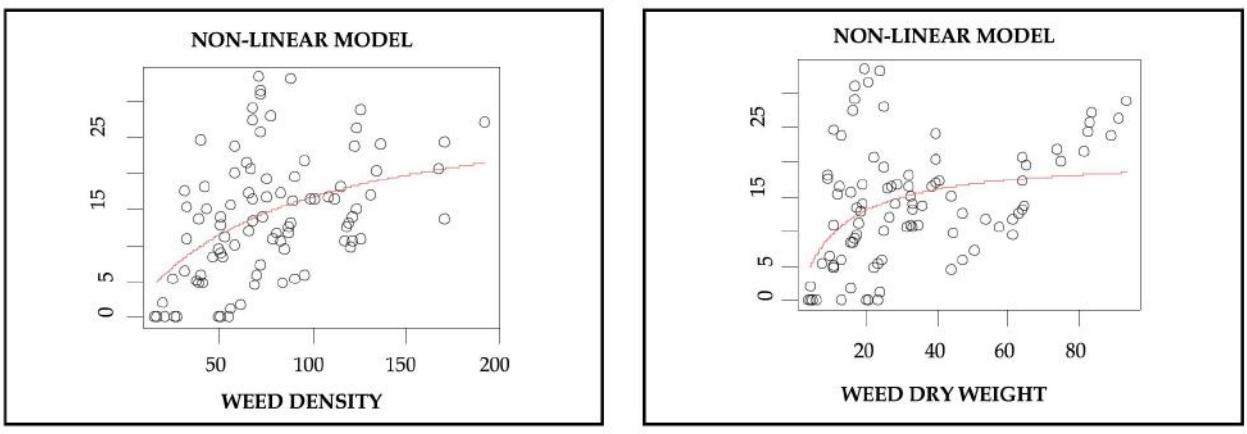
$$y_L = \frac{i\,x}{1 + \frac{i}{m}x}$$

तालिका 5.23 : गैर–रैखिक मॉडल का प्रारूप एवं फिटिंग के पश्चात् प्राप्त उसके मापदंडों के मान
Table 5.23 : Model and its parameters along with their significance for Non-linear model

Parameter	Coefficient	Std. Error	t	p-value	AIC	BIC
i	2.681	0.576	4.656	<0.001 ***	384.9	391. 2
m	100.0	92.25	1.084	0.283		

बैंगलौर में दोनों मानकों (खरपतवारों की संख्या एवं शुष्क भार) के लिये गैर–रैखिक मॉडल ही सबसे उपयुक्त पाया गया। अधिकांश डेटा में खरपतवारों की संख्या एवं शुष्क भार के बीच घनिष्ठ संबंध पाया गया। धान की उपज हानि डेटा में खरपतवारों के कारण अधिकतम 35 प्रतिशत की हानि पायी गयी। मॉडल इस प्रकार है :

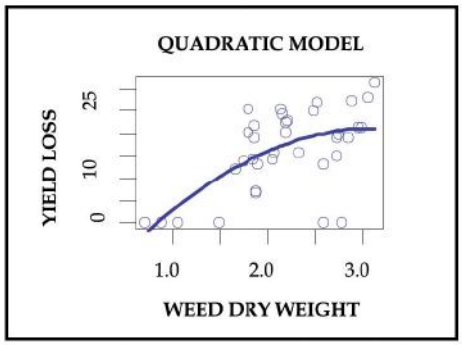
In Bangalore, for both the parameters (weed density, weed dry weight), non-linear models were found to be best fit to the data. In most of the data points, close association was found between the weed density and dry weight. Data revealed maximum 35% yield reduction due to weeds in rice crop. Model is given as:



तालिका 5.24: गैर–रैखिक मॉडल का उपयोग करके बैंगलोर केंद्र के डेटा की फिटिंग
Table 5.24 : Fitting of data of Bangalore centre using non-linear models

Independent variable	Parameter	Coefficient	Std. Error	t	p-value	AIC	BIC
Weed density	i	0.374	0.10 3	3.635	<0.001***	635.6	643.2
	m	30.5 5	7.89 3	3.871	<0.001***		
Weed dry weight	*i*	1.809	0.621	2.913	0.004**	643.5	651.1
	m	20.77	2.800	7.418	<0.001***		

जोरहट में, खरपतवार शुष्क भार के मामले में, वर्ण समीकरण मॉडल डेटा को अच्छी तरह से फिट करता है। डेटा में अधिकतम 33 प्रतिशत उपज में हानि देखी गई। कुछ मामलों में, उच्चतर खरपतवार शुष्क भार के कारण बहुत कम उपज नुकसान देखा गया।



चित्र 5.8: वर्ग समीकरण मॉडल के मापदंडों के मान

In Jorhat, in case of weed dry weight, quadratic model fits the data well. Maximum 33% of yield reduction was observed in the data. In some cases, very low yield losses were observed with respect to higher dry weight.

Table 5.8 : Fitting of data of Jorhat centre using Quadratic models

तालिका 5.25: वर्ग समीकरण मॉडल का उपयोग कर जोरहट केंद्र के डेटा की फिटिंग
Table 5.25: Parameters along with their significance for quadratic model

	Estimate	Std. Error	t value	P value	R^2	Adj (R^2)
Intercept(a)	-18.44	11.64	-1.58	0.122	0.77	0.73
X (b1)	25.57	11.70	2.19	0.036 *		
X^2(b2)	-4.13	2.839	-1.45	0.156		

5.2.3 खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि के अनुमान पर अध्ययन

अ.भा.स.ख.प्र.अनु.परि. के विभिन्न केन्द्रों द्वारा आयोजित 844 प्रक्षेत्र अनुसंधान परीक्षणों से विभिन्न कारकों (वर्ष, स्थान, मौसम, फसल, फसल की स्थिति और मिट्टी के प्रकार) पर प्राप्त डेटा का ANOVA तकनीक से विश्लेषण कर यह देखा गया कि किन कारकों की वास्तविक उपज हानि में महत्वपूर्ण भूमिका थी। इस हेतु उपयोग किया गया सामान्य रैखिक मॉडल इस प्रकार है :

$y_{ijklmn} = \alpha + Year_i + Location_j + Season_k + Crop_l + Situation_m + Soil\ Type_n + e_{ijklmn}$.

जहां पर y_{ijklmn} iवे वर्ष, jवें स्थान, kवें मौसम, lवें फसल, mवें फसल की स्थिति एवं nवीं मिट्टी के प्रकार से संबंधित अवलोकन है। जिसमें e_{ijklmn} एक त्रुटि कारक है जिसके संबंध में माना गया है कि यह (नार्मल वितरण पर आधारित है एवं जिसका औसत 0 एवं भिन्नता गुणांक σ^2 है। मॉडल फिट करने से पहले विभिन्न मापदण्डों (नार्मल वितरण, या दृच्छिकता और त्रुटि भिन्नता की एक रूपता) की स्टूडेन्टाइज्ड रेसुडुअल एवं शेपिरो विल्क परीक्षणों के माध्यम से पुष्टि की गई।

नतीजे बताते हैं कि तीन कारकों जैसे स्थान, फसल एवं मिट्टी के प्रकार ने किसानों के प्रक्षेत्र में होने वाली उपज हानि को काफी प्रभावित किया। विभिन्न राज्यों फसलों और मिट्टी के प्रकारों में उपज हानि में भिन्नता पाई गई।उपज हानि में भिन्नता के लिए वर्ष कारक उत्तरदायी नहीं था।

5.2.3 Study on Estimation of the yield losses as well as economic losses due to weeds

Data on different factors (year, location, season, crop, crop situation, and soil type) from 844 on-farm research trials conducted by different centres of AICRP-WM, were analysed using analysis of variance (ANOVA) to find out the factors which significantly explained the variability in the yield loss. ANOVA model (general linear model) was fitted to the data which is given as follows:

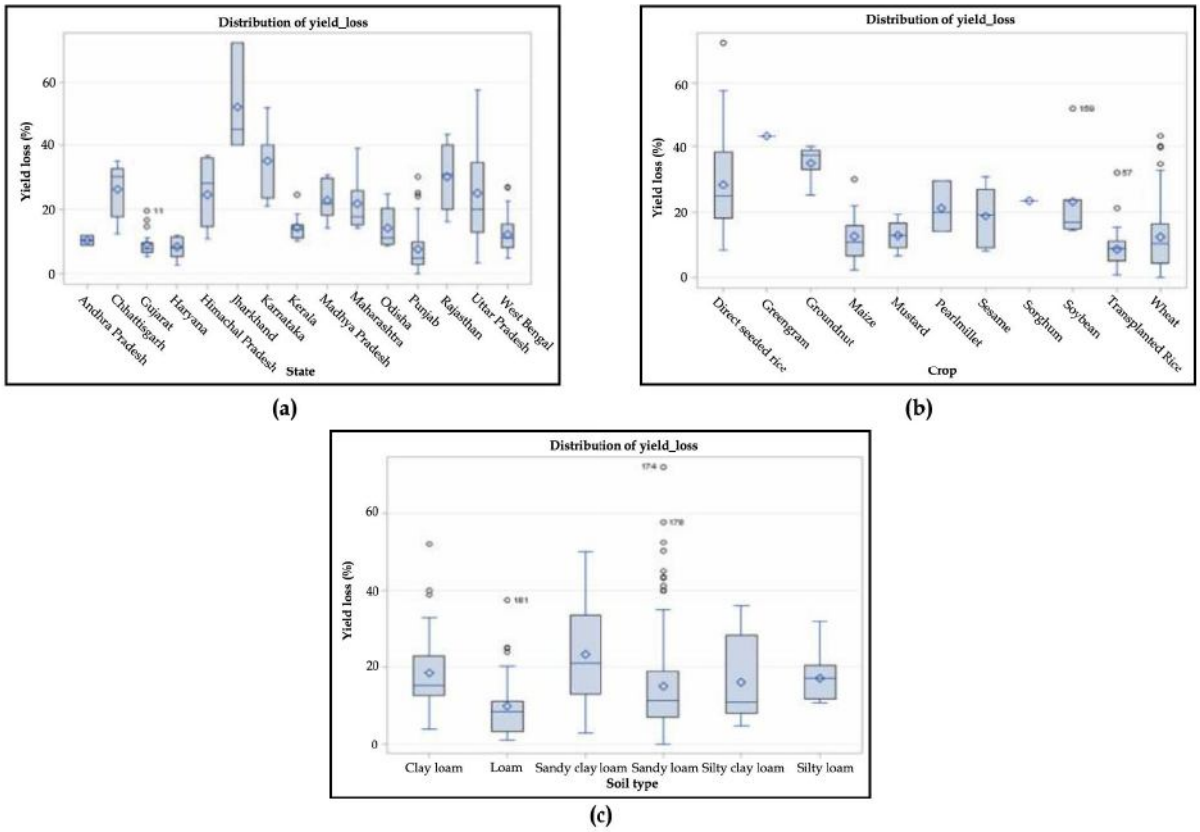
$y_{ijklmn} = \alpha + Year_i + Location_j + Season_k + Crop_l + Situation_m + Soil\ Type_n + e_{ijklmn}$

where, y_{ijklmn} is the observation pertaining to i^{th} year, j^{th} location, k^{th} season, l^{th} crop, m^{th} crop situation and n^{th} soil type e_{ijklmn} is an error term assumed to be normally and independently distributed with mean zero and a constant variance σ^2. Assumptions (normality, randomness and homogeneity of the error variance) were confirmed with studentized residuals and Shapiro-Wilk normality test (Onofri et al., 2010) before fitting the model.

Results of the ANOVA revealed that three factors viz. location (state), crop, and soil type significantly affected the actual yield losses at farmers' field (Table 4). Significant differences were also observed between different locations (states), crops and soil types. Year factor was unable to explain significant variation in yield losses.

तालिका 5.26: वास्तविक उपज हानि डेटा के लिए सामान्य रैखिक मॉडल को फिट करने के बाद ANOVA का परिणाम :
Table 5.26: Results of ANOVA after fitting the general linear model to the actual yield loss data.

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Year	9	1284.19	142.69	3.45	0.06
Location	14	9309.03	664.93	16.09	<.0001
Season	1	24.32	24.32	0.59	0.44
Crop	10	3364.28	336.43	8.14	<.0001
Situation	1	0.42	0.42	0.01	0.92
Soil Type	5	1665.02	333.00	8.06	<.0001



चित्र 5.9 महत्वपूर्ण कारकों (ए) स्थान/राज्य (ब) फसल एवं (स) मिट्टी के प्रकार के साथ खरपतवारों के कारण वास्तविक उपज हानि (%) का वितरण।

Fig. 5.9 Distribution of actual yield losses (%) due to weeds with significant contributors (a) location/state (b) crop (c) soil type.

चित्र 5.9 (अ) में देखा जा सकता है कि विभिन्न राज्यों से प्राप्त वास्तविक उपज हानि के डेटा में काफी भिन्नता है। झारखंड में विभिन्न फसलों में काफी अधिक उपज हानि आंकी गई जबकि उत्तरप्रदेश में विभिन्न परीक्षणों से प्राप्त डेटा में काफी अंतर पाया गया। इस प्रकार विभिन्न राज्यों से प्राप्त उपज हानि डेटा में काफी भिन्नता पाई गई। अन्य सभी कारकों में से, मौसम (बरसात/सर्दी) और फसल की स्थिति (सिंचित/बारिश) ने उपज हानि में भिन्नता की महत्वपूर्ण व्याख्या नहीं की जबकि उपज हानियों को समझाने में फसल और मिट्टी के प्रकार का प्रभाव महत्वपूर्ण माना गया। **(चित्र 5.9 ब एवं स)**

It can be seen in **Figure 5.9 (a)** that data exhibited great variation between the actual yield losses of different locations (states). Very high values of yield losses were observed in the Jharkhand region whereas, Uttar Pradesh observed great variation in yield loss data within itself. Yield loss data of all the states were significantly different from each other and thus contributed significantly in explaining the variability in yield loss data. Among all other factors, season (rainy/winter) and crop situation (irrigated/rainfed) did not explain the significant amount of variation in yield losses whereas, effect of crop and soil type was observed significant in explaining the yield losses **(Figure 5.9 b & c).**

5.2.4 'वीड मैनेजर' (मोबाइल एप्प)

भा.कृ.अनु.प. – खरपतवार अनुसंधान निदेशालय द्वारा 'वीड मैनेजर' एक मोबाइल एप किसानों, कृषि विभाग के अधिकारियों, छात्रों, अन्य हितधारकों और उद्यमियों को खरपतवार प्रबंधन संबंधित जानकारी उपलब्ध कराने के लिए विकसित किया गया है। उपयोगकर्ता द्वारा फसल का नाम देन पर यह एप उस फसल के कुछ प्रमुख खरपतवारों की सूची के साथ उनके नियंत्रण के उपाय भी बताता है।

एप का मूल्यांकन

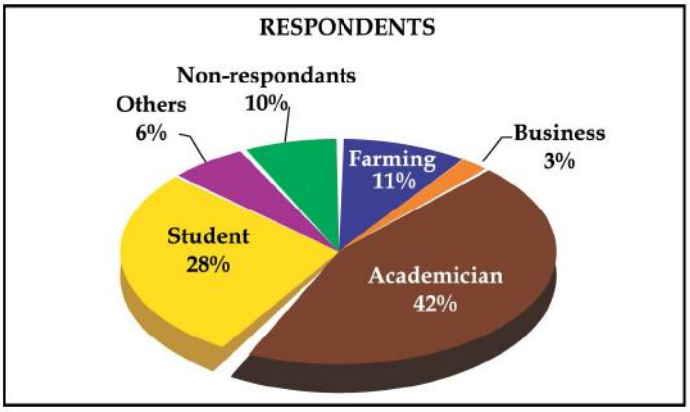
विभिन्न उपयोगर्ताओं से प्राप्त डेटा का उपयोग करके इस एप के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। जिन उपयोगकर्ताओं ने इस एप को डाउनलोड किया, उनसे पूर्व–परीक्षण प्रश्नावली के माध्यम से डेटा एकत्र किया गया। प्रश्नावली सभी उपयोगकर्ताओं को भेजी गयी। जिनमें से, 156 भरे प्रपत्र प्राप्त हुए। प्रश्नावली में विभिन्न बिंदुओं जैसे सामान्य जानकारी, एप की कार्य प्रणाली, एप द्वारा प्रदान की गई जानकारी की गुणवत्ता तथा एप में प्रदान की गई जानकारी के संतुष्ट स्तर/सहजता के विषय में उपयोगकर्ताओं के विचारों, के साथ ही एप में संशोधन हेतु सुझाव भी मांगे गए **(चित्र 5.10)**।

5.2.4 'Weed Manager' (App for mobile)

A mobile app named as *Weed Manager* was developed by the ICAR–Directorate of Weed Research, Jabalpur for providing weed management related information to the farmers, Agriculture department officials, students, other stakeholders and Industry professionals. This app allows users to scout crop name and identify common dominated weeds of that particular crops with their control measures.

Evaluation of App

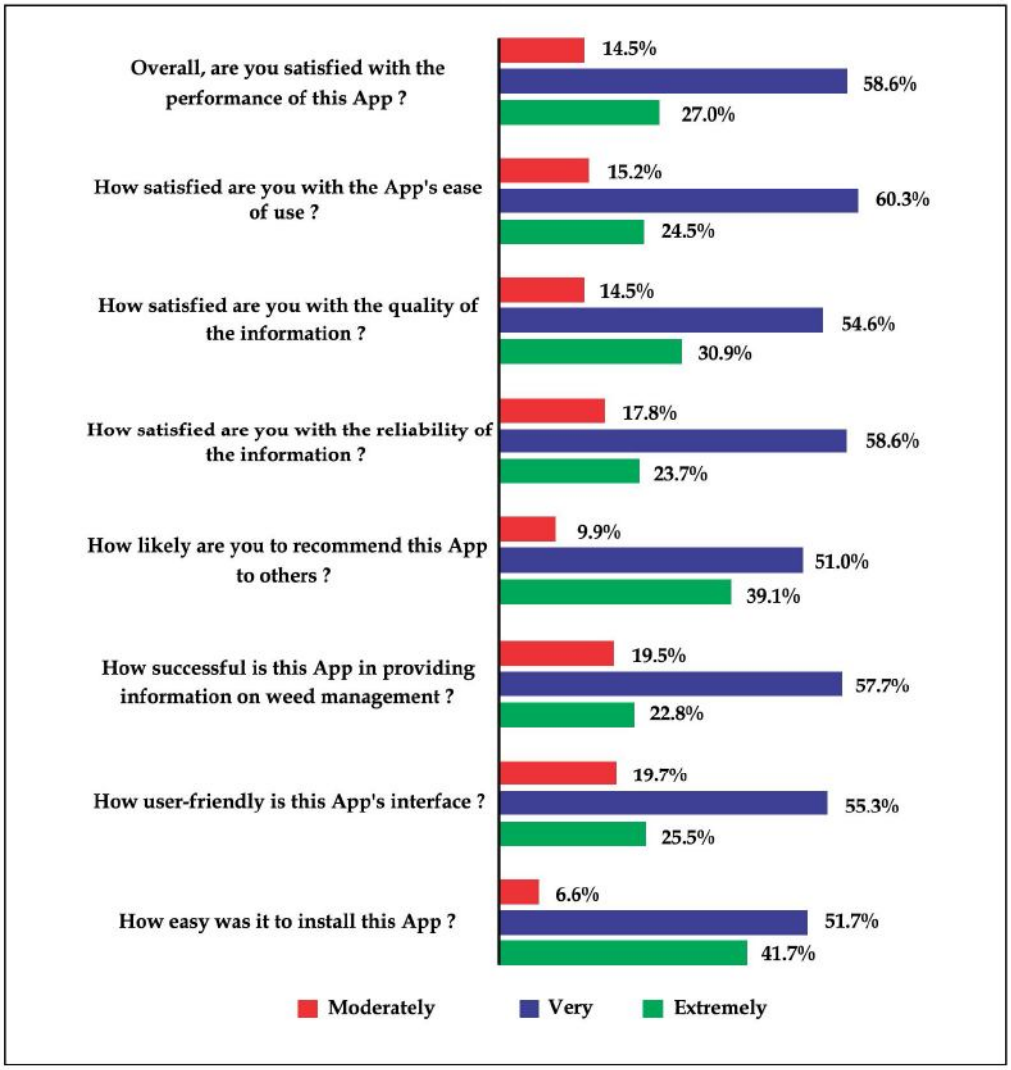
The performance of the App was evaluated using the data obtained from different users. Data were collected through the pre-tested questionnaire from the users who have downloaded the App. Questionnaires were sent to all users. Out of which, 156 filled proforma have been received. Questionnaire includes the opinion of users on different points viz. general information, working of the App, quality/reliability of information provided, satisfaction level/easiness provided in the app, etc. along with suggestions for improvement **(Figure 5.10)**.



चित्र 5.10: वीड मैनेजर एप के विभिन्न उपयोगकर्ता
Figure 5.10: Distribution of app users of Weed Manager

चित्र से यह स्पष्ट है कि अधिकांश उपयोगकर्ता (42%) शिक्षाविद तथा लगभग 28% उपयोगकर्ता छात्र है जो खरपतवार प्रबंधन पर अपना शोध कार्य कर रहे है। केवल 11% उपयोगकर्ता किसान है जो एप का उपयोग कर रहे हैं। एप का उपयोग करने वाले किसानों की कम संख्या कम होने का कारण एप की अंग्रेजी भाषा हो सकती है। इसलिए एप में दी गई जानकारी का अनुवाद हिन्दी में करने हेतु कार्य शुरू किया जा चुका है। भविष्य में, जानकारी का अनुवाद क्षेत्रीय भाषाओं में भी करने की योजना बनाई गई है। प्रश्नावली में, एप से संबंधित विशिष्ट प्रश्न भी पूछे गये थे, जिसकी जानकारी **चित्र 5.11** में दर्शाई गई है।

It is clear from the figure that most of the users (42%) are academicians and around 28% users are student who are doing their research work on weed management including some graduate students. Only 11% farmers are using App to get information on weed management. The reason for less number of farmers using the App, could be the language of the App i.e. English. Therefore, considering their problem, work has been initiated to translate the information provided in the App in Hindi. In questionnaire, specific questions were also asked related to App and thus, view of the users are depicted as the horizontal bar diagram **Figure 5.11.**



चित्र 5.11: मोबाइल एप के विभिन्न पहलुओं पर उपयोगकर्ताओं के विचार
Figure 5.11: View of different users on different aspects related to mobile app

6

बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें
EXTERNALLY-FUNDED PROJECTS

बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें लक्ष्य उन्मुख होती है जिसमें एक निश्चित समय सीमा में केन्द्रित दिशा में शौध कार्य करना होता है । इस निदेशालय में इस प्रकार की सात परियोजनाये चल रही है। इन परियोजनाओं का सारांश और वर्ष 2016–17 में किये गये अनुसंधान कार्य का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

Externally funded projects are target oriented projects to carry out research work on focus line in a given time frame. This Directorate is having seven such projects. The summary of the projects and the work carried out during 2017-18 year under these projects are outlined below:

क्र. Sl.	योजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता Principal investigator	वित्त प्रधान विभाग Funding agency	संन्वयक अनुसंधान संस्थान Collaborating institution	अवधि Period	वित्त Budget (₹ Lakh)
6.1	मध्यप्रदेश के जबलपुर जिले में बेहतर तकनीकी हस्तक्षेपों के माध्यम से फसल उत्पादकता और आजीविका सुरक्षा में वृद्धि Enhancing crop productivity and livelihood security through improved technological interventions in Jabalpur district of Madhya Pradesh	आर.पी. दुबे R.P. Dubey	फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम, भा.कृ.अनु.प. Farmer FIRST Programme ICAR	कोई नहीं None	2017 -20	51.34
6.2	संरक्षित कृषि प्रणालियों के लिए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास Development of integrated weed management techniques for conservation agriculture systems	व्ही.के. चौधरी V.K. Choudhary	भा.कृ.अनु.प. ICAR	आईसीएआर–भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल ICAR - Indian Institute of Soil Science, Bhopal	2017 -20	65.00
6.3	सोयाबीन में *इकाइनोक्लोआ कोलोना* और *क्रोमेलिना कम्यूनिस* का इमेजेथापायर के विरूद्ध चयन दबाव का मूल्यांकन Evaluation of selection pressure for *Echinochloa colona* and *Commelina communis* in soybean against Imazethapyr	सुभाष चन्द्र Subhash Chander	बी.ए.एस.एफ. इंडिया प्रा. लिमिटेड BASF India Pvt. Ltd.	कोई नहीं None	2016 -18	13.00
6.4	मध्यप्रदेश के खरपतवारीय धान के प्रारूपी लक्षणों का विवरण एवं एस.एस.आर. मार्कर द्वारा उनका आण्विक फिंगर प्रिंटिंग Phenotypic studies and genetic characterization of weedy rice biotypes from Madhya Pradesh based on SSR markers	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar	एम.पी. बायोटेक्नोलॉजी काउन्सिल MP Biotechnology Council	कोई नहीं None	2015 -18	12.97
6.5	उत्तर–पूर्वी भारत में जैव विविधता, स्वास्थ्य और पर्यावरण की सुरक्षा के लिये गाजरघास का जैवकीय नियंत्रण आधारित समन्वित प्रबंधन Biological control based integrated *Parthenium* management for saving environment, health and biodiversity in North-East India	सुशील कुमार Sushil Kumar	डी.बी.टी., नई दिल्ली DBT, New Delhi	मणीपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल (मणीपुर) Manipur Univeristy, Imphal (Manipur)	2015-18	37.07
6.6	छत्तीसगढ़ और केरल में एएलएस अवरोधक हरबीसाइड के खिलाफ धान में *साइप्रस डिफोर्मिश* और *इकाइनाक्लोवा क्रस–गॉली* के चयन दबाव का मूल्यांकन Evaluation of selection pressure of *Cyperus difformis* and *Echinochloa crush-galli* in rice against ALS inhibiter in herbicides in Chhattisgarh and Kerala.	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar	इंडस्ट्री परियोजना Industry Project	कोई नहीं None	2017-19	18.00
6.7	महाराष्ट्र के नागपुर, भण्डारा और गोंदिया जिलों के चावल उत्पादक क्षेत्रों में उपस्थित स्ट्राइगा प्रजाति के लिए गहन सर्वेक्षण Intensive survey for presence of *Striga* spp. in rice growing belt of Nagpur, Bhandara and Gondia Districts of Maharashtra	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar	शाह नानजी नग्सी निर्यात प्रा. लिमिटेड, नागपुर Shah Nanji Nagsi Exports Pvt. Ltd, Nagpur	कोई नहीं None	2017	1.888

6.1. मध्यप्रदेश के जबलपुर जिले में बेहतर तकनीकी हस्तक्षेपों के माध्यम से फसल उत्पादकता और आजीतिका सुरक्षा में वृद्धि

पारंपरिक और संरक्षित कृषि के तहत् लगभग 50 कृषकों को जायद में मूंग (सम्राट) और उर्द (पी.यू. 31) खेती की उन्नत तकनीक का प्रदर्शन किया गया। फसल अवशेष के जलने से बचाकर शेष फसल अवशेषों की उपस्थिति में हैप्पी सीडर के माध्यम से फसल बुवाई की गई। घरों के पीछे खाली जमीन में रोपण के लिये आम, पपीता, आंवला, अनार एवं अमरूद के 500 पौधे लगाये गये। दुग्ध पशु के स्वास्थ्य और दूध उत्पादन में सुधार करने के लिए, 50 कृषक परिवारों में मवेशियों के लिए पोषक तत्व मिश्रण आहार दिया गया। लगभग 28 कृषकों के लिए वर्मी कम्पोस्ट उत्पादन की तकनीक का प्रदर्शन किया गया। लगभग 100 कृषकों को धान खरपतवारनाशी, फसलों में खरपतवारनाशी स्प्रे, प्रौद्योगिकी एवं यांत्रिक खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षित किया गया। जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्व विद्यालय, जबलपुर के सहयोग से ऑयस्टर मशरूम की खेती तकनीक को 30 भूमिहीन और सीमांत कृषकों को प्रशिक्षित कर लगवाया गया। किसान प्रक्षेत्र में प्रक्षेत्र दिवस मनाया गया और किसान और वैज्ञानिक के बीच परिचर्चा हुई तथा खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में आयोजित कई कार्यक्रमों में किसानों के संपर्क की व्यवस्था की गई।

6.1. Enhancing crop productivity and livelihood security through improved technological interventions in Jabalpur district of Madhya Pradesh

About 50 farmers were demonstrated the improved technology of summer greengram (samrat)/blackgram(PU 31) cultivation under conventional and conservation agriculture. Crop residue burning was avoided by managing the previous crop leftover residue by sowing the crop through happy seeder. Fruit saplings (500) of mango, papaya, aonla, pomegranate and guava were introduced for backyard planting. To improve milch animal's health and milk production, cattle mineral mixture was introduced in 50 farm families. About 28 farmers were demonstrated the technology of vermicompost production. About 100 farmers were provided with rice herbicides and trained on herbicide spray technology and mechanical weed management in crops. Oyster mushroom cultivation technology was transferred to 30 landless and marginal farmers in collaboration with Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur. Organised field Days at farmers field, farmer scientist interaction, arranged exposure visits of farmers in several programmes held at DWR.

Demonstration of vermicompost production and Oyster mushroom cultivation technology under FFP

6.2. संरक्षित कृषि प्रणालियों के लिए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास

संरक्षित खेती के तहत् धान–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन –

धान के खेत में प्रमुख रूप से *इकाइनोक्लोवा, कोलोना, डाइनेब्रा रेट्राफ्लेक्सा, डेक्टीलेक्टेनियम इजिप्टियम* और *इलुसिन इंडिका* (घासकुल के) तथा *अल्टरनेंथ्रा पेरोनिकाइडिस, फेसेलिस मिनिमा, सेसुलिया आक्जिलेरिस, लुडविसिया परवीफ्लोरा* और *इक्लिप्टा एल्वा* चौड़ी पत्ती वाले खरपवतार तथा एकमात्र *साइप्रस इरिया मोथाकुल* का खरपतवार पाया गया। केवल *लुडविथिया परविफ्लोरा, फाइलेन्थस यूरिनेरिया* एवं *फाइसेलिस मिनिमा* ही परंपरागत जुताई में ऊगे, जबकि रोपित धान में *सुमुलिया आक्जिलरिस* और *डाइनेब्रा रिट्रोओफ्लेक्सा* ही अंकुरित एवं स्थापित हो पाये। धान की परंपरागत सीधी बिजाई ढैंचा के साथ एवं रोपित

6.2. Development of integrated weed management techniques for conservation agriculture systems

Weed management in rice-wheat-greengram sequence under conservation agriculture systems

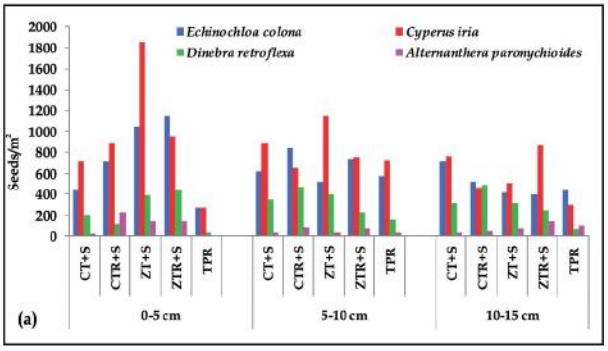
Rice field was comprised with dominant weed species such as *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Dactyloctenium aegyptium* and *Eleucine indica* among grasses, *Alternathera paronychiodes, Physalis minima, Ceasulia axillaris, Ludwigia parviflora* and *Eclipta alba* among broadleaf weeds and *Cyperus iria* was only sedge. Three weed species, viz. *Ludwigia parviflora, Phyllanthus urinaria* and *Physalis minima* were emerged only in the CT, whereas, *Caesulia axillaris* and *Dinebra retroflexa* could germinate and established in TPR. DSR-CT+S and TPR have higher diversity compare to the

धान में खरपतवार की विविधता अन्य की तुलना में अधिक पाई गई, जबकि यह सबसे कम जीरो टिलेज में ढैंचा के साथ करने पर पाया गया। परंपरागत सीधी बिजाई में रोपित धान से अधिक खरपतवार विविधता पायी गई। यह मुख्यतः खरपतवारों के एक समान बिखराव के कारण प्राप्त हुआ।

बीज भण्डार अध्ययन में यह पाया गया कि मृदा की विभिन्न गहराईयों में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, साइप्रस इरिया, डाइनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा* एवं *अल्टरनेंथा पेरोनिकाइडिस* ही अंकुरित हो सके। इसके अलावा *मुलेगो पेंटाफाइलसो, लुडविसिया परवीफ्लोरा, पार्टुलाका ओलेरेसिया* एवं *सेसुलिया आक्जिलेरिस* अन्य खरपतवार अंकुरित हुए। जबकि *इकाइनोक्लोवा कोलोना* एवं *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* गहराई बढ़ने के साथ (जीरो टिलेज एवं ढैंचा तथा जीराटिलेज+ढैंचा एवं फसल अवशेष थे) अंकुरण में कमीं पाई गई। इसके बावजूद कोई विशेष क्रम प्राप्त नही हुआ। इस अध्ययन से पाया गया कि *इकाइनोक्लोवा कोलोना, साइप्रस इरिया* एवं *डाइनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा* खरपतवारों का धान–गेहूं–मूंग फसल पद्धति में प्रभावशीलता पाया गया।

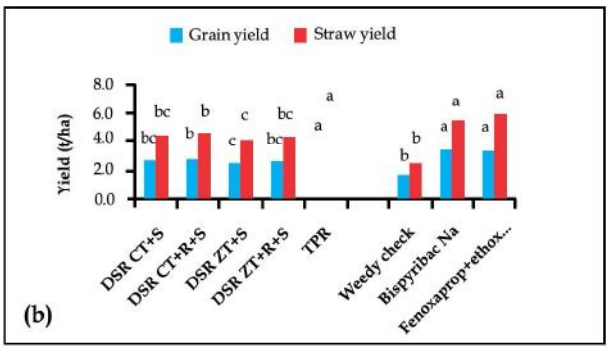
DSR-ZT+S, due to the more number of species present and evenly distributed. Among weed management practices, rotational use of herbicides has lowest diversity followed by continuous use of bispyribac and highest with weedy check.

Seed bank study confirms that *Echinochloa colona, Cyperus iria, Dinebra retroflexa* and *Alternanthera paronychioides* were the major weed species germinated in all three depths. **[Figure 6.1 (a)]** Other weeds germinated were *Mollugo pentaphylla, Ludwigia parviflora, Portulaca oleracea* and *Caesulia axillaris*. It has been found that, there is decreasing trend for *Echinochloa colona* and *Dinebra retroflexa* with the decreasing soil depth in DSR-ZT+S and DSR-ZT+R+S. However, no definite trends observed in DSR-CT, DSR-CT+R and TPR. Seed bank study confirms the dominancy of *Echinochloa colona*, *Cyperus iria* and *Dinebra retroflexa* in rice under rice-wheat-greengram cropping system.



चित्र 6.1(अ) धान में विभिन्न गहराइयों पर जुताई एवं खरपतवार प्रबंधन का खरपतवार बीज भंडार विविधता पर प्रभाव

Figure 6.1(a). Effect of tillage and weed management practices on weed seed bank dynamic in rice



चित्र 6.1(ब) धान की दाना एवं पावली उत्पादन पर जुताई एवं खरपतवार प्रबंधन का प्रभाव

Figure 6.1(b). Grain and straw yield (t/ha) as influenced by tillage and weed management practices in rice

बुआई के 60 दिनों के पश्चात्, जीरो टिलेज के साथ ढैंचा में सबसे अधिक खरपतवारों की संख्या एवं खरपतवार शुष्क भार (37.4/वर्गमीटर एवं 40.8 ग्रा./मी.^{2}) इसके पश्चात् परंपरागत जुताई में ढैंचा के साथ (37.1/वर्गमीटर एवं 40.1 ग्रा./मी.^{2}) पाया गया। सबसे कम खरपतवारों की संख्या एवं शुष्क भार तथा सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता रोपित धान में क्रमशः 11.8 संख्या, 15.1 ग्रा./मी.^{2} तथा 82.9 प्रतिशत प्राप्त हुई। जबकि उपरोक्त कारक जीरो टिलेज ढैंचा के साथ बिजाई किये खेतों में सबसे अधिक तथा खरपतवार नियंत्रण दक्षता सबसे कम प्राप्त हुई। कम खरपतवार रोपित धान में अन्य की तुलना में सबसे अधिक उपज (3.59 टन/हे.) इसके पश्चात् परम्परागत जुताई ढैंचा एवं फसल अवशेष के साथ 2.81 टन/हे. प्राप्त हुई **(चित्र 6.1 (ब)**। सबसे कम उत्पादन जीरो टिलेज ढैंचा के साथ 2.53 टन/हे. था।

At 60 DAS, the highest weed density and dry biomass was recorded with DSR-ZT+S (37.4 no./m^2 and 40.8 g/m^2, respectively) followed by DSR-CT+S (37.1 no./m^2 and 40.4 g/m^2, respectively). The least weed density, dry biomass and highest weed control efficiency (WCE) were recorded with TPR (11.8 no./m^2, 15.1 g/m^{2}and 82.9%, respectively). The lowest WCE obtained with DSR-ZT+S (42.8%). Lower weeds leads to achieve the highest grain yield in TPR (3.59 t/ha) which was significant among other crop establishment methods followed by DSR CT+R+S (2.81 t/ha), whereas, lowest rice grain yield was recorded in DSR-ZT+S (2.53 t/ha). Straw yield followed the trend of rice grain yield and recorded the highest yield in TPR (5.85 t/h) **[Figure 6.1(b)]**.

Among weed management practices, rotational use of

पराली का उपज धान के दाने के उपज के क्रम में ही प्राप्त हुआ। खरपतवारनाशियों को अदल–बदल उपचारित क्षेत्र में टैंक में फिनाक्सीप्रॉप+इथाक्सी सल्फ्यूरॉन (60+18 ग्रा./हे.) में सबसे कम खरपतवारों की संख्या (3.4 संख्या/मी^{2}) एवं शुष्क भार (5.07 ग्राम/मी^{2}) के साथ सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण क्षमता (95.3 प्रतिशत) प्राप्त हुई। इसके पश्चात् बिस्पायरीबैक के उपयोग पर क्रमशः 8.33 खरपतवार/मी^{2}, 10 ग्राम/मी^{2} एवं 85.6 प्रतिशत प्राप्त हुआ। सबसे अधिक धान की उपज फिनाक्सोप्रॉप + इथाक्सीसल्फ्युरॉन में 3.45 टन/हे. एवं बिस्पायरीबैक के साथ 3.41 टन/हे. प्राप्त हुआ।

सरंक्षित खेती के तहत धान–मक्का/सरसों/ मटर–मूंग पद्धति में खरपतवार प्रबंधन–

साइप्रस इरिया, इकानोक्लोवा कोलोना, फाइलेन्थस यूरीनेरीया, सेसुलिआ आक्सिलेरिस, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, अल्टरनेन्थेरा पेरेनोमाइड्स, लुडविगाजिया पारवीफ्लोरा, फाइसेलिस मिनिमा, इक्लिप्टा प्रोस्ट्राटा, डिजिटेरिया, संगुनिलिस और सुलेगो पैन्टाफाइला जैसे खरपतवार धान के प्रक्षेत्र में पाये गये। परंपरागत जुताई और जीरोटिलेज प्रक्षेत्र में धान रोपाई की तुलना में *साइप्रस इरिया* और *इकाइनोक्लोवा कोलोना* की संख्या अधिक पायी गयी। जबकि जीरोटिलेज में केवल *अल्टरनेन्थेरा पेरेनोकाइडिस* के बीज ही अंकुरण हुए। जबकि परंपरागत जुताई की गई खेत में *फाइसेलिस मिनिमा, डिजीटेरिया सेन्गुलिसिस* और *इक्लिप्टा प्रोस्टराटा* की संख्या पायी गयी।

जुताई के बाद ढैचा लगे धान प्रक्षेत्र में सेनोन विविधता इन्डेक्स अधिक रहा जो कि पिछली फसल अवशेष के साथ परंपरागत जुताई में ढैंचा, जीरो टिलेज फसल अवशेष एवं ढैंचा और धान की रोपाई की गई प्रक्षेत्र के साथ समान थे, जबकि, जीरो टिलेज में सबसे कम विविधता पायी गयी। खरपतवार प्रबंधन विधियों में, अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे अधिक विविधता पायी गयी। शाकनाशी चक्र फिनोक्साप्रोप + इथाक्ससल्फ्यूरॉन की तुलना में बिसपायरीबैक सोडियम शाकनाशी में खरपतवार विविधता अधिक पायी गयी।

यह भी पाया गया कि ढैंचा के प्रयोग की गई प्रक्षेत्र में जुताई एवं फसल अवशेष के साथ *साइप्रस इरिया* का अंकुरण मिट्टी में गहराई के साथ घटता चला गया, जबकि इनकी उपस्थिति मृदा के सभी तीन सतह पर पाये गये। फिर भी अन्य खरपतवार का क्रम अलग अलग पाया गया। *इकाइनाक्लोवा कोलोना* का अंकुरण मिट्टी के उपरी सतह 0–5 सेमी. में सबसे अधिक पाया गया। जबकि *पोरटूलाका ओलेरेसिया* मिट्टी के निचली सतह में सबसे अधिक पाया गया। बीज भंडार के अध्ययन से यह पाया गया कि धान के प्रक्षेत्र में धान, मक्का फसल प्रणाली में *साइप्रस इरिया* का प्रभाव अधिक रहा।

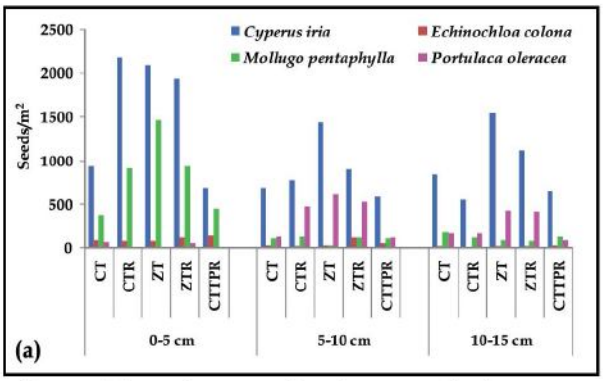
herbicides i.e. tank mix of fenoxaprop+ ethoxysulfuron (60+18 g/ha) has the lowest weed density and dry biomass (3.4 no./m^2 and 5.07 g/m^2, respectively) followed by continuous use of bispyribac at 25 g/ha (8.33 no./m^2 and 10 g/m^2, respectively). The highest values of weeds were recorded with weedy check (75.87 no./m^2 and 82.53 g/m^2, respectively). Lower weed dry biomass in fenoxaprop + ethoxysulfuron helped to achieve highest WCE (95.3%) and grain yield (3.45 t/ha) followed by bispyribac (85.6% and 3.41 t/ha, respectively) over weedy check (1.71 t/ha). Straw yield followed the trend of grain yield.

Weed management in rice-maize/mustard/pea-greengram based cropping systems under conservation agriculture

Cyperus iria, Echinochloa colona, Phyllanthus urinaria, Caesulia axillaris, Dinebra retroflexa, Alternanthera paronychioides, Ludwigia parviflora, Physalis minima, Eclipta prostrata, Digitaria sanguinalis and *Mollugo pentaphylla* weed flora were observed in rice. Densities of *Cyperus iria* and *Echinochloa colona* were higher in CT and ZT as compared to the TPR-CT. *Alternanthera paronychioides* seeds were germinated only in ZT, whereas, *Physalis minima, Digitaria sanguinalis* and *Eclipta prostrata* were observed in CT practice.

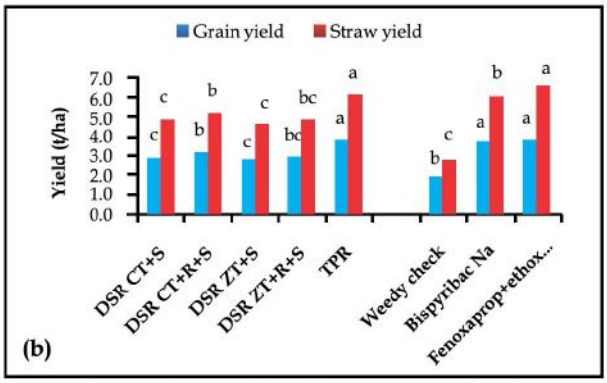
Shannon diversity index in rice was higher in CT+S and which was comparable with CTR+S, ZTR+S and TPR, whereas, lowest diversity was observed in ZT. Among weed management practices, the higher diversity was also observed in weedy check. Between herbicides weed diversity in bispyribac sodium has higher as compared to the rotational use of herbicides (fenoxaprop + ethoxysulfuron).

It has been observed that, there is decreasing trend for *Cyperus iria* in CTR+S with soil depth and present substantially in all three layers **[Figure 6.2(a)]**. However, there was no definite trend observed for other weed species. *Echinochloa colona* was germinated in upper soil (0-5 cm depth) layer, whereas, *Portulaca oleracea* were observed in lower soil layer (5-10 and 10-15 cm depth). Seed bank study confirms the dominancy of the *Cyperus iria* in rice under rice-maize cropping system.



चित्र 6.2(अ) धान में खरपतवार बीज भंडार पर जुताई एवं खरपतवार प्रबंधन का प्रभाव

Figure 6.2(a). Effect of tillage and weed management practices on weed seed bank in rice



चित्र 6.2(ब) धान की दाना एवं पराली उत्पादन पर जुताई एवं खरपतवार प्रबंधन का प्रभाव

Figure 6.2(b). Grain and straw yield (t/ha) as influenced by tillage and weed management practices in rice

धान की रोपाई की गई प्रक्षेत्र में बुवाई के 60 दिन तक खरपतवार की संख्या एवं शुष्क भार क्रमशः 12.7/मी^{2} और 19.67 ग्रा/मी^{2} पाया गया, जो कि सबसे कम रहा। जिसमें सकरी पत्ती वाले, चौड़ी पत्ती वाले एवं मोथाकुल के खरतपवारों की संख्या सबसे कम पायी गयी। जबकि जीरोटिलेज को कतार में सीधी बुवाई के साथ ढैंचा के प्रक्षेत्र में खरपतवार पौधों की रोपाई की संख्या और शुष्क भार सबसे ज्यादा क्रमशः 42.31/मी^{2} और 50.26 ग्रा/मी^{2} पायी गयी। धान की रोपाई प्रक्षेत्र में पानी की पतली सतह में खरपतवार का अंकुरण कम रहता है। जिससे खरपतवार नियंत्रण क्षमता 78.6% प्राप्त हुई। इसके पश्चात जीरोटिलेज कतार में सीधी बुवाई + फसल अवशेश + ढैंचा में खरपतवार नियंत्रण क्षमता 63.2% रही। इन जीरोटिलेज लाइन में सीधी बुवाई + फसल अवशेष + ढैंचा, फसल अवशेश और ढैंचा के कारण खरपतवार नियंत्रण क्षमता ज्यादा रही। जबकि जीरोटिलेज लाइन में सीधी बुवाई + ढैंचा में सबसे कम खरपतवार नियत्रण क्षमता 45.2% प्राप्त हुआ। धान की रोपाई वाले प्रक्षेत्र में सबसे ज्यादा उपज क्षमता पायी गयी, जिसमें दाना और भूसा दोनों की उपज क्रमशः 3.81 और 6.9 टन/हे. रही। इसके बाद जुताई के बाद कतार में बुवाई + फसल अवशेष + ढैंचा में दाना और भूसा का उत्पादन 3.24 और 5.27 टन/हे. और जीरोटिलेज में लाइन में सीधी बुवाई + फसल अवशेश + ढैंचा में दाना और भूसा की उपज क्रमशः 3.00 और 4.89 टन/हे. प्राप्त हुई। जीरोटिलेज में लाइन में बुवाई + ढैंचा में सबसे कम उपज 2.85 टन दाना एवं 4.66 टन/हे. भूसा प्राप्त हुई **(चित्र 6.2 (ब))**।

खरपतवार प्रबंधन विधियों में अनियंत्रित क्षेत्र में खरपतवारों की संख्या और उनका शुष्क भार सबसे अधिक क्रमशः 73.96 मी^{2} और 91.71 ग्रा/मी^{2} पाया गया। साथ में फिनोक्साप्रोप + इथाक्सीसल्फ्यूरॉन शाकनाशी चक्र में खरपतवार की संख्या और उसका शुष्क भार सबसे कम 3.47 मी^{2} और 6.92 ग्रा/मी^{2} तथा खरपतवार नियंत्रण क्षमता 92.5% सबसे अधिक पायी गयी। इसके बाद बिसपायरीबैक सोडियम में खरपतवार नियंत्रण क्षमता 83.6% पायी गयी । अनियंत्रित प्रक्षेत्र में दाने और भूसे का उपज 1.86 और 2.82 टन/हे. रहा जो कि सबसे कम था। अतः खरपतवार प्रबंधन को अपना कर धान फसल की उपज को बढ़ाया जा सकता है।

संरक्षित खेती के तहत सोयाबीन गेहूं–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन

मूंग में

मूंग के प्रक्षेत्र में *इकाईनोक्लोवा कोलोना, डाइनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा, पासपेडियम* कुल, *डिजिटेरिया,* सेंगुनिलिस, *यूफोरबीया* कुल, *अल्टरनेथ्रा सेसीलिस, फाइजेलिस मिनिमा,*

At 60 DAS, TPR recorded lower weed density and dry biomass (12.7 no./m^2 and 19.67 g/m^2, respectively) which has comprised with least density of grasses, broadleaved weeds and sedges. Whereas, higher weed parameters were recorded in ZT-DSR+S (42.31 no./m^2 and 50.26 g/m^2, respectively). In TPR weeds were suppressed due to advancement in seedling and thin water layer during early stages of crop, suppressed the weeds resulting higher WCE (78.6%) followed by ZT DSR+R+S (63.2%). In ZT DSR+R+S, retention of crop residues and susbania significantly suppressed the weeds resulted higher WCE, whereas, ZT DSR+S has lower WCE (45.2%). The highest yield attributes in TPR-CT helped to obtain higher grain and straw yield (3.81 and 6.19 t/ha respectively) followed by CT DSR+R+S (3.24 and 5.27 t/ha respectively) and ZT DSR+R+S (3.00 and 4.89 t/ha, respectively). The lowest grain and straw yield was recorded in ZT DSR+S (2.85 and 4.66 t/ha respectively) **[Figure 6.2(b)]**.

