वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2015-16

भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR-Directorate of Weed Research
जबलपुर (मध्य प्रदेश)
Jabalpur (Madhya Pradesh)

ISO 9001 : 2008 Certified

वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2015-16

भाकृअनुप - खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR - Directorate of Weed Research
जबलपुर (मध्य प्रदेश)
Jabalpur (Madhya Pradesh)
ISO 9001 : 2008 Certified

उद्धरण
वार्षिक प्रतिवेदन (द्विभाषी). 2015-16. भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, 137 पृष्ठ.

Correct Citation
Annual Report (Bilingual). 2015-16. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur , 137 p.

प्रकाशक
डॉ. ए.आर. शर्मा, निदेशक

Published by
Dr. A.R. Sharma, Director

संपादकीय समिति
डॉ. पी.के. सिंह
डॉ. सुशील कुमार
डॉ. आर.पी. दुबे
डॉ. डी.के. पाण्डे
डॉ. शोभा सौंधिया
डॉ. भूमेश कुमार
श्री संदीप धगट

Editorial Committee
Dr. P.K. Singh
Dr. Sushil Kumar
Dr. R.P. Dubey
Dr. D.K. Pandey
Dr. Shobha Sondhia
Dr. Bhumesh Kumar
Mr. Sandeep Dhagat

आवरण पृष्ठ रचना
डॉ. पी.के. सिंह
श्री संदीप धगट

Cover page design
Dr. P. K. Singh
Mr. Sandeep Dhagat

आवरण विषय

भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय (मध्य में चित्रित भवन) ने संरक्षित कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन पर फ्लैगशिप शोध कार्यक्रम वर्ष 2012 में आरंभ किया जिसमे लेजर लेबलर द्वारा भूमि का समतलीकरण, पूर्व फसल के अवशेषों के साथ शुन्य कर्षण विधि द्वारा क्रमशः वर्णित फसलों की बुवाई (धान-गेहूं-मूँग), शाकनाशियों द्वारा खरपतवार नियंत्रण एवं हारवेस्टर द्वारा फसलों की कटाई शामिल है। इस तकनीक का किसानों के खेतों पर भी सफल प्रदर्शन किया गया, फलस्वरूप मध्यप्रदेश के किसानों के बीच यह आग की तरह फैल कर प्रचलित हो रही है। विगत 4 वर्षों में निदेशालय के 150 एकड़ प्रक्षेत्र पर इसे पूर्ण रूप से अपनाया गया है, जिसके कारण 300 प्रतिशत की फसल सघनता प्राप्त की गई है।

Cover theme

ICAR-DWR (building in the centre) launched the flagship research programme on weed management in conservation agriculture system in 2012. This involved laser land leveling, zero-till sowing in standing residue of all crops grown in sequence (rice-wheat-greengram), weed control through herbicides and harvesting with combine. This technology was disseminated through on-farm trials and now spreading like wild fire in Madhya Pradesh. Over the last 4 years, the entire research farm of the Directorate (150 acres) was covered under conservation agriculture-based technologies; thus achieving 300% cropping intensity.

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–अधुरे 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।

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 वर्षों 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 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 वर्षों में निदेशालय द्वारा फसलीय व गैर–फसलीय परिस्थितियों के लिए

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, monocropping 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.

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.

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.

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।

संरक्षित कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन इस निदेशालय का प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रम है व 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 300% हो 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 गांवों में किसान भाईयों के खेतों पर पहली बार किया गया। इनके सफलतापूर्वक परिणामों से उत्साहित होकर इस तकनीक का प्रदर्शन भारत सरकार के कार्यक्रम 'मेरा गांव मेरा गौरव' के अंतर्गत अन्य 4 जिलों में किया जा रहा है। इन क्षेत्रों में हजारों हेक्टेयर कृषि भूमि पर इस तकनीक से गेहूं की खेती की जा रही है।

एशिया–पेसीफिक खरपतवार विज्ञान समिति के पच्चीसवें सम्मेलन का सफलतापूर्वक आयोजन निदेशालय द्वारा किया गया। इस आयोजन के माध्यम से निदेशालय के कार्यों को विश्व भर के वैज्ञानिकों के मध्य प्रस्तुत किया गया जिसे काफी सराहा गया और निदेशालय की मजबूत छबि बनी। इस ऐतिहासिक अवसर पर बहुत से उच्चकोटि के प्रकाशनों का विमोचन किया गया। निदेशालय द्वारा भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–क्षेत्रीय क्रीड़ा प्रतियोतिगता (मध्य क्षेत्र) का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया जिसमें मध्य क्षेत्र एवं नई दिल्ली के 19 संस्थानों से आये हुए लगभग 600 प्रतिभागियों ने भाग लिया। पहली बार 'विश्व मृदा दिवस' का आयोजन निदेशालय द्वारा किया गया जिसके अंतर्गत लगभग 250 किसान भाईयों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरित किये गये। निदेशालय का प्रत्येक कर्मचारी भारत सरकार के महत्वपूर्ण कार्यक्रम 'स्वच्छ भारत अभियान' के प्रति समर्पित है। कर्मचारियों द्वारा वर्ष भर प्रत्येक सप्ताह 2 घंटे का समय निकालकर 'स्वच्छ भारत अभियान' को सफल बनाने में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया जा रहा है। निदेशालय द्वारा धारवाड़ (कर्नाटक) व मोतीहारी (बिहार) के बड़े जलस्त्रोतों में जलीय खरपतवारों के प्रबंधन का कार्यक्रम भी प्रारंभ किया गया है।

मुझे अत्यंत हर्ष है कि निदेशालय का 2015–16 का वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करने का सौभाग्य प्राप्त हुआ, जिसमें अनुसंधान, प्रशिक्षण व प्रसार गतिविधियों की जानकारी उपलब्ध है। विगत वर्षो में वार्षिक प्रतिवेदन को अलग–अलग अंग्रेजी व हिन्दी संस्करणों में प्रकाशित किया जाता था परंतु यह प्रथम अवसर है कि इस वार्षिक प्रतिवेदन को एक साथ द्विभाषीय प्रारूप में प्रकाशित किया जा रहा है। मुझे विश्वास है कि यह प्रतिवेदन कृषि जगत से जुड़े व्यक्तियों व संस्थानों के लिये उपयोगी साबित होगा। मैं डॉ. एस. अय्यपन, पूर्व महानिदेशक, डॉ. ए.के. सिक्का, पूर्व उपमहानिदेशक (प्रा.सं.प्र.), डॉ. बी. मोहन कुमार, पूर्व सहायक महानिदेशक (सस्य विज्ञान) व डॉ. एस.के. चौधरी, सहायक महानिदेशक (मृ.ज.प्र.) का आभारी हूँ, उनकी विशेष रूचि, सहयोग एवं दूरदृष्टि द्वारा निदेशालय की विभिन्न गतिविधियों को सफल बनाने हेतु मार्गदर्शन प्राप्त हुआ। इस प्रतिवेदन के प्रकाशन हेतु निदेशालय के डॉ. पी.के. सिंह व अन्य अधिकारी बधाई के पात्र है।

स्थानः जबलपुर
दिनांकः 1 जुलाई, 2016

(अजीत राम शर्मा)
निदेशक

During the period under report (2015-16), 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 outstanding progress as witnessed from complete coverage of the research farm under CA-based technologies. This helped in realizing 300% cropping intensity for the first time 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 4 districts of Madhya Pradesh and spreading like wild fire. 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 is now being grown by the farmers by following this practice.

Twenty-fifth Asian-Pacific Weed Science Society Conference was organized successfully which provided visibility to the Directorate and raised the image of weed science. Several outstanding publications were brought out to commemorate this historic event. We also availed the opportunity to host ICAR Zonal Sports Meet (Central Zone) with the participation of 600 sportsmen and women from 19 institutes located in the central zone and New Delhi. World Soil Day was celebrated for the first time and >250 soil health cards were distributed to the farmers of the adopted villages. Various activities were undertaken under the *Swatchh Bharat Abhiyan* by each staff devoting 2 hours every week. We also launched projects on aquatic weeds in the large water bodies of Dharwad, Karnataka and Motihari, Bihar.

I have great pleasure in presenting this annual report of the Directorate describing the achievements in research, training, and extension activities during the year 2015-16. It is for the first time that the report has been printed in a bilingual format simultaneously instead of bringing out the English and Hindi versions separately as was done earlier. I am sure this report will be useful to all stakeholders. I express my gratitude to Dr. S. Ayyappan, former Director General; Dr. A.K. Sikka, former Deputy Director General (NRM), Dr. B. Mohan Kumar, former Assistant Director General (Agronomy), and Dr. S.K. Choudhury, Assistant Director General (SWM), ICAR for their keen interest and constant guidance for the betterment of this Directorate. The efforts of Dr. P.K. Singh and other staff of the Directorate for bringing out this document are also appreciated.

Place: Jabalpur
Date: 01 July, 2016

(A.R. Sharma)
Director

अनुक्रमणिका
Contents

क्र./Sl.	विषय/Particulars	पृ.सं./Page no.
	विशिष्ट सारांश Executive Summary	i-vi
	प्रस्तावना Introduction	1-7
1	अनुसंधान कार्यक्रम -1 Research Programme - 1	8-21
2	अनुसंधान कार्यक्रम -2 Research Programme - 2	22-31
3	अनुसंधान कार्यक्रम -3 Research Programme - 3	32-41
4	अनुसंधान कार्यक्रम -4 Research Programme - 4	42-49
5	अनुसंधान कार्यक्रम -5 Research Programme - 5	50-60
6	बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें Externally-funded Projects	61-67
7	विद्यार्थियों द्वारा किये गये शोधकार्य Students Research Programme	68
8	प्रौद्योगिकी हस्तांतरण Transfer of Technology	69-75
9	प्रशिक्षण एवं कार्यशाला Training and Capacity Building	76-80
10	संपर्क एवं सहयोग Linkages and Collaborations	81-83
11	हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन	84-85
12	पुरस्कार एवं सम्मान Awards and Recognitions	86-87

क्र./Sl.	विषय/Particulars	पृ.सं./Page no.
13	प्रकाशन Publications	88-95
14	अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा Monitoring and Review of Research Programmes	96-97
15	आयोजित कार्यक्रम Events Organised	98-101
16	कार्यशाला एवं संगोष्ठी में भागीदारी Participation in Seminars and Workshops	102-105
17	अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना का सारांश Summary of All India Coordinated Research Project on Weed Management	106-111
18	विशिष्ट आगंतुक Distinguished Visitors	112-113
19	कार्मिक Personnel	114-117
20	वर्तमान शोध कार्यक्रम On-going Research Programmes	118-119
21	विभिन्न समीक्षा समितियों की सिफारिशें Recommendations of Review Committees	120-122
22	मौसम रिपोर्ट Weather Report	123-124
23	नई शुरूआतें एवं प्रमुख उपलब्धियाँ New Initiatives and Landmark Achievements	125-126
	परिशिष्ट 1 *Appendix- 1* Results-Framework Document (RFD)	127-132
	परिशिष्ट 2 *Appendix- 2* Annual Performance Evaluation Report (2014-15)	133-134
	परिशिष्ट 3 *Appendix- 3* Acronyms	135-137

विशिष्ट सारांश
EXECUTIVE SUMMARY

भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय देश में एक नोडल संस्थान के रूप में खरपतवार एवं इनके प्रबंधन से संबंधित बुनियादी, सामरिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान एवं समन्वय का कार्य करता है। निदेशालय के शोध कार्यक्रमों को पांच वर्गों में रखा गया है 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 गैरफसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन; पर्यावरण में प्रदूषकों एवं शाकनाशी अवशेषों का अपघटन, निगरानी व शमन, एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन। निदेशालय में खरपतवार से संबंधित सभी प्रकार के प्रयोगशाला एवं प्रक्षेत्र आधारित शोध कार्यों को करने हेतु उपयुक्त अधोसंरचना उपलब्ध है। खरपतवार पर शोध एवं समन्वय के अतिरिक्त निदेशालय ने अन्य कार्यक्रमों का संचालन भी किया जैसे कि विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रम, सलाहकार सेवायें, 'मेरा गांव मेरा गौरव' कार्यक्रम, 'स्वच्छ भारत' कार्यक्रम, किसान संगोष्ठी, कृषि शिक्षा दिवस, उद्योग दिवस, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, स्थापना दिवस, विश्व मृदा दिवस, वैज्ञानिक–कृषक–अधिकारी अंतराफलक बैठक आदि। निदेशालय ने इस वर्ष में भा.कृ.अनु.प. के मध्य जोन अंतर्गत खेल–कूद प्रतियोगिताओं का सफल आयोजन भी किया। निदेशालय द्वारा अन्य संस्थाओं जैसे भा.कृ. अनु.प. के संस्थानों, कृषि विश्वविद्यालयों, किसान विकास केन्द्रों एवं गैर सरकारी संस्थाओं को खरपतवारों से संबंधित समस्याओं पर जानकारी एवं परामर्श उपलब्ध कराया गया। वर्ष 2015–16 के अंतर्गत विभिन्न पुर्ननिरीक्षण समितियों द्वारा निदेशालय के कार्यों की समीक्षा गई।

वर्ष 2015–16 के दौरान निदेशालय की मुख्य अनुसंधान उपलब्धियां संक्षेप में आगे दिये अनुच्छेदों में वर्णित है –

विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास

- मक्का–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में गेहूं की फसल में खरपतवारों की न्यूनतम् संख्या सी.टी.(मक्का)–जेड.टी.(गेहूं)––जेड.टी.(मूंग) एवं सी.टी.(मक्का)–सी.टी.(गेहूं) में पाई गई। मेजोसल्फ्यूरॉन + आयडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्रा./हे.) 30 दिन पर के प्रयोग से न्यूनतम खरपतवार संख्या एवं शुष्क पदार्थ रिकार्ड किया गया। अधिकतम गेहूं की उपज, जेड.टी.–जेड.टी. (आर.) के प्रयोग से प्राप्त हुई। सल्फोसल्फ्यूरॉन + मेटसल्फ्यूरॉन (32 ग्रा./हे.) एवं मेजो + आइडोसल्फ्यूरॉन के प्रयोग से समान पर वीडी चेक से अधिक उपज प्राप्त हुई। ग्रीष्मकालीन मूंग में विभिन्न उपचारों का खरपतवारों की संख्या पर समान प्रभाव पड़ा परंतु न्यूनतम् शुष्क पदार्थ सी.टी. (मक्का)–जेड.टी. (गेहूं)–जेड.टी. (मूंग) के उपचार में दर्ज किया गया। मूंग की उपज पर विभिन्न उपचारों का प्रभाव समान रहा।
- मक्का–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में, मक्का के दानों के नमूनों से निष्काषित सार तत्व के मास स्पेक्ट्रम में पेन्डिमेथालिन, इमाजेथापायर एवं एट्राजिन के अवशेष नहीं पाये गये। लेकिन मिट्टी के सारे नमूनों में एट्राजिन के अवशेष पाये गये।
- धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवारों की न्यूनतम संरचना एवं शुष्क भार पारंपरिक जुताई–रोपणी पद्धति के अंतर्गत दर्ज

ICAR-Directorate of Weed Research is the nodal institute in the country which conducts and coordinates basic, strategic and applied research on weeds and their management. Research programmes are grouped under five themes, 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 areas; 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. The Directorate has adequate infrastructure to conduct both laboratory and field-based studies on various aspects of weed research. Besides research and coordination, it also undertook training programmes, consultancy services, programme on '*Mera Gaon Mera Gaurav*', '*Swachh Bharat*', field days/ *kisan sangosthi*, agriculture education day, industry day, national science day, foundation day, world soil day, and scientist-farmer-official interface meeting. The central zone sports tournament of ICAR was also organized at the Directorate. The Directorate has strong linkages with ICAR institutes, SAUs, KVKs and NGOs to advise on management of location-specific weed problems. The work done at the Directorate during 2015-16 was reviewed by various review committees like Research Advisory Committee, Institute Management Committee and Institute Research Council.

The salient research achievements of the Directorate during 2015-16 are summarized, below:

Development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems

- In maize-wheat-greengram cropping system, in wheat, the weed density was significantly lower under CT (maize) - ZT (wheat) -ZT (greengram) and CT (maize) - CT (wheat). Application of mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4 g/ha) 30 DAS resulted in least weed density and biomass. Highest grain yield was recorded under ZT and ZT + R. The treatments sulfosulfuron + metsulfuron (32 g/ha) 30 DAS and mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4 g/ha) 30 DAS resulted in similar grain yield but significantly higher than unweeded control. In greengram, the weed density did not differ significantly, however weed biomass was least under CT (maize) - ZT (wheat) -ZT (greengram) sequence. The seed yield of greengram was not significantly influenced by the treatments.
- In maize-wheat-greengram cropping system, residues of applied herbicides, viz. pendimethalin, imazethapyr and atrazine were found below detectable limits in maize grains. However, the residues of atrazine were found in all soil samples obtained from treated plots.
- In rice-wheat-greengram system, lowest weed density and biomass were recorede with CT-TPR Higher grain yield of rice was recorded with CT-TPR. In rice,

किया गया। धान के अधिकतम उत्पादन पारंपरिक जुताई के अंतर्गत दर्ज किया गया। धान में, मास स्पेक्ट्रा में बिसपायरीबेक – सोडियम के अवशेष नही पाये गये।

- मक्का–सरसों–मूंग फसल पद्धति में भू–परिष्करण और फसल प्रतिस्थापन पद्धति में परंपरागत जुताई की अपेक्षा शून्य जुताई + मूंग अवशेष – शून्य जुताई + मक्का अवशेष – शून्य जुताई + सरसों अवशेष उपचार में सबसे कम खरपतवारों की संख्या तथा शुष्क भार एवं अधिक उपज प्राप्त हुई।
- सोयाबीन–गेहूं फसल प्रणाली में गेहूं में पेन्डीमिथेलिन–1 निंदाई, 2 निंदाई, मेजो + आइडोसल्फ्यूरॉन–1 निंदाई, पेन्डीमिथेलिन–मेजो + आइडोसल्फ्यूरॉन के उपचार से न्यूनतम खरपतवार शुष्क पदार्थ दर्ज किया गया। पेन्डीमिथेलिन एवं वीडी चेक के अलावा सभी उपचारों से गेहूं की एक समान उपज प्राप्त हुई। सोयाबीन में इमाजेथापायर – 1 निंदाई, पेन्डीमेथेलिन–इमाजेथापायर के उपचार से न्यूनतम खरपतवार संख्या एवं शुष्क पदार्थ पाया गया साथ ही सोयाबीन की अधिकतम उपज प्राप्त हुई।
- रबी में आम के बागान में मटर की अंतवर्ती फसल लेने पर न्यूनतम खरपतवार पाये गये जो कि ग्लाइफोसेट 2.0 कि.ग्रा./हे. के उपचार के समान थे।
- सूरजमुखी फसल में पेण्डीमेथेलिन 750 ग्रा./हे., पेण्डीमेथिलिन + इमाजेथापायर 900 ग्रा./हे., पेण्डीमेथेलिन–क्विजालोफॉप, पेण्डीमेथेलिन + इमाजेथापायर–क्विजालोफॉप, ऑक्सीफ्लोरफेन–क्विजालोफॉप के प्रयोग से खरपतवार शुष्क पदार्थ में समान रूप से कमी दर्ज की गई जो कि दो बार निंदाई के बराबर थी। सूरजमुखी की उपज पेण्डीमेथेलिन, ऑक्सीफ्लोरफेन, पेण्डीमेथेलिन–क्विजालोफॉप, ऑक्सीफ्लोरफेन–क्विजालोफॉप एवं दो बार निंदाई में अधिक एवं समान मात्रा में पाई गई।

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

- गेहूं के साथ–साथ *फैलारिस माइनर* की सम्पूर्ण वृद्धि पर भी सवंर्धित वायुमण्डलीय कार्बन–डाईआक्साइड का सकारात्मक प्रभाव पड़ा, हालांकि उच्च तापमान अकेले या उच्च कार्बन–डाईआक्साइड के संयोजन से गेहूं की वृद्धि एवं विकास पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा, जबकि इस तरह का कोई प्रतिकूल प्रभाव *फै. माइनर* पर नही देखा गया।
- उच्च कार्बन–डाईआक्साइड पर गेहूं के साथ–साथ *फैलारिस माइनर* में रंध्रीय चालकता और वाष्पोत्सर्जन की दर में कमी पाई गई जबकि उच्च तापमान पर दोनों प्रजातियों में विपरीत प्रभाव देखा गया। उच्च तापमान पर गेहूं की पैदावार में महत्वपूर्ण कमी (19.9%) दर्ज की गई। हालांकि उच्च कार्बन–डाईआक्साइड पर गेहूं की उपज में 18.6% की वृद्धि देखी गई।
- जलवायु की बदलती हुई विभिन्न अवस्थाओं (उच्च कार्बन–डाईआक्साइड + उच्च तापमान) में कृषिजन्य धान और खरपतवारीय धान पर जंगली धान प्रभावी हो सकती है। ऐसा प्रभावी टिलर संख्या और जड़ों की लम्बाई के प्रभावित रूप में परिलक्षित होता है।

residues of bispyribac-sodium were found below detectable limits on mass spectra.

- In maize-mustard-greengram system, ZT + ZR - ZT + MR - ZT + Msr reduced the weed dry weight and significantly enhanced the yield of maize over the conventional tillage.
- In soybean-wheat cropping system, in wheat, application of pendimethalin 750 g/ha PE *fb* 1 HW 40 DAS, 2 HW 20 & 40 DAS, mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) 400 g/ha 25 DAS *fb* 1 HW 40 DAS, pendimethalin 750 g/ha PE *fb* mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) 400 g/ha 25 DAS reduced the weed dry biomass significantly. All treatments except pendimethalin alone (3.58 t/ha) and unweeded control (3.64 t/ha) produced higher and equal grain yields (5.03 - 6.58 t/ha). In soybean, application of imazethapyr *fb* 1 HW, and pendimethalin 750 g *fb* imazethapyr 100 g/ha resulted in lowest weed population and weed dry weight, these treatments resulted in seed yield of 0.88 and 0.86 t/ha, respectively.
- In mango orchard, intercrop of field pea reduced the weed population and weed dry biomass, and it was comparable with the application of glyphosate 2.0 kg/ha.
- In sunflower, application of pendimethalin 750 g/ha PE, pendimethalin + imazethapyr 900 g/ha PE, pendimethalin 750 g/ha *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha, pendimethalin + imazethapyr 900 g/ha PE *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha, oxyfluorfen 150 g/ha PE *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha were equally effective in reducing weed dry biomass and producing seed yield as compared to 2 hand weedings.

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

- Enrichment of atmospheric CO_2 had a positive effect on overall growth of wheat as well as *Phalaris minor* plants. However, elevated temperature alone or in combination of elevated CO_2 had adverse effect on growth and development of wheat. No such adverse effect was noticed in case of *P. minor*.
- Elevated CO_2 led to a decrease in stomatal conductance and rate of transpiration in wheat as well as *P. minor*. However, reverse was true at elevated temperature in both the species irrespective of growth stage. A considerable decrease (19.9%) in grain yield of wheat was recorded at elevated temperature, but at elevated CO_2, grain yield of wheat was increased by 18.6%.
- Studies suggested that under changing climatic conditions (elevated CO_2 + elevated temperature), wild rice dominate cultivated as well as weedy rice as indicated by increase in number of effective tillers and root length.

- वातावरणीय कारकों (कार्बन–डाईआक्साइड व तापमान) में परिवर्तन से मृदा एंजाइमों की क्रियाशीलता, प्रजातियों एवं ट्रीटमेंट के अनुसार परिवर्तित होती है।
- सामान्य परिवेश में सल्फोसल्फ्यूरॉन 100% *फैलारिस माइनर* की संख्या को मारने में प्रभावी या उच्च ताप पर *फैलारिस माइनर* की 40% आबादी ही बचा पाया। उच्च कार्बन–डाईआक्साइड + उच्च ताप पर 60% पौधों की आबादी बच गई। सल्फोसल्फ्यूरॉन की प्रभावकारिता भविष्य मे होने वाले जलवायु परिवर्तन (उच्च कार्बन–डाईआक्साइड + उच्च तापमान) के मद्देनजर कम हो सकती है और खरपतवार प्रबंधन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।
- *इकाइनोक्लोआ क्रसगैली, इकाईनोक्लोआ कोलोना* एवं *इकाइनोक्लोआ ग्लेब्रैसेन्स* की कई प्रजातियों में माइक्रोप्लॉट प्रयोगों में खरपतवारनाशी ब्यूटाक्लोर के 2–10 कि.ग्रा./हे. उपयोग में खरपतवारों के अंकुरण व उनके पौधों में वृद्धि देखी गई। इससे पिछले वर्ष के प्रायोगिक परिणामों की पुष्टि होती है कि *इकाइनोक्लोआ* स्पीसिस में ब्यूटाक्लोर सहनशीलता एक तथ्य है।
- खरपतवार एटलस बनाने लिए 100 खरपतवारों के बारे में जानकारी संकलित की गई। 100 से भी अधिक खरपतवार बीज के नमूने जबलपुर, लुधियाना और हिसार से एकत्र किये गये। खरपतवार पौधे विभिन्न स्थानों से लाये गये और वीड कैफेटेरिया में प्रत्यारोपित किये गये तथा परिपक्व बीज इकट्ठे किये गये।
- *पार्थेनियम* की पत्ती का एलीलोकैमिकल क्रूड, तैरने वाली जलीय खरपतवारों के लिये नाशकारी पाया गया। यह जलकुम्भी व *पिस्टिया* को 1000–1500 पी.पी.एम., और *अजोला, स्पाईरोडेला* और *लेम्ना* को 1000 पी.पी.एम. में नष्ट किया। जल में डूबी रहने वाली खरपतवार *वैलिसनेरिया* को 1000 पी.पी.एम., *हाइड्रिला* व *सेरेटोफाईलम* को 500 पी.पी.एम., *नाजाज* व *पोटेमोजीटोन* को 250 पी.पी.एम. एवं ग्रीन मस्क *कारा* को 125 पी.पी.एम. में नष्ट करने में सक्षम था।
- तरल परीरक्षक से सभी बीजों का जीवन कई गुना बढ़ गया। कई बीजों के अंकुरण के स्तर में 21 व 24 वर्ष में कोई परिवर्तन नही हुआ है, हालांकि बीजों की अंकुरण शक्ति में कुछ कमी पाई गई। प्रयोग के परिणाम दर्शाते हैं कि इस तरल परिरक्षक का उपयोग बीजों के जीवन को परिवेशी तापमान में लम्बे समय तक जीवित रखने के लिये किया जा सकता है।

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

- कृषिजन्य धान और खरपतवारीय धान की तुलना करने पर न केवल इनके बीच बहुत विभिन्नता पाई गई बल्कि खरपतवारीय धानों के बीच भी विभिन्नता देखने को मिली।
- एस.एस.आर. मार्कर के द्वारा डॉर्विन सॉफ्टवेयर के उपयोग से खरपतवारीय धान के प्रतिरूपों की आण्विक फिंगर प्रिंटिंग या समानता प्रदर्शित करती है कि इनकी भौगोलिक स्थिति उनके आनुवांशिक स्तर से संबद्ध नही है।
- *पी. ऑक्सेलिकम* का बीजाणु घोलक और उपापचय के कच्चे सार का फब्बारा छिड़काव *ओरोबंकी केनाटा* के वृत्त को रोकने में अधिक

- Changes in climatic factors (CO_2 and temperature) influenced the activity of soil enzymes in plant species and treatment-specific manner.
- At ambient condition, sulfosulfuron was effective to kill 100% population of *P. minor*. At elevated temperature, about 40% population of *P. minor* survived. At elevated CO_2 + elevated temperature, more than 60% plants survived. Thus, efficacy of sulfosulfuron on *P. minor* was reduced with predicted climate changes adversely.
- *Echinochloa crusgalli, E. colona* and *E. glabrescens* lines showed emergence and seedling growth in micro-plots at butachlor 2-10 kg /ha, confirming resistance against the herbicide.
- Information regarding 100 weeds was compiled for preparing weed atlas. One hundred thirty weed seeds were collected from Jabalpur (Madhya Pradesh), Hisar (Haryana) and Ludhiana (Punjab), which belonged to 27 families and 98 genus.
- *Parthenium* leaf allelochemical crude was lethal to floating aquatic weeds. It killed water hyacinth and *Pistia* at 1000-1500 ppm, and *Azolla, Spirodela* and *Lemna* at 1000 ppm. It was lethal submerged aquatic weed *Vallisnaria* at 1000 ppm, *Hydrilla* and *Ceratophyllum* at 500 ppm, *Najas* and *Potamogeton* at 250 ppm and *Chara* at 125 ppm.
- Longevity of seeds of crop and weed species was extended by a liquid preservative, but it varied in different species. In some crop and weed seeds, there was no loss of seed viability by 24 and 21 years, though seed vigor (performance) was affected to varying degrees. The experimental results show potential use of the liquid preparation as a seed preservative for extending longevity of seeds at ambient temperature for long periods.

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

- Comparison between weedy and cultivated rice revealed immense variations amongst not only in weedy and cultivated rice but amongst weedy rice themselves.
- Molecular fingerprinting of weedy rice morphotypes by SSR markers analysed using Darwin software (version 6.0) validated that they do not appreciate geographical boundaries at the genetic level also.
- Application of spore suspension and crude metabolite extract of *Penicillium oxalicum* as seed treatment followed by foliar application caused a significant reduction in the stalk emergence of *Orobanche crenata* when compared to control. Neem cake slurry delayed

सक्षम रहे जबकि अनउपचारित भू–खण्डों में यह प्रभाव नही देखा गया। नीम केक स्लरी द्वारा 150 दिनों में *ओरोबंकी* के वृत्त कम हुये। जो *एफ. ऑक्सीस्पोरम* डी.डब्ल्यू.एस.आर.1 उपापचय सार के निकट था।

- छत्तीसगढ़ के बस्तर में *कोमोलिना ओडोराटा* के समन्वित प्रबंधन हेतु संकमित गांठ मक्खी को छोड़ा गया और *कोमोलिना ओडोराटा* पर गांठ बनने का मूल्यांकन किया गया। यद्यपि गांठों की संख्या कम देखी गई परंतु वे स्थापित हो गये। खाली जगहों पर चकोड़ा (*केसिया टोरा*) द्वारा *कोमोलिना* को विस्थापित किया जा सकता है।
- भारत के विभिन्न भागों में *पार्थेनियम* के जैविक नियंत्रण के लिए उपयोग होने वाले *जायोगोग्रामा बॉयकोलोराटा* की स्थापना के पूर्वानुमान पर एक अध्ययन किया गया । लॉजिस्टिक प्रतिगमन विश्लेषण से पता चला है कि प्रतिगमन समीकरण में परिवर्तनशीलता को समझाने में मौसम चर जैसे MMIN, MMIN* RH और MMIN* Rainfall से प्राप्त सूचकांक अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस समीकरण के द्वारा 79.6% स्थानों के लिए पूर्वानुमान सही पाये गये वहीं दूसरी ओर 20% स्थानों के पूर्वानुमान गलत पाये गये।
- उत्तर कर्नाटक जिले के हलियाल ग्राम के देवगिरी तालाब में जलीय खरपतवार के प्रबंधन को धारवाड़ के कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय के सहयोग से प्रदर्शित किया गया। इस तालाब में समस्यात्मक खरपतवार *जलकुंभी, एलिगेटर, टाइफा, पेनिकम* और *साइप्रस* घास आदि का घातक संकमण था। खरपतवार के प्रबंधन के लिये समन्वित दृष्टिकोण (*नियोकेटिना* कीट एवं ग्लाइफोसेट 1.5 किलोग्राम/हे. + 2,4–डी 1.0 किलोग्राम/हे.) अपनाया गया।
- मोतिहारी (बिहार) के मोती झील के 450 एकड़ में से प्रदर्शन के लिये लगभग 6 एकड़ को चिन्हित् करके जलकुम्भी प्रबंधन तकनीक का बड़े पैमाने पर प्रदर्शन किया गया।

पर्यावरण में प्रदूषकों एवं शाकनाशी अवशेषों का अपघटन, निगरानी व शमन

- मृदा में 0–90 दिनों में 0.0563 से 0.0037 µg/g विसपायरीबेक सोडियम पाया गया जबकि धान के पौधों में 0.0253 से 0.0012 µg/g पाया गया। पानी में 0.0013 से 0.0056 µg/g, 0 से 30 दिनों तक विसपायरीबेक सोडियम पाये गये जबकि मछली में 0.006 µg/g अवशेष 30 दिनों में पाया गया ।
- क्लोरीम्यूरॉन के मेटसल्फ्यूरॉन के साथ संयुक्त अनुप्रयोग करने पर 5–20 दिन में पानी में 0.015 से 0.012 µg/g अवशेष पाये गये व मछली में अवशेषों की मात्रा 0.043 µg/g 30 दिनों पर पाया गया।
- मृदा व पौधों में विसपायरीबेक सोडियम, पेंडीमेथालीन, मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल व क्लोरीम्यूरॉन की अर्ध आयु काल क्रमशः 10.1–11.3, 13.1–24.4, 10.3–9.7, 15.7–11.5 दिन पायी गयी।
- खरीफ 2015 में धान के खेत में शाकनाशी का प्रयोग करने के बाद भी पानी के pH एवं EC में ज्यादा अन्तर नही पाया गया । रबी के दौरान क्लोडीनोफॉप, मेटसल्फ्यूरॉन, पेंडीमिथालीन, सल्फोसल्फ्यूरॉन व खरीफ में विसपायरीबेक सोडियम,

the emergence of the stalks but at 150 days of observation, the emergence was near to the metabolite extract of *Fusarium oxysporum* DWSR1.

- In Bastar region of Chhattisgarh, for management of *Chromolaena odorata*, infested galls were released at different sites. Survey revealed the formation of galls on *C. odorata*. Although number of galls was less but it was the indication of the start of establishment process. Botanical *Cassia tora* was found effective to replace *Chromolaena odorata* in vacant lands.
- A study was conducted to model and forecast the establishment of *Zygogramma bicolorata* beetles (a bioagent used for control of *Parthenium*) in different parts of India using different weather parameters. Logistic regression analysis revealed that weather indices of variables MMIN, MMIN*RH and MMIN*Rainfall significantly explained the variability in regression equation as they were found significant at 5% level of significance. Concordance 79.6%, discordance 20.0% and tie 0.4% were recorded while studying the association between predicted probabilities and observed responses through logistic regression approach.
- At Haliyal (North Karnataka), Devagiri pond was taken for demonstration of aquatic weed management. The pond was severely infested with the troublesome weeds like water hyacinth, alligator weed, *Typha*, *Panicum* and *Cyperus*. Integrated approach using *Neochetina* spp. and premix combination of glyphosate 1.5 kg/ha + 2,4-D 1.0 kg/ha was found effective for the management of weeds in the pond.
- Large scale demonstration of technology for water hyacinth management in Moti lake at Motihari (Bihar) was undertaken.

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

- Bispyribac-sodium residues in soil were found 0.0563 to 0.0037 µg/g at 0 to 90 days, while in rice plants, 0.0253 to 0.0012 µg/g residues were detected at 0 to 60 days. In the water samples, 0.0013 to 0.0056 µg/ml bispyribac-sodium residues were detected at 0 to 30 days, while in fishes residues were 0.006 µg/g at 30 days.
- Application of chlorimuron as a combination mixture with metsulfuron resulted in 0.015 to 0.012 µg/ml residues in water at 5-20 days and 0.043 µg/g in fishes at 30 days.
- Half-lives of bispyribac-sodium, pendimethalin, metsulfuron-methyl and chlorimuron in soil and plants were found to be 10.1 to 11.3, 13.1 to 24.4, 10.3 to 9.7 and 15.7 to 11.5 days, respectively.

मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल + क्लोरीम्यूरॉन इथाइल व पेंडीमिथालीन उपयोग करने के कारण मछली की मृत्युदर में कोई अवलोकन दर्ज नही किया गया।

- संरक्षित कृषि प्रणाली के अंतर्गत बिसपायरीबेक सोडियम को अपघटित करने वाले तीन सूक्ष्म जीव जो चने की मृदा में बहुत तेजी से वृद्धि करते है पाये गये। जो *ट्राईकोडर्मा* स्पीशीज, *राइजोबियम* स्पीशीज और *एजेटोबेक्टर* है। बिसपायरीबेक सोडियम से संदूषित मृदा को इन लाभकारी सूक्ष्मजीवाणुओं का उपयोग करके नियंत्रित कर सकते है।
- चने में 2,4–डी व पेराक्वॉट के निर्धारण के लिए यू.एफ.एल.सी. द्वारा एक प्रणाली विकसित की गई जो 0.001 µg/mL सीमा तक थी। मृदा व पौधों में पेराक्वॉट व 2,4–डी का विश्लेषण pH पर आधारित पाया गया। चने के पौधों मृदा व पानी में पेराक्वॉट व 2,4–डी के निर्धारण के लिए यह प्रणाली उचित पायी गयी।
- सिंचाई जल के उपचार के बीच डी.टी.पी.ए. की उच्च मात्रा, भारी धातुओं (कैडमियम, मैंगनीज और आयरन) का परीक्षण अनउपचारित जल व ट्यूबवेल जल के साथ सिंचित क्षेत्र में किया गया । अनुउपचारित जल के साथ मैंथी के क्षेत्र में सिंचाई करने पर ट्यूबवेल जल के सिंचाई करने की तुलना में कैडमियम और आयरन की सांद्रता ज्यादा पायी गई । टाइफा के उपचारित जल से उपचार करने पर मैंथी की पत्तियों में इन धातु की सांद्रता कम प्राप्त हुई । ई.डी.टी.ए. के साथ उपचारित करने पर मैथीं की जड़ों में धातु की मात्रा बढ़ गई।

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

- पनागर क्षेत्र के महंगवां एवं भरदा ग्राम में रबी 2014–15 के दौरान निदेशालय द्वारा 5 चयनित कृषक प्रक्षेत्रों पर गेहूं में उन्नत खरपतवार तकनीक का संरक्षित कृषि के अंतर्गत शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया। परिणामों से पाया गया कि कृषक विधि की तुलना में उन्नत तकनीक प्रयुक्त संरक्षित कृषि प्रदर्शन प्रक्षेत्र पर बीजों का जमाव, पौधों की वानस्पतिक वृद्धि एवं बालियों की संख्या इत्यादी, उच्च स्तर एवं गुणवत्ता वाले पाये गये, साथ ही साथ गेहूं के प्रमुख खरपतवार जैसे *लेथाइरस सेटाइवा, विसिया सेटाइवा, बथुआ, मेडिकागो, मेलीलोटस एल्बा, जंगली जई* एवं *फेलेरिस माइनर* इत्यादी का नियंत्रण भी कृषक विधि (परंपरागत कृषि) की तुलना में काफी कारगर तरीके से हुआ। फलस्वरूप ज्यादा उत्पादन (4.93 टन/हे.), ज्यादा आर्थिक लाभ (₹ 54,500/हे.) एवं बेहतर लाभ–खर्च अनुपात (3.8) प्राप्त हुआ।
- संरक्षित कृषि पद्धति में अनुमोदित खाद एवं शाकनाशी प्रयोग के साथ खेती करने पर चनें के पौधें काफी स्वस्थ एवं दानें बोल्ड पाये गये तथा उसकी उपज, आर्थिक लाभ एवं लाभ–खर्च अनुपात कृषक पद्धति की तुलना में काफी बेहतर रहा।
- सिहोरा क्षेत्र के ग्राम सिमरिया में चार किसानों के खेतों में गेहूं में खरपतवार प्रबंधन पर ऑन–फार्म शोध किया गया। शून्य जुताई अंतर्गत बोई गई गेहूं में शाकनाशी एवं संस्तुत उर्वरक के प्रयोग की

- There was not much difference in water pH and EC after herbicide application in rice field. Mortality of fishes was not observed due to clodinafop, metsulfuron, pendimethalin and sulfosulfuron application during *Rabi* and bispyribac-sodium, metsulfuron-methyl+chlorimuron-ethyl and pendimethalin application in *Kharif* season.
- From the soil of chickpea grown field under conservation agriculture system, three bispyribac-degrading microbes were isolated and characterised as *Trichoderma* sp., *Rhizobium* sp. and *Azotobacter* sp. The contamination of soil with bispyribac-sodium can be managed with the addition of these beneficial microorganisms.
- A method was developed for determination of 2, 4-D and paraquat in chickpea by UFLC with a detection limit of 0.001 µg/mL. Analysis of paraquat and 2,4-DEE in plant and soil was found pH dependent. These methods were found suitable for determination of paraquat and 2,4-DEE in chickpea plants, soil and water.
- Among irrigation water treatments, higher concentration of DTPA extractable heavy metals (Cd, Mn and Fe were observed in plots irrigated with untreated drain water as compared to tube well water. Fenugreek in plots irrigated with untreated drain water absorbed higher concentration of Cd and Fe than tube well water. Among the treatments, *Typha* treated water showed lower content of these metals in leaf part of fenugreek. EDTA treatment enhanced the metal content in root of fenugreek.

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

- On-farm research trials-cum-demonstration on weed management in wheat under conservation agriculture were carried out at five locations in Mahagawa and Bharda villages of Panagar tehsil. 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 (4.93 t/ha), higher net income (₹ 54462/ha) with higher B:C ratio of 3.8 compared to farmer's practice (conventional tillage + high seed rate + unbalanced fertilizer without proper weed management).
- In chickpea, application of recommended fertilizer dose (RFD) along with herbicide (pendimethalin 700 g/ha PE) under conservation agriculture resulted in the lowest weed density and biomass, and higher grain yield (2.0 t/ha), higher net income with higher B: C ratio of 2.89 compared to farmer's practice (conventional tillage + high seed rate + unbalanced fertilizer without proper weed management).

कृषक पद्धति से तुलना की गई। संस्तुत उर्वरक (120:60:40 न.फा. पो. कि.ग्रा./हे.) एवं (क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन 400 ग्रा./हे.) बुवाई के 30 दिन पश्चात् के प्रयोग से गेहूं में न्यूनतम् खरपतवारों की संख्या एवं शुष्क पदार्थ पाया गया। इसी उपचार के प्रयोग से कृषक पद्धति की तुलना में 46% अधिक उपज एवं 2.47 लाभ : लागत अनुपात पाया गया।

- खरपतवार आधारित जल उपचार प्रणाली की स्थापना जबलपुर के पनागर क्षेत्र के उर्दुआ ग्राम में की गई। छोटे स्तर पर स्थापित इस प्रणाली से जलीय खरपतवार जलकुम्भी का नदी के दूषित पानी की सफाई के प्रदर्शन एवं क्षमता का आकलन किया गया। पानी के विभिन्न मापदंडों का विश्लेषण किया गया और यह पाया गया कि प्रणाली के दूसरे चक्र में उपचारित पानी के पी.एच., तापमान और कुल कठोरता में कोई बदलाव नहीं था। जल की विद्युत चालकता में मामूली बदलाव पाया गया। परंतु पानी के टी.डी.एस., सोडियम, सल्फेट, क्लोराइड और क्रोमियम स्तर में क्रमशः 24.1, 33.1, 68.7, 43.0 और 76.3% की कमी आई। मैलेपन में भी कमी पाई गई।
- कुण्डम क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन तकनीक के परीक्षण एवं उसके प्रति जागरूकता लाने के लिये तीन गांवों का चयन किया गया। गांव परतला में *सेकेरम स्पोनटेनियम* खरपतवार के प्रबंधन की विधि का प्रदर्शन किया गया। ग्लाइफोसेट 1.0 किलोग्राम/हे.+2,4–डी 0.5 किलोग्राम/हे. के मिश्रण के छिड़काव का परिणाम बहुत अच्छा प्रदर्शित हुआ। *सेकेरम स्पोनटेनियम* खरपतवार का नियंत्रण हो जोने के बाद ढैंचे की बुवाई की गई।
- कल्याणपुर और फिफरी गांव में लगभग एक हेक्टेयर के बड़े भू–भाग में गाजरघास का *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* द्वारा जैविक नियंत्रण का प्रदर्शन किया गया। जहां पर मैक्सिकन बीटल छोड़े गये थे वहां पर बहुत ही अच्छा नियंत्रण हुआ।
- अ.भा.स.ख.प्र.प. के लिये वेब आधारित सूचना प्रणाली विकसित की गई है। इसमें C+ भाषा और एन.इ.टी. के साथ ही एस.क्यू.एल. सर्वर 2008 का प्रयोग किया गया है। इसके तीन आधारभूत कार्यात्मक मॉड्यूल है : सूचना मॉड्यूल, डेटा विश्लेषण मॉड्यूल और रिपोर्ट जनरेशन माड्यूल।

- On-farm research trials were undertaken on weed management in wheat at four farmers' fields in the village Simariya of Sihora locality. Application of recommended fertilizer dose (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (clodinafop + metsulfuron 400 g/ha) at 30 DAS resulted in the lowest weed density and biomass, and 46% higher grain yield with higher B:C ratio of 2.47 compared to farmer's practice. Similarly, in rice, application of recommended fertilizer dose (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (pretilachlor 700 g *fb* bispyribac-Na 25 g/ha) resulted in the lowest weed density and biomass, and 27.6% higher grain yield with higher B:C ratio of 3.0 compared to farmer's practice.
- A pilot scale macrophyte-based water treatment system was established at Urdua village of Panagar locality of Jabalpur to assess the performance of aquatic weeds *Eichhornia crassipes* and *Pistia stratiotes* in treating waste water from the river. It was observed that during 2nd run of the pilot scale system total dissolved salts (TDS), Na, SO_4, Cl and Cr in water reduced by 24.1, 33.1, 68.7, 43.0 and 76.3% after treatment with *Eichhornia* for 5 days, respectively.
- In Kundam locality, demonstration for management of *Saccharum spontaneum* was undertaken. Glyphosate + 2, 4-D (1.0 kg/ha + 0.5 kg/ha) was found more effective than glyphosate alone. *Sesbania* was sown in the field after control of *S. spontaneum*.
- In Kalyanpur and Fifri villages, biological control of *Parthenium* using *Zygogramma bicolorata* was demonstrated in a large field of about one ha each. Very good control of *Parthenium* was observed where Mexican beetle was released.
- A web-based information system was developed for AICRP on Weed Management using C+ language and .NET framework as the front-end coding and SQL server 2008 as back end. It has three basic functional modules: Information module, Data analysis module and Report generation module.

प्रस्तावना
INTRODUCTION

यह निदेशालय खरपतवार प्रबंधन के लिये 22 अप्रैल 1989 को राष्ट्रीय खरपतवार अनुसंधान केन्द्र के रूप में अस्तित्व में आया, और बाद में यह 23 जनवरी 2009 को उन्नत होकर खरपतवार विज्ञान अनुसंधान निदेशालय हो गया। 26 नवम्बर 2014 को इसका नाम परिवर्तित होकर भा.कृ.अनु.प. –खरपतवार अनुसंधान निदेशालय हो गया। यह निदेशालय सम्पूर्ण विश्व में एक मात्र है जो कि विशेष रूप से कृषि तंत्र में मौजूदा और नये–नये पैदा होने वाले खरपतवारों से निपटनें में पूर्णतः लगा हुआ है। निदेशालय बुनियादी, सामयिक और व्यवहारिक अनुसंधान के लिये एक कला केन्द्र के रूप में कार्यरत है और खरपतवार प्रबंधन के लिये स्थान विशिष्ट तकनीकें विकसित करने के लिए 23 विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में स्थित ए.आई.सी.आर.पी. केन्द्रों के माध्यम से राष्ट्रीय स्तर पर नेतृत्व प्रदान करते हैं। विभिन्न हितधारकों और संस्थानों को प्रशिक्षण के अलावा खरपतवार प्रबंधन के लिये सहयोगात्मक कार्यक्रम और "मेरा गांव मेरा गौरव" के तहत् किसानों के खेतों में भागीदारी अनुसंधान भी किया जा रहा है। निदेशालय 300 प्रतिशत कॉपिंग इन्टेनसिटी के साथ पूरे फार्म को संरक्षित खेती के अंतर्गत लाने में गर्व महसूस कर रहा है। संगठन में गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली लागू करने के लिये, निदेशालय को ISO 9001 : 2008 प्राप्त हुआ है।

The Directorate came into existence as National Research Centre for Weed Science (NRCWS) on 22 April, 1989; and was further upgraded as Directorate of Weed Science Research on 23 January, 2009. Again directorate was renamed as ICAR-Directorate of Weed Research on 26 November, 2014. This directorate is one of its own kinds in the whole world dealing exclusively with the existing and emerging weed problems in different agro-ecosystems. Directorate acts as a state of art centre for basic, strategic and applied research in weed science and provide leadership at national level through its 23 AICRP centres in different state agricultural universities 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 which spread over four districts around Jabalpur. Directorate take pride as whole research farm has been converted into resource-conservation based zero-till intensive farming system with about 300% cropping intensity. Directorate earned the ISO 9001: 2008 certificate by implementing the quality management system.

पिछले 27 वर्षों से इस संस्थान ने खरपतवार सर्वेक्षण एवं निगरानी, विविध फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन हेतु तकनीकों के विकास, शाकनाशी प्रतिरोधकता, समस्यात्मक खरपतवारों का जीव विज्ञान एवं प्रबंधन तथा शाकनाशियों के पर्यावरणीय प्रभाव के मूल्यांकन में मुख्य भूमिका निभाई है। इन तकनीकों को खेत पर अनुसंधान एवं प्रदर्शनों के माध्यम से बड़े 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

Over the last 27 years, Directorate has played a pioneering role in weed management at national level through its research programmes focused on survey and surveillance, development of weed management technologies for diversified cropping systems, herbicide resistance in weeds, biology and management of problem weeds, and environmental impact of herbicides. Adoption of these technologies has been promoted on large areas through on-farm research and demonstrations, which has resulted a boost in agricultural productivity and livelihood security of the farmers. Efforts are being made to address

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 प्रयास करता रहा है। आगे की चुनौतियों को ध्यान में रखते हुये खरपतवारों का उन्नत एवं टिकाऊ प्रबंधन के लिये निदेशालय ने पूर्ण रूप से संरक्षित कृषि को अपनाया है।

दूरदर्शिता

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

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 अनुसंधान करना।
- कृषि प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन में 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 (क्यूआरटी) अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी), संस्थान प्रबंधन समिति (आईएमसी) और संस्थान अनुसंधान परिषद (आईआरसी) 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 कार्यिकी, पादप रोग विज्ञान, कीट विज्ञान और अवशेष विश्लेषण के शोध कार्यों के लिये समर्पित प्रयोगशालाएं हैं। इसके अतिरिक्त एक केन्द्रीय प्रयोगशाला भी हैं जिसमें बर्फ बनाने की मशीन, लीफ एरिया मीटर, रूट स्केनर, स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, पी.एच. मीटर, कंडक्टीविटी मीटर, बी.ओ.डी इंक्युबेटर आदि रखे हैं। निदेशालय में पूर्णतः व्यवस्थित प्रयोगशालायें हैं जिनमें आधुनिक एवं परिष्कृत वैज्ञानिक उपकरण जैसे एल.सी.–एम.एस./ एम.एस. तंत्र, जी.सी., एच.पी.एल.सी., इरगा, लायोफिलॉयजर, एटामिक एब्जार्पशन स्पेक्ट्रोमीटर, यू.वी. विजिबल डबल बीम स्पेक्ट्रोफोटोमीटर,

emerging issues related to management of weeds in diversified 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. Considering the challenges ahead, directorate has fully adopted conservation agriculture system for sustainable weed management.

Vision

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

Mission

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

Mandate

- 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 Council (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 pathology, entomology, microbiology and residue analysis. Besides, one central laboratory is also in place housing all common equipments like ice maker machine, leaf area meter, root scanner, 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

स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर, नाइट्रोजन आटो–एनालाइजर, ओसमोमीटर थर्मल सॉइक्लर, सोलिड फेज एक्सट्रेक्शन इकाई, माइक्रोवेव डाइजेस्टर, जेल डॉक्युमेन्टेशन यूनिट, वैक्यूम इवेपोरेटर, हाई स्पीड रेफ्रीजरेटेड सेन्ट्रीयूज, वाटर प्यूरीफिकेशन तंत्र, नैनोड्राप स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, लाइन क्वांटम सेन्सर्स विद डाटा–लागर आदि शामिल है। नमूना भंडारण के लिये तरल नाईट्रोजन पात्र, अल्ट्रा फ्रीजर (-80°C) और ड्रीप फ्रीजर (-20°C) जैसी सुविधायें हैं। यहां पर कंटेनमेंट सुविधा और दो कंट्रोल्ड इनवायरमेंट चेम्बर्स हैं जिनमें नियंत्रित पर्यावरण के अंतर्गत शोध किया जा सकता है। निदेशालय के पास फ्री एयर CO_2 एनरिचमेंट सुविधा एवं छः ओपेन टॉप चेम्बर्स हैं, जिनमें भविष्य में होने वाले जलवायु परिवर्तन का फसल खरपतवार की अंतरक्रिया पर पड़ने वाले सम्भावित प्रभावों का अध्ययन करने की सुविधा है। इसके अतिरिक्त फायटोरेमेडियेशन इकाई और मैक्सिकन बीटल पालन इकाई जैसी विशेष सुविधायें भी निदेशालय में उपलब्ध हैं। निदेशालय में खरपतवार नियंत्रण के लिये उपकरणों एवं औजारों कि मरम्मत, निर्माण, डिजाइन और विकसित करने के लिये पूर्ण विकसित कृषि अभियांत्रिकी कार्यशाला है।

cycler, solid phase extraction unit, microwave digester, gel documentation unit, vaccum evaporator, high speed refrigerated centrifuge, water purification system, nanodrop spectrophotometer, line quantum sensors with data-logger etc. 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. The Directorate has a well-developed agricultural engineering workshop with facilities for repair, fabrication, designing and development of weed control tools and implements.

नैनोड्राप स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
Nanodrop Spectrophotometer

माइक्रोवेव डाइजेस्टर
Microwave Digester

अल्ट्रा रेफ्रिजरेटर
Ultra refrigerator

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 से संबंधित 3060 किताबों का संग्रह है तथा 20 भारतीय और 4 विदेशी पत्रिकायें भी शोध पुस्तकालय में मंगवाई जाती है, साथ ही इसमें समाचार पत्र अनुभाग एवम् कर्मचारियों और छात्रों को पढ़ने के लिये पर्याप्त स्थान है। दस्तावेज एवं सूचनायें तैयार करने के लिये

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 coordination units have been provided with internet connection and Wi-Fi connectivity. Library has a total collection of 3060 books related to weed science, 20 Indian and 4 foreign journals in its subscription, newspapers section and sufficient reading area for students and staff. Reprographic and documentation facilities have also been created for the preparation of documents and

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।

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.

कृषि ज्ञान प्रबंधन ईकाई
AKMU

पुस्तकालय
Library

सूचना केन्द्र
Information Centre

प्रक्षेत्र / कन्टेनमेंट / नेट हाउस / अन्य सुविधाएं

निदेशालय के पास 61.5 हेक्टेयर पूर्ण विकसित एवं सिंचित 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 प्रभावी व्यवस्था है। पिछले तीन वर्षों से लगभग पूरा खेती क्षेत्र पर्याप्त फसल विविधीकरण के साथ संरक्षण कृषि के लिये एक माडल के रूप में विकसित किया गया है। फसलों / खरपतारों 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 कृषि यंत्रों से संपन्न है जैसे कि उच्च शक्ति ट्रेक्टर्स, छोटा ट्रेक्टर, पावर–वीडर, ट्रेक्टर चलित स्प्रेयर्स, लेजर लैण्ड लेवलर, हैप्पी सीडर, नो–टिल सीड ड्रिल, मल्टी–क्राप, सीड ड्रिल, मल्टी–कॉप थ्रेसर्स, ट्यूब वेल्स, भूमिगत सिंचाई पाईपलाइन और स्प्रिंकलर सिंचाई तंत्र आदि। इसके अतिरिक्त निदेशालय में कंटेनमेंट सुविधा, नेट हाउसेस, लाइसीमीटर्स, फायटोरेमेडियेशन इकाई, एक्वेटिक टैंक, गैर लक्ष्य जीवों पर शाकनाशी विषाक्तता के अध्ययन हेतु अपवाह टैंक, कम्पोस्ट एवं वर्मी कम्पोस्ट इकाईयां खाद, खरपतवार जर्मप्लाज्म के प्रदर्शन एवं संरक्षण हेतु वीड कैफेटेरिया तथा पूरी तरह से विकसित प्रौद्योगिकी पार्क 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. Since last three years, almost complete farming area has been developed as a model for conservation agriculture with ample crop diversification. Practice of burning of residues of crops/weeds is completely stopped which earned a lot of 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 containment facility, net houses, lysimeters, phytoremediation unit, aquatic tanks, runoff tanks for studies on herbicides toxicity to non-target organisms, biomass composting unit, weed cafeteria for in situ demonstration and conservation of weed germplasm, and fully developed technology park.

ओपन टोप चेम्बर
Open top chamber

वीड कैफेटेरिया
Weed cafeteria

उरदुआ गाँव में फायटोरेमिडियेशन इकाई
Phytoremediation unit at Urdua village

नेटवर्किंग एवं आपसी सहयोग

निदेशालय अपने नेटवर्क कार्यक्रमों को 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना' के माध्यम से देश के विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में स्थित राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के 23 केन्द्रों द्वारा समन्वित करता है। वर्तमान में छह नेटवर्क कार्यक्रम (खरपतवार सर्वेक्षण एवं निगरानी, खरपतवार जीवविज्ञान एवं कार्यिकी, फसलों और फसली प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन, समस्यात्मक / आक्रामक / परजीवी / जलीय खरपतवारों का प्रबंधन, शाकनाशी अवशेष एवं पर्यावरण गुणवत्ता और खेत पर अनुसंधान और प्रभाव आंकलन) चल रहे 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.परि. के संस्थानों और अन्य अनुसंधान संघटनों जैसे बोरलॉग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया, शाकनाशी उद्योगों, गैर सरकारी संस्थानों, राष्ट्रीय बीज निगम, जोनल परियोजना निदेशालय और कृषि विज्ञान केन्द्रों के साथ सक्रिय सहयोग स्थापित किया है। इसके अलावा निदेशालय ने भा.कृ.अनु.परिषद 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 आफिसर को नामित किया है। इसके अतिरिक्त विश्वविद्यालयों तथा संस्थानों जैसे कि भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के साथ चार बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं का संचालन भी 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 उन्नत प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करता है। इसके अतिरिक्त निदेशालय में पिछले चार सालों से किसान क्षेत्र दिवस / संगोष्ठी, उद्योग दिवस, शिक्षा दिवस, स्थापना दिवस और वैज्ञानिक–कृषि अधिकारियों–किसानों की अंतरफलक 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. Six network programme (viz. Weed surveillance and monitoring, Weed biology and physiology, Weed management in crops and cropping systems, Management of problematic weeds, Herbicide residues and environmental quality, and On-farm research 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 Vishwavidyalaya, Raipur, and other colleges from different universities for M.Sc/Ph.D research work. Active collaboration has been developed with several ICAR Institutes and other research organizations like Borlaug Institute for South Asia (BISA), herbicide industries, NGOs, National Seed Corporation, ZPDs 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 externally funded projects also in operation in collaboration with universities and institute like IARI. Directorate organizes advance training programmes on weed management for students, officers of state agriculture departments, and scientists of SAUs and ICAR institutes. Besides, organization of Farmers' field days/sangoshti, Industry day, Education day, Foundation day and Scientists-Agriculture Officers-Farmers interface meeting are the regular features since last four years.

2015–16 के दौरान बजट (₹ लाखों में)

Budget during 2015-16 (₹ in lakhs)

विवरण Particulars	योजना Plan		गैर योजना Non-plan		ए.आई.सी.आर.पी.–डब्ल्यू.एम. AICRP-WM	
	पावती Receipt	व्यय Expenditure	पावती Receipt	व्यय Expenditure	पावती Receipt	व्यय Expenditure
(अ) आवर्ती (A) Recurring	88.9	88.8	604.5	591.0	78.0	779.0
(ब) गैर आवर्ती (B) Non-Recurring	140.0	139.9	3.0	2.9	0.0	0.0
योग (अ+ब) Total (A+B)	228.9	228.7	607.5	593.9	780	779.0

संसाधन विकास
Resource generation

विवरण Particulars	राशि Amount (₹ लाखों में in Lakhs)
अनुबंध शोध Contract research	Nil
परामर्श सेवा Consultancy services	Nil
कृषि उपज की बिक्री Sale of farm produce	29.26
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.)	30.0
योग Total	**59.26**

स्टाफ की स्थिति (31.03.2016 के अनुसार)
Staff position (as on 31.3.2016)

विवरण Particulars	स्वीकृत Sanctioned	भरे हुए Filled	रिक्त Vacant
वैज्ञानिक Scientist	27	14	13
तकनीकी Technical	23	22	01
प्रशासनिक Administrative	13	09	04
सहायक Supporting	22	21	01

विषयवार वैज्ञानिकों की स्थिति (31.03.2016 के अनुसार)
Discipline-wise position of scientists (as on 31.3.2016)

Disciplines	स्वीकृत Sanctioned			स्थिति में In Position			रिक्त Vacant		
	PS	SS	S	PS	SS	S	PS	SS	S
कृषि जैव प्रौद्योगिकी Agricultural Biotechnology	-	01	01	-	01	-	-	-	01
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	-	01	-	-	-	01
कृषि सूक्ष्म विज्ञान Agricultural Microbiology	-	-	01	-	-	-	-	-	01
कृषि सांख्यकी Agricultural Statistics	-	-	01	-	-	01	-	-	-
सस्य विज्ञान Agronomy	02	01	03	-	-	02	02	01	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	-	-	02	-	-	01	-	-	01
पादप रोग विज्ञान Plant Pathology	-	01	-	-	-	-	-	01	-
पादप कार्यिकी Plant Physiology	01	01	-	01	01	-	-	-	-
मृदा विज्ञान Soil Science	-	01	01	-	-	01	-	01	-
पादप जैव रसायन Plant Biochemistry	-	-	01	-	-	-	-	-	01
योग Total	**04**	**09**	**14**	**01**	**06**	**07**	**03**	**03**	**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 परिषद / Institute Research Council
- संस्थान प्रबंधन समिति / Institute Management Committee

शोध विभाग / Research Sections

- 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

अखिल भारतीय परियोजना के केन्द्र / AICRP-WM Centres

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, बैंगलूरु	UAS, Bengaluru
केएयू, त्रिशूर	KAU, Thrissur
टीएनएयू, कोयम्बटूर	TNAU, Coimbatore
पीजेटीएसएयू, हैदराबाद	PJTSAU, Hyderabad
पीडीकेवी, अकोला	PDKV, Akola
बीसीकेवी, कल्याणी	BCKV, Kalyani
सीएयू, पासीघाट	CAU, Pasighat
यूएएस, रायचूर	UAS, Raichur
एमपीयूएटी, उदयपुर	MPUAT, Udaipur
एसकेयूएएसटी, जम्मू	SKUAST, Jammu

प्रशासन / Administration

- आडिट एवं लेखा / Audit and Accounts
- स्थापना / Establishment
- नगदी एवं बिल / Cash and Bill
- भंडार एवं क्रय / Store and Purchase

प्रबंधन / Management

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

फसलों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के लिये सतत् निगरानी, दूरगामी तथा दीर्घकालिक प्रभावी खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के विकास सम्बंधी रणनीति बनाना आवश्यक है। संरक्षित खेती, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन अनुसंधान में एक नई पद्धति के रूप में उभर रही है, किंतु संरक्षित खेती में खरपतवारों का अत्यधिक प्रकोप एक गंभीर समस्या है। एक ही फसल प्रणाली के प्रयोग अथवा विविधीकरण से खरपतवारों के प्रकार में परिवर्तन होता है, कभी–कभी तो कुछ खरपतवारों में इस परिवर्तन से आमतौर में प्रयोग की जाने वाली शाकनाशी रसायनों के प्रति प्रतिरोधकता देखी गई है। अतः शाकनाशी रसायनों के प्रयोग की अनुशंसा फसल पद्धति अथवा सिस्टम परिपेक्ष्य के अनुसार करने की आवश्यकता है। फसल चक्र (टेम्पोरल डाइवर्सीफिकेशन) एवं अर्न्तवर्ती फसलों (स्पेशियल डाइवर्सीफिकेशन) से खरपतवारों की संख्या व शुष्क मात्रा उत्पादन पर प्रतिकूल प्रभाव देखा गया है। उपरोक्त सभी वर्णित तथ्यों को ध्यान में रखकर विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के तरीकों को विकसित करने के उद्देश्य से इस शोध कार्यक्रम की शुरूआत सन् 2012 से की गई है।

Sustainable weed management in crops requires continuous monitoring and upscaling of strategies on a long-term basis. Conservation agriculture as a resource management system is gaining momentum; however, weeds are a serious problem in such a system. Diversification and continuous cropping have largely changed the weed communities and, in some cases, these become resistant to commonly used herbicides. Therefore, use of the herbicides has to be investigated in a system perspective. Weed population density and biomass production may be markedly reduced using crop rotation (temporal diversification) and intercropping (spatial diversification) strategies. Hence, this research programme has been initiated since 2012 to address these issues and develop sustainable weed management practices in diversified cropping systems.