Among weed management practices, weedy check has the highest weed density and dry biomass (73.96 no./m^2 and 91.71 g/m^2, respectively). Herbicide rotation with fenoxaprop + ethoxysulfuron has lowest weed parameters (3.47 no./m^2 and 6.92 g/m^2, respectively) with highest WCE (92.5%) followed by continuous use of bispyribac (83.6%). The lowest grain yield was recorded with weedy check (1.88 and 2.82 t/ha, respectively). This clearly illustrated that the adoption of weed management practices significantly increase the rice grain yield.

Weed management in soybean-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture

In greengram

Greengram field comprised with *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Paspaladium* sp. *Digitaria singuinalis, Euphorbia* sp. *Alternanthera sessilis, Physalis minima, Portulaca*

पारटूलाका ओलेरेसिया और *साइपरस रोटेन्डस* खरपतवार पाये गये। साथ में फसल लगाने की पद्धति जीरोटिलेज + फसल अवशेष – जीरोटिलेज + फसल अवशेष – जीरोटिलेज + फसल अवशेष में सबसे कम खरपतवार का शुष्क भार 7.03 ग्रा/मी^{2} प्राप्त हुआ। यह पाया गया कि पिछली फसल के अवशेष के कारण खरपतवारों की संख्या और उसके शुष्क भार में कमी आयी। इसकी वजह से मूंग में फसल उत्पादन और उत्पादन क्षमता सभी प्रक्षेत्र के तुलना में 0.98 टन/हे अधिक रही। साथ में खरपतवार प्रबंधन में पेन्डीमेथलीन के बाद हाथ से निराई करने पर सबसे कम खरपतवार की संख्या और उसका शुष्क भार 6.3 ग्रा/मी.^{2} रही, जो अनियंत्रित प्रक्षेत्र (11.8 ग्रा/हे.) की तुलना में 46.6% कम रहा। खरपतवार की संख्या और उसके शुष्क भार में कमी आने के कारण अन्य सभी के तुलना में उपज 1.12 टन/हे. रहा।

सोयाबीन में

सोयाबीन के प्रक्षेत्र में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, कोमिलिना वेन्गालेसिस, सेसलिया आक्सिलरिस* और *साइप्रस रोटेन्डस* खरपतवार ज्यादा मात्रा में प्राप्त हुये जबकि कुछ खरतपवार *अल्टरनेथ्रा सेसिलिस, फाइजेलिस मिनिमा, डिजीटेरिया सेंगुनेलिस, पासपेडियम फ्लाविडियम* और *साइपरस इरिया* भी प्रक्षेत्र में पाये गये। जीरोटिलेज + मक्का फसल अवशेष – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज + मूंग फसल अवशेष में सभी खरपतवारों की संख्या 35.3 /मी^{2} रही जो सबसे कम थी। इसके बाद जीरोटिलेज –जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज + मूंग फसल अवशेष में खरपतवारों की संख्या 37.8 मी^{2} रही। जबकि क्रमिक–जुताई वाले प्रक्षेत्र में सबसे अधिक खरपतवार की संख्या 68.5 मी^{2} रही। इसी के समान खरपतवार की संख्या और शुष्क भार, जीरोटिलेज + मक्का फसल अवशेष – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज + मूंग फसल अवशेष में सबसे कम खरपतवार का शुष्क भार 48.63/मी^{2} पाया गया। इसके बाद जीरोटिलेज – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज + मूंग फसल अवशेष 52.72 ग्रा/मी.^{2} रहा। जबकि जुताई – जुताई – जुताई वाले प्रक्षेत्र में सबसे अधिक शुश्क भार 109.56 ग्रा/मी^{2} रही। जीरोटिलेज + मक्का का फसल अवशेष – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेश में खरपतवार प्रबंधन की क्षमता (72.8%) इसके बाद जीरोटिलेज–जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेश – जीरोटिलेज + मूंग फसल अवशेष में खरपतवार प्रबंधन की क्षमता (70.5%) रही। उसी के समान फसल उत्पादन क्षमता और फसल उत्पादन को फसल लगाने की विधि को भी प्रभावित किया और जीरोटिलेज + मक्का फसल अवशेष – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज + मूंग फसल अवशेष में फली/पौध और उपज ज्यादा मात्रा में पायी गयी। इसके बाद जीरोटिलेज – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज मूंग फसल अवशेश फसल पद्धति में उपज पायी गयी **(चित्र 6.3)**।

खरीफ में सोयाबीन की फसल की वृद्धि अच्छी थी लेकिन फसल उत्पादक कारक जैसे फली/पौध और दाने/पौध दाने का आकार छोटा पाया गया, हजार दाने का भार और फली थी से दाने बने ही नहीं। अतः यह पिछले वर्ष की तुलना में बहुत कम उपज प्राप्त हुई। फिर भी जीरोटिलेज + मक्का फसल अवशेष – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज + मूंग फसल अवशेष फसल पद्धति में दाने का उपज 773.3 किग्रा/हे. सबसे

oleracea and *Cyperus rotundus* were the major weed species. Among crop establishment methods, ZT+R-ZT+R-ZT+R recorded the lowest weed dry biomass (7.03 g/m^2). It was recorded that the weed density and dry biomass reduction was recorded when previous crop residues were retained in the soil surface. This helped in forming better yield attributes and resulted the highest seed yield of 0.98 t/ha over others. Among weed management practices, application of pendimethalin *fb* hand weeding recorded the lowest weed dry weight (6.3 g/m^2) which was 46.6% lower weeds than weedy check (11.8 g/m^2). The reduction in weed density and dry biomass leads to harvest more seed yield of greengram (1.12 t/ha) over others.

In soybean

Soybean field comprised with *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Commelina banghalensis, Causelia axillaris* and *Cyperus rotundus* were major weeds, apart from these following weeds *Alternanthera sessilis, Physalis minima, Digiteria sanguinalis, Paspaladium flavidium* and *Cyperus iria* were also present. Total weed density was lowest with ZTSR-ZTWR-ZTGR (35.3 no./m^2) followed by ZT-ZTWR-ZTGR (37.8 no./m^2), whereas, the highest weed density was recorded with CT-CT-CT (68.5 no./m^2). Similarly, weed dry biomass followed the trend of weed density, ZTSR-ZTWR-ZTGR recorded the lowest dry biomass (48.63 g/m^2) followed by ZT-ZTWR-ZTGR (52.72 g/m^2), whereas, the highest dry biomass in CT-CT-CT (109.56 g/m^2). The highest WCE was recorded with ZTSR-ZTWR-ZTGR (72.8%) followed by ZT-ZTWR-ZTGR (70.5%). Similarly, yield attributes and yield were also influenced by crop establishment method and maximum pod/plant was recorded in ZTSR-ZTWR-ZTGR followed by ZT-ZTWR-ZTGR resulted better yield.

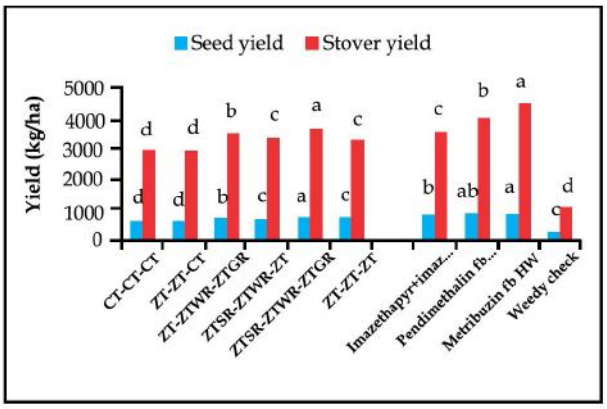
During the season, the growth performance of soybean was exceedingly good, but, except number of pods/plant all the yield attributes were very poor i.e. smaller seed size, shriveled seeds, lower test weight and some unfilled grain, hence recorded considerably lower yield than previous year yield of soybean. However, the trend of seed yield was recorded the highest yield in ZTSR-ZTWR-ZTGR (773.3 kg/ha) followed by ZT-ZTWR-ZTGR (735.7 kg/ha), whereas, the lowest seed yield was recorded in CT-CT-CT (622.5 kg/ha) (**Figure 6.3**). The stover yield of soybean was recorded highest with ZTSR-ZTWR-ZTGR (3.40 t/ha) followed by ZT-ZTWR-ZTGR (3.52 t/ha), whereas the lower stover yield harvested with CT-CT-CT (2.97 t/ha) and ZT-ZT-CT (2.98 t/ha).

The lowest total weed density recorded with pre-emergence application of metribuzin *fb* one hand weeding (17.7 no./m^2) followed by pre-emergence application of pendimethalin *fb* imazethapyr (38.5 no./m^2). The highest weed density was recorded with weedy check (101.5 no./m^2). Weed dry biomass followed the trend of weed

अधिक दर्ज की गई इसके बाद जीरोटिलेज – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज + मूंग फसल अवशेष में उपज 735.7 किग्रा/हे. रही। जबकि क्रमिक –जुताई फसल पद्धति में सबसे कम उपज 622.5 किग्रा/हे. प्राप्त हुआ। भूसे की मात्रा जीरोटिलेज + मक्का फसल अवशेष – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज मूंग फसल अवशेष फसल पद्धति में सबसे अधिक 3.52 टन/हे. और उसके बाद जीरोटिलेज – जीरोटिलेज + सरसों फसल अवशेष – जीरोटिलेज मूंग फसल अवशेष में 3.40 टन/हे. जबकि सबसे कम भूसे की मात्रा जुताई–जुताई–जुताई फसल पद्धति में 2.97 टन/हे. और जीरोटिलेज–जीरोटिलेज–जुताई में खरपतवार प्रबंधन में सबसे कम खरपतवार की संख्या अंकुरण के पहले मेट्रीबिजोन इसके बाद हाथ से निराई वाले प्रक्षेत्र में 17.7/मी^{2} रही इसके बाद अंकुरण के पहले पेन्डीमेथलीन तथा उसके पश्चात इमेजेथापायर में 38.5 मी^{2} रही। अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे अधिक खरपतवार की संख्या 101.5/मी^{2} रही। सबसे कम खरपतवार की और शुष्क भार मेट्रीबुजीन के बाद हाथ से निराई वाले प्रक्षेत्र में 23.5 ग्रा/मी^{2} पायी गयी। इसके बाद पेन्डीमेथलीन के बाद इमेजेथापायर में 43 ग्रा/मी.^{2} पायी गयी। फिर भी *डाइनेब्रा रिफ्लेक्सा, पासप्लेडियम* कुल, *फाइलेन्थस निरूरी* खरपतवार पर इमेजेथापायर और इमेजामोक्स का प्रभाव कम पाया गया। अनियंत्रित प्रक्षेत्र में सबसे अधिक खरपतवार का शुष्क भार (178.8 ग्रा/मी^{2}) प्राप्त हआ खरपतवार प्रबंधन की क्षमता मेट्रीबुजीन के बाद हाथ से निराई करने वाले प्रक्षेत्र में 87.4% इसके बाद पेन्डीमेथलीन के बाद इमेजेथापायर में 76% पायी गयी । अनियंत्रित प्रक्षेत्र की तुलना में यह भी पाया गया कि इमेजेथापायर + इमेजामोक्स प्री मिक्स शाकनाशी के प्रयोग पर खरपतवार की संख्या और शुष्क भार कम पाया गया और खरपतवार नियंत्रण क्षमता 63.5% पायी गयी अनियंत्रित प्रक्षेत्र की तुलना में फसल उत्पादक क्षमता फली/पौध सबसे ज्यादा मेट्रोबुजीन के बाद हाथ से निराई में 38.7 फली/पौध इसके बाद पेन्डीमेथलीन के बाद इमेजेथापायर 35.2 फली/पौध और सबसे कम अनियंत्रित प्रक्षेत्र में 17.7 फली/पौध में प्राप्त हुआ। मेट्रीबुजीन के बाद हाथ में निराई की गई प्रक्षेत्र में ज्यादा फली/पौध होने पर दाना और भूसा की उपज (866.8 और 4507.5 किग्रा/हे.) प्राप्त हुआ इसके बाद पेन्डीमेथलीन के बाद इमेजेथापायर में दाने एवं भूसे का भार 834.1% और 4003.5 किग्रा/हे. प्राप्त हुआ। टैंक मिक्स इमेजेथापायर + इमेजामोक्स में दाना और भूसा की उपज 801.1 और भूसा 3605 किग्रा./हे. प्राप्त हुई और जो अनियंत्रित प्रक्षेत्र में उपज से अधिक थे।

सरंक्षित खेती के तहत मक्का/उड़द–सरसों–मूंग फसल पद्धति में लंबी अवधि की जुताई एवं रासायनिक खरपतवार प्रबंधन का प्रभाव

मूंग मे, पेन्डीमेथिलीन 0.75 किग्रा/हे. के पश्चात हाथ से निराई करने पर खरपतवार नियंत्रण प्रभावी रहा। जिससे 0.99 टन/हे. उपज प्राप्त हुई। जुताई एवं फसल अवशेष प्रबंधन में ZT+GR – ZT+MR -ZT MSR में मूंग की उपज 1.26 टन/हे. प्राप्त हुई। जबकि ZT+R – ZT+R – ZT+R में सबसे अधिक जीवाणु (7.8 लाग सीएफयू/ग्राम मिट्टी), डायजोट्रोप संख्या (7.2 लाग सी एफयू/ग्रा मिट्टी) डिहाइड्रोजिनेज सक्रियता (38 माइकोग्राम टी पी एफ/ग्रा मिट्टी /24 घंटे) प्राप्त हए। जबकि ZT+R – ZT-ZT+R सबसे अधिक फफूंद (5.4 लाग सीएफयू/ग्रा मिट्टी) एवं



चित्र 6.3: जुताई एवं खरपतवार प्रबंधन गतिविधियों से सोयाबीन की दाना एवं भूसा उपज में प्रभाव

Figure 6.3: Seed and stover yield (t/ha) as influenced by tillage and weed management practices in soybean

density and the lowest weed dry biomass with metribuzin *fb* hand weeding (23.5 g/m^2) followed by pendimethalin *fb* imazethapyr (43.0 g/m^2). However, it was noticed that imazethapyr + imazamox was little weak on *Dinebra retroflexa, Paspaladium* sp. and *Phyllanthus niruri*. The highest weed dry biomass recorded in weedy check (178.8 g/m^2). The highest WCE 87.4% was recorded with metribuzin *fb* hand weeding followed by pendimethalin *fb* imazethapyr (76%) over weedy check. It was also noticed that pre-mix application of imazethapyr + imazamox has considerably lower weed density and dry biomass and recorded 63.5% WCE over weedy check. Pods/plant was recorded the reverse trend of weed parameters and higher yield attributes obtained in metribuzin *fb* hand weeding (38.7 pods/plant) followed by pendimethalin *fb* imazethpyr (35.2 pods/plant) and lowest with weedy check (17.7 pods/plant). More pods/plant helped in obtaining higher seed and stover yield metribuzin *fb* hand weeding (866.8 and 4507.5 kg/ha, respectively) followed by pendimethalin *fb* imazethpyr (834 and 4004 kg/ha, respectively). Tank mix of imazethapyr + imazamox obtained 801 and 3605 kg/ha, respectively, these are superior to weedy check.

Long term impact of tillage and chemical weed management in maize/blackgram-mustard- greengram cropping system under conservation agriculture.

In greengram, application of pendimethalin 0.75 kg/ha *fb* one hand weeding controlled weed more efficiently resulted maximum yield (0.99 t/ha). Among tillage and residue management, ZT+GR – ZT+MR – ZT+MsR obtained maximum seed yield (1.26 t/ha) of greengram. It was recorded that ZT+R-ZT+R-ZT+R plots recorded more no. of bacteria (7.8 log cfu/g soil), diazotroph population (7.2 log cfu/g soil) and dehydrogenase activity (38 µg TPF/g soil/24 h). Whereas, higher amount of fungi (5.4 log cfu/g soil) and

नाइट्रेट आक्सीडाइजर (6.6 लाग सीएफयू/ग्रा मिट्टी) स्पुर–घोलक (4.7 लाग सीएफयू/ग्रा मिट्टी) प्राप्त हुए।

उड़द में,

उड़द की फसल मुख्यतः *अल्टरनेथ्रा पेरोनिकाइडिस, फेसेलिस मिनिमा, फाइलेन्थस निरूरी,* प्रमुख चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार तथा *इकाइनोक्लोवा कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, डिजिटोरिया सेन्गुलेसिस, पासपेलिडियम फ्लेविडम* इत्यादि पाये गये। ZT MR – ZT MSR – ZTGR में सबसे कम खरपतवार की संख्या एवं शष्क भार (51 संख्या एवं 59.78 ग्राम/मीटर^2) इसके पश्चात ZT-ZT MSR – ZTGR (53.5 संख्या एवं 57.2 ग्रा/मीटर^2) में प्राप्त हुए। इनमें ZT MR-ZT MSR – ZTGR प्रभावी खरपतवार नियंत्रण दक्षता 80.2 प्रतिशत इसके पश्चात ZT-ZT MSR – ZT GR (78.9%) प्राप्त हुआ। जबकि सबसे अधिक खरपतवार की संख्या एवं शुष्क भार CT – CT – CT में 81.3 संख्या एवं 174.1 ग्रा/स्क्वायर मी. पाये गये। पिछले फसल अवशेष को खेतों में छोड़ने के कारण ZTMC – ZT MSR – ZTGR एवं ZT – ZT MSR – ZTGR में सबसे कम खरपतवार एवं शुष्क भार प्राप्त हुआ। यह खरपतवार के इमरजेस एवं स्थापना पर विपरीत प्रभाव डालता है। इसके बावजूद CT-CT-CT में सबसे अधिक खरपतवार पाये गये। ZTMR-ZTMSR – ZTGR में अधिक उपज कारकों के कारण ही सबसे अधिक बीज एवं भूसा का उपज (758.7 एवं 2077.6 किलो/हे. क्रमशः) इसके पश्चात ZTMR-ZTMSR-ZT में प्राप्त हुआ। सबसे कम उपज CT – CT- CT-ZT एवं ZT- ZT में प्राप्त हुआ।

पेन्डीमेथिलीन के पश्चात इमोजेथापायर के उपयोग करने पर बहुत अधिक संख्या में खरपतवारों पर नियंत्रण पाया गया तथा केवल 22.8 खरपतवार/स्क्वायर मीटर इसके पश्चात फोमेसाफेन +फ्लुआक्सीफाप पर 37.8 संख्या/मी^{2} था। ठीक इसी तरह खरपतवार का शुष्क भार सबसे कम पेन्डीमेथलीन के बाद इमोजेथापायर पर 21.2 ग्रा/मी^{2} प्राप्त हुआ। पहले से मिश्रित खरपतवारनाशियों में इमोजेथापायर + इमेजांमाक्स 51.6 ग्रा/मी2 के पश्चात फोमेसाफेन + फ्लुआक्सीफाप में 66.3 ग्रा/मी2 पाया गया। जबकि सबसे अधिक खरपतवारों की संख्या एवं शुष्क भार अनियंत्रित क्षेत्र में पाया गया। पेंडीमेथिलीन के बाद इमेजेथापायर के प्रयोग से सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता 91.7 प्रतिशत तथा इसके पश्चात इमेजेथापायर + इमेजामोक्स में 79.9 प्रतिशत अनियंत्रित क्षेत्र की तुलना में प्राप्त हुआ।

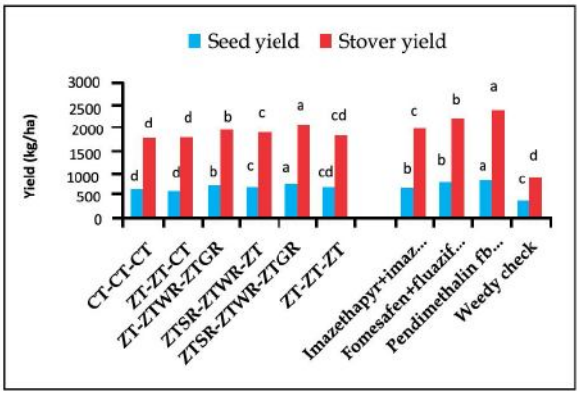
खरपतवारों की कम संख्या एवं शुष्क भार तथा अधिक के उपज कारकों के पेंडीमेथिलीन के बाद इमेजेथापायर में उड़द की अधिक उपज 835.8 किग्रा/हे. तथा भूसा उपज 2423.8 किग्रा/हे. पेंडीमेथिलीन के बाद इमेजेथापायर उपचारित क्षेत्र में फोमेसाफेन + फ्लुओजीफाप (794.6 एवं 224.8 किग्रा/हे. क्रमशः) तथा सबसे कम अनियंत्रित क्षेत्र में क्रमशः 363.9 एवं 913.4 किग्रा/हे. प्राप्त हुआ।

nitrite oxidizer (6.6 log cfu/g soil), P-solubilizer (4.7 log cfu/g soil) were recorded in ZT+R-ZT-ZT+R.

In blackgram

Blackgram field was infested with major broadleaved weeds such as *Alternanthera peronychoids, Physalis minima, Phyllanthus niruri, Chicorium intybus*, etc and grasses like *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Digitaria sanguinalis, Paspaladium flavidium* etc. The lower weed density and weed dry biomass was recorded in ZTMR-ZTMsR-ZTGR (51 no./m^2 and 59.78 g/m^2, respectively) followed by ZT-ZTMsR-ZTGR (53.5 no./m^2 and 57.2 g/m^2, respectively). This helped to achieve better WCE in ZTMR-ZTMsR-ZTGR (80.2%) followed by ZT-ZTMsR-ZTGR (78.9%). Whereas, the highest weed density and weed dry biomass was recorded with CT-CT-CT (81.3 no./m^2 and 174.1 g/m^2 respectively). Higher yield attributes with ZTMR-ZTMsR-ZTGR leads to higher seed yield and stover yield (758.7 and 2077.6 kg/ha, respectively) followed by ZTMR-ZTMsR-ZT. The lowest seed yield was recorded with CT-CT-CT (654.1 kg/ha) followed by ZT-ZT-CT (652 kg/ha) (**Figure 6.4**).

The lowest weed density was recorded in application of pendimethalin *fb* imazethapyr controlled the wide range of weeds at initial stage and further emerged weeds were taken care by imazethapyr resulted 22.8 no./m^2 of weeds, followed by pre-mix of fomesafen + fluazifop (37.8 no./m^2). Dry biomass followed the trend of weed density and recorded lowest with pendimethalin *fb* imazethapyr (21.2 g/m^2) but, between pre-mix application of herbicides, imazethapyr + imazamox has lower weed dry biomass (51.6 g/m^2) followed by fomesafen + fluazifop (66.3 g/m^2). The maximum weed density and dry biomass was recorded in weedy check (155.3 no./m^2 and 256.2 g/m^2 respectively). WCE was highest with pendimethalin *fb* imazethapyr (91.7%) followed by imazethapyr + imazamox (79.9%) over weedy check. Lower weed density and dry biomass helped to produce higher seed and stover yield (835.8 and 2423.8 kg/ha) in pendimethalin *fb* imazethapyr followed by fomesafen + fluazifop (794.6 and 2224.8 kg/ha, respectively). The lowest yield was recorded with weedy check (363.9 and 913.4 kg/ha. respectively).



चित्र 6.4 जुताई एवं खरपतवार प्रबंधन प्रयासों का उड़द की दानों एवं भूसा की उपज में प्रभाव

Figure 6.4. Seed and stover yield (t/ha) as influenced by tillage and weed management practices in blackgram

6.3 सोयाबीन में *इकाइनोक्लोआ कोलोना* और *क्रोमेलिना कम्युनिस* का इमेजेथापायर के विरूद्ध चयन दबाव का मूल्यांकन :–

इकाइनोक्लोआ और *कोलोना* के बीज संग्रह के लिए सर्वेक्षण

मध्यप्रदेश के 20 सोयाबीन उगाने वाले जिलों जैसे कि इंदौर, उज्जैन, धार, रतलाम, मंदसौर, आगर, राजगढ़, शाजापुर, भोपाल, दमोह, सागर, टीकमगढ़, छतरपुर, अशोकनगर, गुना, देवास, हरदा, सिहोर, होशंगाबाद और रायसेन का सर्वेक्षण खरीफ 2016 के दौरान किया गया। अध्ययन के तहत् खरपतवार बीज एकत्र करने के लिए सिंपल रेण्डम सेपलिंग का उपयोग किया था। क्रियात्मक रूप से परिपक्व बीज ही एकत्र किए गये थे। प्रत्येक क्षेत्र में 5–7 स्थानों से बीज एकत्र करके और उनको मिलाकर एक नमूना बनाया गया। पूरे सर्वेक्षण में हर एक जगह के जी.पी.एस. निर्देशांको को नोट किया गया। एक सौ दस गांवों से कुल 131 बीज नमूने (*ई. कोलोना* 93 व *को. कम्युनिस* 38) एकत्र किये गये थे। हमने किसानों से चर्चा करके जहां इमेजेथापायर प्रभावकारिता कम थी, वहीं से नमूने एकत्रित किये।

इकाइनोक्लोआ और *क्रोमेलिना* का इमेजेथापायर के खिलाफ अनुवीक्षण

ई. कोलोना (93 बायोटाइप) और *को. कम्युनिस* स्पीसीज (38 बायोटाइप) के एकत्रित बीज को 20 सेमी. व्यास और 22 सेमी. ऊंचाई के प्लास्टिक के पॉट/गमलों में खरीफ 2017 के दौरान बोया गया। गमलों को खेत से ली गई मिट्टी से भरकर तीन रेप्लीकेशन के साथ पूर्ण रेन्डोमाइज्ड ब्लॉक डिजाइन के अनुसार रखा गया। परीक्षण में हर्बीसाइड इमेजेथापायर के *ई. कोलोना* और *कोमेलिना* स्पीसीज के 4–5 पत्ती की स्थिति में 100, 200 और 400 ग्राम/हेक्टेयर मात्रा के अनुसार छिड़काव किया गया। *ई. कोलोना* के विभिन्न बायोटाइप में से 45 बायोटाइप ने 100 ग्राम/हे., 43 बायोटाइप ने 100 ग्राम/हे., 43 बायोटाइप ने 200 ग्राम/हे और 34 बायोटाइप ने 400 ग्राम/हे. डोज के प्रति प्रतिरोधक क्षमता को दिखाया। जबकि *को. कम्युनिस* स्पीसीज में से 6 बायोटाइप ने 100 ग्राम/हे., केवल एक बायोटाइप ने 100 ग्राम/हे. और केवल एक बायोटाइप ने 200 तथा 400 ग्राम/हे. के प्रति प्रतिरोधक क्षमता पाई गई।

यह पाया गया है कि 20 जिलों में सें, 15 जिलों के *ई. कोलोना* बायोटाइप इमेजेथापायर की अनुसंशित मात्रा पर प्रतिरोधक क्षमता पाई गई और इनमें से कुछ ने सिफारिश से अधिक मात्रा पर प्रतिरोधक क्षमता को दर्शाया। प्रतिरोधक क्षमता का परिमाण मध्यप्रदेश के विभिन्न जिलों में अलग–अलग पाया गया। जबकि *को. कम्युनिस* स्पीसीज में 13 जिलों में से 3 जिलों के बायोटाइप जैसे कि इंदौर, दमोह और देवास में इमेजेथापायर की अनुशंसित मात्रा के प्रति प्रतिरोधक क्षमता को दिखाया। लेकिन देवास जिले के बायोटाइप ने इमेजेथापायर की 400 ग्राम/हे. डोज पर प्रतिरोधक क्षमता को दिखाया।

6.3. Evaluation of selection pressure for *Echinochloa colona* and *Commelina communis* in soybean against Imazethapyr

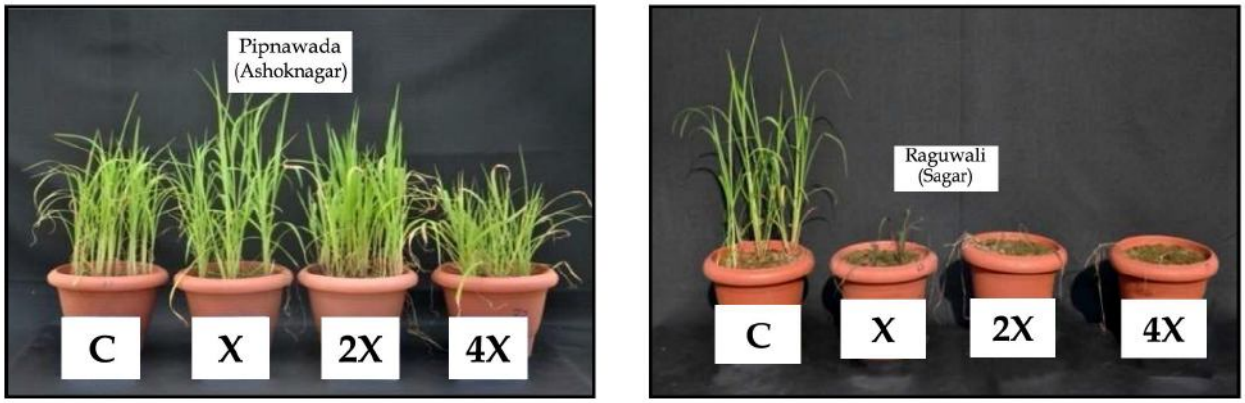
Survey for collection of *Echinochloa* colona and *Commelina communis* seeds

Twenty soybean growing districts of Madhya Pradesh, *viz.* Indore, Ujjain, Dhar, Ratlam, Mandsaur, Agar, Rajgarh, Shajapur, Bhopal, Damoh, Sagar, Tikamgarh, Chhattarpur, Ashok Nagar, Guna, Dewas, Harda, Sehore, Hoshangabad and Raisen were surveyed during *Kharif* 2016. Simple random sampling was used to collect the weed seeds under study. Only physiologically mature seeds were collected. Seeds were collected from 5-7 locations in each field and bulked together to make single sample. The GPS coordinates were recorded at every location throughout the survey. A total of 131 seed samples (*E. colona* 93 and *Commelina* spp. 38 samples) were collected from 110 villages. Seeds were collected other by interacting with the farmers, where imazethapyr efficacy was less.

Screening of *Echinochloa colona* and *Commelina communis* against imazethapyr

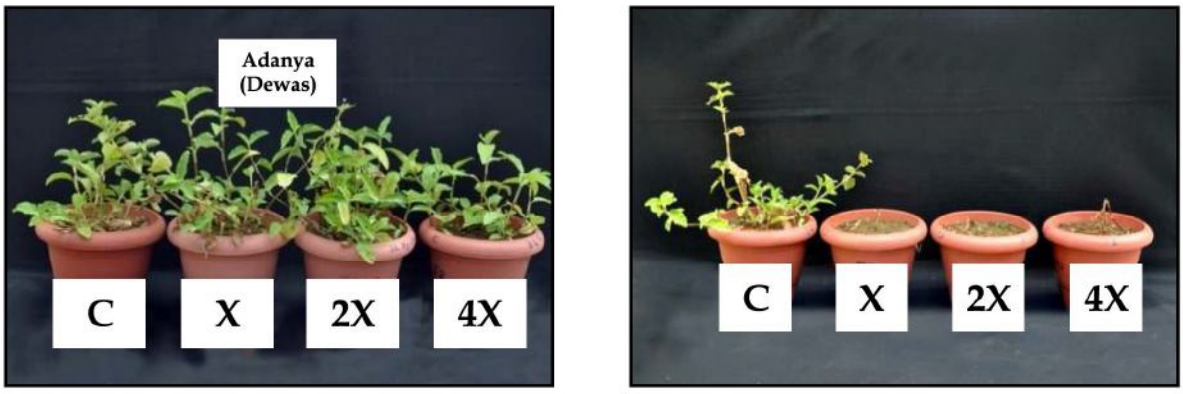
The collected seeds of *E. colona* (93 biotypes) and *E. communis* (38 biotypes) were sown in plastic pots of 20 cm diameter and 22 cm height during *Kharif* 2017. The pots were filled with field soil and arranged in completely randomized block design and replicated thrice. The tested herbicide imazethapyr was applied at 100, 200 and 400 g/ha at 4-5 leaf stage of *E. colona* and *E. communis*. Among the different biotypes of *E. colona* showed resistance in 45 biotypes against imazethapyr at 100 g/ha, 43 biotypes at 200 g/ha and 34 biotypes at 400 g/ha. Where as in *E. communis* 6 biotypes showed resistance against imazethapyr at 100 g/ha and only one biotypes showed resistance at 200 and 400 g/ha.

It was found that, out of 20 district *E. colona* biotypes of 15 districts was showing resistance against imazethapyr at recommended dose even few of them showing resistance at higher than the recommended dose of imazethapyr. The degree of resistance varied with different districts of MP. Whereas, in case of *E. communis* out of 13 districts the biotypes of three districts *viz.* Indore, Damoh and Dewas showed resistance against imazethapyr at recommended dose (100 g/ha). But, The biotype of Dewas district was exhibited higher level of resitance against imazethapyr i.e. 400 g/ha.



Resistant Susceptible

ई. कोलोना के प्रतिरोधी और अति संवेदनशील बायोटाइप
Resistant and susceptible biotypes of *E. colona*



Resistant Susceptible

को. कम्युनिस के प्रतिरोधी और अतिसंवेदनशील बायोटाइप
Resistant and susceptible biotypes of *C. communis*

6.4 मध्यप्रदेश के खरपतवारीय धान के प्रारूपी लक्षणों का विवरण एवं एस.एस.आर. मार्कर द्वारा उनका आण्विक फिंगर प्रिंटिंग

खरपतवारीय धान के जैव समरूप में अजैवीय तनाव

प्रतिक्रियाशील जीन अभिव्यक्ति का विश्लेषण वैश्विक कृषि उत्पादकता पर्यावरणीय बाधाओं में वृद्धि के कारण अजैविक तनाव के अधीन हो रही है, जिससे पौधों के वृद्धि और विकास पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है, साथ ही साथ फसल उपज भी कम हो रही है। अतः चावल उत्पादन के लिए तनाव सहनशीलता युक्त धान की किस्म विकसित करने की तत्काल आवश्यकता है। इस बात को ध्यान में रखते हुए, खरपतवारीय धान के जैव समरूपों की अजैविक तनाव जैसे पानी की कमी और लवणता तनाव के प्रति सहिष्णुता के लिए जांच की गई। मध्य प्रदेश के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों से एकत्रित खरपतवारीय धान की 46 प्रविष्टियों सहित एक जंगली धान (*ओराइजा निवेरा*) के साथ तीन धान किस्मों को मिलाकर कुल पचास प्रविष्टियों की जांच की गयी। पौधे के अंकुरण अवस्था में रसायन जनित सूखा (पी.ई.जी.), लवणता (सोडियम क्लोराइड) तनाव सहिष्णुता के लिए प्रविष्टियों का मूल्यांकन किया गया था। विभिन्न अंकुरण मापदण्डों के साथ 30 दिनों में आंकड़े दर्ज किये गये। अध्ययन

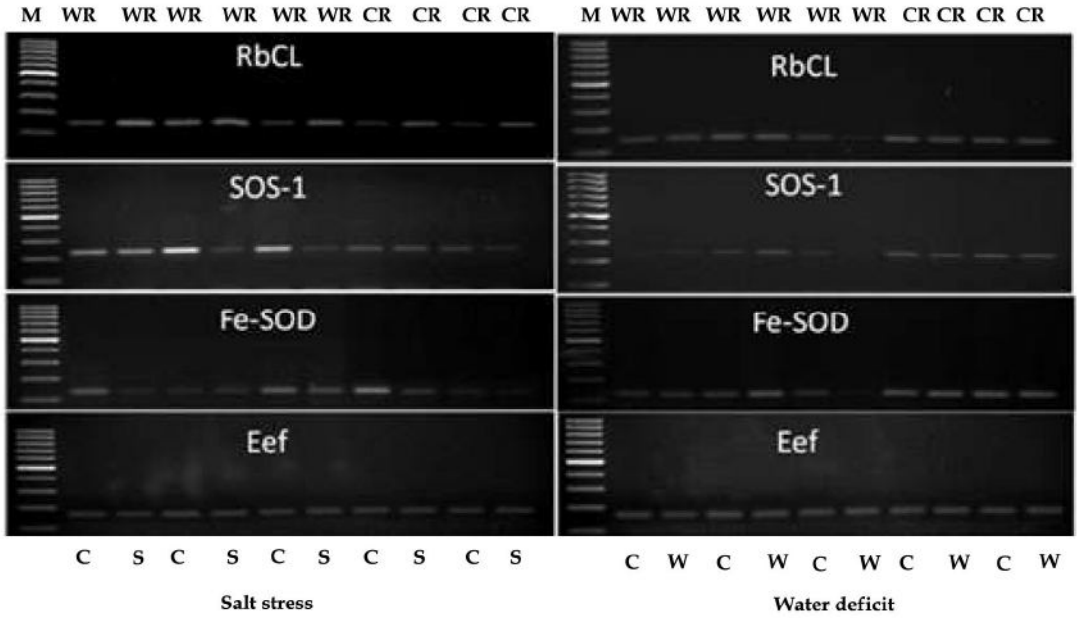
6.4. Phenotypic studies and genetic characterization of weedy rice biotypes from Madhya Pradesh based on SSR markers

Analysis of abiotic stress-responsive gene expression in weedy rice biotypes

Global agricultural productivity is subjected to increasing environmental constraints in the form of abiotic stresses that adversely affected plants growth and development and also reduced crop yield. There is urgent need to develop stress tolerant cultivar for sustainable rice production. Keeping in mind this, a diverse set of weedy rice biotypes were screened for tolerance to abiotic stress namely water deficit and salt stress. A total 50 entries were examined including 46 entries of weedy rice collected from different geographical regions of Madhya Pradesh alongwith one wild rice (*Oryza nivara*) and three cultivated rice. Entries were evaluated for tolerance to PEG induced water deficit and NaCl-salt stress at the seedling stage. Data were recorded for 30 days for different germination parameters. Significant variability was observed for

किये गये खरपतवारीय धान के जैव समरूपों के गुणों के बीच महत्वपूर्ण अंतर पाया गया। स्क्रीनिंग परिणामों के आधार पर, खरपतवारीय धान के तीन प्रविष्टियां डब्ल्यू आर–15, डब्ल्यू आर–18 और डब्ल्यू आर–56 ने लवणता तनाव की स्थिति में अच्छा प्रदर्शन किया। इसी तरह, खरपतवारीय धान के डब्ल्यू आर–23, डब्ल्यू आर–27 और डब्ल्यू आर–30 प्रविष्टियों का प्रदर्शन सूखा तनाव की स्थिति में बेहतर पाया गया। श्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले खरपतवारीय धान के जैवरूपों के साथ धान की किस्मों को जीन अभिव्यक्ति विश्लेषण के लिए चुना गया। चयनित जर्मप्लाज्म से कुल आर.एन.ए. पृथक किए गया। सी.डी.एन.ए. का संश्लेषण सी.डी.एन.ए. किट (cDNA kit) की मदद से 2 माइक्रोग्राम आर. एन.ए. का उपयोग करके किया गया। तेरह जीन–विशिष्ट प्राइमरों का उपयोग करके आर.टी.पी.सी.आर. (RT-PCR) विश्लेषण किया गया। जीन अभिव्यक्ति प्रोफाइल नीचे दिये गये चित्र में दर्शायी गई है (चित्र 6.5)।

evaluated traits among the weedy rice biotypes studied. Based on the screening results, three weedy rice accessions *WR-15, WR-18* and *WR-56* performed well under salt stress condition. Similarly, weedy rice accessions *WR-23, WR27* and *WR-30* were found to be water deficit tolerant. Best performing biotypes were selected for gene expression analysis along with check cultivars. Total RNAs were isolated using RNeasy Kit (Qiagen) from selected germplasm. cDNA synthesis was performed using 2 µg total RNA with the help of RevertAid First Strand cDNA Synthesis Kit (Thermo scientific). The RT-PCR analysis was done using 13 gene-specific primers. Gene expression profile depicts the treatment and species specific expression of different genes as shown in the figure given below (Fig. 6.5).



चित्र 6.5: खरपतवारीय धान और धान की चयनित किस्मों के जर्मप्लाज्म में अजैवीय तनाव– प्रतिक्रियाशील जीन अभिव्यक्ति का विश्लेशण
Figure 6.5: Gene expression for the selected germplasm of weedy rice biotypes and rice cultivars.
(M: Ladder; C= Control; S= Salt; W= Water deficit; WR= weedy rice; CR= Cultivated rice)

खरपतवारीय धान के जैव समरूप, धान एवं जंगली धान की प्रसुप्तावस्था का विश्लेषण

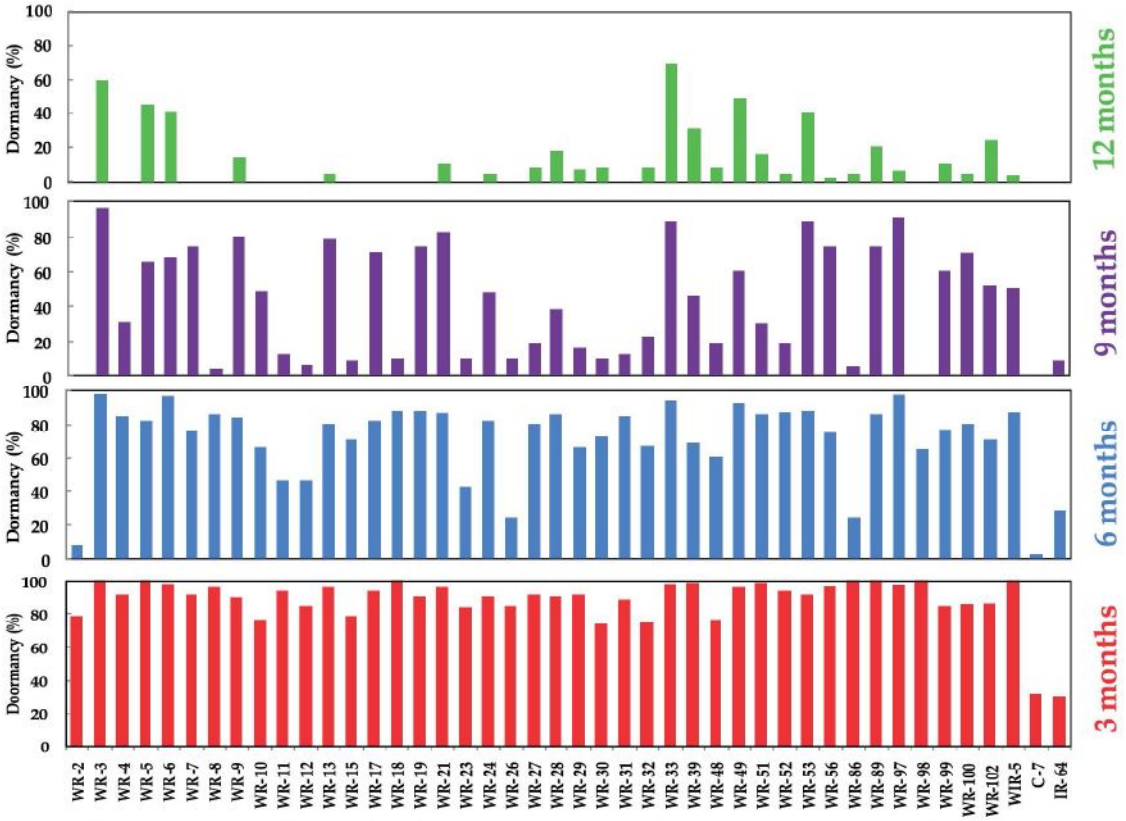
विभिन्न खरपतवारीय धान के जैव समरूप, धान एवं जंगली धान की ताजी कटी फसल के बीजों का अंकुरण के लिए अनुकूल परिस्थितियों वाले नियंत्रित कक्षों में मासिक आधार पर अंकुरित बीजों की प्रसुप्तावस्था प्रतिशतता की गणना की गई। विभिन्न प्रविष्टियों के परीक्षण के दौरान प्रसुप्तावस्था के प्रतिशतता में भारी अंतर पाया गया। हालाकि, समय के साथ प्रसुप्तावस्था प्रतिशतता में कमी पायी गयी। फसल कटाई के तीन महिने बाद, धान की किस्म आई.आर.–64 और सी–7 को छोड़कर अधिकतर प्रविष्टियों में 75 प्रतिशत से अधिक प्रसुप्तावस्था पायी गयी। फसल कटाई के

Dormancy profile of biotypes of weedy rice, cultivated rice and wild rice

Freshly harvested grains of different weedy rice biotypes, rice cultivars and wild rice biotypes were tested for germination on monthly basis in controlled conditions in environmental chambers providing favourable conditions for germination. Dormancy percentage was calculated taken into account number of ungerminated grains recorded on monthly basis and presented below quarterly. Huge difference was observed among different entries in terms of dormancy percentage at different duration. However, dormancy percentage decreased with the time. After 3 months of harvesting, most of the entries showed

छः महिने बाद, 45 प्रविष्टियों में से केवल चार में शून्य प्रतिशत प्रसुप्तावस्था जबकि 15 प्रविष्टियों में 0–25 प्रतिशत, सात प्रविष्टियों में 26–50 प्रतिशत, 10 प्रविष्टियों में 51–75 प्रतिशत एवं 9 प्रविष्टियों में 76–100 प्रतिशत प्रसुप्तावस्था पायी गयी। फसल कटाई के नौ महिने बाद, 18 प्रविष्टियों में तथा फसल कटाई के 12 महिने बाद केवल दो प्रविष्टियों 50 प्रतिशत से अधिक प्रसुप्तावस्था पायी गयी। अध्ययन के परिणाम बताते है कि खरपतवारीय धान में प्रसुप्तावस्था एक प्रमुख लक्षण है, जो इसके प्रबंधन के लिए खतरा पैदा कर सकता है **(चित्र 6.6)**।

dormancy more than 75% except cultivars IR-64 and C-7. After six months of harvesting, out of 45 entries, only 4 entries showed 0% dormancy, 15 entries exhibited 0-25%, 7 entries 26-50%, 10 entries 51-75% while 9 entries showed 76-100% dormancy. After 9 months of harvesting, 18 entries showed dormancy percentage more than 50% while at 12 months after harvesting; only two entries exhibited more than 50% dormancy. Results of the study indicate that dormancy of the weedy rice biotypes is a dominant characteristics and may pose a threat for its management **(Figure 6.6)**.



चित्र 6.6: खरपतवारीय धान के जैव समरूप, धान एवं जंगली धान की प्रसुप्तावस्था का विश्लेषण

Figure 6.6: Dormancy profile of biotypes of weedy rice, cultivated rice and wild rice at different duration of harvesting

6.5.उत्तर–पूर्वी भारत में जैव विविधता, स्वास्थ्य और पर्यावरण की सुरक्षा के लिये गाजरघास का जैवकीय नियंत्रण आधारित समन्वित प्रबंधन

जुलाई–सितम्बर 2015, अगस्त–सितम्बर 2016 और अप्रैल–अगस्त 2017 के दौरान राष्ट्रीय राजमार्गों, राज्यों के राजमार्गों और उत्तर–पूर्वी राज्यों के रेलवे पटरियों के साथ व्यवस्थित सर्वेक्षण किए गए थे। प्रत्येक पार्थेनियम के स्थानों के जी.पी.एस. की सहायता से अक्षांश दर्ज किये गये।

मणिपुर – मणिपुर के अन्दर एन.एच.–39, एन.एच.–150 और एन.एच.–53 मार्गों पर पार्थेनियम का आक्रमण बहुत ही ज्यादा

6.5 Biological control based integrated *Parthenium* management for saving environment, health and biodiversity in North-East India

Systematic surveys were made on National highways, State highways and along the railways tracks of North Eastern States during July to September, 2015, August-September, 2016 and April- August, 2017. The longitude and latitudes of each Parthenium spotted places was recorded with the help of GPS.