उप–कार्यक्रम Sub-programmes	परीक्षण / प्रयोग Experiments	परीक्षण सहभागी Associates
1.1 दीर्घकालिक संरक्षित कृषि प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन Weed management under long-term conservation agriculture systems	1.1.1 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में शाकनाशी रसायनों के प्रयोग के दीर्घकालिक प्रभाव का अध्ययन Long-term impact of herbicides in rice-wheat-greengram sequence under conservation agriculture system	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhury सी. साराथम्बल C. Sarathambal अजीत राम शर्मा A.R. Sharma
	1.1.2 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत धान–आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के दीर्घकालिक प्रभाव का अध्ययन Long-term impact of weed control measures in DSR-based cropping systems under conservation agriculture	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhury सी. साराथम्बल C. Sarathambal अजीत राम शर्मा A.R. Sharma
	1.1.5 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत् सोयाबीन–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में शाकनाशी रसायनों के दीर्घकालिक उपयोग के प्रभाव का अध्ययन Long-term impact of herbicides in soybean-wheat-green gram sequence under conservation agriculture system	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhury सी. साराथम्बल C. Sarathambal अजीत राम शर्मा A.R. Sharma
	1.1.6 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत मक्का–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन का दीर्घकालिक प्रभाव Long-term impact of weed control measures in maize-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture	आर.पी. दुबे R.P. Dubey पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhury सी. साराथम्बल C. Sarathambal पी.जे. खनखने P.J. Khankhane अजीत राम शर्मा A.R. Sharma
	1.1.7 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत मक्का–चना–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन का दीर्घकालिक प्रभाव Long-term impact of weed control measures in maize-chickpea-greengram cropping system under conservation agriculture	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhury सी. साराथम्बल C. Sarathambal अजीत राम शर्मा A.R. Sharma

	1.1.8 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत कपास–गेहूं फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन का दीर्घकालिक प्रभाव Long-term impact of weed control measures in cotton-wheat cropping system under conservation agriculture	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhury सी. साराथम्बल C. Sarathambal
	1.1.9 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत मक्का–सरसों–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन Weed management in maize-mustard-greengram cropping system under conservation agriculture	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh पी.जे. खनखने P.J. Khankhane अजीत राम शर्मा A.R. Sharma
	1.1.10 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार एवं नत्रजन प्रबंधन Weed and nitrogen management in rice-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh पी.जे. खनखने P.J. Khankhane अजीत राम शर्मा A.R. Sharma
1.2 फसल पद्धति आधारित खरपतवार प्रबंधन तकनीक System-based approach to weed management	1.2.4 धान–गेहूं फसल प्रणाली के तहत फसल स्थापना विधियों एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का धान की फसल वृद्धि एवं उत्पादकता पर प्रभाव Effect of crop establishment techniques and weed management practices on growth and yield of rice under rice–wheat cropping system	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh
	1.2.5 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 पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhury सी. साराथम्बल C. Sarathambal
	1.2.6 फसल प्रणाली आधारित तकनीकों से आम के बागान में खरपतवार प्रबंधन Cropping system approach for weed management in mango orchard	आर.पी. दुबे R.P. Dubey सी. साराथम्बल C. Sarathambal
1.3 प्रभावी खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के माध्यम से उत्पादन–कारकों की उपयोग दक्षता में वृद्धि Improving input-use efficiency through efficient weed management	1.3.10 सूरजमुखी फसल में खरपतवार प्रबंधन Weed management in sunflower	आर.पी. दुबे R.P. Dubey

1.1 दीर्घकालिक संरक्षित कृषि प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन

1.1.1 संरक्षित कृषि प्रणाली के अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में शाकनाशी रसायनों के प्रयोग के दीर्घकालिक प्रभाव का अध्ययन

धान की फसल में प्रमुख रूप से पायी गई खरपतवार प्रजातियों में घास कुल की *इकाइनोक्लोवा कोलोना* व *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा*, चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों में *फाइसेलिस मिनिमा* व *सिसूलिया ऑक्सीलेरिस* तथा मोथा कुल में *साइप्रस इरिया* प्रमुख थे। विभिन्न जुताई व फसल प्रतिस्थापना पद्धतियों तथा खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विभिन्न खरपतवारों के अंकुरण के साथ–साथ कुल खरपतवारों की संख्या व शुष्क भार पर फसल बुआई के 60 दिनों बाद महत्वपूर्ण प्रभाव देखा गया **(तालिका 1.1)**। खरपतवारों की न्यूनतम संख्या एवं शुष्क भार पारंपरिक जुताई–रोपणी पद्धति के अंतर्गत दर्ज किया गया। हालांकि, पारंपरिक सीधी बुआई+पूर्व

1.1 Weed management under long-term conservation agriculture systems

1.1.1 Long-term impact of herbicides in rice-wheat-greengram sequence under conservation agriculture system

Dominant weed flora in rice were: *Echinochloa colona* and *Dinbera retroflexa* among grasses; *Physalis minima* and *Ceasulia axillaris* among broad-leaved weeds; and *Cyperus iria* among sedges. Different crop establishment techniques significantly influenced the emergence of different weed flora as well as total weed population and dry matter accumulation at 60 DAS **(Table 1).** Lowest weed density as well as dry biomass were recorded with CT-TPR. However, CT-DSR was at par with ZT-DSR + retention of

फसल अवशेष व शून्य जुताई+पूर्व सीजन की फसल के अवशेषों की अवधारण के साथ बराबरी पर था। खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के अंतर्गत, शून्य जुताई फसल प्रतिस्थापना पद्धति में खरपतवार नियंत्रण रहित तकनीक की तुलना में खरपवतारनाशियों का उपयोग करने से कुल खरपतवारों की संख्या व शुष्क भार प्रभावी रूप से कम पाया गया।

विभिन्न स्थापना तकनीकों ने फसल पैरामीटर्स को प्रभावित किया। धान का अधिकतम उत्पादन (3.36 टन/हे.) पारंपरिक जुताई पद्धति के अंतर्गत दर्ज किया गया जोकि शून्य जुताई व शून्य जुताई + पूर्व फसल अवशेष की उपज के लगभग बराबर पाया गया। फसल बुआई के 25 दिन बाद खरपतवारनाशियों का चक्रीय प्रयोग व बिसपायरीबेक सोडियम 25 ग्रा./हे. का प्रयोग करने से अधिकतम उपज उत्पादन हुआ जोकि खरपतवार नियंत्रण रहित तकनीक की उपज की तुलना में प्रभावी रूप से अधिक दर्ज किया गया।

मिट्टी में 60वें दिन चौड़ी पत्तियों वाली खरपतवार के अलावा घास खरपतवार का बीज अधिक पाया गया। खरपतवारों के बीज की अधिकतम मात्रा मृदा की निचली सतह की अपेक्षा ऊपरी सतह (0–2 सेमी.) पर पायी गयी।

residue of previous season crop. Amongst the weed control measures, rotational use of herbicide + pre-sowing non-selective herbicide in ZT recorded significantly lowest weed population and dry matter over weedy check.

Different crop establishment techniques influenced the crop parameters. Highest grain yield of rice (3.36 t/ha) was recorded with CT-TPR, which was at par with ZT –DSR and ZT-DSR+R+S. Rotational use of herbicide at 25 DAS being at par with continuous use of bispyribac-sodium 25 g/ha, recorded significantly higher grain and straw yield of rice compared to weedy check **(Table 1.1).**

Greater number of grassy weed seeds were observed than the broad-leaved weed seed in soil at 60 DAS. The higher content of weed seeds were found at surface (0-2 cm) than the lower layer.

तालिका 1.1 जुताई व फसल प्रतिस्थापना पद्धतियों तथा खरपतवार प्रबंधन तकनीक का खरपतवार की बढ़वार व उपज पर प्रभाव
Table 1.1 Weed growth and yield of rice as influenced by different tillage systems and weed management measures

उपचार Treatment	खरपवतार (संख्या/मी.^{2}) Weed density (no./m^2)	खरपतवार का शुष्क भार (ग्राम/मी.^{2}) Weed dry weight (g/m^2)	दानें की उपज (टन/हे.) Grain yield (t/ha)	भूसे की उपज (टन/हे.) Straw yield (t/ha)
जुताई व फसल प्रतिस्थापना पद्धति *Tillage and crop establishment*				
पा.सी.बु.+ढैंचा(धान)–पा.जु.(गेहूं)–शू.जु.(मूंग) CT (DSR) + S – CT (wheat) – ZT (greengram)	5.1 (25.8)	7.1 (49.6)	2.87	4.34
पा.सी.बु.(धान)+पू.फ.अ.+ढैंचा–पा.जु.(गेहूं)+पू.फ.अ.–शू.जु.+पू.फ.अ.(मूंग) CT (DSR)+R+ S–CT (wheat) +R –ZT (greengram)+ R	5.0 (24.8)	7.2 (51.2)	2.30	3.05
पा.सी.बु. (धान)+ढैंचा–शू.जु.(गेहूं)–शू.जु.(मूंग) ZT (DSR) + S – ZT (wheat) – ZT (greengram)	8.5 (71.7)	12.2 (148.8)	3.20	4.16
शू.जु.+पू.फ.अ.+ढैंचा (धान)–शू.जु.+पू.फ.अ.(गेहूं)–शु.जु.+पू.फ.अ.(मूंग) ZT (DSR)+R+S–ZT (wheat)+R –ZT (greengram)+R	5.4 (28.8)	8.4 (71.1)	3.10	4.27
पा.जु. (रोपणी)–पा.जु. (गेहूं) CT(TPR) – CT (wheat)	4.7 (21.5)	5.8 (33.7)	3.36	4.02
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)	0.77	1.46	0.21	0.25
खरपतवार प्रबंधन तकनीक *Weed management*				
खरपतवार नियंत्रण रहित Weedy check	9.4 (88.2)	13.4 (180.1)	1.89	2.48
बिसपायरीबेक का सतत् प्रयोग+बु.पू.अ.का प्रयोग शू.जु. Continuous bispyribac + pre-sowing non-selective herbicide in ZT	3.9 (14.7)	5.6 (31.8)	3.15	4.95
खरपतवारनाशियों का चक्रीय उपयोग Herbicide rotation	0.9 (0.38)	0.5 (0.22)	3.86	4.48
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)	0.84	1.11	0.14	0.28

पा.सी.बु.–पारंपरिक सीधी बुवाई, शू.जु.–शून्य जुताई, पा.जु.–पारंपरिक जुताई, पू.फ.अ.–पूर्व फसल अवशेष CT – conventional tillage, ZT – zero tillage, R – residue
* 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

शाकनाशी अवशेषों का अध्ययन

फसल की पैदावार के बाद मिट्टी, धान के दाने एवं भूसे के नमूनों का सार तत्व उपयुक्त विलायक का उपयोग करके मानक प्रोटोकाल द्वारा निकाला गया। सार तत्व को साफ किया गया एवं एल.सी.एम.एस./एम.एस. की सहायता से निश्लेषित किया गया। मास स्पेक्ट्रा में बिसपायरीबेक–सोडियम के अवशेष नही पाये गये।

माइक्रोबियल गतिविधि का अध्ययन

वर्ष 2014–15 में विभिन्न फसल प्रणालियों में विभिन्न जुताई एवं फसल अवशेषों का माइक्रोवियल गतिविधि पर अध्ययन किया गया। जीवाणुओं की संख्या फसल चक्र के अंत में सीरियल डाइल्यूशन प्लेटिंग एवं अधिकतम प्रोबेबल नम्बर तकनीक के माध्यम से की गई।

रबी 2014–15, धान में जेड.टी.+आर.+से.–जेड.टी. –जेड.टी. के प्रयोग से डाइएजोट्राफ की संख्या में बढ़ोत्तरी हुई (7.4 लाग सी.एफ.यू./ग्रा. मृदा), जबकि धान–जेड.टी.+से.–जेड.टी. –जेड.टी. उपचार के द्वारा अधिकतम नाइट्राइट ऑक्सीकारक (4.5 लाग जी.एम.यू./ग्रा.मृदा) एवं फास्फोरस सालीब्लाइजर्स (6.5 लाग सी.एफ.यू./ग्रा.मृदा) की संख्या प्राप्त हुई। खरीफ में डाइजोट्राफ की उच्चतम संख्या धान–जेड.टी.+से.–जेड.टी.–जेड.टी. के उपचार से प्राप्त हुई। वहीं धान–जेड.टी.+आर.+से.–जेड.टी.–जेड.टी. के उपचार द्वारा अधिकतम नाइट्राइट ऑक्सीकारक एवं फास्फोरस सालीब्लाइजर्स की संख्या प्राप्त हुई।

1.1.2 संरक्षित कृषि प्रणाली के अंतर्गत धान–मक्का/सरसों/मटर–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन

मक्के की फसल में मुख्यतः *रूमेक्स डेनटेटस, मेडिकागो पोलीमोरफा, चेनोपोडियम* स्पी., *ऐविना फचुआ, सोनकस ओलेरेसियस* जबकि *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, फैलेरिस माइनर, इकाइनोक्लोवा कोलोना* अल्प खरपतवार पाये गये। अधिकतम खरपतवार शुष्क भार पारंपरिक जुताई+पूर्व फसल अवशेष+ढैंचा – पारंपरिक जुताई+पूर्व फसल अवशेष – शून्य जुताई+पूर्व फसल अवशेष के अंतर्गत दर्ज किया गया जिसके कारण दानें व भूसे की उपज में महत्वपूर्ण कमी आयी। विभिन्न जुताई व फसल प्रतिस्थापना पद्धतियों के मध्य, दानें व भूसे की अधिकतम उपज शून्य जुताई+पूर्व फसल अवशेष+ढैंचा – शून्य जुताई+पूर्व फसल अवशेष – शून्य जुताई + पूर्व फसल अवशेष के अंतर्गत दर्ज की गई।

मृदा में खरपतवार बीज संचयन के अंतर्गत, मक्के की फसल में घासकुल के खरपवतारों के अधिकतम बीज पाये गये। खरपतवारों के बीज की अधिकतम मात्रा मृदा की निचली सतह की अपेक्षा ऊपरी सतह (0–2 सेमी) पर पायी गयी। मृदा सतह से 2–5 व 5–10 सेमी. गहराई पर खरपतवारों के बीजों की अधिकतम मात्रा शून्य जुताई व शून्य जुताई+पूर्व फसल अवशेष की अपेक्षा पारंपरिक जुताई व पारंपरिक जुताई+पूर्व फसल अवशेष के अंतर्गत दर्ज की गई।

Herbicide residue studies

Soil, straw and grain samples of rice after harvest were extracted with suitable solvents following standard protocol. Extracts were cleaned up chromatographically and analyzed by LC-MS/MS. Residues of bispyribac-sodium were found below detectable limits on mass spectra.

Microbiological studies

The effect of tillage practices and crop residues on soil microbial activity was studied during 2014-15 under different cropping systems. In the present study, functional microbial populations were assessed at the end of the cropping season by standard serial dilution plating and most probable number techniques.

In *Rabi* 2014-15, among the different tillage practices higher number of diazotrophs (7.4 log cfu/g soil) were observed in DSR-ZT+R+S-ZT-ZT. While, DSR-ZT+S-ZT-ZT treatment recorded the higher nitrite oxidizers (4.5 log cfu/g soil) and P-solubilizers (6.5 log cfu/g soil). In *Kharif* 2015, higher diazotrophs population (6.3 log cfu/g soil) was observed in DSR-ZT+S-ZT-ZT. On the other hand DSR-ZT+R+S-ZT-ZT treatment received more nitrite oxidizers (5.4 log cfu/g soil) and P-solubilizers (5.3 cfu/g soil) population.

1.1.2 Weed management in rice-maize/ mustard/pea-greengram cropping system under conservation agriculture

In maize, *Rumex dentatus, Medicago polymorpha, Chenopodium* sp., *Avena fatua, Sonchus oleraceus* were major weeds, whereas *Dinebra retroflexa, Phalaris minor, Echinochloa colona* were minor weeds. It was observed that higher total weed dry weight was under CT+R+S - CT+R - ZT+R, which resulted in reduced grain and straw yield. Among tillage and crop establishment treatments, ZT+R+S - ZT+R - ZT+R resulted in higher grain and straw yield of rice than other treatments.

With regard to weed seed bank, higher grassy weed seeds were observed than the broad-leaved weed seeds in soil under maize crop. The higher content of weed seed were found at surface (0-2 cm) than the lower soil layer. In ZT and ZT+R system, less weed seeds were observed compared to CT and CT+R at 2-5 and 5-10 cm depth.

1.1.6 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत मक्का–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन का दीर्घकालिक प्रभाव।

मक्का–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में समकालीन जुताई, शून्य जुताई, फसल अवशेष एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीक के दीर्घकालीन प्रभाव को जानने हेतु वर्ष 2013 में एक प्रयोग शुरू किया गया जिसे 2014–15 में जारी रखा गया।

गेहूं (रबी, 2014–15)

गेहूं की इस फसल में मुख्यतः *मेडिकागो डेन्टीकुलाटा, पासपलेडियम प्र., चेनोपोडियम एल्बम, फाइसेलिस मिनिमा, चिकोरियम इनटाइबस, विसिया सेटाइवा, सोनकस आरवेन्सिस* आदि खरपतवार पाये गये। खरपतवारों की न्यूनतम् संख्या सी.टी. (मक्का) – जेड.टी.(गेहूं) – जेड.टी.(मूंग) एवं सी.टी. (मक्का) – सी. टी. (गेहूं) में पाई गई। मेजोसल्फ्यूरॉन+आयडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्रा./हे.) 30 दिन पर के प्रयोग से न्यूनतम खरपतवार संख्या एवं शुष्क पदार्थ रिकार्ड किया गया। अधिकतम गेहूं की उपज, जेड.टी. –जेड.टी. (आर.) के प्रयोग से प्राप्त हुई। सल्फोसल्फ्यूरॉन + मेटसल्फ्यूरॉन (32 ग्रा./हे.) एवं मेजो+आइडोसल्फ्यूरॉन के प्रयोग से समान परंतु वीडी चेक से अधिक उपज प्राप्त हुई (**तालिका 1.2**)।

मूंग (ग्रीष्मकाल, 2015)

ग्रीष्मकालीन मूंग में मुख्यतः *इकाइनोक्लोवा कोलोना, यूफोरबिया जेनिकुलाटा, पासपलेडियम प्र., डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, साइप्रस इरिया* आदि खरपतवार पाये गये। विभिन्न उपचारों का खरपतवारों की संख्या पर समान प्रभाव पड़ा परंतु न्यूनतम् शुष्क पदार्थ सी.टी. (मक्का)–जेड.टी. (गेहूं)–जेड.टी. (मूंग) के उपचार में दर्ज किया गया। मूंग की उपज पर विभिन्न उपचारों का प्रभाव समान रहा (**तालिका 1.2**)।

मक्का (खरीफ, 2015)

मक्के की फसल के प्रमुख खरपवतार *इकाइनोक्लोवा कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, साइप्रस इरिया, इक्लिप्टा एल्बा* व *पासपेलिडियम* स्पे. थे। विभिन्न जुताई पद्धतियों के मध्य, न्यूनतम खरपतवारों का शुष्क भार (6.8 ग्रा./मी.^{2}) शून्य जुताई+पूर्व फसल अवशेष (मक्का)–शून्य जुताई (गेहूं)– शून्य जुताई+पूर्व फसल अवशेष (मूंग) के अंतर्गत दर्ज किया गया जबकि विभिन्न खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के अंतर्गत, सबसे कम शुष्क (2.4 ग्रा./मी^{2}) एट्राजिन+ पेंडीमेथालिन (0.5+0.5 किग्रा./हे.) बुआई के 0–3 दिनों के अंदर + निंदाई बुआई के 25 दिन पर करने पर प्राप्त हुआ।

पारंपरिक जुताई (मक्का)–पारंपरिक जुताई (गेहूं) के अंतर्गत मक्के की सबसे अधिक उपज (5.98 ट./हे.) प्राप्त हुई जोकि पारंपरिक जुताई (मक्का)–शून्य जुताई (गेहूं)–शून्य जुताई (मूंग) को छोड़कर अन्य जुताई पद्धतियों के समकक्ष है। एट्राजिन+पेंडीमेथालिन (0.5+0.5 किग्रा./हे) बुआई के 0–3 दिनों के अंदर+निंदाई बुआई के 25 दिन पर करने से मक्के की अधिकतम उपज (6.07 टन/हे.) प्राप्त हुई।

1.1.6 Long-term impact of weed control measures in maize-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture

Studies on the long-term effects of conventional tillage, zero tillage with and without crop residues and weed management on weeds and crop productivity in maize-wheat-greengram cropping system were initiated in 2013 and continued during 2014-15.

Wheat (*Rabi*, 2014-15)

The major weed flora observed in the wheat crop grown in *Rabi* 2014-15 comprised of *Medicago denticulata, Paspalidium* sp., *Chenopodium album, Physalis minima, Cichorium intybus, Vicia sativa, Sonchus arvensis* etc. The weed density was significantly lower under CT (maize) – ZT (wheat) –ZT (greengram) and CT (maize) – CT (wheat). Application of mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4 g/ha) 30 DAS resulted in least weed density and biomass. Highest grain yield was recorded under ZT and ZT + R treatments in wheat. The treatments sulfosulfuron + metsulfuron (32 g/ha) 30 DAS and mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4 g/ha) 30 DAS resulted in similar grain yield but significantly higher to unweeded control (**Table 1.2**).

Greengram (Summer, 2015)

The major weed flora observed in the greengram crop grown in summer 2015 comprised of *Echinochloa colona, Euphorbia geniculata, Paspalidium* sp., *Dinebra retroflexa, Cyperus iria* and others. The weed density did not differ significantly, however weed biomass was least under CT (maize) – ZT (wheat) –ZT (greengram) sequence. The seed yield of greengram was not significantly influenced by the treatments (**Table 1.2**).

Maize (*Kharif*, 2015)

Major weed flora observed in the maize crop comprised of *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Cyperus iria, Phyllanthus niruri, Eclipta alba* and *Paspalidium* sp. The lowest weed dry biomass (6.8 g/m^2) was observed in ZT+R (maize) whereas, atrazine + pendimethalin (0.5+0.5 kg/ha) PE fb hand weeding 25 DAS recorded the lowest weed dry biomass (2.4 g/m^2). The grain yield of maize was highest (5.98 t/ha) under CT (maize) - CT (wheat), which was comparable with other tillage treatments except CT (maize) - ZT (wheat) -ZT (greengram) (4.83 t/ha). Application of atrazine + pendimethalin (0.5+0.5 kg/ha) PE *fb* hand weeding 25 DAS recorded the highest grain yield of 6.07 t/ha.

तालिका 1.2 विभिन्न उपचारों का खरपतवारों एवं फसल उत्पादकता पर प्रभाव (रबी 2014–15, ग्रीष्मकाल 2015)

Table 1.2 Weed density, dry biomass and grain yield of crops as influenced by different tillage systems and weed management methods (*Rabi*, 2014-15, summer, 2015)

उपचार Treatment	खरपतवारों की संख्या / मी.^{2} Weed density (no./m^2)		*खरपतवारों की शुष्क मात्रा (ग्रा. / मी.^{2}) Weed dry biomass (g/m^2)		उत्पादकता (टन / हे.) Grain yield (t/ha)	
	गेहूं Wheat	मूंग Greengram	गेहूं Wheat	मूंग Greengram	गेहूं Wheat	मूंग Greengram
जुताई *Tillage*						
सी.टी. (मक्का)– सी.टी. (गेहूं) CT (maize) – CT (wheat)	8.2 (86.5)	-	5.3 (37.6)	-	4.41	-
सी.टी.(मक्का) –जेड. टी.(गेहूं) –जेड. टी.(मूंग) CT (maize) – ZT (wheat) –ZT (greengram)	7.5 (65.1)	6.7 (50.2)	5.4 (44.0)	7.0 (51.0)	4.58	0.939
जेड. टी. + आर.(मक्का) – जेड. टी.(गेहूं) – जेड.टी + आर. (मूंग) ZT+R (maize) – ZT (wheat) – ZT+R (greengram)	13.9 (250.6)	6.2 (43.5)	7.6 (82.6)	9.3 (103.6)	4.93	0.876
जेड. टी.(मक्का) – जेड.टी. + आर. (गेहूं) + आर. (मूंग) ZT (maize) – ZT+R (wheat) –ZT+R (greengram)	13.1 (214.0)	7.1 (54.7)	6.9 (63.5)	8.5 (89.1)	4.71	0.843
जेड. टी. + आर. (मक्का)– जेड. टी. + आर. (गेहूं) –जेड.टी. + आर. (मूंग) ZT+R (maize) – ZT+R (wheat) –ZT+R (greengram)	10.0 (165.1)	5.8 (38.7)	5.7 (51.7)	9.0 (89.8)	4.90	0.983
एस.ई.एम.± SEm±	0.44	0.37	0.19	0.41	0.14	0.340
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)	1.44	NS	0.62	1.43	0.46	NS
खरपतवार प्रबंधन *Weed management*						
वीडी चेक Unweeded	18.1 (348.9)	8.1 (68.1)	11.5 (136.1)	11.8 (137.6)	3.61	0.671
सल्फोसल्फ्यूरॉन + मेट सल्फ्यूरॉन (32 ग्रा./हे.) गेहूं में 30 दिन पर; इमेजेथापायर 50 ग्रा./हे. मूंग में 25 दिन पर Sulfosulfuron + metsulfuron (32 g/ha) 30 DAS in wheat; Imazethapyr 50 g/ha 25 DAS in greengram	8.9 (98.8)	7.5 (57.7)	4.7 (25.5)	7.8 (70.5)	5.34	0.941
मेजो सल्फ्यूरॉन + आइडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्रा./हे.) गेहूं में 30 दिन पर; इमेजेथापायर 50 ग्रा./हे. मूंग में + 1 निंदाई Mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4 g/ha) 30 DAS in wheat; Imazethapyr 50 g/ha 25 DAS *fb* 1 HW in greengram	4.6 (21.2)	3.8 (14.7)	2.4 (6.1)	6.3 (41.9)	5.17	1.119
एस.ई.एम.± SEm±	0.36	0.32	0.20	0.72	0.11	0.290
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)	1.06	0.96	0.61	2.16	0.33	0.880

सी.टी.–पारंपरिक जुताई, जेड. टी – शून्य जुताई, आर.– अवशेष CT – conventional tillage, ZT – zero tillage, R – residue

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

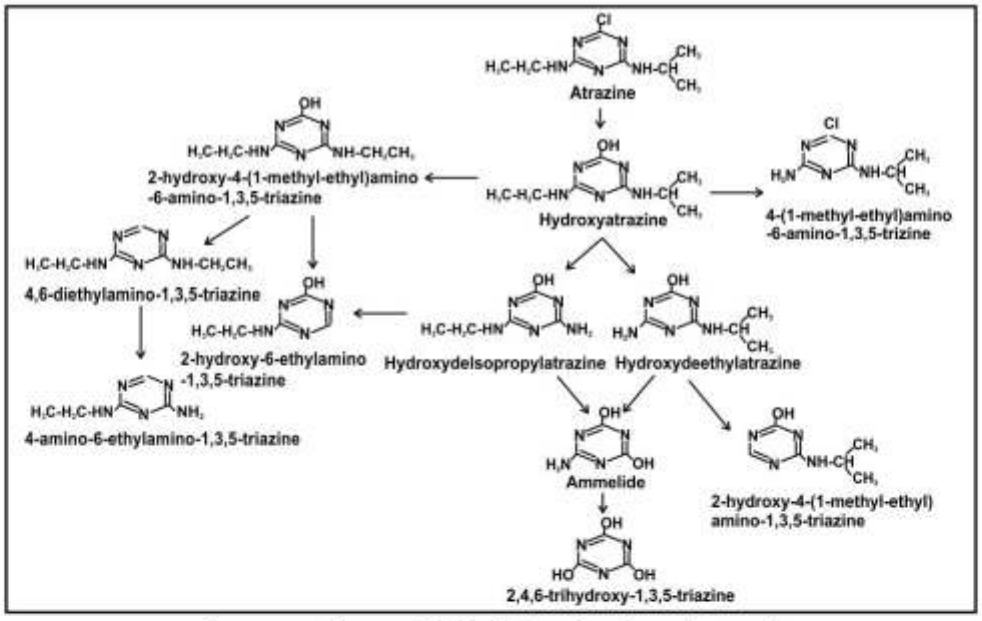
*Weed data subjected to $\sqrt{(x+0.5)}$ transformation; original values are in parentheses

शाकनाशी अवशेषों का अध्ययन

फसल काटने के बाद मिट्टी एवं मक्के के दानों के नमूनों का सार तत्व उपयुक्त विलायक का उपयोग करके मानक प्रोटोकाल द्वारा निकाला गया। सार तत्व को साफ किया गया एवं जी.सी.एम.एस./एम.एस. की सहायता से विश्लेषित किया गया। मक्का के दानों के नमूनों से निष्काषित सार तत्व के मास स्पेक्ट्रम में पेन्डिमेथालिन, इमोजेथापायर एवं एट्राजिन के अवशेष नही पाये गये। लेकिन मिट्टी के सारे नमूनों में एट्राजिन के अवशेष पाये गये। पारंपरिक जुताई में एट्राजिन के अवशेष का परिमाण 4.8 ग्रा./हे. एवं शून्य जुताई+ पूर्व फसल अवशेष की उपस्थिति नामक उपचार में 18.4 ग्रा./हे. था। पारंपरिक जुताई के मिट्टी में एट्राजिन का 11 अपघटक उत्पाद पाये गये, जो शून्य जुताई के मिट्टी में नहीं थे। मिट्टी में एट्राजिन के अवनति के मार्ग को **चित्र 1.1** में प्रस्तुत किया गया है।

Herbicide residue studies

Soil and grain samples of maize after harvest were extracted and cleaned up by standard methods. The extracts were analysed by GC-MS/MS. Residues of applied herbicides, viz. pendimethalin, imazethapyr and atrazine were found below detectable limits in maize grains. The residues of atrazine were found in all soil samples obtained from treated plots. The mean value of atrazine residues present in the soil of conventional tillage plots was 4.8 g/ha, whereas in the soil of zero tillage + crop residues it was 18.4 g/ha. The degradation products of atrazine, viz. hydroxyatrazine; 2-hydroxy-4-(1-methyl-ethyl)amino-6-amino-1,3,5-triazine; 4-(1-methyl-ethyl)amino-6-amino-1,3,5-triazine; 4,6-diethylamino-1,3,5-triazine; 4-amino-6-ethylamino-1,3,5-triazine; 2-hydroxy-6-ethylamino-1,3,5-triazine; hydroxydeisopropylatrazine; hydroxydeethylatrazine; 2-hydroxy-4-(1-methyl-ethyl) amino-1,3,5-triazine; ammelide and 2,4,6-trihydroxy-1,3,5-triazine were isolated from the soil of conventional tillage plots after harvest and characterised on the basis of mass spectra and reported literature. These products were not found in the soil of zero tillage + crop residues plots. The plausible degradation pathways are given in the **Figure 1.1**.



चित्र 1.1 पारंपरिक जुताई से मिट्टी में एट्राजिन के अवनति का मार्ग
Figure 1.1 The plausible pathways of atrazine degradation in the soil of conventional tillage

माइक्रोबियल गतिविधि का अध्ययन

रबी मौसम में जेड.टी. + आर.–जेड.टी.–जेड.टी. + आर. के उपचार में डाइजोट्राफ्स, नाइट्राइट ऑक्सीकारक एवं फास्फोरस सालीब्लाइजर्स की अधिकतम संख्या रिकार्ड की गई। वहीं खरीफ में जेड.टी. + आर.–जेड.टी.–जेड.टी. + आर. एवं जेड.टी. + आर. –जेड.टी. + आर. द्वारा अधिकतम डाइजोट्राफ्स की संख्या प्राप्त हुई। अधिकतम नाइट्राइट ऑक्सीकारक जेड.टी. + आर.–जेड.टी. –जेड.टी. + आर. द्वारा एवं फास्फोरस सालीब्लाइजर्स जेड.टी. –जेड.टी. + आर.–जेड.टी. + आर. के उपचार से प्राप्त हुई।

Microbiological studies

In *Rabi* 2014-15, tillage practice ZT + R- ZT –ZT + R registered the maximum amount of diazotrophs, nitrite oxidizers and P-solubilizers (7.4 ,4.7 and 6.6 log cfu/g soil, respectively). In *Kharif* 2015, tillage practice ZT + R- ZT –ZT + R and ZT + R- ZT + R- ZT + R received more diazotrophs population (7.7 log cfu/g soil). Higher nitrite oxidizers registered (5.5 log cfu/g soil) in ZT + R- ZT –ZT + R. While more P-solubilizers (5.9 log cfu/g soil) were observed in tillage practice ZT- ZT + R- ZT + R.

1.1.9 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत मक्का–सरसों–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन

प्रयुक्त प्रक्षेत्र में मक्के में मुख्य खरपतवार *इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रीट्रोफ्लेक्सा, साइप्रस इरिया, इकलिप्टा अल्बा, फाइलेन्थस निरूरि, फाइजेलिस मिनिमा, पास्पेलेडियम* एवं *कोमेलिना बेंघालेंसिस* थे। भू–परिष्करण और फसल प्रतिस्थापन पद्धति में परंपरागत जुताई की अपेक्षा शून्य जुताई+मूंग अवशेष–शून्य जुताई+ मक्का अवशेष–शून्य जुताई+सरसों अवशेष उपचार में सबसे कम खरपतवारों की संख्या तथा शुष्क भार एवं अधिक उपज (5.44 टन/हे.) प्राप्त हुई। खरपतवार प्रबंधन तकनीकी से नियंत्रण रहित उपचार के मुकाबले खरपतवारों की संख्या और शुष्कभार में कमी दर्ज की गई। सभी खरपतवार प्रबंधन तकनीक में एट्राजिन (500 ग्रा./हे.) + पेण्डिमेथलिन (500 ग्रा./हे.) एक बार हस्त निंदाई करने पर खरपतवारों पर प्रभावी नियंत्रण देखा गया और अधिकतम उपज (5.12 टन/हे.) प्राप्त हुई।

1.1.9 Weed management in maize-mustard-greengram cropping system under conservation agriculture

Major weed flora were: *Echinochloa colona, Dinebra retroflexa, Cyperus iria, Eclipta alba, Phyllanthus niruri* and *Physalis minima*. ZT+GR - ZT+MR - ZT+Msr reduced the weed dry weight and significantly enhanced the yield of maize (5.44 t/ha) over the conventional tillage. Weed management practices significantly reduced the weed density and dry biomass accumulation as compared to un-weeded situation. Pre-emergence application of atrazine + pendimethalin (500 g + 500 g/ha) *fb* HW at 25 DAS managed the weeds more efficiently and yielded maximum (5.12 t/ha).

तालिका 1.3 भू–परिष्करण और समन्वित खरपतवार प्रबंधन का खरपतवार और मक्के की उपज पर प्रभाव
Table 1.3 Influence of tillage and integrated weed management on weeds and performance of maize

उपचार Treatment	खरपतवार घनत्व (सं./मी.^{2}) Weed density (no/m^2)	खरपतवार शुष्क भार (ग्रा./मी.^{2}) Weed dry weight (g/m^2)	अनाज उपज (टन/हे.) Grain yield (t/ha)	भूसा उपज (टन/हे.) Stover yield (t/ha)
भू–परिष्करण और अवशेष प्रबंधन *Tillage and residue management*				
परंपरागत– परंपरागत जुताई CT - CT	7.6 (58.1)	5.6 (31.9)	3.89	7.72
पर.–शू.जु.–शू.जु. CT- ZT - ZT	7.2 (51.7)	5.0 (25.4)	4.67	7.76
शू.जु.+मूंग अवशेष–शू.जु.–शू.जु.+सरसों अवशेष ZT + GR – ZT - ZT+MsR	6.7 (45.5)	4.9 (24.9)	5.11	7.87
शू.जु.–शू.जु.+म.अ.–शू.जु.+सरसों अवशेष ZT-ZT+MR - ZT+MsR	6.8 (47.2)	4.9 (24.6)	5.18	8.00
शू.जु.+मूं.अ. – शू.जु.+म.अ.–शू.जु.+स.अ. ZT+GR - ZT+MR - ZT+Msr	6.4 (41.0)	4.8 (23.1)	5.44	8.22
एल एस डी (पी=0.05) LSD (P=0.05)	0.77	1.28	0.83	0.65
खरपतवार प्रबंधन *Weed management*				
एट्राजिन+पेण्डीमेथेलिन 500 ग्रा.+500 ग्रा/हे. (पी.ई.) –तत्पश्चात् टेम्बोट्रिऑन 100 ग्रा./हे. Atrazine + pendimethalin 500 g + 500 g/ha (PE) *fb* tembotrion 100 g/ha	6.4 (41.9)	4.7 (22.9)	5.07	7.51
एट्राजिन+पेण्डीमेथेलिन 500 ग्रा.+500 ग्रा/हे. (पीई) Atrazine + pendimethalin 500 g + 500 g/ha (PE) *fb* 2,4-D 500 g/ha (PoE)	7.7 (59.9)	6.4 (41.6)	4.38	7.66
एट्राजिन+पेण्डीमेथेलिन 500 ग्रा.+500 ग्रा./हे.(पीई) Atrazine + pendimethalin 500 g + 500 g/ha (PE) *fb* 1 HW at 25 DAS	6.6 (44.3)	3.6 (13.4)	5.12	8.56
नींदा रहित (नियंत्रण) Unweeded control	7.9 (63.8)	6.4 (42.0)	3.67	6.80
एल एस डी (पी=0.05) LSD (P=0.05)	1.11	0.75	0.42	0.63

शू.जु.=शून्य जुताई; पर.जु.=परंपरागत जुताई; म.अ.=मक्का अवषेश; स.अ.=सरसों अवषेश; मूं.अ.=मूंग अवषेश; पी.ई.=उगने से पहले; पो.इ.=उगने के बाद
* खरपतवारों के मान √(x+0.5) में परिवर्तित कोष्ठक में मूल संख्या अंकित है।
* Weed data subjected to √(x+0.5) transformation, original values are in parentheses

माइक्रोबियल गतिविधि का अध्ययन

शून्य जुताई+मूंग अवशेष – शू.जु.+मक्का अवशेष – शू.जु.+सरसों अवशेष में सबसे अधिक जीवाणु (7.8 लॉग सी.एफ.यू./ग्रा.मृदा) एवं डायजोट्राफ (7.2 लॉग सी.एफ.यू./ग्राम मृदा) डीहाइड्रोजिनेज सकियता (38.0 माइक्रोग्राम टी.पी.एफ./ग्रा. मृदा/24 घंटे) दर्ज की गई, जबकि (शू.जु. + मूंग अवशेष–शू.जु. – शू.जु. + मक्का अवशेष) में सबसे अधिक फंजाई (5.4 लॉग सी.एफ.यू./ग्राम मृदा) और नाइट्राइट ऑक्सीडाइजर (6.6 लॉग सी.एफ.यू./ग्रा.मृदा), पी साल्यूब्लाइजर (4.7 लॉग सी.एफ.यू./ग्राम मृदा) पाया गया तथा अधिक एक्टीनोमाइसिटिस की संख्या शू.जु.–शू.जु. + मक्का अवशेष–शू.जु. + सरसों अवशेष उपचार में तत्पश्चात् शू.जु. + मूंग अवशेष – शू.जु. + मक्का अवशेष – शू.जु. + सरसों अवशेष उपचार में दर्ज किया गया। शाकनाशी उपचार का मृदा सूक्ष्मजीव और एन्जाइम पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं पड़ा **(तालिका 1.3)**।

1.1.10 संरक्षित कृषि प्रणाली अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार एवं नत्रजन प्रबंधन

प्रयुक्त प्रक्षेत्र में धान में मुख्य खरपतवार *इकाइनोक्लोआ कोलोना, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, फाइजेलिस मिनिमा, सिसुलिया ऑक्जेलिस* और *साइप्रस इरिया* थे। सभी खरपतवार नियंत्रण उपचार में समन्वित खरपतवार प्रबंधन तकनीक में (ढैंचा सह संवधन + पेण्डीमेथेलिन 1000 ग्रा./हे. तथा 2,4–डी बुवाई के 25–30 दिन पश्चात्–सह निदाई 45 दिन बुवाई पश्चात्) नियंत्रण रहित उपचार के मुकाबले खरपतवारों की संख्या और शुष्क भार में अर्थपूर्ण कमी दर्ज की गई। सभी भू–परिष्करण और अवशेष प्रबंधन तकनीकों में शू.जु.+ धान अवशेष में बालियों की संख्या बालियों की लंबाई और अनाज की उपज परंपरागत जुताई और अवशेष जलाने की तुलना में अधिकतम दर्ज की गई **(तालिका 1.4)**।

Microbiological studies

Maximum amount of bacteria (7.8 log cfu/g soil), diazotrophs (7.2 log cfu/g soil), dehydrogenase activity (38.0 µg TPF/g soil/24 hr) were observed in soils of ZT+R - ZT+R - ZT+R treatment. Higher amount of fungi (5.4 log cfu/g soil) and nitrite oxidiser (6.6 log cfu/g soil) and P solubilizers (4.7 log cfu/g soil) were found in ZT+R - ZT-ZT+R. Greater actinobacteria population was observed in ZT- ZT+R - ZT+R, followed by ZT+R - ZT+R - ZT+R. Herbicidal treatments were not harmful to soil microbes and enzymes **(Table 1.3)**.

1.1.10 Weed and nitrogen management in rice-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture

Dominant weed flora in rice were: *Echinochloa colona, Dinbera retroflexa, Physalis minima, Ceasulia axillaris* and *Cyperus iria*. Integrated weed management (*Sesbania* co-culture + pendimethalin 1000 g/ha *fb* 2, 4-D at 25-30 DAS fb HW at 45 DAS) reduced the weed dry weight in rice as compared with unweeded check. ZT+RR significantly enhanced number of panicles, panicle length and grain yield over conventional tillage with residue burning **(Table 1.4)**.

तालिका 1.4 भू–परिष्करण, अवशेष प्रबंधन, नत्रजन स्तर और खरपतवार प्रबंधन का धान की उपज पर प्रभाव
Table 1.4 Yield attributes and grain yield of rice as influenced by tillage and residue management, N-levels and weed management

उपचार Treatment	बालियों की संख्या (सं./मी.²) Panicles (no./m²)	बालियों की लंबाई (सेमी.) Panicle length (cm)	दानें/बाली (सं.) Grains/ panicle (no.)	100 दाने का भार (ग्राम) 1000 -grain weight (g)	अनाज उपज (टन/हे.) Grain yield (t /ha)
भू–परिष्करण और अवशेष प्रबंधन *Tillage and residue management*					
शू.जु.+अवशेष अवधारणा ZT+RR	319.6	23.3	130.2	25.3	4.22[A]
शू.जु.+अवशेष जलाना ZT+RB	291.6	22.8	123.5	25.0	3.44[B]
पर.+अवशेष समावेश CT+RI	316.6	22.2	126.3	25.0	4.21[A]
पर.+अवशेष जलाव CT+RB	304.6	22.0	123.7	25.0	3.74[B]
एल एस डी (पी=0.05) LSD (P=0.05)	7.1	0.5	NS	NS	0.31

Table 1.4 cond. .....

उपचार Treatment	बालियों की संख्या (सं./मी.^{2}) Panicles (no./m^2)	बालियों की लंबाई (सेमी.) Panicle length (cm)	दानें/बाली (सं.) Grains/ panicle (no.)	100 दाने का भार (ग्राम) 1000-grain weight (g)	अनाज उपज (टन/हे.) Grain yield (t /ha)
एन स्तर *N levels*					
100 प्रतिशत आर डी एन 100% RDN	300.1	22.4	124.7	25.0	3.85
125 प्रतिशत आर डी एन 125% RDN	316.1	22.7	127.1	25.2	3.95
एल.सी.डी. (पी.=0.05) LSD (P=0.05)	NS	NS	NS	NS	NS
खरपतवार प्रबंधन *Weed management*					
नींदा रहित Unweeded Check	272.2	21.8	121.9	24.5	3.08^C
पेन्डिमिथॉलिन 100 ग्रा. (पीई) *एफबी* बिस्पायरिबेक–सोडियम 25 ग्रा./हे. (25 डीएएस) Pendimethalin 1000 g (PE) *fb* Bispyribac-Na 25 g/ha @ 25 DAS	315.1	22.8	126.1	25.2	4.19^B
सेस्बिनिया को–कल्चर + पेन्डिमिथॉलिन 1000 ग्रा. (पीई) *एफबी* 2,4–डी (25 डीएएस) *एफबी* हैन्ड वीडिंग (45 डीएएस) *Sesbania* co-culture + Pendimethalin 1000 g (PE) *fb* 2,4-D at 25 DAS *fb* HW at 45 DAS	337.0	23.0	129.6	25.6	4.44
एल एस डी (पी=0.05) LSD (P=0.05)	8.3	0.39	2.7	0.5	0.19

शू.जु.=शून्य जुताई, पर.जु.=परंपरागत जुताई, आर.डी.एन.=उर्वरक की सिफारिश मात्रा

1.2 फसल पद्धति आधारित खरपतवार प्रबंधन तकनीक

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

सोयाबीन–गेहूं प्रणाली में शाकनाशियों के विभिन्न उपचारों के प्रभाव जानने हेतु एक प्रयोग 2014 खरीफ में शुरू किया गया जिसे वर्ष 2015 में भी जारी रखा गया।

गेहूं (रबी, 2014–15)

मुख्य खरपतवारों में *साइप्रस* प्र. (40.2%), *पासपलेडियम* प्र. (20.9%), *विसिया सेटाइवा* (18.1%), *मेडिकागो डेन्टीकुलाटा* (16.9%), एवं *कानवालवुलस आरवेन्सिस* (3.9%) पाये गये। पेन्डीमिथेलिन–1 निंदाई, 2 निंदाई, मेजो + आइडोसल्फ्यूरॉन–1 निंदाई, पेन्डीमिथेलिन–मेजो + आइडोसल्फ्यूरॉन के उपचार से न्यूनतम खरपतवार शुष्क पदार्थ दर्ज किया गया। पेन्डीमिथेलिन एवं वीडी चेक के अलावा सभी उपचारों से गेहूं की एक समान उपज प्राप्त हुई (**तालिका 1.5**)।

सोयाबीन (खरीफ, 2015)

इस फसल में मुख्यतः *इकाइनोक्लोवा कोलोना* (45%), *यूफोरबिया जेनिकुलाटा*, (38%), *फाइलेन्थस निरूरी* (9.2%), *कामेलिना बेन्घालेनसिस* (4.1%), *साइप्रस इरिया* (2.6%), आदि खरपतवार पाये गये। *आल्टरनेंथ्रा सेसिलिस, डाइनेब्रा प्र., कानवालवुलस आरवेन्सिस* आदि खरपतवार भी कम संख्या में पाए

1.2 System-based approach to weed management

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

A field experiment was initiated during *Kharif* season of 2014 in soybean–wheat cropping system to study the effect of pre- and post-emergence herbicides on weeds and crop yields. The experiment was continued during 2014-15.

Wheat (*Rabi*, 2014-15)

The major weed flora comprised of *Cyperus* sp. (40.2%), *Paspalidium* sp. (20.9%), *Vicia sativa* (18.1%), *Medicago denticulata* (16.9%) and *Convolvulus arvensis* (3.9%). Application of pendimethalin 750 g/ha PE *fb* 1 HW 40 DAS, 2 HW 20 & 40 DAS, mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) 400 g/ha 25 DAS *fb* 1 HW 40 DAS, pendimethalin 750 g/ha PE *fb* mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) 400 g/ha 25 DAS reduced the weed dry biomass significantly.

All treatments except pendimethalin alone (3.58 t/ha) and unweeded control (3.64 t/ha) produced higher and equal grain yields (5.03–6.58 t/ha) (**Table 1.5**).

Soybean (*Kharif*, 2015)

Major weed flora observed was *Echinochloa colona* (45.1%), *Euphorbia geniculata* (38.1%), *Phyllanthus niruri*

तालिका 1.5 विभिन्न उपचारों का खरपतवार शुष्क पदार्थ 60 दिन बुवाई के बाद तथा गेहूं (रबी, 2014–15) एवं सोयाबीन (खरीफ, 2015) की उत्पादकता पर प्रभाव

Table 1.5 Effect of treatments on weed dry biomass at 60 DAS, and grain yield in wheat (*Rabi*, 2014-15) and soybean (*Kharif*, 2015)

उपचार Treatments		खरपतवारों की शुष्क मात्रा (ग्रा./मी.^{2}) Weed dry biomass (g/m^2)		उत्पादकता (टन/हे.) Grain yield (t/ha)	
गेहूं Wheat	सोयाबीन Soybean	गेहूं Wheat	सोयाबीन Soybean	गेहूं Wheat	सोयाबीन Soybean
पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. Pendimethalin 750 g/ha PE	पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. Pendimethalin 750 g/ha PE	6.1 (37.5)	9.6 (92.5)	3.58	0.38
पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. - मेजो +आइडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4) 400 ग्रा./हे. 25 दिन पर Pendimethalin 750 g/ha PE *fb* Mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) 400 g/ha 25 DAS	पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. - इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. 20 दिन पर Pendimethalin 750 g/ha PE *fb* imazethapyr 100 g/ha 20 DAS	1.7 (2.9)	3.6 (12.6)	5.93	0.86
पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. - 1 निदाई 40 दिन पर Pendimethalin 750 g/ha PE *fb* 1 HW 40 DAS	पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. - 1 निदाई 1 निदाई 40 दिन पर Pendimethalin 750 g/ha PE *fb* 1 HW 40 DAS	0.7 (0.0)	4.5 (19.6)	6.13	0.72
पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. उ.पू. Pendimethalin 750 g/ha PE	मेट्रीब्यूजीन 500 ग्रा./हे. उ.पू. Metribuzin 500 g/ha PE	5.4 (31.6)	11.7 (137.6)	5.56	0.41
पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. - मेजो +आइडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4) 400 ग्रा./हे. 25 दिन पर Pendimethalin 750 g/ha PE *fb* Mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) 400 g/ha 25 DAS	मेट्रीब्यूजीन 500 ग्रा./हे. - इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. 20 दिन पर Metribuzin 500 g/ha PE *fb* imazethapyr 100 g/ha 20 DAS	3.0 (8.7)	2.9 (8.1)	5.03	0.78
पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. - 1 निदाई Pendimethalin 750 g/ha PE *fb* 1 HW 40 DAS	मेट्रीब्यूजीन 500 ग्रा./हे. - 1 निदाई 1 निदाई 40 दिन पर Metribuzin 500 g/ha PE *fb* 1 HW 40 DAS	0.7 (0.0)	9.7 (93.3)	5.78	0.80
मेजो +आइडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4) 400 ग्रा./हे. 25 दिन पर Mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) 400 g/ha 25 DAS	इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. 20 दिन पर Imazethapyr 100 g/ha 20 DAS	2.3 (5.6)	6.3 (39.2)	5.96	0.78
मेजो +आइडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4) 400 ग्रा./हे. 25 दिन पर - 1 निदाई 40 दिन पर Mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4) 400 g/ha 25 DAS *fb* 1 HW 40 DAS	इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. 20 दिन पर - 1 निदाई 40 दिन पर Imazethapyr 100 g/ha 20 DAS *fb* 1 HW 40 DAS	0.9 (0.6)	2.1 (3.8)	6.58	0.88
2 निदाई 20 एवं 40 दिन बुवाई के बाद 2 HW 20 & 40 DAS	2 निदाई 20 एवं 40 दिन बुवाई के बाद 2 HW 20 & 40 DAS	0.7 (0.0)	3.1 (8.9)	6.45	1.07
खरपतवार युक्त Unweeded Control	खरपतवार युक्त Unweeded Control	6.8 (47.7)	17.3 (297.4)	3.64	0.17
एस.ई.एम± SEm±		0.60	0.97	0.51	0.07
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)		1.79	2.87	1.51	0.17

*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

खरपतवार युक्त
Unweeded

पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा./हे. – इमाजेथापायर 100 ग्रा./हे. 20 दिन पर
Pendimethalin 750 g *fb* imazethapyr 100 g/ha 20 DAS

गए। इमाजेथापायर–1 निंदाई, पेन्डीमेथेलिन–इमाजेथापायर के उपचार से न्यूनतम खरपतवार संख्या एवं शुष्क पदार्थ पाया गया साथ ही सोयाबीन की अधिकतम उपज प्राप्त हुई। सोयाबीन की फसल में मोजेक वाइरस के प्रकोप से उपज में सामान्यतः कमी देखी गई ।

1.2.6 फसल प्रणाली–आधारित तकनीकों से आम के बागान में खरपतवार प्रबंधन

आम के बागान में खरपतवार से प्रतिस्पर्धा करने में सक्षम अंर्तवर्ती फसलों को उगाकर खरपतवारों का प्रबंधन किया जा सकता है। इसलिये वर्ष 2013 के खरीफ मौसम में एक प्रयोग शुरू किया गया जिसके अंतर्गत विभिन्न अंर्तवर्ती फसलों का खरपतवार प्रबंधन हेतु आकलन किया गया।

रबी (2014–15)

इस मौसम में आम के बागान में खरपतवारों में मुख्यतः *मेडिकागो डेन्टिकुलाटा, पासफ्लेडियम, चेनोपोडियम एल्बम, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, आल्टरनेनथेरा सेसिलिस, विसिया सेटाइवा, सोनकस आरवेन्सिस* इत्यादि पाये गये। प्रयोग से पाया गया कि मटर की अंतवर्ती फसल लेने पर आम के बागान में न्यूनतम खरपतवार पाये गये जो कि ग्लाइफोसेट 2.0 कि.ग्रा./हे. के उपचार के समान थे **(तालिका 1.6)**।

ग्रीष्मकाल (2015)

मुख्य खरपतवारों में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, पासपलेडियम प्र., साइप्रस इरिया, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, यूफोरबिया जेनिकुलाटा, आल्टरनेनथेरा सेसिलिस* आदि पाये गये। विभिन्न उपचारों का खरपतवारों की संख्या एवं शुष्क पदार्थ पर प्रभाव समान रूप से पाया गया **(तालिका 1.6)**।

(9.2%), *Commelina benghalensis* (4.1%), *Cyperus iria* (2.6%). *Alternanthera sessilis, Dinebra* sp., *Convolvulus arvensis* were in less numbers. Application of imazethapyr *fb* 1 HW, and pendimethalin 750 g *fb* imazethapyr 100 g/ha resulted in lowest weed population and weed dry weight, and seed yield of 0.88 and 0.86 t/ha, respectively. The soybean yields were in general low due to severe infestation of yellow mosaic virus at seed filling till harvest stage.

1.2.6 Cropping system approach for weed management in mango orchard

A field experiment was initiated in rainy season 2013 to evaluate various intercrops in sequence for weed suppression in mango orchard.

Rabi (2014-15)

The major weed flora infesting the mango orchard was *Medicago denticulata, Paspalidium* sp., *Chenopodium album, Alternanthera sessilis, Vicia sativa, Sonchus arvensis* etc. Intercrop of field pea reduced the weed population and weed dry biomass and it was comparable with the application of glyphosate 2.0 kg/ha (**Table 1.6**).

Summer (2015)

The major weed flora infesting the mango orchard was *Echinochloa colona, Paspalidium* sp., *Cyperus iria, Dinebra retroflexa, Euphorbia geniculata, Alternanthera sessilis*, etc. The treatments were non-significant with respect to weed density and dry biomass (**Table 1.6**).

तालिका 1.6 विभिन्न उपचारों का आम के बागान में खरपतवार संख्या एवं शुष्क पदार्थ पर प्रभाव (60 दिन पर)

Table 1.6 Effect of treatments on weed density and weed dry biomass at 60 DAS in mango orchard

उपचार Treatment	खरपतवारों की संख्या/मी.^{2} Weed density (no./m^2)		खरपतवारों की शुष्क मात्रा (ग्रा./मी.^{2}) Weed dry biomass (g/m^2)	
	रबी, 2014–15 Winter, 2014-15	ग्रीष्मकाल 2015 Summer, 2015	रबी, 2014–15 Winter, 2014-15	ग्रीष्मकाल 2015 Summer, 2015
ढैंचा (व.)–मटर(र.)–लोबिया (ग्री.) Sesbania(R)-pea(W)-cowpea (S)	8.3 (72.0)	9.8 (97.0)	11.2 (129.2)	10.8 (119.2)
सनई (व.)–मटर(र.)–मूंग (ग्री.) Sunnhemp(R)-pea(W)-greengram (S)	9.5 (91.0)	10.7 (114.5)	10.3 (108.0)	12.1 (153.5)
सोयाबीन (व.)–मटर(र.)–ढैंचा (ग्री.) Soybean(R)-pea(W)-sesbania (S)	6.9 (48.5)	12.3 (153.0)	9.1 (85.0)	12.3 (154.7)
ज्वार(व.)–मटर(र.)–सनई (ग्री.) Sorghum(R)-pea(W)-sunnhemp (S)	12.7 (162.0)	10.1 (102.5)	6.7 (45.1)	14.7 (223.6)
ग्लाइफोसेट 2.0 किग्रा./हे. (व.–र.–ग्री.) Glyphosate 2.0 kg/ha (R-W-S)	10.6 (121.0)	11.3 (128.5)	8.9 (80.0)	14.1 (201.3)
खरपतवार युक्त Unweeded	29.0 (874.0)	13.1 (175.5)	13.3 (179.2)	20.0 (403.0)
एस.ई.एम.± SEm±	2.78	0.88	0.95	2.16
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)	10.1	NS	3.46	NS

व – वर्षाकाल, र - रबी; ग्री - ग्रीष्मकाल R- rainy season; W-winter season; S-summer season

* 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

1.3 प्रभावी खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के माध्यम से उत्पादन कारकों की उपयोग दक्षता में वृद्धि

1.3.10 सूरजमुखी फसल में खरपवतार प्रबंधन

रबी 2014–15 में सूरजमुखी (के.बी.एस.एच. 41) में विभिन्न शाकनाशियों के खरपतवार पर प्रभाव जानने हेतु एक प्रयोग किया गया। फसल में *पासपलेडियम, डाइनेब्रा* एवं *आल्टरनेंथा* मुख्य खरपतवार पाये गये। पेण्डीमेथेलिन 750 ग्रा./हे., पेण्डीमेथिलिन + इमाजेथापायर 900 ग्रा./हे., पेण्डीमेथेलिन– क्विजालोफॉप, पेण्डीमेथेलिन + इमाजेथापायर–क्विजालोफॉप, ऑक्सीफ्लोरफेन–क्विजालोफॉप के प्रयोग से खरपतवार शुष्क पदार्थ में समान रूप से कमी दर्ज की गई जो कि दो बार निंदाई के बराबर थी। सूरजमुखी की उपज पेण्डीमेथेलिन, आक्सीफ्लोरफेन, पेण्डीमेथेलिन–क्विजालोफॉप, ऑक्सीफ्लोरफेन–क्विजालोफॉप एवं दो बार निंदाई में अधिक एवं समान मात्रा में पाई गई (तालिका 1.7)।

1.3 Improving input use efficiency through efficient weed management

1.3.10 Weed management in sunflower

A field experiment on sunflower (KBSH 41) was conducted during *Rabi* 2014-15 with 9 treatments to compare different herbicides for weed control. *Paspalidium* sp, *Dinebra retroflexa* and *Alternanthera sessilis* were the major weeds present in the crop field. Application of pendimethalin 750 g/ha PE, pendimethalin + imazethapyr 900 g/ha PE, pendimethalin 750 g/ha *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha, pendimethalin + imazethapyr 900 g/ha PE *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha, oxyfluorfen 150 g/ha PE *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha were equally effective in reducing weed dry biomass as compared to 2 hand weeding. The seed yield of sunflower was comparable with application of pendimethalin 750 g/ha PE, oxyfluorfen 150 g/ha PE, pendimethalin 750 g/ha *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha, oxyfluorfen 150 g/ha PE *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha and 2 hand weeding (**Table 1.7**).

तालिका 1.7 विभिन्न उपचारों का खरपतवार एवं सूरजमुखी के उत्पादन पर प्रभाव (रबी 2014–15)
Table 1.7 Effect of weed management practices on weeds and sunflower yield (*Rabi* 2014-15)

उपचार Treatment	*कुल खरपतवारों की संख्या / मी.^{2} *Weed density (no./m^2)	*खरपतवारों की शुष्क मात्रा (ग्रा. / मी.^{2}) *Weed dry biomass (g/m^2)	उत्पादकता (टन / हे.) Seed yield (t/ha)
पेन्डीमिथेलिन 750 ग्रा. / हे. Pendimethalin 750 g/ha PE	5.7 (34.3)	6.9 (50.2)	1.80
पेन्डीमिथेलिन + इमाजेथापायर 900 ग्रा. / हे. Pendimethalin + imazethapyr 900 g/ha PE	5.5 (31.3)	4.7 (22.7)	1.49
ऑक्सीफ्लोरफेन 150 ग्रा. / हे. Oxyfluorfen 150 g/ha PE	8.9 (81.6)	10.6 (123.0)	1.79
क्विजालोफॉप 50 ग्रा. / हे. Quizalofop 50 g/ha POE	7.1 (52.0)	8.5 (75.2)	1.20
पेण्डीमिथेलिन 750 ग्रा. / हे. - क्विजालोफॉप 50 ग्रा. / हे. Pendimethalin 750 g/ha *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha	7.3 (62.6)	4.2 (22.4)	1.86
पेन्डीमिथेलिन + इमाजेथापायर 900 ग्रा. / हे.-क्विजालोफॉप 50 ग्रा. / हे Pendimethalin + imazethapyr 900 g/ha PE *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha	7.6 (68.0)	4.1 (19.3)	1.56
ऑक्सीफ्लोरफेन 150 ग्र. / हे.– क्वजालोफॉप 50 ग्रा. / हे. Oxyfluorfen 150 g/ha PE *fb* quizalofop -p-ethyl 50 g/ha	9.6 (94.3)	6.9 (53.7)	1.82
2 निदाई 20 एवं 40 दिन पर 2 hand weeding 20 & 40 DAS	5.4 (33.3)	4.1 (18.2)	1.95
खरपतवार युक्त Unweeded control	9.7 (107.0)	9.9 (105.1)	1.02
एस.ई.एम.± SEm±	2.05	1.32	0.22
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)	NS	3.96	0.65

* 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

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

पूर्वानुमान आधारित मॉडलों के अनुसार समय के साथ–साथ वायुमंडलीय कार्बन डाइआक्साइड और तापमान में अप्रत्याशित वृद्धि तथा वर्षा के पैटर्न में परिवर्तन हो रहे हैं। तापमान और कार्बन डाइआक्साइड में परिवर्तन (जलवायु परिवर्तनशीलता) के कारण खरपतवारों के जीवन पर महत्वपूर्ण प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष प्रभाव होने की संभावना है । खरपतवार विकास, प्रजनन, प्रतिस्पर्धी क्षमता और पर्यावरण के अन्य तनाव कारकों के विरूद्ध प्रतिक्रियाओं पर प्रभाव खरपतवार प्रबंधन को भी प्रभावित कर सकता है । एक संभावित खतरा होने के बावजूद भी, जलवायु परिवर्तन का फसल–खरपतवार संबंधों पर होने वाले प्रभावों का अभी तक अच्छी तरह से अध्ययन नहीं किया गया है । आनुवांशिक विविधता तथा एक ही तरीके से काम करने वाले शाकनाशियों के पुनरावृत्त और अत्यधिक उपयोग के परिणामस्वरूप निरंतर चयन दबाव के कारण खरपतवारों में शाकनाशियों के विरूद्ध प्रतिरोधकता उत्पन्न हो सकती है। अतः जलवायु परिवर्तनशीलता के कारण खरपतवारों का व्यवहार और खरपतवारों के विरूद्ध शाकनाशियों की प्रतिरोधकता विकास की समझ प्रभावी और स्थायी खरपतवार प्रबंधन रणनीति के लिए एक तत्काल आवश्यकता प्रतीत हो रही है । खरपतवार जोखिम विश्लेषण और खरपतवारों के बीजों की पहचान बीज उत्पादकों, वैज्ञानिकों, किसानों और नीति निर्माताओं के लिए महत्वपूर्ण हैं । इन सभी पहलुओं को ध्यान में रखते हुए अनुसंधान कार्यक्रम को जलवायु परिवर्तनशीलता के तहत फसल–खरपतवार संबंधों पर होने वाले प्रभावों और खरपतवारों में शाकनाशियों के विरूद्ध उत्पन्न होने वाली प्रतिरोधकता की समझ पर केन्द्रित किया गया है ।

Predictive models suggest unprecedented increase in atmospheric CO_2, temperature and changes in precipitation through time. Changes in temperature and CO_2 are likely to have significant direct and indirect effects (climatic variability) on weeds. Weed growth, reproduction, competitive ability and responses to environmental stresses may affect weed management. Despite being a potential threat, impact of climate change on crop-weed interaction with changing climate is poorly understood. Greater genetic variability and/or sustained selection pressures due to repeated and excessive use of herbicides especially those with similar sites of action may lead to herbicide resistance in weeds. Thus, understanding behaviour of weeds and development of herbicide resistance under climate change regime seems to be an urgent need for the development of effective and sustainable weed management strategies. Weed risk analysis and weed identification are crucial for the seed producers, scientists, farmers and policymakers. Keeping in view these aspects, the research programme has been focused on understanding crop-weed interaction and development of herbicide resistance in weeds under the regime of climate change.