Manipur: Among the survey sites in Manipur, Parthenium was spotted highest in the State highway (Mayai lambi)

देखा गया। माई–लम्बी राजमार्ग में किसामाथीन्ग, हिरान्गथोई, कोनजेन्ग लेखी और लन्गाथाबल माखा आदि स्थानों पर गाजरघास का आक्रमण बहुत ही उच्च स्तर पर देखा गया जिसका घनत्व 100–200 पौधे पर मीटर वर्ग पाया गया।

नागालैण्ड – दीमापुर नागालैण्ड का घनी आबादी वाला जिला है। जिसका एक भाग रेल से जुड़ा हुआ है। इसके अलावा यह गुवाहाटी, नागौन, जोरहट, सिबसागर, तेजपुर, डिब्रूगढ़ (असम), ईटानगर, पसीघाट (अरूणाचल प्रदेश) और इम्फॉल (मणिपुर) आदि जिलों से भी जुड़ा है। एन.एच.–29 राष्ट्रीय राजमार्ग के चारों किनारों पर उनसे जुड़े खेतों पर पार्थेनियम का आक्रमण देखा गया। परिवहन व्यवस्था से जुड़े होने के कारण दीमापुर के लोकल क्षेत्र और इससे जुड़े राजमार्ग पर गाजरघास का आक्रमण काफी जयादा मात्रा में देखा गया। एन.एच.–29 में पोडम–पुखुरी, होलोतोली, पुरपुरी विलेज रोड, फ्लोरिडा नर्सरी, डोगरा पाथर क्षेत्र, हिल नर्सरी, ट्रैनिंग सेंटर स्कूल, रानडल वूड नर्सरी, स्प्रिंग वैली स्कूल, दीमापुर एयरपोर्ट रोड, आदि स्थानों पर गाजरघास का घनत्व काफी पाया गया, जबकि मेडिजिफेमा और कोहिमा में गाजरघास का आक्रमण दिखाई नही दिया। वहां गाजरघास से मिलती हुई एम्ब्रोशिया का घनत्व ज्यादा रहा ।

सिक्किम– एन.एच.–31 ए, में रंगपुर, बार्डर रोड संगठन, महजितर और रंगपुर बाजार में बहुत कम कहीं–कहीं गाजरघास दिखाई दी। पूर्वोत्तर के अन्य राज्यों की तुलना में यहां गाजरघास का आक्रमण नगण्य ही दिखाई दिया।

असम– इस राज्य के लगभग सभी राष्ट्रीय और राज्यमार्ग में गाजरघास का आक्रमण देखा गया। एन.एच.–31 (नारायन स्पेशिलिटि हॉस्पिटल), गुवाहाटी आई.आई.टी., बाखेटा रोड के पास मनिकपुर और होवली, एन.एच.–31 सी में बोडो लैण्ड, एन. एच–37ए में तेजपुर विश्वविद्यालय गेट और कैम्पस, बलियारा क्षेत्र, एन.एच.–52 में जमुगुरिहट क्षेत्र, एन.एच.–37 में महात्मा गांधी मेमोरियल हॉस्पिटल बरमा क्षेत्र, नौ गांव पेपर मिल, अमलिहट, बोगोनगुरी क्षेत्र, जगुलोन कोरहगोन एल.पी. स्कूल, होमारा गांव, भोमीराचुरी कुच, बाहामोरी, तेमनई गांव आदि दूसरे पूर्वोत्तर राज्यों की तुलना में असम में सबसे ज्यादा गाजरघास का आक्रमण रहा।

अरूणाचल प्रदेश– अरूणाचल प्रदेश की राजधानी ईटानगर में गाजरघास की उपस्थिति नही देखी गई। जबकि इससे जुड़ने वाले असम राष्ट्रीय राजमार्गों में गाजरघास का आक्रमण देखा गया। एन. एच.–52, में बन्देरदेव से ईटानगर वाले रास्ते में गाजरघास का आक्रमण ज्यादा रहा।

त्रिपुरा– एन.एच.–44 के दोनों ओर गाजरघास की अधिकता देखी गई। इसके अंतर्राश्ट्रीय फेयर मैदान, हैपानिया, त्रिपुरा मेडिकल कॉलेज, जी.बी. हॉस्पिटल, आखुवापुरा रोड एयरपोर्ट रोड, राधानगर

followed by NH-39, NH-150 and NH-53. In the survey site of Mayai-lambi state highway, four places were spotted namely Keishamthong, Heirangoithong, Konjeng Leikai and Langthabal Makha Leikai where Parthenium was found growing luxuriantly as monocultural stand I density of 100-200 m.

Nagaland: Field survey conducted at Dimapur- Imphal National highway and Dimapur town at NH-29 (near way to Patkai Autonomous College, Dimapur) and its adjacent areas revealed that Parthenium was highly infested in front of Nagaland bamboo resorts centre and in front of Parth Fuel services(around 5 miles) . Along the NH-29, it was also detected at Podum Pukhuri Block-I; Lane-I, in front of Hollotoli school (Podumpukhuri), Podum Pukhari block II, Lane –II, near sand and bricks quarries (NH-29), on the bank of Podum Pukhuri; Podum pukhuri village road; near Florida Nursery, Daroga pather areas; Hill nursery; Ford city service centre; in front of Assam Rifles, Training centre school(NH-29); in front of Sandal wood Nursery, in front of Spring valley school; road leading to Dimapur airport. Infestation was noticed on NH-29 road completely changing the biodiversity of the area. Surprisingly, the roads leading to villages in the district were also found to be infested by Parthenium. The campus of Global Open University, Nagaland, Sodzouhou Village was found to be infested with this weed.

Sikkim: The state of Sikkim is characterizes by mountainous terrain and hilly with an elevation ranging from 280 m (920 ft) to 8586 m (28169 ft). Field survey in Sikkim revealed that among the surveyed sites in NH-31A, Rangpur Govt. School Mazhitar, Border Road Organisation, Mazhitar and Rangpo Bazar (River Separo) were the area where Parthenium was spotted. Compare to other surveyed state of North-East India, negligible infestation of Parthenium was found in Sikkim.

Assam: All highways in Assam were found higly infested with Parthenium. It wa found in NH-31 (gate of Narayana Speciality Hospital, Guwahati IIT gate, Barpeta road near Manikpur and Howly);NH-31C (Bodoland); NH-37A (Tezpur University Gate, Balipara Area); NH-52 (Jamugurihat Area) and NH-37 (Mahatma Gandhi Memorial Hospital campus, Gate of Convent School, Barama area, Borjhar, Nagoan Paper mill, Amlighat, Bogoanguri Loha, Jugulgoan, Kohargoan LP School, Homara, Bhomorachuri kuch, Batamori, Timnei Village. Parthenium was spotted atone place in Silchar. Among all the surveyed state of North East India, highest infestation of Parthenium was found in Assam state in comparison to other state.

Arunachal Pradesh: Survey made along NH-52 revealed overall mild infestation of Parthenium, however, it was not found even at the Inter State bus stop at Itanagar. High population of Parthenium on either sides of the road was recorded at Banderdewa (Assam- Arunachal Pradesh border),.

Tripura. Survey made in NH-44 revealed that Parthenium was found to be infested in monocultural stand in

बस स्टॉप, जोगेन्दर नगर, बोन कुमारी बाजार, असम रोड के बगल में बंदर घाट बंद आदि स्थानों में गाजरघास का काफी प्रकोप पाया गया।

मेघालय– सर्वेक्षण में एन.एच.–31 में जोरबाट, बरनिहट और नोगपांग आदि स्थानों में कुछ जगह पर गाजरघास दिखाई दी परंतु मेघालय के अंदर और शिलांग में गाजरघास की उपस्थिति नहीं देखी गई। यहां पर गाजरघास समान दिखने वाला एमब्रोशिया पौधे की अधिकता देखी गई।

पूर्वोत्तर भारत में गाजरघास पर पहले और बाद में छोड़े गये मैक्सिकन बीटल के प्रभाव का अध्ययन

2015 से लेकर 2018 तक जहां पर गाजरघास का आक्रमण बहुत ज्यादा या बहुत कम था वहां पर मैक्सिकन बीटल को छोड़ा गया। यह प्रकिया लगातार तीन साल तक की गयी। बीटल को छोड़ने के एक साल बाद पुनः सर्वेक्षण किया गया जिसमें केवल एक स्थान आई.आई.टी. गुवाहाटी और इम्फॉल के दो स्थानों ही में बीटल्स स्थापित हो सके जबकि अन्य स्थानों और राज्यों में अभी बीटल्स की पुनः स्थापना नही देखी गई। दोनों जगह स्थापित होने पर यह माना जा सकता है कि निकट भविष्य में यह और भी स्थानों में स्थापित होने में सक्षम हो जायेगा क्योंकि बीटल्स को नये वातावरण में स्थापित होने के लिये कुछ समय लगता है।

जबलपुर में मैक्सिकन बीटल का बड़ी मात्रा में उत्पादन करना

मैक्सिकन बीटल्स का दो एग्रो नेट हाउसों और खरपतवार अनुसंधान निदेशालय के खुले स्थानों में बड़े पैमाने पर उत्पादन किया गया था। जून से अगस्त 2015, 2016 और 2017 के दौरान उत्तर–पूर्व के क्षेत्रों में जहां पर गाजरघास का आक्रमण बहुत ज्यादा था उन स्थानों पर लगभग 2 लाख मैक्सिकन बीटल्स को छोड़ा गया।

International Fair Ground, Hapania, in and around Tripura Medical College, Hapania, near G.B, hospital (Tila), Akhuopura road - Airport road, Radhanagar Bus stand (North), Jogendranagar (Bon Kumari Bazar) and Agartala – Assam Road (NH – 44) near Badarghat bund.

Meghalaya: Survey conducted on NH-31 of Meghalaya observed that the places where Parthenium was spotted are Jorabat, Burnihat and Nongpok but no Parthenium was traced in Jowai –Silchar crossing (West Jantia district, Meghalaya). In addition to congress grass, at Jowai (Meghalaya) – Silchar (South Assam) crossing, we spotted profuse growth of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.).

Study on establishment and effectiveness of bioagent Mexican beetle in Parthenium infested in North-East region

After release of beetles during 2015 to 2018 in different parts, survey was made to find the establishment. Beetles could not be recovered from places of releases except from one place of Guwahati (Assam) and two places of Imphal (Manipur). Recovery of bioagent at Guwahati and Imphal indicate the possibility of establishment of biogent in other part of North-East India. Bioagents take time for establish in the new environment, therefore, it is necessary to take field observation at the previous year released sites in forthcoming season of 2018.

Mass Rearing of Mexican beetle at Jabalpur

Mexican beetles were mass reared in two Agro net houses and open sites at Directorate of Weed Research, Jabalpur, MP. About two lakh beetles were reared and released at infestation sites in North-East region during June to August in 2015, 2016 and 2017.

6.6 छत्तीसगढ़ और केरल में एएलएस अवरोधक शाकनाशी के खिलाफ धान में *साइपर डिफोर्मिस* एवं *इकानोकोला क्रसगॉली* के चयन दबाव का मूल्यांकन

भारत देश के विभिन्न चावल उत्पादन करने वाले राज्यों में लक्षित खरपतवारों के बारे में जानकारी एकत्र करने पर पता चला कि ये खरपतवार किसानों के क्षेत्रों में चावल उत्पादन को प्रभावित करते है। अतः छत्तीसगढ़ एवं केरल दो राज्यों को लक्षित खरपतवारों के अध्ययन के लिए चयनित किया गया। छत्तीसगढ़ के धमतरी एवं रायगढ़ जिलों तथा केरल के थ्रिसुर तथा अल्लेप्पी जिलों का व्यापक सर्वेक्षण किया गया। सर्वेक्षण के दौरान यह बताया गया कि *साइप्रस डिफार्मिस* तथा *इकाइनाक्लोवा क्रसगॉली* खरपतवारों पर ए एल एस खरपतवारनाशी का कोई प्रभाव नहीं है। अतः ए एल एस खरपतवारनाशी उपयोग किये खेतों से जी पी एस आधारित खरपतवारों के बीज एकत्र किया गया। इन खरपतवार के बीजों का निदेशालय में आगे अध्ययन किया जा रहा है।

6.7 महाराष्ट्र के नागपुर, भण्डारा और गोंदिया जिलों के चावल उत्पादक क्षेत्रों में उपस्थित *स्ट्राइगा* प्रजाति के लिए गहन सर्वेक्षण

महाराष्ट्र के नागपुर, भण्डारा और गोंदिया जिलों के धान उगाने वाले क्षेत्रों में धान फसल में *स्ट्राइगा* प्रजाति की उपस्थिति के लिए गहन सर्वेक्षण और स्काउटिंग की गयी। *स्ट्राइगा* प्रजाति के उपस्थिति एवं अनुपस्थिति के लिए विभिन्न ब्लाक के कुल 104 चावल उत्पादक स्थानों (जी.पी.एस. रिकार्ड सहित) जैसे– गोंदिया, तिरौरा, गोरेगांव, अमगांव, सलेकासा, सडक अर्जुनी, देवरी और अर्जुनी–गोरेगांव (जिला गोंदिया), तुमसर, मोहादी, भण्डारा सकोली, लखानी, पाऊनी, लखनदुर (जिला भण्डारा), और रामटेक, मौदा, कुही, भिवापुर, उमरेद, कामटी और परसिवनी (जिला नागपुर) का सर्वेक्षण हर 5–10 कि.मी. की दूरी पर (धान के खेतों की आवृत्ति के आधार पर) किया गया। लक्षित क्षेत्र (नागपुर, भण्डारा और गोंदिया जिले) में और धान मिलों से एकत्रित धान का विश्लेषण और भौतिक सर्वेक्षण तथा स्काउटिंग के आधार पर यह निष्कर्ष निकला की लक्षित क्षेत्र के धान खेत *स्ट्राइगा* प्रजाति से मुक्त है। उपर्युक्त रिपोर्ट केवल लक्षित क्षेत्र के लिए मान्य है।

6.6 Evaluation of selection pressure of *Cyperus difformis* and *Echinochloa crusgalli* in rice against ALS inhibitor herbicide in Chhattisgarh and Kerala.

The information gathered about the targeted weeds which mostly affect the farmer's rice fields across all the rice states of India. Accordingly two states namely Chhattisgarh & Kerala were selected for the survey and collection of targeted weeds. Extensive survey was conducted at Dhamtari and Raigarh District of Chhattisgarh and Thrissur and Alleppy district of Kerala. During the survey majority of the farmers responded that ALS inhibiting herbicides are not effective against *Cyperus difformis* and *Echinochloa crus-galli*. Hence, GPS coordinate based seed collections were done from the selected area, where ALS inhibiting herbicides were previously applied. The collected sample will be analyzed for resistance against ALS inhibiting herbicides at various concentrations at the Directorate for effective control of weed.

6.7 Intensive survey for presence of *Striga* spp. in rice growing belt of Nagpur, Bhandara and Gondia Districts of Maharashtra

An intensive survey and scouting was made for presence of *Striga* spp. in rice fileds in rice-growing belts of Nagpur, Bhandara and Gondia Districts of Maharashtra. A total of 104 rice growing locations (with GPS records) of different blocks viz. Gondia, Tirora, Goregaon, Amgaon, Salekasa, Sadak-Arjuni, Deori and Arjuni-Morgaon (Gondia district); Tumsar, Mohadi, Bhandara, Sakoli, Lakhani, Pauni and Lakhandur (Bhandara district); and Ramtek, Mauda, Kuhi, Bhiwapur, Umred, Kamptee and Parseoni (district Nagpur) were surveyed at every 5-10 km distance (depending on the frequency of rice fields) for the presence and absence of the *Striga* spp. Based on the physical survey and scouting conducted in the target area (rice fields of Nagpur, Bhandara and Gondia districts of Maharashtra), and analysis of rice grains collected from rice mills, it is concluded that rice fields are free from *Striga* spp. in the target area (i.e. Nagpur, Bhandara and Gondia districts of Maharashtra). The report is only valid for the above mentioned target area.

7

विद्यार्थी अनुसंधान कार्यक्रम
STUDENTS RESEARCH PROGRAMME

स्नातकोत्तर एवं पीएच.डी. शोध के लिए जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.), रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.), इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़) और महात्मा गाँधी चित्रकूट ग्रामोदय विश्वविद्यालय, चित्रकूट (म.प्र.), के साथ हुए समझौता ज्ञापन के अनुसार निम्नलिखित विद्यार्थी इस अवधि के दौरान अनुसन्धान कर रहे थे।

As per the MoU signed with Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.), Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.), Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya, Raipur (Chhattisgarh) and Mahatma Gandhi Chitrakoot Gramodaya Vishwavidyalaya, Chitrakoot (M.P.), following students were conducting their Post Graduate and Ph.D. research work during the period.

क्र. Sl.	विद्यार्थी का नाम Name of student	श्रेणी / विषय Degree	शोध का शीर्षक Title of thesis	महाविद्यालय / विश्वविद्यालय College/ University	प्रमुख / सह–प्रमुख पर्यवेक्षक Supervisor / Co- Supervisor
1.	मनीला भाटिया	पीएच.डी. (जैवप्रौद्योगिकी)	उच्च कार्बन डाई ऑक्साइड एवं तापमान में शीतकालीन मक्का (*जिया मेज* एल.) एवं खरपतवार (*चिनोपोडियम एल्बम* एल.) की कार्यिकी एवं आणविक विश्लेषण	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)	डॉ. भूमेश कुमार
	Manila Bhatia	Ph.D. (Biotechnology)	Physiological and Molecular analysis of Winter maize (*Zea mays* L.) and weed (*Chenopodium album L.*) at elevated CO_2 and temperature	Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	Dr. Bhumesh Kumar
2.	सालुंके सोपन शिवाजी	पीएच.डी. (कीटविज्ञान)	संरक्षित कृषि के अंतर्गत गेहूँ–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार एवं फसल पर कीट व्याधियों की गतिकी	कीटविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, ज. ने. कृ. वि. वि., जबलपुर (म.प्र.)	डॉ. ए.के. भौमिक डॉ. सुशील कुमार
	Salunke Sopan Shivaji	Ph.D. (Entomology)	Insect pests population dynamics on weeds and crops of wheat-greengram cropping system under CA	Department of Entomology, College of Agriculture, JNKVV, Jabalpur (M.P.)	Dr. A.K. Bhonmik Dr. Sushil Kumar
3.	सुभाष कुमार मिश्रा	पीएच.डी. (जैवप्रौद्योगिकी)	अजैविक तनाव सहिष्णुता के लिए खरपतवारीय धान के प्रतिरूपों की जांच	जीव विज्ञान विभाग, एम. जी. सी. जी. वी. चित्रकूट, (म.प्र.)	डॉ. आर.सी. त्रिपाठी / डॉ. भूमेश कुमार
	Subhash Kumar Mishra	Ph.D. (Biotechnology)	Screening of weedy rice morphotypes for abiotic stress tolerance	Department of Biological Sciences, MGCGV, Chitrakoot (M.P.)	Dr. R.C. Tripathi/ Dr. Bhumesh Kumar
4.	कमलेश सिंह परस्ते	पीएच.डी. (जैवप्रौद्योगिकी)	उच्च कार्बन डाई ऑक्साइड (CO_2) वातावरण में गेहूं (*ट्रिटिकम एसटीवुम* एल.एम. थेल.) एवं उससे सम्बंधित खरपतवारों की कार्यिकी और आणविक विश्लेषण	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)	डॉ. भूमेश कुमार / प्रो. एस.एस. संधू
	Kamlesh Singh Paraste	Ph.D. (Biotechnology)	Physiological and molecular analysis of wheat (*Triticum aestivum* L. em Thell.) and associated weeds under high CO_2 environment	Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	Dr. Bhumesh Kumar/ Prof. S. S. Sandhu

क्र Sl.	विद्यार्थी का नाम Name of student	श्रेणी / विषय Degree	शोध का शीर्षक Title of thesis	महाविद्यालय / विश्वविद्यालय College/ University	प्रमुख / सह–प्रमुख पर्यवेक्षक Supervisor / Co- Supervisor
5.	सौरभ पगारे	पीएच.डी. (जैवप्रौद्योगिकी)	*फाइजेलिस मिनीमा* एल. एवं *फाइजेलिस पेरुवियाना* एल. की कार्यिकी और आण्विक विश्लेषण	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)	डॉ. भूमेश कुमार / प्रो. आर.पी. मिश्रा
	Saurabh Pagare	Ph.D. (Biotechnology)	Physiological and molecular characterization of *Physalis minima* L. and *Physalis peruviana* L.	Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	Dr. Bhumesh Kumar/ Prof. R. P. Mishra
6.	श्याम लाल	पीएच.डी. (सस्यविज्ञान)	सोयाबीन - गेंहूँ फसल प्रणाली में जटिल खरपतवार वनस्पतियों का प्रबन्धन	सस्यविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)	डॉ. जी.के. दास / डॉ. आर.पी. दुबे
	Shyam Lal	Ph.D. (Agronomy)	Management of complex weed flora in soybean-wheat cropping system	Department of Agronomy, College of Agriculture, IGKV, Raipur (Chhattisgarh)	Dr. G.K. Das/ Dr. R. P. Dubey
7.	अनूप कुमार राठौर	पीएच.डी. (सस्यविज्ञान)	संरक्षित खेती के तहत् धान आधारित फसल पद्धति में खरपतवार की गतिशीलता व नत्रजन प्रबंधन।	सस्यविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)	डॉ. एम. सी. भामरी / डॉ. ए. आर. शर्मा
	Anoop Kumar Rathore	Ph.D. (Agronomy)	Weed dynamics and nitrogen management in rice-based cropping system under conservation agriculture	Department of Agronomy, College of Agriculture, IGKV, Raipur (Chhattisgarh)	Dr. M.C. Bhamri / Dr. A.R. Sharma
8.	तरूण सूर्यवंशी	पीएच.डी. (सस्यविज्ञान)	संरक्षित कृषि प्रणाली के अंतर्गत मक्का–सरसों–मूंग फसल पद्यति में समन्वित खरपतवार प्रबंधन	सस्यविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)	डॉ. एम. सी. भामरी / डॉ. ए.आर. शर्मा
	Tarun Suryavanshi	Ph.D. (Agronomy)	Integrated weed management in maize-mustard-greengram cropping system under conservation agriculture	Department of Agronomy, College of Agriculture, IGKV, Raipur (Chhattisgarh)	Dr. M.C. Bhamri / Dr. A.R. Sharma
9.	पारुल के. तिवारी	पीएच.डी. (सस्यविज्ञान)	मक्का–गेंहूँ–मूंग फसल प्रणाली में उत्पादकता और संसाधन उपयोग दक्षता में सुधार के लिए संरक्षित जुताई और खरपतवार प्रबंधन	सस्यविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गॉधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)	डॉ. एम. सी. भामरी / डॉ. आर.पी. दुबे
	Parul K. Tiwari	Ph.D. (Agronomy)	Conservation tillage and weed management for improving productivity and resource use efficiency in maize-wheat-greengram cropping system	Department of Agronomy, College of Agriculture, IGKV, Raipur (Chhattisgarh)	Dr. M.C. Bhamri / Dr. R.P. Dubey

क्र Sl.	विद्यार्थी का नाम Name of student	श्रेणी / विषय Degree	शोध का शीर्षक Title of thesis	महाविद्यालय / विश्वविद्यालय College/ University	प्रमुख / सह–प्रमुख पर्यवेक्षक Supervisor / Co- Supervisor
10.	सौरव पटेल	एम.एससी. (कृषि सांख्यिकी)	धान एवं गेंहूँ में खरपतवारों के कारण उपज की कमी का अनुमान	कृषि सांख्यिकी एवं सामाजिक विज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)	डॉ. योगिता घरडे
	Sourav Patel	M.Sc. (Agricultural Statistics)	Prediction of yield loss due to weed infestation in rice and wheat crop	Department of Agricultural Statistics and Social Science, College of Agriculture, IGKV, Raipur (Chhattisgarh)	Dr. Yogita Gharde
11.	पूजा सिंह ठाकुर	एम.एससी. (सूक्ष्मजीव–विज्ञान)	फलुमीओक्सेजीन का *राइजोबियम* स्पीसीज के द्वारा अपघटन	सरकारी एम.एच. गृहविज्ञान महाविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.)	डॉ. पी.पी. चौधुरी
	Puja Singh Thakur	M.Sc. (Microbiology)	Degradation of flumioxazine by *Rhizobium* species	Government M.H. College of Home Science, Jabalpur (M. P.)	Dr. P.P. Choudhury
12.	विनीता सराउत	एम.एससी. (जीव विज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी)	क्लोडीनॉफॉप–प्रोपेजिल एवं सल्फोसल्फ्यूरॉन का *क्लोडास्पोरियम* स्पी. द्वारा अपघटन एवं मृदा में कवक विभिन्नता पर प्रभाव	जीव विज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी विभाग, वनस्थली विश्वविद्यालय, (राजस्थान)	डॉ. शोभा सोंधिया
	Vineeta Sarout	M.Sc. (Bioscience and Biotechnology)	Degradation of clodinafop-propargyl and sulfosulfuron in Soil by *Cladosporium* sp. and their effect on fungal biodiversity	Department of Bioscience and Biotechnology Banasthali University, (Rajasthan)	Dr. Shobha Sondhia

8 प्रौद्योगिकी हस्तांतरण
TRANSFER OF TECHNOLOGY

8.1 ज्ञान प्रबंधन सेवा

सूचना एवं संचार तकनीकियों में तरक्की के कारण, ग्रामीणों के लिए विशेषकर कृषकों के लिए कृषि संबंधित जानकारी प्राप्त करना सरल एवं कम लागत का हो गया है। इन तकनीकियों में से किसान मोबाइल सलाहकारी सेवा, नवीनतम सूचनाओं के प्रसार में काफी सफल सिद्ध हुई है। निदेशालय ने भी 'किसान मोबाइल सलाहकारी सेवा' का उपयोग कर खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को देश के विभिन्न किसानों तक पहुँचाया है। समयानुसार कृषि सूचना एवं खरपतवार नियंत्रण तकनीकियों पर आधारित किसान मोबाइल संदेशों को फसल गौराग शुरू होने से पहले किसानों को भेजा गया ताकि फसल की उत्पादन एवं उत्पादकता बढ़ाने हेतु किसान, खरपतवारों को नियंत्रित करने की योजना समय पर तैयार कर सकें। किसान मोबाइल संदेश खरीफ मौसम के दौरान किसानों एवं अन्य हितधारकों को भेजे गए। **(तालिका 8.1)**

देश के सभी इच्छुक हितधारकों के लिए पंजीकरण निःशुल्क है, तथा इसमें पंजीकरण करने के लिए dirdwsr@icar.org.in पर मेल भेजा जा सकता है।

8.1 Knowledge management service

Advancement in Information and Communication Technology (ICT) has made access to the information easy and cost effective to the rural community in general and farmers in particular. Kisan Mobile Advisory Services (KMAS) is one among the several methods of ICTs working effectively for diffusion of latest information related to agriculture. Directorate also efficiently utilized its facility of Kisan Mobile Advisory Service (KMAS) for disseminating weed management technologies to the farmers of the country. The messages, termed as kisan mobile sandesh, containing real time agricultural information and customized knowledge on weed management approaches/ technologies were routinely delivered during the early days of cropping seasons and thereby enabling the farmers to make a strategy to manage weeds in time to increase their production and productivity. Kisan mobile sandesh were delivered during *Kharif* season to the registered farmers and other stake holders **(Table 8.1)**.

Further, registration is free for all interested stakeholders of the country and can be done by sending an e-mail to dirdwsr@icar.org.in.

तालिका 8.1: वर्ष 2017–18 के दौरान भेजे गए किसान मोबाईल संदेशों का विवरण
Table 8.1: Details of the *Kisan mobile sandesh* messaged during 2017-18

स.क्र.	किसान मोबाईल संदेश	दिनांक
1.	मूंग एवं उड़द में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजेथापायर (परस्यूट) 400 मिली/एकड़ का प्रयोग 150 ली. पानी में घोलकर 20 दिन पर नैपसेक स्प्रेयर एवं फ्लैटफैन नोजल की सहायता से करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017
2.	मूंग एवं उड़द में घासकुल के खरपतवारों के नियंत्रण हेतु क्यूजालोफाप ईथाइल (टरगासुपर) 400 मिली/एकड़ की दर से करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017
3.	धान की फसल में खरपतवार प्रबंधन के लिए बिसपायरीबेक सोडियम 100 मिली/एकड़ की दर से 25 दिन पर प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017
4.	रोपाई वाले धान में खरपतवार प्रबंधन के लिए बेनसल्युरॉन + प्रेटिलाक्लोर 4 किग्रा./एकड़ रोपाई के 5 से 7 दिन के भीतर प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017
5.	सोयाबीन में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजेथापायर + इमेजामोक्स (ओडिसी) 40 ग्राम/एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017
6.	सोयाबीन में खरपतवार नियंत्रण हेतु सोडियम एसिफ्लोरफेन+ क्लोडिनाफॉप प्रोपारजील (आयरिश) 400 मिली/एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017
7.	मूंगफली एवं अरहर में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजेथापायर (परस्यूट) 400 मिली/एकड़ का प्रयोग 18 से 20 दिन पर करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017
8.	मक्का में प्रभावी खरपतवार प्रबंधन हेतु टेम्बोट्रियोन (लाडिस) 115 मिली+एट्राजिन 400 ग्राम/एकड़ बुवाइ के 15 से 20 दिन में प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017
9.	मक्का में प्रभावी खरपतवार प्रबंधन हेतु टोप्रामिजान (टिंजर) 30 मिली + एट्राजिन 400 ग्राम/एकड़ बुवाई के 15 से 20 दिन में प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय जबलपुर	29/07/2017

कृषक भ्रमण

नवीनतम खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को जानने हेतु देश के विभिन्न क्षेत्रों से बड़ी संख्या में किसानों (महिलाओं सहित) तथा कृषि अधिकारियों द्वारा निदेशालय का भ्रमण किया गया **(तालिका 8.2)**। प्रायोगिक एवं प्रदर्शन क्षेत्रों में भ्रमण के दौरान उन्होनें खरपतवार प्रबंधन पर वैज्ञानिकों से चर्चा की। भ्रमण के अंत में, निदेशालय के सम्मेलन कक्ष में वैज्ञानिकों के साथ पारस्परिक संवादात्मक सभा का आयोजन किया गया, जहाँ पर खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न आयामों पर व्याख्यान दिया गया। इसके अतिरिक्त किसानों की स्थान – विशेष खरपतवारों की समस्याओं का भी समाधान किया गया।

Farmers' visits

A large number of farmers (including farm women) and agricultural officers of State Department of Agriculture from different parts of the country visited this Directorate during the year to get acquainted with latest weed management technologies **(Table 8.2)**. During their visit to the experimental/demonstration fields, they also interacted with the scientists of the Directorate to resolve their queries on weed related problems. At the end of the visits, interactive meetings with scientific staff were also organized in the Directorate's Conference hall, where lectures were delivered on different aspects of weed management. Suitable recommendations were also provided on location-specific weed problems of different farmers.

तालिका 8.2: वर्ष 2017–18 के दौरान निदेशालय में भ्रमण करने वाले कृषि अधिकारियों / किसानों का विवरण
Table 8.2: Details of agricultural officials / farmers visited the Directorate during 2017-18

जिला / राज्य States/ districts		किसानों / विस्तार अधिकारियों की संख्या Number of farmers/ EO
छिंदवाड़ा (म.प्र.)	Chhindwara (MP)	266
दमोह (म·प्र·)	Damoh (MP)	20
डिण्डोरी (म.प्र.)	Dindori (MP)	200
गोटेगाँव (म.प्र.)	Gotegaon (MP)	41
जबलपुर (म.प्र.)	Jabalpur (MP)	79
कटनी (म.प्र.)	Katni (MP)	665
कुण्डम (म.प्र.)	Kundam (MP)	43
मंडला (म.प्र.)	Mandla (MP)	26
नरसिंहपुर (म.प्र.)	Narsinghpur (MP)	162
पाटन (म.प्र.)	Patan (MP)	20
रायसेन (म.प्र.)	Raisen (MP)	75
सागर (म.प्र.)	Sagar (MP)	14
सतना (म.प्र.)	Satna (MP)	216
सिवनी (म.प्र.)	Seoni (MP)	62
शहडोल (म.प्र.)	Shahdol (MP)	100
सीधी (म.प्र.)	Sidhi (MP)	82
सिहोरा (म.प्र.)	Sihora (MP)	49
टीकमगढ़ (म.प्र.)	Tikamgarh (MP)	24
उमरिया (म.प्र.)	Umaria (MP)	30

मेरा गाँव मेरा गौरव कार्यक्रम

मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम रबी 2016–17 एवं ग्रीष्मकाल 2017 के दौरान कटनी, मंडला, नरसिंहपुर एवं सिवनी जिलों के 5–5 गांवों में आयोजित किया गया। इसके पश्चात, खरीफ 2017 से यह कार्यक्रम जबलपुर जिले के पाटन एवं बरगी क्षेत्रों के 5–5 गांवों में चलाया जा रहा है। तकनीकी एवं अन्य संबद्ध अधिकारियों के साथ 5 वैज्ञानिकों का समूह सप्ताह के एक निश्चित दिन अपने चयनित ग्रामों का भ्रमण करते हैं। इन भ्रमण का मुख्य उद्देश्य समय–समय पर किसानों को खरपतवार प्रबंधन संबंधी तकनीकी, ज्ञान एवं सलाह उपलब्ध कराना है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत वैज्ञानिक हमेशा किसानों के संपर्क में बने रहते हैं एवं उन्हें कृषि तकनीकी पर जानकारी देते रहते हैं। इस कार्यक्रम के तहत वर्ष के दौरान कई गतिविधियां जैसे विभिन्न फसलों में एवं फसल प्रणालियों में प्रक्षेत्र अनुसंधान एवं प्रदर्शन, किसान संगोष्ठियों का आयोजन, स्वच्छ भारत अभियान और गाजरघास जागरूकता सप्ताह का आयोजन किया गया। इन कार्यक्रमों में किसानों के अलावा कई जनप्रतिनिधि एवं अन्य विभागों के अधिकारी भी शामिल हुए। इसके साथ ही निदेशालय में आयोजित कई कार्यक्रमों जैसे विश्व मृदा दिवस, कृषि शिक्षा दिवस, गाजरघास जागरूकता सप्ताह आदि में भी इन गांवों के किसानों को आमंत्रित किया गया।

Mera Gaon Mera Gaurav Programme

Mera Gaon Mera Gaurav Programme was conducted in 5 villages of districts Katni, Mandla, Seoni and Narsinghpur each during *Rabi* 2016-17 and Summer 2017. Further, since *Kharif* 2017, it was shifted to 5-5 villages of Patan and Bargi localities of Jabalpur District. A multi-disciplinary team of 5 scientists along with the technical officers and other associated staff with them are visiting the selected localities on a fixed day of week. Purpose of these visits is to disseminate the weed management technologies and provide knowledge and advisories on regular basis to the farmers. Under this programme, scientists stay in touch with the farmers of the selected villages and provide information to them on technical and other related aspects of crop production. Many activities have also been carried out during the year viz. on-farm research cum demonstration trials in different crops and cropping systems, organization of *Kisan Sangoshthis*, different activities under *Swachh Bharat Abhiyan* and Parthenium awareness week. These programmes have been attended by number of farmers, public representatives and officials from State Department of Agriculture. Farmers from these localities were also invited in many programmes conducted at Directorate viz. World soil day, Agriculture Education day, Parthenium awareness programme etc.

कार्यशाला सह प्रक्षेत्र दिवस के माध्यम से संरक्षित कृषि पर ज्ञान का प्रसार

संरक्षित कृषि मृदा और जल संरक्षण, उच्च फसल उत्पादकता और अधिक लाभ के लिए व्यवस्थित दृष्टिकोण साबित हुए है, अर्थात एक शब्द में कहा जाये तो यह एक स्थायी कृषि के

Dissemination of knowledge on Conservation Agriculture through workshop cum field day

Conservation agriculture (CA) is proved to be a system approach to soil and water conservation, high crop productivity and profitability, in one word, it is a system approach to sustainable agriculture. However, because of traditions of intensive cultivation since beginning, and also

लिए व्यवस्थित दृष्टिकोण है। शुरुआत से सघन खेती की परम्पराओं, संरक्षित कृषि में तकनीकी जानकारी की कमी, उसकी जटिलता के कारण किसानों में संरक्षित कृषि को अपनाने की दर कम रही है। इसी कारण आज तक विश्व की केवल 7% कृषि योग्य और स्थायी फसल भूमि में संरक्षित कृषि की जाती है। दीर्घ अवधि में कृषि स्थिरता में सुधार लाने एवं मृदा और जल को संरक्षित करने हेतु संरक्षित कृषि के व्यापक विस्तार के लिए आवश्यक है कि उसके पारिस्थितिकीय की नींव को गहनता से समझा जाये। भारत में भी संरक्षित कृषि की स्वीकार्यता मुख्य रूप से उत्तर पश्चिमी भारत के गंगा के मैदानी इलाकों में धान–गेहूँ फसल प्रणाली में केवल गेहूँ की फसल तक ही सीमित है। अतः संरक्षित कृषि के महत्व और आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए निदेशालय ने 27 मार्च, 2018 को एक दिवसीय कार्यशाला सह क्षेत्र दिवस का आयोजन किया और उन्हें बताया गया की संरक्षित कृषि आधारित फसल प्रणाली को अपनाने के लिए किसानों, विशेषज्ञों, विस्तार कार्यकर्ताओं और शोधकर्ताओं में मनोवैज्ञानिक परिवर्तन होना आवश्यक है। कार्यक्रम के दौरान, आसपास के क्षेत्रों के विभिन्न गांव से कृषक (महिलायें समेत) और निदेशालय द्वारा 'मेरा गांव मेरा गौरव' एवं फॉर्मर्स फर्स्ट कार्यक्रम के अंतर्गत चयनित गांवों से कुल 187 किसान मौजूद थे। उन्हें यह आग्रह किया गया कि वे क्षेत्र के एक हिस्से में जैविक खेती को अपनाए और उसके पश्चात हर साल उसे बढ़ाते रहे क्योंकि एक साथ पूरे खेत में जैविक खेती को अपनाने से अनाज उत्पादन में भारी कमी आएगी । किसानों को खरपतवार नियंत्रण की विभिन्न जैविक विधियों तथा उनसे कम्पोस्ट बनाने की विधियों के बारे में भी जागरूक किया गया।

because conservation agriculture is a knowledge-driven and a complex system to learn and implement, adoption rates have been low, since to date, only about seven percent of the world's arable and permanent cropland area is farmed under conservation agriculture. The practice and wider extension of conservation agriculture thus requires a deeper understanding of its ecological foundations in order to achieve its various elements for sustainable intensification, where the aim is to conserve soil and water and improve sustainability over the long term. In India also, adoption of ZT is primarily limited to the wheat crop and concentrated in the Northwestern Indo-Gangetic Plains in rice-wheat cropping systems. Therefore keeping in view, the importance and need of CA, ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur organized one day workshop cum field day on 27 March, 2018 on 'Conservation Agriculture' to create the awareness among farmers about the necessity of conservation agriculture in the present scenario. They were informed that a psychological change of farmers, experts, extension functionaries and researchers are necessary to increase the adoption rate of Conservation Agriculture. During the programme, 187 farmers including farm women from the different villages of nearby areas and from adopted villages of the Directorate under 'Mera Gaon Mera Gaurav' and Farmers FIRST programmes were present. They were also urged to adopt the organic farming in a portion of their area and subsequently increasing the area every year; because adopting the organic farming in whole farm will reduce the food grains production drastically. Farmers were made aware about the different biological methods used for controlling weeds along with their utilization methods including composting.

फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम: "मध्य प्रदेश के जबलपुर जिले में बेहतर तकनीकी हस्तक्षेपों के माध्यम से फसल उत्पादकता और आजीविका सुरक्षा में वृद्धि" के अन्तर्गत गतिविधियां

किसानों की फसल उत्पादकता और आजीविका सुरक्षा को बेहतर तकनीकी हस्तक्षेप के माध्यम से बढ़ाने के लिए जबलपुर जिले के पनागर क्षेत्र के उमरिया चौबे और बड़ौदा गांवों में फॉर्मर्स फर्स्ट प्रोजेक्ट की शुरुआत की गई।इस परियोजना के अंतर्गत धान की सीधी बुवाई एवं प्रत्यारोपित पद्धति में खरपतवार नियंत्रण के लिए 100 कृषकों को उन्नत खरपतवारनाशी तकनीक से अवगत कराया गया। धान की सीधी बुवाई के 20 दिनों के बाद बिस्पायरीबैक सोडियम को 20 ग्राम प्रति हेक्टेयर के दर से छिड़काव किया गया जिसके परिणामस्वरुप खरपतवार नियंत्रण और धान की पैदावार में वृद्धि हुई (**तालिका 8.3**)।

Activities under Farmer FIRST project "Enhancing crop productivity and livelihood security through improved technological interventions in Jabalpur district of Madhya Pradesh"

To enhance the crop productivity and livelihood security of the farmers through improved technological interventions in Jabalpur district, Farmers' FIRST project was initiated in 2017 in Umariya Choubey and Barouda villages of Panagar locality. Under this project, 100 farmers were made aware of the improved herbicide technology for weed control in rice (DSR and transplanted system). In DSR, bispyribac sodium 20 g/ha was sprayed at 20 DAS which resulted in better weed control and higher rice grain yields (**Table 8.3**).

तालिका 8.3: खरपतवार प्रबंधन तकनीक का सीधी बुवाई वाली धान की उपज एवं आर्थिक लाभ पर प्रभाव (n=100)
Table 8.3: Effect of weed management practices on yield and economics under direct-seeded rice (n=100)

Treatments	Yield (t/ha)	Yield advantage (%)	B:C Ratio	Advantage (%)
Bispyribac sodium	5.0	11.1	3.38	16.6
Farmer's practice	4.5		2.90	

इसी प्रकार प्रत्यारोपित धान में रोपण के 3–4 दिनों के बाद लोन्डेक्स पावर का 10 किलो प्रति हेक्टेयर की दर से उपयोग किया गया जिसमे बहुत अच्छी तरह से खरपतवार नियंत्रण हुआ (**तालिका 8.4**)। इन दोनों खरपतवारनाशी को एक एकड़ क्षेत्र मे उपयोग करने के लिए 100 कृषकों को वितरित किया गया।

Similarly, in transplanted rice, Londax power 10 kg/ha was applied at 3-4 days after planting which showed very good weed control (**Table 8.4**). These two herbicides were supplied to 100 farmers for one acre field each.

तालिका 8.4: खरपतवार प्रबंधन का प्रत्यारोपित धान की उपज और आर्थिक लाभ पर प्रभाव (n=100)
Table 8.4: Effect of weed management practices on yield and economics under transplanted rice (n=100)

Treatments	Yield (t/ha)	Yield advantage (%)	B:C Ratio	Advantage (%)
Bensulfuron methyl+Pretilachlor	5.5	15.8	4.12	21.5
Farmer's practice	4.75		3.39	

एकीकृत खरपतवार प्रबंधन हेतु फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम के अंतर्गत चयनित ग्राम उमरिया चौबे एवं बरोदा में 50 कृषकों को व्हील–हो वितरित किये गए जिससे की वे कम समय में बेहतर ढंग से खरपतवार नियंत्रण कर पायें एवं उनकी कार्य कुशलता में भी सुधार हो पाये।

Under Farmer FIRST Programme, fifty farmers of the selected two villages viz. Umariya Choubey and Barouda were supplied with wheel-hoes for integrated weed management and to improve weed control efficiency.

Hand hoe/weeder

Knapsac sprayer

इन दो ग्रामों के 50 कृषकों को सोलर पावर स्प्रेयर वितरित किये गए जिससे की उनकी शारीरिक ऊर्जा कम व्यय हो और उनकी कार्यकुशलता एवं स्प्रे दक्षता में वृद्धि हो जिससे की खरपतवार नियंत्रण आसानी से एवं प्रभावी ढंग से हो पाये।

Solar power sprayers were distributed to 50 farmers of these two villages, so that their physical energy is efficiently utilized increasing their efficiency and also spray efficiency for controlling weeds.

मशरुम की खेती का प्रशिक्षण

इन गावों के भूमिहीन मजदूरों की आजीविका सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए, उन्हें मशरुम खेती पर प्रशिक्षण दिया गया। मशरुम को ऊर्जा का संपन्न स्त्रोत एवं स्वास्थ्य के लिए अच्छा माना गया है। उनकी फॉर्मा और प्रसाधन सामग्री बनाने में भारी माँग है। इसलिए किसानों को मशरुम खेती की तकनीकों पर प्रशिक्षित किया गया जो बहुत ही आसान है और कुछ सावधानियों के साथ किसी भी मौसम में इसकी खेती की जा सकती है। भूमिहीन मजदूरों के लिए अधिक आय प्राप्त करने हेतु यह कम लागत की तकनीक है।

Imparting training on Mushroom cultivation

To ensure the livelihood security of the landless labourers of these villages, they were imparted a training on Mushroom Cultivation. Mushroom can be considered as rich source of energy and good for health. They are having a huge demand in pharma and cosmetic companies. As far as scope and importance of Mushroom Cultivation is concerned, it is having a huge demand in public. Therefore, farmers were trained for Mushroom Cultivation which is very easy and can be practiced in any season with some precautions. It is low cost means of attaining more income for landless labourers.

दूरदर्शन एवं आकाशवाणी वार्ता

इस अवधि के दौरान, खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर रेडियो/टीवी वार्ता निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा दी गई। विवरण निम्न तालिका में दिया गया है:

Television and radio talks

During the period, talks on various aspects of weed management were delivered by the scientists of the Directorate. Details are presented in the table mentioned below:

Name of the Scientist	Date	Topic	Radio/TV station
Dr. P.K. Singh	7 June, 2017	खरीफ फसलों में खरपतवार नियंत्रण Weed management in *Kharif* crop	Jabalpur station of AIR
	10 Sept, 2017	रबी फसलों के प्रमुख खरपतवार एवं उनका प्रबंधन Important weeds of Rabi crops & their management	Jabalpur station of AIR
	4 March, 2018	सरंक्षित खेती Conservation agriculture	Jabalpur station of AIR
	25 July, 2017	सरंक्षित खेती में खरपतवार प्रबंधन Weed management in conservation agriculture	Doordarshan Bhopal
	19 August, 2017	गैरफसलीय क्षेत्रों में खरपतवार प्रबंधन Weed management in non-crop Area	ETV, M.P.
	12 May, 2017	कांस एवं मोथा का प्रबंधन Management of *Saccharum* and *Cyprus*	ETV, M.P.
	1 June, 2017	फसल अवशेषों का उचित प्रबंधन Management of *Saccharum* and *Cyprus*	ETV, M.P.
Dr. Bhumesh Kumar	29 September, 2017	खरपतवारीय धान के नियंत्रण में जैव प्रौद्योगिकी की भूमिका Role of biotechnology for weedy rice control	Jabalpur station of AIR

9 प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण
TRAINING AND CAPACITY BUILDING

9.1 प्रशिक्षण कार्यक्रम में भागीदारी

निदेशालय के वैज्ञानिकों/अधिकारियों, कर्मचारियों ने अपने ज्ञान को समृद्ध करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया और अपने संबंधित विषय में विशेषज्ञता प्राप्त की। ऐसे प्रशिक्षणों का विवरण नीचे दिया गया है:–

9.1 Participation in training programme

Scientists/ staff of the directorate participated in training programmes to enrich their knowledge and acquire expertise in their respective discipline. Details of such trainings are given below:

नाम एवं पद Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	अवधि Date	बजट का उपयोग (रुपये) Budget utilized (₹)
डॉ. भूमेश कुमार प्रधान वैज्ञानिक Dr. Bhumesh Kumar Pr. Scientist	प्रशिक्षण कार्यक्रम पर "प्रयोगात्मक डेटा का विश्लेषण" Training programme on "Analysis of experimental data"	आईसीएआर–नारम, हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad	03–09 अगस्त, 2017 03-09 August, 2017	-
डॉ. योगिता घरडे वैज्ञानिक Dr. Yogita Gharde Scientist	कृषि अनुसंधान और प्रौद्योगिकीय प्रभाव का आंकलन Impact Assessment of Agricultural Research and Technologies	आईसीएआर–नारम, हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad	12–16 सितम्बर, 2017 12-16 September, 2017	₹ 10300
डॉ. दिबाकर घोष वैज्ञानिक Dr. Dibakar Gosh Scientist	कीट निगरानी Pest Surveillance	एनआईपीएचएम, हैदराबाद NIPHM, Hyderabad	20–24 नवम्बर, 2017 20-24 November, 2017	-
डॉ. सुभाष चंद्र वैज्ञानिक Dr. Subhash Chander Scientist	प्रशिक्षण कार्यक्रम "जड़ी–बूटियों के परामर्श के लिए और गुणवत्ता वाले खरपतवार बीच चित्रों को लेना" Training programme on "For herbarium consultation and taking quality weed seed pictures"	एनबीआरआई, लखनऊ NBRI, Lucknow	25–31 जुलाई, 2017 25-31 July, 2017	₹ 7280
इंजीनियर चेतन सी.आर. वैज्ञानिक Er. Chethan C.R. Scientist	संरक्षण कृषि के लिए जलवायु स्वच्छ कृषि मशीनरी पर शीतकालीन स्कूल Winter School on Climate Smart Agricultural Machinery for Conservation Agriculture	आईसीएआर–सीआईएई, भोपाल ICAR-CIAE, Bhopal	06–26 नवम्बर, 2017 06-26 November, 2017	-
	आधारीय/प्राथमिक प्रशिक्षण हिन्दी के उपयोग के लिए कम्प्यूटर पर बुनियादी प्रशिक्षण Basic training for use of Hindi on computers	हिंदी शिक्षण योजना, जबलपुर Hindi teaching scheme, Jabalpur	29 जनवरी – 2 फरवरी, 2018 29 January - 2 February, 2018	-
श्री सुजीत वर्मा, प्रशासनिक अधिकारी Mr. Sujeet Verma, Administrative Officer	भा.कृ.अनु.प. के अधिकारियों के लिए जीएफआर–2017 पर संगठन विशिष्ट कार्यक्रम Organization specific programme (OSP) on GFR-2017 for officers of ICAR	आईएसटीएम, नई दिल्ली ISTM, New Delhi	09–11 अगस्त, 2017 09-11 August, 2017	₹ 10319
	ई–खरीद पर कार्यशाला Workshop on e-procurement	आईएसटीएम, नई दिल्ली ISTM, New Delhi	21–22 अगस्त, 2017 21-22 August, 2017	

नाम एवं पद Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	अवधि Date	बजट का उपयोग (रुपये) Budget utilized (₹)
श्री आर.एस. उपाध्याय मुख्य तकनीकी अधिकारी Mr. R.S. Upadhyay Chief Technical Officer	प्रशिक्षण कार्यक्रम – कृषि प्रबंधन' Training programme on farm management	आईसीएआर–आईआईएफएसआर, मोदीपुरम ICAR-IIFSR, Modipuram	06–10 मार्च, 2018 06-10 March, 2018	₹ 10915
श्री एम.पी. तिवारी वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी Mr. M.P. Tiwari Sr. Technical Officer	कम्प्यूटर पर हिंदी के उपयोग के लिए बुनियादी प्रशिक्षण Basic training for use of Hindi on computers	हिंदी शिक्षण योजना, जबलपुर Hindi teaching scheme, Jabalpur	29 जनवरी – 2 फरवरी, 2018 29 January - 2 February 2018	-
श्री के.के. तिवारी तकनीकी अधिकारी Mr. K.K. Tiwari Technical Officer	प्रशिक्षण कार्यक्रम – कृषि प्रबंधन Training programme on farm management	आईसीएआर–आईआईएफएसआर, मोदीपुरम ICAR-IIFSR, Modipuram	6–10 मार्च, 2018 6-10 March, 2018	-
श्री एम.एस. हेडाऊ ए एफ एंड एओ Mr. M.S. Hedau AF&AO	प्रशिक्षण कार्यक्रम – आईसीएआर अधिकारियों के लिए खरीद और पीएफएमएस पर Training programme on procurement & PFMS for ICAR Officers	आईसीएआर–सीपीआरआई, षिमला ICAR-CPRI, Shimla	11–15 सितम्बर, 2017 11-15 September, 2017	₹ 15184
श्री मनोज कुमार गुप्ता निज सहायक Mr. Manoj Kumar Gupta PA	आशुलिपिक ग्रेड–2, पीए, पीएस और आईसीएआर के वरिष्ठ पीपीएस के लिए दक्षता और व्यवहार कौशल में वृद्धि Enhancing efficiency and behavioral skill for stenographer grade-II, PA, PS and senior PPS of ICAR	आईसीएआर–नारम, हैदराबाद IRAR-NAARM, Hyderabad	15–31 अक्टूबर, 2017 15-31 October, 2017	-
श्री फ्रांसिस जेवियर सीनियर क्लर्क Mr. Fransis Xavier Senior Clerk	बुनियादी प्रशिक्षण – हिंदी के उपयोग के लिए कम्प्यूटर Basic training for use of Hindi on computers"	हिन्दी शिक्षण योजना, जबलपुर Hindi teaching scheme, Jabalpur	24–28 जुलाई, 2017 24-28 July, 2017	-
श्री वीर सिंह कुशल सहायक स्टाफ Mr. Veer Singh Skilled Supporting Staff	बुनियादी प्रशिक्षण – हिंदी के उपयोग के लिए कम्प्यूटर Basic training for use of Hindi on computers"	हिन्दी शिक्षण योजना, जबलपुर Hindi teaching scheme, Jabalpur	24–28 जुलाई, 2017 24-28 July, 2017	-
श्री दिलीप साहू तकनीकी सहायक (चालक) Mr. Dilip Sahu, Technical Assistant (Driver)	प्रशिक्षण कार्यक्रम स्वचालित कार का रखरखाव, सड़क सुरक्षा और व्यवहार कौशल Training programme on Automobile Maintenance, Road Safety and Behavioural Skills"	आईसीएआर–सीआईएई, भोपाल ICAR-CIAE, Bhopal	18–22 जुलाई, 2017 18-22 July, 2017	-

9.2 प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन

वर्ष के दौरान निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए:

9.2 Organization of training programme

Following training programmes were organized during the year:

प्रशिक्षण Training	प्रायोजक Sponsor	अवधि Date	प्रतिभागियों की संख्या No. of Participants	पाठ्यक्रम निदेशक Course Director	समन्वयक Coordinators
जैविक खरपतवार प्रबंधन के विशेष संदर्भ के साथ कृषि जैव प्रौद्योगिकी सूक्ष्मजीव– और टिकाऊ कृषि के लिए उनके जैव प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप पर प्रशिक्षण	मध्य प्रदेश जैव प्रौद्योगिकी परिषद, भोपाल	12–27 सितम्बर, 2017	23	डॉ.भूमेश कुमार	डॉ. वी.के. चौधरी एवं डॉ. सुभाष चंद्र
Hands on training on Agricultural biotechnology-microbes and their biotechnological interventions for sustainable agriculture with special reference to biological weed management	M.P. Biotechnology Council, Bhopal	12-27 September, 2017	23	Dr. Bhumesh Kumar	Dr. V. K. Choudhary and Dr. Subhash Chander
पीएफएमएस के ऊपर दो दिन का प्रशिक्षण कार्यक्रम	आईसीआईसीआई बैंक	5–6 सितम्बर 2017	25	–	श्री एम.एस. हेडऊ एवं श्री संदीप धगट
Two days training programme on PFMS	ICICI Bank	5-6 September 2017	25	-	Mr. M.S.Hedau and Mr. Sandeep Dhagat

9.3 अन्य संस्थानों में निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए व्याख्यान

निदेशालय के वैज्ञानिकों को विभिन्न अवसरों पर व्याख्यान देने के लिए अन्य संस्थानों से कई निमंत्रण प्राप्त हुए। इन अवसरो पर वैज्ञानिको द्वारा दिए गए व्याख्यानों का विवरण नीचे दिया गया है:–

9.3 Lectures delivered by scientists in other institutions

Scientists of the Directorate received invitations from other institutions to deliver lectures in different occasions. The details of the lectures delivered by the scientists are given below:

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/Meeting	दिनांक Date
डॉ. पी.के. सिंह Dr. P.K. Singh	विभिन्न फसल प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन Weed Management in different cropping systems	रिलायंस कृषि फाउंडेशन कार्यालय, जबलपुर में कृषि विकास के लिए रिलायंस फाउंडेशन के सहयोगी संस्थान की प्रशिक्षण सह कार्यशाला Training-cum-workshop of partner institution of reliance foundation for Agriculture Development, Reliance Agri. Foundation office, Jabalpur	6 अगस्त, 2017 6 August, 2017
	संरक्षित कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन Weed management in Conservation Agricultural system	आदर्श मॉडल प्रशिक्षण पाठ्यक्रम, जेएनकेवीवी, जबलपुर Model Training Course, JNKVV, Jabalpur	3 सितम्बर, 2017 3 September, 2017
	खरपतवार प्रबंधन के लिए उपयुक्त तकनीक Appropriate technologies for weed management	केवीके की कार्यशाला, आईसीएआर–सीआईएई, भोपाल Workshop of KVKs, ICAR-CIAE, Bhopal	5–6 दिसम्बर, 2017 5-6 December, 2017
	संरक्षित कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन Weed management in Conservation Agriculture system	आरवीएसकेवीवी, ग्वालियर में संरक्षण कृषि के लिए प्रशिक्षण सह कार्यशाला Training cum workshop for Conservation Agriculture, RVSKVV, Gwalior	24 जुलाई, 2017 24 July, 2017

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/Meeting	दिनांक Date
	खरपतवार प्रबंधन Weed management	केवीके, सिवनी में कृषि अधिकारियों के लिए राज्य स्तरीय प्रशिक्षण कार्यक्रम State level training programme for Agricultural Officers, KVK, Seoni	23 अगस्त, 2017 23 August, 2017
डॉ. सुशील कुमार Dr. Shshil Kumar	खरपतवारों का जैविक नियंत्रण Biological control of weeds	सीएएफटी, जेएनकेवीवी, जबलपुर के अन्तर्गत सतत् कृषि प्रणाली में जलवायु अल्पिकरण के लिए मृदा प्रबंधन दृष्टिकोण Soil Management Approaches for Climate Mitigation in Sustainable Agriculture System under CAFT, JNKVV, Jabalpur	24 दिसम्बर, 2017 24 December, 2017
डॉ. आर पी दुबे Dr. R.P. Dubey	खरीफ फसल में खरपतवार प्रबंधन Weed management in *Kharif* crops	एसएडीओ और राज्य कृषि विभाग के अपर निदेशकों के साथ जेएनकेवीवी में बैठक Meeting with SADOs and Additional Directors of state dept of agriculture at JNKVV	18 जुलाई, 2017 18 July, 2017
	खरपतवार प्रबंधन क्रिया / सतत् कार्यरत Weed management practices	पार्थेनियम पर जागरूकता अभियान Awareness campaign on Parthenium	16–22 अगस्त, 2017 16-22 August, 2017
	जैविक कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed management in organic agriculture	सीएएफटी, जेएनकेवीवी, जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	19 सितम्बर, 2017 19 September, 2017
	मशीनीकृत खेती के अन्तर्गत दालों में खरपतवार प्रबंधन Weed management in pulses under mechanized farming	मध्य प्रदेश के जेएनकेवीवी, जबलपुर में दालों के उत्पादन के लिए फार्म मशीनीकरण पर कार्यशाला Workshop on Farm mechanization for production of pulses in Madhya Pradesh, at JNKVV, Jabalpur	2 नवम्बर, 2017 2 November, 2017
	जैविक कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed management in organic agriculture	सीएएफटी, जेएनकेवीवी, जबलपुर के अंतर्गत लगातार कृषि प्रणाली में जलवायु अल्पिकरण के लिए मृदा प्रबंधन दृष्टिकोण Soil Management Approaches for Climate Mitigation in Sustainable Agriculture System under CAFT, JNKVV, Jabalpur	24 दिसम्बर, 2017 24 December, 2017
	जैविक खेती में खरपतवार प्रबंधन Weed management in organic farming	इफको IFFCO	8 मार्च, 2018 8 March, 2018
	फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन Improved weed management in crops	शामपुरा, जयसमंद (एमपीएयूटी, एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम उदयपुर केंद्र) राजस्थान में किसान–वैज्ञानिक इंटरफेस बैठक सह क्षेत्र दिवस Farmers-scientist interface meeting cum field day at Shampura, Jaisamand, (MPAUT, AICRP-WM Udaipur centre) Rajasthan	6 मार्च, 2018 6 March, 2018
डॉ. भूमेश कुमार Dr. Bhumesh Kumar	जलवायु परिवर्तन के दौर में नई उन्नत खरपतवार प्रबंधन Weed management under the regime of climate change-recent advances	सीएएफटी, जेएनकेवीवी, जबलपुर के अन्तर्गत सतत् कृषि प्रणाली में जलवायु अल्पिकरण के लिए मृदा प्रबंधन दृष्टिकोण Soil Management Approaches for Climate Mitigation in Sustainable Agriculture System under CAFT, JNKVV, Jabalpur	24 दिसम्बर, 2017 24 December, 2017

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/Meeting	दिनांक Date
डॉ. वी.के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	धान आधारित फसल प्रणाली में पोषक तत्व चक्र और मृदा उत्पादकता सुधार में फसल अवशेष प्रबंधन Crop residue management for nutrient cycling and improving soil productivity in rice-based cropping system	एडीए, एसएडीओ, एडीओ, एसएमएस, वैज्ञानिकों की कॉलेज ऑफ एग्रीकल्चर राजनांदगांव, आईजीकेवीवी (छ.ग.) के साथ बैठक Meeting with ADA, SADO/ADO/SMS/ Scientists at College of Agriculture Rajnandgaon, IGKVV (CG)	12 सितम्बर, 2017 12 September, 2017
	खरपतवार प्रबंधन कृषि उत्पादन में सुधार Weed Management in Improving Agricultural Production	बुरहानपुर में केवीके की 24 वीं क्षेत्रीय कार्यशाला 24th Zonal Workshop of KVKs at Burhanpur	24 नवम्बर, 2017 24 November, 2017
	संरक्षण कृषि के अंतर्गत फसल अवशेष प्रबंधन Crop residue management under conservation agriculture	सीएएफटी, जेएनकेवीवी, जबलपुर के अंतर्गत सतत् कृषि प्रणाली में जलवायु अल्पिकरण के लिए मृदा प्रबंधन दृष्टिकोण Soil Management Approaches for Climate Mitigation in Sustainable Agriculture System under CAFT, JNKVV, Jabalpur	24 दिसम्बर, 2017 24 December, 2017
	फसल और फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन Weed management in crops and cropping system	आई एफ एफ सी ओ IFFCO	8 मार्च, 2018 8 March, 2018
डॉ. सुभाष चंद्र Dr. Subhash Chander	खरपतवार पहचान और हरबेरियम तैयार करने की तकनीकें Techniques for weed identification and herbarium preparation.	सीएएफटी, जेएनकेवीवी, जबलपुर के अंतर्गत सतत् कृषि प्रणाली में जलवायु अल्पिकरण के लिए मृदा प्रबंधन दृष्टिकोण Soil Management Approaches for Climate Mitigation in Sustainable Agriculture System under CAFT, JNKVV, Jabalpur	24 दिसम्बर, 2017 24 December, 2017
इंजीनियर चेतन, सी.आर. Er. Chethan, C.R.	फसल परिस्थितियों में मशीनीकृत खरपतवार प्रबंधन Mechanized weed management in Cropping situations.	सीएएफटी, जेएनकेवीवी, जबलपुर के अंतर्गत सतत् कृषि प्रणाली में जलवायु अल्पिकरण के लिए मृदा प्रबंधन दृष्टिकोण Soil Management Approaches for Climate Mitigation in Sustainable Agriculture System under CAFT, JNKVV, Jabalpur	24 नवम्बर, 2017 24 November, 2017
	खरपतवारनाशी के इस्तेमाल की तकनीकें और परिचालन सुरक्षा Herbicide application techniques and operational safety	शामपुरा, जयसमंद, (एमपीएयूटी, एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम उदयपुर केंद्र) में किसान–वैज्ञानिक इंटरफेस बैठक सह क्षेत्र दिवस Farmers-scientist interface meeting cum field day at Shampura, Jaisamand, (MPAUT, AICRP-WM Udaipur centre) Rajasthan	6 मार्च, 2018 6 March, 2018

9.5 अतिथि व्याख्यान

इस अवधि के दौरान विभिन्न संस्थानों के कई प्रसिद्ध वैज्ञानिकों / प्रगतिशील कृषकों ने निदेशालय का दौरा किया और अपने विशेषज्ञता के क्षेत्र में व्याख्यान दिया। व्याख्यान का विवरण नीचे दिया गया है:

9.5 Guest lecture

During the period, many renowned scientists/ progressive farmer's from different institutes visited the Directorate and delivered lectures in their area of expertise. Details of the lecture are given below:

नाम Name	पता Address	विषय Topic	दिनांक Date
डॉ. ज्योति मिश्रा Dr. Jyoti Mishra	निदेशक, जीवन देखभाल, स्नेह नगर जबलपुर Director, Life care, Sneha Nagar, Jabalpur	तनाव प्रबंधन Stress Management	23 जून, 2017 23 June, 2017
डॉ. डी.एम. हेगड़े Dr. D. M. Hegde	पूर्व निदेशक, आईसीएआर – आईआईओआर, हैदराबाद Ex- Director, ICAR - IIOR, Hyderabad	रवैया सब कुछ है Attitude is everything	20 जनवरी, 2018 20 January, 2018

10 संधियां और सहभागिता
LINKAGES AND COLLABORATION

भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, खरपतवार विज्ञान में बुनियादी, सामरिक 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 खरपतवार परियोजना (ए.आई.सी.आर.पी.–डब्ल्यू.एम.) के माध्यम से विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में काम करता है। खरपतवार विज्ञान में सूचना का संग्रहालय निदेशालय में स्थापित किया गया है जिसका उपयोग विभिन्न हितधारकों द्वारा किया जा रहा है।

10.1 राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के साथ सहभागिता

निदेशालय, 23 नियमित ए.आई.सी.आर.पी. केन्द्रों और विभिन्न राज्यों में पांच स्वैच्छिक केन्द्रों के साथ अपने शोध एवं विस्तार कार्यक्रमों का समन्वय करता है। संबंधित क्षेत्रों के नोडल अधिकारियों के नेतृत्व में आई.सी.ए.आर. की टीम प्रभावी सहयोग एवं अनुसंधान और विस्तार गतिविधियों की निगरानी के लिए विभिन्न केन्द्रों का दौरा करती है। निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा किए गए दौरों का विवरण नीचे दिया गया है।

ICAR-Directorate of Weed Research acts as a nodal centre for basic, strategic and applied research in weed science and provides leadership at national level. For generating location-specific technologies for weed management in diversified cropping systems. Directorate run its networking programme 'All India Coordinated Research Project on Weed Management' (AICRP-WM) in different SAUs. Repository of information in weed science has been established at Directorate which is being utilized by various stakeholders. Directorate provides services including weed identification and supply of weed seeds to different stakeholders. In addition, Directorate also conducts different training programmes for scientists, state agriculture officers, KVK staff, farmers and students.

10.1 Collaboration with SAUs

Directorate coordinates its research and extension programmes with 23 regular AICRP centres and five volunteer centres in different states. Identified team from ICAR-DWR led by nodal officers of the respective zones visits different centres for effective collaboration and monitoring of the research and extension activities. Detail of visits made by scientists of Directorate is given below.

अवधि Period	2017–18 के दौरान वैज्ञानिकों द्वारा भ्रमण Visits of scientists during 2017-2018	केन्द्र Centres
28–31 जनवरी, 2018 28-31 January, 2018	डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. सुभाष चन्द्र Dr P.K. Singh, Dr Subhash Chander	ग्वालियर Gwalior
03–07 फरवरी, 2018 03-07 February, 2018	डॉ. भूमेश कुमार, डॉ. विजय के. चौधरी Dr Bhumesh Kumar, Dr V.K. Choudhary	जम्मू, लुधियाना, हिसार Jammu, Ludhiana, Hisar
18-24 फरवरी, 2018 18-24 February, 2018	डॉ. सुशीलकुमार, डॉ. दिबाकर घोष Dr Sushil Kumar, Dr Dibakar Ghosh	हैदराबाद, कोयम्बटूर, थ्रिसूर Hyderabad, Coimbatore, Thrissur
27-28 फरवरी, 2018 27-28 February, 2018	डॉ. आर.पी. दुबे, इंजी. चेतन सी.आर. Dr R.P. Dubey, Er Chethan C.R.	अकोला Akola
05-06 मार्च, 2018 05-06 March, 2018	डॉ. आर.पी. दुबे, इंजी. चेतन सी.आर. Dr R.P. Dubey, Er Chethan C.R.	उदयपुर Udaipur
20-21 मार्च, 2018 20-21 March, 2018	डॉ. भूमेश कुमार Dr Bhumesh Kumar	पालमपुर Palampur
18-23 मार्च, 2018 18-23 March, 2018	डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. शोभा सोंधिआ Dr P.K. Singh, Dr Shobha Sondhia	जोरहाट Jorhat
26-28 मार्च, 2018 26-28 March, 2018	डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. योगिता घरडे, डॉ. सुभाष चन्द्र Dr P.K. Singh, Dr Yogita Gharde, Dr Subhash Chander	रायपुर Raipur

निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा विभिन्न केन्द्रों के दौरे
Visits of different centres by scientists of the Directorate

10.2 अन्य संस्थाओं और एजेंसियों के साथ सहभागिता

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय ने विभिन्न आई.सी.ए.आर. संस्थानों जैसे आई.सी.ए.आर.–सी.आई.ए.ई., भोपाल; आई.सी.ए.आर.–आई.आई.एस.एस., भोपाल; आई.सी.ए.आर.–ए.टी.ए.आर. आई. (जोन–7), जबलपुर, एवं अन्य संस्थान बी.आई.एस.ए., जबलपुर; टी.एफ.आर.आई., जबलपुर और एस.एफ.आर.आई., जबलपुर के साथ सक्रिय सहयोग विकसित किया है। निदेशालय के वैज्ञानिक नियमित रूप से राज्य कृषि एवं संबद्ध विभागों, के.वी.के., एन.जी.ओ. और किसान समूह सहित विभिन्न हितधारकों को खरपतवार प्रबंधन से संबंधित अनुसंधान और विस्तार गतिविधियों के परिष्करण के लिए आवश्यक आधारभूत इनपुट प्रदान करते हैं। मध्यप्रदेश और छत्तीसगढ़ में स्थिति विभिन्न विश्वविद्यालयों के साथ सक्रिय सहयोग स्थापित किया गया है। आई.सी.ए.आर. – डी.डब्ल्यू.आर. के वैज्ञानिकों ने विभिन्न संस्थानों/एस.ए.यू., निजी क्षेत्रों और अन्य एजेंसियों द्वारा आयोजित विभिन्न बैठकों और कार्यशालाओं में भाग लिया। पिछले पांच वर्षों से, निदेशालय ने राष्ट्रीय बीजनिगम (एन.एस.सी.) के साथ सहयोग के अंतर्गत गेहूं, धान, चना और अरहर जैसे विभिन्न फसलों के लिए बीज पैदा किए है। वैज्ञानिकों– राज्य कृषि अधिकारियों–उद्योग–किसानों सहित विभिन्न हितधारकों के साथ इंटरफेस मीटिंग्स द्वारा उनके बीच सहयोग को मजबूत करना निदेशालय की एक नियमित प्रक्रिया है। 'मध्यप्रदेश मुख्यमंत्री खेत तीर्थ योजना' के अंतर्गत भी निदेशालय को केन्द्र के रूप में पहचाना गया है।

10.2 Collaboration with other institute and agencies

Directorate of Weed Research had developed active collaboration with different ICAR institutes and other institute like ICAR-CIAE, Bhopal; ICAR-IISS, Bhopal, ICAR-ATARI (Zone VII), Jabalpur; BISA, Jabalpur; TFRI, Jabalpur and SFRI, Jabalpur. Scientists of Directorate regularly provide need based inputs for the refinement of weed management related research and extension activities to different stakeholders including state agriculture and allied departments, KVKs, NGOs and farmers' group. Active collaboration has been established with different universities located in Madhya Pradesh and Chattisgargh. Scientists from ICAR-DWR participated in various meetings and workshops organized by different institutes/SAUs, private sectors and other agencies. Since last five years, directorate has collaboration with National Seeds Corporation (NSC) and produced seeds for different crops like wheat, rice, chickpea and pigeonpea. Interface meetings with different stakeholders including of scientists-state agriculture officers-industry-farmers is a regular feature of Directorate to strengthen the collaboration among them. Directorate has been identified as centre under 'Madhya Pradesh Mukhyamantri Khet Tirth Yojana'.

10.3 शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रम

निदेशालय के पास कई शैक्षणिक और शोध संस्थानों जैसे, जे.एन.के.वी.वी., जबलपुर; आई.जी.के.वी., रायपुर; आर.डी.वी.वी., जबलपुर; ए.के.एस. विश्वविद्यालय, सतना; ए.पी.एस. विश्वविद्यालय, रीवा; वनस्थली विद्यापीठ और एम.जी.सी.जी.वी., चित्रकूट के साथ समझौता ज्ञापन है। निदेशालय को उनके छात्रों के लिए स्नातकोत्तर शोध केन्द्र के रूप में भी मान्यता मिली है। वैज्ञानिकों, विषय विशेषज्ञों, विस्तार कर्मियों, राज्य सरकार के अधिकारियों, प्रगतिशील किसानों के लिए खरपतवार प्रबंधन में उन्नत तकनीकों पर नियमित रूप से प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये जाते हैं। निदेशालय को मध्यप्रदेश जैवप्रौद्योगिकी परिषद द्वारा एक प्रशिक्षण केन्द्र के रूप में भी मान्यता दी गई है और विगत चार वर्षों से स्नातकोत्तर छात्रों के लिए लगातार प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये जा रहे है।

10.4 सलाहकार सेवायें

भारत भर के विभिन्न संस्थानों पर जलीय खरपतवार के प्रबंधन के लिए सलाहकार सेवायें दी गई हैं। एक नियमित गतिविधि के रूप में, निदेशालय मैक्सिकनबीटल (*जायगोग्रामा बाइकोलोराटा*) द्वारा *पार्थेनियम* के जैविक नियंत्रण के लिए हितधारकों को सलाहकार सेवायें प्रदान करता है। निदेशालय ने किसान मोबाइल एडवायजरी सर्विसेज (के.एम.ए.एस.) के माध्यम संदेश के किसानों को खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का प्रसार किया है। ऑनलाईन ऐप ''वीडमैनेजर'' के माध्यम से ऑनलाईन सलाहकार सेवायें भी प्रदान की जा रही है। यह किसानों, कृषि विभाग के अधिकारियों, छात्रों, अन्य हितधारकों और उद्योग प्रतिनिधियों के लिए उपयोगकर्ता के अनुकूल और पूरी तरह से मेनू संचालित मोबाइल एप है।

10.3 Education and training programmes

The Directorate has MoUs with several educational and research institutions namely JNKVV, Jabalpur; IGKV, Raipur; RDVV, Jabalpur; AKS University, Satna; APS University, Rewa; Banasthali Vidyapith and MGCGV, Chitrakoot. Directorate has also been recognized by as post-graduate research centre for their students. Training programmes on advanced techniques in weed management have been organized for the scientists, subject matter specialists, extension personnel, state government officials, progressive farmers. Directorate also has been recognized as a training centre by Madhya Pradesh Biotechnology Council and continuously organized specialized hands-on training programmes for PG students since last four years.

10.4 Advisory services

Advisory services were given for the management of aquatic weeds at different places across India. As a regular activity, Directorate provides advisory services to stakeholders for biological control of *Parthenium* by Mexican beetles (*Zygogramma bicolorata*). Directorate disseminated weed management technologies to the farmers of the country through 'Kisan Mobile Advisory Services (KMAS)'. Online advisory services also being provided through mobile App 'Weed Manager'. It is a user-friendly and totally menu-driven mobile App for farmers, agriculture department officials, students, other stakeholders and industry professionals.

11 हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन

वर्ष 2017–18 में भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा किये गये प्रयासों का संक्षिप्त प्रतिवेदन

संस्थान में राजभाषा हिन्दी के कार्यान्वयन एवं समय–समय पर इसके प्रयोग एवं प्रगति की समीक्षा करने हेतु राजभाषा कार्यान्वयन समिति का गठन किया गया है। समिति के प्रयासों के परिणामस्वरूप संस्थान के विभागों/अनुभागों में हिन्दी में कार्य करने के लिये जो उत्साह पैदा हुआ है, वह निःसंदेह राष्ट्रीय गौरव एवं स्वाभिमान का विषय है।

वर्ष 2017–18 में खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति के माध्यम से निदेशालय द्वारा हिन्दी में की गई प्रगति का विवरण इस प्रकार है –

11.1 त्रैमासिक बैठकों का आयोजन

निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकों का नियमित आयोजन किया गया। हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन समिति की अप्रैल से जून 2017 तिमाही की बैठक दिनांक 28/06/2017 को निदेशालय के सभागार में आयोजित की गई। जुलाई से सितम्बर 2017 की तिमाही बैठक का आयोजन दिनांक 29/08/2017 को किया गया। अक्टूबर से दिसम्बर 2017 तिमाही की बैठक दिनांक 27/12/2017 को आयोजित की गई एवं जनवरी से मार्च 2018 को समाप्त तिमाही की बैठक 24/03/2018 को आयोजित की गई।

उक्त बैठकों में निदेशालय के समस्त अनुभाग प्रभारियों, अधिकारियों एवं समिति के पदाधिकारियों ने भाग लिया। बैठक में कार्यान्वयन से संबंधित बिंदुओं पर विचार किया गया एवं पिछली बैठक के कार्यवृत्त को पारित किया गया। राजभाषा कार्यान्वयन समिति के प्रभारी श्री जी.आर. डोंगरे 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 चर्चायें की गई, साथ ही माननीय संसदीय राजभाषा समिति को दिये गये आश्वासनों के संबंध में संबंधित अनुभागों को उचित कार्यवाही करने हेतु पत्र भी जारी किये गये।

बैठकों में राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने तथा राजभाषा विभाग एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से प्राप्त निर्देशों/आदेशों, समीक्षाओं के अनुपालन पर चर्चा की गई और इन बैठकों में लिए गये निर्णयों को लागू करने के लिए कार्यवाही की गई।

11.2 त्रैमासिक हिन्दी प्रतिवेदन का संकलन

भारत सरकार के राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा निर्धारित रिपोर्ट के प्रोफार्मा में निदेशालय के विभिन्न अनुभागों से उनके द्वारा किये जा रहे हिन्दी कार्यों की प्रगति तथा हिन्दी पत्राचार के आंकड़े तिमाही की समाप्ति पर मंगाये गए और उनको समेकित कर समेकित प्रतिवेदन को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय भोपाल तथा नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति–2, जबलपुर को प्रेषित किये गये। त्रैमासिक प्रतिवेदनों से प्राप्त समीक्षा के अनुसार उठाये गये बिन्दुओं पर कार्यवाही की गई तथा संबंधित अनुभाग को पृष्ठांकित किया गया।

11.3 राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम पर क्रियान्वयन

भारत सरकार की राजभाषा नीति के अनुसार संस्थान द्वारा संपादित कार्यों में हिन्दी का क्रियान्वयन सुनिश्चित करने के लिए गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग द्वारा जारी राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम में दिये गये निर्देशों के अनुसार कार्यवाही के लिए सभी अनुभागों को राजभाषा संबंधी नियमों/निर्देशों से अवगत कराया गया तथा इन नियमों के अनुसार कार्यवाही सुनिश्चित करने का अनुरोध किया गया।

11.4 हिन्दी पखवाड़े का आयोजन

निदेशालय में राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा दिनांक 14/09/2017 को हिन्दी दिवस तथा दिनांक 14/09/2017 से 28/09/2017 तक हिन्दी पखवाड़े का आयोजन किया गया। जिसमें कार्यालय के समस्त अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया। हिन्दी दिवस के अवसर पर कार्यक्रम का उद्घाटन, रा.का. समिति के पदेन अध्यक्ष प्रभारी निदेशक डॉ. सुशील कुमार, भा.कृ.अनु.परि.–ख.अनु. निदेशालय, जबलपुर, प्रशासनिक अधिकारी श्री सुजीत वर्मा, वैज्ञानिक श्री चेतन सी.आर. एवं प्रभारी, रा.का.समिति श्री जी.आर. डोंगरे द्वारा सरस्वती पूजन एवं दीप प्रज्जवलित कर किया गया।

पखवाड़े के दौरान निदेशालय में तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता, शुद्धलेखन प्रतियोगिता, पत्र लेखन प्रतियोगिता, आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता, वाद–विवाद प्रतियोगिता एवं

क्विज कांटेस्ट प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। हिन्दी पखवाड़े का समापन/पुरस्कार वितरण समारोह दिनांक 28/09/2017 को आयोजित किया गया समारोह में विजयी प्रतियोगियों को पुरस्कार वितरण किये गये।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान निदेशालय में विभिन्न प्रतियोगिताएँ संपन्न कराई गई। जिनमें विजयी प्रतियोगियों के नामों की सूची नीचे दी गई है –

1. **तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता** – दिनांक 16 सितम्बर 2017 को अपरान्ह 3.00 बजे से तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें निदेशालय के सभी वर्ग के 2+7 अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह	नाम	स्थान
"अ"1.	श्री पंकज शुक्ला	प्रथम पुरस्कार
"ब"1.	श्री वीरेन्द्र विश्वकर्मा	प्रथम पुरस्कार
2.	श्रीमति कुन्दा विरूलकर	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री पवन तिवारी	तृतीय पुरस्कार

2. **शुद्ध लेखन प्रतियोगिता** – दिनांक 18 सितम्बर 2017 को अपरान्ह 3.00 बजे से शुद्ध लेखन प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें निदेशालय के सभी वर्ग के 8+11 अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह	नाम	स्थान
"अ"1.	श्री एम.पी. तिवारी	प्रथम पुरस्कार
2.	डॉ. योगिता घरडे	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री संतोष कुमार	तृतीय पुरस्कार
"ब"1.	श्रीमति कुन्दा विरूलकर	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री पवन तिवारी	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री मोहन लाल दुबे	तृतीय पुरस्कार
4.	कु. अंजली साहू	सांत्वना पुरस्कार

3. **पत्र लेखन प्रतियोगिता** – दिनांक 19 सितम्बर 2017 को अपरान्ह 3.00 बजे से पत्र लेखन प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें निदेशालय के "ब" समूह के 8 कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह	नाम	स्थान
"ब"1.	श्री मोहन लाल दुबे	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री वीरेन्द्र विश्वकर्मा	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री सुमित गुप्ता	तृतीय पुरस्कार
4.	श्रीमति कुन्दा विरूलकर	संतवना पुरस्कार

4. **आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता** – दिनांक 20 सितम्बर 2017 को अपरान्ह 3.00 बजे से आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें निदेशालय के "अ" वर्ग के 6 अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह	नाम	स्थान
"अ"1.	श्री एम.पी. तिवारी	प्रथम पुरस्कार
2.	डॉ. योगिता घरडे	द्वितीय पुरस्कार
3.	श्री आर. एस. उपाध्याय	तृतीय पुरस्कार

5. **वाद–विवाद प्रतियोगिता** – दिनांक 21 सितम्बर 2017 को अपरान्ह 3.00 बजे से वाद–विवाद प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें निदेशालय के सभी वर्गों के 7 अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह	नाम	स्थान
1.	श्रीमति कुन्दा विरूलकर	प्रथम पुरस्कार
2.	श्री अंजनीकांत चतुर्वेदी	द्वितीय पुरस्कार
3.	डॉ. योगिता घरडे	तृतीय पुरस्कार

6. **क्विज कांटेस्ट प्रतियोगिता** – दिनांक 27 सितम्बर 2017 को अपरान्ह 11.30 बजे से क्विज कांटेस्ट प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें निदेशालय के सभी वर्ग के अधिकारियो/कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह	नाम	स्थान
1.	डॉ. लवकुश त्रिपाठी	विजेता
	श्री एम. के. मीणा	
	श्री एम. के. भट्ट	
	श्री सुमित गुप्ता	
2.	डॉ. वी.के. चौधरी	उपविजेता
	श्री एम.पी. तिवारी	
	श्री अंजनीकांत चतुर्वेदी	
	श्री पवन तिवारी	

7. **नगद पुरस्कार हेतु** – सर्वाधिक वर्ष भर हिन्दी में अपना शासकीय कार्यों का संपादन करने हेतु दिनांक 25.09.2017 को गठित समिति द्वारा आवेदित अनुभागों के अभिलेखों की जांच की गई तथा व्यक्तिगत पुरस्कारों हेतु 20,000 से अधिक शब्दों का निरीक्षण भी किया गया। समिति की अनुशंसा के अनुसार निम्न पुरस्कार निर्धारित किये गये हैं। साथ ही परिषद से प्राप्त पत्र सं. रा.भा. 10(1)/2017–हिन्दी, दिनांक 07 सितम्बर, 2017 के अनुसार नगद पुरस्कार की राशि प्रथम पुरस्कार के लिये 600 के स्थान पर 800, द्वितीय पुरस्कार के लिये 400 के स्थान पर 600 एवं तृतीय पुरस्कार के लिये 200 के स्थान पर 400 बढ़ा दी गई है, साथ ही निदेशालय के चार ड्राईवरों को वर्ष भर में लॉग बुक हिन्दी में लिखने हेतु प्रोत्साहन पुरस्कार भी प्रदान किया जाता है।

क्रम	व्यक्ति का नाम	स्थान	
1.	श्री टी. लखेरा	प्रथम पुरस्कार	800/–
2.	श्री बी.पी. उरिया	द्वितीय पुरस्कार	600/–
3.	श्री जी. आर. डोंगरे	प्रथम पुरस्कार	800/–
4.	श्री एम. पी. तिवारी	द्वितीय पुरस्कार	600/–

8. वर्षभर हिन्दी में सर्वाधिक काम करने वाले अनुभाग को चलित शील्ड प्रदान की गई जो निम्न है –

1.	क्रय एवं भण्डार अनुभाग	प्रथम
2.	संपदा अनुभाग	द्वितीय
3.	कार्यशाला अनुभाग	तृतीय

9. हिंदीत्तर भाषी प्रतियोगी हेतु पुरस्कार – इंजी. चेतन सी.आर.
10. वर्ष भर हिन्दी के कार्यों को गति प्रदान करना, पत्रिका का प्रकाशन, प्रश्नों के मॉडल तथा पत्रिका तथा अन्य गतिविधियों को निदेशालय की वेबसाइट पर रखने तथा समय–समय पर प्रचार–प्रसार हेतु सहयोग प्रदान करने हेतु श्री संदीप धगट, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी का सम्मान किया गया।

11.5 हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन

राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा वित्तीय वर्ष 2017–18 के दौरान पांच विभिन्न कार्यशालाओं का आयोजन किया गया, जिनका विवरण निम्नानुसार है –

11.6 राजभाषा पत्रिका के तेरहवे अंक का प्रकाशन –

तृण संदेश पत्रिका के तेरहवें अंक अप्रैल–2017 से मार्च 2018 का प्रकाशन किया जा रहा है, जिसमें खरपतवार प्रबंधन से संबंधित लेख, सामान्य खेती से संबंधित लेख एवं सामाजिक एवं साहित्यिक गतिविधियों से संबंधित लेखों को स्थान दिया गया है। पत्रिका को स्लोगन एवं महापुरूषों के वचन इत्यादि से प्रभावशाली बनाया गया है।

11.7 राजभाषा का निरीक्षण –

डॉ. पूरन सिंह, सहायक निदेशक (राजभाषा), कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग, नई दिल्ली द्वारा दिनांक 20–21 फरवरी, 2018 को निदेशालय का निरीक्षण किया गया। निरीक्षण सौहार्दपूर्ण वातावरण में सम्पन्न हुआ। संस्थान प्रमुख ने सभी वरिष्ठ अधिकारियों और वैज्ञानिकों तथा कार्यालय के सभी कर्मचारियों के साथ एक बैठक का आयोजन भी करवाया जिसमें राजभाषा के प्रचार एवं प्रसार पर गहराई से बातें हुईं। सभी ने अपने–अपने विचार रखे।

क्र.	तिमाही	दिनांक	कार्यशाला का विषय	वक्ता
1.	अप्रैल से जून, 2017	23 जून, 2017	अवसाद से बचने हेतु तनाव प्रबंधन	डॉ. ज्योति मिश्रा, निदेशक 'लाईफ केयर'
2.	जुलाई से सितम्बर, 2017	22 अगस्त, 2017	भारत में गाजरघास की समस्या एवं प्रबंधन के उपाय	डॉ. सुशील कुमार, प्रधान वैज्ञानिक, ख.अनु.निदे, जबलपुर
3.	अक्टूबर से दिसम्बर, 2017	28 नवम्बर, 2017	कृषि अनुसंधान के क्षेत्र में छायांकन की अहम् भूमिका	श्री एम.के. भट्ट, वरि.तकनीकी अधिकारी, ख.अनु.निदे, जबलपुर
4.	जनवरी से मार्च, 2018	27 जनवरी, 2018	मच्छर जनित रोग, उनसे बचाव और भविष्य में बदलते पर्यावरण के साथ मच्छर जनित रोगों की स्थिति	डॉ. लवकुश त्रिपाठी, सहायक अनुसंधानकर्ता, ख.अनु.निदे, जबलपुर
5.	जनवरी से मार्च, 2018	27 मार्च, 2018	पुनर्जन्म एवं कार्मिक बंधन : एक वैज्ञानिक तथ्य	डॉ. शोभा सोंधिया, वरि. वैज्ञानिक, ख.अनु.निदे, जबलपुर

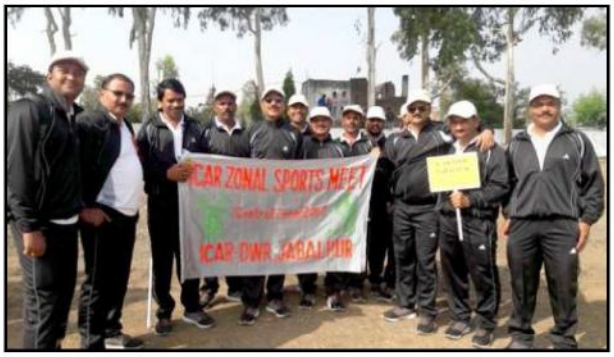
12 पुरस्कार एवं सम्मान
AWARDS AND RECOGNITION

- भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर का 29वाँ स्थापना दिवस 22 अप्रेल 2017 को मनाया गया एंव इस अवसर पर श्री एम. के. भट्ट, श्री ओ. एन. तिवारी और श्री एम. पी. तिवारी को उनके 30 साल से अधिक की सेवा प्रदान करने हेतु सम्मानित किया गया।

- On the occasion of 29th Foundation Day of ICAR-DWR, Jabalpur celebrated on 22 April, 2017 recognized the valuable contribution of Mr. M.K. Bhatt, Mr. O.N. Tiwari and Mr. M.P. Tiwari for serving the ICAR more than 25 years.

- डॉ. दिबाकर घोष ने 10–13 नवंबर 2017 के दौरान भा.कृ.अनु.प.–के.कृ.अभि.संस्थान, भोपाल में आयोजित भा.कृ.अनु.प.–केंद्रीय क्षेत्र की वार्षिक खेल सम्मेलन में डिस्कस थ्रो की पुरूश प्रतिर्स्पधा में प्रथम स्थान तथा शोटपुट थ्रो प्रतिर्स्पधा में तीसरा स्थान प्राप्त किया। इसी खेल सम्मेलन में श्री वीर सिंह और श्री एस. के. बोस को केरम पुरूष प्रतिर्स्पधा में क्रमशः प्रथम व द्वितीय स्थान प्राप्त किया।

- Dr. Dibakar Ghosh secured first position in discus throw-men and third position in shot put throw-men events at the annual sports meet of ICAR- Central Zone held at ICAR-CIAE, Bhopal during 10-13 November, 2017. In this sports meet Shri Veer Singh and Sh. S.K. Bose secured first and second position in carom-men event, respectively.



- डॉ. आर.पी. दुबे को 17–18 जून, 2017 को कृषि विज्ञान केन्द्र, जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर में सहायक प्रोफेसर और एस.एम.एस., बाह्य विषय विशेषज्ञ, शस्य विज्ञान, चयनकर्ता, के रूप में आमंत्रित किया गया।
- डॉ. आर.पी. दुबे को 15–16 मार्च, 2018 को रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर में 33वें मध्यप्रदेश युवा वैज्ञानिक महासम्मेलन पर शोध पत्र के जांचकर्ता के रूप में आमंत्रित किया गया था।

- Dr. R.P. Dubey was invited as an external subject matter expert of Agronomy for the selection of Assistant Professor and SMS, KVK during 17-18 June, 2017 at JNKVV, Jabalpur.
- Dr. R.P. Dubey was invited to judge the research papers in agricultural theme during 33rd MP Young Scientist Congress held on 15-16 March, 2018 at RDVV, Jabalpur.

- डॉ. आर.पी. दुबे ने जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर के स्नातकोत्तर (कृषि) की 03 थिसिस का मूल्यांकन किया।
- डॉ. योगिता घरडे को इंडियन जर्नल ऑफ़ वीड साइंस के संपादकीय बोर्ड में सदस्य के रूप में शामिल किया है।
- डॉ. शोभा सोंधिया को जेएनकेवीवी जबलपुर द्वारा सर्वश्रेष्ठ शिक्षक पुरस्कार 2018 के मूल्यांकन के लिए जज के रूप में कार्य करने के लिए आमंत्रित किया गया।
- डॉ. सुशील कुमार, प्रिंसिपल वैज्ञानिक को "भारत में खरपतवारों का जैविक नियंत्रणः वर्तमान परिदृश्य और संभावनाओं" पर एक प्रमुख वक्ता के रूप में 16–20 मार्च 2018 से मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल, मणिपुर में आयोजित 105वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस एसोसिएशन में आमंत्रित किया गया।
- डॉ. सुशील कुमार, को 30–31 अगस्त 2017 को राष्ट्रीय पादप स्वास्थ्य प्रबंधन संसथान, राजेंद्र नगर, हैदराबाद में आयोजित 'खरपतवार जोखिम मूल्यांकन' कार्यशाला में अतिथि व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया था।
- डॉ. सुशील कुमार, को 25 जुलाई 2017 को और छात्रों और कर्मचारियों को जागरूक एवं प्रेरित करने के लिए जेएनकेवीवी विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्य प्रदेश) में 'पार्थेनियम प्रबंधन' पर अतिथि व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।
- डॉ. सुशील कुमार, को 26 अगस्त, 2017 को एकेएस विश्वविद्यालय, सतना (मध्य प्रदेश) में ''गाजरघास के जैविक नियंत्रण'' पर अतिथि व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।
- डॉ. सुशील कुमार को जिंद (हरयाणा) कलेक्टर ने 'जल कुम्भी के जैविक नियंत्रण' पर 11 से 12 सितम्बर 2017 को अतिथि व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया।
- डॉ. सुशील कुमार, को 16–18 नवंबर 2017 के दौरान नागालैंड विश्वविद्यालय के मेडिज़िफेमा में आयोजित 'फसल संरक्षणः वर्तमान प्रवृत्ति और दृष्टिकोण' पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में तकनीकी सत्र की अध्यक्षता करने के लिये आमंत्रित किया गया ।
- डॉ. सुशील कुमार, को 16–18 नवंबर 2017 के दौरान नागालैंड विश्वविद्यालय के मेडिज़िफेमा में आयोजित 'फसल संरक्षणः वर्तमान प्रवृत्ति और दृष्टिकोण' पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में (रपतवारो का जैवकीय नियंत्रण विषय पर अतिथि व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।
- डॉ. सुशील कुमार को भा.कृ.अनु.प.(खरपतवार अनुसंधान निदेशालय) जबलपुर में 21 से 24 नवंबर 2018 के दौरान आयोजित होने वाले 'आईएसडब्ल्यूएस स्वर्ण जयंती अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन' को आयोजित करने के लिए इंडियन सोसाइटी ऑफ वीड साइंस की कार्यकारी समिति द्वारा आयोजन सचिव निउक्त किया गया

- Dr. R.P. Dubey evaluated 03 numbers of MSc (Ag) thesis of JNKVV.
- Dr. Yogita Gharde, included in the Editorial Board of Indian Journal of Weed Science as member.
- Dr Shobha Sondhia was invited by JNKVV Jabalpur to act as Judge for evaluation of best teacher award 2018.
- Dr. Sushil Kumar, Principal Scientist was invited as a lead speaker on "Biological control of weeds in India: current scenario and prospects' during 105th session of the Indian Science Congress Association held at the Manipur University, Imphal, Manipur from 16-20 March 2018.
- Dr. Sushil Kumar, Principal Scientist was invited to deliver a Guest lecture in workshop on 'Weed risk assessment' scheduled on 30-31 August] 2017 at National Institute of Plant Health Management, Rajendra Nagar, Hyderabad.
- Dr. Sushil Kumar, was invited to deliver a Guest Lecture on 'Parthenium Management' at JNKVV University, Jabalpur (Madhya Pradesh) on 25 July, 2017 for awareness and motivate students and staff.
- Dr. Sushil Kumar, was invited to deliver a Guest Lecture on 'Biological Control of *Parthenium hysterophorus*' at AKS University, Satna (Madhya Pradesh) on 26 August, 2017.
- Dr. Sushil Kumar was invited by the Collector of Jind to deliver a Guest lecture on 'Biological control of water hyacinth' during 11-12 September, 2017.
- Dr. Sushil Kumar, was invited to Chair the Technical session in the National Seminar on 'Crop Protection : Current trend and perspectives' held during 16-18 November, 2017 at Medziphema, Nagaland University.
- Dr. Sushil Kumar, was invited to deliver the Guest lecture in National Seminar on 'Crop Protection : Current trend and perspectives' held during 16-18 November, 2017 at Medziphema, Nagaland University.
- Dr. Sushil Kumar, Principal Scientist, was given responsibility by Executive Committee of Indian Society of Weed Science to organize 'ISWS Golden Jubilee International Conference' to be held during 21-24 November, 2018 at ICAR-DWR, Jabalpur.

13 प्रकाशन
PUBLICATIONS

13.1 अनुसंधान / समीक्षा लेख

अशोक कुमार ए., तिवारी वी.के., नारे बी., चेतन सी.आर., श्रीवास्तव पी. एवं कुमार सत्य प्रकाश 2017. खेती के लिये 2 डब्ल्यू.डी. ट्रैक्टरों हेतु ऐम्बडेड डिजीटल ड्राईव व्हील टार्क इंडीकेटर का उपयोग। *कम्प्यूटर्स एवं इलेक्ट्रॉनिक्स इन एग्रीकल्चर* **139**: 91–102.

भाटे आर., पंसारे एन., चौधरी एस.पी., बारबूधे एस.बी., चौधरी वी.के. कुर्कुरे एन.वी., एवं कोल्टे एस.डब्ल्यू. 2017. मध्य भारत से कृंतक और पतंगों में *ओरिएंटिया शुशुमामुशी* के प्रिविलेंस एंड फाइलोजेंटिक विश्लेषण. *वेक्टर–बोर्न और जूनोटिक डिसिसेस* **11**: 749–754.

चन्द्र एस., भट्ट के.वी., गौडा एम.वी.सी. एवं दीक्षित एन. 2017. फॉक्सटेल मिलेट के मूल संग्रह की पहचान, विशेषता और सत्यापन. *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेस* **87**(7): 899–910.

चन्द्र एस., भट्ट के.वी., कुमारी आर., सेन एस., गाएकवाड ए.बी., गौडा एम.वी.सी. एवं दीक्षित एन. 2017. फॉक्सटेल मिलेट के मूल संग्रह की आनुवांशिक विविधता के स्थानिक वितरण और सत्यापन का विश्लेषण. *फिजियोलोजी एवं मोलिक्युलर बायोलोजी ऑफ प्लांटस* **23**(3): 663–673.

चेतन सी.आर. एवं अनंथा कृष्णन ए.डी. 2017. मानव चलित शुष्क जमीन में चलने वाले वीडर के विकास हेतु कृषि कर्मियों के लिए डाईनामिक पुस–पुल स्ट्रेन्थ डाटा जनरेटर. *करंट साइंस* **113**(8): 1601–1605.

चौधरी वी.के. एवं चौधरी बी.यू. 2018. भारत के पूर्वी हिमालयी क्षेत्र में मक्का–लेग्यूम अंतवर्ती फसल व्यवस्था से उपज, खरपतवार और पोषक संतुलन पर प्रभाव. *एक्सपेरिमेंटल एग्रीकल्चर* **54**(2): 181–200.