उप–कार्यक्रम Sub-programme	प्रयोग Experiments	सहयोगी Associates
2.1 जलवायु परिवर्तन का फसल खरपतवार अर्न्तक्रियाओं, शाकनाशी प्रभावकारिता और जैव नियंत्रकों पर प्रभाव Effect of climate change on crop-weed interactions, herbicide efficacy and bioagents	2.1.1 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड और तापमान का गेहूँ एवं *फैलेरिस माइनर* कार्यिकी, जैव रसायनिकी एवं आण्विक अवस्था का प्रभाव Effect of elevated CO_2 and temperature on physiological, biochemical and molecular aspects in wheat and *Phalaris minor*	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar मीनल राठौर Meenal Rathore राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh
	2.1.2 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड एवं तापमान का धान एवं खरपतवारिक धान पर प्रभाव Effect of elevated CO_2 and temperature on rice and weedy rice	मीनल राठौर Meenal Rathore भूमेश कुमार Bhumesh Kumar राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh
	2.1.3 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड एवं तापमान का गेहूँ और प्रमुख खरपतवारों के जड़ क्षेत्र के मृदा एंजाइमों की क्रियाशीलता पर प्रभाव Effect of elevated CO_2 and temperature on activity of soil enzymes in rhizosphere of wheat and dominant weeds	सी. साराथम्बल C. Sarathambal भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
	2.1.4 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड एवं तापमान का *फैलेरिस माइनर* के विरूद्ध सल्फोसल्यूरान की प्रभावकारिता पर प्रभाव Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of sulfosulfuron against *P. minor*	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh मीनल राठौर Meenal Rathore

उप–कार्यक्रम Sub-programme	प्रयोग Experiments	सहयोगी Associates
2.2 खरपतवारों में शाकनाशी प्रतिरोधकता के विकास का कार्यिकी और आण्विक आधार पर अध्ययन एवं शाकनाशी सहिष्णु फसलों का मूल्यांकन Physiological and molecular basis of herbicide resistance development in weeds and evaluation of herbicide-tolerant crops	2.2.1 गेहूँ में आइसोप्रोट्यूरॉन प्रतिरोधक *फै. माइनर* बायोटाइप का प्रबंधन Management of isoproturon - resistant biotypes of *P. minor* in wheat	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar मीनल राठौर Meenal Rathore राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh
	2.2.2 रबी के चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के x, 2x और 3x स्तर पर 2,4–डी सहनशील पौधों के बीजों से उगाये पौधों में खरपतवारनाशी सहनशीलता की स्थिति 2,4-D tolerance status in broadleaf *Rabi* weed plants raised from seeds obtained from x, 2x and 3x tolerant plant of 2014 *Rabi*	डी.के. पाण्डेय D.K. Pandey
	2.2.3 बिसपायरीबैक सोडियम x, 2x एवं 4x सहनशील *इकाइनोक्लोआ* स्पीसीज के पौधों से प्राप्त बीजों से उगाये गये पौधों में खरपतवारनाशी सहनशीलता की स्थिति Bispyribac sodium tolerance status in *Echinochloa* spp. raised from seeds obtained from x, 2x and 4x tolerant plants	डी.के. पाण्डेय D.K. Pandey
	2.2.4 *इकाइनोक्लोआ स्पीसीज* में *खरीफ*–2015 के दौरान ब्यूटाक्लोर सहिष्णुता की स्थिति Butachlor tolerance status in *Echinochloa* spp. (second year repetition) during 2015 *Kharif*	डी.के. पाण्डेय D.K. Pandey
2.3 खरपतवारों के बीजों की पहचान के लिए उपकरणों का विकास एवं खरपतवार जोखिम विश्लेषण Development of weed seed identification tools and weed risk analysis	2.3.1 खरपतवार बीज पहचान उपकरणों का विकास Development of weed seed identification tools	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar मीनल राठौर Meenal Rathore सुभाश चन्द्र Subhash Chander विकास चन्द्र त्यागी Vikas C. Tyagi
	2.3.2 भारत के खरपतवारों का संग्रहण, निरूपण और प्रलेखन Collection, characterization and documentation of weeds of India	सुभाष चन्द्र Subhash Chander विकास चन्द्र त्यागी Vikas C. Tyagi भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
2.4 अन्य प्रयोग Other experiments	2.4.1 *पार्थेनियम* की पत्तियों के एलिलोकैमिकल क्रूड की खरपतवारनाशी गुण का प्रदर्शन Demonstration of herbicidal activity of *Parthenium* leaf allelochemical crude	डी.के. पाण्डेय D.K. Pandey
	2.4.2 एक लंबी अवधि के लिए परिवेशी तापमान पर तरल परिरक्षक में बीज भंडारण का मूल्यांकन Evaluation of seed storage in a liquid preparation at ambient temperature over a long period	डी.के. पाण्डेय D.K. Pandey

2.1 जलवायु परिवर्तन का फसल खरपतवार अंतःक्रियाओं, शाकनाशी प्रभावकारिता ओर जैव नियंत्रकों पर प्रभाव

2.1.1 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड और तापमान का गेहूँ एवं *फै. माइनर* में कार्यिकी, जैव रासायनिकी एवं आण्विक अवस्था का प्रभाव

गेहूँ एवं *फै. माइनर* में उच्च कार्बन–डाईआक्साइड (550 ± 50 पीपीएम) और उच्च तापमान (परिवेश + 3.0 ± 0.5 डिग्री सेल्सियस) के प्रभाव का अध्ययन ओपन टॉप चेम्बर्स (ओ.टी.सी) में किया गया। गेहूँ (जी.डब्ल्यू.–273) को अनुशंसित पद्धति के अंतर्गत बोया गया। *फै. माइनर* की संख्या को 15 पौधे/मी.^{2} बनाये रखा गया। दोनों प्रजातियों के पौधों को परिवेश की स्थिति, उच्च कार्बन–डाईआक्साइड, उच्च तापमान और उच्च कार्बन–

2.1 Effect of climate change on crop-weed interactions, herbicide efficacy and bioagents

2.1.1 Effect of elevated CO_2 and temperature on physiological, biochemical and molecular aspects in wheat and *P. minor*

Effect of elevated CO_2 (550 ± 50 ppm) and elevated temperature (ambient + 3.0 ± 0.5 °C) on wheat and weed (*P. minor*) was studied in open top chambers (OTCs). Wheat (GW-273) was sown following recommended practices. Population of *P. minor* was maintained at 15 plants/m^2. Plants of both the species were exposed to ambient conditions, elevated CO_2, elevated temperature, and elevated CO_2 + elevated temperature from emergence to

डाईआक्साइड + उच्च तापमान में उद्‌भव से लेकर कार्यिक परिपक्वता तक रखा गया। उच्च कार्बन–डाईआक्साइड उपचार केवल दिन के समय दिया गया था, जबकि उच्च तापमान उपचार 24 घण्टे बनाये रखा गया। उपचार के 30 और 60 दिनों के बाद अवलोकनों को उल्लेखित किया गया था। प्रयोग के मुख्य निष्कर्षों को नीचे दिया गया है।

गेहूँ के साथ–साथ *फै. माइनर* की सम्पूर्ण वृद्धि पर भी संवर्धित वायुमण्डलीय कार्बन–डाईआक्साइड का सकारात्मक प्रभाव पड़ा, हालांकि उच्च तापमान अकेले या उच्च कार्बन–डाईआक्साइड के संयोजन से गेहूँ की वृद्धि एवं विकास पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा, जबकि इस तरह का कोई प्रतिकूल प्रभाव *फै. माइनर* पर नही देखा गया। गेहूँ एवं *फै. माइनर* की फीनोलॉजी (बाली के उद्‌भव) पर उच्च तापमान अकेले या उच्च कार्बन–डाईआक्साइड के संयोजन का एक महत्वपूर्ण प्रभाव देखा गया।

physiological maturity of wheat. Elevated CO_2 treatment was given only during photoperiod while treatment of elevated temperature was maintained throughout 24 h. Observations were noted at 30 and 60 days after treatment (DAT). Salient findings of the experiment are given below.

Enrichment of atmospheric CO_2 had a positive effect on overall growth of wheat as well as *P. minor* plants, however, elevated temperature alone or in combination of elevated CO_2 had adverse effect on growth and development of wheat, but, no such adverse effect was noticed in case of *P. minor*. A marked effect of high temperature alone or in combination of elevated CO_2 was observed on phenology (emergence of panicles) in wheat as well as *P. minor*.

गेहूँ Wheat

फैलेरिस माइनर Phalaris minor

उच्च कार्बन–डाईआक्साइड एवं तापमान का गेहूँ एवं *फै. माइनर* के वृद्धि और विकास पर प्रभाव
Effect of elevated CO_2 and temperature on growth and development of wheat and *P. minor*

स्वाभाविक रूप से *फै. माइनर* में प्रकाश संश्लेषण की दर नमूनों की दोनों अवस्थाओं पर (बुवाई के 30 और 60 दिन बाद) गेहूँ की तुलना में अधिक पायी गयी। उच्च कार्बन–डाइआक्साइड पर गेहूँ और *फै. माइनर* में दोनों ही अवस्थाओं पर प्रकाश संश्लेषण की दर में वृद्धि दर्ज की गयी। वहीं दूसरी ओर उच्च तापमान पर प्रकाश संश्लेषण की दर में गेहूँ में कमी आई है, हालांकि इस तरह की कोई कमी *फै. माइनर* में नहीं पायी गयी। उच्च कार्बन–डाइआक्साइड और उच्च तापमान के संयोजन के कारण प्रकाश संश्लेषण पर उच्च तापमान के प्रतिकूल प्रभाव में कुछ कमी दर्ज की गयी। गेहूँ और *फै. माइनर* दोनों में ही उच्च कार्बन–डाइआक्साइड के कारण रंध्र चालकता और वाष्पोत्सर्जन की दर में कमी दर्ज की गयी, हालांकि उच्च तापमान पर दोनों प्रजातियों में और दोनों ही अवस्थाओं में बिल्कुल इसका विपरीत प्रभाव दर्ज किया गया।

उच्च तापमान पर गेहूँ की अनाज उपज में एक महत्वपूर्ण कमी (19.9 प्रतिशत) दर्ज की गयी। इसके विपरीत, उच्च कार्बन–डाइआक्साइड पर गेहूँ की अनाज उपज में 18.6 प्रतिशत वृद्धि हुई। गेहूँ के अनाज की उपज पर उच्च तापमान के प्रतिकूल प्रभाव को उच्च कार्बन–डाइआक्साइड ने कुछ हद तक निष्प्रभावी किया

Inherently, *P. minor* showed higher rate of photosynthesis as compared to wheat at both the sampling stages (30 and 60 DAT). At elevated CO_2, an increase in the rate of photosynthesis was observed irrespective growth stage and species. On the other hand, at elevated temperature, rate of photosynthesis decreased in wheat, however, no such decrease was observed in *P. minor*. At elevated temperature in combination of elevated CO_2, adverse effect on photosynthesis was substantiated by high atmospheric CO_2 concentration. Elevated CO_2 led to a decrease in stomatal conductance and rate of transpiration in wheat as well as *P. minor*, however, reverse was true at elevated temperature in both the species irrespective of growth stage.

A considerable decrease (19.9%) in grain yield of wheat was recorded at elevated temperature, however, at elevated CO_2, grain yield of wheat was increased by 18.6%. Adverse effect of elevated temperature on grain yield of

जिसके फलस्वरूप गेहूँ की अनाज उपज में केवल 9.34 प्रतिशत की ही कमी दर्ज की गयी। इसी प्रकार, उच्च तापमान अकेले अथवा उच्च कार्बन–डाइआक्साइड के साथ में परीक्षण भार (1000–दानों का भार) में कमी दर्ज की गयी, जो कि उच्च तापमान पर गेहूं की अनाज उपज हानि के लिए एक अंशदायी कारक हो सकता है।

2.1.2 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड एवं तापमान का धान एवं खरपतवारिक धान पर कार्यिकी, जैव रासायनिकी एवं आण्विक अवस्था का प्रभाव

ओपन टॉप चैम्बर में कृषिजन्य धान, जंगली धान और खरपतवारिक धान पर बढ़ी हुई कार्बन–डाईआक्साइड (550 ± 50 पीपीएम) और उच्च तापमान (वातावरणीय + 3.0±0.5 डिग्री सेल्सियस) के प्रभाव का अध्ययन किया गया। तीनों प्रजातियों की सीधी बुआई परम्परागत विधि से की गई। बढ़ी हुई कार्बन–डाईआक्साइड का उपयोग केवल दीप्तिकाल में किया गया जबकि बढ़े हुये तापमान को 24 घंटे नियंत्रित रखा गया। वृद्धि और विकास के विभिन्न मानकों जैसे पौधों की ऊंचाई, टिलर संख्या, जड़ का आयतन, जड़ की लम्बाई और प्रभावी टिलर संख्या पर उपरोक्त कारकों के स्वतंत्र और संयुक्त प्रभाव के अध्ययन को दर्ज किया गया। वातावरणीय परिस्थितियां की तुलना में बढ़ी हुई कार्बन–डाईआक्साइड, बढ़े हुये तापमान, और दोनों के संयुक्त प्रभाव से 75 दिनों पर कृषिजन्य धान और खरपतवारिक धान के जड़ों की लम्बाई में कमी पाई गई। दूसरी ओर बढ़ी हुई कार्बन–डाईआक्साइड और बढ़े हुये तापमान के साथ–साथ इसके संयुक्त प्रभाव के द्वारा जंगली धान के जड़ की लम्बाई में वृद्धि पाई गई। बढ़ी हुई कार्बन–डाईआक्साइड और बढ़े हुये तापमान के साथ इसके संयुक्त प्रभाव के द्वारा 120 दिनों पर खरपतवारिक धान के प्रभावी टिलर संख्या में कमी तथा कृषिजन्य धान और जंगली धान में वृद्धि पाई गई। वातावरणीय परिस्थितियों के साथ–साथ अन्य उपचारों की तुलना में बढ़े हुये तापमान पर जंगली धान में टिलर संख्या में कमी पाई गई। उपरोक्त अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि जलवायु की बदलती हुई विभिन्न अवस्थाओं (उच्च कार्बन–डाईआक्साइड + उच्च तापमान) में कृषिजन्य धान और खरपतवारीय धान पर जंगली धान हावी सकती है। ऐसा प्रभावी टिलर संख्या और जड़ों की लम्बाई के प्रभावित रूप में परिलक्षित होता है।

2.1.3 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड एवं तापमान का गेहूँ एवं प्रमुख खरपतवारों के जड़ क्षेत्र के मृदा एंजाइमों की क्रियाशीलता पर असर

उच्च कार्बन–डाईआक्साइड (550 ± 50 पीपीएम) और उच्च तापमान (परिवेशीय + 3.0 ± 0.5 डिग्री सेलसियस) का गेहूँ, *फै. माइनर* एवं जंगली जई के जड़ क्षेत्र में पाये जाने वाले मृदा एंजाइमों का अध्ययन ओपन टॉप चेम्बर्स (ओ.टी.सी.) में किया गया। मृदा एंजाइमों की क्रियाशीलता का अलग–अलग ट्रीटमेंट के तहत्

wheat was neutralized to some extent by elevated CO_2 as decrease was observed only 9.34%. Similarly, test weight (1000-grains weight) was also less when plants were exposed to either elevated temperature alone or in combination with elevated CO_2, and may be contributing factor for observed grain yield loss at elevated temperature.

2.1.2 Effect of elevated CO_2 and temperature on rice and weedy rice

Effect of elevated CO_2 (550 ± 50 ppm) and elevated temperature (ambient + 3.0 ± 0.5 °C) on rice, wild rice and weedy rice was studied in open top chambers. All the three species were sown as direct seeded with recommended package of practices. Elevated CO_2 treatment was given only during photoperiod while treatment of elevated temperature was maintained throughout 24 h. Effect of the above factors individually and in combination was observed on different growth and development parameters i.e. plant height, tiller number, root length, root volume, root length and number of effective tillers were documented. At 75 DAS, a decrease in root length in cultivated rice and weedy rice at elevated CO_2, elevated temperature, and combination of elevated CO_2 and temperature as compared to that under ambient condition. On the other hand, an increase in root length was observed in wild rice at elevated CO_2 alone and in combination with elevated temperature. Similarly, effective number of tillers at 120 DAS decreased in weedy rice and increased in wild rice and cultivated rice under conditions of elevated CO_2 alone and in combination with elevated temperature. However, at elevated temperature, number of tillers decreased in wild rice also as compared to ambient as well as other treatments. Results of the study also suggest that under changing climatic conditions (elevated CO_2 + elevated temperature), wild rice may dominate cultivated as well as weedy rice as indicated by number of effective tillers and root length.

2.1.3 Effect of elevated CO_2 and temperature on activity of soil enzymes in rhizosphere of wheat and dominant weeds

Effect of elevated CO_2 (550 ± 50 ppm) and elevated temperature (ambient + 3.0 ± 0.5 °C) on activity of soil enzymes of rhizosphere of wheat and weeds (*P. minor* and *Avena ludoviciana*) was studied in open top chambers (OTCs). Soil samples were collected from the OTCs at physiological maturity stage. Activity of soil enzymes was

अलग–अलग प्रजातियों के पौधों के जड़ क्षेत्र से एकत्रित नमूनों में विश्लेषण किया गया। प्राप्त परिणाम **तालिका 2.1** में दिये गये हैं। उच्च कार्बन–डाईआक्साइड में फ्लूरेसिन डाइएसिटेट (एफ.डी.ए.) हाइड्रोलाइसिस की दर *फै. माइनर* ओर जंगली जई में अधिक पाई गई। हालांकि, उच्च तापमान में एफ.डी.ए. हाइड्रोलाइसिस की दर *फै. माइनर* में सामान्य परिवेश की अपेक्षा कम पाई गई। इसी तरह उच्च कार्बन–डाईआक्साइड पर *फै. माइनर* एवं जंगली जई में डिहाइड्रोजिनेज की कियाशीलता सामान्य परिवेश की तुलना में अधिक पाई गई। यूरिएज एक महत्व पूर्ण एंजाइम है जो यूरिया को अमोनिया में हाइड्रोलाइसिस करता हैं। यूरियेज की कियाशीलता जंगली जई में उच्च कार्बन–डाईआक्साइड + उच्च तापमान पर अन्य ट्रीटमेंट की तुलना में अधिक पायी गई। प्रयोग के परिणाम बताते हैं कि वातावरणीय कारकों (कार्बन–डाईआक्साइड व तापमान) में परिवर्तन से मृदा एंजाइमों की कियाशीलता को ट्रीटमेंट के अनुसार परिवर्तित हो सकती है।

analyzed in the soil samples collected from rhizosphere of individual plant species under different treatments and the results obtained are given in **Table 2.1**. At elevated CO_2, FDA hydrolysis rates were higher in *P. minor* and *A. ludoviciana*. However, at elevated temperature, FDA hydrolysis rate was lower in *P. minor* as compared to that at ambient condition. Similarly, dehydrogenase activity was higher in case of *P. minor* and *A. ludoviciana* at elevated CO_2 as compared to that in ambient condition. Urease is a key enzyme involved in hydrolysis of urea to ammonia. Higher activity of urease was recorded in *A. ludoviciana* at elevated CO_2 + elevated temperature as compared to other treatments. Results of the experiment suggest that changes in climatic factors (CO_2 and temperature) may affect the activity of soil enzymes in species- and treatment- specific manner.

तालिका 2.1 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड और तापमान का मृदा एंजाइमों की क्रियाशीलता पर प्रभाव
Table 2.1 Effect of elevated CO_2 and temperature on activity of soil enzymes

मृदा एंजाइमों की कियाशीलता Activity of soil enzymes	फसल / खरपतवार Crop/weed	ट्रीटमेंटस Treatments			
		परिवेशी Ambient	उच्च कार्बन–डाईआक्साइड Elevated CO_2	उच्च तापमान Elevated temperature	उच्च कार्बन–डाईआक्साइड + उच्च तापमान Elevated CO_2 + elevated temperature
फलूरेसिन डाइएसिटेट हाइड्रोलिसिस दर (माइक्रोग्राम फलूरेसिन / ग्रा. / घंटा) Fluorescein diacetate hydrolysis rate (µg fluorescein/g/h)	गेहूँ Wheat	18.9^{bcd}	21.5^{b}	15.2^{def}	15.6^{def}
	फै. माइनर P. minor	16.5^{de}	20.6^{bc}	12.3^{f}	16.8^{cde}
	जंगली जई *A. ludoviciana*	14.6^{ef}	26.5^{a}	11.5^{f}	14.6^{ef}
डिहाइड्रोजिनेज (माइक्रोग्राम टी.पी.एफ. / ग्रा. / 24घंटा) Dehydrogenase (µg TPF/g/24h)	गेहूँ Wheat	25.6^{cd}	26.9^{cd}	22.3^{d}	26.9^{cd}
	फै. माइनर P. minor	24.3^{d}	35.9^{a}	23.6^{d}	28.7^{bcd}
	जंगली जई *A. ludoviciana*	27.8^{cd}	34.8^{ab}	24.5^{dg}	31.5^{abc}
यूरिएज (माइक्रोग्राम NH_4 / ग्रा. / 24 घंटा) Urease (µg NH_4/g/24h)	गेहूँ Wheat	25.9^{bcd}	31.5^{ab}	25.2^{cd}	30.6^{abc}
	फै. माइनर P. minor	26.5^{bcd}	20.9^{d}	22.3^{d}	21.8^{d}
	जंगली जई *A. ludoviciana*	24.6^{cd}	29.5^{abc}	21.5^{d}	34.6^{a}

परिमाण तीन प्रतिरूपों के औसत को दर्शाता है। DMRT (p=0.05) द्वारा विश्लेषण से पता चलता है कि एक पंक्ति में परिमाण के बाद एक जैसा अक्षर आता है तो एक दूसरे से काफी अलग नहीं हैं।
Values represent mean of three replications and values followed by the same letter in each column are not significantly different from each other as detected by DMRT ($p \leq 0.05$)

2.1.4 उच्च कार्बन–डाईआक्साइड और तापमान का *फै. माइनर* के विरूद्ध सल्फोसल्फयूरॉन की प्रभावकारिता पर असर

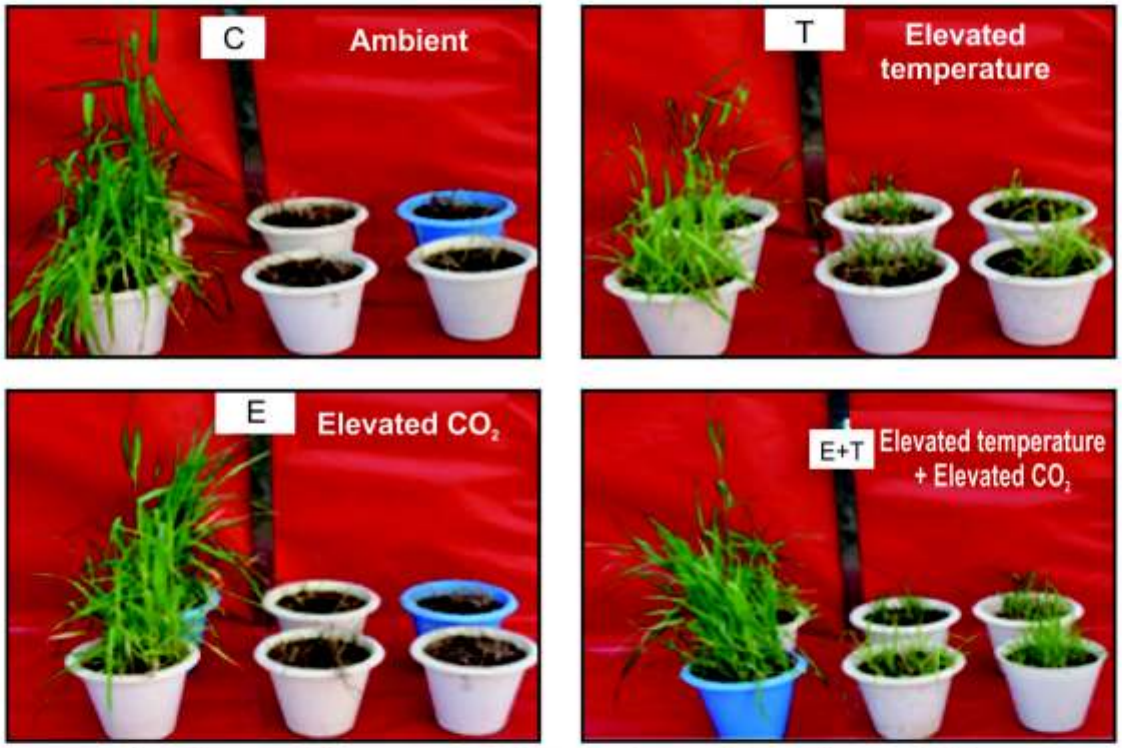
सल्फोसल्यूरॉन की प्रभावकारिता का ओ.टी.सी. में *फै. माइनर* के विरूद्ध परीक्षण किया गया। *फै. माइनर* के बीजों को गमलों में बोया गया और विभिन्न उपचारों अर्थात परिवेश, उच्च कार्बन–डाइआक्साइड (550 ± 50 पीपीएम), उच्च तापमान

2.1.4 Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of sulfosulfuron against *P. minor*

Efficacy of sulfosulfuron was tested against *P. minor* in OTCs. Seeds of *P. minor* were sown in pots and kept in OTCs for different treatments viz., ambient, elevated CO_2 (550 ± 50 ppm), elevated temperature (ambient + 3.0 ± 0.5 °C), and elevated

(सामान्य परिवेश + 3.0 ± 0.5 डिग्री सेल्सियस), और उच्च कार्बन–डाइआक्साइड + उच्च तापमान के लिए ओ.टी.सी. में रखा गया। सल्फोसल्यूरॉन की स्वीकृत खुराक को अंकुरण के 25 दिनों के बाद छिड़काव किया गया और छिड़काव के 20 दिनों के बाद फोटो लिये गये। सामान्य परिवेश में सल्फोसल्यूरॉन *फै. माइनर* की 100 प्रतिशत आबादी को मारने में प्रभावी पाया गया, जबकि उच्च तापमान पर *फै. माइनर* की लगभग 40 प्रतिशत, और उच्च कार्बन–डाइआक्साइड + उच्च तापमान पर लगभग 60 प्रतिशत आबादी जीवित बच गयी। वृद्धि अवरूद्ध होने के बावजूद भी बचे हुये पौधे दोनों उपचारों (उच्च तापमान और उच्च कार्बन–डाइआक्साइड + उच्च तापमान) के अंतर्गत जीवित एवं स्वस्थ्य बीजों का उत्पादन करने में सक्षम पाये गये। प्राप्त परिणामों से यह अनुमान लगाया जा सकता है कि जलवायु परिवर्तन (उच्च कार्बन–डाईआक्साइड+उच्च तापमान) के कारण सल्फोसल्यूरॉन की प्रभावकारिता में कमी आ सकती है और खरपतवार प्रबंधन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

CO_2 + elevated temperature. Recommended dose of sulfosulfuron were sprayed at 25 days after emergence. Photographs were taken after 20 days of herbicide application. At ambient condition, sulfosulfuron was effective to kill 100% population of *P. minor*. At elevated temperature, about 40% population of the *P. minor* survived. At elevated CO_2 + elevated temperature, more than 60% plants survived. Despite of growth inhibition, survived plants produced viable seeds under both the treatments (elevated temperature, elevated temperature + elevated CO_2). It can be inferred from the results that efficacy of sulfosulfuron may be reduced with predicted climate changes (elevated temperature and elevated CO_2), hence, weed management may be affected adversely.



उच्च कार्बन–डाईआक्साइड और तापमान का सल्फोसल्फ्यूरॉन की प्रभावकारिता पर *फै. माइनर* के खिलाफ प्रभाव
Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of sulfosulfuron against *P. minor*

2.2 खरपतवारों की शाकनाशी प्रतिरोधकता के विकास का कार्यिकी और आण्विक आधार पर अध्ययन एवं शाकनाशी सहिष्णु फसलों का मूल्यांकन

2.2.1 गेहूँ में आइसोप्रोट्यूरॉन प्रतिरोधक *फै. माइनर* बायोटाइप का प्रबंधन

वैकल्पिक खरपतवारनाशी की प्रभावकारिता का मूल्यांकन आइसोप्रोट्यूरॉन प्रतिरोधी *फै. माइनर* बायोटाइप का

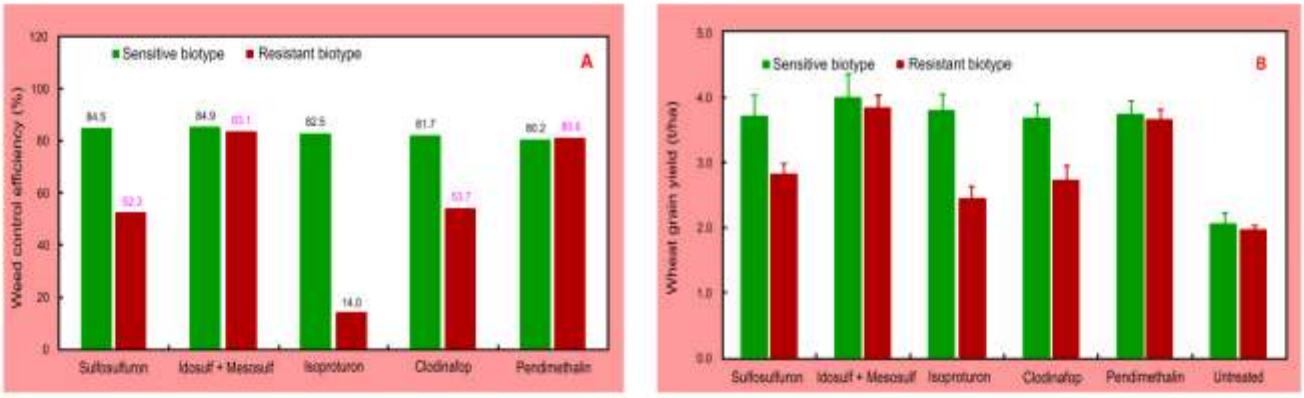
2.2 Physiological and molecular basis of herbicide resistance development in weeds and evaluation of herbicide-tolerant crops

2.2.1 Management of isoproturon-resistant biotypes of *P. minor* in wheat

A field experiment was conducted to evaluate the efficacy of alternate herbicides for management of isoproturon-resistant biotypes of *P. minor* in wheat. On the basis of screening experiment conducted last year, one

प्रबंधन करने के लिये एक प्रयोग गेहूँ के खेत में किया गया। पिछले साल के स्क्रीनिंग प्रयोग के आधार पर एक आइसोप्रोट्यूरॉन संवेदनशील ओर एक आइसोप्रोट्यूरॉन प्रतिरोधी बायोटाइप का चयन किया गया। दोनों बायोटाइप के पौधों को गेहूँ के साथ–साथ लगाया गया। बुआई के 25 दिन बाद अलग–अलग खरपतवारनाशी का सिफारिश अनुसार (आयसोप्रोट्यूरॉन, क्लोडिनॉफॉप, सल्फोसल्फ्यूरॉन और मेटसल्फ्यूरॉन + आयडोसल्फ्यूरॉन) का छिड़काव किया गया। पेण्डीमेथालिन बुवाई के 1 दिन बाद डाला गया था। उपर्युक्त सभी खरपतवारनाशी ने 80% से भी ज्यादा *फै. माइनर* की संवेदनशील बायोटाइप का नियंत्रण किया और गेहूँ की अच्छी उपज भी मिली (**चित्र 2.1**)। जबकि *फै. माइनर* प्रतिरोधी बायोटाइप का नियंत्रण आइसोप्रोट्यूरॉन (14%), सल्फोसल्फ्यूरॉन (52.3%) और क्लोडिनॉफॉप (53.7%) द्वारा बहुत ही खराब रहा और गेहूँ के अनाज की उपज भी कम रही। हालांकि मेटसल्फ्यूरॉन आयडोसल्फ्यूरॉन और पेण्डीमेथेलिन खरपतवारनाशी का *फै. माइनर* प्रतिरोधी बायोटाइप के प्रबंधन में प्रभावी पाया गया। एक और निष्कर्ष अध्ययन निकलता है कि प्रतिरोधी बायोटाईप ने सल्फोसल्फ्यूरॉन और क्लोडिनॉफॉप के खिलाफ भी प्रतिरोध विकसित कर लिया है।

isoproturon-sensitive (IPU-sensitive and one isoproturon-resistant (IPU-resistant) biotypes were selected. Plants of both the biotypes were grown in field alongwith wheat crop. At 25 days after sowing, recommended dose of different herbicides (isoproturon, clodinafop, sulfosulfuron, and metsulfuron + iodosulfuron) were sprayed. Pendimethalin was used 1 DAS as pre-emergence. All the above herbicides showed more than 80% control of IPU-sensitive biotype of *P. minor* at recommended dose (**Figure 2.1**) with good grain yield of wheat (80-95% more grain yield than weedy check). However, IPU-resistant biotype of *P. minor* showed very poor weed control efficiency against isoproturon (14%), sulfosulfuron (52.3%) and clodinafop (53.7%) and gave poor of grain yield of wheat. However, alternate herbicides viz. metsulfuron+ iodosulfuron and pendimethalin provided effective control of *P. minor* with more than 80% weed control efficiency and suggesting that these herbicides are effective in management of IPU-resistant biotype of *P. minor* with a good yield of wheat. Another point emerged from the study is that IPU-resistant biotypes have also developed resistance against sulfosulfuron and clodinafop.



चित्र 2.1 गेहूँ में *फै. माइनर* के प्रबंधन के लिए विभिन्न शाकनाशियों का प्रभाव **(अ)** खरपतवार नियंत्रण दक्षता **(ब)** गेहूँ के दानों की उपज
Figure 2.1 Effect of different herbicides for management of *P. minor* in wheat.
(A) Weed control efficiency, **(B)** grain yield of wheat

2.2.2 रबी के चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के x, 2x और 3x स्तर पर 2,4–डी सहनशील पौधों के बीजों से उगाये पौधों में खरपतवारनाशी सहनशीलता की स्थिति

चौड़ी पत्ती वाले 2014 रबी के x, 2x और 4x 2,4–डी सहनशील पौधों से प्राप्त बीजों से उगाये गये पौधों में 2,4–डी खरपतवारनाशी सहनशीलता का परिमाण उनके पेरेन्ट पीढ़ी के खरपतवारनाशी परिमाण के समान नहीं पाया गया। *यूफोरबिया जेनेक्यूलेटा, अमरेन्थस विरिडिस, रयूमेक्स डेन्टाटस* एवं *सोलेनम वायरम* में किये गये प्रयोगों से प्राप्त परिणामों से ज्ञात हुआ कि पेरेंट व उनसे प्राप्त पौधों के खरपतवारनाशी सहनशीलता परिमाणों में स्पष्ट संबंध नहीं है।

2.2.2 2,4-D tolerance status in broadleaf *Rabi* weed plants raised from seeds obtained from x, 2x and 3x tolerant plant

Herbicide 2,4-D tolerance status in broadleaf *Rabi* weed plants raised from seeds obtained from x, 2x and 3x tolerant plants of 2014 *Rabi* was irrespective of magnitude of tolerance status of the parent plants. The results on *Euphorbia geniculata, Amaranthus viridis* and *Rumex dentatus* showed that there was no apparent quantitative relationship in the herbicide tolerance in subsequent generation of the weeds.

2.2.3 बिसपायरीबैक सोडियम x, 2x एवं 4x सहनशील *इकाइनोक्लोआ* स्पीसीज के पौधों से प्राप्त बीजों से उगाये गये पौधों में खरपतवारनाशी सहनशीलता की स्थिति

प्रयोग के परिणामों से ज्ञात हुआ कि खरपतवारनाशी सहनशीलता परिमाण अगली पीढ़ी में समान रूप से प्रर्दशित नही होता है।

2.2.4 *इकाइनोक्लोआ* स्पीसीज में खरीफ–2015 के दौरान ब्यूटाक्लोर सहिष्णुता की स्थिति

2015 खरीफ में *इकाइनोक्लोआ क्रसगैली, इकाईनोक्लोआ कोलोना* एवं *इकाइनोक्लोआ ग्लेब्रैसेन्स* की कई प्रजातियों में माइक्रोप्लॉट प्रयोगों में खरपतवारनाशी ब्यूटाक्लोर के 2–10 कि.ग्रा. / हे. उपयोग में खरपतवारों का अंकुरण व उनके पौधों की वृद्धि देखी गई। इससे पिछले वर्ष के प्रायोगिक परिणामों की पुष्टि होती है कि *इकाइनोक्लोआ* स्पीसिस में ब्यूटाक्लोर सहनशीलता एक तथ्य है।

2.3 खरपतवारों के बीजों की पहचान के लिए उपकरणों का विकास एवं खरपतवार जोखिम विश्लेषण

2.3.1 खरपतवार के बीज पहचान उपकरणों का विकास

खरपतवार पहचान साफ्टवेयर और खरपतवार एटलस बनाने के उद्देश्य से विभिन खरपतवारों की अलग–अलग अवस्था के (बीज और उनके प्रजनन भाग) के छायाचित्र लिए गये। खरपतवार एटलस बनाने लिए 100 खरपतवारों के बारे में जानकारी संकलित की गई।

2.3.2 भारत के खरपतवारों का संग्रहण, निरूपण और प्रलेखण

विभिन्न स्थानों से लाये गये खरपतवार और वीड केफेटेरिया में प्रत्यारोपित किये गये तथा परिपक्व बीज इकट्ठे किये गये और कमरे के तापमान पर संग्रहित किये गये । 130 खरपतवार प्रजातियों (75 खरीफ और 55 रबी) के बीज जबलपुर (मध्य प्रदेश), हिसार (हरियाणा) और लुधियाना (पंजाब) के किसानों के खेतों से एकत्रित किये गये जो कि 27 फैमिली और 98 जीनस के अन्तर्गत आते हैं। हम राष्ट्रीय खरपतवार हरबेरियम भी तैयार कर रहे हैं जिसमें खरपतवारों के नमुनों को एकत्र करके सुखाये गये तथा एथाइल एल्कोहल और मरक्यूरिक क्लोराइड के घोल से उपचारित किये गये । उपचार एवं उचित सुखाव के बाद नमुनों को 42 X 29 सेमी.^{2} आकार की हरबेरियम सीट पर चिपकाये गये। खरपतवारों (30 रबी और 45 खरीफ) के विभिन्न भागों की गुणवत्तापूर्ण तस्वीरें भी ली गईं। 15 रबी खरपतवारों के पुष्पण में लगे दिन, परिपक्वता में लगे दिन एवं बीज क्षमता के आंकड़े एकत्र किये गये **(तालिका 2.2)**।

2.2.3 Bispyribac sodium tolerance status in *Echinochloa* sp. raised from seeds obtained from x, 2x and 4x tolerant plants

The experimental results showed that the x, 2x, and 4x bispyribac tolerant lines did not necessarily show similar tolerance in the next generation.

2.2.4 Butachlor tolerance status in *Echinochloa* spp. (second year repetition) during 2015 *Kharif*

Echinochloa crusgalli, *Echinochloa colona* and *Echinochloa glabrescens* lines showed emergence and seedling growth in micro-plots at 2-10 kg/ha butachlor confirming earlier results of resistance against the herbicide.

2.3 Development of weed seed identification tools and weed risk analysis

2.3.1 Development of weed seed identification tools

Images of different weeds at different stages (i.e. seeds, imbibed seeds, and their reproductive parts) have been taken for the purpose to develop weed identification software and weed atlas. Information regarding 100 weeds has been compiled for weed atlas.

2.3.2 Collection, characterization and documentation of weeds of India

The weed plants were collected from different locations (DWR campus and farmers field) and transplanted in the weed cafeteria and later matured seeds were harvested and stored at room temperature. Seeds of 130 weeds species (75 *Kharif* and 55 *Rabi*) were collected directly from farmer's field of Jabalpur (Madhya Pradesh), Hisar (Haryana), Ludhiana (Punjab), which belongs to 27 families and 98 genera's. We are also preparing a National Weed Herbarium, for the collected weed samples by drying and poisoning the whole plant in solution of 2.0 g $HgCl_2$ in 1.0 liter of ethyl alcohol. After poisoning and proper drying, the specimens were mounted on the herbarium sheet of 42 x 29 cm^2 size. Herbarium for 40 weed species were prepared, which belongs to 12 families and 29 genera's. Quality photographs (30 *Rabi* and 45 *Kharif* weeds) were taken for different parts of weeds such as inflorescence, flowers, whole plant, seeds etc. Data on the phenological parameters such as days to flowering, days to maturity (plot basis), and seed potential (average of five plants) of the 15 *Rabi* weeds were recorded and given in **Table 2.2.**

तालिका 2.2 विभिन्न रबी खरपतवारों के फिनोलॉजिकल पैरामीटर
Table 2.2 Phenological parameters of different *Rabi* weeds

S. No.	वानस्पतिक नाम Botanical Name	कुल Family	डीटीएफ DTF	डीटीएम DTM	बीज / पौधा Seeds/plant
1	*चिनोपोडियम फिसिफोलियम* *Chenopodium ficifolium*	अमेरेन्थेसी Amaranthaceae	72	133	3846
2	*सोनकस ओलिरेसियस* *Sonchus oleraceus*	एसटरेसी Asteraceae	47	108	27728
3	*सोनकस एसपर* *Sonchus asper*	एसटरेसी Asteraceae	39	101	51481
4	*चिकोरियम इनटाइबस* *Cichorium intybus*	एसटरेसी Asteraceae	94	119	1070
5	*बाइडन्स पाइलोसा* *Bidens pilosa*	एसटरेसी Asteraceae	32	149	2241
6	*यूफोरबिया हिटरोफाइला* *Euphorbia heterophylla*	यूफोरबिएसी Euphorbiaceae	72	129	507
7	*मेडिकागो पोलीमोरफा* *Medicago polymorpha*	फेबेसी Fabaceae	85	126	578
8	*लेथायरस अफाका* *Lytharus aphaca*	फेबेसी Fabaceae	74	113	199
9	*विसिआ सेटाइवा* *Vicia sativa*	फेबेसी Fabaceae	47	113	895
10	*विसिआ हिरसुटा* *Vicia hirsuta*	फेबेसी Fabaceae	72	105	506
11	*लेथायरस सेटायवस* *Lathyrus sativus*	फेबेसी Fabaceae	64	113	324
12	*एवेना लुडोविसिआना* *Avena ludoviciana*	पोएसी Poace ae	78	128	886
13	*फैलेरिस माइनर* *Phalaris minor*	पोएसी Poaceae	76	132	2325
14	*रूमेक्स डेन्टेटस* *Rumex dentatus*	पॉलीगोनेसी Polygonaceae	64	118	3330
15	*एस्फोडिलस टेन्यूफोलियस* *Asphodelus tenuifolius*	जेन्थोरिहेसी Xanthorrhoeaceae	64	125	3775

DTF: Days to flowering; DTM: Days to maturity.

2.4 अन्य प्रयोग

2.4.1 *पार्थेनियम* की पत्ती के एलीलोकैमिकल क्रूड की तैरने व डूबे रहने वाली जलीय खरपतवारों के प्रति खरपतवारनाशी गुण

पार्थेनियम की पत्ती का एलीलोकैमिकल क्रूड तैरने वाली जलीय खरपतवारों के लिये नाशकारी पाया गया। यह जलकुम्भी व *पिस्टिया* को 1000–1500 पी.पी.एम., और *अजोला, स्पाईरोडेला* और *लेम्ना* को 1000 पी.पी.एम. में नष्ट किया। जल में डूबी रहने वाली खरपतवार *वैलिसनेरिया* को 1000 पी.पी.एम., *हाइड्रिला* व *सेरेटोफाईलम* को 500 पी.पी.एम., *नाजाज* व *पोटेमोजीटोन* को 250 पी.पी.एम. एवं ग्रीन मस्क कारा को 125 पी.पी.एम. में नष्ट करने में

2.4 Other experiments

2.4.1 Demonstration of herbicidal activity of *Parthenium* leaf allelochemical crude

The *Parthenium* leaf allelochemical crude was lethal to floating aquatic weeds. It killed water hyacinth and *Pistia* at 1000-1500 ppm, and *Azolla, Spirodela* and *Lemna* at 1000 ppm. It was lethal to submerged aquatic weed *Vallisnaria* at 1000 ppm, *Hydrilla* and *Ceratophyllum* at 500 ppm, *Najas* and *Potamogeton* at 250 ppm and green musk chara at 125 ppm. The floating weeds were killed by root dysfunction due to massive damage to cellular membrane integrity, desiccation of above water plant parts starting

सक्षम था। यह तैरने वाले जलीय खरपतवारों की जड़ों की कोशिकाओं में मैम्ब्रेन इंटीग्रिटी का बहुतायत ह्रास, पानी के बाहर वाले अंगों के सूखने जो पुरानी पत्तियों के किनारों से शुरू होता है और नई पत्तियों की तरफ बढ़ता जाता है। पत्तियों में प्रकाश संश्लेषण व क्लोरोफिल व कैरोटिनोइड्स का ह्रास और जड़ों में डीहाईड्रोजेनेज का पतन करता है, इनके कारण पौधों की मृत्यु 5–10 दिन में हुई। जल में डूबी रहने वाली खरपतवारों में एलीलोकैमिकल क्रूड से मैम्ब्रेन इन्टीग्रिटी का बहुतायत ह्रास, हरेपन की कमी, क्लोराफिल व कैरोटिनोइड पिगमैन्ट की कमी, फ्लैसिडिटी का बहुतायत व पौधों के टुकड़े हो गये जिससे वे 5–10 दिन में नष्ट हो गये। एलीलोकैमिकल से उपचारित माध्यम में बायोएक्टिव फिनोलिक्स व पार्थेनिन की समय के साथ डायनेमिक्स का अध्ययन किया गया। समय के साथ इन अवयवों का तीव्रता से ह्रास हो गया। पी.एच., ओस्मोटिक व सेलीनिटी स्ट्रैंस का प्रभाव जल कुम्भी में देखा गया। प्रयोगों के परिणामों से ज्ञात हुआ कि NaCl सेलेनिटी 30 मि. मोल; या इससे अधिक, औस्मोटिक *स्ट्रैंस* –0.511 एम.पी.ए. उससे अधिक और पी.एच. 3–10 के बाहर इसके लिये खरपतवारनाशी पाये गये। *पार्थेनियम* की पत्ती के एलीलोकैमिकल क्रूड का एसिड व एलकेलाइन हाइड्रोलेसिस से खरपतवारनाशी गुण में अधिक परिवर्तन नही आया पर पी.एच. का खरपतवारनाशी गुण पर प्रभाव पाया गया।

2.4.2 बीज संग्रह की विधि का परिवेशीय तापमान में लम्बी अवधि तक मूल्यांकन

एक दीर्घकालीन प्रयोग में बड़ी संख्या में फसलों व खरपतवारों के बीज लेमीनेटेड एल्यूमीनियम फौइल या कांच की बोतलों में और तरल बीज परीरक्षक जिसके अवयव ग्लीसरौल में 20% $CaCl_2$ है, मौसम पर निर्भर परिवेशीय तापमान 30 ± 15 डिग्री सेल्सियस पर 1989 व 1992 में रखे गये। वार्षिक अंतराल में बीजों के अंकुरण का परीक्षण किया गया, तथा 21 व 24 वर्ष बाद इनमें से कुछ फसलों व खरपवतारों के बीजों से उगाये पौधों से नये बीज प्राप्त कर इन नये बीजों व तरल बीज परिरक्षक में रखे गये बीजों की अंकुरण क्षमता की तुलना की गई। प्रयोग के परिणामों से ज्ञात हुआ है कि तरल परीरक्षक से सभी बीजों का जीवन कई गुना बढ़ गया। कई बीजों के अंकुरण के स्तर में 21 व 24 वर्ष में कोई परिवर्तन नहीं हुआ है, हालांकि बीजों की अंकुरण शक्ति में कुछ कमी पाई गई। प्रयोग के परिणाम दर्शाते हैं कि इस तरल परिरक्षक का उपयोग बीजों के जीवन को परिवेशी तापमान में लम्बे समय तक जीवित रखने के लिये किया जा सकता है। इसका उपयोग फसल व गैर फसली बीजों को जीवित रखने व फसल व गैर फसली आनुवांशिक संपदा संरक्षण में किया जा सकेगा।

with older leaves and progressing towards newer ones. There was loss of photosynthesis and photosynthetic pigments, and concomitant drastic reduction in dehydrogenase activity in roots. The plants were killed in 5-10 days. The submerged weeds were killed by massive damage to cellular membranes, dull green appearance concomitant with loss of photosynthetic pigments and flaccid texture leading to fragmentation and decay of the treated plants in 5-10 days. The allelochemical crude treated medium was analyzed for parthenin and phenolics to understand dynamics of the bioactive molecules with time. The constituents dissipated with time rapidly. Effect of pH, osmotic and salinity stresses on water hyacinth was investigated. The findings showed that the critical levels of NaCl salinity at or >30 mM, osmotic stress at or >-0.511 MPa and pH beyond 3-10 range on either side were herbicidal to water hyacinth. Herbicidal activity of acid and alkaline hydrolysates of parthenium leaf allelochemical crude showed no radical change in the activity. *Parthenium* leaf allelochemical crude herbicidal activity on aquatic weeds was influenced by pH.

2.4.2 Evaluation of seed storage in a liquid preservative at ambient temperature over a long period

Seeds of a large number of crops and weeds were kept hermetically (placed in laminated aluminum foil packets or in closed bottles) or placed in a liquid preparation consisting of 20% $CaCl_2$ in glycerol, and kept at ambient temperature (35 ± 15 °C, depending on seasons) in 1989 and 1992. Evaluation of seed viability was done at an yearly interval in all species and performance was tested after 24 and 21 years is some of the species comparing them with freshly obtained seeds of the same species after regeneration. Longevity of seeds of all the species was extended by the liquid preparation, but it varied in different species. In some crop and weed seeds there was no loss of viability by 24 and 21 years, though seed vigour (performance) was affected to varying degrees. The experimental results show potential use of the liquid preparation as a seed preservative for extending longevity at ambient temperature for long terms. This will have utility for preservation of seed vigour, viability, crop and wild plant resources.

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

हाल ही के वर्षों में गैर फसलीय और फसलीय क्षेत्रों में कई खरपतवार बहुत घातक हो गये हैं। बिहार के मोतीहारी के मोती झील में और धारवाड़ एवं उत्तर कनड्ड जिले के विभिन्न तालाबों में जलकुंभी का आक्रमण दर्शाता है, कि भारत में जलीय खरपतवार काफी समस्यात्मक हो गई है। भारत के कई राज्यों में धान की खेती में खरपतवारी धान की समस्या बढ़ी है। सरसों, तम्बाखू, टमाटर और बैंगन में *ओरोबंकी* खरपतवार एक बड़ी समस्या हो गई है। हाल ही में छत्तीसगढ़ के जगदलपुर क्षेत्र में *क्रोमोलिना ओडोरेटा* एक समस्यात्मक खरपतवार हो चुकी है। इन समस्यात्मक खरपतवारों के जैव विज्ञान और प्रबंधन पर यह अनुसंधान परियोजना चलाई जा रही है।

During recent years, many weeds have assumed serious status in cropped and non-cropped areas. The invasion of water hyacinth in Motihari lake in Bihar and different ponds in Dharwad and Uttara Kanadda district is one of the indicators of increasing problem of aquatic weeds in India. Problem of weedy rice in rice fields in many states of India is increasing. *Orobanche* has emerged as one of the most problematic weeds in mustard and tobacco besides tomato and brinjal. Recently, *Chromolaena odorata* has become a problematic weed in Jagdalpur area of Chhattisgarh. The programme has been taken to address biology and management of such problematic weeds of national importance.

उप–कार्यक्रम Sub-programme	प्रयोग Experiments	सहायक Associates
3.1 फसलीय क्षेत्रों के समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन Biology and management of problematic weeds in cropped areas	3.1.1 खरपतवारीय धान जैव समरूपों का चरित्र चित्रण Characterization of weedy rice biosimilars	मीनल राठौर Meenal Rathore राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
	3.1.2 *ओरोबंकी* पर कवक चयापचय सार का प्रभाव Effect of metabolite extracts of fungi on *Orobanche*	सी. कन्नन C. Kannan
3.2 गैरफसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन Biology and management of problematic weeds in non-cropped areas	3.2.1 *क्रोमोलिना ओडोरेटा* का समन्वित प्रबंधन Integrated management of *Chromolaena odorata*	सुशील कुमार Sushil Kumar अदिकान्त प्रधान Adikant Pradhan
	3.2.2 भारत के विभिन्न भागों में *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* जैवकारक को स्थापित करने के लिये नमूना और पूर्वानुमान Modelling and forecasting the establishment of bioagent *Zygogramma bicolorata* in different parts of India	सुशील कुमार Sushil Kumar योगिता घरडे Yogita Gharde अजीत राम शर्मा A.R. Sharma
3.3 जलीय खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन Biology and management of aquatic weeds	3.3.1 जलगोभी *पिस्टिया स्ट्रेटिओटस* का समन्वित प्रबंधन Integrated management of *Pistia stratiotes*	सुशील कुमार Sushil Kumar
	3.3.2 हलियाल (उत्तर कनड्ड) के देवगिरी तालाब में जलीय खरपतवारों के तकनीक का बड़े पैमाने में प्रदर्शन Demonstration of technology for aquatic weeds management in water bodies of Haliyal (Uttara Kannada) (in collaboration with UAS, Dharwad (Karnataka)	सुशील कुमार Sushil Kumar रमेश बाबु Ramesh Babu
	3.3.2 मोतिहारी के मोती झील में आर.ए.यू. पूसा के सहयोग से जलकुंभी प्रबंधन तकनीक का बड़े पैमाने पर प्रदर्शन (बिहार) Large scale demonstration of technology for water hyacinth management in Moti lake of Motihari (Bihar) in collaboration with RAU, PUSA (Bihar)	सुशील कुमार Sushil Kumar डी.के. राय D.K. Roy

3.1 कृषि क्षेत्र में समस्यारूपी खरपतवार का जैव विज्ञान और प्रबंधन

3.1.1 जैविक खरपतवारीय धान के लक्षण

सामान्य प्रायोगिक क्षेत्र में ऑग्मेंटेड वर्ग प्रारूप के अंतर्गत उन्नत कृषि क्षेत्रों के विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों से एकत्रित किये गये खरपतवारीय धान के प्रतिरूपों को उनके एक रूपता, कार्यिकी और बाह्य स्वरूपों के आधार पर वर्गीकृत किया गया। कृषिजन्य धान और खरपतवारीय धान की तुलना करने पर न केवल इनके बीच बहुत विभिन्नता पाई गई बल्कि खरपतवारीय धानों के बीच भी विभिन्नता देखने को मिली। कार्यिकी मानकों की उपस्थिति से इस अध्ययन में और अधिक विभिन्नता दिखाई देती है। वंशावली संबंध विश्लेषण करने पर खरपतवारीय धान को कृषिजन्य धान के साथ, जंगली धान के साथ और स्वतंत्र समूह के रूप में प्रदर्शित होना पाया गया। इन प्रतिरूपों का समूह भौगोलिक स्थानों या कृषि जलवायु क्षेत्रों पर आधारित समूहों के रूप में नहीं हुआ।

3.1.1.1 आण्विक विविधता विश्लेषण द्वारा खरपतवारीय धान में प्रतिरुपों का अध्ययन

एस.एस.आर. मार्कर के द्वारा डॉर्विन सॉफ्टवेयर के उपयोग से खरपतवारीय धान के प्रतिरूपों की आण्विक फिंगर प्रिंटिंग या समानता से प्रदर्शित करती है कि इनकी भौगोलिक स्थिति उनके आनुवांशिक स्तर से संबद्ध नही है **(चित्र 3.1)** ।

स्ट्रक्चर सॉफ्टवेयर, संस्करण 2.3.4 के द्वारा आण्विक विश्लेषण से यह ज्ञात होता है कि खरपतवारीय धान के प्रतिरूप तीन समूहों में विभक्त होते हैं इनमें से दो समूह के प्रतिरूप अत्यधिक मिश्रिता / समानता प्रदर्शित करते हैं **(चित्र 3.2)** । अतः यह कहा जा सकता है कि भारतीय खरपतवारीय धान, कृषिजन्य और जंगली धान का संकरण है।

3.1. Biology and management of problematic weeds in cropped areas

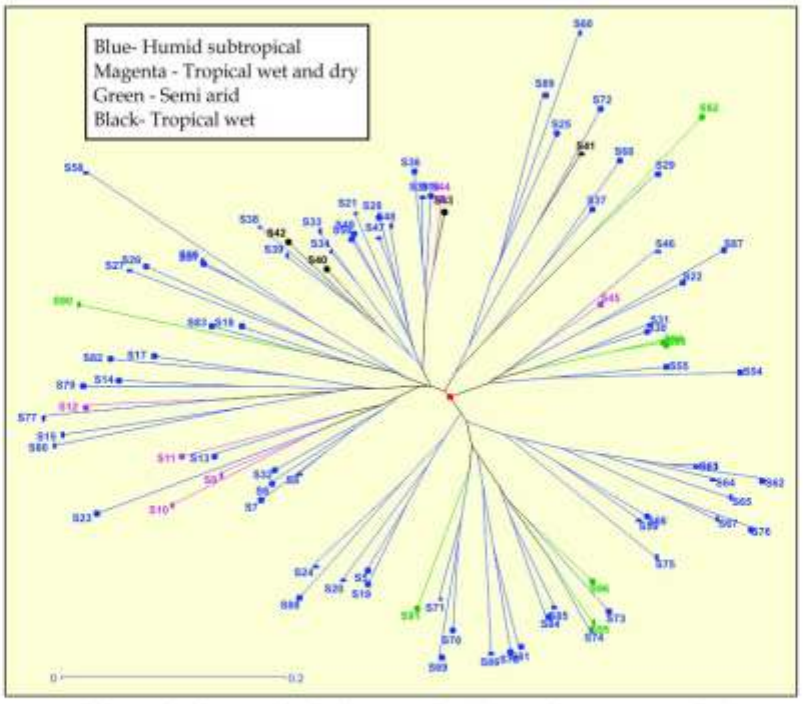
3.1.1 Characterization of weedy rice biosimilars

Weedy rice morphotypes collected from rice growing areas of different agro-climatic zones were characterized for phenotypic diversity based on morphological, physiological and phenological parameters in a common field experiment under augmented block design. Comparison between weedy and cultivated rice revealed immense variations amongst not only in weedy and cultivated rice but amongst weedy rice themselves. Physiological parameters added more variation to the accessions studied than others. Phylogenetic relationships based on hierarchal cluster analysis revealed weedy rice to cluster with cultivated rice, wild rice and also as an independent group. The morphotypes studied did not cluster based on geographical location or agro-climatic zones.

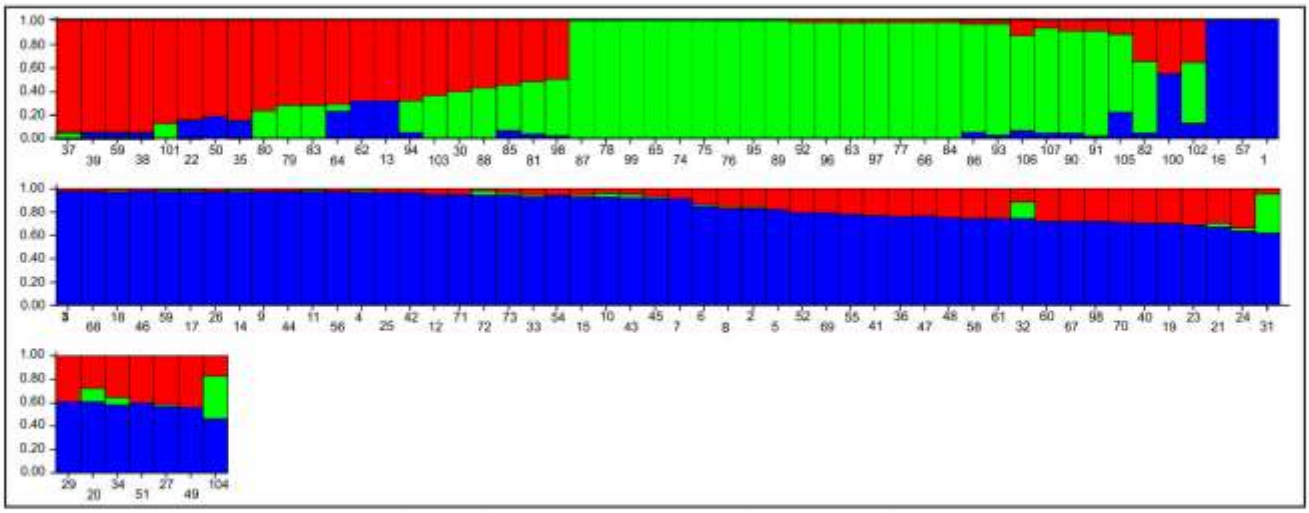
3.1.1.1 Molecular fingerprinting of weedy rice morphotypes

Molecular fingerprinting of weedy rice morphotypes by SSR markers analysed using Darwin software (version 6.0) validates that they do not appreciate geographical boundaries at the genetic level also (**Figure 3.1**).

Molecular analysis using STRUCTURE Software version 2.3.4 revealed weedy rice morphotypes to form three populations. Two of the three populations revealed admixture of morphotypes **(Figure 3.2)**. Thus, it can be stated that Indian weedy rice is largely a hybrid between cultivated and wild rice.