चौधरी वी.के. एवं दीक्षित ए. 2018. धान की सीधी बुवाई में खरपतवार गतिशीलता, फसल की वृद्धि और उपज पर शाकनाशियों से खरपतवार प्रबंधन. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **50**(1): 6–12.

घरडे वाई., घोष डी., सिंह पी.के. एवं दुबे आर.पी. 2017. खरपतवारनाशी की प्रभावकारिता और इडी 50 मूल्यों की पहचान करने के लिए उपयुक्त डोज –रिस्पांस कर्व. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **49**(2): 165–169.

घरडे वाई., सिंह पी.के., दुबे आर.पी. एवं गुप्ता पी.के. 2018. भारत में खरपतवार के कारण कृषि में उपज और आर्थिक हानि का आंकलन. *क्रॉप प्रोटेक्शन* **107**: 12–18.

13.1 Research/review articles

Ashok Kumar A., Tewari V.K., Nare B., Chetan C.R., Srivastava P. and Kumar, S.P. 2017. Embedded digital drive wheel torque indicator for agricultural 2WD tractors. *Computers and Electronics in Agriculture* **139**: 91–102.

Bhate R., Pansare N., Chaudhari S.P., Barbuddhe S.B., Choudhary V.K., Kurkure N.V. and Kolte S.W. 2017. Prevelance and phylogenetic analysis of *Orientia tsutsugamushi* in rodents and mites from Central India. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* **11**: 749–754.

Chander S., Bhat K.V., Gowda M.V.C. and Dikshit N. 2017. Identification, characterization and validation of core collection of foxtail millet (*Setaria italica*). *Indian Journal of Agricultural Sciences* **87**(7): 899–910.

Chander S., Bhat K.V., Kumari R., Sen S., Gaikwad A.B., Gowda M.V.C. and Dikshit N. 2017. Analysis of spatial distribution of genetic diversity and validation of Indian foxtail millet core collection. *Physiology and Molecular Biology of Plants* **23**(3): 663–673.

Chethan C.R. and Krishnan A.D. 2017. Dynamic push–pull strength data generation for agricultural workers to develop manual dryland weeders. *Current Science* **113**(8): 1601–1605.

Choudhary V.K. and Choudhury B.U. 2018. A staggered maize-legume intercrop arrangement influences yield, weed smothering and nutrient balance in the Eastern Himalayan Region of India. *Experimental Agriculture* **54**(2): 181–200.

Choudhary V.K. and Dixit A. 2018. Herbicidal weed management on weed dynamics, crop growth and yield in direct seeded rice. *Indian Journal of Weed Science* **50**(1): 6–12.

Gharde Y., Ghosh D., Singh P.K. and Dubey R.P. 2017. Fitting dose-response curve to identify herbicide's efficacy and their ED_{50} values in mixture. *Indian Journal of Weed Science* **49**(2): 165–169.

Gharde Y., Singh P.K., Dubey R.P. and Gupta P.K. 2018. Assessment of yield and economic losses in agriculture due to weeds in India. *Crop Protection* **107**: 12–18.

घरडे वाई., बर्मन के.के. एवं सिंह पी.के. 2017. खेती की स्थिति में खरपतवार क्षेत्र की स्थिति में खरपतवार स्थानिक परिवर्तनशीलता. *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल स्टैटिस्टिक्स* **70**(3): 237–241.

घोष डी., राठौर एम., ब्रम्हचारी के., सिंह आर. एवं कुमार बी. 2017. भारतीय खरपतवारीक धान पर बुवाई एवं पानी की गहराई का प्रभाव, *क्रॉप प्रोटेक्शन* **100**: 106–110.

घोष डी., सरकार एस., ब्रम्हचारी के., गराई एस., पाल एम. एवं शर्मा ए. 2017. पोटेशियम स्कोनाइट : आलू की वृद्धि, उपज और गुणवत्ता में सुधार के लिए पोटेशियम का उभरता स्त्रोत. *जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंटल बायोलॉजी एण्ड एग्रीकल्चरल साइंस* **5**(2): 172–182.

कुमार एल., कुमार एन., सोंधिया एस., बसु पी.एस. एवं श्रीवास्तव जी.के. 2017. भारत–गंगा मैदानों की टाइपिक उससर्ताचरित मिट्टी में इमाजेथापायर के अवशेष, दृढ़ता और अवव्यय पैटर्न; *जर्नल ऑफ फूड लेग्यूम* **30**(4): 267–272.

मयंक वी., क्लेमेंट ओ.ओ., सारथंबल सी., मनोज एस.पी. एवं कुमार बी. 2017. जल सलाद के विकास और शरीर विज्ञान पर कैडमियम का प्रभाव. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **49**(1): 438–444.

मौलिक डी., सांतरा एस.सी. एवं घोष डी. 2017. सेलेनियम का धान के बीज के साथ प्राइमिंग करने पर आर्सेनिक के स्थानान्तरण को प्रतिबंधित करके अंकुरण और नवांकुर की वृद्धि में इसकी फाइटोटॉक्सिसिटी को कम करता है. *इकाटोक्सीकोलॉजी एंड एनवायरनमेंटल सेफ्टी* **145**: 449–456.

मौलिक डी., सांतरा एस.सी. एवं घोष डी. 2018. धान के पौधे में आर्सेनिक संचय और मानव खाद्य श्रृंखला के संचरण पर सेलेनियम प्रेरित बीज प्राइमिंग का प्रभाव. *इकाटोक्सीकोलॉजी एंड एनवायरनमेंटल सेफ्टी* **152**: 67–77.

नाथ सी.पी., दुबे आर.पी., शर्मा ए.आर., हाजरा के.के., कुमार एन. एवं सिंह एस.एस. 2018. चना (साइसर एरिटिनम एल) में नई पीढ़ी के अंकुरण उपरांत खरपतवारनाशी का मूल्यांकन. *नेशनल अकाडेमी साइंस लेटर –इंडिया* **41**(1): 1–5.

प्रमानिक बी., ब्रम्हचारी के., घोष डी. एवं बेरा पी.एस. 2018. धान–आलू–उर्द अनुक्रम में समुद्री शैवाल के रस का छिड़काव का प्रभाव. *इण्डियन जर्नल ऑफ एग्रोनॉमी* **63**: 7–12.

प्रमानिक बी., ब्रम्हचारी के., महापात्रा के., महापात्रा बी.एस., घोष ए., घोष डी. एवं कर एस. 2017. समुद्री शैवाल कप्पाफिकस अल्वारेजी से व्युत्पन्न समुद्री शैवाल के उपयोग के माध्यम से आलू कंदों के विकास, उपज और गुणवत्ता में सुधार. *जर्नल ऑफ एप्लाइड फायकोलॉजी.* डी.ओ.आई. 10. 1007 / एस 10811–017–1189–0.

Gharde Y., Barman K.K. and Singh P.K. 2017. Weed spatial variability in field condition as predicted by kriging. *Indian Journal of Agricultural Statistics* **70**(3): 237-241.

Ghosh D., Rathore M., Brahmachari K., Singh R. and Kumar B. 2017. Impact of burial and flooding depths on Indian weedy rice. *Crop Protection* **100**: 106–110.

Ghosh D., Sarkar S., Brahmachari K., Garai S., Pal M. and Sharma A. 2017. Potassium schoenite: an emerging source of potassium for improving growth, yield and quality of potato. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences* **5**(2): 172–182.

Kumar L., Kumar N., Sondhia S., Basu P.S. and Srivastava G.K. 2017. Residues, persistence and dissipation pattern of imazethapyr in Typic Usrtochrept soil of Indo-Gangetic Plains. *Journal of Food Legume* **30**(4): 267-272.

Mayank V., Clement O.O., Sarathambal C., Manoj S.P. and Kumar B. 2017. Effect of cadmium uptake on growth and physiology of water lettuce. *Indian Journal of Weed Science* **49**(1): 438–444.

Moulick D., Santra S.C. and Ghosh D. 2017. Seed priming with Se alleviate As induced phytotoxicity during germination and seedling growth by restricting As translocation in rice (*Oryza sativa* L c.v. IET-4094). *Ecotoxicology and Environmental Safety* **145**: 449–456.

Moulick D., Santra S.C. and Ghosh D. 2018. Effect of selenium induced seed priming on arsenic accumulation in rice plant and subsequent transmission in human food chain. *Ecotoxicology and Environmental Safety* **152**: 67–77.

Nath C.P., Dubey R.P., Sharma A.R., Hazra K.K., Kumar N. and Singh S.S. 2018. Evaluation of new generation post-emergence herbicides in chickpea *(Cicer arietinum* L.). *National Academy Science Letters* – India **41**(1): 1–5.

Pramanick B., Brahmachari K., Ghosh D. and Bera P.S. 2018. Influence of foliar application seaweed (*Kappaphycus* and *Gracilaria*) saps in rice (*Oryza sativa*)–potato (*Solanum tuberosum*)–blackgram (*Vigna mungo*) sequence. *Indian Journal of Agronomy* **63**: 7–12.

Pramanick B., Brahmachari K., Mahapatra B.S., Ghosh A., Ghosh D. and Kar S. 2017. Growth, yield and quality improvement of potato tubers through the application of seaweed sap derived from the marine alga *Kappaphycus alvarezii*. *Journal of Applied Phycology*. DOI 10.1007/s10811-017-1189-0.

शर्मा ए.आर., मिश्रा जे.एस. एवं सिंह पी.के. 2017. भारत के गैर–गंगा के पठारीय क्षेत्रों में संरक्षित खेती से फसलों की उत्पादकता एवं लाभप्रदता बढ़ाना. *करंट एडवांसेज इन एग्रीकल्चर साइंस* **9**(2): 178–185.

सिंह पी.के., सोंधिया एस., दुबे आर.पी., सुशीलकुमार, कुमार बी., घरडे वाई एवं चौधरी वी.के. 2017. मध्य भारत में संरक्षित कृषि के अंतर्गत गेहूँ और मूंग में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का प्रभावी मूल्यांकन. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **49**(1): 23–28

सिंह पी.के., घरडे वाई. एवं चौधरी वी.के. 2018. एकीकृत खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं को अपनाना एवं किसान प्रोफाइल के बीच संबंध. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **50**(1): 69–71.

सिंह पी.के., धगट एस. एवं घरडे वाई. 2017. वीड मैनेजर (मोबाइल एप): भारतीय कृषि में नवाचारों का उपयोग. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **49**(4): 414–416.

सिंह वी.पी., बर्मन के.के., सिंह पी.के. एवं दीक्षित ए. 2017. कपासीय काली मिट्टी में संरक्षित कृषि पर धान–गेहूं–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन. *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चर साइंसेस* **87**(6): 739–745.

सिंह ए., केवट एम.एल. एवं सोंधिया एस. 2018. गेहूं राइजोस्फियर के मिट्टी के माइक्रोबियल समुदायों पर शाकनाशी मेसोसल्फुरोन मिथाइल के दिन की अवस्था में छिड़काव के प्रभाव पर अध्ययन. *जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल बायोलॉजी* **39**: 59–65.

सोंधिया एस. एवं खरे आर.आर. 2017. चावल के शाकनाशी साइहेलोफॉप–ब्यूटिल की वर्टिसोल में उष्णकटिबंधीय वर्षा स्थितियों के तहत लाइसिमीटर में छिड़काव के बाद लीचिंग. *एशियाई जर्नल ऑफ केमिस्ट्री* **29**(4): 829–834

सुशीलकुमार एवं रे पी. 2018. फसलों और खरपतवारों पर सैनिक कीट (स्पोडोपटेरा लिटूरा) की मेजबान फसलों और खरपतवार पौधों पर प्राथमिकता. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **50**(1): 100–102.

सुशीलकुमार, रघुवंशी एम.एस., दीक्षित ए. एवं सिंह वी.पी. 2017. ग्लाइफोसेट सहिष्णु और कीट प्रतिरोधी ट्रांसजेनिक बीटी मक्का की तना छेदक, भूट्टा छेदक और गैर–लक्षित कीटों के खिलाफ प्रभावकारिता. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **49**(3): 241–247.

सुशीलकुमार, सोंधिया एस. एवं विश्वकर्मा के. 2017 मगरमच्छी खरपतवार के रासायनिक नियंत्रण के संबंध में मछली मृत्यु दर और पानी की गुणवत्ता पर शाकनाशियों का प्रभाव. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **49**(4): 396–400.

Sharma A.R., Mishra J.S. and Singh P.K. 2017. Conservation agriculture for improving crop productivity and profitability in the non-Indo-Gangetic region of India. *Current Advances in Agriculture Sciences* **9**(2):178-185.

Singh P.K., Sondhia S., Dubey R.P., Sushilkumar, Kumar B., Gharde Y. and Choudhary V.K. 2017. Adoption and impact assessment of weed management technologies in wheat and greengram under conservation agriculture system in central India. *Indian Journal of Weed Science* **49**(1): 23–28.

Singh P.K., Gharde Y. and Choudhary V.K. 2018. Adoption of integrated weed management practices correlates with farmers profile characteristics. *Indian Journal of Weed Science* **50**(1): 69–71.

Singh P.K., Dhagat S. and Gharde Y. 2017. Weed manager (App for mobile): Harnessing innovations in Indian farming. *Indian Journal of Weed Science* **49**(4): 414–416.

Singh V.P., Barman K.K., Singh P.K., Singh R. and Dixit A. 2017. Managing weeds in rice (*Oryza sativa*) – wheat (*Triticum aestivum*)-greengram (*Vigna radiata*) system under conservation agriculture in black cotton soils. *Indian Journal of Agricultural Sciences* **87**(6): 739-745.

Singh A., Kewat M.L. and Sondhia S. 2018. Studies on the effect of day time application of herbicide mesosulfuron methyl on soil microbial communities of wheat rhizosphere. *Journal of Environmental Biology* **39**: 59-65.

Sondhia S. and Khare R.R. 2017. Leaching of rice herbicide, cyhalofop-butyl in vertisols following an application in lysimeters under tropical rainfall conditions. *Asian Journal of Chemistry* **29** (4): 829-834.

Sushilkumar and Ray P. 2018. Host plant preference of army worm (*Spodoptera litura*) on crops and weeds. *Indian Journal of Weed Science* **50**(1):100–102.

Sushilkumar, Raghuvanshi M.S., Dixit A. and Singh V.P. 2017. Glyphosate tolerant and insect resistant transgenic Bt maize efficacy against shoot borer, cob borer and non-target insect pests. *Indian Journal of Weed Science* **49**(3): 241–247.

Sushilkumar, Sondhia S. and Vishwakarma K. 2017. Herbicides effect on fish mortality and water quality in relation to chemical control of alligator weed. *Indian Journal of Weed Science* **49**(4): 396–400.

13.2 प्रस्तुत पत्र

चेतन सी.आर., चन्दर एस., घोष डी. एवं सिंह पी.के. 2018. फसलीय परिस्थितियों में यांत्रिक खरपतवार प्रबंधन विषय पर सी.ए.एफ. टी. प्रशिक्षण जो जवाहरलाल नेहरू कृषि वि.वि. जबलपुर द्वारा 24 जनवरी, 2018 को आयोजित किया गया था।

चौधरी वी.के. 2017. मध्य पर्वतीय क्षेत्र में धान–तोरिया फसल पद्धति पर फसल अवशेष प्रबंधन से मृदा एवं फसल उत्पादकता में बढ़ोत्तरी. जीवीके सोसाइटी आगरा द्वारा आयोजित 'मृदा स्वास्थ व्यवस्था से टिकाऊ एवं पोषक फसल उत्पादन पर नेशनल कांफ्रेंस' जेएनकेविवि, जबलपुर में 28–29 अक्टूबर, 2017।

चौधरी वी.के. 2017. खरपतवार प्रबंधन के लिए तकनीकों केवीके की 24 वीं क्षेत्रीय कार्यशाला, 24–26 नवम्बर, 2017 को बुरहानपुर (म.प्र.) में आयोजित।

चौधरी वी.के. 2017. चावल आधारित फसल प्रणाली में फसल अवशेष प्रबंधन से तत्वों की चक्र एवं मृदा उत्पादकता में सुधार, सहायक निदेशक/एसएडीओ/एडीओ/एसएमएस/वैज्ञानिक/क्षेत्र में सहायक निदेशक/एसएडीओ/एडीओ/एसएमएस/वैज्ञानिक के लिए 12 सितम्बर, 2017 कृषि राजनांदगांव, आईजीकेवीवी (सीजी)।

घरडे वाई. 2017 महामारी विज्ञान एवं प्रभावी रोग प्रबंधन में पूर्वानुमान विषय पर मौसम परिवर्तन की दशा में पादपरोग प्रबंधनः चुनौतियां एवं अवसर विषय पर आयोजित सिम्पोसियम 14–15 दिसंबर, 2017 ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर।

सरकार एस., घोष डी., ब्रम्हचारी के. एवं गराई एस. 2017. पोटेशियम स्कोनाइट : आलू की वृद्धि, उपज और गुणवत्ता में सुधार के लिए पोटेशियम का उभरता स्त्रोत। पृष्ठ – 33. 9वीं इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन 'हाइड्रो–ग्रामिन टेक्नॉलॉजी (सस्टेनेबल एग्रीकल्चर, रूरल डेवलपमेंट एवं लाइवलीहुड इम्प्रूवमेंट) हेल्ड एट सीयूटीएम, पारालेकमुण्डी, ओडिसा 28–29 अक्टूबर, 2017।

सिंह पी.के., दुबे आर.पी., चेतन सी.आर. एवं घोष डी. 2017. मध्यप्रदेश में दलहन के उत्पादन हेतु प्रक्षेत्र यंत्रीकरण कार्यशाला में जिसका विषय "दलहन में यांत्रिक खेती प्रबंधन" जो कि जवाहरलाल नेहरू कृ.वि.वि. जबलपुर द्वारा 2 नवम्बर 2017 को आयोजित की गई थी।

सिंह पी.के. 2017. भारत में खरपतवार विज्ञान की स्थिति आईसीएआर–डीएसआर द्वारा आयोजित भारतीय परिदृश्य में एकीकृत नाशीजीव प्रबंधन प्रौद्योगिकियों की प्रासंगिकता पर कार्यशाला इंदौर में 31 अगस्त, 2017 में आयोजित।

सिंह पी.के. 2018. मध्य भारत के वर्टिसोल में संरक्षित कृषि प्रणाली के तहत फसल अवशेष पुनर्नवीनीकरण आईसीएआर–आईआईएसएस, भोपाल में खाद्य और पर्यावरण सुरक्षा के लिए जैविक अपशिष्ट प्रबंधन पर राष्ट्रीय सम्मेलन 8–10 फरवरी, 2018.

13.2 Paper Presented

Chethan C.R., Chander S., Ghosh D. and Singh P.K. 2018. Mechanized weed management in cropping situations. In: CAFT training organized by JNKVV Jabalpur, on 24th January, 2018.

Choudhary V.K. 2017. Enhancing soil and crop productivity in mid hills through residue management in rice-toria cropping system on National Conference on "Managing soil health for sustainable and nutritional food production". 28-29 October, 2017 at JNKVV, Jabalpur organized by GVK Society Agra.

Choudhary V.K. 2017. Technologies for weed management 24th Zonal Workshop of KVKs at Burhanpur (M.P.) on 24-26 November 2017.

Choudhary V.K. 2017. Crop residue management for nutrient cycling and improving soil productivity in rice-based cropping system to held at College of Agriculture Rajnandgaon, IGKVV (CG) on 12th September, 2017, for Assistant Directore/SADO/ADO/SMS/Scientists/field.

Gharde Y. 2017. Epidemiology and forecasting in effective disease management in the "Symposium on Challenges and Opportunities: Management of Plant Diseases under Weather Change" during December 14-15, 2017 at JNKVV, Jabalpur.

Sarkar S., Ghosh D., Brahmachari K. and Garai S. 2017. Potassium Schoenite: An emerging source of potassium in influencing growth, yield and quality of potato. P-33. 9th International Conference on 'Hydro-Gramiin Technology (Sustainable Agriculture, Rural Development and Livelihood Improvement) held at CUTM, Paralakhemundi, Odisha on 28 & 29 October, 2017.

Singh P.K., Dubey R.P., Chethan C.R. and Ghosh D. 2017. Weed management in pulses under mechanized farming. In: Workshop on Farm Mechanization for Production of Pulses in Madhya Pradesh, organized by JNKVV, Jabalpur on 2nd November, 2017.

Singh P.K. 2017. Status of weed science in India "in workshop on Relevance of Integrated Pest Management technologies in Indian scenario organized by ICAR-DSR, on 31 August, 2017 at Indore.

Singh P.K. 2018. Présentation on "Crop Residue Recycling under Conservation Agriculture System in the Vertisols of Central India" in the National Conference on organic waste management for food and environment security at ICAR-IISS, Bhopal during 8-10 February, 2018

सुशीलकुमार 2017. फसल संरक्षणः वर्तमान प्रवृत्ति और भविष्य के दृष्टिकोण. कृषि विज्ञान और ग्रामीण विकास स्कूल, नागालैंड विश्वविद्यालय, मेडजिफेमा, नागालैंड में नवम्बर 16–18, 2017 को आयोजित।

13.3 पुस्तक अध्याय प्रकाशित

सिंह पी.के. 2017. भारतीय कृषि में खरपतवार विज्ञान का परिदृश्य. मृदा सुरक्षा और मिट्टी के स्वास्थ्य पर सारांश मेंः कृषि पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य के लिए चिंता का मुद्दा 242–252 में अग्रिम संकाय प्रशिक्षण के लिए केन्द्र के तहत जेएनकेवीवी, जबलपुर पीपी।

13.4 वार्षिक प्रतिवेदन

सोंधिया एस. एम सिंह वी. के. 2017. एआईसीआरपी–खरपतवार प्रबंधन 2018 की वार्षिक रिपोर्ट 135 पेज ।

सुशील कुमार, दुबे आर.पी., सोंधिया एस., कुमार बी. एवं धगट एस. (संपादित 2016–17). वार्षिक रिपोर्ट (द्विभाषी). भा.कृ.अनु.प. –खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, 133 पेज ।

13.5 समाचार पत्रिका

आर.पी. दुबे, घरडे वाई., चंद्र एस. और धगट एस. 2017. *खरपतवार समाचार* 17(1), (जनवरी–जून, 2017)।

13.6 लोकप्रिय लेख

चेतन सी.आर., डोंगरे जी.आर., सिंघारिया एस., मंजुनाथ के. एवं कण्ठले ए. के. 2016–17. निंदाई में श्रम दक्षता का महत्व. *तृण संदेश* **12** : 7 ।

चेतन सी.आर, मंजुनाथ, के., ब्रजेश एन., कुमार एस. पी., कण्ठले ए. के. एवं सिंघारिया एस. 2016–17. फुहार बहाव को प्रभावित करने वाले कारक एवं इसका कम बहाव, वेन्चुरी वायु तथा प्रेरण नोजल के उपयोग द्वारा नियंत्रण. *तृण संदेश* **12** : 23–25 ।

चौधरी वी.के., दुबे आर.पी. एवं सिंह पी.के. 2017. खरीफ फसलों में खरपतवार प्रबंधन. *कृषक जगत* (3–9 जुलाई, 2017): पृष्ठ क्र. 7–8 ।

चौधरी वी.के. एवं सिंह पी.के. 2017. वीडी राइसः धान की सीधी बुवाई उत्पादन में एक गंभीर खतरा. *आईसीएआर–न्यूज* (जुलाई–सितम्बर) स्पेक्ट्रम पी–19 ।

चौधरी वी.के. एवं सिंह पी.के. 2017. जंगली जई (अवेना फतुआ) एक उभरता हुआ खतरा है. *आईसीएआर–न्यूज* (जुलाई–सितम्बर) स्पेक्ट्रम पीपी – 19–20।

दुबे आर.पी. 2016–17. आम के बागानों में खरपतवार प्रबंधन. *तृण संदेश* **12** : 20।

घरडे वाई. एवं सिंह पी.के. 2017. मिश्रण में शाकनाशी रसायनों की इस्टतम मात्रा का पता लगाने हेतु मात्रा प्रतिक्रिया वक्र का उपयोग. *तृण संदेश* **12** : 26–27।

Sushilkumar. 2017. Crop protection: Current trend and future perspectives' held at School of Agricultural Science and Rural Development, Nagaland University, Medziphema, Nagaland during November 16-18, 2017.

13.3 Book chapters published

Singh P.K. 2017. Weed Science Scenario in Indian Agriculture pp- 242-252. In compendium on Soil safety and soil health: issues of concern for agriculture environment and human health. Under center for advance faculty training at JNKVV, Jabalpur.

13.4 Annual Report

Sondhia S. and Singh P.K. 2017. Annual Report of AICRP-Weed Management p. 135.

Sushilkumar, Dubey R.P., Sondhia S., Kumar B., Dhagat S. (Eds.) 2016-17. Annual Report (Bilingual). ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur, 133 p.

13.5 News Letter

Dubey R.P., Gharde Y., Chander S. and Dhagat S. 2017. Weed News **17**(1), (Jan-June 2017)

13.6 Technical/Popular articles

Chethan C.R., Dongre G.R., Singhariya S., Manjunatha K. and Kanthle A. K. 2016-17. Ergonomics of weeding. *Trin Sandesh* **12**: 7.

Chethan C.R., Manjunath K., Brajesh N, Kumar S. P., Kanthle A. K. and Singhariya S. 2016-17. Spray drift: factors responsible and its control by using low drift and venturi air induction nozzles. *Trin Sandesh* **12**: 23–25.

Choudhary V.K., Dubey, R.P. and Singh, P.K. 2017. *Kharif faslon me kharpatwar prabandhan. Krishak Jagat.* (3-9 July, 2017) pp. 7–8.

Choudhary V.K. and Singh P.K. 2017. Weedy rice: A serious menace to direct seeded rice production. ICAR-NEWS (July-September). Spectrum p. 19.

Choudhary V.K. and Singh P.K. 2017. Wild oat (*Avena fatua*) an emerging threat. ICAR-NEWS (July-September). Spectrum pp-19–20.

Dubey R.P. 2016-17. *Aam ke bagano me kharpatwar prabandhan Trin Sandesh* **12** : 20.

Gharde Y. and Singh P.K. 2017. *Mishran me saknashi rashyano ki istatam matra ka pata lagane hetu matra pratikriya vakra ka upyog. Trin Sandesh* **12** : 26-27.

घरडे वाई., सिंह पी.के., गुप्ता पी.के. और गुप्ता एस. 2017. कीटनाशकः पर्यावरण प्रभाव एवं प्रबंधन हेतु रणनीतियां. *तृण संदेश* **12** : 91–94।

कण्ठले अनिल कुमार, चौहान अभिषेक, चौधरी वी.के., चेतन सी. आर. एवं सिंह पी.के. 2016–17 संरक्षित कृषि का मृदा स्वास्थ्य पर प्रभाव 2017. तृण संदेश , 12: 86–87।

कण्ठले ए. के. सिंह आर. डी. जग्गी, चौधरी वी.के. एवं चेतन सी. आर. 2016–17. मृदा सौर्यीकरण : खरपतवार नियंत्रण की एक रसायन मुक्त तकनीक. *तृण संदेश* 12: 4–5।

नाथ सी.पी., दुबे आर.पी., शर्मा ए.आर., सिंह एस.एस., कुमार एन., प्रहराज सी.एस. एवं हजरा के.के. चना के लिए अंकुरण उपरांत खरपतवारनाशी. *पल्सेस न्यूज लेटर* (जनवरी–मार्च, 2016) **27**(1): 7।

पटेल एस., मिश्रा एस.के., कुमार बी. और चौधरी वी.के. 2016–2017. आणविक चिन्हों (मार्कर) का फसल उन्नति में अनुप्रयोग. *तृण संदेश* **12**: 88–90।

श्याम लाल एवं दुबे आर.पी. 2016–17. सोयाबीन – गेहूँ फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन . *तृण संदेश*, **12**: 21–22।

राठौर एम., अब्राहम सी.टी., जोस एन. और सिंह पी.के. 2017. वीडी चावलः एक उभरता हुआ खतरा. इंडियन फार्मिंग **67**(12): 36–40।

साहू ए., तिवारी पी. एवं सोंधिया एस. 2017. हाइड्रोजेल फार्मिंग. *तृण संदेश* **73**।

साहू ए., तिवारी पी. एवं सोंधिया एस. 2017. हीड्रोपोनिक्सः कृषि की नई सम्भावनायें. *तृण संदेश* **73**।

सिंह पी.के., सोंधिया एस. एवं घरडे वाई. 2017. उन्नत कृषि एवं मृदा स्वास्थ्य हेतु फसल अवशेष प्रबंधन, *खेती* **11**: 7–11।

सिंह पी.के., घरडे वाई., पारे एस.के. एवं धगट एस. 2017. खरीफ फसलों के प्रमुख खरपतवार एवं उनका नियंत्रण. *खाद पत्रिका* 32–38।

सिंह पी.के., सोंधिया एस. और घरडे वाई. 2017. बदलते भर्ती कृषि परिवेश में मृदा स्वास्थ्य हेतु फसल अवशेषों के उचित प्रबंधन की आवश्यकता. *तृण संदेश.* **12**: 33–39।

सुशील कुमार और सिंह पी.के. 2017. उत्तर पूर्वी भारत में पार्थेनियम की बढ़ती समस्या. आईसीएआर–न्यूज (जुलाई–सितम्बर). स्पेक्ट्रम पी – 18।

13.7 बुलेटिन

सिंह पी.के., घरडे वाई, चौधरी वी.के. एवं घोष डी. 2018. ख.अनु.नि. –सफलता की कहानियां। भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, 66 पृष्ठ।

13.8 पुस्तकें

सिंह पी.के., दुबे आर.पी., चौधरी वी.के., एवं धगट एस. 2017. डीडब्ल्यूआर टेक्नोलॉजी एंड टेक्निक्स. प्रकाशकः भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय. 1–146 पेज।

Gharde Y., Singh P.K., Gupta P.K. and Gupta S. 2017. *Kitnashak: paryavaran prabhav avam prabandhan hetu rannitiya. Trin Sandesh* **12**: 91-94.

Kanthle A. K., Chauhan Abhishek, Choudhary V.K., Chethan C.R. and Singh P.K. 2016-17. *Sanrakshit krishi ka mrida swasthya par prabav. Trin Sandesh* **12**: 86–87.

Kanthle A. K., Singh R. Jaggi D. Choudhary V. K. and Chethan C.R. 2016-17. *Mrida souriyikaran: karapatavar niyantran ki ek rasayan mukth takneek. Trin Sandesh* **12**: 4–5.

Nath C.P., Dubey R.P., Sharma A.R., Singh S.S., Kumar N., Praharaj C.S. and Hazra K.K. 2016. Post-emergence herbicides for chickpea. *Pulses Newsletter (January-March, 2016)* **27**(1): 7.

Patel S. Mishra S.K., Kumar B. and Choudhary V.K. 2016-2017. *Aanvik chhinhakon (marker) ka fasal unnati me unuprayog. Trin Sandesh* **12**: 88–90.

Shyam Lal and Dubey R.P. 2016-17. *Soybean-gehun fasal pranali me kharpatwar prabandhan. Trin Sandesh* **12**: 21–22.

Rathore M, Abraham CT, Jose N and Singh PK 2017. Weedy rice: an emerging threat. *Indian Farming* **12**: 36-40

Sahu A., Tiwari P. and Sondhia S. 2017. Hydrogel farming. *Trin Sandesh* **12**: 73.

Sahu A., Tiwari P. and Sondhia S. 2017. Hydroponics: *Krishi ki nai sambhavnayein. Trin Sandesh* **12**

Singh P.K., Sondhia S. and Gharde Y. 2017. *Unnat krishi avam mrida swastha hetu fasal avashesh prabandhan. Kheti* **11**: 7-11.

Singh P.K., Gharde Y., Parey S.K. and Dhagat S. 2017. *Kharif fasalon ke pramukh kharpatwar avam unka niyantran. Khad Patrika* **7**: 32-38.

Singh P.K., Sondhia S. and Gharde Y. 2017. *Badalte bhartiya krishi parivesh me mrida swasthya hetu fasal avaseshon ke uchit prabandhan ki avashyakta. Trin Sandesh.* **12**: 33-39.

Sushilkumar and Singh P.K. 2017. Parthenium problem is increasing in North East India. *ICAR-NEWS* (July-September). Spectrum p-18.

13.7 Bulletins

Singh P.K., Gharde Y., Choudhary V.K. and Ghosh D. 2018. DWR Success Stories. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur, 66p.

13.8 Books

Singh P.K., Dubey R.P., Choudhary V.K. and Dhagat S. 2017. DWR Technologies and Techniques. (Edited) Publisher: ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 146p.

सिंह पी.के., घरडे वाई एवं घोष डी. 2018. खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का प्रभाव आकलन, भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय 181 पृष्ठ।

13.9 कार्यवाही / स्मारिका / अन्य संपादित

शर्मा ए.आर., सुशीलकुमार एवं कुमार बी. (संस्करण 2017). पोस्ट–कॉन्फ्रेंस कार्यवाही और सिफारिशें: 25वें एशियाई–प्रशांत खरपतवार विज्ञान सोसायटी सम्मेलन. इंडियन सोसायटी ऑफ वीड साइंस, जबलपुर, भारत. 82 पृष्ठ ।

13.10 एक्सटेंशन फोल्डर्स

चौधरी वी.के., सिंह पी.के., घरडे वाई., चौहान ए. एवं कुमार एस. 2018. संरक्षित खेती से विषम परिस्थितियों का समाधान. पी 1–6. भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा प्रकाशित. विस्तार पुस्तिका / 44 / 2018 ।

चौधरी वी.के., सिंह पी.के., चेतन सी.आर., चन्दर एस. एवं कुमार एस. 2018. फसल अवशेष का समुचित प्रबंधन. विस्तार पुस्तिका / 45 / 2018 ।

13.11 अन्य प्रकाशन

चौधरी वी.के. एवं सिंह पी.के. 2017. अनाज आधारित फसल प्रणाली में मिट्टी और फसल उत्पादकता में सुधार के लिए फसल अवशेष प्रबंधन. टिकाऊ और पौष्टिक खाद्य उत्पादन के लिए मिट्टी के स्वास्थ्य के प्रबंधन पर स्मारिका राष्ट्रीय सम्मेलन में 28–29 अक्टूबर, 2017 जेएनकेवीवी, जबलपुर. पी. 107–115 ।

शर्मा ए.आर., चौधरी आर.एस., डे ओ., हती के.एम. एवं सिंह पी.के. 2018. केन्द्रीय भारत के वर्टिसोल में संरक्षण कृषि प्रणालियों के तहत फसल अवशेष रीसाइक्लिंग. इनः खाद्य और पर्यावरण सुरक्षा के लिए कार्बनिक अपशिष्ट प्रबंधन पर स्मारिका राष्ट्रीय सम्मेलन 8–10 फरवरी. 2018. आईसीएआर–इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ मृदा विज्ञान, भोपाल. पीपी 27–34 ।

सिंह पी.के., घगट एस., घरडे वाई. एवं चौधरी वी.के. 2017. वीड मैनेजर– प्रमुख फसलीय एवं सब्जियों में खरपतवार प्रबंधन के लिए एक मोबाइल एप विकसित, *(यह प्रमुख फसलों के आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण खरपतवारों के प्रबंधन के लिए उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों/ प्रौद्योगिकियों पर जानकारी प्रदान करता है)* ।

सिंह पी.के. 2017. संरक्षित कृषि पर वृत्तचित्र वीडियो फिल्म तैयार और विकसित ।

सोंधिया एस. 2017. गैर लक्ष्यीय जीवों पर शाकनाशी अवशेषों का प्रभाव जैविक खरपतवार प्रबंधन के साथ टिकाऊ कृषि के लिए कृषि जैव प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप पर प्रशिक्षण, आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर, जबलपुर में 12–27 सितम्बर 2017 ।

Singh P.K., Gharde Y. and Ghosh D. 2018. Impact Assessment of Weed Management Technologies. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. 181p.

13.9 Proceedings/Souvenir/Others edited

Sharma A.R., Sushilkumar, Kumar B. (eds. 2017). Post-Conference Proceedings and Recommendations: 25th Asian-Pacific Weed Science Society Conference. Indian Society of Weed Science, Jabalpur, India. 82 p.

13.10 Extension folders

Choudhary V.K., Singh P.K., Gharde Y., Chauhan A. and Kumar S. 2018. *Sanrakshit kheti se visham paristhiti ka samadhan* p. 1-6. Published by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. Extension folder/44/2018.

Choudhary V.K., Singh P.K., Chethan C.R., Chander S. and Kumar S. 2018. *Fasal Avseshon ka samuchit prabandhan* p. 1-6. Published by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. Extension folder/45/2018.

13.11 Other Publications

Choudhary V.K. and Singh P.K. 2017. Crop residue management for improving soil and crop productivity in cereal based cropping system. In: Souvenir National Conference on Managing soil health for sustainable and nutritional food production. 28-29 October, 2017 at JNKVV, Jabalpur. p.107-115.

Sharma A.R., Chaudhary R.S., Dey O., Hati K.M. and Singh P.K. 2018. Crop residue recycling under conservation agriculture systems in the Vertisols of Central India. In: Souvenir National Conference on "Organic waste management for food and environmental security" 8-10 February 2018. At ICAR-Indian Institute of Soil Science, Bhopal. p 27-34.

Singh P.K., Dhagat S., Gharde Y. and Choudhary V.K. 2017. Developed Weed Manager- A mobile App for weed management in major field on a vegetable crops. *(it provides information on advanced weed management techniques/technologies for the management of economically important weeds of major crops).*

Singh P.K. 2017. Prepared and developed documentary video film on Conservation Agriculture.

Sondhia S. 2017. Effect of herbcides on non-targheted organism Hands on training on agriculture biotechnology intervention for sustainable agriculture with special referecne to biological weeed management, 12-27 September 2017 at ICAR- DWR, Jabalpur.

14 अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा
MONITORING AND REVIEW OF RESEARCH PROGRAMMES

14.1 संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक

संस्थान अनुसंधान समिति (आईआरसी) की बैठक 25–26 मई 2017 को संस्थान में चल रही अनुसंधान परियोजनाओं और कार्यो की प्रगति की समीक्षा के लिए बुलाई गई। डॉ. पी.के. सिंह, निदेशक ने बैठक की अध्यक्षता की एवं डॉ. पी.पी.चौधरी ने सदस्य सचिव के रूप में कार्य किया। डॉ पी.के. सिंह ने किसानों की आय को दुगनी करने के संदर्भ में खरपतवार प्रबंधन के महत्व को विस्तार से बताया । उन्होंने वैज्ञानिकों को इस प्रकार के प्रोजेक्ट बनाने की सलाह दी जिससे किसानों की आय को दो गुना करने में सफलता मिल सकें। आईआरसी के सदस्य –सचिव डॉ पार्थ पी चौधरी ने पिछली आइआरसी की बैठक की साामान्य सिफारिशों पर की गई कार्रवाही पर रिपोर्ट प्रस्तुत की। वर्ष 2016–17 के दौरान अनुसंधान परियोजनाओं में प्राप्त मुख्य उपलब्धियों को प्रत्येक वैज्ञानिक द्वारा प्रस्तुत किया गया। इसके बाद अध्यक्ष एवं सदस्यों के बीच गहराई से चर्चा हुई। सदस्यों ने अपनी महत्वपूर्ण टिप्पणियां दी।

14.2 संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के संस्थान खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर द्वारा दिनांक 26 अप्रैल, 2018 को संस्थान प्रबंधन समिति की छब्बीसवीं बैठक का आयोजन किया गया। इस बैठक की अध्यक्षता निदेशालय के निदेशक डॉ. पी. के. सिंह ने की ओर श्री सुजीत कुमार वर्मा, प्रसासनिक अधिकारी ने मेम्बर सेक्रेटरी का कार्य किया। संस्थान प्रबंधन समिति बैठक के दौरान निम्नलिखित सदस्य उपस्थति रहेः डॉ. धीरेन्द्र खरे, निदेशक (शोध), ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर; डॉ. एस. के. बंद्योपाध्याय, प्रधान वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली; डॉ. ओ. पी. प्रेमी, प्रधान वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प.–सरसों अनुसंधान निदेशालय, भारतपुर, राजस्थान; श्री एस. के. नेताम, संयुक्त संचालक, कृ.वि. विभाग, जबलपुर, संभाग (मध्य प्रदेश शासन); श्री महेश मुलानी, वरि. वित्त एवं लेखा अधिकारी, भा.कृ.अनु.प.–के.कृ. अभि. संस्थान, भोपाल. निदेशालय की तरफ से डॉ. सुशील कुमार, प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. आर. पी. दूबे, प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. शोभा सोंधिया, वरि. वैज्ञानिक, एवं श्री एम. एस. हेडाऊ, स. वि. एवं ले. अधिकारी ने भाग लिया ।

डॉ. सिंह ने निदेशालय में पिछले वर्ष के दौरान किये गये सभी प्रकार के कार्यों / गतिविधियों तथा अनुसंधान कार्यों से सभी सदस्यों को अवगत कराया । उन्होंने बताया कि 2022 तक किसानों की आय को दोगुना करने की दिशा में निदेशालय द्वारा विभिन्न क्षेत्रों में प्रयास किये जा रहे हैं, जिसमें शोध के साथ ही विस्तार कार्यक्रम पर भी जोर दिया जा रहा है। निदेशालय के प्रशासनिक अधिकारी एवं सदस्य सचिव, श्री सुजीत कुमार वर्मा ने दिनांक 17.01.2017 को आयोजित पच्चीसवीं संस्थान प्रबंधन समिति की

14.1 Institute Research Committee (IRC) Meeting

The Institute Research Committee (IRC) meeting was convened on 25-26 May, 2017 to review the progress of ongoing research projects and actions taken on the recommendations of IRC-2015. Dr. P.K. Singh, Director (A) chaired the meeting and Dr. P.P. Chouhdury, acted as a member secretary. Dr. Singh explained the importance of weed management in the light of doubling the farmers' income. He insisted scientists to prepare project proposals, based on utility research to generate some output and outcome. Dr. Partha P. Choudhury, Member-Secretary, IRC presented the action taken report on general recommendations of the previous IRC meeting. Salient achievements during 201-17 were presented by individual scientists, followed by in-depth discussion and critical remarks by the members, resource persons and the Chairman.

14.2 Institute Management Committee meeting

The XXVI meeting of Institute was held on 26 April 2018. The meeting was chaired by Dr. P.K. Singh, Director (A) of the institute and Mr. Mr. Sujeet Kumar Verma, Administrative Officer, ICAR-DWR, Jabalpur acted as Member Secretary, IMC. In this meeting, following members participated: Dr. Dhirendra Khare, Director of Research, JNKVV, Jabalpur; Dr. S.K. Bandyopadhyay, Principal Scientist, Div. of Environmental Sciences, ICAR-IARI, New Delhi; Dr. O.P. Premi, Principal Scientist (Agronomy), ICAR-DRMR, Bharatpur, Rajasthan; Shri K.S. Netam, Joint Director, Agriculture Department, Jabalpur, Madhya Pradesh; Shri Mahesh Mulani, Sr. Finance & Accounts Officer, ICAR-CIAE, Bhopal; Shri Sujeet Kumar Verma, Member Secretary (IMC) & Administrative Officer, ICAR-DWR, Jabalpur. From the directorate, Dr. Sushil Kumar, Pr. Scientist, Dr. R.P. Dubey, pr. Scientist, Dr. Shobha Sondhia, Sr. Scientist and M.S. Hedau, AF&AO, participated as a special invitee.

Dr. Singh further appraised the the house about the research activities and other works in the Directorate. He informed that Directorate is working on the different research aspects and extension activities to double the income of farmers by 2022. Shri Sujeet Kumar varma,

बैठक की सिफारिशों के ऊपर की गयी कार्यवाई से सभी को अवगत कराया। निदेशालय के डॉ. आर. पी. दूबे, प्रधान वैज्ञानिक ने गत वर्ष निदेशालय में 5 शोध कार्यक्रमों के तहत हुए शोध कार्यों का विवरण समिति के समक्ष प्रस्तुत किया जिसके उपरान्त निदेशालय एवं ए. आई.सी.आर.पी.–डब्ल्यू.एम. से सम्बंधित विभिन्न प्रस्तावों / एजेंडों पर विस्तार पूर्वक चर्चा की गई तथा स.पृ.स. द्वारा उस पर अनुमोदन प्राप्त किया गया।

14.3 अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक

निदेशालय की अनुसंधान सलाहकार समिति की बीसवीं बैठक 19–20 जनवरी, 2018 को आयोजित की गई । बैठक में डॉ आर. एम. हेगड़े (अध्यक्ष), डॉ एस. भास्कर, ए.डी.जी. (कृषि विज्ञान, कृषि वानिकी और जलवायु परिवर्तन), डॉ पी.के. सिंह, (निदेशक (ए), आई.सी.ए.आर.–डी.डब्ल्यू.आर), डॉ गीता कुलश्रेष्ठ (सदस्य), डॉ पी. एस. बिरथल (सदस्य), डॉ संजय साहा (सदस्य) और डॉ भुमेश कुमार (सदस्य सचिव) ने भाग लिया । डॉ पी.के. सिंह ने 2016–17 के दौरान निदेशालय की प्रमुख उपलब्धियों और प्रमुख पहलों पर एक संक्षिप्त प्रस्तुति दी।

डॉ भुमेश कुमार ने अनुसंधान सलाहकार समिति की उन्नीसवीं बैठक में की गयी सिफारिशों पर कार्रवाई रिपोर्ट प्रस्तुत की। अनुसंधान सलाहकार समिति ने प्रस्तुत कार्रवाई रिपोर्ट के अधिकांश बिंदुओं पर संतुष्टि व्यक्त की। अनुसंधान सलाहकार समिति ने निदेशालय में वैज्ञानिकों की वर्तमान संख्या पर चिंता व्यक्त की जो स्वीकृत पदों का केवल 40 प्रतिशत है। इसके बाद, 2016–17 के मुख्य शोध निष्कर्षों के कार्यक्रमवार प्रस्तुतियाँ और 2018 के भविष्य के अनुसंधान कार्यक्रम वैज्ञानिकों द्वारा व्यक्तिगत रूप से किए गए। अनुसंधान सलाहकार समिति ने संरक्षित कृषि, जैविक खेती, और बुनियादी शोध पर किए जा रहे प्रयोगों की सराहना की।

membes Secretary presented the action taken report of 25th IMC meeting held on 17/01/17. Dr. R.P. Dubey, Pr. Scientist of the Directorate presented the achievements of the 5 research programmes. After that, detail discussion was held on different agenda related to Directorate and AICRPWM and recommendations were made by the committee.

14.3 Meeting of Research Advisory Committee (RAC)

The XX Research Advisory Committee (RAC) of the Directorate was held on 19-20 January, 2018. Meeting was attended by Dr R.M. Hegde (Chairman), Dr. S. Bhaskar, ADG (Agronomy, Agroforestry & Climate Change), Dr. P.K. Singh, [Director (A), ICAR-DWR], Dr. Gita Kulshrestha (Member), Dr. P.S. Birthal (Member), Dr. Sanjoy Saha (Member) and Dr. Bhumesh Kumar (Member Secretary). All scientists of the Directorate participated in the meeting. Dr. P.K. Singh made a brief presentation on salient achievements of the Directorate and major initiatives undertaken during 2016-17.

Dr. Bhumesh Kumar presented the action taken report on the recommendations made in the XIX RAC meeting. RAC opined that most of the points in the recommendations made in the last meeting have been taken care of well and expressed satisfaction over the ATR presented by the Member Secretary. RAC expressed concern over current scientific strength at the Directorate which is only about 40% of sanctioned positions. Afterwards, programme-wise presentations of salient research findings of 2016-17 and future programmes of 2018 were made by the individual scientists. RAC appreciated experiments being conducted on conservation agriculture, organic farming, and basic research.

15 समीक्षा समितियों की सिफारिशें
RECOMMENDATIONS OF REVIEW COMMITTEES

15.1 संस्थान अनुसंधान समिति की सिफारिशें

संस्थान अनुसंधान समिती (आईआरसी) की वार्षिक बैठक 25–26 मई, 2017 को आयोजित की गई थी जिसमें निम्नलिखित सिफारिश की गई –

- इस अवधि के दौरान संस्थान द्वारा किये गये प्रकाशनों में सुधार देखा गया एवं शोध पत्र की संख्या में भी वृद्धि पायी गयी।
- सभी लंबित आरपीपी को वैज्ञानिकों द्वारा तुरंत जमा किये जाने की सिफारिश की गई।
- 2012–17 के दौरान सभी परियोजनाओं के आरपीपी–3 को कार्यक्रम के मुख वैज्ञानिक द्वारा प्रस्तुत किए जाने कि सिफारिश की गई।
- किसानों के प्रक्षेत्र में किये जा रहे अनुसंधान परीक्षणों के लिए स्थान को बदलने की सिफारिश की गई, क्योंकि मौजूदा प्रक्षेत्र के 4 जिलों में दो चक्र पहले ही पूरे हो चुके हैं।
- युवा वैज्ञानिकों को नई शोध परियोजनाओं में उचित रूप से शामिल किये जाने की सिफारिश की गई जिससे उन्हें अपनी क्षमता को प्रदर्शित करने के लिये पर्याप्त अवसर मिल सके।
- हमें विभिन्न फसलों में खरपतवार नियंत्रण के साधन के रूप में ड्रिप सिंचाई पर प्रयोग करने से पहले जबलपुर की जलवायु और ड्रिल सिंचाई में ड्रिप सिंचाई की व्यवहार्यता की जांच करनी चाहिये।
- परियोजनाओं को जल्द से जल्द अंतिम रूप दिया जाना चाहिये और जल्द काम शुरू किया जाना चाहिये।
- खेत में शाकनाशियों और कीटनाशकों पर अत्यधिक निर्भरता से बचा जाना चाहिये।
- वैज्ञानिकों को खरपतवार विज्ञान के उभरते क्षेत्र में बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं के लिए भी आवेदन करने के लिए प्रोत्साहित किया गया।

15.2 संस्थान प्रबंधन समिति की सिफारशे

- समिति ने संस्थान की अनुसंधान उपलब्धियों एवं मोबाईल एप 'वीड मेनेजर' जिसे गूगल प्ले स्टोर में रखा गया है, की सराहना की। वीड मेनेजर के द्वारा जरूरतमंद किसानों को आवश्यक सहायता पहुँचाई जा सकती है ।
- परिषद के नियम एवं निर्देशों के अनुसार संस्थान के निदेशक को सुरक्षा सेवा कार्य हेतु एक वर्ष में सिर्फ रू. 40.00 लाख की स्वीकृति की शक्ति प्रदान की गई है, किन्तु भारत सरकार श्रम मंत्रालय द्वारा न्यूनतम मजदूरी दर की बढ़ोत्तरी के कारण उक्त निर्धारित स्वीकृति राशि रू. 40.00 लाख से अधिक हो गई है । इस संदर्भ में सिफारिश की गई थी कि निदेशालय को अतिरिक्त राशि की स्वीकृति के लिए एक प्रस्ताव सभी दस्तावेजों के साथ परिषद् को भेजना चाहिए ।

15.1 Institute Research Committee (IRC)

Annual meeting of Institute Research Council (IRC) was held on 25-26 May, 2017 and following recommendations were made as below:

- An improvement in publication was observed as a good number of research articles were communicated during this period.
- All pending RPPs should be submitted by the concerned scientists immediately.
- The RPP-III of the projects completed during 2012-17 should be presented by programme leaders.
- Locations for on-farm research trials should be changed, as in the present locations in 4 districts two cycles have already been completed.
- The younger scientists should be suitably included in the new research projects, and given an ample opportunity to exhibit their potential.
- We should check the feasibility of drip irrigation in the climate and soil of Jabalpur before conducting experiments on drip irrigation as a means of weed control in different crops.
- Projects should be finalized as early as possible and the work should be started.
- Excessive reliance on herbicides and insecticides in the farm should be avoided.
- Scientists were encouraged to apply for externally-funded projects in an emerging area of weed science.

15.2 Recommendations of IMC

- The committee appreciated the research achievements and development of mobile App "Weed Manager" which has been placed on Google play store weed manager can be help ful as per need for better reach to the farmers.
- As per present guidelines of the Council, Director of the Institute has financial power of Rs. 40.00 lakhs annually for engagement of Security Services. Due to significant increase in minimum wages of watch & ward workers, the total annual expenditure has reached Rs. 40.89 lakhs. In view of the above, it was recommended to send a detailed proposal for ex-post facto approval of council for the expenditure incurred over and above the powers delegated to the Director of the Institute along with paid vouchers and other relevant documents.

- निदेशालय के नव–निर्मित किसान–अतिथि गृह हेतु फर्नीचर, फिक्सर्स हेतू अनुमानित राशि रू. 6.00 लाख का व्यय वर्तमान वित्तीय वर्ष 2018–19 में परिषद द्वारा स्वीकृत नियमों का पालन करते हुए बजट उपलब्धता के आधार पर करने की अनुसंशा की गई।
- निदेशालय के परिसर की सुचारू रूप से सुरक्षा व्यवस्था करने हेतु परिषद द्वारा स्वीकृति नियमों का पालन करते हुए बजट उपलब्धता के आधार पर कैमरे क्रय करने की अनुसंशा की गई।
- एआईसीआरपी–खरपतवार प्रबंधन में विभिन्न उपकरण जैसे (ए–3 साईज लेजर प्रिंटर, एक्जूक्यूटिव टेबल एवं चेयर, ग्लासडोर अलमीरा, फाईल केबिनेट, केमरा एसएलआर, स्पील्ट एयर कंडीशनर तथा यूपीएस) को वर्तमान वित्तीय वर्ष 2018–19 में क्रय करने हेतु परिषद द्वारा स्वीकृति देते हुए निर्देशित किया गया है कि अनुमोदित एसएफसी के अनुसार नियमों का पालन करते हुए बजट उपलब्धता के आधार पर करने की अनुसंशा की गई।

अनुसंधान सलाहकार समिति की सिफारिशें

- समन्वयित और कृषक प्रक्षत्रों पर अनुसंधान कार्यक्रमों और अन्य संसाधनों के माध्यम से उत्पन्न आंकड़ों का उपयोग करके वैकल्पिक खरपतवार प्रबंधन प्रौद्योगिकियों के प्रसार और प्रभाव का आंकलन करने की अनुशंसा की गयी।
- एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में पर्यावरणीय सुरक्षा के मध्यानजर यांत्रिक, कल्चरल और जैविक साधनों पर अधिक जोर देते हुए खरपतवारनाशियों पर निर्भरता को कम करने की संभावना का पता लगाने की सिफारिश की गयी।
- राष्ट्रीय स्तर पर विभिन्न फसलों में नए उभरे खरपतवारों के जीवविज्ञान का अध्ययन और उनके प्रभावी प्रबंधन पर प्रमुख रूप से ध्यान दिया जाना चाहिए।
- खाद्य सुरक्षा पहलुओं के मध्यानजर उच्च मूल्य और निर्यात उन्मुख फसलों में अनुशंसित खरपतवारनाशियों के अवशेषों का मूल्यांकन किया जाना चाहिए। यह सुझाव दिया गया कि पर्यावरण संबंधी चिंताओं के मध्यनाजर, जल निकायों की निगरानी के लिए बीआईएस–अनुशंसित खरपतवारनाशी जैसे कि एट्राज़िन, पेंडिमैथलिन, 2–4–डी और सल्फोनायलयूरिया के लिए बहु–अवशेष विधियों का विकास और विधिमान्यकरण किया जाना चाहिए।
- पुनरावृति से बचने और विभिन्न कृषि–पारिस्थितिकी के अनुकूल उपयुक्त प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए फसल–विशिष्ट भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद के संस्थानों में खरपतवार प्रबंधन पर काम कर रहे वैज्ञानिकों को शामिल करने की आवश्यकता है।

- Procurement of furniture & fixtures in current financial year (2018-19) amounting Rs. 6.00 lakhs for under constructed Farmers-cum-Guest House. As per Council's observation strictly as per Rules/instructions on the subject and subject to condition that all codal formalities are followed and avaibility of funds in the budget.
- Installation of CCTV Cameras at Institute Premises for better security checks. Council approved with the observation that strictly as per instructions/ guidelines issued by the Council in the matter.
- Council approved procurement of various equipments (A3 size Lazer Printer, Executive table chair, Glass door almirah, File cabinet, Digital Camera SLR, Split AC and UPS) of AICRP-WM in current financial year (2018-19) with the instruction to follow provisions approved in the SFC and subject to condition that all codal formalities are followed on the subject and availability of funds in the budget.

Recommendations of Research Advisory Committee (RAC)

- To assess the spread and impact of alternate weed management technologies using the data generated through coordinated and on-farm research programmes, and other secondary resources.
- In the integrated weed management, explore the possibility of reducing dependence on herbicides with greater emphasis on mechanical, cultural and biological means to minimize herbicides use for environmental safety.
- Major attention should be given to initiate study on biology and effective management of newly emerged weeds in different crops at national level.
- Studies must be conducted on recommended herbicides in high value and export-oriented crops to evaluate residue for food safety aspects. It was suggested that multi-residue methods for BIS-recommended herbicides i.e. atrazine, pendimethalin, 2-4-D and sulfonylurea must be developed and validated for monitoring of water bodies for environmental concern.
- There is a need to involve scientists working on weed management in crop-specific ICAR institutes to avoid duplication and for development of need-based technologies suited to different agro-ecologies.

16 कार्यक्रमों का आयोजन
EVENTS ORGANISED

क्र. Sl	कार्यक्रम / बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
1	निदेशालय का कृषि कल्याण महोत्सव (मेला) 2017 में प्रदर्शन ICAR-DWR participated in the "Krishi Kalyan Mahostav (Mela) 2017"	16–17 अप्रैल, 2017 16-17 April, 2017
2	29वाँ स्थापना दिवस समारोह का आयोजन Celebration of 29th Foundation day	22 अप्रैल, 2017 22 April, 2017
3	स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन ICAR-DWR celebrates Swatchhata Pakhwara	16–31 मई, 2017 16-31 May, 2017
4	घोगरी नागर गांव में स्वच्छता कार्यक्रम का आयोजन Swachhta programme was organized at village Ghogri Nagar	29 मई, 2017 29 May, 2017
5	"सिद्धि से संकल्प" कार्यक्रम का आयोजन Programme organised on "Siddhi se Sankalp".	9 अगस्त, 2017 9 August, 2017
6	गांव बरोदा, पनागर ब्लॉक में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन *Parthenium* Awareness Programme organised at village Baroda, Panagar Block , Jabalpur	16 अगस्त, 2017 16 August, 2017
7	रानी दुर्गावती विश्वद्यालय जबलपुर और निदेशालय के बीच संयुक्त गाजर घास जागरूपता कार्यक्रम का आयोजन Rani Durgavati University, Jabalpur and ICAR-DWR jointly organised *Parthenium* Awareness Programme at RDVV, Jabalpur	17 अगस्त, 2017 17 August, 2017
8	डिविजनल रेलवे कार्यालय, जबलपुर में "गाजर घास जागरूकता कार्यक्रम" का आयोजन *Parthenium* Awareness Programme organised at DRM office, Jabalpur	18 अगस्त, 2017 18 August, 2017
9	गांव बोरिया (कटंगी) में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन *Parthenium* Awareness Programme organised at village Boria (Katangi)	19 अगस्त, 2017 19 August, 2017
10	नगर निगम जबलपुर में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन Awareness Programme organised at Municipal Corporation, Jabalpur	21 अगस्त, 2017 21 August, 2017
11	"मेरा गांव मेरा गौरव" कार्यक्रम के अंतर्गत गांव सगड़ा में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन Awareness Progamme organised at Village Sagda under "Mera Gaon Mera Gaurav" Programme	21 अगस्त, 2017 21 August, 2017
12	निदेशालय में "गाजर घास जागरूकता सप्ताह" का समापन समारोह का आयोजन *Parthenium* Awareness Week programme was concluded at Directorate of Weed Research	16-22 अगस्त, 2017 16-22 August, 2017
13	निदेशालय में दो दिवसीय PFMS प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन 2 Days PFMS training programme organised by Directorate	5-6 सितम्बर, 2017 5-6 September, 2017
14	निदेशालय द्वारा स्नातकोत्तर विद्यार्थीयों के लिए 15 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन Inauguration of 15 days hands on training programme for PG students at Directorate	12 सितम्बर, 2017 12 September, 2017
15	निदेशालय में हिंदी दिवस का आयोजन Hindi Diwas organized at Directorate	14 सितम्बर, 2017 14 September, 2017
16	'स्वच्छता ही सेवा' बैनर का प्रदर्शन तथा शपथ कार्यक्रम का आयोजन Display of 'Swachhta Hi Seva' banner and Shapath (Oath) was organised	15 सितम्बर, 2017 15 September, 2017

क्र. Sl.	कार्यक्रम / बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
17	''सेवा दिवस'' का आयोजन "Seva Diwas" organised at Directorate	17 सितम्बर, 2017 17 September, 2017
18	''स्वच्छता ही सेवा'' अभियान के अंतर्गत वृक्षारोपण कार्यक्रम का आयोजन Plantation programme was done under 'Swachhta Hi Seva' campaign	22 सितम्बर, 2017 22 September, 2017
19	स्वच्छता निगरानी समिति द्वारा निदेशालय परिसर का निरीक्षण Swachhta Monitoring Committee Visit to inspect the 'Swachhta' in Directorate's premises	29 सितम्बर, 2017 29 September, 2017
20	'समग्र स्वच्छता दिवस' का पड़रिया (पनागर) में आयोजन 'Samagra Swachhta Diwas' at Pdariya (Panagar)	24 सितम्बर, 2017 24 September, 2017
21	इंदिरा गाँधी पार्क सिविक सेण्टर में 'सर्वत्र स्वच्छता' का आयोजन 'Sarwatra Swachhta' at Indira Gandhi Park, Civic Centre, Jabalpur	25 सितम्बर, 2017 25 September, 2017
22	हिंदी पखवाड़े का समापन समारोह का आयोजन Samapan Samaroh of Hindi Pakwada	28 सितम्बर, 2017 28 September, 2017
23	'स्वछता ही सेवा' आयोजन का पुरुस्कार समारोह Public Function/Award Ceremony of "Swachhta Hi Seva" Campaign	02 अक्टूबर, 2017 02 October, 2017
24	''सतर्कता जागरूकता सप्ताह'' का आयोजन Vigilance Awareness Week observed	30 अक्टूबर से 4 नवम्बर, 2017 30 October to 4 November, 2017
25	साम्प्रदायिक सौहार्द सप्ताह तथा झंड़ा दिवस का आयोजन Directorate observed Communal Harmony Campaign Week and Flag Day	19-25 नवम्बर, 2017 19-25 November, 2017
26	संविधान दिवस का आयोजन Constitution Day Celebrated at ICAR- DWR, Jabalpur	27 नवम्बर, 2017 27 November, 2017
27	कृषि शिक्षा दिवस का आयोजन Agriculture Education Day Celebrated	3 दिसम्बर, 2017 3 December, 2017
28	विश्व मृदा दिवस का आयोजन ICAR-DWR celebrated World Soil Day	5 दिसम्बर, 2017 5 December, 2017
29	संरक्षित खेती में कार्यशाला का आयोजन Workshop cum field day on Conservation Agriculture organized	27 मार्च, 2017 27 March, 2017

कृषि कल्याण महोत्सव (मेला 2017) में निदेशालय में प्रदर्शनी
Directorate participated in the "Krishi Kalyan Mahostav" (Mela 2017)

निदेशालय में 29वें स्थापना दिवस समारोह का आयोजन
Directorate Celebrated 29th Foundation day

स्वच्छता पखवाड़े का आयोजन
DWR celebrated "Swatchhata Pakhwara"

ग्राम बरौदा, ब्लाक पनागर में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन
Parthenium Awareness Programme held at village Baroda, panagar Block

रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर एवं निदेशालय द्वारा संयुक्त रूप से गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन
Rani Durgavati University, Jabalpur and ICAR-DWR jointly organized Parthenium Awareness Programme

नगर निगम, जबलपुर में ''गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम'' का आयोजन
"*Parthenium* Awareness Programme" held at Municipal Corporation, Jabalpur

डिविजनल रेलवे कार्यालय, जबलपुर में ''गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम'' का आयोजन
"*Parthenium* Awareness Programme" held at DRM, Jabalpur

निदेशालय में ''गाजरघास जागरूकता सप्ताह'' समापन समारोह का आयोजन
Programme conducted by the Directorate of Weed Research during *Parthenium* Awareness Week

निदेशालय में दो दिवसीय पीएफएमएस पर प्रशिक्षण कार्यक्रम
2 Days PFMS training programme organised by Directorate

निदेशालय में 15 दिवसीय स्नातकोत्तर विद्यार्थियों हेतु हैंण्डस ऑन ट्रेनिग कार्यक्रम का आयोजन
15 days Hands on training programme for PG students organised at Directorate

निदेशालय में हिन्दी दिवस एवं हिन्दी पखवाड़े का आयोजन
Celebration of Hindi Diwas and Hindi Pakhwara at Directorate

सतर्कता जागरूकता सप्ताह का आयोजन
Vigilance Awareness Week observed

सांप्रदायिक सोहार्द्र सप्ताह एवं झंडा दिवस का आयोजन
Directorate observed Communal Hormony Campaign Week and Flag Day

कृषि शिक्षा दिवस कार्यक्रम का आयोजन
Agriculture Education Day celebration

"स्वच्छता ही सेवा" पखवाड़े के दौरान निदेशालय में आयोजित कार्यक्रम
Event organised at Directorate during "Swachhata Hi Seva" Pakhwara

निदेशालय में "सेवा दिवस" का आयोजन
Celebration of "Seva Diwas" at Directorate

निदेशालय द्वारा "समग्र स्वच्छता दिवस" का पड़रिया (पनागर) में आयोजन
Celebration of "Samagra Swachhta Diwas" at Padariya (Panagar)

निदेशालय द्वारा "सर्वत्र स्वच्छता" कार्यक्रम का आयोजन
Directorate organised "Sarwatra Swachhta" programme

निदेशालय में संविधान दिवस का आयोजन
Constitution Day Celebrated at Directorate

निदेशालय में ''विश्व मृदा दिवस'' का आयोजन
"World Soil Day" celebrated at Directorate

निदेशालय में ''संरक्षित खेती विषय'' पर आयोजित कार्यशाला का आयोजन
Workshop cum field day on "Conservation Agriculture" organized at Directorate

17 संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी
PARTICIPATION IN SEMINARS AND WORKSHOPS

डॉ. पी.के. सिंह

- 16–17 अप्रैल, 2017 को ग्वारीघाट, जबलपुर में आयोजित "कृषि कल्याण महोत्सव" में एक तकनीकि प्रदर्शक के रूप में भाग लिया।
- एन.ए.एस.सी. कॉम्पलेक्स, नई दिल्ली में 16–17 जुलाई, 2017 को 89 वें भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् स्थापना दिवस, अवार्ड समारोह और निदेशक सम्मेलन में भाग लिया।
- भा.कृ.अनु.प.–भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरू, में 10–11 अगस्त, 2017 को भा.कृ.अनु.प. प्रणाली में संस्थागत प्रबंधन/प्रशासन की दक्षता और प्रभावशीलता बढ़ाने पर राष्ट्रीय स्वर्ण जयंती सम्मेलन में भाग लिया।
- कृ.वै.च.मं., नई दिल्ली में 10–11 और 16–17 अक्टूबर, 2017 को सी.ए.एस. के अन्तर्गत वैज्ञानिकों के पदोन्ति के लिए बैठक में भाग लिया।
- एन.ए.एस.सी., नई दिल्ली में 7–8 मार्च, 2018 को निदेशक/उप कुलपति की बैठक में भाग लिया।
- 28–29 नवम्बर, 2017 को भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण एवं भूमि उपयोग नियोजन ब्यूरो, नागपुर में केन्द्रीय पठार और पहाड़ी क्षेत्र के कृषि विकास के मुद्दो पर कार्यशाला में भाग लिया।
- रिलायंस कृषि फाउंडेशन कार्यालय, जबलपुर में 6 अगस्त, 2017 को कृषि विकास के लिए निर्भरता नीवं के सहयोगी संस्थान की प्रशिक्षण–सह–कार्यशाला में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- 5–6 दिसम्बर, 2017 को भा.कृ.अनु.प.– केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल में कृषि विज्ञान केन्द्र की कार्यशाला में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- भोपाल में 10–11 अक्टूबर, 2017 के दौरान मध्य प्रदेश के राज्य कृषि विभाग द्वारा आयोजित किसानों की आय दोगुनी करने पर कार्यशाला–सह–प्रशिक्षण में भाग लिया।
- भा.कृ.अनु.प.– सोयाबीन अनुसंधान निदेशालय, इंदौर में 2–3 नवम्बर 2017 के दौरान ''कृषि जलवायु पश्चिमी पठार और पहाड़ी क्षेत्रों में कृषि विकास'' के लिए सड़क मानचित्र तैयार करने के लिए कार्यशाला में भाग लिया।
- 27–28 जनवरी, 2018 के दौरान दाल विकास निदेशालय, भोपाल, कृषि विभाग सहकारिता और किसान कल्यान विभाग और एफ.डब्ल्यु. मंत्रालय भारत सरकार द्वारा आयोजित ''दालो के विकास, अवसर और रणनीतियों'' पर राष्ट्रीय कार्यशाला में भाग लिया।
- भोपाल में कृषि निदेशालय, मध्य, प्रदेश शासन द्वारा आयोजित 20–21 फरवरी, 2018 के दौरान कृषि और बागवानी पर राज्य स्तर कार्यशाला में भाग लिया।
- भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण एवं भूमि उपयोग नियोजन ब्यूरों, नागपुर में 2–3 जनवरी, 2018 को आयोजित भा.कृ.अनु.प. के एन.आर.एम. डिवीजन के निदेशको की बैठक में भाग लिया।

Dr. P. K. Singh

- Participated as a technology exhibitor in "Krishi Kalyan Mahostav" held at Gwari Ghat, Jabalpur on 16-17 April, 2017.
- Attended 89th ICAR Foundation Day, Award ceremony and Director Conference on 16-17 July, 2017 at NASC, Complex, New Delhi.
- Participated in Golden Jubilee National Conference on Enhancing Efficiency and Effectiveness of Institutional Management/Administration in ICAR system on 10 - 11 August, 2017 at ICAR-IIHR, Bengaluru.
- Attended the meeting for promotion of Scientists under CAS on 10 - 11 and 16 - 17 October, 2017 at ASRB, New Delhi.
- Attended Director's/Vice-Chancellor meeting on 7 - 8 March, 2018 at NASC, New Delhi.
- Attended workshop on "Agricultural Development issues of Central Plateau and Hill region" on 28 - 29 November, 2017 at ICAR-NBSS&LUP, Nagpur (MS).
- Participated as a speaker in training-cum-workshop of partner institution of reliance foundation for Agriculture Development on 6 August, 2017 at Reliance Agri. Foundation office, Jabalpur.
- Participated as a speaker in workshop of KVKs on 5 -6 December, 2017 at ICAR-CIAE, Bhopal.
- Participated in workshop-cum-training on doubling the farmer's income, organized by State Agriculture Department of Madhya Pradesh during 10 -11 October, 2017 at Bhopal.
- Participated in workshop for preparing road map for "Agriculture Development in agro climatic western plateau and hills" during 2 - 3 November 2017 at ICAR - DSR, Indore.
- Participated in national workshop on "Pulses development, opportunities and strategies" held during 27 - 28 January, 2018 by Directorate of pulses Development, Bhopal and Department of Agriculture, Cooperation and Farmers Welfare, Ministry of A&FW Govt. India at Bhopal.
- Participated in state level workshop on agriculture and horticulture during 20-21 February, 2018 organized by Directorate of Agriculture, Govt. of Madhya Pradesh at Bhopal.
- Attended meeting of Directors of NRM division of ICAR held on 2 - 3 January, 2018 at ICAR-NBSS&LUP, Nagpur.

- 2 फरवरी, 2018 को एस.एफ.आर.आई. जबलपुर की तकनीकी सलाहकार समिति (टीएसी) की बैठक में भाग लिया।
- 20 दिसम्बर, 2017 को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् नई दिल्ली में शाकनाशी की संस्तुति सीमाओं की समीक्षा/ अनुशंसा करने के लिए उप–समिति के बैठक में भाग लिया।
- 24 जुलाई, 2017 को राजमाता विजयराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर द्वारा आयोजित संरक्षित कृषि के लिए प्रशिक्षण–सह–कार्यशाला में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- 28–29 अक्टूबर, 2017 की जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्व विद्यालय, जबलपुर में टिकाऊ और पौष्टिक खाद्य उत्पादन के लिए मृदा स्वास्थ्य के प्रबंधन पर राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- भा.कृ.अनु.प. – भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल में 8–10 फरवरी के दौरान खाद्य और पर्यावरण सुरक्षा के लिए अपशिष्ट कार्बनिक प्रबंधन पर राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।

डॉ. सुशीलकुमार

- कृषि विज्ञान और ग्रामीण विकास स्कूल, नागालैंड यूनिवर्सिटी, मेदजीफेमा, नागालैंड में 16–18 नवंबर, 2017 के दौरान आयोजित 'फसल संरक्षण' वर्तमान प्रवृत्ति और भविष्य के दृष्टिकोण' पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।
- मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल, मणिपुर में 16–20 मार्च 2018 को आयोजित भारतीय विज्ञान कांग्रेस एसोसिएशन के 105 वें सत्र के दौरान "मानव कल्याण के लिए माइक्रोबियल विविधता के शोषण" पर सम्मेलन में भाग लिया।
- राष्ट्रीय स्वास्थ्य संयंत्र संस्थान, राजेंद्रनगर, हैदराबाद में 30–31 अगस्त 2017 के दौरान 'खरपतवार जोखिम के आकलन' पर कार्यशाला में भाग लिया।
- एकेएस विश्वविद्यालय, सतना (मध्य प्रदेश) में 26 अगस्त, 2017 को आयोजित ''पार्थेनियम'' प्रबंधन पर कार्यशाला में भाग लिया।
- कॉलेज ऑफ एग्रीकल्चर, जेएनकेवीवी, जबलपुर में 25 जुलाई 2017 को आयोजित कार्यशाला "पार्थेनियम मुक्त जेएनकेवीवी" पर अभियान में भाग लिया।
- 27 मार्च 2018 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में "संरक्षण कृषि पर कार्यशाला–सह–क्षेत्र दिवस" में एक स्पीकर के रूप में भाग लिया।

डॉ. आर.पी. दुबे

- 27–28 सितंबर, 2017 को एनआरएम डिवीजन और आईसीएआर–कृषि भवन में आयोजित बैठक में एसएफसी प्रस्ताव पेश किया।
- टीएफआरआई, जबलपुर में 3–4 अक्टूबर, 2017 को रिसर्च एडवाइजरी ग्रुप मीटिंग में भाग लिया।
- जेएनकेवीवी जबलपुर द्वारा आयोजित 2 नवंबर, 2017 के दौरान आयोजित "मध्य प्रदेश में दालों के उत्पादन के लिए कृषि मशीनीकरण" पर एक दिवसीय कार्यशाला में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- 10 नवंबर, 2017 को आईसीएआर–सीआईएई, भोपाल में क्षेत्रीय समिति जोन–VII की बैठक में शामिल हुआ।

- Participated in meeting of Technical Advisory committee (TAC) of SFRI, Jabalpur on 2 February, 2018.
- Attended the meeting of sub-committee to review/ recommend permissible limits of herbicides at ICAR, New Delhi on 20 December, 2017.
- Participated as a speaker in Training cum workshop for Conservation Agriculture on 24 July, 2017 organized by RVSKVV, Gwalior.
- Attended National conference on Managing soil health for sustainable and nutritional food production" on 28-29 October, 2017 at JNKVV, Jabalpur.
- Attended National Conference on organic waste management for food and environmental security" on 8-10 February, 2018 at ICAR-IISS, Bhopal.

Dr. Sushil Kumar

- Participated in national seminar on 'Crop protection : Current trend and future perspectives' held at School of Agrciultural Science and Rural Development, Nagaland University, Medziphema, Nagaland during November 16-18, 2017.
- Participated in the symposium on "Exploitation of microbial diversity for human welfare: Reaching to unreached" during 105th session of the Indian Science Congress Association held at the Manipur University, Imphal, Manipur from 16-20 March 2018.
- Participated in workshop on "Weed Risk Assessment" scheduled during 30-31 August 2017 at National Institute of Plant Health Management, Rajendranagar, Hyderabad.
- Participated in workshop on "Parthenium management" at AKS University, Satna (Madhya Pradesh) held on 26, August, 2017.
- Participated in campaign on "Parthenium Free JNKVV" workshop held on 25th July 2017 at College of Agriculture, JNKVV, Jabalpur.
- Participated as a speaker in "workshop- cum- field day on conservation agriculture" on 27 March 2018 at ICAR-DWR, Jabalpur.

Dr. R. P. Dubey

- Presented SFC proposal in the meeting held at NRM Division and ICAR-Krishi Bhavan on 27-28 September, 2017.
- Participated in Research Advisory Group meeting at TFRI, Jabalpur on 3-4 October, 2017.
- Participated as a speaker in one day workshop on "farm mechanization for production of pulses in Madhya Pradesh" organized by JNKVV Jabalpur, during 2 November, 2017.
- Attended regional committee meeting - Zone-VII at ICAR-CIAE, Bhopal on 10 November, 2017.

- 14 नवंबर, 2017 को आईसीएआर–एटीएआरआई, जबलपुर में किसान प्रथम कार्यक्रम की समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- 21–22 फरवरी, 2018 को आईसीएआर–आईएआरआई, नई दिल्ली में किसान प्रथम कार्यक्रम की वार्षिक समीक्षा कार्यशाला में भाग लिया।
- 26–28 फरवरी और 4–8 मार्च, 2018 को एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम केंद्र पीडीकेवी अकोला और एमपीयूएटी उदयपुर के काम की प्रगति पर नजर रखी।
- शामपुरा, जयसमंद, (एमपीएयूटी, एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम उदयपुर केंद्र) राजस्थान में 6 मार्च, 2018 को राजस्थान–वैज्ञानिक इंटरफेस मीटिंग सह क्षेत्र दिवस में भाग लिया।
- 27 मार्च 2018 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में "संरक्षित कृषि पर कार्यशाला–सह–क्षेत्र दिवस" में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।

डॉ. शोभा सोंधिया

- 27 मार्च 2018 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में "संरक्षित कृषि पर कार्यशाला–सह–क्षेत्र दिवस" में वक्ता के रूप में भाग लिया।

डॉ. भूमेश कुमार

- 29 जनवरी 2018 को एम.पी.बी.सी. भोपाल में एम.पी.बी.सी. परियोजना की समीक्षा बैठक और परियोजना के अनुसंधान निष्कर्ष प्रस्तुत किए।
- 27 मार्च 2018 को जबलपुर में आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में संरक्षित कृषि पर कार्यशाला सह–क्षेत्र दिवस में भाग लिया।

डॉ. वी.के. चौधरी

- छत्तीसगढ़ के धमतरी जिले में 12 अक्टूबर, 2017 को "एएलएस अवरोधक हर्बीसाइड्स के *सी. डिफॉर्मिस* और *ई. क्रस–गैली* पर प्रतिरोध विकास" पर किसानों–वैज्ञानिक के एक दिवसीय बैठक में भाग लिया।
- 28–29 अक्टूबर, 2017 को जेएनकेवीवी जबलपुर में जीवीके सोसाइटी आगरा द्वारा आयोजित "टिकाऊ और पौष्टिक खाद्य उत्पादन के लिए मिट्टी के स्वास्थ्य का प्रबंधन" पर राष्ट्रीय सम्मेलन पर एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- 24–26 नवंबर, 2017 को केवीके बुरहानपुर की 24 वीं क्षेत्रीय कार्यशाला के दौरान "खरपतवार प्रबंधन के लिए तकनीक" पर एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- 5 मार्च, 2018 को छत्तीसगढ़ के रायगढ़ जिले में ग्रामीण कृषि प्रसार अधिकारी और किसानों के साथ बैठक में ए.एल.एस. अवरोधक शाकनाशी के खिलाफ *सी. डिफार्मिस* और *ई. क्रसगैली* पर प्रतिरोध विकास के संबंध में चर्चा की।
- 27 मार्च, 2018 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में आयोजित ''संरक्षित कृषि'' पर कार्यशाला–सह–क्षेत्र दिवस में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।

- Attended review meeting of Farmer First Programme at ICAR-ATARI, Jabalpur on 14 November, 2017.
- Attended annual review workshop of Farmer FIRST Programme on 21-22 February, 2018 at ICAR-IARI, New Delhi.
- Monitored the progress of work done of AICRP-WM centers PDKV Akola and MPUAT Udaipur on 26-28 February and 4-8 March, 2018.
- Attended farmers-scientist interface meeting cum field day at Shampura, Jaisamand, (MPAUT, AICRP-WM Udaipur centre) Rajasthan on 6 March, 2018.
- Participated as a speaker in "workshop- cum- field day on conservation agriculture" on 27 March 2018 at ICAR-DWR, Jabalpur.

Dr. Shobha Sondhia

- Participated in "workshop- cum- field day on conservation agriculture" on 27 March 2018 at ICAR-DWR, Jabalpur.

Dr. Bhumesh Kumar

- Attended review meeting of MPBC project and presented research findings of project at MPBC Bhopal on 29 January, 2018.
- Participated in "workshop- cum- field day on conservation agriculture" at ICAR-DWR, Jabalpur on 27 March 2018.

Dr. V.K. Choudhary

- Attended farmers-scientist interface meeting at Dhamtari district of Chhattisgarh on "resistance development on *C. difformis* and *E. crus-galli* against ALS inhibitor herbicides" on 12 October, 2017.
- Participated as a speaker on national conference on "Managing soil health for sustainable and nutritional food production" organized by GVK Society Agra, at JNKVV, Jabalpur on 28-29 October, 2017.
- Participated as a speaker on "Technologies for weed management" during 24th Zonal Workshop of KVKs at Burhanpur on 24-26 November, 2017.
- Attended interaction meeting with Rural Agriculture Extension Officers and farmers at Raigarh district of Chhattisgarh regarding "resistance development on *C. difformis* and *E. crusgalli* against ALS inhibitor herbicides" on 5 March, 2018.
- Conducted and participated as a speaker in workshop-cum-field day on Conservation Agriculture at ICAR-DWR, Jabalpur on 27 March, 2018.

डॉ. योगिता घरडे

- 27 मार्च, 2018 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में "संरक्षित कृषि पर कार्यशाला–सह–क्षेत्र दिवस" में भाग लिया।

डॉ. दिवाकर घोष

- जेएनकेवीवी जबलपुर द्वारा आयोजित 2 नवंबर, 2017 के दौरान "मध्य प्रदेश में दालों के उत्पादन के लिए कृषि मशीनीकरण" पर एक दिवसीय कार्यशाला में भाग लिया।
- 27 मार्च 2018 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में "कार्यशाला–सह–क्षेत्र दिवस पर संरक्षित कृषि" में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।

डॉ. सुभाष चन्द्र

- 30–31 अगस्त, 2017 के दौरान एनआईपीएचएम, हैदराबाद द्वारा आयोजित "खरपतवार जोखिम मूल्यांकन" पर दो दिन की राष्ट्रीय कार्यशाला में भाग लिया।
- 18–21 सितंबर, 2017 के दौरान आईआईएसएस, भोपाल में आयोजित "एफएफपी के कार्यान्वयन के लिए विधिवत ढांचे" पर चार दिनों की कार्यशाला में भाग लिया।
- 3 दिसंबर, 2017 को जबलपुर–आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर द्वारा आयोजित "कृषि शिक्षा दिवस" में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- 15–16 मार्च, 2018 के दौरान एनआईपीएचएम, हैदराबाद द्वारा आयोजित "फोकर्स: प्रतिबिम्बित और प्रशिक्षित वैज्ञानिकों की प्रतिक्रिया" पर दो दिन की राष्ट्रीय कार्यशाला में भाग लिया।
- 27 मार्च 2018 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में आयोजित ''संरक्षित कृषि पर कार्यशाला–सह–क्षेत्र दिवस" में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।

इंजी चेतन सी.आर.

- 16–17 अप्रैल, 2017 को ग्वारीघाट जबलपुर में आयोजित "कृषि कल्याण महोत्सव" में एक तकनीकी प्रदर्शक के रूप में भाग लिया।
- 18–21 सितंबर, 2017 के दौरान आईआईएसएस, भोपाल में आयोजित "एफएफपी के कार्यान्वयन के लिए विधिवत ढांचे" पर चार दिनों की कार्यशाला में भाग लिया।
- जेएनकेवीवी, जबलपुर द्वारा आयोजित 2 नवंबर, 2017 के दौरान "मध्य प्रदेश में दालों के उत्पादन के लिए कृषि मशीनीकरण" पर एक दिवसीय कार्यशाला में भाग लिया।
- 6–26 नवंबर, 2017 के दौरान सीआईएई–भोपाल में "संरक्षण कृषि के लिए जलवायु स्मार्ट मशीनरी" पर इक्कीस दिन सर्दियों स्कूल में भाग लिया।
- 3 दिसंबर, 2017 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर द्वारा आयोजित "कृषि शिक्षा दिवस" में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- 6 फरवरी, 2018 को जेएनकेवीवी, जबलपुर में "प्रौद्योगिकी और मशीनरी प्रदर्शन मेला – किसान मेला" में भाग लिया।

Dr. Yogita Gharde

- Participated in "workshop-cum-field day on conservation agriculture" on 27 March, 2018 at ICAR-DWR, Jabalpur.

Dr. Dibakar Ghosh

- Attended one day workshop on "farm mechanization for production of pulses in Madhya Pradesh" organized by JNKVV Jabalpur, during 2 November, 2017.
- Conducted and participated as a speaker in "workshop-cum- field day on conservation agriculture" on 27 March 2018 at ICAR-DWR, Jabalpur.

Dr. Subhash Chander

- Attended two days national workshop on "weed risk assessment" organized by NIPHM, Hyderabad, during 30-31 August, 2017.
- Participated as a speaker in "agricultural education day" organized by ICAR-DWR, Jabalpur on 3 December, 2017.
- Attended four days workshop on "methodological framework for implementation of FFP" held at IISS, Bhopal during 18-21 September, 2017.
- Attended two days national workshop on "revisiting FOCARS: Reflection and feedback of trained scientists" organized by NIPHM, Hyderabad, during 15-16 March, 2018.
- Conducted and participated as a speaker in "workshop-cum- field day on conservation agriculture" on 27 March 2018 at ICAR-DWR, Jabalpur.

Er. Chethan C.R.

- Participated as a technology exhibitor in "Krishi Kalyan Mahostav" held at Gwari Ghat, Jabalpur on 16-17 April, 2017.
- Attended four days workshop on "methodological framework for implementation of FFP" held at IISS, Bhopal during 18-21 September, 2017.
- Attended one day workshop on "farm mechanization for production of pulses in Madhya Pradesh" organized by JNKVV Jabalpur, during 2 November, 2017.
- Attended twenty one days winter school on "climate smart machinery for conservation agriculture" at CIAE-Bhopal during 6-26 November, 2017.
- Participated as a speaker in "agricultural education day" organized by ICAR-DWR, Jabalpur on 3 December, 2017.
- Participated in the "technology and machinery demonstration mela - Kisan mela" held at JNKVV, Jabalpur on 6 February, 2018.

- 26–28 फरवरी और 4–8 मार्च, 2018 को एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम केंद्र पीडीकेवी अकोला और एमपीयूएटी उदयपुर के काम की प्रगति पर नजर रखी।
- शामपुरा, जयसमंद, (एमपीएयूटी, एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम उदयपुर केंद्र) राजस्थान में 6 मार्च, 2018 को राजस्थान–वैज्ञानिक इंटरफेस मीटिंग सह क्षेत्र दिवस में भाग लिया।
- 27 मार्च 2018 को आईसीएआर–डीडब्लूआर, जबलपुर में "संरक्षित कृषि पर कार्यशाला–सह–क्षेत्र" में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।

श्री संदीप घगट

- 16–17 अप्रैल, 2017 को ग्वारीघाट जबलपुर में आयोजित "कृषि कल्याण महोत्सव" में एक तकनीकी प्रदर्शक के रूप में भाग लिया।

श्री एस.के. पारे

- 16–17 अप्रैल, 2017 को ग्वारीघाट जबलपुर में आयोजित "कृषि कल्याण महोत्सव" में एक तकनीकी प्रदर्शक के रूप में भाग लिया।

श्री एम.एस. हेड़ाऊ

- 18–23 जनवरी, 2018 को आईसीएआर–एनएआरएएम, हैदराबाद में सेक्शन ऑफिसर, एएओ, एएफएओ और सहायक के लिए प्रशासनिक और वित्त प्रबंधन के लिए एक रिफ्रेशर कोर्स में भाग लिया।

श्री आर. हाड़गे

- 18–23 जनवरी, 2018 को आईसीएआर–एनएआरएएम, हैदराबाद में सेक्शन ऑफिसर, एएओ, एएफएओ और सहायक के लिए प्रशासनिक और वित्त प्रबंधन के लिए एक रिफ्रेशर कोर्स में भाग लिया।

- Monitored the progress of work done of AICRP-WM centers PDKV Akola and MPUAT Udaipur on 26-28 February and 4-8 March, 2018.
- Attended farmers-scientist interface meeting cum field day at Shampura, Jaisamand, (MPAUT, AICRP-WM Udaipur centre) Rajasthan on 6 March, 2018.
- Conducted and participated as a speaker in "workshop-cum- field day on conservation agriculture" at ICAR-DWR, Jabalpur on 27 March 2018.

Mr. Sandeep Dhagat

- Participated as a technology exhibitor in "Krishi Kalyan Mahostav" held at Gwari Ghat, Jabalpur on 16-17 April, 2017.

Mr. S.K. Parey

- Participated as a technology exhibitor in "Krishi Kalyan Mahostav" held at Gwari Ghat, Jabalpur on 16-17 April, 2017.

Mr. M.S. Hedau

- Attended a refresher course for administrative and finance management for section officers, AAOs, AFAOs and Assistants at ICAR-NAARM, Hyderabad on 18-23 January, 2018.

Mr. R. Hadge

- Attended a refresher course for administrative and finance management for section officers, AAOs, AFAOs and Assistants at ICAR-NAARM, Hyderabad on 18-23 January, 2018.

18 अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना का सारांश
SUMMARY OF ALL INDIA COORDINATED RESEARCH PROJECT ON WEED MANAGEMENT

निदेशालय के अन्तर्गत् देश के विभिन्न राज्यों में स्थित कृषि विश्वविद्यालयों के माध्यम से विभिन्न फसलों, फसल प्रणाली और गैर–फसलीय क्षेत्रों में खरपतवार प्रबंधन हेतु अनुसंधान कार्य कर रहे हैं। वर्ष 2017–18 के दौरान किये गये मुख्य अनुसंधानीय उपलब्धियाँ निम्नानुसार है :–

डबल्यू पी 1 विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास

- हिसार एवं लुधियाना में, गेहूं में *फेलेरिस माइनर* का अंकुरण शून्य जुताई के साथ अवशेष छोड़ने पर जेड.टी./सी.टी. बिना अवशेष की तुलना में कम पाया गया। एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के अंतर्गत् गेहूं की उपज जेड.टी./सी.टी.डी.एस.आर. (5.4 से 5.5 ट./हे.) ज्यादा कनवेन्शनल पी.टी.आर. के बाद पाई गई। खरीफ 2017 में उपरॉव धान में दानों की उपज सी.टी.–रोपित धान के बाद उपरॉव धान में भूरे स्पाट की बीमारी के कारण निम्नतम् दर्ज की गई। यद्यपि डी.एस.आर. आधारित धान–गेहूं प्रणाली में पी.टी.आर. आधारित धान–गेहूं प्रणाली में प्रणाली उपज समरूप पाई गई।
- पालमपुर में, मक्का–गेहूं फसल चक्र की दोनों फसलों में शून्य जुताई व एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में अर्थपूर्ण अधिक गेहूं के समतुल्य उपज पारंपरिक जुताई तदोपरांत अनुसंशित शाकनाशी के प्रयोग से दर्ज की गई। लेकिन दोनों फसलों में शून्य जुताई व रासायनिक खरपतवार प्रबंधन द्वारा दोनों फसलों में शून्य जुताई व रासायनिक या एकीकृत या यांत्रिक खरपतवार प्रबंधन और मक्का में शून्य जुताई व यांत्रिक खरपतवार प्रबंधन एवं गेहूं में पारंपरिक जुताई व यांत्रिक खरपतवार प्रबंधन इसके समतुल्य पाये गये।
- गेहूं की अधिक उपज एवं लाभःलागत अनुपात (2.7) गेहूं की पारम्परिक परिष्करण के बाद धान की सीधी बुवाई एवं सिसबेनिया के समावेश से पाई गई। जबकि धान की अधिकतम् अर्थपूर्ण उपज पारंपरिक रोपित धान तथा हरी खाद सिसबेनिया के समावेश से शुद्ध लाभ के साथ लाभः लागत अनुपात (1.9) दर्ज की गई। विभिन्न खरपवतार प्रबंधन विधियों में से धान की अधिकतम् उपज (4.4 ट./हे.) समन्वित खरपतवार प्रबंधन के साथ शुद्ध लाभ एवं लाभः लागत अनुपात (1.8) पंतनगर में दर्ज किया गया।
- उदयपुर में, गेहूं–मक्का फसल चक्र में विभिन्न खरपतवार–नाशी द्वारा खरपतवार प्रबंधन करने से मक्का के बीज और चारे की उपज में उच्चतम् उपज एट्राजिन 500 ग्रा./हे. अंकुरण के पूर्व तदोपरांत हाथ द्वारा निराई 30–35 दिन पश्चात् करने से दर्ज की गई। इसी प्रकार गेहूं में अधिकतम् दानों और पुआल की उपज सल्फोसल्फ्यूरॉन + मेट–सल्फ्यूरॉन 30 + 2 ग्रा./हे. बुवाई के 30 दिन पश्चात् प्रयोग तदोपरांत बुवाई के 50–55 दिन में हाथ द्वारा निराई करने पर पाई गई।
- अकोला में, कछारी भूमि में सोयाबीन–चना फसल चक्र में दो बार हैराइंग एक बार टाईन हैरो और एक बार ब्लेड हैरो (पारंपरिक जुताई) के बदले में रोटोटिल (न्यूनतम् जुताई) और

This Directorate co-ordinates its network programme, through All India Coordinated Research Project on Weed Management (AICRP-WM) through 23 regular centres at SAUs and 5 voluntary centres all over the India in different agro-climatic zones of the country. During 2017-18 main achievement were as follows:

WP 1 Development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems

- At Hisar and Ludhiana, emergence of *Phalaris minor* was low under ZT wheat with residues under un-weeded situation as compared to ZT/CT wheat without residues. Under IWM, grain yield of wheat after ZT/CT-DSR (5.4 to 5.5 t/ha) were higher than after conventional PTR. During *Kharif* 2017, grain yield of rice under DSR was lower than CT- transplanted due to incidence of brown spot disease in DSR. However, system yields of DSR based rice-wheat were similar to PTR based rice-wheat system.
- At Palampur, zero tillage along with integrated weed management in both maize and wheat resulted in significantly higher wheat grain equivalent yield with an increase of about 13% over conventional tillage followed by recommended herbicide in both the crops. However, zero tillage + herbicide in both crops, zero tillage in maize followed by zero tillage with residue retention in wheat both with herbicide, integrated weed management or hand weding for weed control and CT+HW were comparable to it in influencing the wheat grain equivalent yield.
- Wheat grain yield and B: C ratio (2.7) was highest under conventional wheat after direct seeding of rice with *Sesbania* incorporation. Whereas, significantly highest rice grain yield was achieved under conventional transplanting along with green manuring of *Sesbania* by achieving highest net return as well as B: C ratio (1.9).
- At Udaipur, amongst different weed management practices, highest grain yield and stover yield were recorded by application of atrazine 500 g/ha pre-emergence followed by hand weeding at 30-35 DAS. Likewise in wheat in maize - wheat cropping system, maximum grain and straw yield were observed through IWM i.e., application of sulosulfuron + metsulfuron- (30 + 2 g/ha) at 30 DAS followed by hand weeding at 50-55 DAS.
- At Akola in soybean-chickpea cropping system, use of two harrowing by tyne harrows and a blade harrow (CT) instead of roto-till (MT) and zero-till (ZT) in combination with herbicide application (IWM)

शून्य जुताई के साथ शाकनाशी के प्रयोग के साथ एकीकृत खरपतवार प्रबंधन द्वारा न केवल मृदा के भौतिक गुण तथा फसल उत्पादकता में बढ़ोत्तरी एवं आर्थिक सुरक्षा पाई गई।

- कोयंबटूर में, सूरजमुखी की फसल में, शून्य जुताई में जेड.टी.–जेड.टी.+अवशेष प्रणाली में पेण्डीमिथलिन 1.0 कि.ग्रा./हे. अंकुरण के पूर्व + बुवाई के 45 दिन बाद हाथ द्वारा निदाई करने पर अधिक उपज एवं आर्थिक लाभ दर्ज किया गया। जबकि मक्का में सी.टी.–सी.टी. पद्धति से अंकुरण के पूर्व एट्राजिन 0.5 कि.ग्रा./हे. + बुवाई के 45 दिनों बाद हाथ द्वारा निराई करने पर मक्का की अधिक उपज के साथ–साथ अधिक लाभ दर्ज किया गया। मक्का– सूरजमुखी फसल चक्र में, रबी एवं खरीफ में शून्य जुताई में जेड.टी.–जेड.टी. + अवशेष प्रणाली एवं अंकुरण के पूर्व पेण्डीमिथलिन 1.0 कि.ग्रा./हे.+बुवाई के 60 दिन बाद निराई करने पर सूक्ष्मजीवी अभिक्रिया और मृदा एंजाइम अभिक्रिया उच्चतम् पाये गये।

डबल्यू पी1.2 कार्बनिक कृषि में खरपतवार प्रबंधन

- जोरहट में, कार्बनिक रूप से उपजाई गई मिर्च में ताजी मिर्च के फलों की सार्थक उपज आक्सो–बोयोडिग्रेडेबल प्लास्टिक की फिल्म और धान के पुआल की मल्चिंग तदोपरांत हाथ द्वारा एक बार निराई करने पर अन्य उपचारों की तुलना में दर्ज की गई। कार्बनिक खेती के तहत् चाय में बायो–डिग्रेडेबल फिल्म के द्वारा चाय के हरे पत्तों की उपज अन्य उपचारों की तुलना में सार्थक रूप से उच्च पाई गई।
- रांची में, भिण्डी में खरपतवारों का मल्च और पुआल का मल्च खरपतवारों के नियंत्रण के साथ–साथ उच्च लाभकारी पाया गया। प्याज की फसल हेतु प्लास्टिक मल्च का उपयोग अधिकतम लाभ हेतु उतना ही प्रभावी पाया गया जितना अंकुरण के पूर्व पेण्डीमीथेलियन 1.0 कि.ग्रा./हे. या आक्सीफ्लोरफेन 0.25 कि.ग्रा./हे. का उपयोग।
- पालमपुर में, लहसुन की 65% अधिक उपज स्टेल सीड बेड+मल्च रासायनिक चेक की तुलना में प्राप्त की गई। मक्का–लहसुन फसल चक्र में मक्का में अंतः फसलीकरण के कारण घास, मोथा और चौड़ी पत्ती के खरपतवारों के नियंत्रण के लिए अत्यंत प्रभावशाली पाया गया।
- रायपुर में, धान में 50% N (गोबर खाद) + 50% N (पोल्ट्री खाद) + एजोस्पाईरिलम + पी.एस.बी. का उपयोग 50% N (गोबर खाद) + 50% N (केंचुआ खाद) + एजोस्पाईरिलम + पी.एस.बी. की तुलना में अधिक शुद्ध लाभ, लाभः लागत अनुपात एवं उच्चतर उपज पायी गयी। खरपतवार प्रबंधन विधियों में काली पॉलीथीन मल्च का उपयोग अनुसंशित शाकनाशी की अपेक्षा उच्चतर शुद्ध आय एवं लाभः लागत अनुपात प्राप्त हुआ।
- उदयपुर में, मीठी मक्का–सौंफ फसल प्रणाली पर जैविक खरपतवार प्रबंधन परीक्षण में सकरी और चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों का घनत्व प्लास्टिक मल्च में कम दर्ज किया गया जो कि ग्रीष्मकालीन जुताई, स्टेल सीड बेड या मृदा सूर्यीकरण से खरपतवार नियंत्रण में प्रभावी पाया गया।
- हैदराबाद में भिण्डी में, पॉलीशीट मल्च + अंतः पंक्ति हाथ द्वारा बुवाई के 30 दिन पश्चात् निराई या कल्चरल प्रेक्टिस यांत्रिक विधि द्वारा पावर वीडर से 20 और 40 दिन बुवाई के पश्चात् या स्टेल सीड बैड तदोपरांत हाथ द्वारा बुवाई के

improved the physical properties of soil, added productivity and economic security in vertisols.