चित्र 3.1 मिश्रित नमूने के द्वारा प्रतिरूपों के पास जाने की तीव्रता के आधार पर समूहों की संरचना
Figure 3.1 Molecular fingerprinting of weedy rice morphotypes by SSR markers



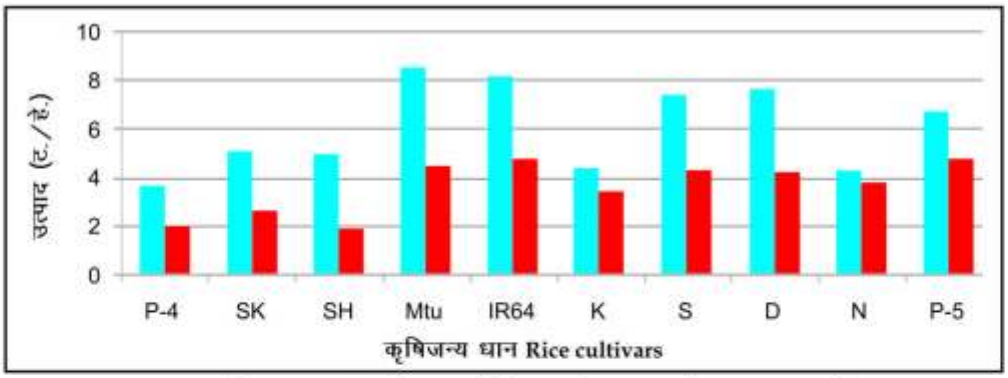
चित्र 3.2 मिश्रण मॉडल पर संख्या आधारित सहसंबंद्ध आवृत्ति
Figure 3.2 Population structure based on admixture model with frequency correlated

3.1.1.2 खरपतवारीय धान के विरूद्ध कृषिजन्य धान की क्षमता का परीक्षण

महत्वपूर्ण कृषि आधारित मानकों के द्वारा 10 कृषि जन्य धान की क्षमता का खरपतवारीय धान के विरूद्ध परीक्षण किया गया। यह पाया गया है कि कृषिजन्य धान *'नवीन'* में न्यूनतम क्षति हुई किन्तु *'पी.एस.–5'* में अधिकतम उत्पादन दर्ज किया गया। इस वर्ष दीमकों के आक्रमण के कारण अपेक्षाकृत कम उत्पादन दर्ज हुआ **(चित्र 3.3)** ।

3.1.1.2 Screening of rice cultivars for competitive ability against weedy rice

Ten rice cultivars were screened for competitive ability to weedy rice by assessing agronomically important parameters in weed free and weedy rice infested field conditions. It was observed that rice cultivar *'Naveen'* recorded least loss in yield, but the maximum yield was recorded in cultivar *'PS-5'*. Low yields were recorded this year due to termite infestation in fields **(Figure 3.3)**.



चित्र 3.3 खरपतवारीय धान के विरूद्ध कृषिजन्य धान के उत्पादन का परीक्षण
Figure 3.3 Yield in rice cultivars screened for competitive ability against weedy rice.

3.1.1.3 शुष्क तनाव (ड्रॉट स्ट्रेस) के प्रति खरपतवारीय धान की प्रतिक्रिया

तीन कृषिजन्य धान वैराइटी (*क्रांति, आई.आर. 64* और *एन 22*), एक जंगली धान और चार खरपतवारीय धान (जो कि मध्यप्रदेश, उत्तर प्रदेश, बिहार और केरला से एकत्र किये गये थे) के प्रतिरूपों का सामान्य सिंचित विधि द्वारा शुष्क तनाव हेतु परीक्षण किया गया। पारस्परिक अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि प्रकाश संश्लेषण की दर और जड़ के क्षेत्रफल पर इसका सार्थक प्रभाव पड़ा। प्रकाश संश्लेषण की दर सभी धानों में कम पायी गयी जिसमें

3.1.1.3 Response of weedy rice to drought stress

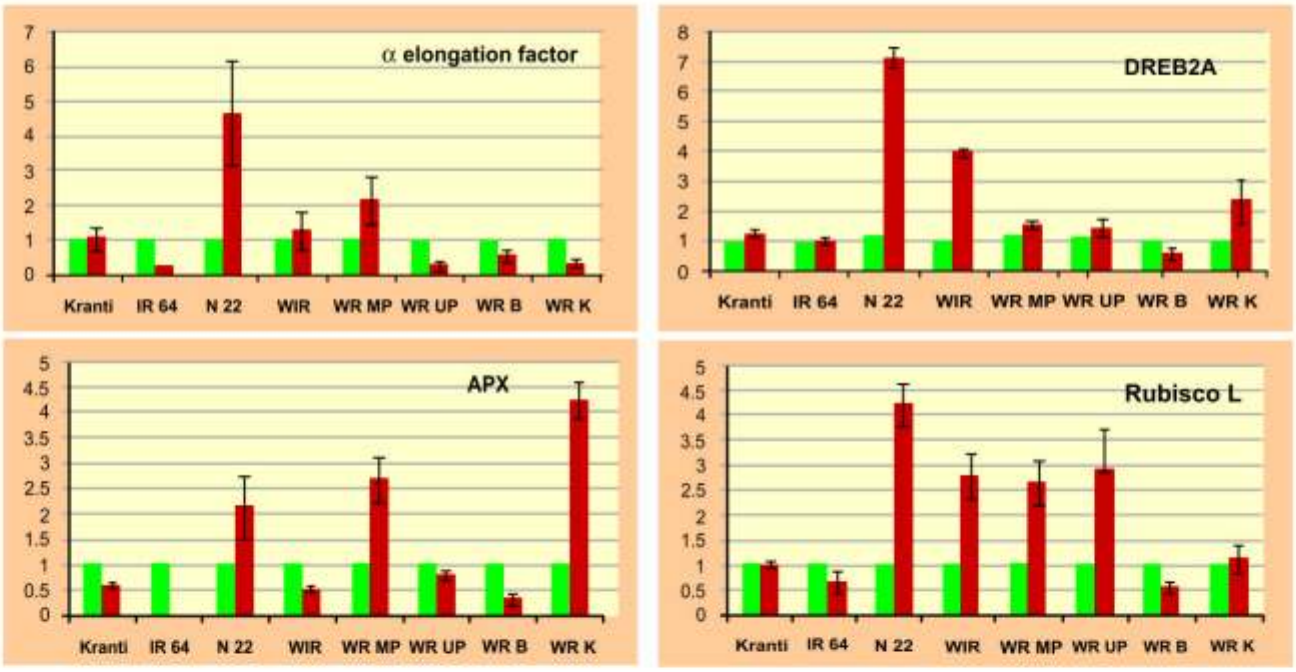
Three cultivated rice varieties (*Kranti, IR 64* and *N22*), one wild and four weedy rice morphotypes (from states of Madhya Pradesh, Uttar Pradesh, Bihar and Kerela) were subjected to drought stress following a common irrigation. The photosynthetic rate reduced in all the rice varieties with least reduction in *WR –Bihar* and maximum in *CR-Kranti*. Similarly, root area decreased in all rice varieties except wild rice wherein an increase was recorded.

'*डब्ल्यू.आर.–बिहार*' में न्यूनतम और '*सी.आर.–क्रांति*' में अधिकतम दर्ज की गयी। सभी धानों की वैराइटी में सामान रूप से जड़ के क्षेत्रफल में कमी पाई गई किन्तु जंगली धान में क्षेत्रफल में बढ़त पायी गयी।

रियल टाइम पी.सी.आर के द्वारा विभिन्न जीनों के प्रदर्शन स्तर को सामान्य और शुष्क परिस्थिति के अंतर्गत ज्ञात किया गया **(चित्र 3.4)**। सभी खरपतवारीय धान के अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि मध्यप्रदेश के प्रतिरूप में भी चारों जींस के प्रतिलिपिकरण का स्तर भी अधिक पाया गया। उपरोक्त परिणामों से पता चलता है कि खरपतवारीय धान के कुछ प्रतिरूप शुष्क तनाव के अंतर्गत अधिक बेहतर प्रदर्शन दे सकते हैं।

शुष्क तनाव के अंतर्गत पत्तियों में होने वाले मुड़ाव का प्रथम दिन
Weedy rice on first day of rolling under drought stress

The expression level of different genes under ambient (normal) and drought conditions was also assessed using real time PCR. Of the weedy rice morphotypes studied, the one from MP also revealed enhanced transcript levels for all the four genes (**Figure 3.4**). The weedy rice from Kerala also revealed enhanced expression levels for all genes except the elongation factor. The results suggest possibilities of weedy rice morphotypes to perform better under drought stress.



चित्र 3.4 सामान्य तौर और शुष्क तनाव के अंतर्गत कृषिजन्य धान, जंगली धान और खरपतवारीय धान के प्रतिरूपों में विभिन्न जीनों के प्रदर्शन स्तर का अध्ययन
Figure 3.4 Expression level of different genes studied under normal and drought stress conditions in rice, wild rice and weedy rice morphotypes.

3.1.2 *ओरोबंकी* पर कवक उपापचय सार का प्रभाव।

ग्वालियर और जबलपुर के पास किसानों की टमाटर की खेती में *ओरोबंकी क्रेनेटा* से संक्रमित भू–खंडों में कवक उपापचय सार के प्रभाव अध्ययन करने के लिये और *ओरोबंकी* के संक्रमण को रोकने के लिये एक प्रयोग लगाया गया। गमला प्रयोग कन्टेनमेंट चेम्बर में किया गया । कवक का प्रयोग बीजों को उपचारित करने में और फब्बारा छिड़काव विधि से टमाटर के '*पूसा रूबी*' वेराइटी पौधों पर 30 और 60 दिनों के अंतराल में किया गया। परिणाम यह दर्शाता है कि *पी. ऑक्सेलिकम* का बीजाणु घोलक और उपापचय के कच्चे सार का फब्बारा छिड़काव *ओरोबंकी क्रेनाटा* के तनों के

3.1.2 Effect of metabolite extracts of fungi on *Orobanche*

An experiment was conducted at containment facility with the fungi extract isolated from the native rhizosphere of tomato infested with *Orobanche crenata* from the farmers' fields near Gwalior and Jabalpur. Pot experiments were conducted in containment chamber and the fungi were applied as seed treatments followed by foliar spray at 30 and 60 DAS on tomato (var. '*Pusa Ruby*'). Results indicated that application of spore suspension and crude metabolite extract of *P. oxalicum* as seed treatment followed by foliar application caused a significant reduction in the

अंकुरण को रोकने में अधिक सक्षम रहा जबकि अनउपचारित भू–खण्डों में यह प्रभाव नही देखा गया **(तालिका 3.1)**। नीम केक स्लरी द्वारा 150 दिनों में *ओरोबंकी* के तने कम हुये जो एफ. *ऑक्सीस्पोरम डी.डब्ल्यू.एस.आर.1* उपापचय के निकट था।

stalk emergence of *O. crenata* when compared to control (**Table 3.1**). Neem cake slurry delayed the emergence of the stalks but at 150 days of observation, the emergence was near to the metabolite extract of *F. oxysporum DWSR1*.

तलिका 3.1 टमाटर में *ओरोबंकी क्रेनाटा* वृंत के उगन पर कच्चा सार और सूक्ष्मजीवों का प्रभाव

Table 3.1 Effect of microbes and crude extract on emergence of *O. crenata* stalks in tomato

उपचार Treatment	*ओ. क्रेनाटा* वृंत संख्या (डी.ए.एस.) No. of *O. crenata* stalk (DAS)			
	60	90	120	150
नीम केक स्लरी / Neem cake slurry	0.00	8.33	30.33	42.67
एफ. ऑक्सीस्पोरम डी.डब्ल्यू.एस.आर. I कच्चा सार / *F. oxysporum DWSR I* crude extract	0.67	17.67	35.33	45.33
एफ. ऑक्सीस्पोरम डी.डब्ल्यू.एस.आर II / *F. oxysporum DWSR II*	3.33	23.33	41.33	47.67
रिडोमिल / Ridomil	2.00	13.00	38.33	50.00
एफ. ऑक्सीस्पोरम डी.डब्ल्यू.एस.आर. II कच्चा सार / *F. oxysporum DWSR II* crude extract	1.33	18.33	37.33	51.67
पी. ऑक्सेलिकम डी.डब्ल्यू.एस.आर. I / *P. oxalicum DWSR I*	4.00	7.33	9.33	12.67
एफ. ऑक्सीस्पोरम डी.डब्ल्यू.एस.आर. I / *F. oxysporum DWSR I*	1.00	11.67	25.00	35.33
पी. ऑक्सेलिकम डी.डब्ल्यू.एस.आर. I कच्चा सार / *P. oxalicum DWSR I* crude extract	1.67	14.67	22.33	32.67
ओ. क्रेनाटा + टमाटर / *O. crenata* + tomato	5.67	41.67	50.00	66.00
केवल टमाटर / Tomato alone	0.00	0.00	0.00	0.00
एलएसडी (पी=0.05) / LSD (P=0.05)	1.91	3.52	4.03	2.04

ओरोबंकी से ग्रसित भूखण्ड का विकास

निदेशालय में वर्ष 2014 से *ओरोबंकी* के प्रबंधन पर विशेष ध्यान दिया गया। ग्रसित भू–खण्ड में सरसों पर *ओरोबंकी सेरेनुआ* और टमाटर और बैंगन पर *ओरोबंकी क्रेनाटा* के आक्रमण का अध्ययन किया गया। इस वर्ष अक्टूबर माह में *ओरोबंकी* का आक्रमण दिखाई दिया और नवम्बर माह के अंत में सरसों पर इसके फूल वृन्त दिखाई दिये।

Development of *Orobanche* sick plot

With an aim to have more focussed work on the management of *Orobanche*, a sick plot of *Orobanche cernua* attacking mustard and *O. crenata* attacking tomato and brinjal was developed at DWR since 2014. This year also, *Orobanche* infestation appeared from the month of October and the floral stalks were seen from end of November on mustard.

3.2 गैर फसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवार का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन

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

3.2.1 छत्तीसगढ़ में *क्रोमोलिना ओडोराटा* का समन्वित प्रबंधन

3.2.1 Integrated management of *Chromolaena odorata* in Chhattisgarh

वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य *क्रोमोलिना ओडोराटा* का छत्तीसगढ़ से महाराष्ट्र और मध्यप्रदेश के क्षेत्रों पर आक्रमण की जांच करना है। सन् 2012 के प्रथम प्रयास में *क्रोमोलिना* से संक्रमित क्षेत्र में लगभग 3000 गांठ मक्खियों के साथ परम्परागत जैवकीय नियंत्रण शुरू किया गया था। पुनः सितम्बर 2013 और 2014 में जगदलपुर में विभिन्न क्षेत्रों में क्रमशः 1500 और 500 संक्रमित गांठ मक्खी को छोड़ा गया और *क्रोमोलिना ओडोराटा* पर गाल सर्वेक्षणों का मूल्यांकन किया गया। यद्यपि गालों की संख्या कम देखी गई परंतु वे स्थापित हो गये। खाली जगहों पर चकोड़ा (*केसिया टोरा*) द्वारा *क्रोमोलिना* को विस्थापित किया जा सकता है।

जैव कारकों का गुणन करने के लिये खरपतवार अनुसंधान निदेशालय के नेट हाउस और भूमि खण्ड में *क्रोमोलिना ओडोराटा* को स्थापित किया गया परंतु गाल कीटों का अच्छी प्रकार से नेट

The present study has been taken up to check *Chromolaena odorata* further invasion from this region of Chhattisgarh to Maharastra and Madhya Pradesh. The first attempt of classical biological control was made in 2012 with the release of 3000 galls infested with gall fly in the infested area. Again 1500 and 500 infested galls were released at different sites of Jagdalpur in September 2013 and 2014, respectively. Survey in 2015 revealed the formation of galls on *Chromolaena odorata*. Although number of galls were less, but it was the indication of the start of establishment process. Botanical *Cassia tora* was found effective to replace *Chromolaena odorata* in vacant land.

C. odorata was established in net house and field conditions at the Directorate for mass multiplication of bioagent. Gall insect could not be multiplied in spite of well establishment of *C. odorata* in net and field as well. It was

जगदलपुर में परती भूमि पर *क्रोमोलिना ओडोराटा* का गंभीर प्रकोप
Severe infestation of *C. odorata* in Jagdalpur

जबलपुर में *क्रोमोलिना ओडोराटा* को नेट हाउस एवं खेत में उगाना
Establishment of *C. odorata* in net house and field conditions at Jabalpur

हाउस और भूमि खण्डों में गुणन नही हो सका। इससे सिद्ध होता है कि जबलपुर की जलवायु *क्रोमोलिना* पर गाल कीटों का गुणन करने के लिये उपयुक्त नही है। इसलिये नेट हाउस और भूमि खण्डों में *क्रोमोलिना* के पौधों को नष्ट कर दिया गया ताकि इसका प्रसार जबलपुर क्षेत्र में भविष्य में न हो सके।

बैंगलुरू में 2015 सर्वे के दौरान गाल कीटों की संख्या बहुत कम दर्ज की गई। गाठों की संख्या 2013–2014 में (1.10 / 10 मी.^{2} क्षेत्र) की तुलना में 2015 में (0.20 / 10 मी.^{2} क्षेत्र) में कम दर्ज की गयी। बैंगलुरू में *क्रोमोलिना ओडोराटा* से संक्रमित जगहों पर जहां गाल मक्खी की अच्छी स्थापना थी और जहां से मक्खी को इकट्ठा कर जगदलपुर और जबलपुर में छोड़ा जाता था वहां, इसकी संख्या में काफी कमी पाई गई। केरल कृषि विश्वविद्यालय के परिसर में गाल कीटों की बहुत अच्छी संख्या देखी गई पर वहां *क्रोमोलिना* का अधिक घनत्व में नही पाया गया। कर्नाटक के (धारवाड़ और उत्तर कनड्ड) में निरीक्षण के दौरान पाया गया कि वहां पर गाल कीट नही थे। पर वहां *क्रोमोलिना ओडोराटा* की बहुत ज्यादा संख्या देखी गई।

3.2.2 भारत के विभिन्न भागों में जैवकारक *जायगोग्रामा बाइक्लोराटा* की मॉडलिंग और स्थापना की भविष्यवाणी

भारत के विभिन्न भागों में पार्थेनियम के जैविक नियंत्रण के लिए उपयोग में होने वाले *जायोगोग्रामा बॉयकोलोराटा* की स्थापना के पूर्वानुमान पर एक अध्ययन किया गया । भारत के विभिन्न स्थानों से इस बीटल की स्थापना के बारे में जानकारी एकत्र की गई । इस बीटल की स्थापना के पूर्वानुमान हेतु मॉडल बनाने के लिए वर्ष 2001–10 के जुलाई, अगस्त, सितम्बर, अक्टूबर माह के मौसम मापदंडो पर विचार किया गया। सह संबंध विश्लेषणों के परिणामों के आधार पर अलग–अलग गुणांक इन चारों महिनों को दिये गये । प्रतिगमन विश्लेषण में विभिन्न मौसम मापदंडों जैसे औसत अधिकतम तापमान (MMAX) और औसत न्यूनतम तापमान (MMIN), सापेक्ष आद्रता (RH) और वर्षा (RF) को स्वतंत्र चरों के रूप में तथा स्थापना स्तर को निर्भर चर के रूप में उपयोग किया गया।

concluded that weather conditions of Jabalpur region are not suitable for large scale mass multiplication of galls on *C. odorata*. Therefore, all the *C. odorata* plants established in net house and field conditions were destroyed to check further spread of *C. odotata* in and around Jabalpur.

Survey made at Bengaluru (Karnataka) in 2015, revealed less gall formation (0.20 in 10 m^2 area) in comparison to earlier years in 2013 and 2014 (1.10 per 10 m^2 area). There was a decreaing trend in gall formation at established sites of Bengalaru from where bioagent used to be collected for release in Jagdalpur and Jabalpur. Good gall formation was found in campus of Kerala Agricultural University at Thrisur (Kerala), however the infestation of *C. odorata* was poor in the campus. Survey made at Dharwad and Uttara Kannada district of Karnataka, no gall formation was found on *C. odorata*, however there was severe infestation of this weed in the area.

3.2.2 Modelling and forecasting the establishment of bioagent *Zygogramma bicolorata* in different parts of India

A study was conducted to model and forecast the establishment of *Zygogramma bicolorata* beetles (a bioagent used for control of *Parthenium* weed) in different parts of India using different weather parameters. Data was collected on establishment of this beetle in different places of India. Data on weather parameters for the months July, August, September and October from 2001-2010 were considered for the modeling and forecasting. Based on the results of correlation analysis, different weights were assigned to these four months. Different weather variables *viz.* average maximum temperature (MMAX), average minimum temperature (MMIN), relative humidity (RH) and rainfall (RF) were used as independent variables while establishment level was considered as dependent variable in the regression analysis.

लॉजिस्टिक प्रतिगमन विश्लेशण से पता चला है कि प्रतिगमन समीकरण में परिवर्तनशीलता को समझाने में मौसम चर जैसे MMIN, MMIN* RH और MMIN* Rainfall से प्राप्त सूचकांक अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस समीकरण के द्वारा 79.6% स्थानों के लिए पूर्वानुमान सही पाये गये वहीं दूसरी ओर 20% स्थानों के पूर्वानुमान गलत पाये गये। **(तालिका 3.2)**

बीटल के स्थापना स्तर बताने वाले मौसम मापदंडों की मात्रा का पता लगाने के लिए मशीन लर्निंग प्रणाली डिसिजन ट्री का उपयोग किया गया । बीटलस् की स्थापना के पूर्वानुमान के लिए इस कलन विधि का उपयोग कर निम्न नियम निर्धारित किये गये **(चित्र 3.5)**।

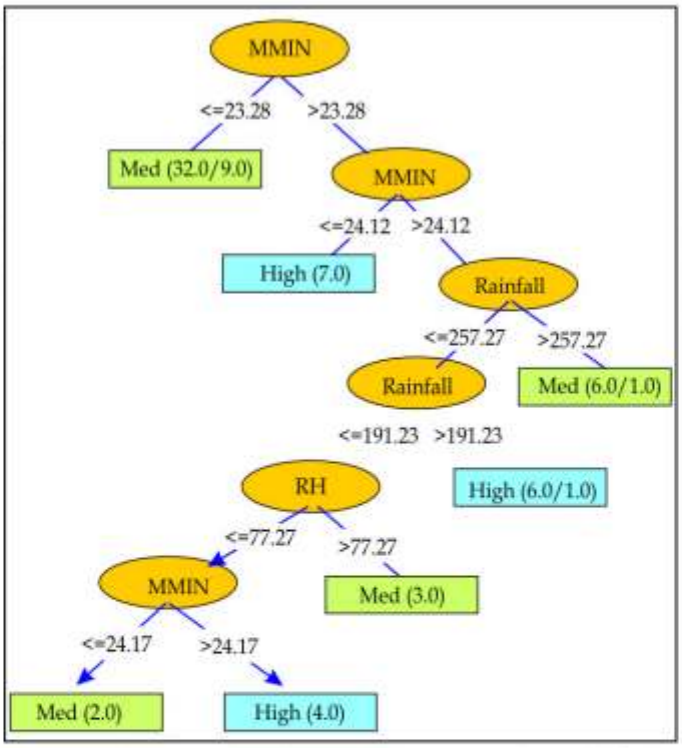
Logistic Regression analysis revealed that weather indices of variables MMIN, MMIN*RH and MMIN*Rainfall significantly explained the variability in regression equation as they were found significant at 5% level of significance. 79.6% concordance, 20.0% discordance and 0.4% tie were recorded while studying the association between predicted probabilities and observed responses through logistic regression approach **(Table 3.2)**.

In order to get the range of weather variables for predicting the level of establishment, decision trees were obtained. Using this algorithm following rules have been set for the prediction of establishment of *Zygogramma bicolorata* in different parts of India **(Figure 3.5)**.

तालिका 3.2 अनुमानित मापदंड एवं संभावनाओं के साथ मानक त्रुटि मैक्जिमम लाइकलीहुड एस्टीमेट विश्लेशण
Table 3.2 Parameter estimates and standard error along with probabilities

मैक्जिमम लाइकलीहुड एस्टीमेट विश्लेषण / Analysis of maximum likelihood estimates					
Parameter	**डी.एफ. DF**	**अनुमानित मात्रा Estimate**	**मानक त्रुटि Standard error**	**वाल्ड काई स्कवायर Wild Chi-Square**	**पी. मात्रा > काई स्कवायर Pr > ChiSq**
इंटरसेप्ट–1 Intercept	1	197.2	141.7	1.94	0.164
इंटरसेप्ट–2 Intercept	1	200.8	141.9	2.00	0.157
एममिन MMIN	1	-16.29	6.07	7.22	0.007
एममिन* आर्दता MMIN* RH	1	0.082	0.042	3.85	0.049
एममिन* वर्षा MMIN* Rainfall	1	0.0051	0.006	2.92	0.030

विश्लेषण में यह पाया गया कि वे स्थान जिनका MMIN सूचकांक 24.17–26.20°C हैं वे कीट की स्थापना के लिए अत्यंत उपयुक्त हैं। परंतु वे स्थान जहां बहुत अधिक वर्षा होती है वहां पर कीट की स्थापना नगण्य हैं।



Here, it can be seen that MMIN between 24.17 - 26.20°C is most suitable weather conditions for the well establishment of beetles. Simultaneously, it can be inferred from the results that places with high rainfall are not a good place for beetles' establishment.

चित्र 3.5 *जायगोग्रामा बाइक्लोराटा* के स्थापना की भविष्यवाणी के लिए निर्धारित नियम
Figure 3.5 Rules set for prediction of establishment of *Z. bicolorata* using algorithm

3.3 जलीय खरपतवारों का जैव–विज्ञान एवं प्रबंधन

3.3.1 *पिस्ट्रिया स्ट्राटिओटस* (जलगोभी) का समन्वित प्रबंधन

सर्वेक्षणों में जबलपुर और आस–पास के क्षेत्रों में अध्ययन करने पर पाया गया कि नये तालाबों, नालों और कई जलाशयों में जलगोभी का काफी ज्यादा मात्रा में आक्रमण हो चुका है। कर्नाटक प्रदेश के उत्तर कन्नाड जिले के हालियाल ग्राम में धान के खतों में जलगोभी का आक्रमण देखा गया।

पूर्ववर्ती अध्ययनों में लेपिडोपटेरन कीट *स्पोडोप्टेरा पेक्टिनीकोरनिस*, जलगोभी को खाते हुये पाया गया था। वर्षा ऋतु के दौरान इस जैवकारक का जलगोभी पर प्रभाव का अध्ययन किया गया। इनकी संख्या बढ़ने पर जलगोभी का 90% जैविक भार कम हुआ है परंतु जलगोभी पूर्ण रूप से नष्ट नही हुयी। शेष बचे हुये जलगोभी से फिर से नये पौधे बनकर जाल बनाने लगते हैं। संक्षिप्त में, जलगोभी का जैविक भार जैव कारकों द्वारा केवल अगस्त और सितम्बर में कम होता है लेकिन जलगोभी के शेष बचे हुये भागों से फिर से नये जलगोभी उत्पन्न हो जाते है।

3.3 Biology and management of aquatic weeds

3.3.1 Integrated management of *Pistia stratiotes*

Survey done in Jabalpur and surrounded area revealed increase of *Pistia* infestation in many new ponds, ditches and aquatic bodies. Severe infestation of *Pistia* was found in rice fields at Haliyal village in Uttara Kannada district of Karnaaka.

In earlier studies, *Spodoptera pectinicornis*, a lepidopteron insect species was found to be host specific bioagent on *Pistia*. Impact of this boagent on *Pistia* was evaluated during rainy season in 2015. On increase in population of larvae, there was decrease in biomass of *Pistia* up to 90% but *Pistia* mat was not completely killed. *Pistia* increased its density from the remaining population on decreasing of bioagent population. In brief, the bioagent was found effective to reduce the biomass of *Pistia* only during August-September but weed regained its population afterwards.

जलगोभी का जबलपुर के नये तालाब और हालियाल ग्राम (कर्नाटक) में धान के खेत में आक्रमण
Pista invasion in a new pond at Jabalpur and in rice field at Haliyal (Karnataka)

स्पोडाप्टेरा पेक्टिनीकोरनिस का *जलगोभी* की पत्तियों पर प्रभाव और पत्ती के अग्र तने को खाता हुआ लार्वा
Impact of larvae of *Spodoptera pectinicornis* on *Pista* foliage (left) and larva feeding on axis leaves (right)

3.3.2 हलियाल (उत्तर कनड्ड) के जलाशयों में जलीय खरपतवारों के प्रबंधन तकनीक का प्रदर्शन

उत्तर कन्नाड जिले के हलियाल ग्राम में देवगिरी नामक तालाब (लगभग 10 एकड) में जलीय खरपतवार के प्रबंधन को धारवाड़ के कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय के सहयोग से प्रदर्शित किया गया। इस तालाब में समस्यात्मक खरपतवार जैसे *जलकुंभी, एलिगेटर, टाइफा, पेनिकम* और *साइप्रस* घास आदि का बहुत अधिक संक्रमण था। खरपतवार के प्रबंधन के लिये समन्वित दृष्टिकोण अपनाया गया। तालाब के एक सिरे पर *नियोक्टिना* कीटों को छोड़ा गया और इसके साथ इसमें शाकनाशी का छिड़काव जैसे ग्लाइफोसेट 1.5 किलोग्राम/हे. + 2,4–डी 1.0 किलोग्राम/हे. मिश्रण का भी उपयोग किया गया। गंभीर तरह से फैले हुये खरपतवार को कम करने में इस शाकनाशी मिश्रण ने बहुत अच्छा परिणाम दर्शाया । तालाब का लगभग 90 प्रतिशत भाग स्वच्छ हो गया । पुनः निकले हुये खरपतवार को छोटी अवस्था में ही तालाब से नाव पर हाथों द्वारा बाहर निकालकर या शाकनाशी छिड़ककर पूर्ण रूप से प्रतिबंधित कर दिया गया।

3.3.2 Demonstration of technology for aquatic weeds management in water bodies of Haliyal (Uttara Kannada)

Devagiri pond (about 10 acre) at Haliyal (Karnataka) was taken for demonstration of aquatic weed management. The pond was severely infested with the troublesome weeds like water hyacinth, alligator weed, *Typha, Panicum* and *Cyperus*. Integrated approach were opted for the management of weeds in the pond. At one corner, *Neochetina* spp. were released for biological control of water hyacinth. Different herbicides at different patches were applied alone or in combinations. Among herbicides, combination of glyphosate 1.5 kg/ha + 2,4-D 1.0 kg/ha proved best to kill the weeds irrespective of the weed species in weed mat. Regenerated weeds were nipped in the bud by manual removal or by spraying of herbicides in lower dose.

तकनीक हस्तक्षेप के पूर्व हलियाल के देवगिरी तालाब का दृश्य
Devageri pond at Haliyal before technology intervention

शाकनाशी छिड़काव का दृश्य
Spray of herbicides to loosen the aquatic weed mat

तालाब में जैवकारक को छोड़ना
Release of bioagent in the pond

खरपतवारनाशी द्वारा ढीली हुई खरपतवार को हाथों द्वारा निकालना
Manual removal of lossened and reduced biomass

जे.सी.बी. मशीन द्वारा खरपतवारों को निकालना
Mechanical removal of weed biomass with JCB

तकनीकी हस्तक्षेप के द्वारा स्वच्छ तालाब में छोटी नई खरपतवारों का पुनः नई कलियों की अवस्था में निकलना
Clean pond after technology intervention

3.3.3 मोतिहारी (बिहार) के मोती झील में जलकुम्भी प्रबंधन तकनीक का बड़े स्तर पर प्रदर्शन

सर्वेक्षण के दौरान मोतीहारी (बिहार) की दो झीलों मोती झील और कारकरिया झील में घातक रूप से जलकुंभी का आक्रमण था, जो लगभग 75% से ज्यादा क्षेत्र में फैली थी और जहां पानी की दृश्यता बहुत कम दिखाई देती थी। इसके अलावा भी कुछ खरपतवार जैसे एलीगेटर बीड, वाटरनट्स, कमल आदि भी उपस्थित थे। झील की जलीय गुणवत्ता बहुत ही खराब थी, जो घरेलू कार्य और मछलियों के लिये उपयोगी नही है। खराब प्रबंधन और खराब जल के कारण यह नष्ट होने की कगार में हैं। मोती झील का क्षेत्र लगभग 450 एकड़ क्षेत्र में फैला है ।

मोती झील के 450 एकड से प्रदर्शन के लिये लगभग 6 एकड़ को चिन्हित् करके जलकुंभी का प्रबंधन निश्चित किया गया। प्रारंभ में जलकुंभी के घने जालो पर 2,4–डी और ग्लाइफोसेट का छिड़काव विभिन्न छोटे–छोटे क्षेत्रों में किया गया और लगभग एक माह बाद जे.सी.बी. मशीन की सहायता से सूखी हुई जलकुंभी को निकाला गया। इससे लगभग 5 एकड़ क्षेत्र साफ हो गया। रोइंग बोट क्लब क्षेत्र में लाई गई लगभग 10 टन जलकुम्भी झील से निकालकर आधी पचित जलकुंभी को केचुआं बेड बनाकर केचुआं खाद तैयार करने के लिये तैयार किया गया ।

3.3.3 Large scale demonstration of technology for water hyacinth management in Moti lake at Motihari (Bihar) (in collaboration with RAU,Pusa)

Survey revealed that two lakes namely Karkariya and Moti lakes in Motihari (Bihar) were severely infested with water hyacinth (more than 75% area) with only small areas in between where the water was visible. A few other weeds like alligator weed, water nuts, lotus were also seen. Water quality in the lake was very poor for any domestic/ recreational use and for fish growth due to draining of the city waste water, and poor maintenance of the lake over the years. The area of the Moti lake was about 450 acres.

An area of about 6 acre was identified for water hyacinth management in Moti lake out of 450 acres infested. As it was the thick mat of water hyacinth, so loosen the mat and to reduce the biomass of weeds, initially spray of 2,4-D and glyphosate was done on different patches of water hyacinth. After about one month, when water hyacinth was dried due to herbicide action, the biomass was removed manually and with the help of JCB and about 5 acre area was cleaned. About 10 t of fresh weed biomass, removed from the lake was brought to Rowing Boat Club area for making vermicompost. Earthworms were released on the half-digested vermibeds.

मोतीहारी में जलकुंभी से संक्रमित मोतीझील (बांया) जलकुंभी के जाल को ढीला करने के लिये शाकनाशी का छिड़काव (बीच में)
जलकुंभी को झील से निकालते हुए श्रमिक (दांया)
Moti lake at Motihari severly infested with water hyacienth (left), treatment with herbicides to loosen the mat (middle), manual removal of the water hyacienth (right)

मशीन द्वारा जलकुंभी को निकालना, पानी की दृश्यता, केचुंआ क्यारी में जलकुम्भी से केचुंआ खाद बनाना
Mechanical removal of weeds (left), visibility of water in the area (middle) and vermibeds for vermicomposting from water hyacinth (right)

4

अनुसंधान कार्यक्रम – 4
RESEARCH PROGRAMME - 4

शाकनाशी अवशेषों का मृदा, पानी, फसलों एवं गैर लक्ष्यीय जीवों पर प्रभाव एवं शाकनाशक उपायों के प्रभाव का अध्ययन
Monitoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment

मृदा में उपस्थित शाकनाशी अवशेष न केवल संवेदनशील अनुगामी फसलों को बल्कि प्रतिकूल रूप से मानव और पशुओं पर हानिकारक प्रभाव डालते है। जो फसल उत्पादन में अवशेषों के संचित होने के कारण होता है। वर्षा व सिंचाई के कारण शाकनाशी अवशेष मृदा की सतह व भूमिगत जल की सतह पर एकत्र हो जाता हे। इसलिये पर्यावरण में शाकनाशी अवशेष व प्रदूषकों का अपघटन निगरानी व शमन पर आधारित परियोजना का आरंभ किया गया। फसल पानी व मृदा के नमूनों का क्षेत्रीय परिस्थिति में एवं मछली व फसल में विभिन्न शाकनाशी का अवलोकन किया गया।

Due to rain and irrigation persisting residues are likely to move towards subsurface soil and may contaminate ground water. Thus project on monitoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment 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.

उप–कार्यक्रम Sub-programme	प्रयोग Experiments	सहयोगी Associates
4.1 शाकनाशी अवशेषों का मृदा, पानी, फसलें व गैर लक्ष्यीय जीवों पर प्रभाव तथा शाक शमन का निर्धारण Impact of herbicides in soil, water and non targeted organisms and herbicide mitigation measures	4.1.1 धान के खेत की मृदा में विसपायरीबेक सोडियम, मेटसल्फरॉन मिथाइल, क्लोरीम्यूरॉन व पेंडीमेथलीन के अवशेषों का अध्ययन Residues of bispyribac-sodium, metsulfuron-methyl, chlorimuron, and pendimethalin in soil of rice field	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia पी.जे. खनखने P.J. Khankahane
	4.1.2 मृदा, जल व धान के पौधों में विसपायरीबेक सोडियम मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल, की उपापचय की क्रिया का LC/MS/MS द्वारा पहचान करना Identification of metabolites of bispyribac and metsulfuron-methyl in soil, water and rice plant by LC/MS/MS	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia
	4.1.3 मृदा व जल में शाकनाशी का प्रभाव Effect of herbicides on soil and water physico-chemical properties	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia सी. साराथम्बल C. Sarathambal
	4.1.4 रबी 2015 शाकनाशी अवशेषों का अपघटन Dissipation of herbicide residues in *Rabi* 2015	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia पी.जे. खनखने P.J. Khankahane
	4.1.5 निरंतर शाकनाशी के उपयोग से प्रदूषित हुये भूमिगत जल का अवलोकन Evaluation of risk of ground water contamination by the continuous use of herbicides	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia पी.जे. खनखने P.J. Khankahane
	4.1.6 चने में पेराक्वेट व 2–4 डी के निरीक्षण के लिए यू.फ.एल.सी. द्वारा मैथड का विकास Development of method for determination of 2,4-D and paraquat in chickpea by UFLC	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia
4.2 मृदा व जल में शाकनाशी का अपघटन Degradation of herbicides in soil and water	4.2.1 विसपायरीबेक सोडियम का मृदा में सूक्ष्मजीवाणुओं द्वारा अपघटन Microbial degradation of bispyribac-sodium in soil	पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhary
4.3 स्थलीय/जलीय घास की प्रजातियों का उपयोग करते हुये प्रदूषण को जैव प्रणाली द्वारा उपचार Bioremediation of pollutants using terrestrial/aquatic weeds	4.3.1 सिंचाई के लिये अपशिष्ट जल उपचार स्थलीय खरपतवार आधारित फाइटोरेमेडियेशन तंत्र का परीक्षण Testing of terrestrial weed based phytoremediation system for waste water treatment for irrigation	पी.जे. खनखने P.J. Khankahane शोभा सोंधिया Shobha Sondhia आर.पी. दुबे R.P. Dubey

4.1.1 धान के खेत की मृदा में मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल, क्लोरीम्यूरॉन, बिसपायरीबेक सोडियम व पेंडीमेथालीन के अवशेषों का अध्ययन

खरीफ में धान में विसपायरीबेक सोडियम, पेंडीमेथलीन व ऑलमिक्स (मेटसल्फ्यूरॉन+क्लोरीम्यूरॉन) 25, 750 व 20 ग्रा./हे. डाला गया और क्लोरीम्यूरॉन+ मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल (60+4 ग्रा./हे.), सल्फोसल्फ्यूरॉन + मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल (28 + 4 ग्रा./हे.) और पेंडीमेथलीन (750 ग्रा./हे.) रबी की फसलों में छिड़काव किया गया।

पहले दिन से हारवेस्ट तक जल, मृदा व पौधों में शाकनाशी अवशेष का निर्धारण किया गया। शाकनाशी डालने के बाद पानी व मछली के नमूने एकत्र किये गये तथा वर्षा के समय खरीफ में और सिंचाई के बाद रबी में 0 से 100 दिनों के बीच शाकनाशी की मात्रा व संचय का परीक्षण किया गया। सभी नमूनों को एच.पी.एल.सी. द्वारा अवशेंषों के लिये परिवर्तित व विश्लेषण किया गया।

मृदा में 0–90 दिनों में 0.056 से 0.003 µg/g विसपायरीबेक सोडियम पाया गया जबकि पौधों में 0.025 से 0.001 µg/g पाया गया। पानी में 0.001 से 0.005 µg/g, विसपायरीबेक सोडियम के अवशेष 0 से 30 दिनों तक पाये गये जबकि मछली में 0.006 µg/g अवशेष 30 दिनों में पाया गया। खरीफ 2015 के दौरान मृदा में मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल के अवशेष 0–60 दिनों में 0.065 से 0.001 µg/g पाये गये। धान के पौधों में 0–30 दिनों में 0.039 से 0.003 µg/g मेटसल्फ्यूरॉन के अवशेष पाये गये । तालाब के पानी में 10 से 30 दिनों में 0.001 से 0.002 µg/g मेटसल्फ्यूरॉन के अवशेष पाये गये। जबकि मछली में 0.002 µg/g अवशेष पाये गये। मृदा में 0 से 90 दिनों में 0.078 से 0.001 µg/g मात्रा क्लोरीम्यूरॉन के अवशेष पाये गये जबकि पौधों में 0 से 90 दिन में 0.989 से 0.0012 µg/g के बीच अवशेष पाया गया। क्लोरीम्यूरॉन के मेटसल्फ्यूरॉन के साथ संयुक्त अनुप्रयोग करने पर 5–20 दिन में पानी में 0.015 से 0.012 µg/g मात्रा पायी गयी व मछली में अवशेषों की मात्रा 0.043 µg/g 30 दिनों पाया गया।

0–90 दिनों के अंतराल में, मृदा में 1.479 से 0.011 µg/g पेंडीमेथलीन के अवशेष पाये गये। यद्यपि पौधों में 0 से 60 दिन में अवशेषों की मात्रा 0.747 से 0.0989 µg/g पायी गयी। तालाब के पानी में 0.0152 से 0.0112 µg/g पेंडीमेथलीन के अवशेष 0 से 20 दिनों में पाये गये जबकि मछली में 20 और 30 दिन में 0.0014 व 0.0022 µg/g अवशेष पाये गये। खरीफ में शाकनाशी प्रथम गतिजदर के अनुसार क्षय होता पाया गया । धान की फसल में अवशेष अधिकतम निर्धारित मात्रा से कम पाया गया वही भूसे में अवशेषों की मात्रा 0.0095 µg/g पाया गया **(चित्र 4.1)**।

मृदा व पौधों में विसपायरीबेक सोडियम, पेंडीमेथालीन, मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल व क्लोरीम्यूरॉन की अर्ध आयु काल क्रमशः 10.1–11.3, 13.1–24.4, 10.34–9.76, 15.7–11.5 दिन पायी गयी।

4.1.1 Residues of bispyribac-sodium, metsulfuron-methyl, chlorimuron, and pendimethalin in soil of rice field

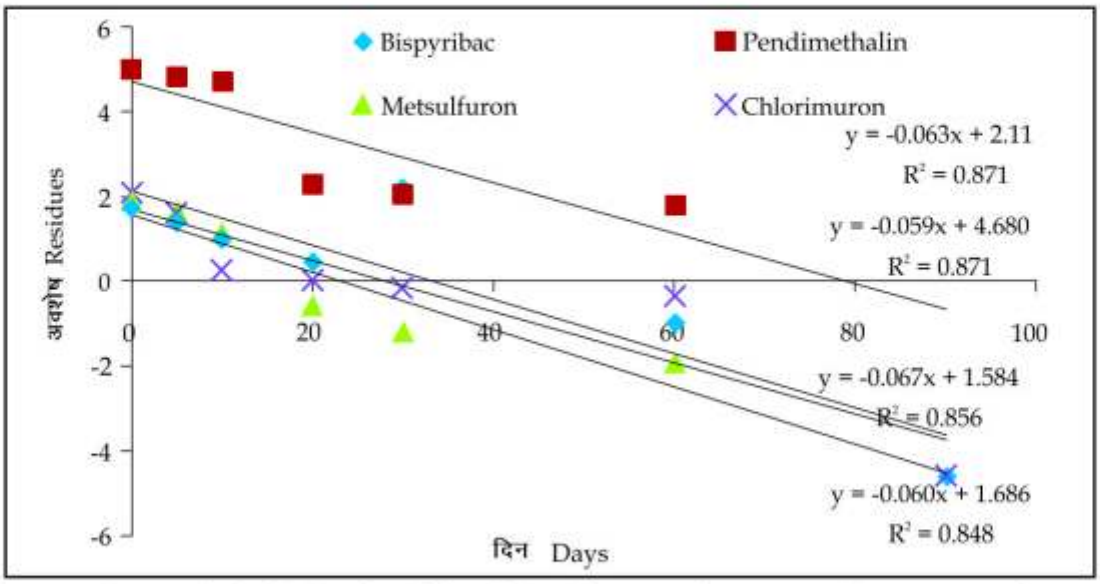
Bispyribac-sodium pendimethalin and almix (metsulfuron + chlorimuron) were applied at 25, 750 and 20g/ha to the paddy crop in *Kharif* and clodinafop+ metsulfuron-methyl (60+4 g/ha), sulfosulfuron+ metsulfuron-methyl (28+4 g /ha) and pendimethalin (750 g/ha) were applied in *Rabi* to wheat plots at recommended 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* and after flood irrigation in *Rabi* between 0 to 100 days to evaluate 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 HPLC.

Bispyribac-sodium residues in soil were found 0.056 to 0.003 µg/g at 0 to 90 days, while in plants 0.0253 to 0.0012 µg/g residues were detected at 0 to 60 days. In the water samples, 0.0013 to 0.0056 µg/ml bispyribac-sodium residues were detected at 0 to 30 days, while in fishes, residues were 0.006 µg/g at 30 days. Metsulfuron-methyl residues in *Kharif* 2015 were in the range of 0.065 to 0.0014 µg/g in soil at 0 to 60 days. In the young plants of rice 0.039 to 0.003 µg/g metsulfuron residues were detected at 0 to 30 days. In the fishes 0.0026 µg/g metsulfuron residue were found at 20 days. Chlorimuron residues were found 0.078 to 0.0012 µg/g in the soil at 0 to 90 days, whereas residues were ranged between 0.989 to 0.0012 µg/g in plant at 0 to 90 days. Application of chlorimuron as a combination mixture with metsulfuron resulted in 0.015 to 0.012 µg/ml residues in water at 5-20 days and 0.043 µg/g in fishes at 30 days.

An amount of 1.479 to 0.011 µg/g pendimethalin residues were detected in the soil at 0 to 90 days. However, 0.747 to 0.0989 µg/g pendimethalin residues were found in plants at 0 to 60 days. In the adjacent pond water 0.0152 to 0.0112 µg/mL pendimethalin residues were detected at 0 to 20 days, while in the fishes 0.0014 and 0.0022 µg/g residues were found at 20 and 30 days, respectively. Herbicides applied in the kharif were dissipated according to first order rate kinetics **(Figure 4.1)**. In rice grains, resides were found below the limit of quantification, whereas, in straw 0.0095 µg/g pendimethalin residues were detected.

Half lives of bispyribac-sodium, pendimethalin, metsulfuron-methyl and chlorimuron in soil and plants were found 10.1 to 11.3, 13.1 to 24.4, 10.34 to 9.76 and 15.7 to 11.5 days, respectively.



चित्र 4.1 खरीफ 2015 में पेंडीमेथीलीन, विसपाईरीबैक सोडियम, मेटसल्यूरान मिथाइल एवं क्लोरीम्यूरान का मृदा में अपघटन
Figure 4.1 Dissipation kinetics of pendimethalin, bispyribac-sodium, metsulfuron-methyl and chlorimuron in soil in *Kharif* 2015

4.1.2 मृदा, पानी व धान में बिस्पायरीबेक सोडियम और मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल में उपापचय की पहचान एल.सी./एम.एस./एम.एस. के द्वारा करना

तालाब के पानी में 90 दिनों में विस्पायरीबेक सोडियम की उपापचय किया का पता लगाया गया यद्यपि मूल मिश्रण के अवशेष मछली व धान में नही पाये गये लेकिन उपापचय पदार्थ पाये गये। मृदा, धान व पानी में विस्पायरीबेक सोडियम के तीन अपघटित उत्पाद 2,4–डाइहाइड्रॉक्सी बैंजोइक अम्ल, 2–हाइड्रॉक्सी–6–[–4–हाइड्राक्सी–6 मिथॉक्सी पाइरीमिडीन–2–अली)ऑक्सी] बेंजोइक अम्ल व 2–[4,6–डाइमिथॉक्सी पाइरीमिडीन–2–अली)ऑक्सी] –6–हाइड्रोक्सी बैंजोइक अम्ल पाले गये ।

मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल के 3 उपापचय पदार्थ मृदा में व 2 पौधें में पाये गये। 2–अमीनो–4–मिथॉक्सी–6–मिथाइल, 1,2,4 ट्राइजीन, 2–अमीनो–4–मिथॉक्सी–6–मिथाइल, 1,3,5, ट्राइजीन यूरिया और हाइड्रॉक्सी, 1,3,5 ट्राइजीन; उपापचय पदार्थ, मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल के सल्फोनाइल युग्म एवं सल्फोनाइड अमाइयु युग्म के टूटने से बनते है।

4.1.3 मृदा व पानी में शाकनाशी का फिजियो कैमिकल गुणों पर प्रभाव

खरीफ 2015 में धान के खेत में शाकनाशी का प्रयोग करने के बाद भी पानी के pH एवं EC में ज्यादा अन्तर नही पाया गया । रबी के दौरान क्लोडीनोफॉप, मेटस्ल्फ्यूरॉन, पेंडीमिथालीन, सल्फोस्फ्यूरॉन व खरीफ में विसपायरीबेक सोडियम, मेटस्ल्फ्यूरॉन मिथाइल + क्लोरीम्यूरॉन– इथाइल व पेंडीमिथालीन उपयोग करने के कारण मछली की मृत्युदर में कोई अवलोकन दर्ज नही किया गया। मृदा का जलीय अपघटन पेंडीमेथलीन में क्लोरीम्यूरॉन+ मेटसल्फ्यूरॉन व विसपायरीबेक सोडियम की तुलना में ज्यादा पाया गया (**तालिका 4.1**)

4.1.2 Identification of metabolites of bispyribac-Na and metsulfuron-methyl in soil, water and rice plant by LC/MS/MS

Bispyribac-sodium metabolites were detected in the adjacent pond water at 90 days , however residues of parent compound were not detected in fishes and rice plant but major metabolites were detected. Three degradation products of bispyribac-sodium in the soil, rice plants and water were 2,4-dihydroxy benzoic acid, 2-hydroxy-6-[-4-hydroxy-6-methoxy pyrimidine-2-yl)oxy] benzoic acid and 2-[4,6-dimethoxy pyrimidine-2-yl)oxy]-6-hydroxy benzoic acid.

Three major metabolites of metsulfuron-methyl were detected from soil, two from rice plants were: 2-amino-4-methoxy-6-methyl 1,3,5 triazine, 2-amino-4-methoxy-6-methyl 1,3,5 triazine urea and hydroxy-1,3,5 triazine. These metabolites resulted through the cleavage of sulfonylurea bridge and sulfonylamide linkage of metsulfuron-methyl.

4.1.3 Effect of herbicides on soil and water physico-chemical properties

There was not much difference on water pH and EC after herbicide application in rice field in *Kharif* 2015. Mortality of fishes was not observed due to clodinafop, metsulfuron, pendimethalin, sulfosulfuron application during *Rabi* and bispyribac-sodium, metsulfuron-methyl+chlorimuron- ethyl and pendimethalin application in *Kharif* season. Higher soil dehydrogenase activity was found in pendimethalin treated field in comparison to chlorimuron + metsulfuron and bispyribac-sodium **(Table 4.1).**

तलिका 4.1 शाकनाशी का मृदा एन्जाइम कियाशीलता पर खरीफ 2014–15 के दौरान प्रभाव
Table 4.1 Effect of herbicides on soil enzyme activity during *Kharif* 2014-15

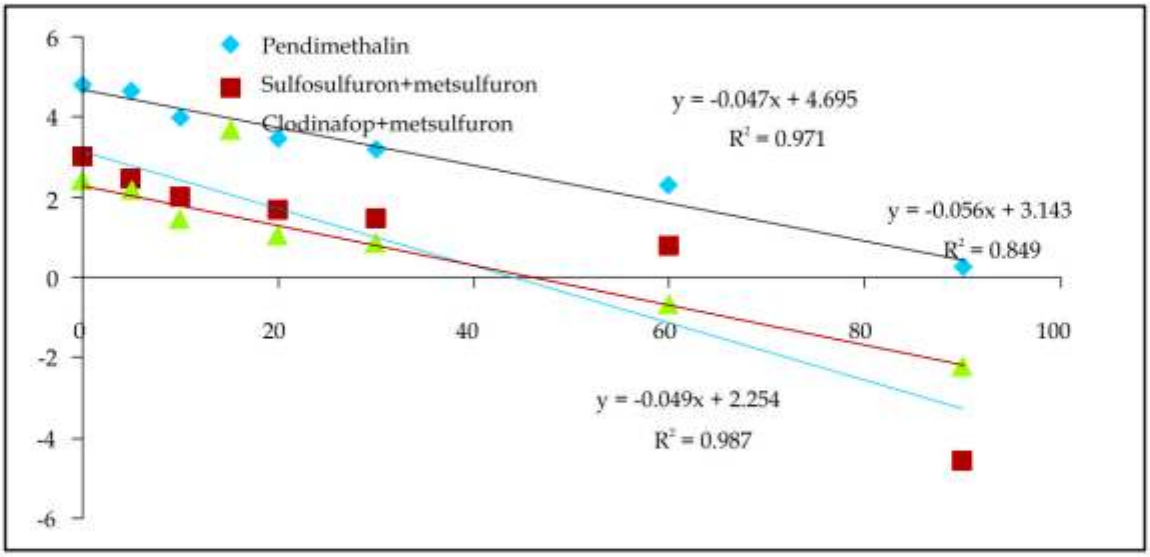
उपचार Treatment	डिहाइड्रोजीनेज / Dehydrogenase (µg TPF/g soil 24/h)		
	10 दिन / days	60 दिन / days	90 दिन / days
क्लोरीम्यूरॉन+मेटसल्फ्यूरॉन Chlorimuron+metsulfuron	32.4	34.1	32.2
विसपायरीबेक सोडियम Bispyribac-sodium	26.2	34.7	38.1
पेंडीमिथालीन Pendimethalin	32.5	45.0	59.4
खरपतवार विहीन Weed free	30.8	37.2	40.9
खरपतवार युक्त Weedy	31.4	35.3	37.8
एस.ई.एम.± SEm±	1.53	1.63	2.29
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)	4.23	4.62	6.4

4.1.4 रबी में शाकनाशी अवशेष का अपघटन

मृदा में 0 से 90 दिन में 0.9147–0.00954 µg/g पेंडीमेथलीन के अवशेष पाये गये; यद्यपि पौधों में 0 से 90 दिन में 1.238–0.0124 µg/g पेंडीमेथलीन के अवशेष पाये गये। गेहूँ के दाने व भूसे में 0.0016 व 0.0054 µg/g पेंडीमेथलीन के अवशेष पाये गये। रबी 2014–15 में 0–30 दिनों में मृदा में 0.0791–0.0010 µg/g मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल पाया गया। वही 0–30 दिनों में हरे पौधों में 0.0716–0.0036 µg/g मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल पाया गया। गेहूँ की मृदा में 0–60 दिन में 0.241–0.0021 µg/g सल्फोस्फ्यूरॉन के अवशेष पाये गये। यद्यपि गेहूँ के पौधों में 0–90 दिनों में 0.071 – 0.008 µg/g अवशेष पाये गये। 90 दिनों के बाद, अवशेष की मात्रा अपघटित होकर निर्धारित मात्रा से नीचे पहुँच गयी।

4.1.4 Dissipation of herbicide residues in *Rabi*

Pendimethalin residues were found 0.9147 to 0.00954 µg/g in the soil at 0 to 90 days; however, 1.238 to 0.0124 µg/g pendimethalin residues were detected in wheat plant at 0 to 90 days. In wheat grains and straw, 0.0016 and 00054 µg/g pendimethalin residues were detected. Metsulfuron-methyl in *Rabi* 2014-15 were 0.079 to 0.001 µg/g in the soil at 0 to 30 days, whereas 0.0716 to 0.0086 µg/g metsulfuron-methyl residues were detected in green plant at 0 to 30 days. Sulfosulfuron residues were found 0.241 to 0.0021 µg/g in the soil of wheat field at 0 to 60 days, however, 0.071 to 0.008 µg/g sulfosulfuron residues were found in wheat plants at 0 to 90 days. After 90 days, residues were dissipated to below the detection limit.



चित्र 4.2 रबी 2014–15 में शाकनाशी रसायनों का गतिज अपघटन
Figure 4.2 Dissipation kinetics of herbicide residues in soil in *Rabi* 2014-15

मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल व क्लोरीम्यूरॉन का उपयोग करने पर मृदा में 0–6 दिनों में 0.089–0.006 µg/g मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल के अवशेष व पौधों में 0–60 दिनों में 0.037–0.004 µg/g अवशेष प्राप्त हुआ। कटाई के बाद गेहूँ के दाने व भूसे में मेटसल्फ्यूरॉन के अवशेष नही पाये गये। मृदा में 0.038–0.021 µg/g तथा पौधें में 0.075–0.005 µg/g क्लोरीम्यूरॉन 0 से 30 दिन में पाया गया। गेहूँ के दाने व भूसे में क्लोरीम्यूरॉन के अवशेष दी गई मात्रा से कम पाया गया। मृदा में मेटसल्फ्यूरॉन मिथाइल + क्लोडीनोफोप व सल्फोसल्फ्यूरॉन + मेटसल्फ्यूरॉन की उपस्थिति फसल के पकने पर ज्यादा पायी जाती है **(चित्र 4.2)** ।

4.1.5 शाकनाशी के निरंतर उपयोग से भूमिगत जल के प्रदूषण का मूल्यांकन

लीचिंग भूमिगत प्रदूषण का मुख्य स्रोत है। ज्यादातर शाकनाशी पानी में घुलनशील होते है। इस प्रकार शाकनाशी संतृप्त मृदा में संतुलित सही पद्यति के अनुसार प्रयोग होने के बाद भी भूमिगत जल में प्रदूषण प्रदर्शित होता है। इसलिये प्राकृतिक वर्षा के अंतर्गत शाकनाशी की गतिशीलता व लीचिंग किया 1, 2 व 3 मीटर के लाइसीमीटर में मूल्यांकन किया जाता है ।

क्षेत्रीय परिस्थिति के अतंर्गत प्रत्येक लाइसीमीटर की सतह पर 25 व 50 ग्रा./हे. बिसपायरीबेक सोडियम का छिड़काव प्राकृतिक वर्षा के समय किया गया। मृदा के नमूने 0–25, 25–50, 50–75, 75–100, 100–125, 125–150, 150–175, 175–200, एवं 200–225 सेन्टीमीटर गइराई से एकत्र किये गये। मृदा में बिसपायरीबेक सोडियम की गतिशीलता को एच.पी.एल.सी. द्वारा विश्लेषण किया गया।

0.088–0.022 µg/g अवशेष की मात्रा 0 दिन पर ऊपरी गहराई पर पायी गयी। 20–30 दिनों के बाद 0.006–0.0094 µg/g. 150–175 सेन्टीमीटर गहराई पर पाया गया। शाकनाशी के प्रयोग में लाने के बाद विभिन्न गइराई पर मृदा व पानी का स्तर बढ़ता गया **(चित्र 4.3)**।

विसपायरीबेक सोडियम के अवशेष 90 दिनों के विश्लेशण के दौरान नहीं पाये गये। यद्यपि इसके उपापचयी पदार्थ 2–[(4,6–डाइमिथॉक्सी पाइरीविडीन–2–4)आक्सी] 6–हाइड्राक्सी बेंजोइक अम्ली 100–125सेन्टीमीटर मृदा गहराई में पाये गये। लीचेटस में 3–58 दिनों के बीच 0.0526–0.099 µg/ml विसपायरीबेक सोडियम अवशेष पाये गये।

यू.एफ.एल.सी. द्वारा चने में 2,4–डी. एवं पेराक्वॉट के निर्धारित के लिए विकसित प्रणाली

चनों में 2,4–डी व पेराक्वॉट के निर्धारण के लिए यू.एफ. एल.सी. द्वारा एक प्रणाली विकसित की गई जो 0.001 µg/g सीमा तक थी। मृदा व पौधों में पेराक्वॉट व 2,4–डी का विश्लेषण pH पर आधारित पाया गया। चने के पौधों मृदा व पानी में पेराक्वॉट व 2,4–डी के निर्धारण के लिए यह प्रणाली उचित पायी गयी **(चित्र 4.4)**।

Application of metsulfuron-methyl resulted in 0.089 to 0.006 µg/g metsulfuron-methyl residues in the soil at 0 to 60 days and 0.037 to 0.004 µg/g in plant 0 to 60 days. Metsulfuron-methyl residues were not found in wheat grains and straw at harvest. Clodinafop residues were 0.038 to 0.021 µg/g in the soil and 0.075 to 0.005 µg/g in wheat plants at 0 to 30 days. In wheat grain and straw clodinafop residues were found below the limit of quantification. Higher persistence of metsulfuron-methyl + clodinafop and sulfosulfuron + metsulfuron in soil was found in *Rabi* even up to crop maturity **(Figure 4.2)**.

4.1.5 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.

Bispyribac-sodium was sprayed at 25 and 50 g/ha doses to the surface of each lysimeter under field conditions and allowed to receive natural rain (approximately 1090 mm). Soil samples up to 0-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-125, 125-150, 150-175, 175-200 and 200-225 cm depth were collected and analyzed by HPLC to evaluate movement of bispyribac-sodium in the soil and to predict possible risk of ground water contamination. Leachates were also collected and analyzed for bispyribac-sodium.

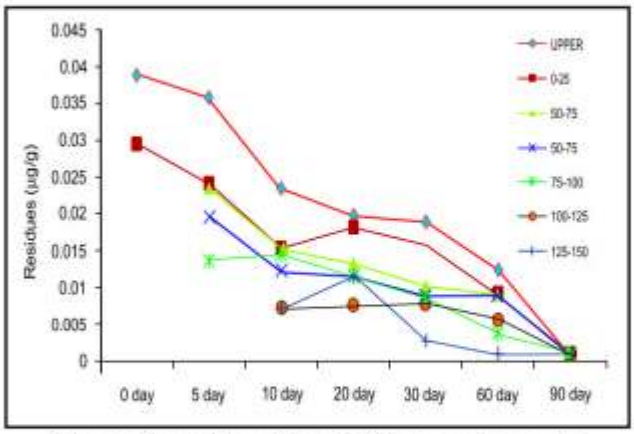
An amount of 0.088 to 0.022 µg/g residues were detected at 0 day from upper depth. After 5days, 0.063 to 0.055 µg/g bispyribac-sodium residues were detected at 0-50 cm depths. After 20 and 30 days, 0.006 to 0.0094 µg/g bispyribac-sodium residues were detected from 150-175 cm depths. pH of the soil and water (6.6 to 8.3) was increased at various depths after its application **(Figure 4.3)**.

Bispyribac-sodium residues were not detected at 90 days, however its metabolite 2-[(4, 6-dimethoxy pyrimidine-2-y) oxy] 6-hydroxybenzoic acid was detected at 100-125 cm soil depth. In leachates, 0.0526 to 0.099 µg/mL bispyribac residues were detected between 3 to 58 days.

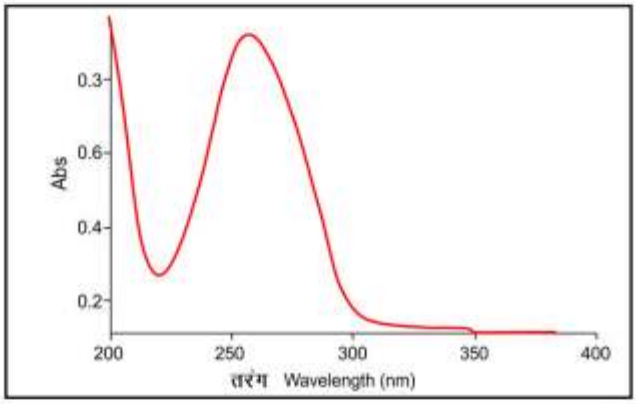
Development of method for determination of 2, 4-D and paraquat in chickpea by UFLC

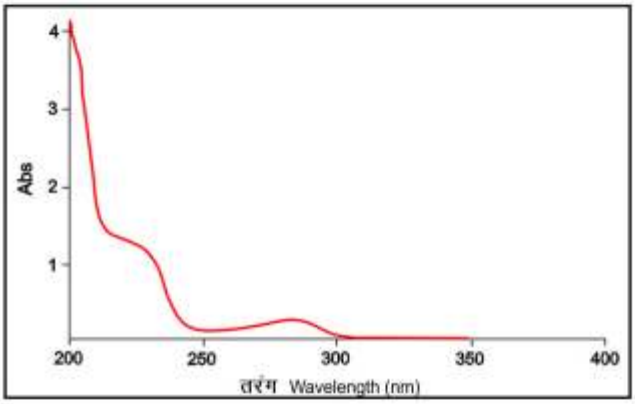
A method was developed for determination of 2, 4-D and paraquat in chickpea by UFLC with a detection limit of 0.001 µg/mL. Analysis of paraquat and 2, 4-DEE in plant and soil was found pH dependent. These methods were found suitable for determination of paraquat and 2, 4-DEE in chickpea plants, soil and water **(Figure 4.4)**.