- At Coimbatore, significantly higher grain yield and economics were recorded in zero tillage in ZT-ZT+R system and in PE pendimethalin at 1.0 kg/ha + HW on 45 DAS in sunflower crop. Whereas, in maize, CT-CT system and in PE atrazine at 0.5 kg./ha + HW on 45 DAS recorded higher productivity as well as high income in maize crop. Microbial acivity and soil enzyme acivity were higher in zero tillage in ZT-ZT+R system and in PE pendimethalin at 1.0 kg/ha + HW at 60 DAS in *Rabi* and *Kharif* in maize - sunflower cropping system.

WP 1.2 Weed management in organic farming systems

- At Jorhat fresh fruits was significantly higher due to oxo-biodegradable plastic film mulching and rice straw mulching followed by one hand weeding than other treatments in organically grown chilli. In tea under organic cultivation, total green leaf yield under bio-degradable film was significantly higher as compared to rest of the treatments.
- At Ranchi, application of weed mulch and straw mulch in okra were effective for controlling weeds as well as for fetching higher profitability. In onion, plastic mulch was as much good as application of herbicides pendimethalin 1.0 kg/ha PE or oxyfluorfen 0.25 kg/ha PE for getting maximum benefit.
- At Palampur, raised stale seed bed + mulch resulted in 65% higher garlic equivalent yield over the chemical check. In maize, intercropping was an effective mean of suppressing grasses, sedges and broad-leaved weeds under organically managed maize - garlic cropping system.
- At Udaipur, in sweet corn – fennel system, weed density of grassy and broad leaf weeds were recorded significantly lower in plastic mulch either with summer ploughing, sowing after stale seed bed preparation or soil solarization.
- At Hyderabad, mulching with polysheet + inter row hand weeding at 30 days after sowing or cultural practice involving mechanical weeding with power weeder at 20 and 40 days after sowing or stale seed bed *fb* hand weeding at 20 and 40 days after sowing found efficient weed control in okra.
- At Jammu, mustard seed meal 2.5 t/ha was found effective in reducing weed population in potato,

20 और 40 दिन बाद निराई करने की खरपतवारों के प्रभावशाली नियंत्रण की अनुसंशा की गई है।

- जम्मू में, सरसों के बीज की खली 2.5 ट./हे. आलू, फ्रेंचबीन और रोपित धान में खरपतवारों की संख्या को वीडी चेक की तुलना में कम करने में प्रभावशाली पाया गया। सबसे ज्यादा आलू के कंद, फ्रेंचबीन की हरी फली और धान के दानों की उपज सरसों के बीज की खली 2.5 ट./हे. + एक बार हाथ से निराई करने पर लेकिन उच्चतम् लाभः लागत अनुपात सरसों के पौधों के अर्क + एक बार हाथ द्वारा निराई करने के बाद दर्ज की गई।
- भुवनेश्वर में, 1/3 अनुसंशित नत्रजन मात्रा गोबर की खाद, ढेंचा और नीम केक एजोस्पीरिलयम + पी.एस.बी. तदोपरांत जैविक खाद का एक ही अनुपात गोबर की खाद, वर्मी कम्पोस्ट और नीम केक + एजोटोबेक्टर + पी.एस.बी. का उपयोग टमाटर और भिण्डी में धान–टमाटर–भिण्डी फसल चक्र में धान की टमाटर के फलों की और भिण्डी की अधिकतम उपज पायी गयी।

डबल्यू पी 1.3 फसल और फसल चक्रों में शाकनाशियों द्वारा नियंत्रण

- आनंद में, मक्का में नई पीढ़ी के शाकनाशियों द्वारा खरपतवार प्रबंधन पर अध्ययन कर गेहूं में इनके अवशेषों का प्रभाव देखा गया। मक्का आधारित फसल चक्र में एट्राजिन + पेण्डीमीथिलिन (500 + 250 ग्रा./हे.) अंकुरण के पूर्व (टैंक मिक्स) तदोपरांत 2,4–डी 1000 ग्रा./हे. अंकुरण के पश्चात् का प्रयोग खरपतवारों के प्रबंधन के लिए प्रभावकारी पाया गया। गेहूं की फसल में इसका कोई प्रतिकूल प्रभाव नही पाया गया।
- जोरहट में, अदरक में सभी चरणों में न्यूनतम् खरपतवार घनत्व 30 और 60 दिनों में बुवाई के बाद ग्लाइफोसेट 0.80 कि.ग्रा./हे. + आक्सीफ्लोरफेन 0.2 कि.ग्रा./हे. अदरक के अंकुरण के पूर्व दर्ज किया गया। उपरॉव धान में पोषक तत्व और खरपतवार प्रबंधन प्रयोग में 75% अनुसंशित उर्वरक + वर्मीकम्पोस्ट (2 ट./हे.) के मिश्रण के उपचार तीन बार विभाजन (बुवाई के पूर्व, बुवाई के 30 और 60 दिन पश्चात्) + प्रेटिलाक्लोर 750 ग्रा./हे. का मिश्रण एक बार तदोपरांत हांथ द्वारा बुवाई के 30 दिन बाद करने पर उच्चतम उपज दर्ज की गयी।
- पालमपुर में, धान–गेहूं फसल चक्र में दोनों फसलों में 25 प्रतिशत N का उपयोग बारी–बारी से लेन्टाना द्वारा स्थानापन्न के उपचार से उच्चतम् स्थायी उपज सूचकांक (0.775) के साथ धान व गेहूं की उच्चतम कुल उपज प्राप्त की गई।
- उदयपुर में, अजवाईन में अंकुरण के पश्चात् 25 और 50 दिन पर दो बार हाथ द्वारा निराई करने पर अधिकतम खरपतवार नियंत्रण क्षमता के साथ–साथ उच्चतम् उपज (694 कि.ग्रा./हे.) देखी गई जो कि अंकुरण पश्चात् 50 दिन पर एक बार हाथ द्वारा निराई तदोपरांत क्यूजालाफोप–इथाइल 40 ग्रा./हे. का फसल उगने के बाद 3–4 बाद पत्ती अवस्था पर छिड़काव करने के समतुल्य पाया गया।
- जम्मू में, वर्षा आधारित मक्का में खरपतवार प्रबंधन के लिए टेम्बोट्रॉयन 100 ग्रा./हे.+ एट्राजिन 500 ग्रा./हे. अंकुरण

frenchbean and transplanted rice as compared to weedy check. The highest potato tuber yield, frenchbean green pod yield and rice grain yields were recorded in mustard seed meal 2.5 t/ha + one hand weeding, but highest B: C ratio was recorded with recommended herbicide followed by mustard plant extract + one hand weeding.

- At Bhubaneswar, application of 1/3 recommended dose of N each through FYM, dhaincha and neemcake alongwith *Azospirillum* + PSB to rice followed by same proportion of organics through FYM, vermicompost and neem cake + *Azotobacter* + PSB (T3) to tomato and lady's finger in rice-tomato-okra system resulted in the maximum grain yield of rice, fruit yield of tomato and okra.

WP 1.3 Herbicidal control of weeds in crops and cropping systems

- At Anand, weed management in maize based cropping system by application of atrazine + pendimethalin (500 + 250 g/ha) PE (tank mix) *fb* 2, 4-D 1000 g/ha) PoE found effective. No adverse effect of herbicides on succeeding wheat crop was observed.
- At Jorhat, lowest weed density at all stages and weed dry weight at 30 and 60 DAP were achieved under glyphosate 0.80 kg/ha + oxyfluorfen 0.2 kg/ha just before emergence of sprouts of ginger. In weed and nutrient management under upland direct-seeded rice, treatment of 75 % RD fertilizer + vermicompost (2t/ha) mixture 3 splits (before sowing, 30 and 60 DAS) + pretilachlor 750 g/ha mixed with the first split followed by HW at 30 DAS gave highest grain yield.
- At Palampur, rotational use of herbicides in both the crops along with 25% N substitution through *Lantana* in rice had highest sustainable yield index (0.77) with highest total grain productivity of rice and wheat in rice-wheat cropping system.
- At Udaipur, maximum weed control efficiency and highest yield (694 kg/ha) was observed with two hand weedings at 25 and 50 DAS and it was at par with pre-emergence application of oxadiargyl 100 g/ha followed by one hand weeding at 50 DAS followed by post emergence application quizalafop-ethyl 40 g/ha at 3-4 leaf stage in this respect in Ajwain (*Trachyspermum ammi*).
- At Jammu for weed management in rainfed maize, tembotrione 100 g/ha + atrazine 500 g/ha as

पश्चात् या एट्राजिन 1000 ग्रा./हे. अंकुरण के पूर्व टेम्बोट्रायन 100 ग्रा./हे. अंकुरण पश्चात् का उपयोग उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता के साथ आर्थिक रूप से उपयुक्त होना पाया गया। मक्का में इन शाकनाशियों का उपयोग करने पर सरसों की फसल पर अवशिष्ट हानिकारक प्रभाव नहीं पाया गया।

- पासीघाट में, मक्का में सभी खरपतवार नियंत्रण के उपचार की तुलना में अंकुरण के पश्चात् 25 और 50 दिन पर हांथ द्वारा निराई करने पर मक्का + सोयाबीन (1:1) और मक्का + उड़द (1:1) अंतःवर्ती फसलें खरपतवारों को नियंत्रित करने में उपयुक्त पाये गये जिसके परिणामस्वरूप प्रति पौधा हरी काब्स की उच्च संख्या प्रति हेक्टेयर और लाभः लागत अनुपात दर्ज किया गया।

डब्ल्यू पी. 2 जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवारों में परिवर्तन, प्रबंधन एवं खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता

- आनन्द में, *अर्जीमोन मेक्सीकाना* नई खरपतवार के रूप में विभिन्न फसलों में पाया गया।
- जोरहट में, *कसकुटा कामपेक्टरिज* का प्रकोप जूट की फसल में देखा गया। *लुडवीजिया पैरूपियाना* का प्रकोप गुवाहाटी और मोरीगांव के जलीय तंत्र में तीव्र दर से बढ़ा हुआ पाया गया।
- हिसार के, फतेहबाद जिले में गेहूं और बरसीम की फसल में *लोलियम* खरपतवार पायी गयी। मेवाड़ के नुह, पुन्नाहना क्षेत्र में टमाटर और भटा में परजीवी खरपतवार *ओरोबंकी एजेप्टिका* का गंभीर प्रकोप पाया गया।
- राजसमंद जिले के रेलमग्रा, नाथडवारा तहसीलों में मक्का–गेहूं फसल चक्र में *मालवा पारवीफ्लोरा* की वृद्धि शीत एवं वर्षा ऋतु में देखी गई। रेलमग्रा तहसील में *रोटवोइल्ला एक्सालाटा* मक्का में एक गंभीर खरपतवार के रूप में पाया गया।
- *सिरसिम अरवेनसिस* और *रूमेक्स* का प्रकोप गेहूं की फसल में जम्मू में आर.एस. पुरा ब्लॉक में देखा गया।
- बैंगलुरू में, भिण्डी की फसल में *ऑक्जोनम लिनुआटिम* एक नई खरपतवार पाया गया।
- भुवनेश्वर के क्योंझर जिले में उपरांत धान एवं रबी दलहनों में *सीलोसिया अर्जेन्सिया* एक गंभीर समस्या के रूप में पायी गयी।
- आनन्द में, 2,4–डी या मेटसल्फ्यूरॉन के लगातार प्रयोग से गेहूं की फसल में खरपतवार में स्थानांतरण पाया गया। गेहूं की फसल में शाकनाशी का मिक्सचर जटिल खरपतवारों के नियंत्रण हेतु अधिक प्रभावकारी पाया गया।
- हिसार में, *फैलेरिस माइनर* पर क्रास प्रतिरोधकता के परिक्षण में अंकुरण से पूर्व पेंडीमेथलीन + मैट्रिब्यूजीन का 1500 + 175 ग्रा/हे. या पेंडीमेथलीन + पाइरॉक्सासल्फोन का 1500+ 102 ग्रा/हे. के बाद पिनोक्साडेन 60 ग्रा./हे. + आइडोसल्फ्यूरॉन का 14.4 ग्रा/हे. बुवाई के 35 दिनों बाद क्रमबद्ध प्रयोग से *फैलरिस माइनर* तथा चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों का 80–87% नियंत्रण देखा गया।
- लुधियाना में, अंकुरण से पूर्व केवल पेंडीमेथलीन 750 ग्रा + पाइरॉक्सासल्फोन 102 ग्रा./हे. या क्रमबद्ध क्लोडिनोफॉप

post-emergence (PoE) or atrazine 1000 g/ha as pre-emergence (PE) *fb* tembotrione 100 g/ha (PoE) found to be economicaly suitable with higher weed control efficiency without any residual phytotoxicity on succeeding mustard.

- At Pasighat, hand weeding at 25 and 50 days after sowing and maize + soybean (1:1) and maize + black gram (1:1) intercropping was better in controlling weeds resulted in higher number of green cob per hectare and B: C ratio.

WP 2 Weed dynamics and management under the regime of climate change and herbicide resistance

- At Anand, *Argemone mexicana* found as new emerging weed in different field crops in many districts of Gujarat.
- At Jorhat, *Cuscuta campestris* severely infested capsularis jute crop in the Lower Brahmaputra Valley zone of Assam. Infestation of *Ludwigia peruviana* was increased in the water bodies of Guwahati city and Morigaon town in a faster rate.
- At Hisar, intensity of *Lolium* spp., in wheat and berseem crops was on the increase in Fatehbad district. Tomato and Brinjal crops were severely infested with parasitic weed *Orobanche aegyptiaca* in Nuh, Punnahana, Meoli areas of Mewat.
- Infestation of *Malwa parviflora* was increasing in maize-wheat cropping zone in Railmagra, Nathdawara tehsils of Rajsamand district during the winter and rainy season of 2016-17. *Rottboellia exaltata* has become a serious weed of maize in Railmagra tehsil of Rajsamand. No new weed flora was observed in these areas at Udaipur.
- At Jammu, heavy infestation of *Cirsium arvensis* and *Rumex* spp. were observed in wheat crop at R. S. Pura block of Jammu district.
- *Oxygonum sinuatum* (Wavy Leaf Oxygonum) found as a new weed in finger millet crop in Bengaluru rural district.
- At Bhubaneswar, *Celosia argentea* is observed to be a severe problem in upland rice and *Rabi* pulses in the districts of Keonjhar.
- At Anand, weed flora shifted towards monocot weeds in wheat crop fields due to continuous use of 2, 4-D or metsulfuron-methyl. Herbicide mixtures were found more effective to manage complex weed flora in wheat crop.
- At Hisar, pre-emergence application of pendimethalin + metribuzin (TM) at 1500 + 175 g/ha or pendimethalin + pyroxasulfone (RM) at 1500 + 102 g/ha *fb* sequential use of pinoxaden 60 g/ha mesosulfuron + iodosulfuron (RM) at 14.4 g/ha at 35 DAS provided 80-87% control of resistant population of *P. minor* and BLW's.
- At Ludhiana, pre - emergnece pendimethalin 750 g/ha + pyroxasulfone 102 g/ha alone or in sequence with either clodinafop 60 g + metsulfuron 4 g/ha or

60 ग्रा. + मेटसल्फ्यूरॉन 4 ग्रा./हे. या मेटसल्फ्यूरॉन 12 ग्रा + आइडोसल्फ्यूरॉन 2,4–डी ग्रा/हे. का अंकुरण पश्चात् *फैलेरिस माइनर* पर प्रभावकारी नियंत्रण पाया गया तथा गेहूं की फसल में उल्लेखनीय वृद्धि पायी गयी।

डब्ल्यू. पी. 3 फसलीय और गैर–फसलीय क्षेत्रों में समस्याकारक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन

- असम में, कॉफी के बगीचे में *मिकानिया मिकरेन्था* का जिब्रेलिक अम्ल का मृदा में प्रयोग से 20 दिनों बाद *मिकानिया* बीज का उच्च अंकुरण देखा गया। ऑक्सीफ्लोरफेन का 80 दिनों बाद प्रयोग करने पर *मिकानिया* के कोई पौधे नहीं पाये गये। जिब्रेलिक अम्ल, ग्लाईफोसेट और 2,4–डी का प्रयोग करने पर कॉफी की उपज पर कोई प्रभाव नही पाया गया।
- हिसार में, टमाटर में सल्फोसल्फ्यूरॉन और इथॉक्सी–सल्फ्यूरॉन का बाद में प्रयोग करने पर *इटीप्टियन ब्रूनरेप* में 85–90 प्रतिशत तक नियंत्रण पाया गया। सल्फोसल्फ्यूरॉन के अवशेष का 50 ग्रा./हे. रोपने के 60 और 90 दिनों बाद प्रयोग करने पर अनुगामी फसल सोरघम पर प्रतिकूल प्रभाव पाया गया। बैगन की फसल में सल्फोसल्फ्यूरॉन और इथॉक्सीसल्फ्यूरॉन का प्रयोग औरोबेंकी के नियंत्रण में बिना उपचारित के नियंत्रण में बिना उपचारित प्लॉटों की तुलना में अति उत्कृष्ट प्रभाव पाया गया लेकिन बैगन की फसल एवं उपज में उसका विषाक्त प्रभाव पाया गया।
- कोयंबटूर में, लूसर्न में अंकुरण पश्चात् पेराक्वाट 0.80 कि.ग्रा./हे. का सीधा छिड़काव करने पर *कसकुटा* के नियंत्रण के साथ दूसरे खरपतवार एवं उनका शुष्क भार भी कम पाया गया। पेण्डीमिथेलिन 1.0 कि.ग्रा./हे. अंकुरण पूर्व + अंकुरण के 25 दिनों बाद हाथ द्वारा निंदाई तदोपरांत ऑक्सीफ्लोरफेन के 25 दिनों बाद हाथ द्वारा निंदाई करने पर हरे चारे की उपज के साथ अच्छा अर्थपूर्ण लाभ पाया गया।
- भुवनेश्वर में, बैगन की फसल में पेण्डीमेथलिन 1.0 कि.ग्रा./हे. रोपण के 3 दिनों बाद प्रयोग करने पर *औरोबेंकी* बैगन के प्रति पौधे, न्यूनतम् खरपतवार घनत्व रोपण के 60 और 90 दिनों बाद दर्ज किये गये।
- उदयपुर में, जलकुंभी से ग्रसित मोइयों की पंचोली गांव, उदय सागर के पीछे जल निकाय क्षेत्र में 20 प्रतिशत तक जलकुंभी में नियंत्रण पाया गया।
- हैदराबाद में, त्रैमासिक अंतराल में सर्वेक्षण के दौरान माईलार्ड देवपल्ली तालाब में कीटों का प्रकोप पाया गया।
- ग्वालियर एवं तमिलनाडू में जलकुंभी में सिर्फ 30–40 प्रतिशत तक *नियोकेटिना* प्रजाति का संक्रमण देखा गया। जिसमें सिर्फ 5–10 प्रतिशत (1 स्केल) जलकुंभी पर नियंत्रण देखा गया।

डब्लयू.पी. 4 पर्यावरण में प्रदूषकों एवं शाकनाशी अवशेषों का अपघटन, निगरानी व शमन

- असम में, सीधी बुवाई की धान और कम जुताई के परिक्षण से प्रेटीलाक्लोर के अवशेष सबसे कम पाये गये। पेन्डीमेथलीन के 45 दिनों के उपचार के अवशेष अपेक्षित स्तर से कम पाये गये। पुआल, दाना, मृदा और शीतकालीन धान में ब्यूटाक्लोर और प्रेटीलाक्लोर के अवशेष अपेक्षित स्तर से कम पाये गये।
- हिसार में, हल्दी में पेन्डीमेथलीन के अवशेष 150 दिनों में

mesosulfuron 12 g + iodosulfuron 2.4 g/ha as post-emergence gave effective control of multiple herbicide resistant *P. minor* and significantly increased wheat grain yield than unsprayed check.

WP 3 Biology and management of problem weeds in cropped and non cropped areas

- At Jorhat, management of *Mikania micrantha* in coffee plantation showed highest germination of *Mikania* seeds 20 days after application of 500 ppm GA to soil, no *Mikania* plant was observed 80 days after oxyfluorfen application, there was no effect of GA application and glyphosate and 2,4-D application on coffee yield.
- At Hisar, 85-95 % control of *Egyptian broomrape* was obtained with post treatments of sulfosulfuron and ethoxysulfuron in tomato. Residues of sulfosulfuron at 50 g/ha at 60 and 90 DAP caused adverse effect on succeeding sorghum crop. In brinjal crop, although excellent control of *Orobanche* was obtained with post treatments of sulfosulfuron and ethoxysulfuron when compared with non treated controls but proved phytotoxic to brinjal crop with yield penalty.
- At Coimbatore, post-emergence directed application of paraquat at 0.80 kg/ha resulted in lower weed coverage of *Cuscuta* and other weeds; and weed dry weight among the herbicidal management. Higher green fodder yield and better economic returns could be obtained with PE pendimethalin 1.0 kg/ha + hand weeding on 25 DAS *fb* PE oxyflourfen 250 g/ha + hand weeding on 25 DAS.
- At Bhubaneswar, application of pendimethalin 1.0 kg/ha as pre-em at 3 DAP recorded the lowest number of *Orobanche* plant in brinjal, lowest total weed density at 60 and 90 DAP.
- At Udaipur only about 20% defoliation was observed on water hyacinth plants in heavily infested area of Bhoion ki pancholi, back water bodies of Udai Sagar, Udaipur.
- At Hyderabad, severe weevil infestation was observed at quarterly interval survey in Mylardevpalli tank.
- At Gwalior and Coimbatore, infestation of *Neochetina* spp. on water hyacinth was observed up to 30 to 40 % only. Only 5-10% (1 scale) die back symptoms were observed on water hyacinth.

WP 4 Monitoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment

- At Jorhat, butachlor and pretilachlor residues were found below detection limit in straw, grain and soil at harvest in summer and winter rice of farmers field.
- At Hisar, residues of pendimethalin were below detectable level after 150 days of application in soil samples of turmeric. In onion crop, soil samples from 18 locations were having pendimethalin residues between

उपचार के पश्चात् अपेक्षित स्तर से कम पाये गये। प्याज में पेन्डीमेथलीन के अवशेष 0.011 से 0.354 mg/g, जबकि प्याज बल्ब में पेन्डीमेथलीन के अवशेष एम आर एल के नीचे 0.05 mg/g पाये गये। गेहूं की फसल में मृदा में मेट्रीब्यूजीन के अवशेष 0.005 से 0.013 mg/g जबकि गेहूं की पुआल में मेट्रीब्यूजीन के अवशेष 0.01 से 0.029 mg/g जो कि एम आर एल की 0.05 mg/g से कम पाया गया। धान की फसल में प्रेटिलाक्लोर के अवशेष मृदा में 0.005 से 0.062 mg/g पाये गये।

- पालमपुर में, कार्बनिक मक्का–लहसुन, फसल चक्र में खरीफ 2017 में एट्राजिन एवं पेन्डीमेथलीन के अवशेष लहसुन एवं मक्का में आपेक्षित स्तर से कम पाये गये। क्लॉडीनोफॉप प्रोप्राजिल के अवशेष गेहूं के दाने में अपेक्षित स्तर से कम पाये गये।
- हैदराबाद में, एरोबिक एवं रोपित धान के परिक्षणों में फसल की कटाई बाद मृदा, धान में दाना एवं धान के पुआल के नमूनों में बिसपायरीबैक सोडियम के अवशेष अपेक्षित स्तर से कम पाये गये। पेंडीमेथलीन के अवशेष भिंडी, मूली और धनिया नमूनों में अपक्षित स्तर से कम पाये गये।
- कोयम्बटूर में, एट्राजिन और पेंडीमेथलीन के अवशेष मृदा एवं मक्का के दाने में 0.01 mg/g पाये गये। मक्का उपजाने वाली मृदा में एट्राजिन के अवशेष को कम करने हेतु एफ वाय एम 10 टन/हे. या केंचुआ खाद 5/हे. या बायोचार 5 टन/हे. प्रभावकारी पाया गया। एट्राजिन और पेन्डीमेथलीन के अवशेष जल, मृदा और मक्का के दाने में अपेक्षित स्तर से कम पाये गये।

डब्ल्यू.पी. 5 खरपतवार तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन

- आनन्द में, कृषक प्रक्षेत्र पर इंटर कल्टीवेशन तदोपरांत हाथ द्वारा बुवाई के 20 और 40 दिनों पर निंदाई करने पर क्यूजालोफॉप इथाईल अंकुरण पश्चात् प्रयोग की तुलना में सोयाबीन में खरपतवार प्रबंधन हेतु ज्यादा प्रभावी पाया गया। क्लोडीनाफॉप प्रोपारजिल (15 प्रतिशत) मेटसल्फ्यूरॉन + मेटसल्फ्यूरॉन मिथाईल 32 ग्रा./हे. अंकुरण के पश्चात् सिर्फ मेटसल्फ्यूरॉन के प्रयोग से अच्छा पाया गया।
- जोरहट में, खरपतवार प्रबंधन एवं बीज उत्पादन हेतु पेण्डीमीथेलिन 750 ग्रा./हे. का उपयोग किसानो की पुरानी पद्धति हाथ द्वारा दो बार निंदाई से बेहतर पाया गया।
- उत्तराखंड के तराई क्षेत्र में, प्रेटिलाक्लोर (1000 ग्रा./हे.) से उपचारित रोपित धान में उन्नत एवं कृषकों की पद्धति (बूटाक्लोर 1000 ग्रा./हे.) से लगभग एक समान दानों की उपज दर्ज की गई, जबकि बिसपायरीबेक–सोडियम (20 ग्रा./हे.) के प्रयोग से कृषक पद्धति की अपेक्षा 1.38 प्रतिशत अधिक उपज दर्ज की गई। खरीफ 2017 के दौरान भावर क्षेत्र में सोयाबीन की फसल में, इमेजेथापायर (100 ग्रा./हे.) और

0.011 to 0.354 µg/g, whereas in the onion bulbs and leaf samples pendimethalin residues were below MRL of 0.05 µg/g. In wheat crop, metribuzin residues in soil ranged between 0.005 to 0.013 µg/g, whereas in wheat straw, residues of metribuzin were observed in 7 samples between 0.01 to 0.029 µg/g which were below MRL value of 0.05 µg/g. In rice crop, 11 out of 20 locations were having pretilachlor residues in soil between 0.005 to 0.062 µg/g.

- At Palampur, in organic maize – garlic production system, atrazine and pendimethalin in garlic and maize were found below detection limit (< 0.05 and < 0.01 µg/g) in *Kharif* 2017. Residues were below detectable limits in (< 0.03 µg/g) soil and wheat grain samples collected from the clodinafop-propargyl treated fields of farmers of Kangra district.
- At Ludhiana, adsorption-desorption of penoxsulam varied with concentration of penoxsulam, temperature and organic matter and clay content of the soil and order of adsorption was: clay loam > silt loam > loam > sandy loam > loamy sand.
- At Hyderabad, residues of pendimethalin in okra fruit, radish tuber and coriander plant samples collected from the farmers' field were below the detection limit of 0.05 mg/kg in all the eight samples.
- At Coimbatore, residues of atrazine and pendimethalin in soil and maize grain from different plots were below 0.01 mg/kg irrespective of the tillage management practices followed for weed control. FYM 10 t/ha or vermicompost 5 t/ha or biochar 5 t/ha was efficient in reducing the residual concentration of atrazine in maize grown soil. Residues of atrazine and pendimethalin were below detectable limits in water, soil and maize grain samples collected from farmers' field.

WP 5 On-farm research and demonstration of weed management technologies, their adoption and impact assessment

- At Anand, interculture (IC) *fb* HW carried out at 20 and 40 DAS was more effective for weed management as compared to post-emergence application of quizalofop-ethyl in soybean crop. Application of clodinafop-propargyl (15%) + metsulfuron-methyl 64 g/ha PoE (RM) or sulfosulfuron + metsulfuron-methyl 32 g/ha PoE found better than metsulfuron-methyl alone.
- At Jorhat, application of pendimethalin 750 g/ha pre-em showed superiority over farmers' practice (2 hand weedings) in terms of weed control and seed yield of the crop.
- In tarai area of Uttarakhand, transplanted rice treated with pretilachlor (1000 g/ha) as improved practices as well farmers' practices (Butachlor at 1000 g/ha) recorded almost similar grain yield, whereas, bispyribac-Na (20 g/ha) recorded only 1.38% increase over the farmer's practise. During *Kharif* 2017, in Bhabar

अलाक्लोर (2500 ग्रा./हे.) के प्रयोग से दानों की उपज में 4.5 प्रतिशत अधिक उपज दर्ज की गई। जबकि कृषक पद्धति से दानों की उपज में 4.5 प्रतिशत कमीं दर्ज की गई।

- रायपुर जिले के निसदा (अरंग) गांव में आक्साडायजिल 80 ग्रा./हे. अंकुरण के पूर्व और बिसपायरीबेक–सोडियम 25 ग्रा./हे. बुवाई के 20 दिन पश्चात् कृषक पद्धति की तुलना में रोपित धान की उपज में 49.3 प्रतिशत बढ़ोत्तरी दर्ज की गई।
- हैदराबाद में, *औरोबेंकी* के संक्रमण के नियंत्रण हेतु नीम केक 200 कि.ग्रा./हे. तदोपरांत ग्लाईफोसेट 50 ग्रा./हे. का प्रयोग प्रभावकारी पाया गया। पोलीशीट से मल्चिंग करने पर औरोबंकी के प्रकोप को कम किया जाना पाया गया।
- हिसार में, मक्का में पांच प्रथम पंक्ति प्रदर्शन में टेम्बोट्रोन के उपयोग से मजबूत खरपतवार जो कि कृषकों द्वारा अट्राजिन के प्रयोग से नियंत्रित नही हो पा रहा था, 90–95 प्रतिशत नियंत्रण के साथ लाभः लागत अनुपात टैम्बोटोन के उपयोग से 2.40–3.12 कृषक पद्धति से 2.26–2.89 पाया गया।
- हिसार के भिवानी, हिसार महेन्द्रगढ़ जिलों में सरसों की फसल में *औरोबेंकी* के नियंत्रण के लिए ग्लाइफोसेट के प्रयोग के लगभग 425 कृषक प्रक्षेत्र में प्रदर्शन किये गये। सरसों में ग्लाइफोसेट 25 ग्रा./हे. अंकुरण के 30 दिन पश्चात् तदोपरांत 50 ग्रा./हे. अंकुरण के 50–60 दिन पश्चात् के प्रयोग से औरोबेंकी का नियंत्रण में 75–84 प्रतिशत तक नियंत्रण पाया गया। इथाक्सीसल्फ्यूरॉन का प्रयोग *औरोबेंकी* के नियंत्रण हेतु टमाटर में 85–90 प्रतिशत पाया गया और टमाटर की फसल के बाद *औरोबेंकी* के पुष्पगुच्छ 3.5–3.7 दर्ज कर टमाटरों की उपज में 270–276 क्वि./हे. बिना उपचारित 168–195 क्वि./हे. पायी गई। इथाक्सीसल्फ्यूरॉन की तुलना में सलफोसल्फ्यूरॉन के प्रयोग से 90–100 प्रतिशत नियंत्रण के साथ 238–265 क्वि./हे. पायी गई।
- ग्वालियर में, कृषक प्रक्षेत्र में बाजरा में अंकुरण पश्चात् एट्राजिन 500 ग्रा./हे. का प्रयोग उपज में 54.4 प्रतिशत वृद्धि के साथ (2227 कि.ग्रा./हे.) जो कि 2,4–डी के प्रयोग से 2150 कि.ग्रा./हे. दर्ज की गई। लाभ : लागत अनुपात 2.01 और 1.95 एवं कृषक पद्धति में 1.41 पाया गया।
- भुवनेश्वर के खोरदा जिले के भूबनसुनी पटना ओर बाघमारी गांव में खरीफ 2017 के दौरान दस प्रथम पंक्ति प्रदर्शन रोपित धान में किये गये। बिसपायरीबेक–सोडियम 200 मिली./हे. का उपयोग रोपाई के 25 दिनों पश्चात् कृषक पद्धति की तुलना में धान की उपज में 21–42 प्रतिशत अधिक वृद्धि पाई गई।

area in soybean crop, alone application of imazethapyr (100 g/ha) and alachlor (2500 g/ha) were recorded 4.5% increase in grain yield, whereas, recorded 4.5% decrease in grain yield over farmers' practice.

- At Raipur, there was 49.3% increase in grain yield due to application of oxadiargyl 80 g/ha PE and bispyribac-Na 25 g/ha at 20 DAS over farmers practice in village Nisda (Arang), District Raipur.
- At Hyderabad, neem cake 200 kg/ha *fb* glyphosate 50 g/ha was efficient in controlling *Orobanche* infestation. Mulching with polysheet delayed emergence and lowered the incidence of *Orobanche*.
- At Hisar, tembotrione provided 90-95% control of hardy weeds *Eleusine indica* in five front line demonstrations on maize, which were not being controlled by use of atrazine being used by farmers. B:C ratio with use of tembotrione ranged from 2.40-3.12 against 2.26- 2.89 in farmer's practice.
- Approximately 425 demonstrations were conducted on use of glyphosate for the control of *Orobanche* in mustard in Bhiwani, Hisar and Mahender Garh districts. Post-emergence application of glyphosate 25 g/ha at 30 DAS followed by its use at 50 g/ha at 50-60 DAS provided 75-84% control of *Orobanche* in mustard. Application of ethoxysulfuron provided 85-90% control of *Orobanche* with 3.5-3.7 panicles at harvest with tomato yield of 2.70-2.76 t/ha as against 1.68-1.95 t/ha in untreated check. Percent control with use of sulfosulfuron was higher as compared to ethoxysulfuron which ranged from 90-100% with 2.38-2.65 t/ha.
- At Gwalior, application of atrazine 500 g/ha PoE gave 54.4% increase of pearlmillet (2.23 t/ha) followed by 2,4-D (2.15 t/ha). The B:C ratio of 2.01 and 1.95 were obtained in the treatments over 1.41 in farmers practices. The increase was found due to application of atrazine.
- At Bhubaneswar, 10 frontline demonstrations were conducted on transplanted rice during *Kharif* 2017 in Bhubansuni patna, Baghamari of Khorda district revealed the yield increase of 21-42% with the application bispyribac-sodium at 25 DAT over farmers' methods.

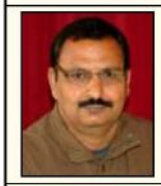
19

विशिष्ट आगंतुक
DISTINGUISHED VISITORS

क्र.सं. Sl.No.	नाम, पद एवं संस्थान का नाम Name, Designation and Institute associated	भ्रमण तिथि Date of visit
1.	श्री प्रह्लाद सिंह पटैल जी, सांसद दमोह एवं भूतपूर्व केन्द्रीय राज्य मंत्री, भारत सरकार Shri Prahlad Singh Patel Ji, Member of Parliament, Damoh and Ex-Union Minister of State, GOI	22-04-2017
2.	श्री सुभाष भाटिया, भूतपूर्व सदस्य, प्रबंध निकाय भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, नई दिल्ली Shri Subhash Bhatia, Ex-Member of Governing Body of ICAR, New Delhi	22-04-2017
3.	डॉ. सुदीप मारवाह, प्रोफेसर, भाकृअनुप–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली Dr. Sudeep Marwah, Professor, ICAR-Indian Agriculturual Statics Research Institute, New Delhi	22-04-2017
4.	श्री शरद जैन, जी, राज्य स्वास्थ्य मंत्री, स्वास्थ्य परिवार एवं कल्याण मंत्रालय, मध्यप्रदेश सरकार, भोपाल (मध्यप्रदेश) Sri Sharad Jain Ji, Minister of State, Health Family welfare and Parliamentary Affairs, MP Govt., Bhopal (Madhya Pradesh)	27-05-2017
5.	श्री सुशील कुमार तिवारी जी, विधायक, पनागर, जबलपुर (मध्यप्रदेश) Sri Sushil Tiwari Ji MLA, Panagar, Jabalpur (Madhya Pradesh)	27-05-2017
6.	प्रोफेसर कपिल देव मिश्रा, कुलपति, रानी दुर्गावति विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश) Professor Kapil Dev Mishra, Vice Chancellor, Rani DurgavatiVishwavidyalaya, Jabalpur, (Madhya Pradesh)	22-08-2017
7.	प्रोफेसर धीरेन्द्र पाठक, विभागाध्यक्ष पत्रकारिता एवं संचार विभाग रानी दुर्गावति विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश) Professor Dhirendra Pathak, Head, Department of Journalism and Communication, Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (Madhya Pradesh)	8-09-2017
8.	श्री ओ.पी. सिंह, प्रमुख सतर्कता अधिकारी, पश्चिम मध्य रेलवे, जबलपुर (मध्यप्रदेश) Mr. O.P. Singh, Chief Vigilance Officer, Western Central Railway, Jabalpur (Madhya Pradesh)	03-11-2017
9.	डॉ. ए.आर. शर्मा, भूतपूर्व निदेशक, भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश) Dr. A. R. Sharma, Ex-Director, ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur (Madhya Pradesh)	23-11-2017
10.	डॉ. डी.एम. हेगड़े, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अनु.प भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद (तेलंगाना) Dr. D.M. Hegde, Former Director, ICAR-IIOR, Hyderabad (Telangana)	17 to 18-03-2018
11.	डॉ. गीता कुलश्रेष्ठ, पूर्व विभागाध्यक्ष, जीव रसायन विभाग, भाकृअनुप–भा.कृ.अनु. संस्थान, नई दिल्ली Dr. Gita Kulshrestha, Former HOD, Biochemistry, ICAR-Agricultural Research Institute, New Delhi	17 to 18-03-2018
12.	डॉ. एस. भास्कर, सहायक महानिदेशक, सस्य विज्ञान, कृषि वानिकी एवं जलवायु परिवर्तन, भा.कृ.अनु.प., नईदिल्ली Dr. S. Bhaskar, ADG Agronomy, Agro-forestry & Climate change, ICAR, New Delhi	17 to 18-03-2018
13.	डॉ. पी.एस. बिरथल, प्रधान वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय कृषि आर्थिकी एवं नीति अनुसंधान संस्थान, नईदिल्ली Dr P.S. Birthal, Principal Scientist, ICAR-National Institute of Agricultural Economics and Policy Research, New Delhi	17 to 18-03-2018
14.	डॉ. संजोय साहा, प्रधान वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक (ओडिशा) Dr. Sanjoy Saha, Principal Scientist, ICAR-National Rice Research Institute, Cuttack (Odisha)	17 to 18-03-2018
15.	श्री गुलशन बामरा, आयुक्त (आई.ए.एस.), जबलपुर (मध्यप्रदेश) Shri. Gulashan Bamra, Commissioner (IAS), Jabalpur (Madhya Pradesh)	27-03-2018

20 कार्मिक PERSONNEL

20.1 वैज्ञानिक गण / Scientific Staff

वैज्ञानिको के नाम / Scientist Name		विशेषताएं / Specializations
	डॉ. पी.के. सिंह, निदेशक (क.) Dr. P.K. Singh, Director (A.) ईमेल / Email: drsinghpk@gmail.com मोबाइल / Mobile: 9425388721 **Director (Acting)**	खरपतवार प्रबंधन पर तकनीकी हस्तानातरण, प्रक्षेत्र प्रदर्शन एवं उनके प्रभाव का आंकलन Technology transfer, demonstration, adoption and impact assessment of weed management
	डॉ. सुशील कुमार, प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान) Dr. Sushil Kumar, Pr. Scientist (Entomology) ईमेल / Email: sknrcws@gmail.com मोबाइल / Mobile: 9425186747	खरपतवार का जैविक नियंत्रण, जलीय खरपतवार प्रबंधन, खरपतवार उपयोग Biological control of weeds, aquatic weed management, weed utilization
	डॉ. आर.पी. दुबे, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. R.P. Dubey, Pr. Scientist (Agronomy) ईमेल / Email: dubeyrp@gmail.com मोबाइल / Mobile: 9425412041	समन्वित खरपतवार प्रबंधन, जैविक कृषि में खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management, weed management in organic agriculture
	डॉ. पार्थो पी. चौधुरी, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि रसायन) Dr. Partha P. Choudhury, Pr. Scientist (Agriculture Chemistry) ईमेल / Email: parthatinku@yahoo.com मोबाइल / Mobile: 9179457045 **Transferred to ICAR-IIHR, Bengaluru on 27/06/2017**	शाकनाशी का पर्यावरण में प्रभाव, परिशोधन तकनीकें, सोलर यूवी विघटक–छोटे कार्बनिक अणु Fate of herbicides in the environment, decontamination techniques, impact of solar UV-fraction small organic molecules
	**डॉ. भूमेश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी)** Dr. Bhumesh Kumar, Pr. Scientist (Plant Physiology) ईमेल / Email: kumarbhumesh@yahoo.com मोबाइल / Mobile: 9806622307 **Promoted to Principal Scientist w.e.f. 30/06/2016**	जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवार गतिकी व प्रबंधन तथा शाकनाशी प्रतिरोधकता Weed dynamics and management under the regime of climate change, herbicide resistance and bio-prospection of weed species
	डॉ. पी.जे. खनखने, वरिष्ठ वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान) Dr. P.J. Khankhane, Sr. Scientist (Soil Science) ईमेल / Email: pjkhankhane@yahoo.com.ph मोबाइल / Mobile: 9926715757 **Transferred to ICAR-NBSSL&UP Regional Station, IARI Campus, New Delhi on 30/06/2017**	जैव उपचार, मृदा एवं जल गुणवत्ता, खरपतवार उपयोग और जलीय भूमि प्रबंधन Bioremediation, soil and water quality, weed utilization and wetl and management
	डॉ. शोभा सौंधिया, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कार्बनिक रसायन) Dr. Shobha Sondhia, Sr. Scientist (Organic Chemistry) ईमेल / Email: shobhasondia@yahoo.com मोबाइल / Mobile: 0761-2353934	खरपतवारनाशी का पर्यावरण पर प्रभाव, विघटन, जैव अणु, खरपतवार अवशेष एवं उनके घटाव Environmental impact of herbicide, mode of degradation, bio-molecules, method development for herbicide residues and herbicide mitigation measures
	डॉ. विजय कुमार चौधरी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr Vijay Ku. Choudhary, Scientist (Agronomy) ईमेल / Email: ind_vc@rediffmail.com मोबाइल / Mobile: 9425244075 **Transferred from ICAR-NIBSM, Raipur and Joined Directorate on 01.04.2018**	संरक्षित कृषि, विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन एवं जल प्रबंधन Conservation agriculture, weed management in different crops and water management

वैज्ञानिको के नाम / Scientist Name		विशेषताएं / Specializations
	डॉ. योगिता घरड़े, वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी) Dr Yogita Gharde, Scientist (Agril. Statistics) **ईमेल** / Email: yogita_iasri@rediffmail.com **मोबाइल** / Mobile: 8226072727	फसल–खरपतवार सहयोगिता माडलिंग Modelling on crop weed association
	श्री दिबाकर घोष, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Mr Dibakar Ghosh, Scientist (Agronomy) **ईमेल** / Email: dghoshagro@gmail.com **मोबाइल** / Mobile: 8989190213	खरपतवार पारिस्थितिकी और विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन Weed ecology and weed management in different crops
	श्री सुभाष चन्दर, वैज्ञानिक **(आर्थिक वनस्पति और पादप अनुवांशिक संसाधन)** Mr. Subhash Chander, Scientist (Economic Botany & Plant Genetic Resources) **ईमेल** / Email: singhariya43@gmail.com **मोबाइल** / Mobile: 08871877162	पादप अनुवांशिक संसाधन एवं खरपतवार जीव विज्ञान Plant Genetic Resources and Weed Biology
	इंजी. चेतन सी.आर., वैज्ञानिक **(प्रक्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति)** Er. Chethan C.R., Scientist (Farm Machinery and Power) **ईमेल** / Email: chethan704@gmail.com **मोबाइल** / Mobile: 9800105776	प्रक्षेत्र यांत्रीकीकरण, परिष्कृत खेती एवं संरक्षित कृषि Farm mechanization, precision farming, and conservation agriculture

20.2 तकनीकी वर्ग / Technical Staff

श्री आर.एस. उपाध्याय Sh. R.S. Upadhyay	टी–9 मुख्य तकनीकी अधिकारी T-9, Chief Tech. Officer
श्री संदीप धगट Sh. Sandeep Dhagat	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Tech. Officer
श्री मुकेश कुमार भट्ट Sh. Mukesh K. Bhatt	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Tech. Officer
श्री व्ही.के. एस. मेश्राम Sh. V.K.S. Meshram	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Tech. Officer
श्री जी.आर. डोंगरे Sh. G.R. Dongre	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री एम.पी. तिवारी Sh. M.P. Tiwari	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री ओ.एन. तिवारी Sh. O.N. Tiwari	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री पंकज शुक्ला Sh. Pankaj Shukla	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री एस.के. पारे Sh. S.K. Parey	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री जे.एन. सेन Sh. J.N. Sen	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री बसंत मिश्रा Sh. Basant Mishra	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer

श्री एस.के. तिवारी Sh. S.K. Tiwari	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री एस.के. बोस Sh. S.K. Bose	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री घनश्याम विश्वकर्मा Sh. G. Vishwakarma	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री के.के. तिवारी Sh. K.K. Tiwari	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री मुकेश मीणा Sh. Mukesh Meena	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री अजय पाल सिंह Sh. Ajay Pal Singh	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री भगुन्ते प्रसाद Sh. Bhagunte Prasad	टी–4, तकनीकी सहायक (ट्रेक्टर चालक) T-4, Technical Assistant (Tractor Driver)
श्री प्रेम लाल दाहिया Sh. Premlal Dahiya	टी–4, तकनीकी सहायक (वाहन चालक) T-4, Technical Assistant (Driver)
श्री दिलीप साहू Sh. Dilip Sahu	टी–4, तकनीकी सहायक (वाहन चालक) T-4, Technical Assistant (Driver)
श्री सबस्टीन दास Sh. Sabasteen Das	टी–4, तकनीकी सहायक (वाहन चालक) T-4, Technical Assistant (Driver)
श्री वी.एस. रैकवार Sh. V.S. Raikwar	टी–1, प्रक्षेत्र सहायक T-1, Field Assistant

20.3 प्रशासनिक वर्ग / Administrative Staff

श्री सुजीत कुमार वर्मा Sh. Sujeet Kumar Verma	प्रशासनिक अधिकारी Administrative Officer
श्री आर. हाड़गे Sh. R. Hadge	सहायक प्रशासनिक अधिकारी Assistant Administrative Officer
श्री एम.एस. हेडाऊ Sh. M.S. Hadeu	सहायक वित्त एवं लेखा धिकारी Asstt. Finance and Account Officer
श्रीमती निधी शर्मा Smt. Nidhi Sharma	निज सचिव PS to Director
श्री मनोज गुप्ता Sh. Manoj Gupta	निज सहायक PA

श्री टी. लखेरा Sh. T. Lakhera	कार्यालय सहायक Assistant
श्री बी.पी. उरिया Sh. Beni Prasad Uriya	कार्यालय सहायक Assistant
कु. श्रीविद्या Ku. Srividya **Resigned on 12/01/2018**	कार्यालय सहायक Assistant
श्री फ्रांसिस जेवियर Sh. Francis Xavier	वरिष्ठ लिपिक Sr. Clerk

20.4 कुशल सहायक कर्मचारी / Skilled Supporting Staff

श्री वीर सिंह Sh. Veer Singh
श्री राजू प्रसाद Sh. Raju Prasad
श्री जागोली प्रसाद Sh. Jagoli Prasad
श्री जगत सिंह Sh. Jagat Singh
श्री छोटेलाल यादव Sh. Chhoteylal Yadav
श्री अनिल शर्मा Sh. Anil Sharma
श्री नरेश सिंह Sh. Naresh Singh

श्री शंकर लाल कोष्टा Sh. Shankar Lal Koshta
श्री जे.पी. दाहिया Sh. J.P. Dahiya
श्री मदन शर्मा Sh. Madan Sharma
श्री शिव कुमार पटैल Sh. Shiv Kumar Patel
श्री जेठूराम विश्वकर्मा Sh. Jethuram Viswakarma
श्री अश्विनी कुमार तिवारी Sh. Ashwani Tiwari
श्री सुरेश चंद रजक Sh. Suresh Chand Rajak

श्री गज्जूलाल Sh. Gajjulal
श्री गंगाराम कोल Sh. Gangaram
श्री संतलाल रजक Sh. Santlal Rajak
श्री महेन्द्र पटैल Sh. Mahendra Patel
श्री संतोष रैदास Sh. Santosh Kumar
श्री नेमीचंद कुर्मी Sh. Nemichand Kurmi
श्री मोहन लाल दुबे Sh. Mohan Lal Dubey

20.5 नियुक्ति, पदोन्नति, स्थानांतरण एवं सेवानिवृत्ति

पदोन्नतियाँ

- डॉ. भूमेश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी) के पद पर दिनांक 30.06.2016 से ।
- श्री बसंत मिश्रा, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (टी–6) के पद पर दिनांक 19.12.2014 से ।
- श्री अजय पाल सिंह, तकनीकी अधिकारी (टी–5) के पद पर दिनांक 20.03.2017 से ।
- श्री सबस्टीन दास, तकनीकी सहायक (टी–4) (वाहन चालक) के पद पर दिनांक 21.05.2017 से ।

स्थानांतरण

- डॉ. विजय कु. चौधरी, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) का स्थानांतरण भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेज प्रबंधन संस्थान, रायपुर (छ.ग.) से खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में दिनांक 01.04.2018 को वैज्ञानिक के पद पर हुआ।
- डॉ. पार्थो पी. चौधुरी, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि रसायन) का स्थानांतरण दिनांक 27.06.2017 को भा.कृ.अनु.प.–भारतीय बागवानी अनुसंधान केन्द्र, बैंगालुरू में हुआ।
- डॉ. पी.जे. खनखने, वरिष्ठ वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान) का स्थानांतरण दिनांक 30.06.2017 को भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण एवं भूमि उपयोग नियोजन ब्यूरो, नईदिल्ली।

त्याग पत्र

- कु. श्री विद्या द्वारा दिनांक 12.01.2018 को कार्यालय सहायक पद से त्याग पत्र दिया।

20.5 Joining, Promotion, Transfer and Superannuation

Promotions

- Dr. Bhumesh Kumar, was promoted to Pr. Scientist w.e.f. 30/06/2016.
- Mr. Basant Mishra was promoted to Sr. Technical Officer (T-6) w.e.f. 19/12/2014.
- Mr. Ajay Pal Singh, was promoted to Technical Officer (T-5) w.e.f. 20/03/2017.
- Mr. Sabasteen Das was promoted as Driver (T-4) w.e.f. 21/05/2017.