लाइसीमीटर में लीचिंग प्रयोग का एक दृश्य
An overview of experiment under lysimeters



चित्र 4.3 बिसपायरीबैक सोडियम के विभिन्न गहराई पर अवशेष
Figure 4.3 Bispyribac-sodium residues at various depths





चित्र 4.4 2,4–डीईई (a) एवं पैराक्वाट (b) का चने में यू.एफ.एल.सी. द्वारा निर्धारण
Figure 4.4 Determination of 2,4- DEE (a) and paraquat (b) in chickpea by UFLC

4.2 शाकनाशी का मृदा एवं जल में अपघटन

4.2.1 मृदा में बिसपायरीबेक सोडियम का सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटन

संरक्षित कृषि प्रणाली के अंतर्गत तीन बिसपायरीबेक सोडियम को अपघटित करने वाले सूक्ष्म जीव जो चने की मृदा में बहुत तेजी से वृद्धि करते है, पाये गये। जो ट्राईकोडर्मा स्पीशीज, राइजोबियम स्पीशीज और एजेटोबेक्टर है।

बिसपायरीबेक सोडियम से संदूषित मृदा को इन लाभकारी सूक्ष्मजीवाणुओं का उपयोग करके नियंत्रित कर सकते है। संरक्षित कृषि के अंतर्गत चने की मृदा के गठान से एजोटोवेक्टर स्पीशीज की प्रजाति को अलग किया गया जो कि 1000 पी.पी.एम. मात्रा तक विसपाईरी बैक को अपघटित कर सकता है। अपघटित 2[4,6 डाइहाइड्राक्सी–2, पिरीमिडिनाइल आक्सी] बेन्जोइक एसिड; 2[4,6 डाइहाइड्राक्सी–2–पिरीमिडिनाइल आक्सी फिनोल, एवं पिरीमीडीन 2–4 डाइआल उत्पाद है **(तालिका 4.2)**।

4.2 Degradation of herbicides in soil and water

4.2.1 Microbial degradation of bispyribac-sodium in soil

From the soil of chickpea grown field under conservation agriculture system, three bispyribac-degrading microbes were isolated and characterised as *Trichoderma* sp., *Rhizobium* sp. and *Azotobacter* sp. The contamination of soil with bispyribac-sodium can be managed with the addition of these beneficial microorganisms.

A strain of *Azotobacter* sp. was isolated from the nodule of chickpea grown in the soil under conservation agriculture practice. The bacteria could survive in the media containing bispyribac-sodium at a level of 1000 ppm. The degradation products were 2-[(4, 6-dihydroxy-2-pyrimidinyl)-oxy] benzoic acid; 2-[(4, 6-dimethoxy- 2-pyrimidinyl)-oxy] phenol; 4, 6-dimethoxy pyrimidin-2-ol and pyrimidin-2, 4-diol **(Table 4.2).**

तालिका 4.2 जीवाणुविहीन मृदा में बिसपायरीबैक सोडियम का अपघटन
Table 4.2 Rate of degradation of bispyribac-sodium incubated with *Azotobacter* in sterilised soil

रखने के दिन Day of incubation	मृदा में बिसपायरीबैक सोडियम Bispyribac-Na in soil (%)
0	100
5	65.17 ± 21.25
10	59.24 ± 19.95
20	35.90 ± 14.21
30	29.76 ± 16.34
40	25.66 ± 18.69

4.3 स्थलीय/जलीय खरपतवार के उपयोग से प्रदूषकों का जैवीक उपचार

4.3.1 सिंचाई के व्यर्थ जल के उपचार के लिए स्थलीय खरपतवार का पादप उपचार द्वारा परीक्षण

पादप उपचार के अनुसार स्थिर क्षेत्र व परीक्षण क्षेत्र में तीन क्रमिक टेंक होते हैं (3m x 2m x 0.75m) । तेजी से विकसित होने वाले स्थलीय खरपतवार जैसे *टाईफा लेटिफोलिया* और *वेटिवेरिया जिजिनोडेस* को टेंक की दो कतारों में अलग–अलग छिद्रित मीडिया में उगाया गया । व्यर्थ जल से प्रदूषित जल के बहाव को टेंक से बाद में क्रमिक टेकों मे किया गया । इस प्रकार *टाईफा लेटिफोलिया* और *वेटिवेरिया जिजिनोडेस* जल व अनुपचारित व्यर्थ जल का उपयोग सिंचाई के लिये किया गया है। भारी धातु का सिंचाई के जल पर प्रभाव को मैंथी द्वारा कटाई के बाद आंकलन किया गया । परिणामस्वरूप सिंचाई जल के उपचार के बीच DTPA की उच्च मात्रा, भारी धातुओं (कैडमियम, मैंगनीज और आयरन) का परीक्षण अनउपचारित जल व ट्यूबवेल जल के साथ सिंचित क्षेत्र में किया गया ।

4.3 Bioremediation of pollutants using terrestrial/aquatic weeds

4.3.1 Testing of terrestrial weed based phytoremediation system for waste water treatment for irrigation

The phytoremediation system consisted of pre-treatment overhead settling zone and treatment zone having three pairs of sequential tanks (3m x 2m x 0.75m). Fast growing terrestrial weeds such as *Typha latifolia* and *Vetiveria zizinoides* were planted in two rows of tanks separately filled with porous media. The polluted water from waste water carrying drain was flown into overhead tanks subsequently to sequential treatment tanks. Thus *Typha* and *Vetiveria* treated, tubewell water and untreated waste water were used for irrigation. The effect of irrigation water on heavy metal uptake by Fenugreek was assessed at the harvesting stage. Results indicated that among irrigation water treatments, higher concentration of DTPA extractable heavy metals (cadmium, manganese and iron were observed in plots irrigated with untreated drain water as compared to tube well water.

तालिका 4.3 उपचारित एवं अनुउपचारित जल का फेनूग्रीक पर प्रभाव एवं भारी धातुओं की मात्रा
Table 4.3 Effect of treated and untreated water on heavy metals in fenugreek

उपचार Treatments	केडमियम Cd (ppm)		आयरन Fe (ppm)	
	पत्ती Leaf	जड़ Root	पत्ती Leaf	जड़ Root
पानी का प्रकार Type of water				
नलकूप का पानी Tubewell water	1.56	3.22	3.85	3.35
टाइफा उपचारित *Typha* treated	1.51	4.11	2.93	4.09
वेटीवेरिया उपचारित जल *Vetiveria* treated water	3.15	1.98	6.80	1.98
दूषित जल Waste water	5.75	7.36	3.15	4.55
एल.एस.डी. (पी=0.05) LSD (P=0.05)	NS	NS	NS	NS
संशोधन Amendment				
अनुपचारित EDTA (No EDTA)	3.22	3.46	4.12	3.49
उपचारित EDTA (EDTA)	2.76	4.88	4.54	4.91
LSD (P=0.05)	NS	1.27	NS	NS

अनुउपचारित जल के साथ मैंथी के क्षेत्र में सिंचाई करने पर ट्यूब बेल जल के सिंचाई करने की तुलना में कैडमियम और आयरन की सांद्रता ज्यादा पायी गई । टाइफा को उपचारित जल से उपचार करने पर मैंथी की पत्तियों में इन धातु की सांद्रता कम प्राप्त हुई । EDTA के साथ उपचारित करने पर मैथीं की जड़ों में धातु की मात्रा बढ़ गई **(तालिका 4.3)** ।

Fenugreek in plots irrigated with untreated drain water absorbed higher concentration of cadmium and iron than tube well water irrigation (**Table 4.3**). Among the treatments, *Typha* treated water showed lower content of these metals in leaf part of fenugreek. EDTA treatment enhanced the metal content in root of fenugreek.

दूषित जल
Waste water

नलकूप का जल
Tubewell water

टाइफा उपचारित जल
Typha treated water

वेटीवेरिया उपचारित जल
Vetiveria treated water

मैंथी की वृद्धि पर उपचारित एवं अनुउपचारित दूषित जल का प्रभाव
Effect of treated and untreated waste water on growth of fenugreek

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

दीर्घकालिक टिकाऊ कृषि के लिए उन्नत तकनीकों का प्रसार उतना ही महत्वपूर्ण है, जितना तकनीकों की खोज करना। शोध संस्थाओं एवं कृषकों के बीच संवादहीनता एवं सम्पर्क की कमी से उन्नत तकनीकों का पूर्ण लाभ कृषकों को प्राप्त नही हो पाता, क्योंकि कृषक उन्नत तकनीकी ज्ञान से अनभिज्ञ रहता है। वास्तव में कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन का मुख्य उद्देश्य कृषक सहभागिता से उनके खेत पर नई तकनीकों का वैज्ञानिक एवं व्यवहारिक परीक्षण करना है, ताकि उस तकनीक का कृषक परिस्थितियों एवं कृषि प्रणाली में आंकलन कर यह ज्ञात किया जा सके कि वह कृषकों की आकांक्षाओं को पूरा करने में कितना सक्षम है।

उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखकर खरपतवार अनुसंधान निदेशालय द्वारा कृषक प्रक्षेत्र पर उन्नत तकनीकों का शोध मूल्यांकन एवं प्रदर्शन कार्यक्रम की शुरूआत की गई, ताकि खरपतवार संबंधी समस्याओं को समझकर कृषक सहभागिता से उनके प्रबंधन के लिए कम खर्च वाली तकनीकों की व्यवहारिकता को परखा जा सके ।

Technology transfer is equally important as that of technology development for sustenance of agriculture. 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. On-farm research (OFR) aims to test a new technology at farmer's field, under farmers' conditions and management, by using farmer's own practice as a control. It should help to develop innovations consistent with farmers' circumstances, compatible with the actual farming system and corresponding to farmers' goal and preferences.

Keeping this in view, the on farm research programme has been initiated to understand farmers' problems and undertake necessary interventions through farmer participatory approach to develop, test and evaluate cost effective solutions to their weed management related problems.

उप–कार्यक्रम Sub-programme	शोध परीक्षण Experiments	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	5.1.1 धान–गेहूं फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (पनागर क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat cropping system (Panagar locality)	पी.के. सिंह P.K. Singh भूमेश कुमार Bhumesh Kumar राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh मीनल राठौर Meenal Rathore
	5.1.2 धान–गेहूं फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (सिहोरा क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat based cropping system (Sihora locality)	आर.पी. दुबे R.P. Dubey पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhary
	5.1.3 कम गुणवत्ता वाले सिंचाई के पानी का खरपतवार द्वारा जैविक उपचार Weed utilization for rhizo-filtration of low quality water for irrigation	पी.जे. खनखने P.J. Khankhane शोभा सोंधिया Shobha Sondhia सी. साराथम्बल C. Sarathambal
	5.1.4 खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (कुण्डम क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies (Kundam locality)	सुशील कुमार Sushil Kumar डी.के. पाण्डे D.K. Pandey सुभाष चन्दर Subhash Chander विकास त्यागी Vikas Tyagi
5.2 खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का कृषकों के सामाजिक–आर्थिक उत्थान और आजीविका सुरक्षा पर प्रभाव का आंकलन Impact assessment of weed management technologies on social upliftment and livelihood security	5.2.1 खरपतवार प्रबंधन तकनीक के स्वीकार्यता स्तर एवं प्रभाव का मूल्यांकन Impact assessment and adoption of weed management technologies	पी.के. सिंह P.K. Singh योगिता घरडे Yogita Gharde

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

इस प्रोग्राम का मुख्य उद्देश्य उन्नत तकनीक प्रबंधन का कृषक परिवेश में परीक्षण कर उसका उनके बीच प्रचार–प्रसार करना है। इसी तारतम्य में जबलपुर एवं उसके आस–पास के जिले के विभिन्न तहसीलों/विकासखण्डों का भ्रमण कर उन क्षेत्रों की फसल प्रणाली, खरपतवारों की समस्या तथा उनके प्रबंधन हेतु अपनाये जा रहे तरीकों की जानकारी प्राप्त की गई। चयनित कृषकों की सहभागिता से उनके प्रक्षेत्र पर निदेशालय द्वारा रबी में गेहूँ एवं चना की फसल में, खरीफ में धान तथा गर्मियों में संरक्षित कृषि पद्धति के अंतर्गत मूंग की फसल में 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 संबंधी तकनीक का भी प्रदर्शन किया गया।

5.1.1 धान–गेहूं फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (पनागर क्षेत्र)

गेहूं (2014–15)

निदेशालय द्वारा 5 चयनित कृषक प्रक्षेत्र पर गेहूं में उन्नत खरपतवार तकनीक का संरक्षित कृषि के अंतर्गत शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया। चयनित कृषकों को जो पूर्व में परम्परागत तरीके से गेहूं की खेती करते थे, उन्हें अच्छी गुणवत्ता वाले बीज, संस्तुत मात्रा में उर्वरक एवं खरपतवार प्रबंधन हेतु नवीनतम शाकनाशी प्रदान करते हुये कृषकों की सक्रिय सहभागिता सुनिश्चित करते हुये संरक्षित कृषि पद्धति के बारे में वैज्ञानिकों द्वारा तकनीकी जानकारी दी गई एवं हैप्पी सीडर मशीन द्वारा गेहूं की बुवाई का प्रदर्शन किया गया। जिसके तहत् पूर्व फसल के अवशेष एवं भूसे को बिना जलाये/हटाये तथा खेत में बिना जुताई किये हैप्पी सीडर बुवाई यंत्र की सहायता से बीज एवं उर्वरक को चीरा लगाकर बुवाई की गई।

खरपतवार प्रबंधन के लिये शाकनाशी क्लोडिनॉफॉप + मेटसल्यूरॉन (वेस्टा) 60+4 ग्रा./हे. की दर से 25–30 दिन की फसल में प्रयोग किया गया। परिणामों से पाया गया कि कृषक विधि की तुलना में उन्नत तकनीक प्रयुक्त संरक्षित कृषि प्रदर्शन प्रक्षेत्र पर बीजों का जमाव, पौधों की वानस्पतिक वृद्धि एवं बालियों की संख्या इत्यादि, ज्यादा उच्च स्तर एवं गुणवत्ता वाले पाये गये, साथ ही साथ गेहूं के प्रमुख खरपतवार जैसे *लेथाइरस सेटाइवा, विसिया सेटाइवा, बथुआ, मेडिकागो डेन्टीकुलाटा, 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 (4.93 टन/हे.), ज्यादा आर्थिक लाभ (₹ 54,462/हे.) एवं बेहतर लाभ–खर्च अनुपात (3.8) प्राप्त हुआ **(तालिका 5.1)**।

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

The aim of this programme was to transfer as well as evaluate improved weed management technologies at the farmer's field. Initially, different localities of Jabalpur district were indentified and surveyed with regard to cropping pattern, location-specific weed problems and management practices being adopted. Subsequently, 5-6 farmers representing various sections were selected randomly in each locality. The OFR / demonstrations using IWM technologies were laid out in wheat and chickpea during winter season, rice during rainy season and green gram during 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-wheat cropping system (Panagar locality)

Wheat (2014-15)

On farm research trials cum demonstration on weed management in wheat under conservation agriculture were carried out to transfer and evaluate the technology at farmers' fields. OFR trials were undertaken at five locations in Mahagawa and Bharda villages of Panager tehsil in wheat crop during *Rabi* 2014-15. Good quality seed, fertilizers and herbicides were applied in selected farmers' fields. In all farmers' fields, the sowing of wheat crop was done by happy seeder machine without removal of previous crop residues (rice stubbles and straw) to demonstrate the conservation agriculture technology. The herbicide used in these OFR trials was clodinafop + metsulfuron @ 60 + 4g/ha. 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 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 + 4g/ha) under conservation agriculture at 30 DAS resulted in the lowest weed density and biomass and higher grain yield (4.93 t/ha), higher net income (₹ 54462/ha) with higher B:C ratio of 3.8 compared to farmer's practice (conventional tillage + high seed rate+ unbalanced fertilizer without proper weed management) **(Table 5.1)**.

तालिका 5.1 पनागर क्षेत्र के कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन के अंतर्गत गेहूं (संरक्षित कृषि) में खरपतवार प्रबंधन एवं उसके उत्पादन का तुलनात्मक विवरण

Table 5.1 Weed management and productivity of wheat under conservation agriculture in OFR at Panager locality

उपचार Treatment	खरपतवारों की गणना (सं./मी.^{2}) Weed density (no/ m^2)	शुष्क भार (ग्रा./मी^{2}) Dry weight (g/m^2)	अनाज उपज (टन/हे.) Grain yield (t/ha)	कुल आय (₹/हे.) Total income (₹/ha)	उत्पादन लागत (₹/हे.) Cost of production (₹/ha)	लाभ:खर्च अनुपात B:C ratio
कृषक पद्धति (परंपरागत जुताई + ज्यादा बीज दर + असंतुलित उर्वरक + असंतुलित खरपतवार प्रबंधन) Farmer's practice (CT+ high seed rate+ unbalanced fertilizer without proper weed management)	238	161.7	3.22	48405	22875	2.1
संरक्षित कृषि + संस्तुत उर्वरक मात्रा (120:60:40 नत्रजन, फास्फोरस, पोटास किग्रा./हे.) + बिना निदाई CA+RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + Unweeded	133	107.4	3.83	57555	18313	3.1
संरक्षित कृषि + असंस्तुत उर्वरक मात्रा + उन्नत खरपतवार प्रबंधन (क्लोडिनाफॉप + मेटसल्यूरॉन 60 + 4 ग्रा./हे.) CA+No RFD + clodinafop + metsulfuron 60 + 4 g/ha	19	14.6	3.51	52665	17625	3.0
संरक्षित कृषि + संस्तुत उर्वरक मात्रा (120:60:40 नत्रजन, फास्फोरस, पोटास किग्रा./हे.) + उन्नत खरपतवार प्रबंधन (क्लोडिनाफॉप + मेटसल्यूरॉन 60 + 4 ग्रा./हे.) CA+ RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + clodinafop + metsulfuron 60 + 4 g/ha	21	17.7	4.93	74025	19563	3.8
पांच स्वतंत्र प्रक्षेत्रों का औसत Values are mean of five independent locations.						

धान (खरीफ, 2015)

कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन कार्यक्रम के अंतर्गत खरीफ 2015 में पनागर तहसील के ग्राम भरदा, झुरझुर, तिंदनी एवं निपनिया में सीधी बुवाई वाले धान में उन्नत खरपतवार प्रबंधन पर कृषकों की सहभागिता से परीक्षण किये गये। शाकनाशी से खरपतवार नियंत्रण अनुमोदित खाद के साथ एवं बिना खाद के प्रयोग का 8 कृषकों के प्रक्षेत्र पर तुलनात्मक अध्ययन किया गया। मुख्य खरपतवारों में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, इल्यूसीन इण्डिका, इसचेमम रुगोसम, लुडविसिया परवीफ्लोरा, अल्टरनेंथ्रा सिसेलिस, फाइजेलिस मिनिमा, साइप्रस इरिया* एवं अन्य का प्रकोप पाया गया। प्रक्षेत्र प्रदर्शन परिणामों से ज्ञात हुआ कि अनुमोदित खाद एवं शाकनाशी 120 कि.ग्रा. नत्रजन : 60 कि.ग्रा. फास्फोरस : 40 कि.ग्रा. पोटास/हे.+ पाइराजोसल्यूरॉन 25 ग्रा. + बिसपायरीबैक–सोडियम 25 ग्रा./हे. के उपयोग का प्रभाव (उपज 4.67 टन/हे.

Rice (*Kharif*, 2015)

On-farm research (OFR) trials were undertaken on weed management in direct-seeded rice during rainy season of 2015 at eight farmers' fields in the village Bharda, Jhurjhur, Tindani and Nipaniya of Panagar locality. Weed 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 25g *fb* bispyribac-Na 25 g/ha) was more effective (grain yield, 4.67 t/ha; BCR:2.63) over farmer's practice (grain yield,3.11 t/ha; BCR: 1.64).

एवं लाभ–खर्च अनुपात 2.63) पाया गया जो कि कृषक विधि (उपज 3.11 टन/हे.:लाभ–खर्च अनुपात 1.64) की तुलना में ज्यादा प्रभावी एवं लाभकारी रहा।

ग्रीष्मकालीन मूंग, 2015

शोध एवं प्रदर्शन कार्यक्रम के अंतर्गत नरसिंहपुर जिले के 3 कृषक प्रक्षेत्र पर निदेशालय द्वारा वर्ष 2015 में कम्बाइन से गेहूं की कटाई के तुरंत बाद फसल अवशेषों को बिना जलाये/हटाये तथा बिना खेत की जुताई किये हैप्पी सीडर मशीन की सहायता से 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 बुवाई के 20–25 दिन पर) 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 उत्पादन (1.25 टन/हे.) एवं ज्यादा आर्थिक लाभ (रू. 42650/हे.) प्राप्त हुआ। जबकि कृषक पद्धति (परम्परागत जुताई के बाद बुवाई+हाथ से निदाई) में उत्पादन 0.72 टन/हे. था।

5.1.2 धान–गेहूं आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन पर ऑन–फॉर्म शोध एवं प्रदर्शन (सिहोरा क्षेत्र)

गेहूं

रबी 2014–15 में सिहोरा क्षेत्र के ग्राम सिमरिया में चार किसानों के खेतों में गेहूं में खरपतवार प्रबंधन पर ऑन–फार्म शोध किया गया। शून्य जुताई अंतर्गत बोई गई गेहूं में शाकनाशी एवं

Summer Greengram, 2015

On-farm research (OFR) trials were undertaken on greengram under conservation agriculture during summer season of 2015 at two farmer's fields of Narsinghpur district. Happy Seeder was used to sow summer Greengram and sowing was done just after harvesting of wheat crop without removing or burning the standing crop stubbles. Result revealed that CA + Imazethapyr @ 100 g/ha was effective and gave broad spectrum weed control and a seed yield of 1.25 t/ha was observed, as compared to 0.72 t/ha under FP (CT + no weeding); and provided higher net return of Rs. 42650/ha with higher B:C ratio over farmers practice.

5.1.2 On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat cropping system (Sihora locality)

Wheat

During *Rabi* 2014-15, on-farm research (OFR) trials were undertaken on weed management in wheat at four farmers' fields in the village Simariya of Sihora locality. Weed management in wheat grown under zero tillage with and without herbicides and recommended fertilizer dose (RFD) was compared with the farmer's practice. The major weed flora observed was *Lathyrus sativus, Vicia sativa, Medicago denticulata, Phalaris minor, Avena* sp. *Cichorium intybus, Chenopodium album* and others. Application of recommended fertilizer dose (RFD) (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (clodinafop + metsulfuron 400g/ha) at 30 DAS resulted in the lowest weed density and biomass and 46% higher grain yield with higher B:C ratio of 2.47 compared to farmer's practice **(Table 5.2)**.

तालिका 5.2 विभिन्न उपचारों का खरपतवार एवं गेहूं की उपज पर प्रभाव (सिमरिया, सिहोरा, *रबी* 2014–15)

Table 5.2 Weed management and productivity of wheat in OFR at Simariya, Sihora during *Rabi* 2014-15 (average of 4 farmers)

उपचार Treatment	खरपतवार संख्या (संख्या/मी.^{2}) Weed density (no./m^2)	खरपतवार शुष्क भार (ग्रा./मी.^{2}) Weed dry weight (g/m^2)	उपज (ट./हे.) Grain yield (t/ha)	लाभ:खर्च अनुपात B:C ratio
कृषक पद्धति (60 कि.ग्रा. नत्र./हे. + मेटसल्फ्यूरॉन 4 ग्रा./हे.) Farmer's practice (60 kg N/ha + metsulfuron 4 g/ha)	114	22	2.60	1.31
संस्तुत उर्वरक (120:60:40 न.फा.पो./हे.) + बिना निदाई के RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + unweeded	105	47	2.72	1.92
बिना उर्वरक + (क्लोडिनॉफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन 400 ग्रा./हे.) No RFD + (clodinafop + metsulfuron 400 g/ha)	13	2	2.40	2.16
संस्तुत उर्वरक + शाकनाशी RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + (clodinafop + metsulfuron 400 g/ha)	8	3	3.80	2.47

संस्तुत उर्वरक के प्रयोग की कृषक पद्धति से तुलना की गई। मुख्य खरपतवारों में *लेथाइरस सेटाइवस, विसिया सेटाइवा, मेडिकागो डेन्टीकुलाटा, फेलेरिस माइनर, एवेना* स्पी., *चिकोरियम इनटाइबस, चिनोपोडियम एल्बम* आदि पाये गये। संस्तुत उर्वरक भाग (120 : 60: 40 न.फा.पो. कि.ग्रा./हे.) एवं (क्लोडिनाफॉप + मेटसल्यूरॉन 400 ग्रा./हे.) बुवाई के 30 दिन पश्चात् के प्रयोग से गेहूं में न्यूनतम् खरपतवारों की संख्या एवं शुष्क पदार्थ पाया गया। इसी उपचार के प्रयोग से कृषक पद्धति की तुलना में 46 प्रतिशत अधिक उपज एवं 2.47 लाभ : लागत अनुपात पाया गया **(तालिका 5.2)**।

ऑन–फार्म शोध के तहत् गेहूं में खरपतवार प्रबंधन की तुलना
Comparison of weed management in wheat under OFR at village Simariya

धान

वर्षाकाल 2015 में सिमरिया ग्राम के सात किसानों के खेतों पर सीधी बोनी धान में खरपतवार प्रबंधन पर प्रक्षेत्र शोध किया गया। धान में संस्तुत उर्वरक एवं शाकनाशी के प्रयोग की तुलना कृषक पद्धति से की गई। धान में पाये गये खरपतवारों में *इकाइनोक्लोवा कोलोना, कोमेलिना बेंघालेनसिस, साइप्रस इरिया, इसचेमम रूगोसम, लुडविजिया परवीफ्लोरा, आल्टरनेथ्रा सेसिलिस, फाइसेलिस मिनिमा,* खरपतवारीय धान आदि मुख्य थे। संस्तुत उर्वरक एवं शाकनाशी के प्रयोग से कृषक पद्धति की तुलना में न्यूनतम खरपतवार की संख्या पाई गई तथा 27.6 प्रतिशत अधिक उपज एवं लाभ–लागत अनुपात 3.00 पाया गया **(तालिका 5.3)**।

सिमरिया ग्राम में सीधी बोनी धान में खरपतवार प्रबंधन पर प्रक्षेत्र शोध
OFR on direct-seeded rice at village Simariya

अनुसंधान परीक्षण के समय धान की मिट्टी में विसपायरीबेक–सोडियम के ऊपर एक अन्वेषण किया गया। यह पाया गया कि बिसपायरीबेक की जितनी मात्रा का प्रयोग किया गया था, 17 दिन पर उसकी आधी मात्रा मिट्टी में पाई गई। सार तत्व को एल.सी.–एम.एस./एम.एस. की सहायता से विश्लेषित किया गया एवं 5 अपघटक उत्पाद की पहचान की गई।

Rice

On-farm research (OFR) trials were undertaken on weed management in direct-seeded rice during rainy season of 2015 at seven farmers' fields in the village Simariya of Sihora locality. Weed management in rice with and without herbicides and recommended fertilizer dose (RFD) was compared with the farmer's practice. The major weed flora observed was *Echinochloa colona, Commelina benghalensis, Cyperus iria, Ischaemum rugosum, Ludwigia parviflora, Alternanthera sessilis, Physalis minima,* weedy rice, and others. Application of recommended fertilizer dose (RFD) (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (pretilachlor 700 g *fb* bispyribac-Na 25 g/ha) resulted in the lowest weed density and biomass and 27.6% higher grain yield with higher B:C ratio of 3.00 compared to farmer's practice **(Table 5.3)**.

The fate of herbicide bispyribac-sodium in rice fields was studied in the OFR trials. It was observed that half of the applied bispyribac disappeared before 17 days after application. The chromatographic and spectroscopic analysis of the 17th-day sample of soil showed the presence of five degradation products, viz. 4-hydroxy-6-methoxy-pyrimidinylphthalate; 2-[(4,6-dimethoxy- 2-pyrimidinyl)-oxy]phenol; 4,6-dihydroxy-pyrimidinylphthalate; 3-[(6-hydroxy-2-pyrimidinyl)-oxy]phenol and pyrimidin-2,4-diol.

तालिका 5.3 खरीफ 2015 में सिमरिया, सिहोरा क्षेत्र में किये गये शोध प्रदर्शन में खरपतवार एवं धान की उपज पर विभिन्न उपचारों के प्रभाव संबंधी विवरण

Table 5.3 Weed management and productivity of direct-seeded rice in OFR at Simariya, Sihora during *Kharif* 2015

उपचार Treatment	खरपतवार संख्या (संख्या / मी.^{2}) Weed density (no./ m^2)	खरपतवार शुष्क भार (ग्रा. / मी.^{2}) Weed dry weight (g/m^2)	उपज (ट. / हे.) Grain yield (t/ha)	लागत:लाभ अनुपात B:C ratio
कृषक पद्धति (60 कि.ग्रा. नत्र. / हे. + बिसपायरीबैक 25 ग्रा. / हे.) Farmer's practice (60 kg N/ha + bispyribac-Na 25 g/ha)	32	49	3.73	2.12
संस्तुत उर्वरक (120:60:40 न.फा.पो.कि.ग्रा. / हे) + बिना निदाई के RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + Unweeded	26	81	3.82	2.81
बिना संस्तुत उर्वरक + (प्रेटिलाक्लोर 700 ग्रा. पश्चात् बिसपायरीबैक 25 ग्रा. / हे.) No RFD + (pretilachlor 700 g *fb* bispyribac-Na 25 g/ha)	6	20	3.61	2.40
संस्तुत उर्वरक + शाकनाशी RFD (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + (pretilachlor 700 g *fb* bispyribac-Na 25 g/ha)	4	12	4.76	3.00
7 कृषक प्रक्षेत्रों का औसत (average of 7 farmers field)				

5.1.3 कम गुणवत्ता वाले सिंचाई के पानी का खरपतवार द्वारा जैविक उपचार

खरपतवार आधारित जल उपचार प्रणाली की स्थापना जबलपुर के पनागर क्षेत्र के उर्दुआ ग्राम में की गई। छोटे स्तर पर स्थापित इस प्रणाली से जलीय खरपतवार जलकुम्भी का नदी के दूषित पानी की सफाई के प्रदर्शन एवं क्षमता का आंकलन किया गया। पानी के विभिन्न मापदंडों का विश्लेषण किया गया और यह पाया गया कि प्रणाली के दूसरे चक्र में उपचारित पानी के पी.एच., तापमान और कुल कठोरता में कोई बदलाव नहीं था। जल की विद्युत चालकता में मामूली बदलाव पाया गया। परंतु पानी के टी. डी.एस., सोडियम, सल्फेट, क्लोराइड और क्रोमियम स्तर में क्रमशः 24.1, 33.1, 68.7, 43.0 और 76.3 प्रतिशत की कमी आई। मैलेपन में भी कमी पाई गई।

5.1.3 Weed utilization for rhizo-filtration of low quality water for irrigation

A pilot scale macrophyte based water treatment system was established at Urdua village of Panagar locality of Jabalpur to assess the performance of aquatic weeds *Eichhornia crassipes* and *Pistia stratiotes* in treating waste water from the river. The aquatic weeds, *Eichhornia crassipes, Pistia stratiotes* planted in separate tanks. *Eichhornia crassipes* grown faster with fresh weight of 92 kg/tank than *Pistia stratiotes* (59.0 kg/tank) during 4 month period.

Various water parameters were analyzed and it was observed that during 2nd run of the pilot scale system no change in pH, temperature and total hardness was recorded in the treated water except for a slight change in electrical conductivity. However, total dissolved salts (TDS), sodium, sulphate, chloride and chromium in water reduced by 24.1, 33.1, 68.7, 43.0 and 76.3 per cent after treatment with *Eichhornia* for 5 days respectively. Turbidity had also decreased.

उपचार टैंक में जलीय खरपतवार की वृद्धि
Aquatic weed growth in treatment tank

अनुपचारित पानी (बाएं) जलकुम्भी उपचारित पानी (दाएं)
Untreated water (Left) Water hyacinth treated water (Right)

5.1.4 खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (कुण्डम क्षेत्र)

कुण्डम क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन तकनीक के परीक्षण एवं उसके प्रति जागरूकता लाने के लिये तीन गांवों का चयन किया गया। गांव परतला में किसान श्री संतोष जी की भूमि में जिसमें सेकेरम स्पोनटेनियम खरपतवार का आक्रमण अधिक था, के प्रबंधन की विधि का प्रदर्शन किया गया। संक्रमित क्षेत्र में तीन शाकनाशी का मिश्रण जैसे ग्लाइफोसेट 1.0 और 1.5 किलोग्राम/हे., ग्लाइफोसेट 1.5 किलोग्राम/हे. + यूरिया 20 ग्राम/हे., ग्लाइफोसेट 1.0 किलोग्राम/हे. + 2,4–डी 0.5 किलोग्राम/हे. के मिश्रण को नेपसेक स्प्रेयर पंप की सहायता से छिड़काव किया गया। केवल शाकनाशी के प्रयोग की तुलना में ग्लाइफोसेट मिश्रित यूरिया के मिश्रण के साथ छिड़काव का परिणाम अच्छा रहा। जबकि ग्लाइफोसेट के साथ 2,4–डी के मिश्रण के छिड़काव का परिणाम बहुत अच्छा प्रदर्शित हुआ। सेकेरम स्पोनटेनियम खरपतवार का नियंत्रण हो जोने के बाद ढैंचे की बुवाई की गई।

कल्याणपुर गांव में किसान श्री कंधीलाल की टमाटर, बैंगन और मिर्च की खेती में ग्लाइफोसेट के छिड़काव द्वारा खरपतवार नियंत्रण तकनीक का प्रदर्शन किया गया। इसमें छोटे पौधों को छोटे प्लास्टिक के डिब्बों से तथा पॉलीथिन बैग से ढक दिया गया और इसके बाद ग्लाइफोसेट का 1.5 किलोग्राम/हे. की दर से स्वतंत्र छिड़काव किया गया। इस विधि से ग्लाइफोसेट शाकनाशी का प्रयोग करने पर सभी प्रकार के खरपतवार का बहुत ही अच्छा नियंत्रण देखा गया।

5.1.4 On-farm research and demonstration of weed management technologies (Kundam locality)

In Kundam locality, three villages were selected for undertaking on-farm research trails and demonstration of weed management technologies. In village Partla, demonstration for management of *Saccharum spontaneum* was undertaken in severely infested field of Shri Santosh. Herbicides in three treatments *viz*., glyphosate 1.0 and 1.5 kg/ha, glyphosate + urea (1.5 kg/ha + 20 g/ha) and glyphosate + 2,4-D (1.0 kg/ha + 0.5 kg/ha) were sprayed with the help of knapsack sprayer. Mixing of urea in glyphosate showed superior control than alone application of herbicides. The glyphosate and 2,4-D combination was also found more effective than the application of glyphosate alone. *Sesbania* was sown in the field after control of *S. spontaneum*.

In village Kalyanpur, weed control in vegetable crops (tomato, brinjal and chilli) by glyphosate was demonstrated in the field of Shri Kandhi Lal. Small plants were covered with the suitable size plastic containers and polythene bags and thereafter, blanket spray of glyphosate 1.5 kg/ha was made. This technique resulted in very good control of all weed flora in the field.

छिड़काव के पहले (Before spray)

कल्याणपुर और फिफरी गांव में लगभग एक हेक्टेयर के बड़े भू–भाग में गाजरघास का जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा द्वारा जैविक नियंत्रण का प्रदर्शन किया गया। अगस्त 2015 के प्रथम सप्ताह में वयस्क मैक्सिकन बीटल को लगभग 3000 की संख्या में गाजरघास से ग्रसित भू–खण्ड में अलग–अलग जगह पर छोड़ा गया। इसके बाद उसी भूमि पर पुनः लगभग 1500 वयस्क वीटल को सितम्बर 2015 के प्रथम सप्ताह में फिर से छोड़ा गया।

गांव फिफरी में अगस्त और सितम्बर के प्रथम सप्ताह में वयस्क बीटल की क्रमशः 5000 तथा 2000 संख्या को छोड़ा गया। यह पाया गया कि जहां पर मैक्सिकन बीटल छोड़े गये थे वहां पर बहुत ही अच्छा नियंत्रण हुआ है।

In Kalyanpur and Fifri villages, biological control of *Parthenium* using *Zygogramma bicolorata* was demonstrated in large field of about one hectare each. In Kalyanpur augmentative release of about 3000 adults of Mexican beetles was made in the first week of August 2015 and again 1500 adults were released in the first week of September in the same field. In Fifri village about 5000 and 2000 adults Mexican beetles were released in the first week of August and September 2015, respectively.

Very good control of *Parthenium* was observed in both the villages, where Mexican beetle was released.

गाजरघास के जैविक नियंत्रण तकनीक का प्रदर्शन

वर्ष 2015 में खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में गाजरघास के जैविक नियंत्रण तकनीक का प्रदर्शन, निदेशालय में आने वाले हितधारकों के लिये किया गया।

60 दिनों के अंतराल में उपचारित भूखण्ड में पौधों के घनत्व, ऊंचाई, फूलों की संख्या तथा सूखा भार में महत्वपूर्ण कमी देखी गई। पौधों का घनत्व उपचारित भू–खण्ड में 21.55/मीटर वर्ग जबकि अनउपचारित भू–खण्ड में घनत्व 93.85/मीटर वर्ग देखा गया। उपचारित भू–खण्डों में पौधों की उंचाई में कमी जबकि अनउपचारित भू–खण्डों में पौधों की उंचाई में महत्वपूर्ण वृद्धि 60 दिनों के अंतराल में देखी गई **(तालिका 5.4)**।

Demonstration of biological control of *Parthenium*

A demonstration was undertaken during 2015 at the Directorate to show the technology to stakeholders.

Density of *Parthenium* was taken at randomly from 20 places with the help of 1 m^2quadrate from bioagent treated and control field at 30 and 60 days interval. Impact of beetle was calculated in terms of reduction in plant density, height, flower no. and dry weight. Weed density in treated (352/m^2) and control (335.5/m^2) plots was not found significant at 30 DAS. Weed density (21.55/m^2) in bio agent treated plot was reduced significantly compared to control plot (93.85/m^2) at 60 days. Plant height was significantly reduced in treated plot (40.18 cm) compared to control (102.45 cm) at 60 DAS. Flowers were also found significantly less in bioagent treated plot (4.67/plant) than control (2920/plant) **(Table 5.4)**.

तालिका 5.4 पौधे के घनत्व, उंचाई, फूलों की संख्या और सूखे भार पर *जाइगोग्रामा बाईकोलोराटा* जैव कारक का प्रभाव
Table 5.4 Effect of bioagent *Zygogramma bicolorata* on density, height, number of flowers and dry weight

उपचार Treatment	घनत्व (संख्या/मीटर वर्ग) Density (no./m^2)		उंचाई पौधे/मीटरवर्ग Height (plant/m^2)		फूल पौधा/मीटरवर्ग Flowers (plant/m^2)		शुष्कभार पौधा/ग्राम Dry weight (plant/g)	
	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS	30 DAS	60 DAS
जैव कारक Bioagent	352.0	21.5	31.8	40.2	19.9	4.67	7.02	1.18
अन उपचारित Control	335.5	93.8	33.6	102.5	19.9	29.2	8.64	24.9
एलएसडी (पी.=0.05) LSD (P=0.05)	7.0	1.8	NS	1.5	NS	18.6	NS	1.0

5.2 खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का किसानों के सामाजिक–आर्थिक उत्थान और आजीविका सुरक्षा पर प्रभाव का आंकलन

भारत के विभिन्न राज्यों के कृषि उत्पादन में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के प्रभावों के आंकलन हेतु एक राष्ट्रीय स्तर पर अध्ययन किया गया। इस हेतु अ.भा.स.अनु.परि.–खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न केन्द्रों से जानकारी एकत्र की गई। जिसका मुख्य उद्देश्य खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाने के स्तर की जानकारी तथा उससे हुये उत्पादन लाभ एवं कृषकों के जीवन स्तर एवं आजीविका सुरक्षा में सुधार की जांच करना था। इस हेतु कृषकों से विभिन्न पहलुओं पर जानकारी एकत्रित की गई जैसे आर्थिक–सामाजिक स्तर, ऑपरेशन होल्डिंग, फसल पद्धति, कृषकों द्वारा उपयोग किये जाने खरपतवार नियंत्रण के तरीके, खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों की जानकारी के स्त्रोत, खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के उपयोग में बाधायें आदि।

किसानों के शैक्षणिक स्तर का अध्ययन करने पर पता चला कि अधिकतर कृषक (42.7 प्रतिशत) माध्यमिक शिक्षा ग्रहण किये हुये थे। कुल कृषकों में से केवल 4.9 प्रतिशत कृषक ही अशिक्षित पाये गये तथा 16.7 प्रतिशत कृषक स्नातक अथवा उससे

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

A study was conducted on impact assessment of different weed management technologies in different regions of India. For the purpose, samples were collected from different AICRP-WM centers of eighteen states. The study was conducted to check the improvement in farmers' living standard and livelihood security by adoption of the weed management technologies. Information on many aspects including socio-economic status, operational holding, cropping pattern, weed control methods used by farmer, access to weed management technologies from different agencies, economics, constraints in adoption of weed management technologies etc. were collected during survey.

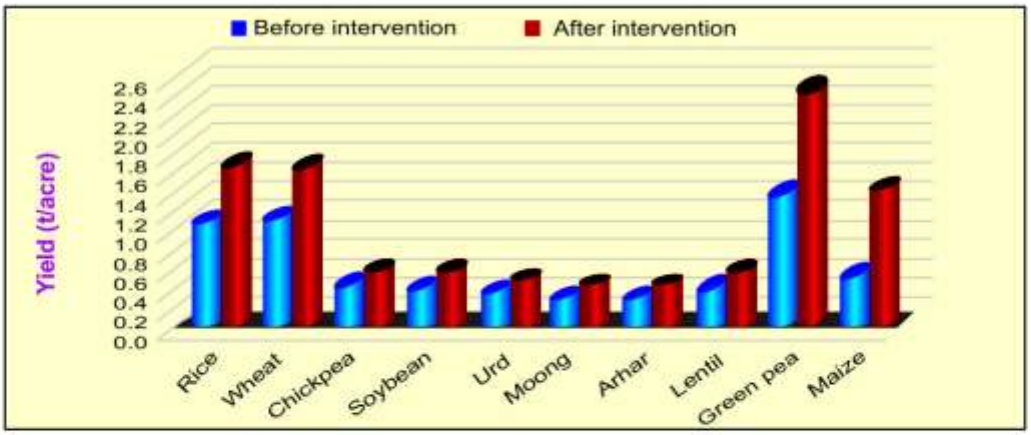
The educational level of the farmers in the study area showed that most of the farmers were educated up to secondary education (42.7%). Only 4.9% farmers out of 412 farmers from the study area were found to be illiterate. Around 16.7% farmers were under graduate. Among the

ज्यादा शिक्षा ग्रहण किये हुये थे। सभी उत्तरदाताओं (कृषकों) में से 93 प्रतिशत का मुख्य व्यवसाय कृषि ही था। इन कृषकों की फसल पद्धति का अध्ययन करने पर यह पाया गया कि उनके द्वारा खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाने के पश्चात् विभिन्न फसलों के उत्पादन में काफी वृद्धि हुई है, और इनकी उत्पादकता में काफी सकारात्मक प्रभाव पड़ा है। उत्पादों के बिकी मूल्य का अध्ययन करने पर यह पाया गया कि इन तकनीकियों को अपनाने के पश्चात् कृषकों को उनकी उच्च गुणवत्ता वाली उपज से अधिक सकल आय प्राप्त होने लगी। खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के हस्तक्षेप से पहले सिंचित क्षेत्र में धान की औसत उपज 1.434 ट./हे. थी, जो उन्नत तकनीक अपनाने के बाद 1.861 ट./हे. पाई गई। असिंचित क्षेत्र के उपज में 0.3 ट./हे. की वृद्धि पाई गई। इसी प्रकार का निष्कर्ष रबी में गेहूं की फसल में भी पाया गया।

अधिकतर कृषकों ने खरपतवारों को गुणवत्तायुक्त अच्छे फसल उत्पादन में मुख्य रूकावट बताया। आंकड़ों से पता चलता है कि निदेशालय के अलावा सभी अ.भा.स.अनु.परि.–ख.प्र. के केन्द्र, विभिन्न भा.कृ.अनु.परि. के संस्थान, कृषि विश्वविद्यालय एवं कृषि विज्ञान केन्द्र ऐसे संस्थान हैं जहां से कृषक खरपतवार प्रबंधन की जानकारी प्राप्त करते हैं। अधिकतर कृषक माह में एक बार अथवा फसल सीजन के आधार पर इन संस्थाओं से संपर्क करते हैं, लेकिन उनमें से कुछ तो केवल जरूरत के समय ही संपर्क करते हैं। कृषकों ने बताया कि संस्थानों से प्राप्त जानकारी उनके लिये उपयोगी थी। इनमें से लगभग 87 प्रतिशत कृषकों ने इन तकनीकियों को ग्रहण कर उपयोग भी किया **(चित्र 5.1)**।

respondents, around 93% farmers were having the farming as the main occupation. Cropping pattern of the sample respondents showed the significant change in the yield of the crops after the intervention of the improved weed management technologies. Analysis showed that all the crops grown in the study area were get benefitted by the use of improved weed management technologies. By observing the sale price of the products it was concluded that the farmers get more gross income from their quality produce after the intervention. Before the intervention of the technologies, the average yield of rice crop was 1.44 t/ha but after intervention it was observed as 1.86 t/ha. In case of un-irrigated condition it increased by 0.3 t/ha. The same results were obtained from the rabi crops too, where the major crop was wheat.

Most of the farmers mentioned weed as a major crop production threat which ultimately affects the productivity of the crops. Along with the Directorate, all AICRP-WM centres, different ICAR institutes and SAUs were observed as the important agencies from which the large number of farmers were able to access different techniques on weed management. Farmers contacted these institutes mostly on monthly or seasonally basis, but some of them contacted according to their needs. The information supplied by all the agencies were observed useful (65.63%) by all the sample respondents and about 87% respondents tried these practices themselves **(Figure 5.1)**.



चित्र 5.1 विभिन्न फसलों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाने से पूर्व एवं बाद की उपज का विवरण
Figure 5.1 Yield of major crops before and after the intervention of improved weed management technologies

अन्य परीक्षण

अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना के लिये वेब आधारित सूचना प्रणाली

अ.भा.स.ख.प्र.प. के लिये वेब आधारित सूचना प्रणाली विकसित की गई है। इसमें C# भाषा और .NET के साथ ही एस. क्यू.एल. सर्वर 2008 का प्रयोग किया गया है। इसके तीन आधारभूत

Others experiments

Web-based Information system for AICRP on Weed Management

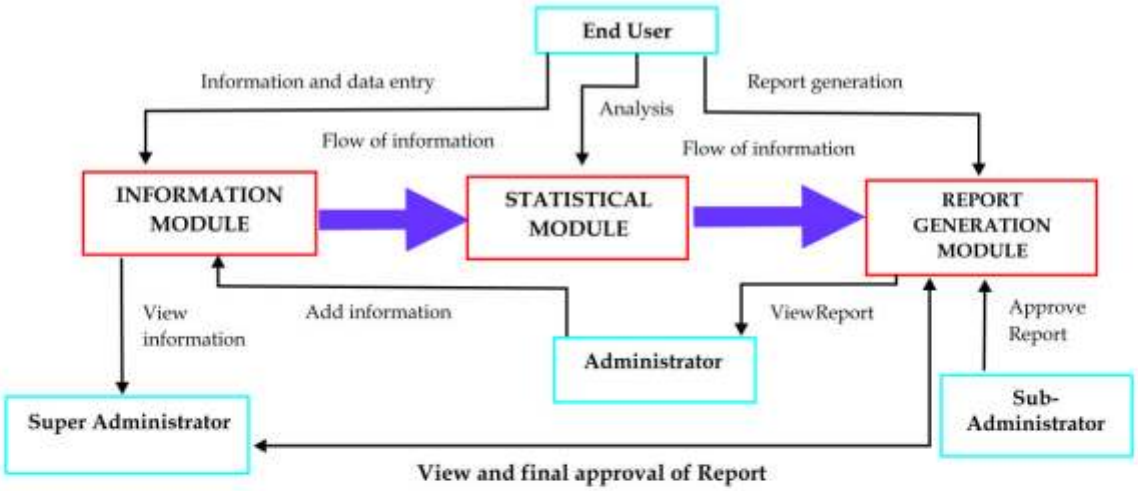
A web based information system was developed for AICRP on Weed management. It is developed using C# language and .NET framework as the front-end coding and

कार्यात्मक मॉड्यूल है : सूचना मॉड्यूल, डेटा विश्लेषण मॉड्यूल और रिपोर्ट जनरेशन माड्यूल। यहां चार स्तर के उपयोगकर्ता हैं अंतिम उपयोगकर्ता, सब–एडमिनिस्ट्रेटर, एडमिनिस्ट्रेटर एवं सुपर–एडमिनिस्ट्रेटर। इस परियोजना के विभिन्न केन्द्रों के वैज्ञानिक इस प्रणाली के अंतिम उपयोगकर्ता हैं। उन्हें प्रयोगात्मक डेटा की एंट्री एवं आवश्यकतानुसार विश्लेषण करने की सुविधा प्रदान की गई है। विश्लेषण के लिये वे सांख्यिकी मॉड्यूल का प्रयोग कर सकते हैं। जिसमें अलग–अलग प्रयोगात्मक डिजाइन के तहत् डेटा का विश्लेषण करने का प्रावधान किया गया है। इसके पश्चात् अंतिम उपयोगकर्ता डेटा विश्लेषण पश्चात् रिपोर्ट सब–एडमिनिस्ट्रेटर को प्रस्तुत करता है।

अगला स्तर परियोजना के केन्द्रों के प्रधान अन्वेषक के लिये हैं जो कि प्रणाली के सब एडमिनिस्ट्रेटर है। वे भी इस प्रणाली का उपयोग आई.डी. और पासवर्ड के माध्यम से करते हैं। वे अंतिम उपयोगकर्ता द्वारा प्रस्तुत जानकारी एवं रिपोर्ट तक पहुंच सकते हैं। उनके अनुमोदन के पश्चात् ही डेटा अगले स्तर पर जाता है जो कि एडमिनिस्ट्रेटर और सुपर एडमिनिस्ट्रेटर हैं। ये दोनों ही विभिन्न केन्द्रों द्वारा उपलब्ध कराये गये आंकड़ों तक पहुंच सकते हैं। एडमिनिस्ट्रेटर को किसी भी केन्द्र एवं नये कार्यक्रम को जोड़ने या अलग करने का अधिकार है। सूचना प्रणाली में उपयोग किये गये सूचना प्रवाह को निम्न चार्ट द्वारा समझा जा सकता है **(चित्र 5.2)**।

SQL server 2008 as back end. It has three basic functional modules: Information module, Data analysis module and Report generation module. There are four levels of authentications, i.e. End user, Sub-administrator, Administrator and Super administrator. Scientists from different AICRP-WM centres are the end users of this system. They are provided facility to enter the experimental data in a given format and to analyze the data based on the requirement. After analysis of data in the information system, they need to submit experimental details along with data and analysis report for the approval of Sub-Administrator.

Next level is for Principal Investigator of the coordinating centres which are sub-administrator of this system. They have access to the information and reports submitted by the end user. After his/her approval, data can go to next upper levels which are 'Administrator' and 'Super Administrator', respectively situated at headquarter of AICRP-WM. Super administrator and administrator both have access to information and data provided by different centres. Administrator has privilege to add or delete any centre, create programme, sub-programme and experiments. Information flow used in the information system is given by the following flow chart **(Figure 5.2)**.



चित्र 5.2 सूचना प्रणाली मे सूचना प्रवाह को दर्शाता हुआ चार्ट
Figure 5.2 Flow chart depicting the information flow in the information system

यह सूचना प्रणाली डेटा संग्राहक के रूप में कार्य करता है। सूचना मॉड्यूल उपयोगकर्ता की आवश्यकतानुसार बनाया गया है जिससे की वह प्रयोगों से प्राप्त डेटा को आसानी से दर्ज करा सके। डेटा प्रविष्टि तथा विश्लेषण के पश्चात् प्राप्त रिपोर्ट का प्रारूप सभी केन्द्रों के लिये एक जैसा है जो कि बेहतर समझ और समानता प्रदान करते हैं। साथ ही यह सुनिश्चित करता है कि मुख्यालय में डेटा एवं रिपोर्ट समय पर प्राप्त हो सके। और रिपोर्टिंग में देरी से

This information system provides one place where data generated from all the coordinating centres is available and act as data repository. Information module is made user friendly and very easy to enter the data obtained from all the experiments. Similar format is generated for data entry alongwith the report which can give a better understanding and similarity in the data and format of the report. It ensures the timely submission of data and report to the head quarter

बचा जा सके। इसके अलावा डेटा को आगे के विश्लेषण के लिये मुख्यालय स्तर पर उपलब्ध कराना भी इसका एक उद्देश्य है।

खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि का आंकलन

भारत में खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि और आर्थिक हानि का अनुमान लगाने के लिए एक अध्ययन किया गया। इस अध्ययन हेतु भारत के विभिन्न राज्यों में अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना के विभिन्न केन्द्रों द्वारा प्रमुख फसलों पर आयोजित कुल 1821 प्रक्षेत्र शोध परिक्षणों से प्राप्त डेटा का उपयोग किया गया। इनमें सम्मलित परिक्षणों का आयोजन 2003–04 से 2014–15 तक किया गया था। आंकलन हेतु 3 ट्रीटमेंट्स का उपयोग किया गया : कंट्रोल प्लॉट, खरपतवार मुक्त (हाथ से निंदाई 2), किसानों की विधि।

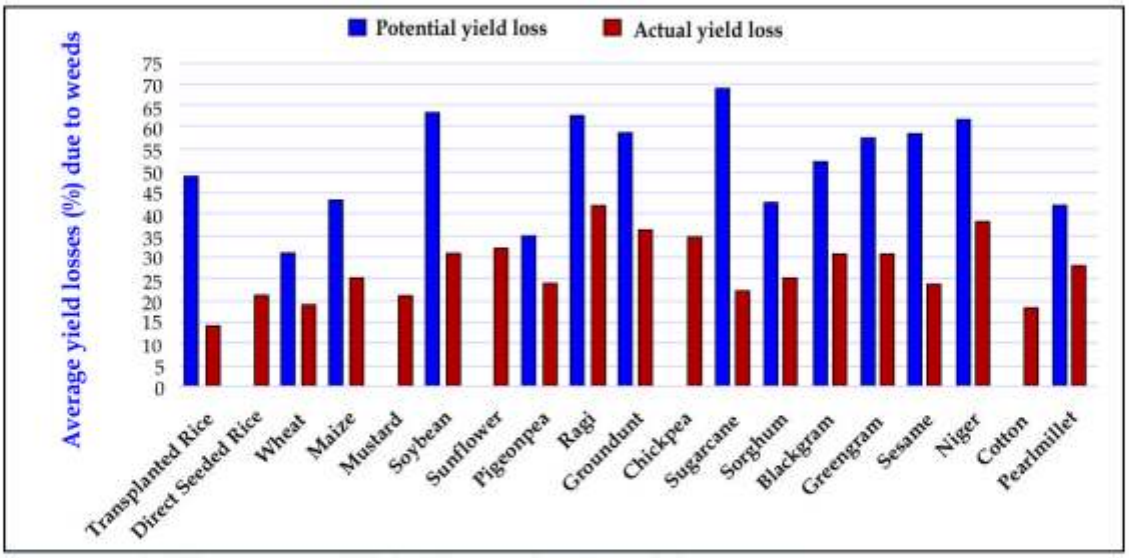
खरपतवारों के कारण प्रमुख फसलों में उपज हानि का डेटा एकत्र किया गया जिसमें अनाज, दलहन, तिलहन और नकदी फसलें मुख्य रूप से शामिल हैं। प्रत्येक राज्य में उपज हानि की गणना के लिए 3–4 मुख्य फसलों का चयन किया गया जबकि कुछ राज्यों में डेटा की उपलब्धता और उपयुक्तता को देखते हुये केवल एक या दो फसलों का चयन किया गया। 18 राज्यों में फसल की उपज हानि का उपयोग करके अंततः एक औसत उपज हानि का डेटा प्राप्त किया गया। किसानों की विधि, खरपतवार युक्त कंट्रोल प्लाट के डेटा का उपयोग अध्ययन के लिये किया गया और इसकी तुलना खरपतवार मुक्त प्लॉट से की गई जिससे कमशः वास्तविक और अधिकतम उपज हानि का आंकलन किया गया। विभिन्न फसलों में खरपतवारों से होने वाली वास्तविक एवं अधिकतम उपज हानि निम्न **चित्र 5.3** में प्रस्तुत की गई है :

so that delay in reporting can be avoided which is very common in manual task.

Yield losses due to weeds

A study was conducted to estimate the yield losses and economic losses due to weeds using the data from a total of 1821 On Farm Research trials conducted by different centres of AICRP-WM in major crops in different states of India. These trials were conducted during 2003-04 to 2014-2015 by centres of AICRP-WM. Data on yield losses in three treatments viz., farmers' practice, weedy check and weed free (2 Hand Weeding) were used for the study.

Data on yield losses due to weeds were collected in different crops, which mainly includes cereals, pulses, oilseeds and cash crops. These centres located in Telangana, Bihar, Chhattisgarh, Gujarat, Haryana, Himachal Pradesh, Jharkhand, Karnataka, Kerala, Madhya Pradesh, Maharashtra, Odisha, Punjab, Rajasthan, Tamilnadu, Uttar Pradesh, Uttrakhand and West Bengal. In each state, 3-4 major crops were selected for calculation of yield losses, whereas only one or two crops were chosen in some states based on the availability and suitability of the data for consideration. Finally, average yield loss data were obtained by calculating average of 18 states belonging to particular crop. Yield loss in farmers practice and weedy check compared with the weed-free situation were used to estimate the actual and potential yield loss respectively. Potential and actual yield loss is presented in **Figure 5.3** which shows the average yield losses due to weeds.



Data on Potential yield losses are not available for DSR, Mustard, Sunflower, Chickpea and Cotton.

चित्र 5.3 खरपतवारों के कारण होने वाली अधिकतम एवं वास्तविक उपज हानि
Figure 5.3 Potential and actual yield losses due to weeds

6

बाह्य-वित्तपोषित परियोजनाएँ
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 पाँच परियोजनाये चल रही है। इन परियोजनाओं का सारांश और पिछले वर्ष किये गये अनुसंधान कार्य का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

Externally funded projects are target oriented projects to carry out research work on focused line in a given time frame. This Directorate is having five such projects. The summary of the project and the work carried out during last year under these projects are outlined below

क्र. Sl.	योजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता PI	वित्त प्रधान विभाग Funding agency	संन्वयक अनुसंधान संस्थान Collaborating institution	अवधि Period	वित्त Budget (₹ Lakhs)
1.	सरसों में *ओरोबंकी* परजीवी जड़ के प्रबंधन के लिये सूक्ष्मजीवी चयापचयों का विकास और सूत्रीकरण Development and formulation of microbial metabolites for the management of root parasitic weed *Orobanche* in mustard	सी. कन्नन C. Kannan	एम.पी.बी.टी., भोपाल MPBT, Bhopal	कोई नहीं None	2012-15	15.05
2.	दो खरपतवार प्रजातियों के डोमेस्टीकेशन लक्षणों का अध्ययन Study of domestication traits of two weed species	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar	नफबसफआरा, भा.कृ.अनु.प. NFBSFARA, ICAR	ए.ए.यू, जोरहट; यू.ए.एस. बेंगलुरू; जी.बी.पी.यू.ए.टी., पंतनगर AAU, Jorhat; UAS, Bengaluru; GBPUAT, Pantnagar	2013-16	119.50
3.	प्रदूषित स्थलों में प्रदूषणों का जैव उपचार: खरपतवार का उपयोग Bioremediation of contaminants in polluted sites: use of weedy plants	पी.जे. खनखने P.J. Khankhane	नफबसफआरा, भा.कृ.अनु.प. NFBSFARA, ICAR	आई.ए.आर.आई., नई दिल्ली; डी.यू., नई दिल्ली IARI, New Delhi; DU, New Delhi	2013-17	206.31
4.	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)	2015-17	37.07
5.	मध्यप्रदेश के खरपतवारीय धान के प्रारूपी लक्षणों का विवरण एवं एस.एस.आर. मार्कर द्वारा उनका आण्विक अंगुलीछापन Phenotypic characterization and molecular fingerprinting of weedy rice biotypes from MP using SSR markers	मीनल राठौर Meenal Rathore	एम.पी.बी.टी., भोपाल MPBT, Bhopal	कोई नहीं None	2015-18	12.97

6.1 सरसों में *ओरोबंकी* परजीवी जड़ के प्रबंधन के लिये सूक्ष्मजीवी चयापचयों का विकास और सूत्रीकरण

राजस्थान और मध्यप्रदेश के विभिन्न जिलों में *ओरोबंकी* से संक्रमित खेती जैसे टमाटर, बैंगन और सरसों में देशी प्रतिरोधी कवक को *ओरोबंकी* के राइजोस्फीयर क्षेत्र से प्रथक किया गया।

6.1 Development and formulation of microbial metabolites for the management of root parasitic weed *Orobanche* in mustard

Native antagonistic fungi were isolated from the rhizosphere regions of *Orobanche* infested crops like tomato, brinjal and mustard from the farmer's field at various

कवक का शुद्ध कल्चर तैयार कर और *ओरोबंकी* के विरूद्ध किया की जांच की गई। यह देखा गया कि सूक्ष्मजीवी चयापचय *ओरोबंकी* बीजों का अंकुरण रोकने में सक्षम है, इसके अलावा *ओरोबंकी* के वुन्त विकास, फूलों और मिट्टी में बीज की संख्या को कम करता है। सक्षम सूक्ष्मजीवी (*पेनीसीलियम ऑक्सेलिकम* डी. डब्ल्यू.एस.आर.1 और *एफ. ऑक्सीस्पोरम* डी.डब्ल्यू.एस.आर.1) का उपयोग करके विष का निष्कर्षण किया गया और कच्चे अंश का सूक्ष्मजीवों के विरूद्ध जांच की गई। मुख्य सक्षम विष को दो भागों 25% (भार/आयत) में ई.सी. का योग तैयार किया गया, और इस योग की गुणवत्ता नियंत्रण जांच की गई जिसमें पायसन स्थिरता, शीत संग्रह स्थिरता और त्वरित संग्रह स्थिरता पायी गई।

districts of Madhya Pradesh and Rajasthan. The fungi were pure cultured and screened for their antagonistic activity against *Orobanche*. It was observed that the microbes were able to delay the germination of *Orobanche* seeds and also suppress/delay the development of *Orobanche* and ultimately delay the emergence of the flowering stalk and thereby reducing the seed load in the soil. The potential microbes (*Penicillium oxalicum* DWSR1 and *F. oxysporum* DWSR1) were used for extraction of the toxin and the crude fractions of the toxins were also tested for their antagonistic potential against the microbes. The most potential toxin fraction was formulated into two separate 25%(w/v) EC formulations.

6.2 दो खरपतवार प्रजातियों के डोमेस्टीकेशन लक्षणों का अध्ययन

6.2.1 *इकाइनोक्लोआ* के विभिन्न संग्रहों/ किस्मों में प्ररूपी भिन्नता

संपूर्ण भारत से *इकाइनोक्लोआ* (सांवा) के एक सौ पचास संग्रहों का एकत्रण और उनके मध्य भिन्नता का अध्ययन किया गया। **तालिका 6.1** में परिणामों का सारांश दिया गया है –

6.2 Study of domestication traits of two weed species

6.2.1 Phenotypic variation in different collections/ cultivars of *Echinochloa*

One hundred fifty collections of *Echinochloa* from all over India have been collected and variation among them was studied. Summary of the results is given in **Table 6.1**.

तालिका 6.1 *इकाइनोक्लोआ* के विभिन्न प्रारूपों की कार्यिकी आकारिकी एवं उपज
Table 6.1 Physiological and morphological characteristics, and yield of different accessions of *Echinochloa*

	प्रकाश संश्लेषण (बुवाई के 38 दिनों के बाद) Photosynthesis (µmoles/m²/s) (at 38 DAS)	(पुष्पगुच्छ) पेनीकल लम्बाई (सेमी. में) (बुवाई के 52 दिनों के बाद) Panicle length (cm) (at 52 DAS)	पेनीकल/पौधा (बुवाई के 52 दिनों के बाद) Panicles/plant (at 52 DAS)	अनाज उपज (ग्रा./पौधा) Grain yield (g/plant)
न्यूनतम/Minimum	12.9	11.9	2.6	1.06
अधिकतम/Maximum	36.4	22.4	25.8	9.60
माध्य/Mean	25.2	15.2	3.8	5.00
एसईएम ±/SEm ±	0.34	0.70	0.45	0.451
एसईडी ±/SEd ±	0.48	0.99	0.64	0.638
एलएसडी/LSD (P=0.05)	0.67	1.38	0.89	0.893

6.2.2 *इकाइनोक्लोआ* की चयनित संग्रहों/किस्मों का उपज प्रदर्शन

खरीफ 2015 के दौरान नौ प्रविटियों को उनकी घरेलू लक्षणों की श्रेष्ठता (बीज झड़ाव, प्रसुप्ता, एक समान परिपक्वता और उपज क्षमता) और उपज प्रदर्शन के परीक्षण के आधार पर चयनित किया गया। जिसका विवरण परिणाम सहित **तालिका 6.2**. में दिया गया है। प्राप्त परिणामों के आधार पर, *आईईसी–436* ने छोटी अवधि में अच्छी उपज (2.111 टन/हे.) (7 दिन पुरानी पौध रोपाई के 58 दिन पश्चात्) के साथ उच्चतम उत्पादकता (36.398 कि.ग्रा. दाना/हेक्ट./दिवस) दी।

6.2.2 Yield performance of selected collections/ cultivars of *Echinochloa*

Nine entries were selected on the basis of their superiority for domestication traits (grain shattering, dormancy, synchronous maturity and yield potential) and trial on yield performance was taken during *Kharif* 2015. Results are given in **Table 6.2**. On the basis of results obtained, *IEC-436* gave reasonable good yield (2.11t/ha) in short duration (58 days after transplanting of 7 days old seedlings) with highest productivity (36.4kg grain/ ha/day).

तालिका 6.2 *इकाइनोक्लोआ* की चयनित संग्रहों की उपज एवं उत्पादकता

Table 6.2 Yield and productivity of selected collections of *Echinochloa*

संग्रह Collection	परिपक्वता में लिये गए दिन Days taken to maturity	उपज (टन/हे.) Yield (t/ha)	उत्पादकता (दाना कि.ग्रा./हे./दिवस) Productivity (grain kg/ha/day)
को–2 CO-2	84	2.13	25.4
अनुराग ANURAG	71	1.91	26.9
पीआरजे–1 PRJ-1	79	2.17	27.5
आईईसी–516 IEC-516	80	2.00	25.0
वीएल–21 VL-21	75	1.82	24.3
आईईसी–229 IEC-229	78	1.70	21.8
आईईसी–552 IEC-552	51	1.22	23.9
आईईसी–360 IEC-360	79	2.14	27.1
आईईसी–436 IEC-436	58	2.11	36.3

6.2.3 *इकाईनोक्लोआ (आईईसी–436)* की उपज पर रोपण समय का प्रभाव

आईईसी–436 को इसकी रोपण समय में परिवर्तन कर/लचीलेपन के लिये परीक्षण किया गया। इसका 2 जून (प्रत्यक्ष बुवाई), 3 जुलाई (रोपाई) और 16 अगस्त (रोपाई) तक 60 मी.^{2} के भूखण्ड में रोपण किया गया। इस प्रयोग के परिणाम **तालिका 6.3** में दिये गये हैं। परिणामों से ज्ञात होता है कि *आईईसी–436* ने रोपण के समय (जून के प्रथम सप्ताह से अगस्त मध्य तक) के लिये लचीलापन, उचित अच्छी पैदावार के साथ प्रदर्शित किया। जिससे जल्दी रोपण और उचित प्रबंधन द्वारा *आईईसी–436* की दोहरी फसल को लेना संभव है।

6.2.3 Effect of planting time on grain yield of *Echinochloa (IEC-436)*

IEC-436 was tested for flexibility in its planting time. Planting was done on 2 June (direct sowing), 3 July (transplanting) and 16 August (transplanting) in 60 m^2 plots. Results of this experiment are given in **Table 6.3**. Results revealed that *IEC-436* shown flexibility for its planting time (from first week of June to mid of August) with reasonably good yields.

तालिका 6.3 *इकाईनोक्लोआ (आईईसी–436)* की उपज पर रोपण अवधि का प्रभाव

Table 6.3 Effect of planting time on yield of *Echinochloa (IEC-436)*

रोपण दिनांक Planting date	परिपक्वता के लिये गये दिन Days taken to maturity	उपज (टन/हे.) Yield (t/ha)	उत्पादकता (कि.ग्रा./हे./दिवस) Productivity (kg/ha/day)
2 जून, 2015/2 June, 2015	72	2.80	8.8
3 जुलाई, 2015/3 July, 2015	58	2.11	36.3
16 अगस्त, 2015/16 August, 2015	45	1.41	31.4

6.2.4 आशाजनक प्रभेद का चारे की क्षमता के लिए मूल्यांकन

पिछले दो वर्षों के कार्य के आधार पर, एक बहुत ही अच्छे प्रभेद की उपज का चारे एवं उसकी गुणवत्ता के लिये मूल्यांकन किया गया। *आईईसी–566*, कई कटाई (40 दिनों के अंतराल पर तीन कटाई) के साथ बहुत अधिक हरे बायोमास उत्पादन (45–50 टन/हे. प्रति कटाई पर) के लिए उपयुक्त पाया गया। हरे बायोमास का आसन्न विश्लेषण से यह पता चला कि यह मवेशियों के लिये बहुत अच्छा चारा है।

6.2.4 Evaluation of fodder potential of promising accession

Based on the previous two years work, a very promising accession has been evaluated for fodder yield and quality. *IEC-566* is found suitable for multi-cut (three cuts at 40 days interval) with enormous green biomass production (45-50 t/ha at every cut). Proximate analysis of green biomass revealed that this is very good fodder stuff for cattle.

6.3 प्रदूषित स्थलों में खरपतवार के उपयोग द्वारा प्रदूषणों का जैव उपचार

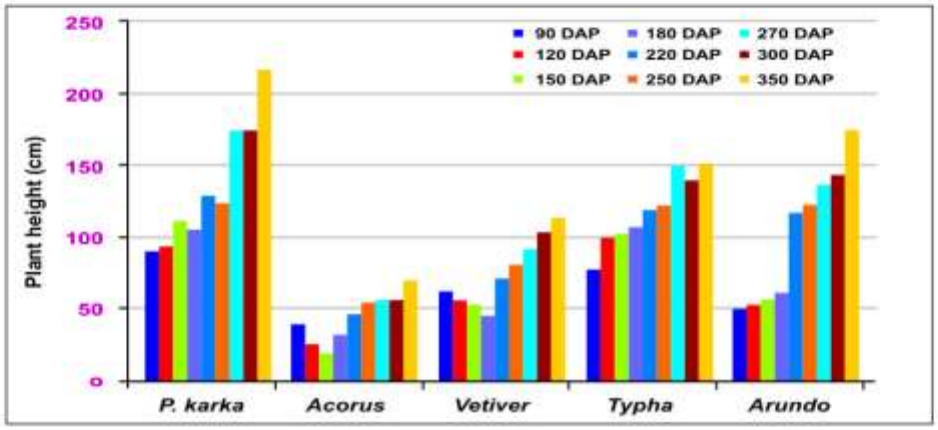
प्रदूषित साइट का सर्वेक्षण

जब *टायफा लैटीफोलिया* और *वेटीवेरिया जिजिनोआइड* को मैग्नीज के सांद्रण से अवगत कराया तो *टायफा* द्वारा 89.44% तथा *वेटीवेरिया* द्वारा 88.90% मैग्नीज के सांद्रण में कमी आई। इसी तरह जब आयरन के *सांद्रण* से अवगत कराया गया तो पांच दिन के प्रशोधन के बाद *वेटीवेरिया* (87.95%) तथा *एकोरस* (86.23%) आयरन के सांद्रण में कमी आई। लम्बी अवधि से इन अवलोकित पौधों में धातु को पृथक करने की क्षमता के रूप में एकल पौधे पर एक महत्वहीन वृद्धि देखी गई। *वेटीवेरिया* + *एकोरस* निकिल के *टायफा* + *फेरगमीटेस* लैड के लिये किये संयोजन में अपेक्षाकृत बेहतर प्रदर्शन दिखाई दिया **(चित्र 6.1)**।

6.3 Bioremediation of contaminants in polluted sites by using weedy plants

Survey of contaminated sites

The managanese concentration was reduced 89.44 % by *Typha latifolia* followed by *Vetiveria zizinoides* (88.9%) when exposed to spiked Mn concentration. In case of Fe, *Vetiveria* (87.95 %) followed by *Acorus calamus* (86.23 %) reduced Fe concentration after treatment of 5 days when exposed to spiked Fe concentration. In case of long term Ni, Cr and Pb metal removal efficiencies of these test plants, in consortia mode in general showed an insignificant increase over solo plants. In Consortia mode, a combination of *Vetiver* + *Acorus* for Ni; *Typha* + *Arundo* for Cr and *Typha* + Phragmites for Pb appeared to be relatively the better performers **(Figure 6.1)**.



चित्र 6.1. आयरन, मैग्नीज और कैडमियम के अलग–अलग सांद्रता स्तर पर विभिन्न खरपतवार प्रजातियों को अवगत कराने पर पौधे की लंबाई
Figure 6.1. Plant height of different weed species exposed to varying spiking levels of Fe, Mn & Cd.

पौधा संरोपण प्रयोग – लगभग सभी अलोकित पौधों की तुलना में जिन टेस्ट स्ट्रेन को सीडलिंग इनाकुलेशन के साथ प्रशोधन किया उनमें पौधों की वृद्धि तथा बायोमास अधिक पाया गया **(तालिका 6.4)**। सी.डी. 5 पी.पी.एम. + *बी.सेरस* + ए.एम. द्वारा उपचारित पौध में लम्बाई सबसे अधिक (89.4 सेमी.) अवलोकित की गई। जबकि टिल्लर नम्बर और ड्राय वेट सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बी. सेरस* + ए.एम. (19.0 एवं 25.4 ग्राम) में अलोकित की गई। प्लांट ग्रोथ प्रोमोटिग आइसोलेट के साथ आरबसकुलर माइकोराइजा के अनुप्रयोग का कैडमियम के आंकलन (अपटेक) पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा जो सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बी.सेरस* + ए.एम. (2.3 मि.ग्रा. / ग्रा.) में अधिक था।

विभिन्न प्लांट ग्रोथ प्रोमोटिंग आइसोलेट्स के साथ–साथ आरबसकुलर माइकोराइजा (ए.एम.) के अनुप्रयोग का *ए.डोनेक्स* पर एन्टीआक्सीडेंट का एक उल्लेखनीय प्रभाव था। सी.डी. 5 पी.पी.एम. + सेरस + ए.एम. उपचारित पॉट में परिणाम स्वरूप सबसे अधिक कैटालेज (16.5 यूनिट / म्यूजी / H_2O_2 / जी / मिन) पाया गया। पी.जी.पी.आर. से उपचारित अधिकतम मामले में हमने पाया कि *ए.डोनेक्स* में कैटालेज के कॉन्सन्ट्रेशन में वृद्धि हुई है। जब पौधे को डी.सी. 3 पी.पी.एम.+ बी. सेटस + एम. से अवगत कराया गया तो उनमें परआक्सीडेज गतिविधि अधिक (4.3430 यूनिट / क्यूजी /

Plant inoculation experiments - Seedling inoculation with the test strains enhanced the growth and biomass in almost all the treated plants in comparison to uninoculated control (**Table 6.4**). The maximum plant height observed for the plant treated with Cd 5 ppm + *B. cereus* + AM (89.4 cm). While, number of tillers and dry weight was recorded in Cd 3 ppm +*B. cereus* + AM (19.0 and 25.4 g). Application of plant growth promoting isolattes along with arbuscular mycorrhizae made significant impact on uptake of cadmium that was more in Cd 3 ppm + *B. cereus* + AM (2.3 mg/g) while the next best treatment was Cd 5 ppm + *B. cereus* + AM (1.9 mg/ kg).

Application of multiple growth promoting isolates along with arbuscular mycorrhizae (AM) had a marked influence antioxidants of *A. donax*. From the results, higher amount of catalase were observed in Cd 5 ppm + *B. cereus* + AM inoculated pots (16.5 units/µg H_2O_2/g/min). We detected an increase of catalase concentration in *A. donax* in most cases of PGPR treatment. The concentration of peroxidase activity was higher in the plants that were exposed to Cd 3 ppm + *B. cereus* + AM (4.3430 units/µmol /min/mg protein), whereas the Cd 5 ppm + *B. cereus* + AM

मिन/एम.जी. प्रोटीन) पाई गई। जबकि सी.डी. 5 पी.पी.एम. + *बी. सेरस* + ए.एम. से उपचारित पौधे में परऑक्सीडेज गतिविधि (3.9 यूनिट/म्यूजी/मिन/एम.जी. प्रोटीन) तुलनीय मात्रा में थी। पोधों में सुपरऑक्साइट डिस्टीम्यूलेअ गतिविधि की रेंज 2.1 से 5.1 तक होती है। चिन्ताकर्षक अधिक गतिविधि सी.डी. 5 पी.पी.एम. + *बी. मेगटेरियम* (5.1 एन्जाइम यूनिट/एम.जी. प्रोटीन/मिन) पाई गई। सी.डी. के अकेले आंकलन की तुलना में *बी. सेरस* तथा माइकोसइजा के संयोजन का इनकुलेशन पौधे की रक्षा को तथा सीडी उद्ग्रहण को प्रोत्साहित करता है।

treated plants (3.9 units/µmol /min/mg protein) had comparable amounts of peroxidase activity. The activity of superoxide dismutase ranged from 2.1 to 5.1 (enzyme units/mg protein/min) in plants. Interestingly higher activities were found in Cd 5 ppm + *B. megaterium* (5.1 enzyme units/mg/protein /min). Inoculation of *B. cereus* and mycorrhizae in combination would stimulate plant defence and Cd uptake than alone.

तालिका 6.4 *अरूण्डो डोनक्स* में प्लान्ट ग्रोथ प्रोमेटिंग बैक्टीरिया के इनाकुलेशन का प्लाण्ट बायोमेट्रिक और कैडमियम उद्ग्रहण का प्रभाव

Table 6.4 Inoculation of plant growth promoting bacteria on plant biometric characters and cadmium uptake in *Arundo donax*

उपचार Treatment	पौधे की लंबाई (से.मि.) Plant height (cm)	टिल्लर की संख्या No. of tillers	शुष्क भार Dry weight (g)	केडमियम आंकलन (एम.जी./के.जी.) Cd uptake (mg/kg)
कंट्रोल Control (0 ppm)	45.6^{e}	11.0^{cd}	10.3^{g}	0.5^{e}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. Cd 3 ppm	56.8 ^{cde}	13.0 ^{bcd}	11.6 ^{fg}	0.6 ^{e}
सी.डी. 5 पी.पी.एम. Cd 5 ppm	53.6 ^{de}	10.0 ^{d}	13.5 ^{efg}	0.7 ^{e}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बेसिलस* स्पी. Cd 3 ppm + *Bacillus* Sp.	60.5 ^{cde}	15.0 ^{abcd}	15.6 ^{cdefg}	0.9 ^{de}
सी.डी. 5 पी.पी.एम. + *बेसिलस* स्पी. Cd 5 ppm + *Bacillus* Sp.	62.6 ^{bcde}	14.0 ^{abcd}	14.6 ^{defg}	1.5 ^{bc}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बी. सेरस* Cd 3 ppm + *B. cereus*	69.8 ^{abcd}	16.0 ^{abc}	13.4 ^{efg}	1.6 ^{bc}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बी. सेरस* Cd 3 ppm + *B. cereus*	70.3 ^{abcd}	14.0 ^{abcd}	18.9 ^{bcde}	1.5 ^{bc}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बी. मेगटेरियम* Cd 3 ppm + *B. megaterium*	71.9 ^{abcd}	13.0 ^{bcd}	17.5 ^{bcdef}	1.4 ^{c}
सी.डी. 5 पी.पी.एम. + *बी. मेगटेरियम* Cd 5 ppm + *B. megaterium*	72.9 ^{abcd}	17.0 ^{ab}	16.9 ^{cdef}	1.3 ^{cd}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बेसिलस* स्पी. + ए.एम. Cd 3 ppm + *Bacillus* Sp. + AM	73.8 ^{abcd}	15.0 ^{abcd}	17.6 ^{bcdef}	1.4 ^{c}
सी.डी. 5 पी.पी.एम. + *बेसिलस* स्पी. + ए.एम. Cd 5 ppm + *Bacillus* Sp. + AM	75.9 ^{abcd}	16.0 ^{abc}	20.6 ^{abcd}	1.3^{cd}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बी. सेरस* + ए.एम. Cd 3 ppm + *B. cereus* + AM	84.9 ^{ab}	19.0 ^{a}	25.4 ^{a}	2.3 ^{a}
सी.डी. 5 पी.पी.एम. + *बी. सेरस* + ए.एम. Cd 3 ppm + *B. cereus* + AM	89.4 ^{a}	18.0 ^{ab}	23.5 ^{ab}	1.9 ^{ab}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. + *बी. मेगटेरियम* + ए.एम. Cd 3 ppm + *B. megaterium* + AM	72.5 ^{abcd}	17.0 ^{ab}	20.5 ^{abcd}	1.5b ^{c}
सी.डी. 5 पी.पी.एम. + *बी. मेगटेरियम* + ए.एम. Cd 5 ppm + *B. megaterium* + AM	73.5 ^{abcd}	16.0 ^{abc}	20.4 ^{abcd}	1.4 ^{c}
सी.डी. 3 पी.पी.एम. + ए.एम. Cd 3 ppm + AM	79.6 ^{abc}	18.5 ^{a}	21.2 ^{abc}	1.2 ^{cd}
सी.डी. 5 पी.पी.एम. + ए.एम. Cd 3 ppm + AM	80.6 ^{abc}	18. 8^{a}	21.1 ^{abc}	1.2 ^{cd}

AM-Arbuscular mycorrhizae; Values followed by the same letter in each column are not significantly different from each other as detected by Tukey's HSD (P= 0.05)

ए.एम. – आरबसकुलर माइकोराइजा; टुकेस एचएडसी (P=0.05) के अनुसार एक ही कालम में एक जैसी संख्या होने पर एक दूसरे से अलग नहीं है।

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

पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस ल. मानव जाति और जीवों के साथ–साथ फसल उत्पादकता और पौध जैव विविधता के लिये घातक खरपतवार है। यह खरपतवार वैश्विक महत्व का है जो पूरे भारत के साथ–साथ उत्तर–पूर्वी भारत में भी फैल चुका है। हाल ही के समय में यह उत्तर–पूर्वी भारत में खतरनाक समस्या के रूप में नही देखा गया परंतु हाल ही के वर्षों में सड़क के किनारों, खाली

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

Parthenium hysterophorus L. has been considered as one of the worst weeds responsible for causing health hazards in human being and animals besides loss to crop productivity and plant biodiversity. This weed is of global significance occurring throughout India including North-East region. Earlier, it was not considered a menace in North-East India but in recent years, its intensity has increased many times on

पड़े भू–भागों में तेजी से फैल चुका है। इस परियोजना का उद्देश्य जैवकीय नियंत्रण आधारित समन्वित दृष्टिकोण अपनाकर खरपतवार का प्रबंधन करना है। मैक्सिकन बीटल, *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* गाजरघास नियंत्रण का एक सक्षम जैव कारक है, जिसने भारत के विभिन्न क्षेत्रों में अच्छा काम किया हैं। इसलिये उत्तर–पूर्वी क्षेत्रों में इस जैवकारक का इस परियोजना के अंतर्गत इसको स्थापित करने का प्रयास किया गया है।

खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर में मैक्सिकन बीटल का सामूहिक पालन किया गया और उत्तर–पूर्वी क्षेत्रों जहां पर गाजरघास का संक्रमण है, बीटल को ले जाकर उन क्षेत्रों में छोड़ा गया। अगस्त और सितम्बर, 2015 में इम्फाल, असम, मेघालय और अरूणाचल प्रदेश के विभिन्न स्थानों का चयन कर सर्वेक्षणों को बनाया गया लगभग 50000 बीटलों को गाजरघास के समूहों पर छोड़ा गया और क्रमशः देखा गया कि जैव कारक स्थापित हुआ या नही। एक माह बाद बीटल के छोड़े गये स्थानों का निरीक्षण किया गया, जिसमें बीटल के जातक, अण्डे और वयस्क पाये गये। इससे प्रदर्शित होता है कि उन स्थानों पर जैवकारक स्थापित हो रहा है। इम्फॉल में जैवकारकों का सामूहिक पालन करने के लिये मच्छरदानियों में *जाइगोग्रामा बाइकोलोराटा* पालन का एक प्रदर्शन तैयार किया गया है।

the road sides and vacant lands. The objective of this project is to manage the weeds by biological control based integrated approaches. The Mexican beetle, *Zygogramma bicolorata* has emerged as one of the successful bioagent to suppress *Parthenium* in many parts of India. Therefore, an attempt has been made under this project to get establishes this bioagent in North-East region.

Mexican beetles were mass reared at Directorate of weed Research, Jabalpur and were brought to the North-East region for release in *Parthenium* infested area. Surveys were made in August and September 2015 in different places of Imphal, Assam, Meghalaya and Arunachal Pradesh and about 35,000 and 15,000 adult beetles were released over the patches of *Parthenium*, respectively in view to see the establishment of the bioagent for biological control of Parthenium. Post released observations taken after one month of release revealed the presence of eggs, grubs and adults indicating the possibilities of establishment of this bioagent. A demonstration of rearing of *Z. bicolorata* in mosquito net was given for further mass raring of bioagent at Imphal.

6.4.1 *जायगोग्रामा बाईकोलोराटा* में लिंग अनुपात और लैंगिक द्विरूपता

वर्तमान अध्ययन *जायगोग्रामा बाईकोलोराटा* में लिंग अनुपात एवं यौन द्विरूपता के पैटर्न को समझाने के उद्देश्य से किया गया था। नर ओर मादा लिंग अनुपात 2013, 2014 एवं 2015 में कमशः 1:1.50, 1:1.61 और 1:1.46 पाया गया। लिंग अनुपात मादा की तरफ अधिक पाया गया **(तालिका 6.5)**। मादा में शरीर का आकार और पेट की चौड़ाई नर की अपेक्षा साफतौर से अधिक थी। नर बीटल की लंबाई 5.46 ± 0.50 मि.मी. औसत के साथ 5.2 से 6.1 मि.मी. तक दर्ज की गयी जबकि मादा में यह 6.48 ± 0.50 मिमी. औसत के साथ 6.5 से 7.2 मिमी. तक दर्ज की गयी नर और मादा भृंग की औसत पेट की चौड़ाई क्रमशः 2.74 ± 0.44 और 3.66 ± 0.47 मिमी. पाई गई **(तालिका 6.5)**। एंटीना की लंबाई, सिर एवं पेट की चौड़ाई और शरीर की कुल लंबाई के बीच परस्पर कोई संबंध नही पाया गया। तीनों वर्षों में लिंग अनुपात का अंतर साफतौर से दृष्टिगोचर का। पर और मादा भृंग का औसत ताजा वजन क्रमशः 2.19 ± 0.08 और 2.89 ± 0.02 एवं औसत सूखा वनज क्रमशः 1.29 ± 0.20 और 1.82 ± 0.12 दर्ज किया गया। इसी

तलिका 6.5 *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* में लिंग अनुपात
Table 6.5 Sex ratio of *Z. bicolorata*

वर्ष Year	लिंग अनुपात Sex Ratio		महत्वपूर्ण अंतर (टेस्ट) Significant difference (X^2)
	नर Male	मादा Female	
2013	39.90	60.09	4.42* p<0.005
2014	38.22	61.77	5.54* p<0.005
2015	40.54	59.45	3.57* p<0.005

6.4.1 Sex-ratio and sexual dimorphism in *Zygogramma bicolorata*

The present study was aimed to understand the patterns of sex ratio and sexual dimorphism of *Zygogramma bicolorata*. The male and female sex ratio was 1:1.50, 1:1.61and 1:1.46 in 2013, 2014 and 2015, respectively. Sex ratio significantly deviates towards the female **(Table 6.5)**. Females were distinctly larger in body size and abdominal width. The length of male beetle was measured ranging from 5.2 to 6.1 mm with an average of 5.46 ± 0.50 mm while it was ranged 6.5 to 7.2 mm in female with an average of 6.48 ± 0.50 mm. Average abdomen width of male and female beetles was 2.74 ± 0.44 and 3.66 ± 0.47 mm, respectively **(Table 6.6)**. The result of correlation of antenna, head, abdomen and total length was not significantly deviated by body parts. The X^2 observation value was 0.66, 0.77 in male and female was 0.46, 2.15. Average fresh weight of male and female beetles was recorded as 2.19±0.08 and 2.89±0.02, respectively while average dry weight was recorded1.29 ± 0.20 and, 1.82 ± 0.12, respectively. The average

प्रकार नर और मादा में नमी की मात्रा औसत प्रतिशत क्रमशः 58.85 ± 10.03 और 63.19 ± 4.19 पाया गया।

per cent age of moisture content of male and female was 58.85±10.03 and 63.19± 4.19, respectively.

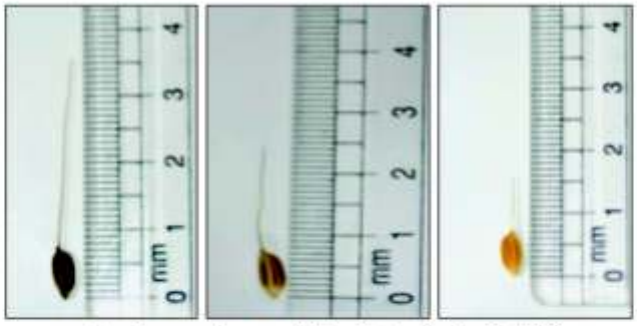
तालिका 6.6 *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* नर और मादा के बीच यौन द्विरूपता
Table 6.6 Sexual dimorphism between male and female of *Z. bicolorata*

प्रकार Particular	नर (न. = 50) औसत ± एस.डी. Male (n=50) Mean ± SD	मादा (न. = 50) औसत ± एस.डी. Male (n=50) Mean ± SD	महत्वपूर्ण अंतर (टेस्ट) Significant difference ('t' test)
एंटीनल लम्बाई Antennal length	2.58 ± 0.49	2.68 ± 0.47	p<0.053Ns
सिर की चौड़ाई Head width	2.50 ± 0.50	2.68 ± 0.47	p<0.008 Ns
पेट की चौड़ाई Abdomen width	2.74 ± 0.44	3.66 ± 0.47	p<0.087
कुल शरीर की लंबाई Total length	5.46 ± 0.50	6.48 ± 0.50	p<0.707

6.5 मध्यप्रदेश के खरपतवारीय धान के प्रारूपी लक्षणों का विवरण एवं एस.एस.आर. मार्कर द्वारा उनका आण्विक अंगुलीछापन

मध्यप्रदेश से एकत्रित कुल 43 खरपतवारीय धान प्रतिरूपों को कृषि जन्य और जंगली धान के साथ ऑगमेन्टेड वर्ग प्रारूप में प्रायोगिक मेज में सीधे बुबाई से बोया गया। प्रतिरूप मानकों में प्रतियों के आधार के रंग लिग्यूल की उपस्थिति, ऑरिकल के रंग, कॉलर के रंग, पौधे की ऊंचाई और टिलर संख्या को आलेखित किया गया।

यह प्रायः पाया गया है कि खरपतवारीय धान के पेनिकल, कृषि जन्य धान की अपेक्षा जल्दी आ जाते हैं और उनसे पहले पक भी जाते हैं। खरपतवारीय धान के अध्ययन में उसी तरह कि समानता पाई जाती है किंतु कुछ विभिन्नता को भी दर्ज किया गया है। ज्यादातर खरपतवारीय धान के बीजों में ऑन्स थे। ये ऑन्स 1.4 सेमी. से 6.9 सेमी. तक विभिन्न लम्बाई में उपस्थित थे। कृषि जन्म धान में ऑन्स नही थे जबकि जंगली धान में ऑन्स उपस्थित थे। 35% खरपतवारीय धान में स्ट्रॉ रंग के ऑन्स थे और केवल 7% में गेहूंये रंग के ऑन्स थे। छिलके के रंग में भूरे काले, स्ट्रॉ और गेहूंआ रंग पाया गया।



मध्यप्रदेश के खरपतवारीय धान के छिलकों और ऑन के रंगों में विविधता
Diversity in seed coat colour and awn of wild rice of Madhya Pradesh

सभी सदस्यों (प्रतिरूप) द्वारा निर्मित विभिन्न समूहों और प्राप्त डेन्डोग्राम के आधार पर यह कहा जा सकता है, कि प्रतिरूपों के कार्य की और बाध्य लक्षणों के आधार पर खरपतवारीय धान या तो केवल कृषि जन्य धान से या केवल जंगली धान से या फिर दोनों से सामानता प्रदर्षित करता है। प्राप्त आंकड़ों और डार्विन सॉफ्टवेयर द्वारा सभी प्रतिरूपों को उनके एकत्रित क्षेत्र के विपरीत 3 समूहों में वर्गीकृत होना पाया गया।

6.5 Phenotypic characterization and molecular fingerprinting of weedy rice biotypes from MP using SSR markers

A total of 43 weedy rice morphotypes from Madhya Pradesh along with cultivated and wild were sown by direct seeding in experimental field in an augmented block design. Morphological parameters *viz.*, leaf base color, presence of ligule, auricle color and collar color plant height, tiller number were documented.

It is generally documented that weedy rice has panicles that emerge earlier than cultivated rice and also mature earlier to it. Similar trend was observed in weedy rice studied but variations were also documented. Majority of the weedy rice grains were awned, only 37% were awnless. Awn length varied in range of 1.4 cm to 6.9 cm. Cultivated rice studied did not have awns while wild rice(s) had awns. 35% weedy rice had straw to wheatish awns while only 7% had blackish awns. Hull color documented was varied- brown, blackish, straw and wheatish colored.

Based on the dendogram generated and members composing the different clusters, it can be stated that based on morphological, physiological and phenological parameters assessed, weedy rice morphotypes bear similarity either with cultivated rice only, wild rice only or with both cultivated and wild rice. Data were scored in molecular weight format (Max-240bp, Min-85bp) and Darwin software was used for analysis which revealed all morphotypes to cluster into three groups, irrespective of area of collection.

7 विद्यार्थी अनुसंधान कार्यक्रम
STUDENTS RESEARCH PROGRAMME

पोस्ट ग्रेजुएट और पी.एचडी. शोध के लिए जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश) और इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़) के साथ हुए समझौता ज्ञापन के अनुसार निम्नलिखित छः विद्यार्थी इस अवधि के दौरान अनुसंधान कर रहे थे।

As per the MOU signed with Jawaharlal Krishi Vishwavidyalaya, Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (Madhya Pradesh) and Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya, Raipur (Chhattisgarh) for Post Graduate and Ph.D. research, following six students were doing their research during the period.

वर्ष 2015–16 में विद्यार्थियों द्वारा किये गये शोध कार्य
Research Work done by students during 2015-16

क्र. स. Sl. No.	विद्यार्थियों के नाम Name of student	उपाधि Degree	शोध प्रबंध का शीर्षक Title of thesis	महाविद्यालय / विश्वविद्यालय College/ University	प्रमुख / सहप्रमुख Supervisor/ Co-Supervisor
1.	श्री 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 (मध्य प्रदेश)	डॉ. भूमेश कुमार / प्रो. एस.एस. संधू
	Mr. 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 (Madhya Pradesh)	Dr. Bhumesh Kumar/ Prof. S. S. Sandhu
2.	श्री सौरभ पगारे	पीएच.डी. (जैवप्रौद्योगिकी)	*फाइजेलिस मिनीमा* एल. एवं *फाइजेलिस पेरुवियाना* एल. की कार्यिकी और आण्विक लक्षण	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्य प्रदेश)	डॉ. भूमेश कुमार / प्रो. आर.पी. मिश्रा
	Mr. Saurabh Pagare	Ph.D. (Biotechnology)	Physiological and molecular characterization of *Physalis minima* L. and *Physalis peruviana* L.	Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (Madhya Pradesh)	Dr. Bhumesh Kumar/ Prof. R.P. Mishra
3.	श्री श्याम लाल	पीएच. डी. (सस्यविज्ञान)	सोयाबीन–गेहूँ फसल प्रणाली में जटिल खरपतवार वनस्पतियों का प्रबन्धन	सस्यविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)	डॉ. आर.पी. दुबे / डॉ. जी.के. दास
	Mr. Shyam Lal	Ph.D. (Agronomy)	Management of complex weed flora in soybean-wheat cropping system	Department of Agronomy, College of Agriculture, I.G.K.V. Raipur (Chhattisgarh)	Dr. R.P. Dubey/ Dr. G.K. Das
4.	कु. तरूण सूर्यवंशी	पीएच. डी. (सस्यविज्ञान)	संरक्षित कृषि प्रणाली के अंतर्गत मक्का–सरसों–मूंग फसल प्रणाली में समन्वित खरपतवार प्रबंधन	सस्यविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)	डॉ. ए.आर. शर्मा / डॉ. के.एल. नन्देहा
	Miss Tarun Suryavanshi	Ph.D. (Agronomy)	Integrated weed management in maize-mustard-greengram cropping system under conservation agriculture	Department of Agronomy, College of Agriculture, I.G.K.V. Raipur (Chhattisgarh)	Dr. A.R. Sharma/ Dr. K.L. Nandeha
5.	श्री अनूप कुमार राठौर	पीएच. डी. (सस्यविज्ञान)	संरक्षित खेती के तहत धान आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार की गतिशीलता व नत्रजन प्रबंधन	सस्यविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़)	डॉ. ए.आर. शर्मा / डॉ. एम.सी. भामरी
	Mr. 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, I.G.K.V. Raipur (Chhattisgarh)	Dr. A.R. Sharma/ Dr. M.C. Bhamari
6.	श्रीमति निशा सपरे	पीएच. डी. (सस्यविज्ञान)	संरक्षित खेती के अन्तर्गत धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में जुताई और खरपतवार प्रबंधन का खरपतवार गतिशीलता, उत्पादकता और आर्थिकी पर असर	सस्यविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्य प्रदेश)	डॉ. ए.आर. शर्मा / डॉ. एम.एल. केवट
	Mrs. Nisha Sapre	Ph.D. (Agronomy)	Effect of tillage and weed management on weed dynamics, productivity and economics of rice-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture.	Department of Agronomy, College of Agriculture, Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalupur (Madhya Pradesh)	Dr. A.R. Sharma/ Dr. M.L. Kewat

8 प्रौद्योगिकी हस्तांतरण
TRANSFER OF TECHNOLOGY

8.1 ज्ञान प्रबंधन सेवा

सूचना एवं संचार तकनीकियों में क्रांति 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 सिध्द हुई है। निदेशालय ने '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 मौसम शुरू होने से पहले किसानों को भेजा गया ताकि फसल की उत्पादन एवं उत्पादकता बढ़ाने हेतु किसान, खरपतवारों को नियंत्रित करने की योजना तैयार कर सकें। किसान मोबाइल संदेश दोनों फसल मौसम (खरीफ एवं रबी) 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 या Director.weed @icar.gov.in पर मेल भेजा जा सकता है।

8.1 Knowledge management service

Kisan Mobile Advisory Services (KMAS) is one among several methods of ICTs working successfully for dissemination of latest information. Directorate 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 initial period of cropping seasons and thereby enabling the farmers' to make a strategy to manage weeds in time to increase their production and productivity. The *kisan mobile sandesh* were delivered during both *kharif* and *rabi* seasons to the registered farmers and other stakeholders **(Table 8.1)**.

Registration is free for all interested stakeholders of the country and can be done by sending an e-mail to dirdwsr@icar.org.in / Director.weed@icar.gov.in.

तालिका 8.1 वर्ष 2015 – 16 के दौरान भेजे गए किसान मोबाइल संदेशों का विवरण
Table 8.1 Details of the *Kisan mobile sandesh* delivered during 2015-16.

स. क्र. Sl. No.	किसान मोबाईल संदेश Kisan mobile sandesh	सप्लाई दिनांक Delivery Date
1.	पूर्व फसल अवशेषों को खेत तैयार करने के लिए जलाये नहीं, क्योंकि इससे न केवल वातावरण प्रदूषित होता है बल्कि मिट्टी की उर्वरा शक्ति प्रभावित होती है। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	10/04/2015
2.	मूंग एवं उड़द में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजाथापायर (परस्युट) 400 मिली / एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें । खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	30/04/2015
3.	मूंग एवं उड़द में घास कुल के खरपतवारों के नियंत्रण हेतु क्यूजालोफॉप ईथाइल (टरगासुपर) 400 मिली / एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	30/04/2015
4.	असामान्य पानी की स्थिति को देखते हुए जहां पर वर्षा कम हुई है वहां खेतों में मूंग, उड़द एवं तिल का समायोजन कर तत्काल बुवाई करें । खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	04/07/2015
5.	जबलपुर असमान्य वर्षा की स्थिति में कम समय में पककर तैयार होने वाली धान प्रजाति संकर धान की रोपणी तैयार कर रोपाई करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	04/07/2015
6.	मक्का, ज्वार एवं बाजरा में प्रभावी खरपतवार नियंत्रण के लिये एट्राजीन 600 ग्राम / एकड़ बुवाई के 3 दिन के अंदर प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	07/07/2015
7.	मक्का, ज्वार एवं बाजरा में प्रभावी खरपतवार नियंत्रण के लिये पेंडीमिथैलिन 38.7 प्रतिशत 700 मिली बुवाई के 3 दिन के अंदर प्रयोग करें । खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	07/07/2015 एवं 06/08/2015
8.	रोपा धान में उचित खरपतवार प्रबंधन के लिये बेनसलफ्युरान, प्रेटिलाक्लोर 600 ग्राम सक्रिय तत्व प्रति हेक्टेयर रोपाई के 3 दिन के भीतर प्रयोग करें । खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	06/08/2015
9.	सोयाबीन में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजथापायर+इमेजामोक्स (ओडिसी) 40 ग्राम / एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	06/08/2015
10.	सोयाबीन में खरपतवार नियंत्रण हेतु सोडियम एसिफलोरफेन+क्लोडिनाफॉप प्रोपारजील (आयरिश) 400 मिली / एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें । खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	06/08/2015

11.	मूंग, उडद, मूंगफली एवं अरहर में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजाथापायर (परस्युट) 400 मिली / एकड़ का प्रयोग 18–20 दिन पर करें । खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	10/08/2015
12.	पूर्व फसल अवशेषों को बिना जलाये / हटाये संरक्षित कृषि के अंतर्गत शून्य कर्षण विधि द्वारा गेहूँ की खेती करें इसमें जुताई खर्च एवं उसमें लगने वाले समय की बचत होती है।	04/10/2015
13.	पूर्व फसल अवशेषों को मिट्टी की सतह पर रखने से यह नमी को संरक्षित, तापमान को नियंत्रित एवं खरपतवारों को उगने में अवरोधक बनता है तथा बाद में सड़कर मृदा में उर्वरा शक्ति को बढ़ाता है। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	04/10/2015
14.	चना, मटर, सरसों, मसूर एवं अलसी की पछेती (विलम्ब) खेती में उचित खरपतवार प्रबंधन के लिए पेण्डिमेथिलिन 750 मि.ली. (सक्रिय तत्व) / हे. की दर से बुवाई के 3 दिन के भीतर प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	09/11/2015
15.	गेहूँ में खरपतवार प्रबंधन के लिये क्लोडिनोफॉप + मेटसल्यूरान (वेस्टा) 400 ग्राम / हे. की दर से 400 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 30 दिन पर प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	13/11/2015
16.	गेहूँ में उचित खरपतवार प्रबंधन के लिये सल्फोसल्यूरान + मेटसल्यूरान (टोटल / सटासट) 400 लीटर पानी में घोलकर बुवाई के 30 दिन पर प्रयोग करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	13/11/2015
17.	किसान भाइयों गेहूँ की नरवाई / डंठल को कटाई उपरांत न जलाये। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	28/03/2016
18.	गेहूँ की कटाई के तुरंत बाद अप्रैल के प्रथम सप्ताह तक संरक्षित कृषि के अंतर्गत ग्रीष्मकालीन मूंग (65 दिन वाली) की बुवाई कर अतिरिक्त लाभ उठाये । खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	28/03/2016
19.	मूंग बोने से पहले यदि खेत में खरपतवार ज्यादा उगे हो तो ग्लाइफोसेट का छिड़काव करें। खरपतवार निदेशालय, जबलपुर	28/03/2016

8.2 कृषक भ्रमण

नवीनतम खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को जानने हेतु देश के विभिन्न क्षेत्रों से एक सौ तीस किसानों (महिलाओं सहित) तथा कृषि अधिकारियों के समूहों द्वारा निदेशालय का भ्रमण किया गया **(तालिका 8.2)**। 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 खरपतवार समस्याओं का भी समाधान किया गया।

8.2 Farmers' visits

One hundred and thirty group 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)**. 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 in response to the questions from various farmers on location-specific weed problems were also given.

तालिका 8.2 वर्ष 2015–16 के दौरान निदेशालय में भ्रमण करने वाले कृषकों / विस्तार अधिकारियों का विवरण

Table 8.2 Details of farmers/ Extension Officers visiting the Directorate during 2015-16

जिला / राज्य	कुल किसानों / विस्तार अधिकारियों की संख्या	Districts / States	Total number of farmers/ extension officers
अनूपपुर (म.प्र.)	294	Anuppur (MP)	294
बैतूल (म.प्र.)	231	Betul (MP)	231
छाबड़ा (राजस्थान)	41	Chhabra (Rajasthan)	41
छत्तरपुर (म.प्र.)	83	Chhatarpur (MP)	83
छिंदवाड़ा (म.प्र.)	183	Chhindwara (MP)	183
चित्रकूट (उ.प्र.)	23	Chitrakoot (UP)	23
दमोह (म.प्र.)	44	Damoh (MP)	44
डिण्डोरी (म.प्र.)	1110	Dindori (MP)	1110
जबलपुर (म.प्र.)	549	Jabalpur (MP)	549
कटनी (म.प्र.)	480	Katni (MP)	480
खंडवा (म.प्र.)	30	Khandwa (MP)	30
कोटा (राजस्थान)	42	Kota (Rajasthan)	42
मंडला (म.प्र.)	96	Mandla (MP)	96
नरसिंहपुर (म.प्र.)	280	Narsinghpur (MP)	280

पन्ना (म.प्र.)	212	Panna (MP)	212
रीवा (म.प्र.)	14	Rewa (MP)	14
सागर (म.प्र.)	119	Sagar (MP)	119
सतना (म.प्र.)	73	Satna (MP)	73
सिवनी (म.प्र.)	178	Seoni (MP)	178
टीकमगढ़ (म.प्र.)	34	Tikamgarh (MP)	34
उमरिया (म.प्र.)	302	Umaria (MP)	302

निदेशालय में अनुसंधान/प्रदर्शन क्षेत्रों में भ्रमण करते हुए किसान
Farmers' visiting experimental/demonstration sites at the Directorate

8.3 प्रक्षेत्र शोध कार्यक्रम

क्षेत्र प्रर्दशन कार्यक्रम के अंतर्गत, निदेशालय ने जबलपुर से लगभग 100 किमी. तक के क्षेत्रफल में स्थित चयनित ग्रामों में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकी का प्रदर्शन, सहभागी प्रणाली के माध्यम से सफलतापूर्वक किया। अलग – अलग विषयों के 3–4 वैज्ञानिकों एवं तकनीकी अधिकारियों के समूह ने इन स्थानों का सप्ताह में एक निश्चित दिन पर भ्रमण किया एवं साथ ही साथ कृषकों को तकनीकी ज्ञान भी प्रदान किया। इन समूहों ने चयनित ग्रामों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाने हेतु किसानों को सर्वप्रथम इसे अपने खेत/प्रक्षेत्र में करने के लिए सहमत भी किया। सभी किसान उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के प्रदर्शन परिणामों से अत्यंत संतुष्ट हुए **(तालिका 8.3)**।

8.3 Demonstration programme

Directorate demonstrated the improved weed management technologies in different crops in a participatory mode in different localities **(Table 8.3)**, situated within 100 km from Jabalpur under demonstration programme. A multi-disciplinary team of 3-4 scientists provided detailed technical-know how on weed management, and involved the farmers to practically impose the techniques/technologies in their fields to facilitate better adoption of weed management technologies. Farmers were highly satisfied with the performance of the improved technologies of weed management and motivated other farmers to adopt the same technologies.

तालिका 8.3 वर्ष 2015 के दौरान किए गए प्रक्षेत्र शोध का विवरण
Table 8.3 Details about the OFR programme during 2015

क्र. Sl.	स्थान Place	ग्राम Village	फसल/फसल पद्धति Crop/Cropping system	चयनित किसान Selected farmers
1.	सिहोरा Sihora	सिमरिया Simaria	धान–गेहूँ Rice-Wheat	राजेन्द्र प्रसाद रजक, मोहन सिंह, मनीष पालीवाल, देवीदीन, कमलेश रजक, कोदूलाल एवं नर्मदा प्रसाद। Rajendra Prasad Rajak, Mohan Singh, Manish Paliwal, Devideen, Kamlesh Rajak, Kodulal and Narmada Prasad
2.	गंदे नाले से सिंचित क्षेत्र में, जबलपुर Sewage irrigated area, Jabalpur	खैरी Khairi	सब्जी की फसलें : मेथी, करेला, लौकी, खीरा आदि Vegetable crops: Fenugreek, Bitter gourd, Cucumber, Soft gourd etc.	जगदीश प्रसाद गोंटिया। Jagdish Prasad Gotia

3.	पनागर Panagar	भरदा, महगवॉ Bharda, Mehgawa	संरक्षित कृषि (गेहूँ) Wheat in Conservation Agriculture	***रबी* 2014–15** : सतीश दुबे, नरेन्द्र तिवारी, शिवम तिवारी, प्रियंक तिवारी एवं मुकेश दुबे। ***Rabi* 2014-15 :** Satish Dubey, Narendra Tiwari, Shivam Tiwari, Priyank Tiwari and Mukesh Dubey
4.	पनागर Panagar	भरदा, कसही, झुरझुर, तिंदनी, निपनिया Bharda, Kashi, Jhurjhur, Tindni and Nipaniya	धान Rice	***खरीफ* 2015** : सतीश दुबे, शिवम् तिवारी, प्रियंक तिवारी, प्रदीप सिंह, लक्ष्मण सिंह, धनश्याम पटेल, जगन्नाथ रजक, नीरज प्रसाद और नेक नारायण राजपूत। ***Kharif* 2015 :** Satish Dubey, Shivam Tiwari, Priyank Tiwari, Pradeep Singh, Laxman Singh, Ghanshyam Patel, Jagannath Rajak, Neeraj Prasad and Nek Narayan Rajpoot
5.	कुण्डम Kundam	परतला, फिफरी, कल्याणपुर Partla, Fifri, Kalyanpur	टमाटर, बैंगन एवं गैर फसलीय भूमि Tomato, Brinjal and Non-cropped land	संतोष, आशीष पटेल एवं कंधी लाल। Santosh, Ashish Patel and Kandhi Lal

प्रक्षेत्र शोध: *रबी* 2014–15 में पनागर में संरक्षित कृषि के अंतर्गत गेहूँ में खरपतवार प्रबंधन
OFR: Weed management in wheat under CA at Panagar, *Rabi* 2014-15

प्रक्षेत्र शोध: *खरीफ* 2015 में सिमरिया ग्राम में धान में खरपतवार प्रबंधन
OFR: Weed management in rice at Simariya village, *Kharif* 2015

ग्राम खैरी में नाले के पानी की सफाई की सुविधा
Sewage treatment facility at Khairi village

8.4 खरपतवारों पर जागरूकता अभियान

निदेशालय से समय–समय पर पारथेनियम, जलकुंभी एवं अन्य जलीय खरपतवारों एवं उनके प्रबंधन से संबंधित जानकारी मांगी गई। वेकंटेश्वारा महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय के डॉ. युध्दवीर के. भून के अनुरोध पर उन्हे पारथेनियम प्रबंधन के लिए उपयोग होने वाले मेक्सिकन बीटल एवं उससे संबंधित विस्तार बुलेटिन उपलब्ध कराए गए ताकि वे छात्रों में इसके माध्यम से जागरूकता फैला सके।

यूएएस (धारवाड़) के सहयोग से कर्नाटक के उत्तर कन्नड़ जिले हलियाल के देवगिरी तालाब में तकनीकी प्रदर्शन हेतु निदेशालय द्वारा एक परियोजना शुरू की गई। तालाब में समस्या उत्पन्न करने वाले कई खरपतवार जैसे जलकुंभी, एलिगेटर खरपतवार, टाइफा, पेनिकम घास और साइप्रस उपस्थित थे। अतः इस क्षेत्र के आसपास रहने वाले लोगों में इन खरपतवारों एवं उनके प्रबंधन के विषय में जागरूकता फैलाई गई। इसके अतिरिक्त जलकुंभी प्रबंधन पर प्रदर्शन की शुरूआत माननीय कृषि मंत्री श्री राधामोहन सिंह जी की पहल पर मोतिहारी (बिहार) में की गई। मोतिहारी में मोती झील में जलकुंभी बहुत अधिक मात्रा में फैली हुई थी।

मध्यप्रदेश के मुरैना में स्थित पिलोवा एवं कोतवाल बांधों के कार्यकारी यंत्री श्री ए. के. गुप्ता के अनुरोध पर उन्हें खरपतवार प्रबंधन की जानकारी उपलब्ध कराई गई ।

8.4 Creating awareness on problematic weeds

The Directorate received many queries about the problem of *Parthenium*, water hyacinth, aquatic weeds and ways of their management. On the request of Dr. Yudhveer K. Bhoon from Sri Venkateswara College, University of Delhi extension material and mexican beetles were sent to him for creating awareness on management of *Parthenium* among the students.

Project on demonstration of technology was undertaken by DWR in the Devageri water tank of Haliyal, in Uttar Kannada district of Karnataka in collaboration with University of Agricultural Sciences, Dharwad (Karnataka). The pond was severely infested with the troublesome weeds like water hyacinth, alligator weed *Typha*, *Panicum* grass and *Cyperus*. Awareness on aquatic weeds and their management was created among the inhabitant of the area. Another demonstration on management of water hyacinth was undertaken in Moti Lake at Motihari on the initiative of Hon'ble Agriculture Minister Shri Radha Mohan Singh.

On the request of Shri. A.K. Gupta, Executive Engineers of Pillowa and Kotwal Dam of Morena region (Madhya Pradesh), advice was given to them to manage the problem in the dams.

मोतिहारी में जलकुंभी जागरूकता अभियान / Awareness programme on water hyacinth at Motihari village

8.5 दूरदर्शन एवं आकाशवाणी पर वार्ता

निदेशालय के विभिन्न वैज्ञानिकों द्वारा समय–समय पर खरपतवार संबंधी समस्याओं के निराकरण हेतु दूरदर्शन एवं आकाशवाणी वार्ता दी जाती है। इस वर्ष के दौरान डॉ. पी.के. सिंह द्वारा 7 नवम्बर, 2015 को "रबी फसलों में नींदा नियंत्रण" विषय पर आकाशवाणी जबलपुर में वार्ता दी गई।

8.5 Television and radio talks

Talks on various aspects of weed management are occasionally delivered by the scientists of the Directorate. During this year Dr. P.K. Singh delivered a radio talk on *"Rabi Phaslo me Neenda Niyantran"* on 7 November, 2015 at AIR Station, Jabalpur.

8.6 'मेरा गाँव मेरा गौरव' कार्यक्रम

निदेशालय द्वारा कटनी, मंडला, सिवनी एवं नरसिंहपुर के पाँच – पाँच गावों में 'मेरा गाँव मेरा गौरव' कार्यक्रम चलाया जा रहा है। तकनीकी एवं अन्य संबध्द अधिकारियों के साथ 3 वैज्ञानिकों का समूह सप्ताह के एक निश्चित दिन अपने चयनित ग्रामों का भ्रमण करते हैं। इस भ्रमण का मुख्य उद्देश्य समय – समय पर किसानों को खरपतवार प्रबंधन संबंधी तकनीकी ज्ञान एवं एडवायजरी उपलब्ध कराना है। इस वर्ष के दौरान इन चयनित गाँवों में कई गतिविधियाँ आयोजित की गई जिनमें मृदा स्वास्थ्य कार्ड का वितरण, विश्व मृदा दिवस का आयोजन, प्रक्षेत्र शोध कार्यक्रम एवं किसान संगोष्ठी का आयोजन मुख्य है। इन कार्यक्रमों में किसानों के अलावा कई जनप्रतिनिधि एवं अन्य विभागों के अधिकारी भी शामिल हुए। किसानों को खरपतवार प्रबंधन की नवीनतम तकनीकियों से अवगत कराने के लिए क्षेत्र प्रदर्शन का भी आयोजन किया गया जिसमें मुख्य रूप से गेहूँ को संरक्षित कृषि प्रणाली से लगाना सिखाया गया। किसान तकनीकी के बेहतर प्रदर्शन से अत्यंत प्रभावित हुए।

8.6 'Mera Gaon Mera Gaurav' Programme

Directorate initiated Mera Gaon Mera Gaurav Programme in 5 villages of districts Katni, Mandla, Seoni and Narsinghpur each. A multi-disciplinary team of 3 scientists along with the technical officers and other associated staff are visiting the selected localities on a fixed day of week. Purpose of these visits is to disseminate the weed management technologies, knowledge and advisories on regular basis to the farmers. Many activities have been carried out during the period viz. preparation of soil health cards, celebration of World Soil Day, demonstration programme and organization of Kisan Sangoshthis are some of the major achievements. Demonstration on wheat under conservation agriculture were conducted in these villages to disseminate the techniques of conservation agriculture and improved weed management. Farmers were convinced with the performance of these technologies.

विश्व मृदा दिवस का आयोजन
Organization of World Soil Day

नागन देवरी, सिवनी में आयोजित किसान संगोष्ठी
Kisan Sangoshthi at Nagan Deori, Seoni

सिमरिया में गेहूँ पर क्षेत्र प्रदर्शन
Demonstration programme in wheat at Simaria

8.7 रेडियो के द्वारा जिंगल्स का प्रसारण

निदेशालय द्वारा फरवरी, 2016 में "संरक्षित कृषि पर आधारित जिंगल्स" का प्रसारण 94.3 माय एफएम रेडियो स्टेशन के माध्यम से किया गया।

8.7 Jingles in Radio

In the month of February, 2016, "Jingles on Conservation Agriculture" were broadcast through 94.3 My FM radio station.

8.8 मध्य प्रदेश के धार जिले में शाकनाशी ट्राईसल्फ्यूरान का परवर्ती फसल सोयाबीन पर असर

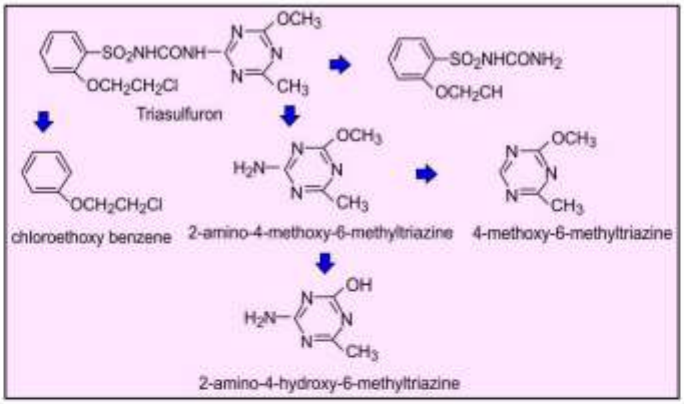
किसान कल्याण तथा कृषि विकास विभाग, धार ने निदेशालय को इस तथ्य से अवगत कराया कि गेहूँ में डाले गए खरपतवार नाशक लोग्रान से खरीफ मौसम में परवर्ती फसल सोयाबीन में असर आया है। इसकी गंभीरता को देखते हुए निदेशालय के वैज्ञानिकों ने प्रभावित खेत का भ्रमण किया और पाया कि गेहूँ में 20 ग्रा./हे. के दर से प्रयोग हुए लोग्रान (जिसका सक्रिय तत्व ट्राईसल्फ्यूरान है) ने परवर्ती फसल सोयाबीन पर अंकुरण उपरान्त बुरा असर डाला जिससे अंकुरित हुए पौधे सूख गए थे। प्रभावित क्षेत्र के किसानों को सलाह दी गई कि वे करीब 10–15 टन सड़ी हुई गोबर की खाद या अन्य जैविक संसाधनों का प्रयोग करें और पखवाड़े में एक बार सिंचाई करें। गेहूँ में अगर ट्राईसल्फ्यूरान का उपयोग करें तो उस खेत में, खरीफ में केवल धान की फसल बोयें। उन्हें यह भी सुझाव दिया गया कि ट्राईसल्फ्यूरान प्रयुक्त खेत में खरीफ मौसम में सोयाबीन, मूँग, मक्का, ज्वार और कपास की खेती न करें ।

प्रभावित क्षेत्र से मृदा एकत्रित कर निदेशालय में उनका परीक्षण भी किया गया। बायोएस्से से पता चला कि इस मृदा में बोये जाने पर सोयाबीन और मूँग, दोनो पौधो पर बुरा प्रभाव पड़ता है। एल सी, एम एस/एम एस द्वारा हुए रासायनिक विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि मृदा में यह शाकनाशी 1.279 ग्रा./हे. से 7.482 ग्रा./हे. के बीच मौजूद है। इस शाकनाशी के कुछ अपघटित उत्पाद भी चिन्हित किये गए हैं **(चित्र 8.1)**।

8.8 Carry over effect of triasulfuron on soybean observed in Dhar District of Madhya Pradesh

A request was received from the Farmer's Welfare and Agriculture Development Department, Dhar to investigate a case of triasulfuron contamination in soil of soybean fields. Some farmers of had applied Logran, a formulation of triasulfuron @ 20 g/ha on wheat to manage broad leaf weeds. The herbicide effectively managed weeds. During *Kharif* 2015, soybean was sown in the same field. Initial germination of soybean was good but the plants started to dry 10-15 days after germination. Some farmers faced total crop loss. A team comprising of Dr. Raghwendra Singh, Senior Scientist (Agronomy) and Dr. P.P Choudhary, Senior Scientist (Residue Chemistry) visited the farmers' fields and collected soil samples. Farmers were advised to apply FYM @ 10-15 t/ha to the affected field followed by one irrigation fortnightly. Use of triasulfuron in wheat-rice system was suggested, but its application in wheat-soybean, wheat-greengram, wheat-cotton or wheat-maize systems was not advised.

The collected soil samples were analysed for effect on germination of succeeding crop by bioassay technique. It was observed that broad leaf plants like soybean and greengram were badly affected after a good germination. The presence of herbicide residues in collected soil sample was detected by LC-MS/MS and triasulfuron residues within the range 1.28 to 7.48 g/ha were documented. Some degradation products of triasulfuron were also identified **(Figure 8.1).**



चित्र 8.1 शाकनाशी के चिन्हित अपघटित उत्पाद
Figure 8.1 Identified degradation products of triasulfuron

8.9 जैव संरक्षक की आपूर्ति और इनके छोड़ गए स्थानो में निगरानी

नेट हाउस में मेक्सीकन बीटल का संवर्धन (मास मल्टीप्लीकेशन) किया गया और 60,000 बीटल डाक सेवाओ के जरिये और स्वयं के द्वारा विभिन्न खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित परियोजना, कृषि विज्ञान केन्द्र, किसानों, विद्यालयों और स्वयं सेवी संस्थानो इत्यादि को भेजे गए। दिल्ली के एक शिक्षक के अनुरोध पर गाजरघास पर विस्तार सामग्री और

8.9 Supply of bioagents and monitoring at sites of release

The bioagent *Zygogramma bicolorata* (Mexican beetle) were mass reared in net houses at the Directorate and 60,000 beetles were supplied by postal services and personal delivery to different AICRP-WM centres, KVKs, farmers, schools, NGOs, colony residents, etc. On the request of a Delhi based teacher, extension material related to *Parthenium* and live culture of the beetle were sent for creating awareness among students. About 35,000 beetles

जीवित बीटल भेजे गए जो विद्यार्थियों में जागरूकता लाने हेतु प्रयोग किए गए। इम्फाल, असम और अरूणान्चल प्रदेश में भी 35,000 बीटल भेजे गए। सर्वेक्षण से ज्ञात हुआ कि पूर्वी और पश्चिमी उत्तरप्रदेश, बिहार, निचला उत्तराखण्ड और मध्य प्रदेश के कई भाग, दिल्ली एवं झारखण्ड में जैव संरक्षक स्थापित हो गए है।

जलकुम्भी प्रबन्धन में उपयोग होने वाले जैव संरक्षक *नियोकिटीना* के बीटल भी विभिन्न खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित परियोजना केन्द्रों पर भेजे गए। विभिन्न हितधारकों को जलकुम्भी और अन्य जलीय खरपतवारों के प्रबन्धन की जानकारी भी दी गई।

8.10 खरपतवारों और कृषि अपशिष्ट से खाद और केंचुआ खाद का उत्पादन

हितधारकों में जागरूकता लाने हेतु निदेशालय के प्रक्षेत्र पर खरपतवार और कृषि अपशिष्ट से खाद एवं केंचुआ खाद का उत्पादन किया गया है। प्रक्षेत्र पर पिट द्वारा खरपतवारों से खाद एवं नाडेप तरीके से कृषि अपशिष्ट केंचुआ खाद उत्पादन का प्रदर्शन किया गया। निदेशालय में आने वाले किसानों को प्रदर्शन दिखलाकर उत्पादित खाद के प्रयोग द्वारा कम लागत से खेतों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए प्रेरित किया गया। 'मेरा गाँव मेरा गौरव' योजना के तहत भी किसानों को इसके लिये प्रेरित किया गया है।

were carried to North-East India viz. Imphal, Assam, and Arunachal Pradesh and were released on *Parthenium* for further establishment. Reports received from various stake holders confirmed establishment of the bioagents in different parts of the country, viz. eastern and western Uttar Pradesh, Bihar, lower Uttrakhand and many parts of Madhya Pradesh, Delhi and Jharkhand.

The live insect culture of *Neochetina* beetle, a bioagent for biological control of water hyacinth was also sent by postal services to various AICRP-WM centers. Advisory services of management of water hyacinth and other aquatic weeds were given to various stakeholders.

8.10 Compost and vermi-compost preparation from weeds and agro-waste biomass

To increase awareness about the use of compost and vermicompost in the field, preparation of compost and vermi-compost was undertaken at the Directorate using weeds and agro-waste of different crops. Demonstration set up was created to prepare compost from weeds by pit and other agro-waste by NADP methods. Farmers visiting the Directorate were encouraged to prepare compost and vermicompost to increase the productivity of field and reduce input cost as well. Farmers were also encouraged to set up vermicomposting and composting units in their respective villages under 'Mera Gaon Mera Gaurav' programme.