Transfers

- Dr. Vijay Kumar Choudhary, Scientist (Agronomy) transfered from ICAR-NIBM, Raipur and joined the the Directorate as scientist on 01/04/2018.
- Dr. P.P. Choudhary, Pr. Scientist (Residue Chemistry) was transferred to ICAR-IIHR, Bengaluru on 27/06/2017.
- Dr. P.J. Khankhane, Sr. Scientist (Soil Science) was transferred to ICAR-NBSS&LUP Regional Station, IARI Campus, New Delhi on 30/06/2017.

Resigned

- Ku. Shrividya resigned from Office Assistant on 20/01/2018.

21 मौसम रिपोर्ट
WEATHER REPORT

जबलपुर की जलवायु को व्यापक रूप से उप–उष्णकटिबंधीय के रूप में वर्गीकृत किया गया है। यहां गर्मियों में बहुत गर्म और सर्दियों में बहुत ठण्ड होती है। अप्रैल से जून के दौरान अधिकतम तापमान 38–44 डिग्री सेल्सियस तक रहता है, जबकि सबसे ठण्डे महिने दिसम्बर–जनवरी होता है जब न्यूनतम् तापमान 5 डिग्री सेल्सियस **(चित्र 21.1)** से नीचे चला जाता है। औसत वर्षा 1401 मिमी. हुई जिसमें से अधिकांश (90 प्रतिशत) जून–सितम्बर के दौरान हुई। वर्ष 2017 में, कुल वार्षिक वर्षा केवल 1106 मिमी. थी, जबकि कुल वार्षिक वाष्पीकरण 1601 **(तालिका 21.1)** था।

वर्ष 2017 की वर्षा पिछले 50 वर्षों की औसत से 21 प्रतिशत कम थी और वितरण अनिश्चित था। जून, जुलाई और अगस्त के दौरान बरसात के दिनों की संख्या 16, 18 और 10 थी। अगस्त की मासिक वर्षा 50 साल की औसत वर्षा का केवल 56 प्रतिशत थी। फलस्वरूप, पानी की कमीं के कारण धान की फसल को नुकसान उठाना पड़ा था। जलवायु परिवर्तन प्रत्यक्ष और परोक्ष रूप से दोनों, फसलों की पैदावार को प्रभावित करना है। मुख्य रूप से फसल की अवधि और निषचेन में परिवर्तन के कारण प्रत्यक्ष प्रभाव होते हैं। जबकि, अप्रत्यक्ष प्रभाव काफी हद तक पानी की उपलब्धता, बादल, कीट, बीमारी और खरपतवारों की गतिशीलता में परिवर्तन के कारण होता है। हवा की अधिकतम एवं न्यूनतम गति क्रमशः जुलाई और दिसम्बर के महिनों के दौरान देखी गई। गर्म महिने (अप्रैल–जून) के दौरान औसत अधिकतम सापेक्षिक आर्द्रता 16–42 प्रतिशत थी। माह अप्रैल में अधिकतम् औसत दैनिक धूप 10.26 घंटे और जुलाई में औसत न्यूनतम् धूप 1.8 घण्टा और जुलाई में औसत न्यूनतम धूप 1.8 घण्टा थी। मौसम संबंधी आकड़े जे.एन. के.वी.वी., जबलपुर की मौसम संबंधी वेधशाला से प्राप्त किये गये।

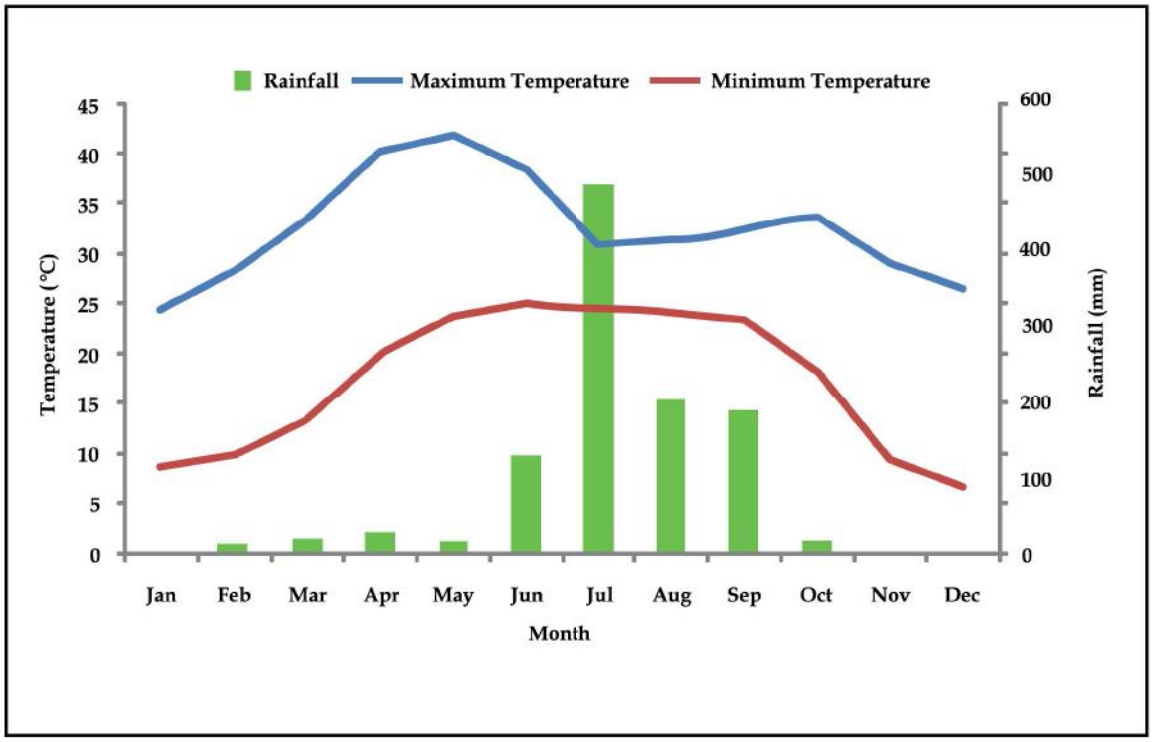
The climate of Jabalpur is broadly classified as sub-tropical, characterized by very hot summers and cold winters. Maximum temperature ranges from 38-44 °C during April to June, while the coldest months are December-January when the minimum temperature often goes below 5 °C **(Figure 21.1)**. The average annual rainfall is 1401 mm, most (90 %) of which is received during June-September. In the year 2017, total annual rainfall was only 1106 mm, while the total annual evaporation was 1601 mm **(Table 21.1)**.

The rainfall of 2017 was 21 % lower than the average of last 50 years and distribution was erratic. The number of rainy days was 16, 18 and 10 during June, July and August, respectively. The monthly rainfall of August was only 56% of the 50 years average rainfall of this month. As a result, the rice crop was suffered due to scarcity of water. Climate change impacts the crop yields both directly and indirectly. Direct effects are mainly due to change in crop duration and fertilization. Whereas, the indirect effect are largely due to changes in water availability, altered insect, diseases and weed dynamics. The maximum and minimum wind speed was observed during the months of July and December, respectively. The mean maximum relative humidity during hot months (April-June) ranged from 48-70% and mean minimum relative humidity was 16-42%. The mean maximum daily sunshine of 10.26 hr was in April and mean minimum of 1.8 hr in July. Weather data was obtained from adjacent meteorological observatory of JNKVV, Jabalpur.

तालिका 21.1: वर्ष 2017 के दौरान जबलपुर में मासिक औसत अधिकतम् और न्यूनतम् नमीं, हवा की गति, धूप, वर्षा, वाष्पीकरण और बरसात के दिनों की संख्या।

Table 21.1: Monthly mean maximum and minimum humidity, wind speed, sunshine, rainfall, evaporation and no. of rainy days at Jabalpur during 2017

Month	Humidity (%)		Wind speed (km/hr)	Sun shine (hr/day)	Rainfall (mm)		Evaporation (mm)	No. of rainy days
	Maximum	Minimum			Average (50 years)	2017		
January	91.3	46.8	2.85	6.69	20.4	3.4	62.8	1
February	87.5	38.3	2.94	9.20	24.2	13.2	80.7	1
March	74.1	22.3	3.41	9.95	18.9	18.8	161.2	2
April	48.2	15.6	5.72	10.26	3.9	27.0	248.4	1
May	43.5	19.9	5.62	9.41	10.2	17.8	271.6	4
June	70.1	42.3	6.11	7.13	178.6	127.6	196.8	16
July	88.6	73.7	6.70	1.80	401.2	488.5	88.0	18
August	88.9	70.5	6.17	3.33	468.3	205.4	105.7	10
September	87.6	64.0	4.03	6.21	209.8	187.6	108.1	5
October	87.7	42.8	3.01	8.82	40.1	16.6	121.0	2
November	86.8	33.8	2.60	7.48	11.5	0.0	80.3	0
December	86.4	33.5	2.55	6.42	13.4	0.0	76.3	0
Total	-	-	-	86.7	1401	1106	1601	60



चित्र 21.1: वर्ष 2017 के दौरान जबलपुर में मासिक अधिकतम् और न्यूनतम् औसत तापमान और कुल मासिक वर्षा का लेखा चित्र।
Figure 21.1: Mean monthly maximum and minimum temperature, and total monthly rainfall at Jabalpur, during 2017

परिशिष्ट-1
APPENDIX-1

Results-Framework Document (RFD)

अनुभाग 2 प्रमुख उद्देश्य, सफलता संकेतक और लक्ष्य में प्राथमिकता
Section 2 Inter set priorities among Key Objectives, Success Indicators and Targets

क Sl.	उद्देश्य Objectives	भार Weight	कार्य Actions	सफलता संकेतक Success Indicators	इकाई Unit	भार Weight	लक्ष्य / मापदंड मूल्य Target / Criteria Value				
							उत्कृष्ट Excellent	बहुत अच्छा Very Good	अच्छा Good	प्रचुर Fair	तुच्छ Poor
							100%	90%	80%	70%	60%
1.	कुशल खरपतवार प्रबंधन पैकेज का विकास Development of efficient weed management packages	69	खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन Evaluating weed management practices	फसलों के लिए विकसित कुशल खरपतवार प्रबंधन पैकेज Efficient weed management package of practices for field crops evaluated	संख्या No.	45	23	20	18	16	14
				बागवानी की फसलों और गैर कृषि योग्य भूमि के लिए विकसित खरपतवार प्रबंधन पैकेज Efficient weed management package of practices for horticultural crops and non-arable lands evaluated	संख्या No.	5	8	7	6	5	4
			वातावरण में शाकनाशियों की जाँच Monitoring herbicides in environment	विभिन्न स्थितियों में शाकनाशी अवशेषों का मूल्यांकन Herbicide residues assessed in different situations	संख्या No.	10	66	60	54	48	42
2.	कुशल खरपतवार प्रबंधन के संबंध में जागरूकता और ज्ञान का सृजन Creation of awareness & knowledge in respect to improved weed management	20	प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण Transfer of technology	कृषि शोध परीक्षण / एफ. एल. डी. On-farm research trials/ FLDs conducted	संख्या No.	10	220	200	180	140	100
				जाईगोग्रामा कीट का मास मल्टीप्लिकेशन और वितरण *Zygogramma* beetle mass multiplied and supplied	संख्या No.	4	50000	45000	40000	35000	30000
			एच.आर.डी. एवं क्षमता निर्माण HRD & capacity building	प्रशिक्षण का आयोजन Trainings organized	संख्या No.	6	82	75	68	61	54
3.	प्रकाशन / प्रलेखन Publication/ Documentation	5	नास रेटिंग 6 व अधिक की पत्रिकाओं में शोध लेख का प्रकाशन Publication of the research articles in the journals having the NAAS rating of 6.0 and above	प्रकाशित शोध लेख Research articles published	संख्या No.	3	7	6	5	4	3

			संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट का समय पर प्रकाशन (2016–17) Timely publication of the Institute Annual Report (2016-2017)	प्रकाशित वार्षिक रिपोर्ट Annual Report published	दिनांक Date	2	30.06.2017	02.07.2017	04.07.2017	07.07.2017	09.07.2017
4.	राजकोषीय संसाधन प्रबंधन Fiscal resource management	2	जारी की गई योजना निधि का उपयोग Utilization of released plan fund	उपयोग की गई योजना निधि Plan fund utilized	%	2	98	96	94	92	90
5.	आर.एफ.डी. प्रणाली की कुशल कार्य पद्धति Efficient Functioning of the RFD System	3	अनुमोदन हेतु ड्राफ्ट आर.एफ.डी. का समय पर प्रस्तुतीकरण (2017–18) Timely submission of Draft RFD for 2017-2018 for Approval	समय पर प्रस्तुतीकरण On-time submission	दिनांक Date	2	15.05.2017	16.05.2017	17.05.2017	20.05.2017	21.05.2017
			आर.एफ.डी. के परिणाम का समय से निवेदन 2016–2017 Timely submission of Results for 2016-2017	समय पर प्रस्तुतीकरण On-time submission	दिनांक Date	1	01.05.2017	02.05.2017	05.05.2017	06.05.2017	07.05.2017
6.	पारदर्शिता / विभाग अथवा मंत्रालय के सेवा वितरण में सुधार Enhanced Transparency / Improved Service delivery of Ministry/Department	3	नागरिक / ग्राहक चार्टर के कार्यान्वयन की स्वतंत्र लेखा परीक्षा से रेटिंग Rating from Independent Audit of implementation of Citizens' / Clients' Charter (CCC)	प्रतिबद्धताओं के कार्यान्वयन की डिग्री Degree of implementation of commitments in CCC	%	2	100	95	90	85	80
			शिकायत निवारण प्रबंधन प्रणाली के कार्यान्वयन की स्वतंत्र लेखा परीक्षा Independent Audit of implementation of Grievance Redress Management (GRM) system	जी आर एम लागू करने की सफलता की डिग्री Degree of success in implementing GRM	%	1	100	95	90	85	80
7.	प्रशासनिक सुधार Administrative Reforms	7	संशोधित संगठनात्मक रणनीति के साथ तालमेल करने के लिये प्राथमिकताओं का अद्यतन Update organizational strategy to align with revised priorities	दिनांक Date	दिनांक Date	2	01.11.2017	02.11.2017	03.11.2017	04.11.2017	05.11.2017
			भ्रष्टाचार के संभावित जोखिम को कम करने के लिए उद्यतन	% कार्यान्वयन							

			संगठनात्मक रणनीति का संशोधित प्राथमिकताओं के साथ तालमेल Implementation of agreed milestones of approved Mitigating Strategies for Reduction of potential risk of corruption (MSC)	% of Implementation	%	1	100	90	80	70	60
			आई.एस.ओ. 9001के लिये अनुमोदित एक्शन प्लान का कार्यान्वयन Implementation of agreed milestones for ISO 9001	% कार्यान्वयन % of implementation	%	2	100	95	90	85	80
			नवोत्थान के लिये तैयार कार्य योजना का कार्यान्वयन Implementation of milestones of approved Innovation Action Plans (IAPs)	% कार्यान्वयन % of implementation	%	2	100	90	80	70	60

अनुभाग 3 सफलता संकेतक की ट्रेन्ड वैल्यू
Section 3 Trend Values of the Success Indicators

क्र. S. No.	उद्देश्य Objectives	कार्य Actions	सफलता संकेतक Success Indicators	इकाई Unit	2014–15 के लिए वास्तविक मूल्य Actual Value for FY 2014-15	2015–16 के लिए वास्तविक मूल्य Actual Value for FY 2015-16	2016–17 के लिए वास्तविक मूल्य Actual Value for FY 2016-17	2017–18 के लिए लक्षित मूल्य Targeted Value for FY 2017-18	2018–19 के लिए अनुमानित मूल्य Projected Value for FY 2018-19
1.	कुशल खरपतवार प्रबंधन पैकेज का विकास Development of efficient weed management packages	खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन Evaluating weed management practices	फसलों के लिए विकसित कुशल खरपतवार प्रबंधन पैकेज Efficient weed management package of practices for field crops evaluated	संख्या No.	20	21	22	23	23
			बागवानी की फसलों और गैर–कृषि योग्य भूमि के लिए विकसित खरपतवार प्रबंधन पैकेज Efficient weed management package of practices for horticultural crops and non-arable lands evaluated	संख्या No.	6	7	7	8	9
		वातावरण मे षाकनाषियों की जाँच Monitoring herbicides in environment	विभिन्न स्थितियों में शाकनाशी अवशेषों का मूल्यांकन Herbicide residues assessed in different situations	संख्या No.	60	63	64	66	68
2.	कुशल खरपतवार प्रबंधन के संबंध मे जागरूकता और ज्ञान का सृजन	प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण	कृषि शोध परीक्षण/एफ.एल.डी.	संख्या	425	430	460	220	240

	Creation of awareness & knowledge in respect to improved weed management	Transfer of technology	On-farm research trials/ FLDs conducted	No.					
			जाइगोग्रामा कीट का मास मल्टीप्लिकेशन और वितरण *Zygogramma* beetle mass multiplied and supplied	संख्या No.	40500	40500	47500	50000	55000
		एच. आर. डी. और क्षमता निर्माण HRD & capacity building	प्रशिक्षण का आयोजन Trainings organized	संख्या No.	70	76	81	82	82
3.	प्रकाशन/प्रलेखन Publication/Documentation	नास रेटिंग 6 व अधिक की पत्रिकाओं में शोध लेख का प्रकाशन Publication of the research articles in the journals having the NAAS rating of 6.0 and above	प्रकाशित शोध Research articles published	संख्या No.	6	5	6	7	8
		संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट का समय पर प्रकाशन Timely publication of the Institute Annual Report	प्रकाशित वार्षिक रिपोर्ट Annual Report published	दिनांक Date	31.05.2014	20.06.2015	01.07.2016	01.07.2017	30.06.2018
4.	राजकोषीय संसाधन प्रबंधन Fiscal resource management	जारी की गई योजना निधि का उपयोग Utilization of released plan fund	उपयोग की गई योजना निधि Plan fund utilized	% %	99.94	100	99.77	100	100
5.	आर. एफ. डी. प्रणाली की कुशल कार्य पद्धति Efficient Functioning of the RFD System	अनुमोदन हेतु ड्राफ्ट आर. एफ. डी. का समय पर निवेदन (2015–16) Timely submission of Draft RFD for 2015-16 for Approval	समय पर निवेदन On-time submission	दिनांक Date	29.04.2014	12.05.2015	01.04.2016	12.05.2017	15.05.2018
		आर. एफ. डी. परिणाम का समय पर निवेदन Timely submission of Results for RFD	समय पर निवेदन On-time submission	दिनांक Date	29.04.2015	21.04.2016	08.04.2017	01.05.2018	01.05.2019
6.	पारदर्शिता/विभाग अथवा मंत्रालय के सेवा वितरण में सुधार Enhanced Transparency / Improved Service delivery of Ministry/ Department	नागरिक/ग्राहक चार्टर के कार्यान्वयन की स्वतंत्र लेखा परीक्षा द्वारा दी गयी रेटिंग Rating from Independent Audit of implementation of Citizens' / Clients' Charter (CCC)	प्रतिबद्धताओं के कार्यान्वयन नागरिक/ग्राहक चार्टर का स्तर Degree of implementation of commitments in CCC	% %	100	100	100	100	100
		शिकायत निवारण प्रणाली कार्यान्वयन की स्वतंत्र लेखा परीक्षा Independent Audit of implementation of Grievance Redress Management (GRM) system	जी आर एम लागू करने की सफलता की स्तर Degree of success in implementing GRM	% %	100	100	100	100	100
7.	प्रशासनिक सुधार Administrative Reforms	संशोधित संगठनात्मक रणनीति के साथ तालमेल करने के लिये प्राथमिकताओं का अद्यतन Update organizational strategy to align with revised priorities	दिनांक Date	दिनांक Date	21.10.2014	01.11.2015	01.11.2016	01.11.2017	01.11.2018
		भ्रष्टाचार के संभावित जोखिम को कम करने के लिए मंजूर की शमन रणनीतियों का कार्यान्वयन	% कार्यान्वयन	%	100	100	100	100	100

		Implementation of agreed milestones of approved Mitigating Strategies for Reduction of potential risk of corruption (MSC)	% of Implementation						
		अनुमोदित एक्शन प्लान के तहत आई.एस.ओ. 9001 का कार्यान्वयन Implementation of agreed milestones for ISO 9001	% कार्यान्वयन % of implementation	%	100	100	100	100	100
		नवोत्थान के लिये तैयार कार्य योजना का कार्यान्वयन Implementation of milestones of approved Innovation Action Plans (IAPs)	% कार्यान्वयन % of implementation	%	100	100	100	100	100

अनुभाग 4 (अ) परिवर्णी
Section 4 (a) Acronyms

क्र. Sl.	परिवर्णी Acronyms	विवरण Description
1.	एफ.एल.डी. FLD	फ्रन्ट लाइन डिमोन्स्ट्रेशन Front-line demonstration
2.	डी.डब्ल्यू.आर. DWR	डाइरेक्टोरेट ऑफ वीड रिसर्च Directorate of Weed Research
3.	एच.आर.डी. HRD	ह्यूमन रिसोर्स डेवेलपमेन्ट Human Resource Development
4.	आई.डब्ल्यू.एम. IWM	इन्टीग्रेटेड वीड मैनेजमेन्ट Integrated Weed Management
5.	ए.आई.सी.आर.पी. AICRP	ऑल इंडिया कोर्डिनेटेड प्रोजेक्ट All India Coordinated Research Project

अनुभाग 4 (ब) प्रस्तावित माप पद्धति और सफलता संकेतकों की परिभाषा और विवरण
Section 4 (b) Description and definition of success indicators and proposed measurement methodology

क्र. Sl.	सफलता संकेतक Success Indicator	विवरण Description	परिभाषा Definition	माप Measurement	टिप्पणी General Comments
1.	फसलो के लिए विकसित कुशल खरपतवार प्रबंधन के पैकेज	फसलों के लिए रासायनिक, कल्चरल और यांत्रिक विधि से खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन	पारंपरिक विधियों की तुलना में जिन प्रथाओं से प्रभावी खरपतवार प्रबंधन और अतिरिक्त आर्थिक लाभ मिलेगा, निदेशालय उनकी संस्तुति करेगा।	प्रक्षेत्र में प्रयोगों के आयोजन कर के	
	Efficient weed management package of practices for field crops evaluated	Evaluating various weed control measures involving chemical, mechanical and cultural methods for field crops	The management practices that control weed effectively, increase productivity and provide additional economic benefit, over the traditional weed control methods will be identified as `efficient weed management practices' and recommended by DWSR	By conducting experiments in field	
2.	बगवानी की फसलों और गैर कृषि योग्य भूमि के लिए विकसित खरपतवार प्रबंधन के पैकेज	निदेशालय उन प्रथाओं की संस्तुति करेगा जो पारंपरिक प्रथाओं की तुलना में प्रभावी खरपतवार प्रबंधन और अतिरिक्त आर्थिक लाभ प्रदान करेंगे।	बागवानी के फसलों और गैर कृषि योग्य भूमि के लिए रासायनिक, कल्चरल और यांत्रिक विधि से खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन	फसल उत्पादकता की कमी का आंकलन	
	Efficient weed management package of practices for horticultural crops and non-arable land evaluated	The management practices that control weed effectively, increase productivity and provide additional economic benefit, over the traditional weed control methods will be identified as `efficient weed management practices' and recommended by DWR	Evaluating various weed control measures involving chemical, mechanical, cultural methods and bioagents for horticultural crops and non-arable lands	Estimating reduction of crop loss	

3.	विभिन्न स्थितियों में शाकनाशी अवशेषों का मूल्यांकन	विभिन्न उत्पादन प्रणालियों में शाकनाशियों के अपव्यय के पैटर्न का मूल्यांकन	प्रयुक्त शाकनाशी की अप्रयुक्त मात्रा का आंकलन और विभिन्न उत्पादन प्रणालियों में मृदा, पानी और पौधों में इसके अपघटित उत्पाद	प्रक्षेत्र और लैब के प्रयोगों के मृदा, पानी और पौधों का विश्लेषण	
	Herbicide residues assessed in different situations	Evaluating dissipation patterns of herbicides in different production systems	Assessment of unutilized amounts of applied herbicides and degradation products in soil, water and plant in different production systems	By analyzing soil, water and plant samples from field and laboratory experiments	
4.	कृषि शोध परीक्षण/ . एफ.एल.डी.	पार्टिसिपेटरी मोड में किसानों के खेत में संस्तुत खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन	संस्तुत प्रथाओं के पैकेज का किसानों के खेतों में प्रदर्शन	कृषि शोध परीक्षण/एफ. एल. डी. की संख्या	
	On-farm research trials/ FLDs conducted	Evaluating recommended package of practices for weed control in farmer's fields in a participatory mode	Demonstration of recommended package of practices and experimental results on farmer's fields	Number of farm research trials/FLDs conducted	
5.	*जाइगोग्रामा* का मास मल्टीप्लिकेशन और वितरण	बायो एजन्ट का मल्टीप्लिकेशन और उपयोगकर्ता को वितरण	*जाइगोग्रामा* कीट बिना फसलों के नुकसान पहुँचाए गाजरघास के प्रबंधन की क्षमता रखता है।	संख्या	
	Zygogramma beetle mass multiplied and supplied	Multiplying the bioagents at DWSR and supply to end-users	*Zygogramma* is an insect having the ability to control parthenium weed without harming the crop plants	Number	
6.	प्रशिक्षण का आयोजन	दृश्यों, विचार–विमर्श और प्रदर्शन द्वारा खरपतवार प्रबंधन का ज्ञान प्रदान करना	खरपतवार प्रबंधन की संस्तुत प्रथाओं के पैकेज के लाभों से उपयोगकर्ता और हितधारकों को अवगत कराना	प्रशिक्षण, कार्यशाला, जागरूकता कार्यक्रमों का निदेशालय द्वारा आयोजन जिसमें राज्य कर्मचारी, वैज्ञानिक, किसान एवं उद्योग कर्मी भाग ले सके।	
	Trainings organized	Imparting knowledge on weed management through lectures, visuals, demonstrations and discussions	Educating the end-user and stakeholders about the benefit of recommended package of practices for managing weeds	Trainings, workshops, awareness programmes, etc. will be organized by DWR involving state officials, scientists, industry personnel and farmers	

अनुभाग 5 अन्य विभागों से विशेष प्रदर्शन की आवश्यकता – कोई नहीं

Section 5 Specific performance requirements from other departments that are critical for delivering agreed results

Location Type	State	Organization Type	Organization Name	Relevant Success Indicator	What is your requirement from this organization	Justification for this requirement	Please quantify your requirement from this organization	What happens if your requirement is not met
Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil

अनुभाग 6 संस्थान/मंत्रालय की गतिविधियों का प्रभाव/परिणाम

Section 6 Outcome/ Impact of activities of Organization/ Ministry

क.	संस्थान का प्रभाव/परिणाम	निम्नलिखित विभागों/मंत्रालयों के साथ परिणाम को प्रभावित करने के लिए संयुक्त रूप से जिम्मेदार	सफलता संकेतक	इकाई	2012–13	2013–14	2014–15	2015–16	2016–17
S. No.	**Outcome/ impact**	**Jointly responsible for influencing this outcome / impact with the following department (s) / ministry(ies)**	**Success Indicator(s)**	**Unit**	**2012-2013**	**2013-2014**	**2014-2015**	**2015-2016**	**2016-2017**
1.	उन्नत खरपतवार प्रबंधन प्रथाएं अपनाने से लाभ	डी.डब्ल्यू.आर. और विभिन्न राज्यों में स्थित ए.आइ.सी.आर.पी. खरपतवार प्रबंधन केन्द्रों द्वारा प्रदर्शित खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं की रिपोर्टों पर आधारित संस्तुत प्रथाओं के प्रभाव का आंकलन	फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन के तरीकों से किसान को अतिरिक्त आर्थिक लाभ	रू/हे.					
	Profitability due to adoption of improved weed management technologies	Impact assessment reported is based on IWM packages/ technologies demonstrated by DWR and its AICRP-Weed Management centers located in different states	Additional economic benefit to farmer over existing weed management practices in field crops	Rs./ha	10,500	11,000	11,500	12,000	12,500

परिशिष्ट–2
APPENDIX-2

आर. एफ. डी. (2016–17) के संबंध में प्रदर्शन मूल्यांकन रिपोर्ट
Performance Evaluation Report in respect of RFD 2016-2017

क्र. S. No.	उद्देश्य Objective(s)	भार Weight	कार्य Action(s)	सफलता संकेतक Success Indicator(s)	इकाई Unit	भार Weight	लक्ष्य / मापदंड मूल्य Target / Criteria Value					उपलब्धियाँ Achievements	प्रदर्शन Performance		लक्ष्य (90%) के सामने % उपलब्धि Percent achievements against Target values of 90% Col.	कम या अधिक उपलब्धियों के कारण Reasons for shortfalls or excessive achievements, if applicable
							उत्कृष्ट Excellent 100%	बहुत अच्छा Very Good 90%	अच्छा Good 80%	प्रचुर Fair 70%	खराब Poor 60%		रॉ स्कोर Raw Score	वेटेड स्कोर Weighted Score		
1.	कुशल खरपतवार प्रबंधन पैकेज का विकास Development of efficient weed management packages	60	खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का मूल्यांकन Evaluating weed management practices	फसलों के लिए विकसित कुशल खरपतवार प्रबंधन पैकेज Efficient weed management package of practices for field crops evaluated	संख्या No.	45	22	20	18	16	14	22	100	45	**110**	100 प्रतिशत लक्ष्य प्राप्त करने के प्रयास किये गये थे। पौद्योगिकी के संदर्भ में 90–100% का लक्ष्य / मानदंड मूल्य के बीच का अंतर बहुत छोटा है लेकिन यह प्रतिशत के मामले में एक उच्च आंकड़ा है। Efforts were made to achieve 100% of the target. In terms of technology the difference between 90-100% target criteria value is very small, but it amount to a high figure in terms of percentage
				बागवानी की फसलों और गैर कृषि योग्य भूमि के लिए विकसित खरपतवार प्रबंधन पैकेज Efficient weed management package of practices for horticultural crops and non-arable lands evaluated	संख्या No.	5	8	7	6	5	4	7	87.5	4.4	**100**	
			वातावरण में शाकनाशीयों की जाँच Monitoring herbicides in environment	विभिन्न स्थितियों में शाकनाशी अवशेषों का मूल्यांकन Herbicide residues assessed in different situations	संख्या No.	10	66	60	54	48	42	64	97	9.7	**106.7**	
2.	कुशल खरपतवार प्रबंधन के संबंध में जागरूकता और ज्ञान का सृजन Creation of awareness & knowledge in respect to improved weed management	20	प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण Transfer of technology	कृषि शोध परीक्षण / एफ. एल. डी. On-farm research trials/ FLDs conducted	संख्या No.	10	450	420	380	340	300	460	100	10	**109.5**	
				जाईगोग्रामा कीट का मांस मल्टीप्लिकेशन और वितरण *Zygogramma* beetle mass multiplied and supplied	संख्या No.	4	50000	45000	40000	35000	30000	47500	95	3.8	**105.6**	
			एच.आर.डी. एवं क्षमता निर्माण HRD & capacity building	प्रशिक्षण का आयोजन Trainings organized	संख्या No.	6	82	75	68	61	54	81	98.8	5.9	**108**	
3	प्रकाशन / प्रलेखन Publication/ Documentation	5	नास रेटिंग 6 व अधिक की पत्रिकाओं में शोध लेख का प्रकाशन Publication* NAAS rating > 6	प्रकाशित शोध Research articles published	संख्या No.	3	6	5	4	3	2	6	100	3.0	**120**	
			संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट का समय पर प्रकाशन (2015–16) Annual Report **	प्रकाशित वार्षिक रिपोर्ट Annual Report published	दिनांक Date	2	30/06/2016	02/07/2016	04/07/2016	07/07/2016	09/07/2016	20/06/2016	95	1.9	-	
4.	राजकोषीय संसाधन प्रबंधन Fiscal resource management	2	जारी की गई योजना निधि का उपयोग Utilization of released plan fund	उपयोग की गई योजना निधि Plan fund utilized	% %	2	98	96	94	92	90	99.97	102	2.04	-	
5.	आर.एफ.डी. प्रणाली की कुशल कार्य पद्धति	3	अनुमोदन हेतु ड्राफ्ट आर. एफ. डी. का समय पर निवेदन (2015–16)	समय पर निवेदन	दिनांक	2	15/05/2016	16/05/2016	17/05/2016	20/05/2016	21/05/2016	01/04/2016	100	2	-	

5	Efficient functioning of RFD system	3	Timely submission of Draft RFD for 2015-16 for approval	On-time submission	Date										
			आर. एफ. डी. के परिणाम का समय से निवेदन Timely submission of Results for 2014-15	समय पर निवेदन On-time submission	दिनांक Date	1	01/05/2016	02/05/2016	05/05/2016	06/05/2016	07/05/2016	8/04/2016	100	1	-
6	पारदर्शिता/विभाग अथवा मंत्रालय के सेवा वितरण में सुधार Enhanced Transparency / Improved Service delivery of Ministry/ Department	3	नागरिक/ग्राहक चार्टर कार्यान्वयन की स्वतंत्र लेखा परीक्षा Independent Audit of CCC @	प्रतिबद्धताओं के कार्यान्वयन की डिग्री Degree of implementation of commitments in CCC	% %	2	100	95	90	85	80	100	100	2	-
			शिकायत निवारण प्रणाली कार्यान्वयन की स्वतंत्र लेखा परीक्षा Independent Audit of GRM #	जी आर एम लागू करने की सफलता की डिग्री Degree of success in implementing GRM	% %	1	100	95	90	85	80	100	100	1	-
7.	प्रशासनिक सुधार Administrative Reforms	7	संशोधित संगठनात्मक रणनीति के साथ तालमेल करने के लिये प्राथमिकताओं का अद्यतन Update organizational strategy to align with revised priorities	दिनांक Date	दिनांक Date	2	01/10/2016	02/10/2016	03/10/2016	04/10/2016	05/10/2016	1/10/2016	100	2	-
			भ्रष्टाचार के संभावित जोखिम को कम करने के लिए उद्यतन संगठनात्मक रणनीति का संशोधित प्राथमिकताओं के साथ तालमेल Implementation of agreed milestones of approved mitigating strategies for reduction of potential risk of corruption (MSC).	% कार्यान्वयन % of implementation	% %	1	100	90	80	70	60	100	100	1	-
			अनुमोदित एक्शन प्लान के तहत आई. एस.ओ. 9001 का कार्यान्वयन Implementation of agreed milestones for ISO 9001	% कार्यान्वयन % of implementation	% %	2	100	90	80	70	60	100	100	2	-
			नवोत्थान के लिये तैयार कार्य योजना का कार्यान्वयन Implementation of milestones of approved IAP	% कार्यान्वयन % of implementation	% %	2	100	90	80	70	60	100	100	2	-

कुल समग्र स्कोरिंगः 98.74	Total Composite Score 98.74
दर्जाः अति उत्कृष्ट	Rating: Excellent

परिशिष्ट - 3
APPENDIX - 3

संक्षिप्त नाम

ए ए एस	:	एटोमिक एब्जार्प्शन स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
ए ए यू	:	आनंद एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
ए ए यू	:	असम एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
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
अटारी	:	एग्रीकल्चरल टैक्नालॉजी एप्लीकेशन रिसर्च इंस्टीट्यूट
बी ए यू	:	बिरसा एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
बीसा	:	बोरलॉग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया
काफ्ट	:	सेंटर ऑफ एडवांस फेकेल्टी ट्रेनिंग
सी ए एस	:	कन्जर्वेशन एग्रीकल्चर सिस्टम
सी ए यू	:	सेन्ट्रल एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
सी ए जेड आर आई	:	सेन्ट्रल एरिड जोन रिसर्च इंस्टीट्यूट
सी सी एस एच ए यू	:	चौधरी चरण सिंह हरियाणा एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
सेरा	:	कांसोर्शियम फार इ–रिर्सोसेज इन एग्रीकल्चर
सी आई ए ई	:	सेंट्रल इंस्टीट्यूट आफ एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग
सी आई सी आर	:	सेंट्रल इंस्टीट्यूट फॉर कॉटन रिसर्च
सी ओ डी	:	कैमिकल आक्सीजन डिमांड
सी आर आर आई	:	सेन्ट्रल राइस रिसर्च इन्स्टीट्यूट
सी एस ए यू ए टी	:	चंद्र शेखर आजाद युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर और टेक्नालाजी
सी टी	:	कन्वेन्शनल टिलेज
सी टी आर आई	:	सेन्ट्रल टोबेको रिसर्च इन्स्टीट्यूट
डी ए ए	:	डेज आफ्टर एप्लीकेशन
डी बी एस के के वी	:	डॉ. बाला साहेब कोंकण कृषि विद्यापीठ
डे 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 आर डी ओ	:	डिफेंस रिसर्च एण्ड डेवलपमेंट आर्गनाईजेशन
डी आर एम आर	:	डायरेक्टोरेट आफ रेपसीड–मस्टर्ड रिसर्च
डी एस आर	:	डायरेक्ट सीडेड राईस
डी एस टी	:	डिपार्टमेंट आफ साइंस एण्ड टेक्नालाजी
डी यू	:	दिल्ली यूनिवर्सिटी
डी डब्ल्यू आर	:	डायरेक्टोरेट आफ वीड रिसर्च
डी पी डी के वी	:	पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ
डी आर सी ए यू	:	डॉ. राजेंद्र प्रसाद सेन्ट्रल एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
ई सी	:	इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी
ई यू ई	:	ऊर्जा उपयोग दक्षता
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

Acronyms

AAS	:	Atomic Absorption Spectrophotometer
AAU	:	Anand Agricultural University
AAU	:	Assam Agricultural University
ADF	:	Acid Detergent Fiber
AICRP	:	All India Coordinated Research Project
AKMU	:	Agriculture Knowledge Management Unit
APX	:	Ascorbate Peroxidase
ATARI	:	Agricultural Technology Application Research Institute
BAU	:	Birsa Agricultural University
BISA	:	Borlaug Institute for South Asia
CAFT	:	Centre of Advanced Faculty Training
CAS	:	Conservation Agriculture System
CAU	:	Central Agricultural University
CAZRI	:	Central Arid Zone Research Institute
CCSHAU	:	Choudhary Charan Singh Haryana Agricultural University
CeRA	:	Consortium for e-Resources in Agriculture
CIAE	:	Central Institute of Agricultural Engineering
CICR	:	Central Institute for Cotton Research
COD	:	Chemical Oxygen Demand
CRRI	:	Central Rice Research Institute
CSAUAT	:	Chandra Shekher Azad University of Agriculture and Technology
CT	:	Conventional Tillage
CTRI	:	Central Tobacco Research Institute
DAA	:	Days After Application
DBSKKV	:	Dr. Bala Saheb Konkan Krishi Vidhyapeeth
DARE	:	Department of Agricultural Research and Education
DAS	:	Days After Sowing
DAT	:	Days After Transplanting
DBT	:	Department of Biotechnology
DO	:	Dissolved Oxygen
DRDO	:	Defense Research and Development Organization
DRMR	:	Directorate of Rapeseed-Mustard Research
DSR	:	Direct-Seeded Rice
DST	:	Department of Science and Technology
DU	:	Delhi University
DWR	:	Directorate of Weed Research
DPDKV	:	Dr. Panjabrao Deshmukh Krishi Vidyapeeth
DRCAU	:	Dr. Rajendra Prasad Central Agricultural University
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

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
आई सी ए आर	:	इण्डियन काउंसिल आफ 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 एफ आर आई	:	इण्डियन ग्रासलैण्ड एण्ड फोडर रिसर्च इंस्टीट्यूट
आई जी के वी	:	इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय
आई आई ओ आर	:	इण्डियन इंस्टीट्यूट ऑफ ऑयल सीड्स रिसर्च
आई आई एस एस	:	इण्डियन इंस्टीट्यूट ऑफ सॉयल साइंस
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
जे एन यू	:	जवाहरलाल नेहरू यूनिवर्सिटी
के ए यू	:	केरल एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
के एम ए एस	:	किसान मोबाइल एडवाइजरी सर्विस
के वी के	:	कृषि विज्ञान केन्द्र
एल ए एन	:	लोकल एरिया नेटवर्क
एल सी–एमएस/ एम एस	:	लिक्विड क्रोमेटोग्राफी–मास स्पेक्ट्रोस्कोपी/मास स्पेक्ट्रोस्कोपी
एल डी	:	लीथल डोज
एल वी	:	लो वाल्यूम
एम ए यू	:	मराठवाड़ा एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
एम जी एम जी	:	मेरा गाँव मेरा गौरव
एम एच वी	:	मीडियम हाई वोल्यूम
एम एल वी	:	मीडियम लो वाल्यूम
एम पी बी टी	:	मध्यप्रदेश बायोटेक्नोलोजी
एम पी यू ए टी	:	महाराणा प्रताप यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर एण्ड टैक्नालॉजी
एम आर एल	:	मैक्सीमम रेसिड्यू लिमिट्स
एन ए आई पी	:	नेशनल एग्रीकल्चरल इनोवेशन प्रोजेक्ट
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 रिसोंसेस
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 यू ए टी	:	नरेंद्र देव यूनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नोलोजी
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

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
IGFRI	:	Indian Grassland and Fodder Research Institute
IGKV	:	Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya
IIOR	:	Indian Institute of Oilseeds Research
IISS	:	Indian Institute of Soil Science
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
JNU	:	Jawaharlal Nehru University
KAU	:	Kerala Agricultural University
KMAS	:	Kisan Mobile Advisory Services
KVK	:	Krishi Vigyan Kendra
LAN	:	Local Area Network
LC-MS/MS	:	Liquid Chromatography-Mass Spectroscopy/ Mass Spectroscopy
LD	:	Lethal Dose
LV	:	Low Volume
MAU	:	Marathwada Agricultural University
MGMG	:	Mera Gaon Mera Gaurav
MHV	:	Medium High Volume
MLV	:	Medium Low Volume
MPBT	:	Madhya Pradesh Biotechnology
MPUAT	:	Maharana Pratap University of Agriculture and Technology
MRL	:	Maximum Residue Limits
NAIP	:	National Agricultural Innovation Project
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
NDUAT	:	Narendra Dev University of Agriculture and Technology
NDVSU	:	Nanaji Deshmukh Veterinary Science University
NGO	:	Non-Governmental Organization
NIPHM	:	National Institute of Plant Health Management
NPK	:	Nitrogen, Phosphorous, Potash

एन आर एम	:	नेचुरल रिसोर्स मेनेजमेंट	NRM	:	Natural Resource Management
ओ सी	:	ऑर्गेनिक कार्बन	OC	:	Organic Carbon
ओ ई	:	ऊर्जा निर्गमन	OE	:	Output Energy
ओ एफ आर	:	आन फार्म रिसर्च	OFR	:	On Farm Research
ओ टी सी	:	ओपन टॉप चैम्बर	OTC	:	Open Top Chamber
ओ यू ए टी	:	ओडिशा युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नोलोजी	OUAT	:	Orissa University of Agriculture and Technology
पी ए यू	:	पंजाब एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी	PAU	:	Punjab Agricultural University
पी ए जी ई	:	पौलीएक्राईलैमाइड जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस	PAGE	:	Polyacrylamide Gel Electrophorasis
पी सी आर	:	पॉलिमरेज चैन रियेक्शन	PCR	:	Polymerase Chain Reaction
पी ई	:	प्री–इमर्जेन्स	PE	:	Pre-emergence
पी जे टी एस ए यू	:	प्रो. जयशंकर तेलंगाना स्टेट एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी	PJTSAU	:	Professor Jayashankar Telangana State Agricultural University
पी एम ई	:	प्रायोरिटी सेटिंग, मानिटरिंग एण्ड इवेल्यूशन	PME	:	Priority Setting, Monitoring and Evaluation
पी ओ	:	पोस्ट–इमर्जेन्स	PO	:	Post-emergence
क्यू आर टी	:	कनक्यून्निअल रिव्यू टीम	QRT	:	Quinquennial Review Team
आर ए सी	:	रिसर्च एडवाईजरी कमेटी	RAC	:	Research Advisory Committee
आर ए यू	:	राजस्थान एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी	RAU	:	Rajasthan Agricultural University
आर सी ई आर	:	रिसर्च कॉम्पलेक्स फॉर ईस्टर्न रीजन	RCER	:	Research Complex for Eastern Region
आर डी वी वी	:	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय	RDVV	:	Rani Durgavati Vishwavidyalaya
आर एफ डी	:	रिजल्ट फ्रेमवर्क डाक्यूमेंट	RFD	:	Results Framework Document
आर एम	:	रैडी मिक्स	RM	:	Ready Mix
आर वी एस के वी वी	:	राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय	RVSKVV	:	Rajmata Vijayaraje Sindia Krishi Vishwavidyalaya
एस ए डी एच एन ए	:	सोसायटी फॉर एडवांसमेंट ऑफ ह्यूमन एण्ड नेचर	SADHNA	:	Society for Advancement of Human and Nature
एस ए आर	:	सोडियम एडजार्बसन रेसियो	SAR	:	Sodium Adsorption Ratio
एस ए यू	:	स्टेट एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी	SAU	:	State Agricultural University
एस डी	:	स्टैण्डर्ड डेविएसन	SD	:	Standard Deviation
एस ई एम	:	स्टैण्डर्ड इरर आफ मीन	SEM	:	Standard Error of Mean
एस के यू ए एस टी	:	शेर–ए–काश्मीर यूनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चरल साइंसेस एण्ड टेक्नालाजी	SKUAST	:	Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology
एस ओ डी	:	सुपरआक्साईड डिसम्यूटेज	SOD	:	Superoxide Dismutase
एस आर आई	:	सिस्टम आफ राईस इंटेंसिफिकेशन	SRI	:	System of Rice Intensification
एस एस आर	:	सिम्पल सिक्वेंस रिपीट्स	SSR	:	Simple Sequence Repeats
टी एन ए यू	:	तमिलनाडू एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी	TNAU	:	Tamil Nadu Agricultural University
टी पी आर	:	ट्रांसप्लांटेड राईस	TPR	:	Transplanted Rice
टी आर आर आई	:	तमिलनाडू राइस रिसर्च इंस्टीट्यूट	TRRI	:	Tamil Nadu Rice Research Institute
यू ए एस	:	युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चरल साइंसेस	UAS	:	University of Agricultural Sciences
यू एफ एल सी	:	अल्ट्रा फास्ट लिक्विड क्रोमेटोग्राफी	UFLC	:	Ultra Fast Liquid Chromatography
वी बी	:	विश्व भारती	VB	:	Vishwa Bharati
डब्ल्यू ए एस	:	वीक्स आफ्टर सोइंग	WAS	:	Weeks after sowing
डब्लयू सी ई	:	वीड कंट्रोल एफीसियेंसी	WCE	:	Weed control efficiency
डब्लयू पी	:	वेट्टेबल पावडर	WP	:	Wettable powder
जैड टी	:	जीरो टिलेज	ZT	:	Zero Tillage

स्वच्छता अभियान के अन्तर्गत विभिन्न गतिविधियाँ
Glimpses of Swachh Bharat Abhiyan

समाचारों में भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR - DWR in the NEWS

Clean and Green Campus of ICAR-DWR

भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR-Directorate of Weed Research

Amrit Offset # 0761-2413943