नाडेप तरीके से कृषि अपशिष्ट से खाद उत्पादन
Compost preparation by NADP method

पिट विधि द्वारा खरपतवारों से खाद उत्पादन
Compost preparation from weeds by pit method

9 प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण
TRAINING AND CAPACITY BUILDING

9.1 प्रशिक्षण कार्यक्रम में भागीदारी

निदेशालय के वैज्ञानिकों/अन्य अधिकारियों ने अपने ज्ञान को समृद्ध बनाने एवं संबंधित विषय में विशेषज्ञता प्राप्त करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया जिसका विवरण निम्नानुसार है।

9.1 Participation in training programmes

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 Name	प्रशिक्षण Training attended	संस्था Institution	दिनांक Date	बजट Budget utilized
पी.के. सिंह P.K. Singh	पी.एम.ई. पर एम.डी.पी. प्रशिक्षण कार्यक्रम MDP training programme on Priority setting, Monitoring and Evaluation (PME)	आई.सी.ए.आर–एन.ए.ए.आर.एम., हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad	02–06 जून, 2015 02-06 June, 2015	₹ 15319
	कृषि विकास के लिए रिलायंस फाउंडेशन की साथी संस्थाओं की प्रशिक्षण सह कार्यशाला Training cum workshop of partner institution of reliance foundation for agriculture development	रिलायंस कार्यालय, जबलपुर Reliance office, Jabalpur	07 अगस्त, 2015 07 August, 2015	रिलायंस द्वारा प्रायोजित Sponsored by Reliance
आर.पी. दुबे R.P. Dubey	खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण सह कार्यशाला Training-cum-Workshop on Weed Management	आई.सी.ए.आर–जेड.पी.डी. जोन–VII ICAR- ZPD Zone-VII	19–20 मई, 2015 19-20 May, 2015	आई.सी.ए.आर.–जेड. पी.डी (जोन–VII) द्वारा प्रायोजित Sponsored by ICAR- ZPD (Zone-VII)
राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh	प्रयोगात्मक डाटा के विश्लेषण पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on analysis of experimental data	आई.सी.ए.आर–एन.ए.ए.आर.एम., हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad	17–22 अगस्त, 2015 17-22 August, 2015	आई.सी.ए.आर.–एन.ए. ए.आर.एम. हैदराबाद द्वारा प्रायोजित Sponsored by ICAR-NAARM, Hyderabad
	संरक्षित कृषि: प्रतिरोधी प्रणाली का विकास Conservation Agriculture: Developing resistant system	आई.सी.ए.आर–सी.एस.एस.आर. आई., करनाल ICAR-CSSRI, Karnal	02–11 सितंबर, 2015 02-11 September, 2015	₹ 15000
योगिता घरडे Yogita Gharde	भा.कृ.अनु.प. के कृषि जियोपोर्टल पर 3 दिवसीय उपयोगकर्ता प्रशिक्षण कार्यशाला 3 days User's Training Workshop on ICAR Krishi Geoportal	आई.सी.ए.आर–एन.बी.एस.एस & एल.यू.पी., नागपुर ICAR-NBSS&LUP, Nagpur	28–30 मार्च, 2016 28-30 March, 2016	आई.सी.ए.आर–एन.बी. एस.एस एवं एल.यू.पी., नागपुर द्वारा प्रायोजित Sponsored by ICAR-NBSS & LUP, Nagpur
सुभाष चन्दर Subhash Chander	"खरपतवार प्रबंधन के नये आयाम" पर चौथा राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 4th National Training Programme on "Advances in weed management"	आई.सी.ए.आर–डी.डब्ल्यू.आर., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	12–21 जनवरी, 2016 12-21 January, 2016	₹ 1800
विकास चंद्र त्यागी Vikas Chandra Tyagi	प्रोफेशनल अटेचमेंट प्रशिक्षण Professional Attachment training	बी.एस.आई.–डी.आर.सी., हैदराबाद BSI, DRC, Hyderabad	11 मई–22 अगस्त, 2015 11 May-22 August, 2015	₹ 52881
	कीट जोखिम विश्लेषण Pest Risk Analysis	एन.आई.पी.एच.एम., हैदराबाद NIPHM, Hyderabad	15–19 फरवरी, 2016 15-19 February, 2016	एन.आई.पी.एच.एम., हैदराबाद द्वारा प्रायोजित Sponsored by NIPHM, Hyderabad

संदीप धगट Sandeep Dhagat	एफ.एम.एस./एम.आई.एस. पर प्रशिक्षण Training on FMS/MIS	आई.सी.ए.आर–आई.ए.एस.आर.आई., नई दिल्ली ICAR-IASRI, New Delhi	13–15 जुलाई, 2015 13-15 July, 2015	₹ 6136
	तकनीकी अधिकारियों के लिए क्षमता वर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रम Competence Enhancement Training programme for Technical Officers	आई.सी.ए.आर–एन.ए.ए.आर.एम., हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad	19–28 अगस्त, 2015 19-28 August, 2015	₹ 9048
ओ.एन. तिवारी एवं O.N. Tiwari & एस.के. पारे S.K. Parey	तकनीकी अधिकारियों के लिए क्षमता वर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रम Competence Enhancement Training programme for Technical Officers	आई.सी.ए.आर–एन.ए.ए.आर.एम., हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad	1–10 मार्च, 2016 1-10 March, 2016	₹ 9000 for each
पंकज शुक्ला Pankaj Shukla	तकनीकी अधिकारियों के लिए क्षमता वर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रम Competence Enhancement Training programme for Technical Officers	आई.सी.ए.आर–एन.ए.ए.आर.एम., हैदराबाद ICAR-NAARM, Hyderabad	19–28 अगस्त, 2015 19-28 August, 2015	₹ 9048
एम.एस. हेडाऊ एवं M.S. Hedau & टी. लेखरा T. Lakhera	एफ.एम.एस./एम.आई.एस. पर प्रशिक्षण Training on FMS/MIS	आई.सी.ए.आर–आई.ए.एस.आर.आई., नई दिल्ली ICAR-IASRI, New Delhi	13–15 जुलाई, 2015 13-15 July, 2015	₹ 5706 & ₹ 6306
बी.पी. उरिया B.P. Uriya	एफ.एम.एस./एम.आई.एस. पर प्रशिक्षण Training on FMS/MIS	आई.सी.ए.आर–आई.ए.एस.आर.आई., नई दिल्ली ICAR-IASRI, New Delhi	13–15 जुलाई, 2015 13-15 July, 2015	₹ 3250

9.2 प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन

इस वर्ष के दौरान निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गये–

9.2 Organization of training programme

Following training programmes were organized during the year:

प्रशिक्षण Training	प्रायोजक Sponsor	दिनांक Date	प्रतिभागियों की संख्या No. of Participants	पाठ्यक्रम निदेशक Course Director	समन्वयक Coordinators
खरपतवार प्रबंधन के नये आयाम पर एक दिवसीय सी.ए.एफ.टी. प्रशिक्षण कार्यक्रम One day CAFT training programme on advancement in weed management	ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर JNKVV, Jabalpur	29 अक्टूबर, 2015 29 October, 2015	23	– -	पी.के. सिंह P.K. Singh
संरक्षण कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन पर मॉडल प्रशिक्षण पाठ्यक्रम Model Training Course on weed management in conservation agriculture system	कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय Ministry of Agriculture and Farmers Welfare	15–22 दिसंबर, 2015 15-22 December, 2015	26	पी.के. सिंह P.K. Singh	भूमेश कुमार और योगिता घरडे Bhumesh Kumar and Yogita Gharde
खरपतवार प्रबंधन के नये आयाम पर चौथा राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 4th National Training Programme on Advances in Weed Management	आई.सी.ए.आर.–डी.डब्ल्यू.आर., जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	12–21 जनवरी, 2016 12-21 January, 2016	16	आर.पी. दुबे R.P. Dubey	भूमेश कुमार और मीनल राठौर Bhumesh Kumar and Meenal Rathore
इफको ग्राम के किसानों के लिए खरपतवार प्रबंधन और संरक्षित कृषि पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम One day training programme on weed management and conservation agriculture for IFFCO village farmers	इफको IFFCO	10 मार्च, 2016 10 March, 2016	35	– -	पी.के. सिंह P.K. Singh

9.3 निदेशालय के वैज्ञानिको द्वारा अन्य संस्थानों में दिए गए व्याख्यान

निदेशालय के वैज्ञानिकों ने विभिन्न अवसरों पर अन्य संस्थानों में व्याख्यान दिए। इनका विवरण इस प्रकार है :

9.3 Lectures delivered by scientists in other institutions

Scientists of the Directorate received many 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
ए.आर. शर्मा A.R. Sharma	खरपतवार प्रबंधन तकनीकियाँ Weed Management technologies	जोन–5 के कृषि विज्ञान केन्द्रो की वार्षिक जोनल कार्यशाला, जैन इरीगेशन सिस्टम्स लिमिटेड, जलगाँव Annual Zonal workshop of KVKs of Zone-V at Jain Irrigation Systems Ltd., Jalgaon	28 जून, 2015 28 June, 2015
	सी.ए. प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन Weed Management in CA systems	आई.सी.ए.आर.–आर.सी.एन.ई.आर. बारापानी में समर स्कूल Summer school at ICAR-RCNER, Barapani	02 सितम्बर, 2015 02 September, 2015
	भारतीय कृषि के क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन के लिए उपयुक्त तकनीकियाँ Appropriate technologies for weed management in Indian agriculture	जोन–7 के अन्तर्गत कृषि विज्ञान केन्द्रों की जोनल कार्यशाला 2015, कृषि विज्ञान केन्द्र, उज्जैन Zonal Workshop-2015 of KVKs, Zone-VII at KVK, Ujjain	10 सितंबर, 2015 10 September, 2015
	स्वाइन केस खरपतवार का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन Biology and management of Swine cress weed	डेयरी विकास निदेशालय, राँची Directorate of Dairy Development, Ranchi	24 नवंबर, 2015 24 November, 2015
	भारत में संरक्षित कृषि : चुनौतियाँ और आगे का रास्ता Conservation agriculture in India: Challenges and way forward	खाद्य और पोषण सुरक्षा के लिए भारतीय कृषि बदलने पर राष्ट्रीय संगोष्ठी – आई.सी.ए.आर.–आई.जी.एफ.आर.आई., झाँसी National Symposium on transforming Indian agriculture towards food and nutritional security at ICAR-IGFRI, Jhansi	20 फरवरी, 2016 20 February, 2016
पी.के. सिंह एवं राघवेन्द्र सिंह P.K. Singh and Raghwendra Singh	भारतीय कृषि में खरपतवार प्रबंधन का महत्व Importance of weed management in Indian agriculture	सी.ए.एफ.टी.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	29 अक्टूबर, 2015 29 October, 2015
पी.के. सिंह P.K. Singh	खरपतवार प्रबंधन और संरक्षित कृषि Weed management and conservation agriculture	डी.ई.ई.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर DEE, JNKVV, Jabalpur	13 अप्रैल, 2015 13 April, 2015
	खरपतवार प्रबंधन और संरक्षित कृषि Weed management and conservation agriculture	रिलायंस फाउंडेशन कार्यालय, जबलपुर Reliance Foundation Office, Jabalpur	7 अगस्त, 2015 7 August, 2015
	खरतपवार प्रबंधन Weed management	एफ.टी.सी. जबलपुर FTC, Jabalpur	17 अगस्त, 2015 17 August, 2015
	खरपतवार प्रबंधन और संरक्षित कृषि Weed management and conservation agriculture	भा.कृ.अनु.प. द्वारा आयोजित राष्ट्रीय स्तर की प्रदर्शनी, मोतीहारी, बिहार National level exhibition organized by ICAR at Motihari, Bihar	20–21 अगस्त, 2015 20-21 August, 2015
	खरतपवार प्रबंधन Weed management	एफ.टी.सी., जबलपुर FTC, Jabalpur	28 अगस्त, 2015 28 August, 2015
	खरतपवार प्रबंधन Weed management	एफ.टी.सी., जबलपुर FTC, Jabalpur	5 सितंबर, 2015 5 September, 2015
	खरपतवार प्रबंधन और संरक्षित कृषि Weed management and conservation agriculture	डी.ई.ई.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर DEE, JNKVV, Jabalpur	8 सितंबर, 2015 8 September, 2015

सुशील कुमार Sushil Kumar	समस्याग्रस्त आक्रामक खरपतवार *पार्थेनियम* (गाजरघास), जलकुंभी और *सालविनिया* का जैविक नियंत्रण Biological control of problematic invasive weed *Parthenium*, water hyacinth and *Salvinia*	सी.ए.एफ.टी.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	29 अक्टूबर, 2015 29 October, 2015
	वनों एवं संरक्षित क्षेत्रों में आक्रामक खरपतवार की समस्या एवं उनका प्रबंधन Invasive weed problems and their management in forests and protected areas	राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर (म.प्र.) में आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला National Workshop held at State Forest Research Institute, Jabalpur (MP)	13 फरवरी, 2016 13 February, 2016
	लैन्टाना उपयोग : प्रबंधन का एक तरीका *Lantana* utilization: a way of management	माता गुजरी महिला महाविद्यालय, जबलपुर में आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला National Workshop held at Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya, Jabalpur	28 अक्टूबर, 2015 28 October, 2015
आर.पी. दुबे R.P. Dubey	सब्जी फसलों और बगीचों में खरपतवार प्रबंधन Weed management in vegetable crops and orchards	सी.ए.एफ.टी.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	29 अक्टूबर, 2015 29 October, 2015
पी.जे. खनखने P.J. Khankhane	कम गुणवत्ता वाले पानी के जैव उपचार में अप्रत्याषित खरपतवार पौधों की भूमिका Role of emergent weedy plants in bioremediation of low quality water	सी.ए.एफ.टी.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	3 नवंबर, 2015 3 November, 2015
शोभा सोंधिया Shobha Sondhia	पर्यावरण में शाकनाशी अवशेष और स्थायी कृषि के लिए उनके प्रबंधन हेतु रणनीति Herbicide residues in the environment and their management strategies for sustainable agriculture	सी.ए.एफ.टी.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	29 अक्टूबर, 2015 29 October, 2015
भूमेश कुमार और विकास चन्द्र त्यागी Bhumesh Kumar and Vikas Chandra Tyagi	जलवायु परिवर्तन की अवस्था में खरपतवार प्रबंधन – नये आयाम Weed management under the regime of climate change - Recent advances	सी.ए.एफ.टी.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	29 अक्टूबर, 2015 29 October, 2015
मीनल राठौर Meenal Rathore	जलवायु परिवर्तन के तहत स्थायी कृषि के लिए मृदा प्रबंधन की मदद के लिए आणविक जीव विज्ञान Molecular biology to the aid of soil management for sustainable agriculture under changing climate	सी.ए.एफ.टी.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	29 अक्टूबर, 2015 29 October, 2015
योगिता घरडे Yogita Gharde	जलवायु अनुरूप मृदा प्रबंधन के लिए सांख्यिकीय तरीके Statistical methodologies for climate resilient soil management	सी.ए.एफ.टी.–ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर CAFT, JNKVV, Jabalpur	3 नवंबर, 2015 3 November, 2015

9.4 तकनीकी सेमीनार

निम्नलिखित तकनीकी सेमीनार वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए:–

9.4 Technical seminars

Following technical seminars were delivered by the scientists during the period :-

दिनांक Date	नाम Name	विषय Topic
01 जुलाई, 2015 01 July, 2015	शोभा सोंधिया Shobha Sondhia	ग्लाइफोसेट के विशेष संदर्भ में एम.आर.एल.एस. की विषाक्तता का महत्व Toxicological significance of MRLs with special reference to glyphosate
28 अगस्त, 2015 28 August, 2015	राघवेन्द्र सिंह Raghwendra Singh	एस.आर.आई. पद्धति में खरपतवार प्रबंधन Weed management in SRI
01 दिसंबर, 2015 01 December, 2015	पी.पी. चौधुरी P.P. Choudhury	शाकनाशियों की दक्षता में सुधार : ऐडजूवैंटस की भूमिका Improving efficiency of herbicides: Role of Adjuvants
06 फरवरी, 2016 06 February, 2016	डी.के. पाण्डेय D.K. Pandey	जीवक्षम बीजों के फैलाव के माध्यम से खरपतवारों के प्रसार की क्षमता का जोखिम Weed spread risk potential through dissemination of viable seeds

9.5 अतिथि व्याख्यान

इस अवधि के दौरान, विभिन्न संस्थानों से कई प्रसिद्ध वैज्ञानिकों ने संस्थान का दौरा किया और अपनी विशेषज्ञता के विषय पर व्याख्यान दिया। व्याख्यान का विवरण निम्नानुसार हैं:

9.5 Guest lecture

During the period, many renowned scientists from different institutes visited the Directorate and delivered lectures in their area of expertise. Details of the lectures are given below:

नाम Name	पता Address	विषय Topic	दिनांक Date
डॉ. एस. पी. दत्ता Dr. S.P. Datta	मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन विभाग, आई.सी.ए.आर.–आई.ए.आर.आई., नई दिल्ली Division of Soil Science & Agricultural Chemistry, ICAR-IARI, New Delhi	धातु प्रदूषित मृदा का जोखिम मूल्यांकन एवं उनका सुधार Risk assessment of metal-polluted soils and their reclamation	03 नवम्बर, 2015 03 November, 2015
डॉ. एस. के. ध्यानी Dr. S.K. Dhyani	पूर्व निदेशक, आई.सी.ए.आर. –सी.ए.आर.आई., झांसी Former Director, ICAR-CARI, Jhansi	सीओपी–21 COP-21	24 फरवरी, 2016 24 February, 2016
डॉ. एस. के. बंदोपाध्याय Dr. S.K. Bandopadhyay	आई.सी.ए.आर.–आई.ए.आर.आई., नई दिल्ली ICAR-IARI, New Delhi	कृषि में जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण और अनुकूलन रणनीति Climate change mitigation and adaption strategy in agriculture	11 मार्च, 2016 11 March, 2016
डॉ. डी.एम. हेगड़े Dr. D.M. Hegde	अध्यक्ष, आरएसी Chairman, RAC	भारतीय कृषि की वहन क्षमता : तिलहन Carrying capacity of Indian agriculture: Oilseeds	19 मार्च, 2016 19 March, 2016

10 सम्पर्क एवं सहयोग
LINKAGES AND COLLABORATIONS

अनुसंधान, शिक्षा और प्रसार के लिये खरपतावर अनुसंधान निदेशालय की शिक्षण और अनुसंधान संस्थाओं से सहभागिता है। निदेशालय का मुख्य उद्देश्य समूचे राष्ट्र में खरपतवार के प्रबंधन के लिये अनुसंधान कार्य का समायोजन करना है। निदेशालय छात्रों के लिये अनुसंधान और प्रशिक्षण प्रस्तावित करता है तथा अपनी निपुणता का भी सहभाजन करता है। राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, भा.कृ.अनु.प.–संस्थाओं के सदस्यों और छात्रों, गैर सरकारी संस्थाओं तथा अन्य हितधारकों को परामर्श प्रदान करने हेतु भी निदेशालय तत्पर रहता है।

10.1 राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के साथ सहभगिता

यह निदेशालय 23 राज्य कृषि विश्वविद्यालयों स्थित खरपतवार प्रबंधन केंद्रों में चल रहे अपने अखिल भारतीय समायोजित अनुसंधान परियोजना के द्वारा खरपतवार प्रबंधन के क्षेत्र में अनुसंधान और प्रशिक्षण का समायोजन करता है जो कि देश के विभिन्न कृषि–जलवायु क्षेत्रों में स्थापित हैं। इस निदेशालय के 5 प्रधान अधिकारी इन केंद्रों पर चल रहे अनुसंधान और विस्तार कार्यक्रम की जांच करते हैं और प्रभावी सहभागिता के लिये राज्य कृषि विश्वविद्यालयों को इनकी प्रतिपुष्टि उपलब्ध कराते हैं।

ICAR-DWR has collaboration with educational and research institutions for research, teaching and extension. The Directorate aims for coordinated research work in weed management across the nation and offers research and training to research students, shares expertise and provides consultancy to staff and students of SAUs, ICAR institutes, NGOs and other stakeholders.

10.1 Collaboration with SAUs

The Directorate coordinates research and training in the area of weed management through its All India Coordinated Research Project on Weed Management centres at 23 SAUs located at different agro-climatic zones of the country. There are five nodal officers from the Directorate who monitor the ongoing research and extension programmes at these centres and provide feedback to the SAUs for effective collaboration.

तालिका 10.1 विभिन्न ए.आई.सी.आर.पी.–डब्ल्यू.एम. केंद्रों पर निदेशक और प्रधान अधिकारियों के दौरे

Table 10.1 Visits by the Director and Nodal Officers to different AICRP-WM centres

दिनांक Date	दौरे का स्थान Place of visit	दौरा करने वाले प्रधान अधिकारी/समूह Visiting nodal officer/team
उत्तर क्षेत्र North Zone		
18–19.02.2016	जी.बी.पी.यू.ए.टी., पंतनगर GBPUAT, Pantnagar	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
24–25.02.2016	एस.के.यू.ए.एस.टी., जम्मू SKUAST, Jammu	
26.02.2016	पी.ए.यू., लुधियाना PAU, Ludhiana	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar एस.एस. पुनिया (हिसार) S.S.Punia (Hisar) अनिल शर्मा (जम्मू) Anil Sharma (Jammu)
26.03.2016	सी.एस.के.एच.पी.के.वी., पालमपुर CSKHPKV, Palampur	भूमेश कुमार Bhumesh Kumar
दक्षिण क्षेत्र South Zone		
29.02.2016	के.ए.यू., त्रिसूर KAU, Thrissur	सुशील कुमार Sushil Kumar
01.03.2016	टी.एन.ए.यू., कोयम्बटूर TNAU, Coimbatore	
02.03.2016	यू.ए.एस., रायचूर UAS, Raichur	
04.03.2016	यू.ए.एस., बैंगलुरू UAS, Bengaluru	
पूर्व क्षेत्र East Zone		
03.09.2015	ए.ए.यू., जोरहट, आसाम AAU, Jorhat, Assam	ए.आर. शर्मा A.R. Sharma
24.11.2015	बी.ए.यू., रांची, झारखण्ड BAU, Ranchi, Jharkhand	
19–20.03.2016	ओ.यू.ए.टी, भुबनेश्वर उड़ीसा OUAT, Bhubaneswar, Odisha	
पश्चिम क्षेत्र South Zone		
08–09.09.2015	पी.डी.के.वी., अकोला PDKV, Akola	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
02.03.2016	ए.ए.यू., आनंद AAU, Anand	
03.03.2016	एम.पी.यू.ए.टी., उदयपुर MPUAT, Udaipur	
केन्द्रीय क्षेत्र Central Zone		
20–21.03.2016	आर.वी.एस.के.वी.वी., ग्वालियर RVSKVV, Gwalior	पी.जे. खनखने P.J. Khankhane

यह निदेशालय नवसारी विश्वविद्यालय, गुजरात के साथ जैव सूचना विज्ञान अनुसंधान के लिये, उत्तर बंगा कृषि विश्वविद्यालय, वेस्ट बंगाल के साथ अनाज/आटा के निकटस्थ विश्लेषण के लिये, मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल के साथ उत्तर पूर्व भारत में पार्थेनियम के जैवकीय प्रबंधन के लिये, बी.ए.यू., रांची, रा.दु.वि.वि. और ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर के साथ कीटनाशक के परिशिष्ट विश्लेषण के लिये सहभागी है। इसके साथ ही ख.अ.नि., हलियाल (उत्तर कन्नड़) और मोतिहारी (बिहार) स्थित गंभीर रूप से प्रभावित तालाबों और झीलों में पाये जाने वाले जल कुम्भी के प्रबंधन के लिये क्रमशः कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, धारवाड़ (कर्नाटक) तथा राजेंद्र प्रसाद कृषि विश्वविद्यालय (रा.कृ.वि.वि.), पूसा (बिहार) के साथ सहभागी है।

10.2 अन्य संस्थाओं और शाखाओं के साथ सहभागिता

भा.कृ.अनु.प. की अन्य संस्थाओं के साथ भी निदेशालय की सहभागिता है। नोडल वैज्ञानिक समय–समय पर इन संसाथनों में खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान और विस्तार कार्यक्रम के संशोधनों के लिये दिशा–निर्देश प्रदान करते रहते हैं। इस संस्थान में जो अनुसंधान कार्य चल रहे हैं वो भी भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय पादप जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, भा.कृ.अनु.प. –राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन अनुसंधान केंद्र, नई दिल्ली, भा.कृ.अनु.प.–भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान, कानपुर, भा.कृ. अनु.प–भारतीय चारागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, झांसी, भा. कृअनु.प.–भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल और भा.कृ.अनु.प. –भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर के साथ सहभागिता में हैं। गेहूं और धान के बीजों की उपलब्धता के लिये भी यह निदेशालय राष्ट्रीय बीज निगम के साथ सहभागी है।

10.3 कृषि विज्ञान केन्द्र के साथ सहभागिता

2015–2016 के दौरान समूचे मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और उड़ीसा में 94 के.वी.के के द्वारा गेहूं, धान, सोयाबीन, टमाटर, मूंग, प्याज/लहसुन, मक्का और मूंगफली की विभिन्न फसलों में 800 ओ.एफ.टी./एफ.एल.डी द्वारा भा.कृ.अनु.प.–अटारी (क्षेत्र–7) के तत्वाधान में कृषि की विभिन्न परिस्थितियों के अंतर्गत विकसित खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का प्रदर्शन किया गया।

प्रदर्शित की गई सभी विकसित तकनीकियों के कारण खेती की मौजूदा अभ्यासों की तुलना में खरपतवार की तीव्रता बहुत कम पायी गई और यह अधिक उत्पादकता (12–18 प्रतिशत) के संदर्भ में उत्साहजनक परिणामों के रूप में दिखाई दी। उत्पादन लागत में कमी और बी:सी अनुपात में वृद्धि इसकी प्रति इकाई निवेश में लाभ वृद्धि को प्रदर्शित करती है।

खरपतवार प्रबंधन के क्षेत्र में के.वी.के. द्वारा किये गये कार्यों का पुनर्विलोकन करने के लिये खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में खरपतवार प्रबंधन पर दो दिवसीय प्रशिक्षण और कार्यशाला का आयोजन किया गया। 19–20 मई, 2016 के दौरान भा.कृ.अनु.प.

The Directorate is in collaboration with Navsari University, Gujarat for bioinformatics research, Uttar Banga Krishi Vishwavidyalaya, West Bengal for grain/flour proximate analysis and with Manipur University, Imphal for biological management of Parthenium in north-east India, BAU, Ranchi, RDVV and JNKVV, Jabalpur for pesticide residue analysis. DWR also collaborated for water hyacinth management in severely infested ponds and lakes at Haliyal (Uttara Kannada) and at Motihari (Bihar) with University of Agricultural Sciences, Dharwad (Karnataka) and Rajendra Prasad Agricultural University (RAU), Pusa (Bihar), respectively.

10.2 Collaboration with other institutes and agencies

The Directorate has collaboration with other ICAR institutes also. Nodal scientists provide timely guidance for refining weed management research and extension programmes in these institutes. Collaboration for ongoing research work also exists with ICAR-National Research Centre for Plant Biotechnology (NRCPB), New Delhi, ICAR-National Research Centre for Integrated Pest Management (NCIPM), New Delhi, ICAR-Indian Institute of Pulses research (IIPR), Kanpur, ICAR- Indian Grassland and Fodder Research Institute (IGFRI), Jhansi, ICAR- Indian Institute of Soil Sciences (IISS), Bhopal and Indian Veterinary Research Institute (IVRI), Izatnagar. The Directorate is also in collaboration with the National Seeds Corporation (NSC) for providing seeds of wheat and rice.

10.3 Collaboration with KVKs

Improved weed management technologies for different crops under various farming situations were demonstrated in association with the ICAR-ATARI (Zone VII) by conducting 800 OFTs/ FLDs in wheat, paddy, soybean, tomato, greengram, onion/garlic, maize, and groundnut crops through 94 KVKs across Madhya Pradesh, Chhattisgarh and Odisha during 2015-16.

All the improved technologies demonstrated have decreased weed intensity compared to the prevailing farmers practice (HW) and showed highly encouraging outcome in terms of increasing productivity (12-18%), decreasing cost of production and an increase in B:C ratio indicating increasing benefit per unit of investment made.

A two days training-cum-workshop on weed management was organized at the Directorate to review the work done by KVKs in the field of weed management. The technical programme for next year was also finalized

–ए.टी.ए.आर.आई., क्षेत्र–7, जबलपुर के सहयोग से के.वी.के. के कार्यक्रम सहभागी और वैज्ञानिकों के द्वारा अगले साल के लिये तकनीकी कार्यक्रम को अंतिम रूप भी दिया गया है।

10.4 सलाहकारी सेवायें

पुलोवा और कोटवाल बांध में पाये जाने जलीय खरपतवार के प्रबंधन के लिये ग्वालियर और मुरैना के सिंचाई विभाग को सलाहकारी सेवायें दी गई हैं। इंदौर के तालाब में जलकुम्भी के प्रबंधन के लिये तरू संस्था को तथा जलमग्न खरपतवार के प्रबंधन के लिये और इरिओ वाटरफ्रंट, लुधियाना को तकनीकी सलाह दी गई है।

10.5 शिक्षा

इस निदेशालय का जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर; इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर; और महात्मा गांधी चित्रकूट ग्रामोदय विश्वविद्यालय, चित्रकूट के साथ एम.ओ.यू. करार हो चुका है। इस निदेशालय को रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर; ए.के.एस. विश्वविद्यालय, सतना; और ए.पी.एस. विश्वविद्यालय, रीवा के छात्रों के लिये स्नातकोत्तर अनुसंधान केंद्र के रूप में भी मान्यता प्राप्त है।

with the participation of programme co-ordinators and scientists of KVKs in association of ICAR-ATARI (Zone-VII), Jabalpur during 19-20 May, 2015.

10.4 Advisory services

Advisory services were given to Irrigation Department, Gwalior and Morena on aquatic weed management in Pullowa and Kotwal dams. Technical advice was given to the 'TARU' organisation for water hyacinth management in ponds of Indore and also to Ireo Waterfront, Ludhiana for the management of submerged weeds.

10.5 Education

The Directorate has MoUs signed with Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur; Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya, Raipur; and Mahatma Gandhi Chitrakoot Gramodaya Vishwavidyalaya, Chitrakoot. The Directorate is also recognized by Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur; AKS University, Satna; and APS University, Rewa as a post graduate research centre for their students.

एम.पी.यू.ए.टी., उदयपुर
MPUAT, Udaipur

पी.डी.के.वी., अकोला
PDKV, Akola

ए.ए.यू., आनंद
AAU, Anand

सी.एस.के.एच.पी.के.वी., पालमपुर
CSKHPKV, Palampur

अखिल भारतीय खरपतवार समन्वय परियोजना के केन्द्रों में चल रहे अनुसंधान प्रक्षेत्र का दौरा
Visit to experiments at different AICRP-WM centres

11 हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन

संस्थान में राजभाषा हिन्दी के कार्यान्वयन, इसकी प्रगति एवं समय–समय पर इसके प्रयोग 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 निदेशालय के लिये गौरव एवं स्वाभिमान का विषय है।

वर्ष 2015–16 में भा.कृ.अनु.प.–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 तिमाही बैठक अप्रैल से जून 2015 दिनांक 22/06/2015 को निदेशालय के सभागार में आयोजित की गई। जुलाई से सितम्बर 2015 की तिमाही बैठक का आयोजन दिनांक 07/09/2015 को किया गया। अक्टूबर से दिसम्बर 2015 तिमाही की बैठक दिनांक 29/12/2015 को आयोजित की गई एवं जनवरी से मार्च 2016 को समाप्त तिमाही की बैठक 31/03/2016 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 की समीक्षा की गई। राजभाषा कार्यान्वयन समिति के प्रभारी श्री आर.एस. उपाध्याय 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।

बैठकों में राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने तथा राजभाषा विभाग एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से प्राप्त निर्देशों/आदेशों 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 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 प्रतिवेदन को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय भोपाल तथा नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति 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 14/09/2015 को हिन्दी दिवस तथा दिनांक 16/09/2015 से 30/09/2015 तक हिन्दी पखवाड़े का आयोजन किया गया। जिसमें कार्यालय के समस्त अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया। हिन्दी दिवस के अवसर पर कार्यक्रम का उद्घाटन डॉ. अजीत राम शर्मा, निदेशक ने दीप प्रज्जवलित कर किया।

पखवाड़े के दौरान निदेशालय में आलेखन एवं टिप्पण, शुद्धलेखन एवं पत्र लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। हिन्दी पखवाड़े का समापन/पुरस्कार वितरण समारोह दिनांक 30/09/2015 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 –

समूह	नाम	स्थान	राशि
1. शुद्ध लेखन प्रतियोगिता			
"अ" 1.	श्रीमति निधि शर्मा	प्रथम	800/–
2.	श्री अभिषेक दुबे	द्वितीय	600/–
3.	श्री ओ.एन. तिवारी	तृतीय	400/–
"ब" 1.	श्रीमति कुंदा विरूलकर	प्रथम	800/–
2.	सुश्री अंजली साहू	द्वितीय	600/–
3.	श्री सुमित गुप्ता	तृतीय	400/–
2. पत्र लेखन प्रतियोगिता			
"ब" 1.	श्री मोहन लाल दुबे	प्रथम	800/–
2.	श्रीमति कुंदा विरूलकर	द्वितीय	600/–
3.	श्री विरेन्द्र कमलवंशी	तृतीय	400/–
3. आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता			
"अ" 1.	श्रीमति निधि शर्मा	प्रथम	800/–
2.	श्री ओ.एन. तिवारी	द्वितीय	600/–
3.	श्री अभिषेक दुबे	तृतीय	400/–
4. वर्षभर हिन्दी में सर्वाधिक काम करने वाले अनुभाग को चलित शील्ड			
1.	क्रय एवं भण्डार अनुभाग	प्रथम	800/–
2.	रोकड़ एवं बिल अनुभाग	द्वितीय	600/–
3.	संपदा अनुभाग	तृतीय	400/–
5. नगद पुरस्कार हेतु चयनित अधिकारी/कर्मचारी			
1.	श्री बी.पी. उरिया	प्रथम	800/–
2.	श्री फ्रांसिस जेवियर	द्वितीय	600/–
3.	श्री घनश्याम विश्वकर्मा	तृतीय	400/–
4.	श्री जी.आर. डोंगरे	सांत्वना	300/–
5.	श्री एम.पी. तिवारी	सांत्वना	300/–
6.	श्री वीर सिंह	सांत्वना	300/–
6. वर्ष भर केवल हिन्दी में ही अपने मातहत् शासकीय अभिलेखों को तैयार करते हैं। (सांत्वना पुरस्कार हेतु)			
1.	श्री प्रेमलाल दाहिया	वाहन चालक	300/–
2.	श्री दिलीप कुमार	वाहन चालक	300/–
3.	श्री सबस्टीन	वाहन चालक	300/–
4.	श्री भगुंते प्रसाद	वाहन चालक	300/–

11.5 हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन

राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा वित्तीय वर्ष 2015–16 के दौरान चार विभिन्न कार्यशालाओं का आयोजन किया गया, जिनका विवरण निम्नानुसार है –

क्र.	तिमाही	दिनांक	कार्यशाला का विषय	व्याख्याता
1.	अप्रैल से जून, 2015	17/06/2015	खेती में समय प्रबंधन अधिक उत्पादन एवं लाभ की कुंजी	डॉ. अभिषेक दुबे, यंग प्रोफेशनल, ख.अनु. निदेशालय, जबलपुर
2.	जुलाई से सितम्बर, 2015	24/09/2015	स्वस्थ्य रहने के लिये योग और प्राकृतिक चिकित्सा का महत्व	डॉ. ज्योति मिश्रा, योगा एवं प्राकृतिक चिकित्सक, जबलपुर
3.	अक्टूबर से दिसम्बर, 2015	30/12/2015	सर्वांगीण विकास के लिये प्रबंधन के सिद्धांत	डॉ. अभिषेक दुबे, यंग प्रोफेशनल, ख.अनु. निदेशालय, जबलपुर
4.	जनवरी से मार्च, 2016	30/03/2016	दलहनी फसलों में कीट नियंत्रण	डॉ. संजय वैशंपायन, वरि. वैज्ञानिक, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर

11.6 राजभाषा पत्रिका के ग्यारहवें अंक का प्रकाशन

तृण संदेश पत्रिका के ग्यारहवें अंक 2014–16 का प्रकाशन किया गया जिसमें खरपतवार प्रबंधन से संबंधित लेख, सामान्य खेती से संबंधित लेख एवं सामाजिक एवं साहित्यिक गतिविधियों को स्थान दिया गया । पत्रिका को स्लोगन एवं महापुरूषों के वचन इत्यादि से प्रभावशाली बनाया गया ।

12

पुरस्कार एवं सम्मान
AWARDS AND RECOGNITIONS

- भा.कृ.अनु.प.–ख. अनु. निदेशालय, जबलपुर के 27वें स्थापना दिवस पर "श्रेष्ठ कर्मचारी पुरस्कार (2014–15)" वैज्ञानिक, तकनीकी अधिकारी, प्रशासनिक कर्मचारी एवं कुशल कर्मचारियों की श्रेणी में क्रमशः डॉ. शोभा सोंधिया, श्री एम.के. मीणा, श्री मनोज कुमार गुप्ता एवं श्री मदन शर्मा को सम्मानित किया गया। सभी पुरस्कार डॉ. वी.एस. तोमर, कुलपति, जे.एन. के.वि.वि., जबलपुर एवं डॉ. आर.के. गुप्ता, वरिष्ठ सलाहकार, बीसा जबलपुर की उपस्थिति में प्रदान किया गया।
- श्री भगुवन्ते प्रसाद, ट्रैक्टर चालक को अनुसंधान प्रक्षेत्र एवं किसानों के खेत पर सभी फसलों में शुन्य जुताई से बुआई करने के लिए ₹ 10,000 नगद राशि से निदेशक द्वारा सम्मानित किया गया था ।

- On the occasion of 27th Foundation Day of ICAR-DWR, Jabalpur, 'Best Worker Awards (2014-15)' in the category of scientists, technical officers, administrative staff and skilled supporting staff were conferred upon Dr. Shobha Sondhia, Shri Mukesh Meena, Shri Manoj Kumar Gupta and Shri Madan Sharma, respectively. All the awards were given in presence of Dr. V.S. Tomar, Vice Chancellor, Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalaya, Jabalpur and Dr. R.K. Gupta, Senior Consultant, BISA, Jabalpur.
- Mr. Bhagwante Prasad, Tractor Driver, was awarded cash of ₹ 10,000/- by Director for undertaking Zero-till sowing of all crops at research farm and at farmer's field.

- श्री बसंत मिश्रा को वन्य जीव संरक्षण के क्षेत्र में उत्कृष्टता के लिए वन्य जीव सप्ताह के दौरान 6 अक्टूबर 2015 को श्री दीपक खांडेकर, प्रमुख वन सचिव, मध्यप्रदेश सरकार द्वारा सम्मानित किया गया।
- डॉ. मीनल राठौर, डॉ. राघवेन्द्र सिंह और डॉ. भूमेश कुमार को "अवायवीय स्थितियों के तहत भारतीय जंगली चावल के अंकुरण और विभिन्न बीज दफन गहराई" के लिये 25वें ए.पी. डब्ल्यू.एस.एस. सम्मेलन हैदराबाद, में "श्रेष्ठ पोस्टर अवार्ड" प्रदान किया गया।
- कु. तरूण सूर्यवंशी, डॉ. एम.एल. केवट, श्री श्यामलाल और श्री हरिशंकर को "उड़द की वृद्धि, उपज और आर्थिकीय पर प्रोपेक्वूजेफॉप और इमेजाथायपर मिश्रण का अंकुरण के पश्चात् अनुप्रयोग का प्रभाव" को 25वें ए.पी.डब्ल्यू.एस.एस. सम्मेलन हैदराबाद, में "श्रेष्ठ पोस्टर अवार्ड" प्रदान किया गया।
- श्री के. परस्ते, श्री एम. राठौर, डॉ. पी.पी. चौधुरी, डॉ. आर. सिंह, श्री एस. पगारे, डॉ. डी. जग्गी, श्री एम. वरूण, डॉ. एन. त्रिपाठी, श्री एस. चन्द्र, डॉ. सी. साराथम्बल एवं डॉ. भूमेश कुमार को "जलवायु परिवर्तन के तहत् फसल–खरपतवार की गतिशीलता और खरपतवार प्रबंधन" के लिये 25वें ए.पी.डब्ल्यू. एस.एस. सम्मेलन हैदराबाद, में "श्रेष्ठ पोस्टर अवार्ड" प्रदान किया गया।

- Mr. Basant Mishra was awarded for excellence in wild life conservation on 6 October 2015, during wild life conservation week by Sh. Deepak Khandeker, Principal Secretary Forest, Madhya Pradesh Government.
- Dr. Meenal Rathore, Dr. Ragvendra Singh and Dr. Bhumesh Kumar received the 'Best Poster Award' for the article 'Germination of Indian weedy rice under anaerobic conditions and varying seed burial depths' during 25th APWSS conference, Hyderabad.
- Ms. Tarun Suryavanshi, Dr. ML Kewat, Mr. Shyam Lal and Mr. Harisankar received 'Best Poster Award' for 'Effect of post emergence application of propaquizafop and imazathapyr mixture on growth, yield and economics of blackgram' during 25th APWSS Conference, Hyderabad.
- Mr. K. Parsate, Mr. M. Rathore, Dr. P.P Choudhary, Dr. R. Singh, Mr. S. Pagare, Dr. D. Jaggi, Mr. M. Varun, Dr. N. Tripathi, Mr. S. Chander, Dr. C. Sarathambal and Dr. Bhumesh Kumar received 'Best Poster Award' for 'Crop-weed dynamics and weed management under the regime of climate change' during 25th APWSS Conference, Hyderabad.

- डॉ. मीनल राठौर, वरिष्ठ वैज्ञानिक को पश्चिमी आस्ट्रेलिया वि.वि. के द्वारा प्रयोजना अनुदान 25वें ए.पी.डब्ल्यू.एस.एस. सम्मेलन, हैदराबाद में भाग लेने के लिये दिया गया था, जिसमें इन्होंने जंगली चावल के बारे में जंगली चावल सेटेलाइट संगोष्ठी के दौरान वार्ता किया था ।

- Dr. Meenal Rathore, Senior Scientist, was given sponsorship grant by University of Western Australia to attend 25th APWSS Conference, Hyderabad, where in, she delivered a talk on weedy rice during weedy rice satellite symposium.

- डॉ. योगिता घरडे ने मानव की उन्नति और प्रकृति (साधना सोसायटी) सोलन, हिमाचल प्रदेश, की ओर से एस.पी. धाल गणमान्य प्रकाशन सांख्यिकी 2015 पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. योगिता घरडे के मानव की उन्नति और प्रकृति (साधना सोसायटी) सोलन, हिमाचल प्रदेश द्वारा माननीय बोर्ड सदस्य की मान्यता दी गई थी।

- Dr. Yogita Gharde received SP Dhall Distinguished Publication Awards in Statistics - 2015 from Society for Advancement of Human and Nature (SADHNA), Solan, Himachal Pradesh.
- Dr. Yogita Gharde was recognized as honorary board member by Society for Advancement of Human and Nature (SADHNA), Solan, Himachal Pradesh.

भा.कृ.अनु.प. खेलकूद प्रतियोगिता (मध्य जोन), 7 से 11 दिसम्बर 2015–भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर

- श्री वीर सिंह ने कैरम प्रतियोगिता में स्वर्ण पदक जीता।
- डॉ. मीन ल राठौर ने भाला फेंक प्रतियोगिता में स्वर्ण पदक एवं भाला और डिस्क फेंक प्रतियोगिता में रजत पदक जीता।
- डॉ. शोभा सौंधिया ने गोला, डिस्क फेंक एवं 200 मी में कांस्य पदक जीता।
- डॉ. मीनल राठौर, डॉ. शोभा सौंधिया एवं डॉ. योगिता ने एक टीम के रूप में टेबिल टेनिस प्रतियोगिता में रजत पदक जीता।

ICAR Sports Tournament (Central Zone), 7 to 11 December 2015 at ICAR-DWR, Jabalpur

- Mr. Veer Singh won gold medal in carram event.
- Dr. Meenal Rathore won gold medal in javelin throw and silver medal in shotput and discuss throw.
- Dr. Shobha Sondhia won bronze medal in shotput, discus throw and in 200 m race.
- Dr. Meenal Rathore, Dr. Sobha Sondhia and Dr. Yogita won silver medal in table tennis as a team event.

13 प्रकाशन PUBLICATIONS

13.1 शोध / समीक्षा लेख

वंदना, शर्मा एन., जोशी आर., गुलाटी ए. एवं सोंधिया एस. 2015. भारत के उत्तर पश्चिमी मध्य पहाड़ियों में चाय में ग्लाईफोसेट अपघटन. जर्नल ऑफ पेस्टिसाइड साइंस **40**(3): 82–86.

घरडे वाई. 2015. आटोरिग्रेसिव इंटीग्रेटेड मूविंग एवरेज मॉडल से भारत में खरपतवारनाशी खपत के अनुमान में उपयोग. इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **47**(4): 408–410.

खनखने पी.जे. एवं बिसेन एच.एस. 2016. गेहूं एवं गोभी में सिंचाई किये गये अपशिष्ट जल से खरपतवार द्वारा कठोर धातु का निष्कर्षण। इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **48**(1): 33–36.

खनखने पी.जे. एवं वार्ष्णेय जे.जी. 2015. गंदे पानी के राइजोफिल्ट्रेशन में *अरूण्डो डोनेक्स* खरपतवार का उपयोग करते हुये क्षैतिज उप–सतह वेटलैण्ड मॉडल का प्रदर्शन इंटरनेशनल जर्नल ऑफ साइंस एण्ड एप्लाइड रिसर्च **2**(10): 53–59.

मयंक वी., जग्गी डी., डिसूजा आर., पॉल एम.एस. एवं कुमार बी. 2015. अब्यूटिलोन इंडिकम एल.: फाइटोरेमेडियेशन के लिये एक संभावित खरपतवार। एनवायरनमेंटल मॉनिटरिंग एवं एसेसमेंट **187**: 527–535.

नायडू व्ही.एस.जी.आर., रविशंकर एच., धगट संदीप, कमलवंशी व्ही. एवं शर्मा ए.आर. 2015. खरपतवार के बीजों के पहचान की ज्ञान पर आधारित विधि। इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **47**(2): 197–200.

पाण्डेय डी.के. 2015. जलकुंभी नियंत्रण के लिये गाजरघास से एलिलोकैमिकल्स। इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **47**(3): 321–328.

रे पूजा एवं सुशील कुमार 2015. जलकुंभी के दो जैविक नियंत्रकों का जनसंख्या घनत्व एवं लिंगानुपात। इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **47**(2): 188–192.

साराथम्बल सी., राठौर एम., जग्गी डी. एवं कुमार बी. 2016. चावल–गेहूँ प्रणाली के खरपतवारों की मुदा एंजाइम द्वारा उच्च कार्बन डाईआक्साइड और उच्च तापमान में प्रतिक्रिया। इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **48**(1): 29–32.

साराथम्बल सी., सिंह व्ही.पी., बर्मन के.के., रघुवंशी एम.एस. एवं दुबे आर.पी. 2015. अंतर्वती फसल एवं खरपतवार प्रबंधन का मिट्टी के सूक्ष्म जीवों पर आमों एवं संतरों के लगाये बगीचों पर प्रभाव। इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **47**(2): 178–182.

सौंधिया एस. एवं दीक्षित ए. 2015. प्रतिरोपित चांवल में उपयोग हुए शाकनाशी एनिलोफास के पौधे एवं मृदा में टर्मिनल अवशेष

13.1 Research/review articles

Bandana, Sharma N., Joshi R., Gulati A. and Sondhia S. 2015. Dissipation kinetics of glyphosate in tea under northwestern mid-hills conditions of India. *Journal of Pesticide Science* **40**(3): 82-86.

Gharde Y. 2015. Forecasting of herbicide consumption in India using autoregressive integrated moving average model. *Indian Journal of Weed Science* **47**(4): 408–410.

Khankhane P.J. and Bisen H.S. 2016. Heavy metal extraction by weeds in wheat and cauliflower irrigated with sewage water. *Indian Journal of Weed Science* **48**(1): 33-36.

Khankhane P.J. and Varshney J.G. 2015. Performance of sub-surface horizontal wetland model using *Arundo donax* for rhizofiltration of drain water. *International Journal of Sciences and Applied Research* **2**(10): 53-59.

Mayank V., Jaggi D., D'Souza R., Paul M.S. and Kumar B. 2015. *Abutilon indicum* L.: A prospective weed for phytoremediation. *Environmental Monitoring and Assessment* **187**: 527-535.

Naidu V.S.G.R., Ravisankar H., Dhagat Sandeep, Kamalvanshi V. and Sharma A.R. 2015. Knowledge based system for weed seed identification. *Indian Journal of Weed Science* **47**(2): 197–200.

Pandey D.K. 2015. Allelochemicals from *Parthenium* for water hyacinth control. *Indian Journal of Weed Science* **47**(3): 321-328.

Ray Puja and Sushilkumar. 2015. Population dynamics and sex ratio of two biocontrol agents of water hyacinth. *Indian Journal of Weed Science* **47**(2): 188–192.

Sarathambal C., Rathore M., Jaggi D. and Kumar B. 2016. Responses of soil enzymes to elevated CO_2 and temperature in weeds associated with rice-wheat cropping system of vertisols. *Indian Journal of Weed Science* **48**(1): 29-32.

Sarathambal C., Singh V.P., Barman K.K., Raghuvanshi M.S. and Dubey R.P. 2015. Intercropping and weed management effect on soil microbial activities in newly planted mango and citrus orchards. *Indian Journal of Weed Science* **47**(2):178-182.

Sondhia S. and Dixit A. 2015. Bioefficacy and determination of terminal residues of a herbicide anilofos in field soil and plants following an application to the

व जैव प्रभावकारिता। कम्यूनिकेशन इन साइल साइंस एंड प्लांट एनालिसिस **46**(20): 2576–2584.

सौंधिया एस., खनखने पी.जे., सिंह पी.के. एवं शर्मा ए.आर. 2015. सोयाबीन में इमेजेथापायर के अवशेषों का आंकलन। जर्नल ऑफ पेस्टिसाइड साइंस **46**(3): 106–110.

सौंधिया एस. 2015. सोयाबीन की फसल में इमेजाथपायर के अवशेष का खेत की मिट्टी एवं पौधे के नमूनों पर प्रभाव। इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **47**(2): 166–169.

सुशील कुमार 2015. भारत में श्रेणी बध जैविक नियंत्रण का इतिहास, प्रगति एवं संभावनायें। इण्डियन जर्नल ऑफ वीड साइंस **47**(3): 306–320.

13.2 प्रतिपादित लेख

स्थायी कृषि, पर्यावरण एवं जैव विविधता के लिए खरपतवार विज्ञान पर एशियाई पेसिफिक खरपतवार विज्ञान सोसायटी का रजत जयंती सम्मेलन, 13–16 अक्टूबर, 2015, पी.जे.टी.एस.ए.यू. हैदराबाद में प्रतिपादित लेख :

बिसेन एच.एस., डोंगरे जी.आर. एवं तिवारी एम.पी. फसलों में विभिन्न छिड़काव प्रबलता के प्रयोग से खरपतवार नियंत्रण का मूल्यांकल. पृ. 555. कार्यवृत्त, खंड–3.

बोस एस.के., सिंह आर. एवं शर्मा ए.आर. चावल की उपज पर विभिन्न फसल स्थापना एवं खरपवतार प्रबंधन की प्रभावशीलता. पृ. 313. कार्यवृत्त, खंड–3.

ब्राह्मण एल.के. एवं सुशील कुमार क्षेत्र प्रदर्शन में मेक्सीकन बीटल द्वारा जैविक नियंत्रण की गाजर घास पर प्रभाव. पृ. 592. कार्यवृत्त, खंड–3.

चन्दर एस., चौधुरी एल.बी. एवं त्यागी वी.सी. लखनऊ में सर्दी में उगनें वाले खरपतवारों की पहचान एवं उनका शुष्क रूप में संगहन करना. पृ. 26. कार्यवृत्त, खंड–3.

चौधुरी पी.पी. एवं बर्मन के.के. मिट्टी एवं पानी का द्विस्तरीय प्रणाली में बिसपायरीबेक सोडियम का आलोक विश्लेषण. पृ. 454. कार्यवृत्त, खंड–3.

धगट एस., शर्मा ए.आर. एवं नायडू व्ही.एस.जी.आर. संचारित सूचना आधारित कुशल मॉड्यूल के माध्यम से फसलों एवं फसल पद्धतियों में खरपतवार प्रबंधन का निर्णय करना। पृ. 27. कार्यवृत्त, खंड–3.

दुबे आर.पी., साराथम्बल सी. एवं सिंह आर. फूल गोभी की खेती में मल्च तथा अंर्तवर्ती फसलों द्वारा खरपतवार प्रबंधन रासायनिक, गैर रासायनिक खेती एवं समवर्ति फसल पद्धति में प्रभाव. पृ. 392. कार्यवृत्त, खंड–3.

घरडे वाई., दुबे आर.पी., धगट एस. एवं पटेरिया आर. ए.आई.सी. आर.पी. खरपतवार प्रबंधन के लिये वेब आधारित सूचना प्रणाली। पृ. 588. कार्यवृत्त, खंड–3.

घरडे वाई., घोष डी., सिंह आर., सिंह पी.के. एवं दुबे आर.पी. मिश्रण में खरपतवारनाशी की प्रभावकारिता की पहचान के लिये

transplanted rice crop. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **46**(20): 2576-2584.

Sondhia S., Khankhane P.J., Singh P.K. and Sharma A.R. 2015. Detection of imazethapyr residues in field soil and plants under soybean grown area following an application to soybean. *Journal of Pesticide Science* **40**(3): 106-110.

Sondhia S. 2015. Residues of imazethapyr in field soil and plant samples following an application to soybean. *Indian Journal of Weed Science* **47**(2): 166-169.

Sushilkumar. 2015. History, progress and prospects of classical biological control in India. *Indian Journal of Weed Science* **47**(3): 306-320.

13.2 Papers presented

Papers presented in Silver Jubilee Conference of Asian-Pacific Weed Science Society on weed science for sustainable Agriculture, Environment and Biodiversity, 13-16 October, 2015, PJTSAU, Hyderabad :

Bisen H.S., Dongre G.R. and Tiwari M.P. Evaluation of different spray volumes used for weed control in field crops, p. 555. In: Proceedings, Volume III.

Bose S.K., Singh R. and Sharma A.R. Yield of rice as influenced by different crop establishment and weed management practices, p. 313. In: Proceedings, Volume III.

Brahman L.K. and Sushilkumar Impact of mexican beetle for biological control of *Parthenium* under field demonstration, p. 592. In: Proceedings, Volume III.

Chander S., Chaudhary L.B. and Tyagi V.C. Weed identification and herbarium preparation of winter weed flora of Lucknow, p. 26. In: Proceedings, Volume III.

Choudhury P.P. and Barman K.K. Sensitised photo-transformation of bispyribac-sodium in soil-water biphasic system, p. 454. In: Proceedings, Volume III.

Dhagat S., Sharma A.R. and Naidu V.S.G.R. Web-based expert module for decision making on weed management in crops and cropping systems. p. 27. In: Proceedings, Volume III.

Dubey R.P., Sarathambal C. and Singh R. Effect of mulch and intercrop under organic, inorganic and integrated system of weed management in cauliflower, p. 392. In: Proceedings, Volume III.

Gharde Y., Dubey R.P., Dhagat S. and Pateriya R. Web-based Information system for AICRP on Weed Management. p. 588. In: Proceedings, Volume III.

Gharde Y., Ghosh D., Singh R., Singh P.K. and Dubey R.P. Use of dose-response relationship to identify

डोज रिसपान्स संबंध का उपयोग। पृ. 62. कार्यवृत्त, खंड–3.

जग्गी डी., वरूण एम., नॉक्स जे., पॉल एम.एस. एवं कुमार बी. विश्वकर्मा जी., राठौर ए.के. एवं दुबे आर.पी. अत्यधिक प्रतिस्पर्धी वनस्पतियों के माध्यम से पार्थेनियम हिस्टरोफोरस का सतत प्रबंधन। पृ. 468. कार्यवृत्त, खंड–3.

खनखने पी.जे., बिसेन एच.एस., साराथम्बल सी. एवं शर्मा ए.आर. आकस्मिक और मुक्त तैरने वाली खरपतवार प्रजातियों के द्वारा वेटलेंड उपचार प्रणाली से पानी की गुणवत्ता में सुधार। पृ. 45. कार्यवृत्त, खंड–3.

खनखने पी.जे., आसफा तबस्सुम एवं पटैल ए. *अरूण्डो डोनक्स* में ई.डी.टी.ए. के द्वारा कैडमियम सहिष्णुता की क्षमता को बढ़ाना। पृ. 22. कार्यवृत्त, खंड–3.

कुमार बी., राठौर एम., चौधुरी पी.पी., सिंह आर., पगारे एस., जग्गी डी., त्रिपाठी एन., बरूआ आई.सी., संजय एम.टी. एवं गुरू एस.के. फसलों के खरपतवारीय संबंधियों का संभावित खाद्य पदार्थ के रूप में उपयोग के लिए आकलन : सांवा और रसभरी की प्रजातियों के साथ अध्ययन पृ. 43. कार्यवृत्त, खंड–2.

मेहता वी., सेलुजा एन., मांत्री ए. एवं दुबे आर.पी. स्मार्ट खरपतवार सेसंर के वास्तविक समय क्रियान्वयन में व्यवहारिक निहितार्थः प्रिसिशन फार्मिंग का भविष्य। पृ. 562. कार्यवृत्त, खंड–3.

पगारे एस., मिश्रा आर.पी., चौधुरी पी.पी., राठौर एम., सिंह आर., जग्गी डी. एवं कुमार बी. विभिन्न क्षेत्रों से एकत्रित किये गये फसलीय प्रजातियों के नमुनों में माइकोफिजियोलॉजीकल एवं अपव्ययों में उतार–चढ़ाव (भिन्नता). पृ. 24. कार्यवृत्त, खंड–2.

पाण्डेय डी.के. जलकुम्भी में लवणता, परासरण और पी.एच. तनाव सहनशीलता। पृ. 18. कार्यवृत्त, खंड–3.

पाण्डेय डी.के., कुमार बी. एवं तिवारी एस.के. पार्थेनियम की पत्तियों के एलिलोकैमिकल कूड से जलकुंभी में प्रकाश संश्लेषण में अंतर्बाधा। पृ. 471. कार्यवृत्त, खंड–3.

परस्ते के., चौधुरी पी.पी., राठौर एम., सिंह आर., पगारे एस., जग्गी डी., वरूण एम., त्रिपाठी एन., चन्दर एस., साराथम्बल सी एवं कुमार बी. जलवायु परिवर्तन व्यवस्था के अंतर्गत फसल–खरपतवार की गतिशीलता और खरपतवार प्रबंधन। पृ. 575. कार्यवृत्त, खंड–3.

पारे एस.के., सिंह पी.के. एवं सौंधिया एस. कृषक प्रक्षेत्र पर अनुसंधान एवं प्रदर्शन के अंतर्गत सोयाबीन में खरपतवार प्रबधंन तकनीक का प्रभाव। पृ. 506. कार्यवृत्त, खंड–3.

प्रसाद बाबू एम.बी.बी., जैन वी., सुशीलकुमार एवं गंगैह बी. रिमोट सेन्सिंग तकनीक द्वारा जंगली धान की खोज. पृ. 559. कार्यवृत्त, खंड–3.

herbicide's efficacy in a mixture, p. 62. In: Proceedings, Volume II.

Jaggi D., Varun M., Knox J., Paul M.S. and Kumar B. Sustainable management of *Parthenium hysterophorus* through highly competitive flora, p. 468. In: Proceedings, Volume III.

Khankhane P.J., Bisen H.S., Sarthambal C. and Sharma A.R. Water-quality improvement in wetland treatment system with emergent and free floating weed species, p. 45. In: Proceedings, Volume II.

Khankhane P.J., Aasfa Tabassum and Patel A. Enhanced cadmium accumulation in *Arundo donax* by EDTA, p. 22. In: Proceedings, Volume III.

Kumar B., Rathore M., Choudhury P.P., Singh R., Pagare S., Jaggi D., Tripathi N., Barua I.C., Sanjay M.T. and Guru S.K. Bio-prospecting the food potential of weedy relatives of crops: Studies with *Echinochloa* and *Physalis* species, p. 43. In: Proceedings, Volume II.

Mehta V., Saluja N., Mantri A. and Dubey R.P. Practical implications in real time implementation of smart weed sensors: Future of precision farming, p. 562. In: Proceedings, Volume III.

Pagare S., Mishra R.P., Choudhury P.P., Rathore M., Singh R., Jaggi D. and Kumar B. Morpho-physiological and molecular variations in *Physalis* species collected from different locations, p. 24. In: Proceedings, Volume III.

Pandey D.K. Salinity, osmotic and pH stress tolerance in water hyacinth, p. 18. In: Proceedings, Volume III.

Pandey D.K., Kumar B. and Tiwari S.K. Inhibition of photosynthesis in water hyacinth by parthenium leaf allelochemical crude, p. 471. In: Proceedings, Volume III.

Paraste K., Choudhury P.P., Rathore M., Singh R., Pagare S., Jaggi D., Varun M., Tripathi N., Chander S., Sarathambal C. and Kumar B. Crop-weed dynamics and weed management under the regime of climate change, p. 575. In: Proceedings, Volume III.

Parey S.K., Singh P.K. and Sondhia S. Impact of weed management technology in soybean under on-farm research cum demonstration, p. 506. In: Proceedings, Volume III.

Prasad Babu M.B.B., Jain V., Sushilkumar and Gangaiah B. Detection of jungle rice (*Echinochloa colona*) using remote sensing technique, p. 559. In: Proceedings, Volume III.

राठौर ए.के., शर्मा ए.आर., सिंह आर. एवं साराथम्बल सी. धान आधारित फसल पद्धति में जीरो टील गेहूं का उपज प्रदर्शन पर खरपतवारों एवं नाइट्रोजन प्रबंधन का प्रभाव. पृ. 362. कार्यवृत्त, खंड–3.

राठौर एम., सिंह आर., कुमार बी. एवं चौहान बी.एस. खरपतवारीय धानः भारतीय परिदृश्य। पृ. 7. कार्यवृत्त, खंड–2.

राठौर एम., सिंह आर. एवं कुमार बी. खरपतवारीय धान का अवायवीय परिस्थिति के अंतर्गत तथा अलग–अलग बुवाई की गहराई पर अंकुरण। पृ. 577. कार्यवृत्त, खंड–3.

सप्रे निशा, केवट एम.एल. शर्मा ए.आर., सिंह वी.पी. एवं झा जी. चांवल–गेहूँ–मूँग फसल प्रणाली उत्पादकता और खरपतवार गतिशीलता पर जुताई और खरपतवार प्रबंधन का प्रभाव। पृ. 351. कार्यवृत्त, खंड–3,.

साराथम्बल सी., खनखने पी. एवं सिंह डी.के. खरपतवार राइजोस्फीयर में बसे धातु सहिष्णु और पौधों की वृद्धि में सहायक राइजोबैक्टीरिया के लक्षण वर्णन। पृ. 4. कार्यवृत्त, खंड–3.

सेन जे.एन. एवं दुबे आर.पी. धान स्थापन की तीन विधियों की तुलना खेती की लागत एवं खरपतवार नियंत्रण के आधार पर करना। पृ. 537. कार्यवृत्त, खंड–3,.

शर्मा ए.आर., उपाध्याय आर.एस., मिश्रा बी., पारे एस.के., सिंह पी.के. एवं सिंह आर. मध्य भारत के जबलपुर क्षेत्र में संरक्षित कृषि आधारित तकनीक अपनाना : सफलता की कहानी। पृ. 354. कार्यवृत्त, खंड–3.

शुक्ला पी., सौंधिया एस. एवं शर्मा ए.आर. अ.भा.स.अनु.परि. खरपतवार प्रबंधन– एक परिचय। पृ. 587. कार्यवृत्त, खंड–3.

सिंह आर., दुबे आर.पी., सिंह वी.पी., घोष डी., साराथम्बल सी., बर्मन के.के. एवं चौधुरी पी.पी. मक्का की फसल की बढ़वार एवं उपज पर टिलेज, अवशेषों एवं खरपतवार प्रबंधन का प्रभाव (असर)। पृ. 151. कार्यवृत्त, खंड–2.

सिंह आर., मीणा एम.के., सिंह वी.पी. एवं शर्मा ए.आर. धान आधारित फसल पद्धति में संरक्षित खेती द्वारा खरपतवार प्रबंधन। पृ. 355. कार्यवृत्त, खंड–3.

सिंह आशा., केवट एम.एल., सोंधिया एस. एवं सिंह प्रिया मिलोसल्यूरॉन इथाइल का दिन के समय छिड़काव का खरपतवारों एवं गेहूं के उपज पर प्रभाव। पृ. 154. कार्यवृत्त, खंड–3.

सिंह जी.पी., सुशील कुमार, पटेरिया आर. एवं कमलवंशी वी.के. भारत में खरपतवार वैज्ञानिकों एवं अनुसंधानकर्ताओं हेतु खरपतवार संबंधी वेब आधारित सूचना पुर्नप्राप्ति पद्धति का विकास। पृ. 590. कार्यवृत्त, खंड–3.

सिंह पी.के. आदिवासी मक्का उत्पादकों में तकनीकी हस्तक्षेप का प्रभाव। पृ. 504. कार्यवृत्त, खंड–3.

Rathore A.K., Sharma A.R., Singh R. and Sarathambal C. Yield performance of zero-till wheat as influenced by weed and nitrogen management in rice-based cropping system, p. 362. In: Proceedings, Volume III.

Rathore M., Singh R., Kumar B. and Chauhan B.S. Weedy rice - The Indian Scenario, p. 7. In: Proceedings, Volume II.

Rathore M., Singh R. and Kumar B. Germination of weedy rice under anaerobic conditions and varying seed burial depths, p. 577. In: Proceedings, Volume III.

Sapre Nisha, Kewat M.L., Sharma A.R., Singh V.P. and Jha G. Effect of tillage and weed management on weed dynamics and system productivity of rice-wheat-greengram cropping system, p. 351. In: Proceedings, Volume III.

Sarathambal C., Khankhane P.J. and Singh D.K. Characterization of metal tolerant and plant growth promoting rhizobacteria colonizing in weed rhizosphere, p. 4. In: Proceedings, Volume III.

Sen J.N. and Dubey R.P. Comparison among three rice establishment methods on cost of cultivation and weed control, p. 537. In: Proceedings, Volume III.

Sharma A.R., Upadhayay R.S., Mishra B, Parey S.K., Singh P.K. and Singh R. Adoption of conservation agriculture-based technologies in the Jabalpur region of central India: Success story, p. 354. In: Proceedings, Volume III.

Shukla P., Sondhia S. and Sharma A.R. All India Coordinated Research Project on Weed Management : A profile, p. 587. In: Proceedings, Volume III.

Singh R., Dubey R.P., Singh V.P., Ghosh D., Sarathambal C., Barman K.K. and Choudhury P.P. Impact of tillage, residue and weed management on growth and yield of maize, p. 151. In: Proceedings, Volume II.

Singh R., Meena M.K., Singh V.P. and Sharma A.R. Weed management in rice-based cropping systems under conservation agriculture, p. 355. In: Proceedings, Volume III.

Singh Asha , Kewat M.L., Sondhia S. and Singh Priya. Effect of day time application of mesosulfuron-methyl on weeds and yield of wheat, p. 154. In: Proceedings, Volume III.

Singh G.P. Sushilkumar, Pateria R. and Kamalvanshi V.K. Web-based system for information retrieval on weed scientists and research work in India, p. 590. In: Proceedings, Volume III.

Singh P.K. Impact of technological intervention on tribal maize growers, p. 504. In: Proceedings, Volume III.

तिवारी के.के., पारे एस.के., सिंह पी.के. एवं दुबे आर.पी. जबलपुर के आदिवासी क्षेत्र में कृषक प्रक्षेत्र अनुसंधान के अंतर्गत गेहूं में खरपतवार प्रबंधन। पृ. 505. कार्यवृत्त, खंड–3.

तिवारी ओ.एन., सौंधिया एस. एवं शर्मा ए.आर. अ.भा.स.अनु. परियोजना खरपतवार प्रबंधन में उन्नत उत्पादन तकनीकी। पृ. 506. कार्यवृत्त, खंड–3.

वरूण एम., ओगुंकले सी., जग्गी डी. एवं पॉल एम. एवं भूमेश कुमार लैड दूषित मिट्टी में फाइटोरेमेडियेशन के लिये मकोय एक योग्य खरपतवार। पृ. 561. कार्यवृत्त, खंड–3.

विश्वकर्मा जी., राठौर ए.के. एवं दुबे आर.पी. गेहूं में पारंपरिक और संरक्षित रोपन पद्धतियों का मूल्यांकन। पृ. 328. कार्यवृत्त, खंड–3.

यादव आर., खनखने पी.जे., सौंधिया एस. एवं बघेल एस.एस. वेटेवेरिया जिजोनाईड द्वारा दूषित मिट्टी में पेटीलाक्लोर की सहनक्षमता तथा नाईट्रोजन का तेज प्रभाव। पृ. 483. कार्यवृत्त, खंड–3.

तीसरी अन्तर्राष्ट्रीय पादप कार्यिकी कांग्रेस : जीव विज्ञान अनुसंधान के क्षेत्र में चुनौतियां एवं रणनीति, 11–14 दिसम्बर, 2015, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली में प्रतिपादित लेख :

पाण्डेय डी.के. गाजरघास के पत्तों से विस्तृत एलिलोकैमिकल्स द्वारा तैयार शाकनाशी का जलकुम्भी में प्रकाश संश्लेषण निषेध कराना। पृ. 238.

परस्ते के., चौधुरी पी.पी., राठौर एम., सिंह आर., साराथम्बल सी., त्रिपाठी एन. एवं कुमार बी. उच्च कार्बन डाईआक्साइड और उच्च तापमान का गेहूं और फेलेरिस माइनर पर प्रभाव। पृ. 158.

13.3 पुस्तक अध्याय

कुमार बी., राठौर एम., कुमार एस. एवं शर्मा ए.आर. खरपतवार अनुसंधान निदेशालय : स्मारिका। 2015. 25वीं एशियाई प्रशांत खरपतवार विज्ञान सोसायटी सम्मेलन। नई दिल्ली। पृ. 273–302.

सिंह वी.पी., बर्मन के.के., सिंह आर. एवं शर्मा ए.आर. 2015 संरक्षित कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन। संरक्षित कृषि, संपादकों : फारूक एवं के.एच.एम. सिद्दिकी। स्प्रिंजर आन्तर्जनिक प्रकाशन ए.जी., बैसेल स्विटजरलैण्ड। पृ. 39–77.

13.4 लोकप्रिय लेख

बरूआ आई.सी., बरूआ ए., साराथम्बल सी. एवं कुमार बी. 2015. विदेशी आक्रामक खरपतवार एवं उसका प्रबंधन। इण्डियन फार्मिंग **65**(7) : 52–55.

खनखने पी.जे. एवं कौर रविन्दर 2015. जलीय पारिस्थितिकीय तंत्र में खरपतवारों द्वारा दूषित जलशोधन। इण्डियन फार्मिंग **65**(7):63–65.

Tiwari K.K., Parey S.K., Singh P.K. and Dubey R.P. On-farm research on weed management in wheat in tribal area of Jabalpur, p. 505. In: Proceedings, Volume III.

Tiwari O.N., Sondhia S. and Sharma A.R. Improved production technologies under AICRP-Weed Management, p. 506. In: Proceedings, Volume III.

Varun M., Ogunkunle C, Jaggi D., Paul M. and Kumar B. Phytoremediation potential of *Solanum nigrum* grown in lead contaminated soil, p. 561. In: Proceedings, Volume III.

Vishwakarma G., Rathore A.K. and Dubey R.P. Evaluation of conventional and conservation planting techniques for wheat, p. 328. In: Proceedings, Volume III.

Yadav R., Khankhane P.J., Sondhia S. and Baghel S.S. Pretilachlor tolerance and nitrogen uptake by *Vetiveria zizinoides* in contaminated soil, p. 483. In: Proceedings, Volume III.

Papers presented in 3rd International Plant Physiology Congress on Challenges and Strategies in Plant Biology Research, 11-12 December, 2015, Jawaharlal Nehru, New Delhi.

Pandey D.K., *Parthenium* leaf allelochemical preparation as an herbicide for noxious submerged aquatic weed hydrilla (*Hydrilla verticillata* L.f. Royle)- a weed against weed, p. 238.

Paraste K., Choudhury P.P., Rathore M., Singh R., Sarathambal C., Tripathi N. and Kumar B. Effect of elevated CO_2 and temperature on wheat and *Phalaris minor*, p. 158.

13.3 Book chapters

Kumar B., Rathore M., Kumar S. and Sharma A.R. 2015. Biology and management of invasive weeds of forestry and agro-forestry ecosystems under climate change regime. In: *Agroforestry: Present Status and Way Forward*. Eds. S.K. Dhyani, Ram Newaj, Badre Alam and Inder Dev. Biotech Books, New Delhi. p. 273-302.

Singh V.P., Barman K.K., Singh R. and Sharma A.R. 2015. Weed management in conservation agriculture systems. In: *Conservation Agriculture*. Eds. Mohammad Farooq and K.H.M. Siddique. Springer International Publishing AG, Basel, Switzerland. p. 39-77.

13.4 Popular articles

Barua I.C., Barua A., Sarathambal C. and Kumar B. 2015. Alien invasive weeds and their management. *Indian Farming* **65**(7): 52-55.

Khankhane P.J. and Kaur Ravinder. 2016. Weeds as phytoremediation agents of aquatic ecosystem. *Indian Farming* **65** (7): 63-65.

नायडू व्ही.एस.जी.आर., महाजन जी., चन्दर एस. एवं कुमार बी. 2015. बदलते हुये जलवायु में फसल एव खरपतवार का प्रतियोंगिता एवं प्रबधंन। इण्डियन फार्मिंग **65**(7):40–43.

शर्मा ए.आर. एवं कुमार बी. 2015. खरपतवार अनुसंधान निदेशालयः रूपरेखा, पृष्ठ 41–56, स्मारिका। सम्पादकोंः ए.आर. शर्मा, बी. कुमार, सुशील कुमार, एम.एस. शुल्लार एवं प्रशांत बोडाके। एशियन पेसिफिक खरपतवार विज्ञान सोसायटी का रजत जयंती सम्मेलन, स्मारिका संपादकी.

सिंह वी.पी., सिंह एस.पी., गुरू एस.के. एवं दुबे आर. पी. 2015. ऑर्गेनिक खेती में खरपतवार प्रबधंन। इण्डियन फार्मिंग **65**(7): 14–18.

सौंधिया एस., शर्मा एन., जानकी पी. एवं परविन्दर के. 2015. हर्विसाइड की अवशिष्टांश का जोखिम एवं उसका प्रबंध। इण्डियन फार्मिंग **65**(7): 34–39.

सुशील कुमार एवं कुमार बी. 2015. भारत में जलचर खरपतवार एवं उसका प्रबंध। इण्डियन फार्मिंग **65**(7): 52–55.

सुशील कुमार एवं डेका जे. 2015. खरपतवार का उपयोग : वीरान से संपत्ति। इण्डियन फार्मिंग **65**(7): 73–75.

सुशील कुमार एवं डॉरी बी. 2015. भारत में गाजर घास की समस्यायें एवं प्रबंधन। इण्डियन फार्मिंग **65**(7): 47–51.

सुशील कुमार एवं यदुराजू एन.टी. 2015. खरपतवार का जैविक नियंत्रण कितना सफल ? पृ. 30–34 मेंः ए.आर.शर्मा, बी. कुमार, सुशील कुमार, एम.एम. मुल्लर, प्रशान्त बोडाके, ए.पी. डब्लू.एम.एस. रजत जयंती सम्मेलन, हैदराबाद खरपतवार विज्ञान का भारतीय संस्था, जबलपुर.

13.5 पुस्तक

- राव वि.एस., यादुराजु एन.टी., चन्द्रसेना एन.आर., हासान जि. एवं शर्मा ए.आर. (सम्पादित), एशियाई–पेसिफिक क्षेत्र में खरपतवार विज्ञान सोसायटी एवं भारतीय खरपतवार विज्ञान सोसायटी, भा.कृ.अनु.प.–डी.डब्लु.आर., जबलपुर, 389 पृ.
- सौंधिया एस. 2016. शाकनाशी अवशेष विश्लेषण। सतीश सीरियल पब्लिशिंग हाउस, दिल्ली। 360 पृ.।

13.6 सम्पादित कार्यवृत्त / स्मारिका / अन्य

- नाम रहित 2015. विजन 2015. भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु. निदेशालय, जबलपुर एवं नई दिल्ली। 32 पृ.
- शेट्टी एस.वी.आर., प्रसाद टी.वी.आर., चिन्नास्वामी सी., संजय एम.टी., सौंधिया एस. एवं सुशील कुमार 2015. कार्यवृत्त, खण्ड–3, ए.पी. डब्लूएस.एस., हैदराबाद, खरपतवार विज्ञान की भारतीय संस्था, जबलपुर। 615 पृ.
- शर्मा ए.आर., कुमार बी., सुशील कुमार., भुल्लर एम.एस. एवं बोडाके पी. 2015. सोवेनियर एशियाई पेसिफिक खरपतवार विज्ञान सोसायटी का रजत जयंति सम्मेलन हैदराबाद भारत एवं खरपतवार विज्ञान सोसायटी, जबलपुर। 56 पृ.

Naidu V.S.G.R., Mahajan G., Chander S., Kumar B. 2015. Crop-weed competition and management under changing climate. *Indian Farming* **65**(7): 40-43.

Sharma A.R. and Kumar B. 2015. Directorate of Weed Research: Profile, p. 41-56. In: *Souvenir*. Eds. A.R. Sharma, B. Kumar, Sushilkumar, M.S. Bhullar and Prashant Bodake. Asian-Pacific Weed Science Society Silver Jubilee Conference, Hyderabad. Indian Society of Weed Science, Jabalpur.

Singh V.P., Singh S.P., Guru S.K. and Dubey R.P. 2015. Weed management in organic farming systems. *Indian Farming* **65** (7): 14-18.

Sondhia S., Sharma N., Janaki P. and Parvinder K. 2015. Herbicide residue hazards and their mitigation. *Indian Farming* **65**(7): 34-39.

Sushilkumar and Babu Ramesh. 2015. Aquatic weeds and their management in India. *Indian Farming* **65**(7): 56-62.

Sushilkumar and Deka J. 2015. Weed utilization: wealth from waste. *Indian Farming* **65** (7): 73-75.

Sushilkumar and Duary B. 2015. *Parthenium* problem and management in India. *Indian Farming* **65**(7): 47-51.

Sushilkumar and Yaduraju N.T. 2015. How successful is biological control of weeds? p. 30-34. In: *Souvenir*. Eds. A.R. Sharma, B. Kumar, Sushilkumar, M.S. Bhullar and Prashant Bodake. Asian-Pacific Weed Science Society Silver Jubilee Conference, Hyderabad. Indian Society of Weed Science, Jabalpur.

.13.5 Book

- Rao, V.S., Yaduraju N.T., Chandrasena N.R., Hassan G. and Sharma A.R. (Eds.) 2015. Weed Science in the Asian-Pacific Region. Asian-Pacific Weed Science Society and Indian Society of Weed Science, ICAR-DWR, Jabalpur. 389 p.
- Sondhia S. 2016. Herbicide Residue Analysis. Satish Serial Publishing House, Delhi. 360 p.

13.6 Edited Proceedings/Souvenir/Others

- Anonymous. 2015. Vision 2050. ICAR-DWR, Jabalpur and ICAR, New Delhi. 32 p.
- Shetty S.V.R., Prasad T.V.R., Chinnusamy C., Sanjay M.T., Sondhia S. and Sushilkumar. 2015. *Proceedings, Volume III*. Asian-Pacific Weed Science Society Silver Jubilee Conference, Hyderabad. Indian Society of Weed Science, Jabalpur. 615 p.
- Sharma A.R., Kumar B., Sushilkumar, Bhullar M.S. and Bodake P. 2015. *Souvenir*. Asian-Pacific Weed Science Society Silver Jubilee Conference, Hyderabad. Indian Society of Weed Science, Jabalpur. 56 p.

- शर्मा ए.आर., बाकिह जे., बकार रहमान ए., कुमार बी., भुल्लर एम.एस. एवं सुशील कुमार 2015. एशिया–पेसिफिक अंचल में खरपतवार विज्ञान सोसायटी, जबलपुर। 50 पृ.
- सिंह पी.के., राठौर एम, घरडे वाई, एवं धगट सन्दीप, 2015. स्मारिका, भा.कृ.अनु.प–जोनल खेल टूर्नामेन्ट (केन्द्रीय जोन) 7–11 दिसम्बर, भा.कृ.अनु.प.–डी.डब्लू.आर., जबलपुर। 27 पृ.

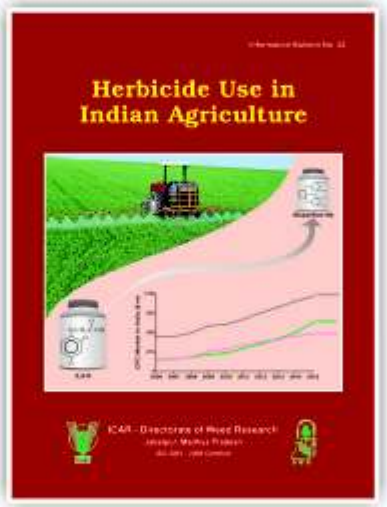
13.7 बुलेटिन

- भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.निदेशालय 25 वर्षों की एक गौरमयी झलक. इनफॉर्मेशन बुलेटिन कमांक 20। भा.कृ.अनु.प.–ख. अनु.निदेशालय, जबलपुर। 88 पृ.
- चौधुरी पी.पी., सिंह आर., घोष डी. एवं शर्मा ए.आर. 2015. भारतीय कृषि में शाकनाशी का उपयोग। इनफॉर्मेशन बुलेटिन क्रमांक 22। भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.निदेशालय, जबलपुर। 110 पृ.
- दुबे आर.पी. एवं तिवारी ओ.एन. 2015. खरपतवार प्रबंधन के तकनीकियों। देश की सेवा में खरपतवार अनुसंधान निदेशालय के गौरवमय 25 वर्ष. इनफॉर्मेशन बुलेटिन कमांक 21 भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.निदेशालय, जबलपुर। 83 पृ.
- सिंह वी.पी., बर्मन के.के., सिंह आर., सिंह पी.के. एवं शर्मा ए. आर. 2015. संरक्षित कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन। तकनीकी बुलेटिन क्र. 10। भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.निदेशालय, जबलपुर। 60 पृ.
- सुशील कुमार एवं सिंह वी.पी. 2015. डी.डब्लू.आर. राष्ट्र की सेवा में 25 वर्ष। इनफॉर्मेशन बुलेटिन क्रमांक 19। भा.कृ.अनु.प. –ख.अनु.निदेशालय, जबलपुर। 238 पृ.

- Sharma A.R., BakiHj. Bakar, Rahman A., Kumar B., Bhullar M.S and Sushilkumar. 2015. *Weed Science Societies of Asia-Pacific Region*. Asian-Pacific Weed Science Society Silver Jubilee Conference, Hyderabad. Indian Society of Weed Science, Jabalpur. 50 p.
- Singh P.K., Rathore M., Gharde Y. and Dhagat Sandeep. 2015. *Souvenir*. ICAR Zonal Sports Tournament (Central-zone) 7-11 December, ICAR-DWR, Jabalpur. 27 p.

13.7 Bulletins

- Anonymous. 2015. *DWR-Glorious 25 Years*. Information Bulletin No. 20. ICAR-DWR, Jabalpur. 88 p.
- Choudhury P.P., Singh R., Ghosh D. and Sharma A.R. 2015. *Herbicide Use in Indian Agriculture*. Information Bulletin No. 22. ICAR-DWR, Jabalpur. 110 p.
- Dubey R.P. and Tiwari O.N. 2015. *Technologies on Weed Management*. Information Bulletin No. 21. AICRP on WM, ICAR-DWR, Jabalpur. 83 p.
- Singh V.P., Barman K.K., Singh R., Singh P.K. and Sharma A.R. 2015. *Weed Management in Conservation Agriculture Systems*. Technical Bulletin No. 10. ICAR-DWR, Jabalpur. 60 p.
- Sushilkumar and Singh V.P. 2015. *DWR-25 Years in Service of Nation*. Information Bulletin No. 19. ICAR-DWR, Jabalpur. 238 p



13.8 निदेशालय की राजभाषा पत्रिका में प्रकाशित लेख

पी.के. सिंह एवं योगिता घरडे. 2015–16. खरीफ फसलों के प्रमुख खरपतवार एवं उनका प्रबंधन। तृण संदेश 11:1.

नीरज त्रिपाठी एवं मीनल राठौर. 2015–16. जैव प्रौद्योगिकी उद्योग और छात्रों के लिये संभावनायें। तृण संदेश 11:6.

चेतन सी.आर. एवं डोंगरे जी.आर. 2015–16. यांत्रिक विधि से प्रभावशाली खरपतवार प्रबंधन। तृण संदेश 11:7.

मीनल राठौर, शशांक महेश, भूमेश कुमार, रूबी सिंह एवं राघवेन्द्र सिंह. 2015–16. शाकनाशी मेट्रीब्यूजिन से मटर के पौधों में तनाव। तृण संदेश 11:9.

श्यामलाल एवं तरूण सूर्यवंशी. 2015–16. आलू की फसल में खरपतवारों की समस्या एवं उनका समाधान। तृण संदेश 11:10.

विकास सी. त्यागी, दिशा जग्गी, सौरभ पगारे, सुभाष चन्द्र, मीनल राठौर एवं भूमेश कुमार. 2015–16. आक्रामक विदेशी खरपतवार प्रजातियां एवं उनके प्रभाव। तृण संदेश 11:13.

सौरभ पगारे, मनीला भाटिया, नीरज त्रिपाठी, दिशा जग्गी, आर. पी. मिश्रा, मीनल राठौर एवं भूमेश कुमार. 2015–16. खरपतवार प्रबंधन में आण्विक जीवविज्ञान एवं जीनोमिक्स का योगदान। तृण संदेश 11:15.

पी.जे. खनखने, शोभा सोंधिया एवं आर.पी. दुबे. 2015–16. सिंचाई के लिए स्थलीय/जलीय खरपतवार द्वारा अपशिष्ट जल का जैविक उपचार। तृण संदेश 11:17.

पी.जे. खनखने, शोभा सौंधिया, सी. साराथम्बल, अखिलेश पटेल एवं आसफा तबस्सुम. 2015–16. जबलपुर के विभिन्न दूषित स्थानों में जल की गुणवत्ता एवं सब्जियों पर उसका प्रभाव। तृण संदेश 11:18.

सी. साराथम्बल, पी.जे. खनखने, आसफा तबस्सुम एवं अखिलेश पटैल. 2015–16. पौधे की वृद्धि को बढ़ावा देने वाले राइजोवैक्टीरिया का आइसोलेशन एवं जैव उपचार। तृण संदेश 11:20.

नीरज त्रिपाठी और मीनल राठौर. 2015–16. बदलते जलवायु में कृषि, मृदा स्वास्थ्य और जैव प्रौद्योगिकी। तृण संदेश 11:22.

सूर्यकांत नागरे, सुभाष चन्द्र, राघवेन्द्र सिंह एवं वी. सी. त्यागी. 2015–16. अजोलाः आदर्श सम्पूर्ण पशुआहार एवं जैविक उर्वरक। तृण संदेश 11:25.

दिशा जग्गी, मयंक, अनिल कंठले, राजन सिंह, सौरभ पगारे, सी. साराथम्बल एवं भूमेश कुमार. 2015–16. जैव विविधता के लिये प्रमुख खतरे। तृण संदेश 11:28.

पार्थो प्रतिम चौधुरी एवं पवन तिवारी. 2015–16. शाकनाशकों के उपयोग के समय सुरक्षा निर्देश एवं सावधानियां। तृण संदेश 11:30.

एम. के. मीणा. 2015–16. जौ की आधुनिक उन्नत खेती। तृण संदेश 11:32.

राजन सिंह, अनिल कुमार कंठले, दिशा जग्गी, पी.पी. चौधुरी एवं पवन तिवारी. 2015–16. भूमि, सतही जल एवं भूमिगत जल से भारी धातुओं के प्रदूषण को कम करने की एक नई तकनीकः पौधों द्वारा उपचार (फायटोरेमेडियेशन)। तृण संदेश 11:34.

ओ.एन. तिवारी, पंकज शुक्ला एवं संदीप धगट. 2015–16. पुदीना उपजाओ लाभ कमाओ। तृण संदेश 11:39.

पवन तिवारी एवं पार्थो प्रतिम चौधुरी. 2015–16. शाकनाशक की विषाक्तता। तृण संदेश 11:41.

सुभाष चन्द्र, सूर्यकांत नागरे एवं अनूप कुमार राठौर. 2015–16. शरद कालीन गन्ने में अंतरवर्ती खेती अपनाये अतिरिक्त लाभ पायें। तृण संदेश 11:43.

रोहित पटेरिया एवं योगिता घरडे. 2015–16. ई–कृषिः वर्तमान कृषि की आवश्यकता। तृण संदेश 11:45.

चेतन सी.आर., जी.आर. डोंगरे एवं के. मन्जूनाथा. 2015–16. फसल के अवशेषों के प्रबंधन के लिए वेलर। तृण संदेश 11:48.

अखिलेश पटैल, श्रद्धा पटैल, आसफा तबस्सुम एवं पी. जे. खनखने. 2015–16. मृदा अपरदन एवं नियंत्रण। तृण संदेश 11:50.

आशा सिंह एवं अजय पाल सिंह. 2015–16. हल्दी की खेती। तृण संदेश 11:56.

रविशंकर पारधी, योगिता घरडे, पी.के. सिंह एवं एकता खत्री. 2015–16. भारत में कृषि प्रसार कार्यक्रमों का विकास एवं संभावनायें। तृण संदेश 11:59.

संदीप धगट एवं पी.के. सिंह. 2015–16. किसान मोबाइल एप्लीकेशन (एप)– स्मार्ट और आधुनिक खेती की जानकारी प्राप्त करने का नायाब तरीका। तृण संदेश 11:68.

सुमित गुप्ता एवं योगिता घरडे. 2015–16. उन्नत मोबाइल प्रौद्योगिकी का युग। तृण संदेश 11:76.

जी.आर.डोंगरे. 2015–16. किसान का मर्म (कविता)। तृण संदेश 11:72.

जी.आर.डोंगरे. 2015–16. संरक्षित खेती (कविता)। तृण संदेश 11:72.

14 अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा
MONITORING AND REVIEW OF RESEARCH PROGRAMMES

14.1 निदेशालय की अनुसंधान परिषद की बैठक

निदेशालय की अनुसंधान परिषद की बैठक 27–29 अप्रैल, 2015 को निदेशक, डॉ. अजीत राम शर्मा की अध्यक्षता एवं डॉ. एन. टी. यदुराजु, अध्यक्ष, आई.एस.डब्ल्यू.एस. एवं डॉ. ए.एन. राव, अतिथि वैज्ञानिक आई.आर.आर.आई. / आई.सी.आर.आई.एस.ए.टी., हैदराबाद की उपस्थिति में आयोजित हुई। निदेशक महोदय द्वारा संक्षिप्त में निदेशालय के अधिदेश, बुनियादी सुविधाओं, स्टाफ, अनुसंधान कार्यक्रमों एवं वर्ष 2014–15 में की गई नई पहलों के बारे में जानकारी दी गयी। डॉ. एन.टी. यदुराजु द्वारा जलवायु परिवर्तन, शाकनाशी प्रतिरोधकता एवं आक्रामक खरपतवारों की चुनौतियों के मद्देनजर अनुसंधान कार्यो पर जोर दिया गया। डॉ. ए.न. राव ने 'वीड साईंस नॉलेज बैंक' की आवयश्कता पर जोर देते हुए किसानों के अधिकतम लाभ हेतु परिवर्तनात्मक, आर्थिक रूप से व्यवहार्य एवं पर्यावरण अनुकूल खरपतवार प्रबंधन की तकनीकें विकसित करने का आग्रह किया। सदस्य सचिव डॉ. भूमेश कुमार द्वारा आई.आर. सी. 2014 की अनुशंसाओं पर कार्यवाही रिपोर्ट प्रस्तुत की गयी। वर्ष 2014–15 के अनुसंधान परिणामों की गहराई से समीक्षा की गयी एवं सदस्यों द्वारा महत्वपूर्ण सुझाव दिये गयें।

14.1 Institute Research Council (IRC) Meeting

The IRC meeting was convened during 27-29 April, 2015 under the chairmanship of Dr A.R. Sharma. Dr N.T. Yaduraju, President ISWS and Dr A.N. Rao, Visiting Scientist, IRRI/ICRISAT, Hyderabad were the invited resource persons. Dr A.R. Sharma briefed the research programmes and initiatives undertaken during 2014-15. Dr N.T. Yaduraju emphasized the need to address the challenges in weed management in the era of climate change, herbicide resistance and threat posed by invasive weeds. Dr A.N. Rao urged to develop a 'Weed Science Knowledge Bank' and also the need to develop innovative, economically-viable, eco-friendly and adaptable weed management practices for the benefit of farmers. Dr Bhumesh Kumar, Member Secretary, IRC presented the action taken report on general recommendations of IRC 2014. Salient achievements during 2014-15 were reviewed followed by in depth and critical remarks by the members, resource persons and Chairman.

14.2 संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक

संस्थान प्रबंधन समिति की 24वीं बैठक डॉ. ए.आर. शर्मा, निदेशक की अध्यक्षता में दिनॉक 10 मार्च, 2016 को आयोजित की गई। समिति के अन्य सदस्य डॉ. एस.के. राव, संचालक अनुसंधान, जे.एन.के.वि.वि., जबलपुर; डॉ. एस.के. बन्द्योपाध्याय, प्र.वै., पर्यावरण विज्ञान विभाग, आई.ए.आर.आई. नई दिल्ली; डॉ. डी.पी. सिंह, पूर्व प्र.वै. (पादप फिजियोलाजी), एन.आर.आर.आई. कटक; डॉ. ओ.पी. प्रेमी, प्र.वै., डी.आर.एम.आर., भरतपुर; श्री सुरेन्द्र अम्रुते, सहायक निदेशक (कृषि), भोपाल; श्री आर.के. गिरी, प्रशासनिक अधिकारी एवं सदस्य सचिव, सभी शोध कार्यक्रम प्रमुख एवं सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी उपस्थित रहे।

अध्यक्ष एवं निदेशक ने निदेशालय की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि, अधिदेश, नेटवर्किंग, फार्म की सुविधाओं, कर्मचारियों की संख्या, अनुसंधान एवं विस्तार गतिविधियों, नई पहलों आदि के बारे में जानकारी दी। सदस्य सचिव ने 23वीं बैठक की अनुशंसाओं पर कार्यवाही रिपोर्ट प्रस्तुत की। शोध कार्यक्रम प्रमुखों ने वर्ष 2015 की

14.2 Institute Management Committee (IMC) Meeting

The XXIV meeting of IMC was held on 10th March, 2016 under the chairmanship of Dr. A.R. Sharma, Director, ICAR-DWR in the presence of members Dr. S.K. Rao, Director of Research, JNKVV, Jabalpur; Dr. S.K. Bandopadhyay, Principal Scientist, Div. of Environmental Sciences, IARI, New Delhi; Dr. D.P. Singh, Ex-Principal Scientist (Plant Physiology), ICAR- NRRI, Cuttack, Odisha; Dr. O.P. Premi, Principal Scientist (Agronomy), ICAR-DRMR, Bharatpur, Rajasthan; Sh. Surendra Amrute, Asst. Director, DFWAD, Govt. of Madhya Pradesh, Bhopal (Representative of Director, DFWAD, Bhopal); Sh. R.K. Giri, Administrative Officer & Member Secretary, the research programme leaders and Assistant Finance & Accounts Officer, ICAR-DWR, Jabalpur.

The Chairman briefed about the historical background, mandate, networking and collaboration, farm facilities, discipline-wise staff strength, major research

अनुसंधान गतिविधियों के बारे में प्रस्तुतीकरण किया। वित्त एवं लेखा अधिकारी ने वर्ष 2015–16 के दौरान बजट के उपयोग पर रिपोर्ट प्रस्तुत की। समिति के सदस्यों ने विभिन्न मदों में बजट की कुशल उपयोग की सराहना की। वर्ष 2016–17 में आवश्यक उपकरणों की खरीद एवं कार्य प्रस्तावों पर सहमति व्यक्त करते हुए अपनी सिफारिश दी। समिति ने सस्य एवं मृदा विज्ञान में रिक्त वैज्ञानिक पदों कों शीघ्र ही भरने की अनुशंसा भी दी।

14.3 शोध सलाहकार समिति की बैठक

निदेशालय की 19वीं आर.ए.सी. बैठक 17–18 मार्च, 2016 को आई.सी.ए.आर.–डी.डब्ल्यू.आर., जबलपुर में आयोजित की गई। डॉ. डी.एम. हेगड़े, अध्यक्ष; डॉ. गीता कुलश्रेष्ठ, सदस्य; डॉ. एस. भास्कर, सदस्य; डॉ. ए.आर. शर्मा, सदस्य; डॉ. भूमेश कुमार, सदस्य सचिव और निदेशालय के सभी वैज्ञानिक आर.ए.सी. बैठक में उपस्थित रहे। डॉ. शर्मा ने वर्ष 2015–16 में निदेशालय की मुख्य उपलब्धियों और इस दौरान प्रमुख पहलों पर एक संक्षिप्त प्रस्तुति दी। डॉ. भूमेश कुमार ने 7–8 मार्च, 2015 को आर.ए.सी. की बैठक में की गई सिफारिशों से संबंधित कार्यवाई रिपोर्ट (ए.टी.आर) पर प्रस्तुति दी। आर.ए.सी. नें सदस्य सचिव द्वारा प्रस्तुत ए.टी.आर. पर संतुष्टि व्यक्त करते हुए कहा कि पिछली बैठकों में की गई सिफारिशों का अच्छी तरह ध्यान रखा गया। उसके बाद, 2015 के मुख्य शोध निष्कर्षो और 2016 में किये जाने वाले अनुसंधान कार्यक्रमों पर संबंधित वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुतीकरण किया गया। दिनांक 18 मार्च, 2016 को आर.ए.सी. के सदस्यों ने अनुसंधान क्षेत्र और वहॉ पर किये जा रहे अनुसंधान कार्यो का अवलोकन किया। आर.ए.सी. ने चल रहे अनुसंधान कार्यो की सराहना की और अनुसंधान क्षेत्र को एक मॉडल के रूप में विकसित करने के लिए पूरे डी.डब्ल्यू.आर. टीम को बधाई दी।

programmes in XII plan and contract research / consultancy services and initiatives undertaken during 2015-16 for strengthening research, extension, training and educational activities of the Directorate. The Member Secretary presented the Action Taken Report (ATR) on the recommendations of the XXIII IMC meeting held on 24.09.2014. Thereafter, four research programme leaders, viz. Dr. R.P. Dubey, Dr. Sushil Kumar, Dr. Bhumesh Kumar, Dr. Shobha Sondhia presented the salient research achievements of 2015-16 and future research programme for 2016-17. Mr. M. S. Hedau, AF & AO presented the details of budget allocation and utilization under Plan and Non-Plan of ICAR-DWR, Jabalpur and AICRP-WM for the years 2014-15 and 2015-16 (upto February 2016). All members appreciated the efficient utilization of funds under different heads. Plan funds allocated for 2014-15 were utilized fully. The proposals for purchase of essential equipments/ Works during 2016-17 were presented in this meeting which were agreed and recommended by the IMC. The committee also recommended that vacant positions in major disciplines like Agronomy and Soil Science should be filled up without delay.

14.3 Research Advisory Committee (RAC) Meeting

The XIX RAC meeting of the Directorate was held on 17-18 March, 2016 at ICAR - DWR, Jabalpur. Dr. D.M. Hegde, Chairman; Dr. Gita Kulshrestha, Member; Dr. S. Bhaskar, Member; Dr. A.R. Sharma, Member; Dr. Bhumesh Kumar, Member Secretary and scientists of the Directorate were present in the RAC meeting. Dr. Sharma made a brief presentation on salient achievements of the Directorate and major initiatives undertaken during 2015-16. Dr. Bhumesh Kumar presented the action taken report (ATR) on the recommendations made in the XVIII RAC meeting held on 7-8 March 2015. RAC expressed satisfaction over the ATR and opined that most of the points in the recommendations made in the last meetings have been well taken care of. Afterwards, programme-wise presentations of salient research findings of 2015 and future programmes of 2016 were made by the programme leaders and the concerned scientists. On 18 March, 2016 the members of the RAC visited the research farm and on-going experiments. RAC appreciated the ongoing experiments and congratulated the whole DWR team for developing and maintaining the experimental farm as a model.

15 कार्यक्रमों का आयोजन
EVENTS ORGANISED

कार्यक्रम / बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
प्रगतिशील कृषकों, कृषि अधिकारियों एवं कृषि वैज्ञानिकों की अंतरा–फलक बैठक Interface Meeting with Progressive Farmers and Agriculture Officers	16 अप्रेल, 2015 16 April, 2015
27वाँ स्थापना दिवस समारोह का आयोजन Celebration of 27th Foundation Day	22 अप्रेल, 2015 22 April, 2015
69वाँ स्वतंत्रता दिवस समारोह का आयोजन Celebration of 69th Independence Day	15 अगस्त, 2015 15 August, 2015
25वीं एशियन–पैसिफिक वीड साइंस सोसायटी कांफ्रेंस 25th Asian-Pacific Weed Science Society Conference	13–16 अक्टूबर, 2015 13-16 October, 2015
खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना की 22वीं वार्षिक समूह बैठक XXII Annual Group Meeting of All India Coordinated Research Project on Weed Management	17–18 अक्टूबर, 2015 17-18 October, 2015
सर्तकता जागरूकता सप्ताह Vigilance Awareness Week	26–31 अक्टूबर, 2015 26-31 October, 2015
राष्ट्रीय एकता दिवस National Unity Day	31 अक्टूबर, 2015 31 October, 2015
राष्ट्रीय साम्प्रदायिक सद्भावना सप्ताह National Communal Harmony Week	19–25 नवम्बर, 2015 19-25 November, 2015
संविधान दिवस Constitution Day	26 नवम्बर, 2015 26 November, 2015
विश्व मृदा दिवस World Soil Day	5 दिसम्बर, 2015 5 December, 2015
भा.कृ.अनु.प. – खेलकूद प्रतियोगिता (मध्य जोन) ICAR - Sports Tournament (Central Zone)	7–11 दिसम्बर, 2015 7- 11 December, 2015
संरक्षित कृषि पद्धति में खरपतवार प्रबंधन पर आदर्श प्रशिक्षण कार्यक्रम Model Training Course on "Weed Management in Conservation Agriculture System"	15–22 दिसम्बर, 2015 15-22 December, 2015
जय किसान जय विज्ञान सप्ताह Jai Kisan Jai Vigyan Week	23–29 दिसम्बर, 2015 23-29 December, 2015
वैज्ञानिक, कृषक, कृषि अधिकारी अंतरा–फलक बैठक Interface Meeting with Scientists, Farmers, Agriculture Officers	29 दिसम्बर, 2015 29 December, 2015
जलकुंभी प्रबंधन पर प्रौद्योगिकी प्रदर्शन, मोतीहारी (बिहार) Technology Demonstration on Water hyacinth Management at Motihari (Bihar)	26 दिसम्बर, 2015 26 December, 2015
चतुर्थ राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम ''खरपतवार प्रबंधन के नये आयाम'' 4th National Training Programme on "Advances in Weed Management"	12–21 जनवरी, 2016 12-21 January, 2016
67वाँ गणतंत्र दिवस समारोह का आयोजन Celebration of 67th Republic Day	26 जनवरी, 2016 26 January, 2016
गाँव घुघरा, कटनी में किसान दिवस एवं गोष्ठी का आयोजन Kisan Day-cum-Goshthi at Ghughra, Katni	19 फरवरी, 2016 19 February 2016
राष्ट्रीय विज्ञान दिवस National Science Day	29 फरवरी, 2016 29 February, 2016
नागन देवरी, सिवनी में किसान गोष्ठी का आयोजन Kisan Day-cum-Gosthi at Nagan Deori, Seoni	21 मार्च, 2016 21 March, 2016
उद्योग दिवस का आयोजन Industry Day Celebration	22 मार्च, 2016 22 March, 2016

प्रगतिशील कृषकों, कृषि अधिकारियों एवं वैज्ञानिकों के साथ अंतरा–फलक बैठक
Interface Meeting with Progressive Farmers and Agriculture Officers

स्थापना दिवस समारोह
Celebration of Foundation Day

25 वीं एशियन–पैसिफिक वीड साइंस सोसायटी कांफ्रेंस
25th Asian-Pacific Weed Science Society Conference

खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना की 22वीं वार्षिक समूह बैठक
XXII Annual Group Meeting of All India Coordinated Research Project on Weed Management

विश्व मृदा दिवस
World Soil Day

भा.कृ.अनु.प. – खेलकूद प्रतियोगिता (मध्य जोन)
ICAR - Sports Tournament (Central Zone)

जलकुंभी प्रबंधन पर प्रौद्योगिकी प्रदर्शन, मोतीहारी, बिहार
Technology demonstration on water hyacinth management at Motihari, Bihar

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस
National Science Day

प्रशिक्षण कार्यक्रम
Training Programme

उद्योग दिवस
Industry Day

किसान दिवस एवं गोष्ठी
Kisan Day cum-Goshthi

16 संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी
PARTICIPATION IN SEMINARS AND WORKSHOPS

डॉ. ए.आर. शर्मा

- 24–26 जुलाई, 2015 को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के 87 वें स्थापना दिवस समारोह और कृषि विज्ञान केन्द्र के राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- 2 सितम्बर, 2015 को भा.कृ.अनु.प.–आर.सी.एन.ई.आर., बारापानी में आयोजित समर स्कूल के प्रतिभागियों के लिए 'सी.ए. प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन' पर एक व्याख्यान दिया।
- 10 सितंबर, 2015 को के.वी.के., उज्जैन में कृषि विज्ञान केन्द्र के जोनल कार्यशाला–2015 (जोन–सप्तम्) में ''खरपतवार प्रबंधन के लिए उपयुक्त प्रौद्योगिकी'' पर एक व्याख्यान दिया।
- 24 नवंबर, 2015 को डेयरी विकास निदेशालय, रांची में ''दूध की गुणवत्ता और इसके नियंत्रण के उपायों पर पशुओं के लिए स्वाइन केस खरपतवार खिलाने का प्रभाव'' विषय पर कार्यशाला में भाग लिया।
- 30 नवंबर, 2015 को भा.कृ.अनु.प.–आई.जी.एफ.आर.आई., झांसी में ''केंद्रीय पठार और पहाड़ी क्षेत्र के कृषि विकास'' के मुद्दों पर कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. पी.के. सिंह

- 1 अप्रेल, 2015 को भा.कृ.अनु.प–अटारी, जोन–7, कृषि विज्ञान केन्द्र नरसिंहपुर एवं बायोवर्सिटी इण्टरनेशनल द्वारा संयुक्त रूप से नरसिंहपुर म.प्र. में आयोजित फार्मर्स– साइंटिस्ट इंट्रेक्शन वर्कशॉप कम फील्ड डे में भाग लिया।
- 6–7 अप्रैल, 2015 को भा.कृ.अनु.प.–नार्म, हैदराबाद में एच. आर.डी. प्रोग्राम पर नोडल ऑफिसर के लिये आयोजित ट्रेनिंग कम वर्कशाप में भाग लिया।
- 19–20 मई, 2015 को भा.कृ.अनु.प–अटारी, जोन–7, जबलपुर द्वारा कृषि विज्ञान केन्द्रों के लिये उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक पर टेक्नीकल प्रोग्राम निर्धारण हेतु आयोजित ट्रेनिंग कम वर्कशॉप में भाग लिया।
- 7 अगस्त, 2015 को रिलायंस एग्री फाउण्डेशन द्वारा जबलपुर में सहयोगी संस्थाओं हेतु कृषि विकास विषय पर आयोजित ट्रैनिंग कम वर्कशाप में भाग लिया।
- 20–21 अगस्त, 2015 को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली द्वारा मोतीहारी, बिहार, में आयोजित राष्ट्रीय कृषि मेला एवं प्रर्दशनी में भाग लिया।
- 30–31 अगस्त, 2015 को मध्यप्रदेश कृषि एवं उद्यानिकी विभाग द्वारा जे.एन.के.वि.वि., जबलपुर में आयोजित राज्य स्तरीय कृषि एवं उद्यानिकी कार्यशाला में भाग लिया।

Dr. A.R. Sharma

- 87th ICAR Foundation Day Award Ceremony and National Conference of KVKs on 24-26 July, 2015 at Patna.
- Delivered a lecture on "Weed management in CA system" to the participants of Summer School on 2 September, 2015 at ICAR-RCNER, Barapani.
- Delivered a lecture on "Appropriate Technologies for Weed Management" in the Zonal Workshop-2015 of KVKs (Zone-VII) on 10 September, 2015 at KVK, Ujjain.
- Workshop on "Effect of feeding swine cress (*Coronopus didymus*) weed to livestock on quality of milk and its control measures" on 24 November, 2015 at the Directorate of Dairy Development, Ranchi.
- Workshop on "Agricultural Development Issues of Central Plateau and Hill Region" on 30 November, 2015 at ICAR-IGFRI, Jhansi.

Dr. P. K. Singh

- Farmers-Scientist interaction workshop-cum- field day on 1 April, 2015 jointly organized by ICAR-ATARI (Zone-VII), KVKs Narshingpur and Bioversity International at Narshingpur (Madhya Pradesh).
- Training-cum-workshop of Nodal officers on HRD programme during 6-7 April, 2015 at ICAR-NAARM, Hyderabad.
- Training-cum-workshop for finalization of technical programme of KVKs on 'Improved weed management technologies' organized by ATARI (Zone-VII) during 19-20 May, 2015 at ICAR-DWR, Jabalpur.
- Training-cum-workshop of partner institution of reliance foundation for agriculture development on 7 August, 2015 at Reliance Agri. Foundation Office, Jabalpur.
- National Agriculture fairs-cum-exhibition organized by ICAR, New Delhi during 20-21 August, 2015 at Motihari, Bihar.
- State level workshop on agriculture and horticulture on 30-31 August, 2015 organized by State Agriculture and Horticulture Department, Madhya Pradesh at JNKVV, Jabalpur.
- Workshop-cum-training on agriculture organized by state agriculture department of Madhya Pradesh

- 6–7, अक्टूबर 2015 को कृषि प्रबंधन विषय पर कृषि निदेशालय, म.प्र. द्वारा जे.एन.के.वि.वि., जबलपुर में आयोजित वर्कशॉप कम ट्रेनिंग में भाग लिया।
- 3–4 नवम्बर, 2015 को भा.कृ.अनु.प.–डायरेक्ट्रेट ऑफ सोयाबीन रिसर्च, इंदौर में रोड मैप तैयार करने हेतु "एग्रोक्लाइमेटिक वेस्टर्न प्लेट्यू एंड हिल्स में कृषि विकास" विषय पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- 13–14 फरवरी, 2016 को भा.कृ.अनु.प–अटारी, जोन–7 द्वारा जे.एन.के.वि.वि., जबलपुर में आयोजित कृषि मेला एवं प्रर्दशनी में भाग लिया।
- 8 मार्च, 2016 को बोरलॉग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया जबलपुर द्वारा आयोजित एग्रीफेस्ट एवं प्रदर्शनी में भाग लिया।
- 29 मार्च, 2016 को भा.कृ.अनु.प.–आई.आई.एस.एस., भोपाल में संरक्षित कृषि विषय पर आयोजित सी.आर.पी. समीक्षा बैठक में भाग लिया।

डॉ. सुशील कुमार

- 2–3 जून 2015 को तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर में आयोजित 'अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना फसल कीट के जैविक नियंत्रण' की कार्यशाला में भाग लिया।
- 16–17 फरवरी को राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में आयोजित प्रमुख फसलों में एकीकृत नाशीजीव प्रबंधन ब्रेन स्टारमिंग में भाग लिया।
- 26 अक्टूबर से 14 नवम्बर, 2015 को माता गुजरी महाविद्यालय में आयोजित कार्यशाला में "लैंटाना द्वारा उपयोगी आर्टिकल बनाने" पर व्याख्यान दिया।
- 13–14 फरवरी, 2015 को राज्य वन अनुसंधान जबलपुर (मध्यप्रदेश) में आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला में वन और घास स्थल के संरक्षित क्षेत्रों में आक्रामक खरपतवार प्रबंधन" पर पेपर प्रस्तुत किया।

डॉ. आर.पी. दुबे

- 15–16 मई, 2015 को आई.आई.टी, नई दिल्ली में आयोजित सूचना प्राद्योगिकी अनुसंधान अकादमी (कृषि एवं खाद्यान्न) के पूर्ण विकास प्रस्ताव की कार्यशाला में भाग लिया।
- 19–20 मई, 2015 को आई.सी.ए.आर.–डी.डब्लू.आर. जबलपुर में जेड.पी.डी. (जोन सातवें) द्वारा आयोजित खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण सह कार्यशाला में भाग लिया।
- 3–4 फरवरी, 2016 को दलहन विकास निदेशालय, भोपाल, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा आई.सी.ए.आर.–सी.आई.ए.ई.,भोपाल में आयोजित 'दलहन विकास अवसर और रणनीतियॉं" राष्ट्रीय कार्यशाला में भाग लिया।

during 6-7 October, 2015 at JNKVV, Jabalpur.

- Workshop for preparing road map for "Agriculture development in agro climatic western plateau and hills" during 3-4 November, 2015 at ICAR-DSR, Indore.
- Fair-cum-exhibition on Agriculture during 13-14 February, 2016 at JNKVV, organized by ICAR-ATARI (Zone-VII), Jabalpur.
- Agri. fest-cum-exhibition of Borlaug Institute for South Asia, Jabalpur during 4 March, 2016.
- Review meeting of CRP on Conservation Agriculture on 29 March, 2016 at ICAR-IISS, Bhopal.

Dr. Sushil Kumar

- All India Coordinated Research Project on Biological Control of Crop Pests Workshop during 2-3 June, 2015 held at Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore.
- 'Brainstorming on IPM in major crops' during 16-17 February, 2016 held at NASC Complex, New Delhi.
- Delivered lecture in the National Workshop on "Use of *Lantana* to make utility article: Employment generations and biodiversity conservation in forest held during 26 October - 1 November, 2015 at Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya, Jabalpur (MP).
- Presented paper in National Workshop on 'Invasive Weed Management in the Forest and Grassland of Wildlife Protected Areas' during 13-14 February, held at State Forest Research Institute Jabalpur (MP).

Dr. R.P. Dubey

- Workshop for full proposal development by Information Technology Research Academy (Agriculture and Food) held during 15-16 May, 2015 at IIT, New Delhi.
- Training-cum-workshop on Weed Management organized by ZPD zone VII during 19-20 May, 2015 at ICAR-DWR, Jabalpur.
- National workshop on pulses development: opportunities and strategies held during 3-4 February, 2016 by Directorate of Pulses Development, Bhopal, Department of Agriculture, Cooperation and Farmers Welfare, Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Government of India at ICAR-CIAE, Bhopal.
- Workshop on 'Identification of researchable issues and

- 25–26 फरवरी, 2016 को जे.एन.के.वि.वि., जबलपुर द्वारा आयोजित कार्यशाला "मध्यप्रदेश में जैविक खेती का बढ़ावा देने लिए अनुसंधानिक मुद्दों और रणनीतियों के विकास की पहचान" में भाग लिया।
- 28 फरवरी, 2016 को जे.एन.के.वि.वि., जबलपुर में "मध्यप्रदेश में दलहन के क्षेत्र विस्तार के लिए रणनीतियां" की कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. डी.के. पाण्डे

- 11–14 दिसम्बर, 2015 को तीसरी अन्तराष्ट्रीय प्लांट फिजियोलॉजी कांग्रेस जे.एन.यू. नई दिल्ली में भाग लिया।

डॉ.पी.जे. खनखने

- 23 फरवरी, 2016 को एन.ए.एस.सी. परिसर नई दिल्ली मं एन. ए.एस.एफ. की बैठक में भाग लिया।
- 29 मार्च, 2016 को आई.आई.एस.एस., भोपाल में संरक्षण कृषि पर सी.आर.पी. की समीक्षा बैठक में भाग लिया।

डॉ. भूमेश कुमार

- 11–14 दिसंबर, 2015 को नई दिल्ली में आयोजित तीसरी अंतर्राष्ट्रीय पादप कार्यकी कांग्रेस में भाग लिया एवं पोस्टर प्रस्तुत किया।

डॉ. राघवेन्द्र सिंह

- 1 अक्टूबर, 2015 को करनाल में आयोजित संरक्षण कृषि–प्रशिक्षण में भाग लिया.

डॉ. मीनल राठौर

- 6–7 मई, 2015 को जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र जे.एन.के.वी.वी. में आणविक जीव विज्ञान की नई तकनीक पर प्रशिक्षण सह कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. योगिता घरडे

- 4–5 अगस्त, 2015 को एन.ए.एस.सी. परिसर, नई दिल्ली में आयोजित आई.सी.ए.आर. अनुसंधान डेटा रिपॉजटरी फॉर नॉलेज मैनेजमेंट इनिशिएटिव के नोडल अधिकारियों की प्रथम कार्यशाला मे भाग लिया।
- 12 अक्टूबर, 2015 को पी.जे.टी.एस.ए.यू. हैदराबाद में सांख्यिकीय विश्लेषण सॉटवेयर, 'ए.आर.एम.' पर एक दिवसीय कार्यशाला में भाग लिया।
- 28–30 मार्च, 2016 को एन.बी.एस.एस. एवं एल.यू.पी., नागपुर में आई.सी.ए.आर.–कृषि जियोपोर्टल पर आयोजित तीन दिवसीय, प्रशिक्षण कार्यशाला में भाग लिया।

श्री सुभाष चन्दर

- 12–21 जनवरी, 2016 को आई.सी.ए.आर.–डी.डब्लू.आर. जबलपुर में आयोजित "खरपतवार प्रबंधन के नये आयाम" पर चतुर्थ राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

development of strategies for promotion of organic farming' in Madhya Pradesh held during 25-26 February, 2016 at JNKVV, Jabalpur.

- Workshop on 'Strategies for area expansion under pulses in Madhya Pradesh' held on 28 February, 2016 at JNKVV, Jabalpur.

Dr. D.K. Pandey

- Presented poster in the 3rd International Plant Physiology Congress held during 11-14 December, 2015 at JNU, New Delhi.

Dr. P.J. Khankhane

- 'Expert committee meeting NASF' on 23 February, 2016 at NASC Complex, New Delhi.
- Review meeting of CRP on Conservation Agriculture on 29 March, 2016 at IISS, Bhopal.

Dr. Bhumesh Kumar

- Presented a poster in 3rd International Plant Physiology Congress held during 11-14 December, 2015 at New Delhi.

Dr. Raghwendra Singh

- Training on Conservation Agriculture on 1 October, 2015 at Karnal.

Dr. Meenal Rathore

- The training-cum-workshop on 'Recent technique in molecular biology' during 6-7 May, 2015 at Biotech Centre JNKVV, Jabalpur.

Dr. Yogita Gharde

- First workshop of 'Nodal Officers of ICAR Research Data Repository for Knowledge Management Initiative' organized during 4-5 August, 2015 at NASC Complex, New Delhi.
- One day workshop on statistical analysis software 'ARM' on 12 October, 2015 at PJTSAU, Hyderabad.
- Three days training workshop on ICAR Krishi Geoportal during 28-30 March, 2016 at NBSS and LUP, Nagpur.

Mr. Subhash Chander

- 4th National training on "Advances in weed management" during 12-21 January, 2016 at ICAR-DWR, Jabalpur.

श्री जी.आर. डोंगरे

- 7 नवम्बर, 2015 को एक दिवसीय राष्ट्रीय हिन्दी कार्यशाला, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि भवन, नई दिल्ली में भाग लिया।
- 13–16 अक्टूबर, 2015 को निदेशालय, के वैज्ञानिको एवं तकनीकी अधिकारियों ने पी.जे.टी.एस.ए.यू, हैदराबाद में आयोजित 25वीं एशियाई प्रशांत खरपतवार विज्ञान सोसायटी सम्मेलन जो कि "स्थायी कृषि, पर्यावरण और जैव विविधता हेतु खरपतवार विज्ञान" विषय पर था, में भाग लिया एवं पेपर/पोस्टर प्रस्तुत किया।

वैज्ञानिकः

डॉ. पी. के. सिंह, डॉ. सुशील कुमार, डॉ. आर.पी.दुबे, डॉ. डी.के. पाण्डे, डॉ. शोभा सोंधिया, डॉ. पी.पी. चौधुरी, डॉ. पी.जे. खनखने, डॉ. भूमेश कुमार, डॉ. राघवेन्द्र सिंह, डॉ. मीनल राठौर, डॉ. योगिता घरडे, डॉ. साराथम्बल, श्री सुभाष चन्दर एवं श्री विकास त्यागी.

तकनीकी अधिकारीः

श्री आर.एस. उपाध्याय, श्री संदीप धगट, श्री एम.पी. तिवारी, श्री जी.आर. डोंगरे, श्री ओ.एन. तिवारी, श्री पंकज शुक्ला, श्री एस.के. पारे, श्री जे.एन. सेन, श्री बसंत मिश्रा, श्री के.के. तिवारी, श्री एस.के. तिवारी, श्री एस.के. बोस, श्री जी. विश्वकर्मा एवं श्री एम.के. मीणा ।

- निदेशालय, के वैज्ञानिको और तकनीकी अधिकारियों ने पी.जे. टी.एस.ए.यू, हैदराबाद में आयोजित ए.आई.सी.आर.पी. –खरपतवार प्रबंधन की वार्षिक समीक्षा बैठक में 17–18 अक्टूबर, 2015 भाग लिया।

  डॉ. ए.आर. शर्मा, डॉ. पी.के. सिंह, डॉ. सुशील कुमार, डॉ. आर. पी.दुबे, डॉ. भूमेश कुमार, डॉ. शोभा सोंधिया, डॉ. राघवेन्द्र सिंह, डॉ. योगिता घरडे, श्री संदीप धगट, श्री ओ.एन. तिवारी, श्री पंकज शुक्ला ।

Mr. G.R. Dongre

- One day National Hindi Workshop on 7 November, 2015 at ICAR, New Delhi.
- Following scientists and technical officers of the directorate participated and presented paper/ poster in 25th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on "Weed Science for Sustainable Agriculture, Environment and Biodiversity" at held during 13-16 October, 2015 at PJTSAU, Hyderabad.

Scientists:

Dr. P.K. Singh, Dr. Sushil Kumar, Dr. R.P. Dubey, Dr. D.K. Pandey, Dr. Shobha Sondhia, Dr. P.P. Choudhury, Dr. P.J. Khankhane, Dr. Bhumesh Kumar, Dr. Raghwendra Singh, Dr. Meenal Rathore, Dr. Yogita Gharde, Dr. Sarathamble C., Sh. Subhash Chander and Sh. Vikas Tyagi.

Technical officers:

Sh. R.S. Upadhyay, Sh. Sandeep Dhagat, Sh. M.P. Tiwari, Sh. G.R. Dongre, Sh. O.N. Tiwari, Sh. Pankaj Shukla, Sh. Basant Mishra, Sh. S.K. Parey, Sh. M.K. Meena, Sh. J.N. Sen, Sh. S.K. Bose, Sh. K.K. Tiwari, Sh. S.K. Tiwari and Sh. Ghanshyam Vishwakarma.

- Following scientists and technical officers of the directorate participated in Annual Review Meeting of AICRP-Weed Management, held during 17-18 October, 2015 at PJTSAU, Hyderabad.

  Dr. A.R. Shrama, Dr. P.K. Singh, Dr. Sushil Kumar, Dr. R.P. Dubey, Dr. Bhumesh Kumar, Dr. Shobha Sondhia, Dr. Raghwendra Singh, Dr. Yogita Gharde, Mr. Sandeep Dhagat, Mr. O.N. Tiwari, Mr. Pankaj Shukla.

17 अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना का सारांश

SUMMARY ALL INDIA COORDINATED RESEARCH PROJECT ON WEED MANAGEMENT

डब्ल्यू.एस. 1 खरपतवार निगरानी और अनुश्रवण

- मध्य गुजरात, उत्तर गुजरात और सौराष्ट्र क्षेत्र के कुछ भागों में खरीफ की फसलों में जैसे सोयाबीन, मूंग, उड़द में कृषकों के खेतों में *सीलोसिया अर्जेन्सिया* खरपतवार का गंभीर प्रकोप पाया गया है।
- *नाईकेन्ड्रा फाइजालॉइड्स* एक नया आक्रमक खरपतवार असम के तिनसुकिया जिले में शीलकालीन फसलों में पहचाना गया है।
- भिवानी जिले के मेवात और दादरी तहसील के नुह, पुनहाना, फिरोजपुर ओर झिरका क्षेत्रों में टमाटर और बैगन की फसलों में भुईफोड़ की आक्रमकता गंभीर रूप से होने के कारण दोनों फसलों के फलों में 30–70 प्रतिशत तक की कमी दर्ज की गई है।
- वाराणसी और जौनपुर जिलों के निचली क्षेत्रों में खरपतवारी धान (*ओराईजा सटाइवा* एफ. *रूफीपोगान* और एफ. *स्पोन्टेनिया*) की उपस्थिति बहुत अधिक मात्रा में पाई गई है।
- लुधियाना केन्द्र में, गेहूं में दो नये चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार *लैमियम एम्पलीक्सीकेल* और *गैलियम अपारिन* दर्ज किये गये। इमेजेथापायर 75 ग्रा./हे. का छिड़काव बरसीम में सुरक्षित नहीं पाया गया।
- हैदराबाद के पास महबूब नगर जिले के कोथुर मंडल के कोडीचेला गांव में एक नया खरपतवार *सोलेनम मेलोंजिना इनसेनम* पाया गया है।
- आनंद में, कृषकों के खेतों में विभिन्न फसलों में *कोमेलिना बेंघालेन्सिस* खरपतवार के नियंत्रण हेतु शाकनाशी की संस्तुत मात्रा का उपयोग करने पर प्रभावकारी नियंत्रण नहीं पाया गया।
- जोरहाट केन्द्र में, ग्लायफोसेट प्रतिरोधी चाय खरपतवार *डियान्थियम एसीमिल* का प्रकोप उत्तर–पूर्वी क्षेत्र के बराक वैली कृषि जलवायु क्षेत्र में पहिले से चिन्हित् 30 कि.मी. की हवाई दूरी में बढ़ रहा है। *पेनीकम रिपेन्स* पर ग्लायफोसेट का छिड़काव इसके जटिल गहरे कंद पर प्रभावकारी नहीं पाया गया।
- पंतनगर केन्द्र में, *सिरसियम अरवेन्स, आर्जीमोन मेक्सीकाना* और *सोलेनम निग्रम* का भारी प्रकोप कृषकों के प्रक्षेत्र में पाया गया है।
- रायपुर केन्द्र में, बोता धान–चनें के फसल चक्र में *सिलोसिया अरजेन्सिया* का आक्रामक बढ़वार के कारण पूर्व में प्रभावी *अल्टरनेंथरा ट्रायएड्रा* लुप्त प्रायः स्थिति में पाया गया।
- लुधियाना केन्द्र में, गेहूं में *फेलेरिस माइनर* की कॉस प्रतिरोधकता पीनाक्साडान, फेनाक्साप्रॉप और क्लोडिनॉफॉप के प्रति देखी गई है।

WS 1 Weed surveillance and monitoring

- *Celosia argentea* was found a severe problem in middle Gujarat, North Gujarat and some part of Saurashtra region in *Kharif* crops like soybean, pigeonpea, greengram, blackgram on farmers field.
- A new invasive weed, *Nicandra physalodes* was identified which appeared in the winter season crops at Tinsukia district, Assam.
- Tomato and brinjal crops in Nuh, Punhana and Ferozepur Jhirka areas of Mewat and Dadri tehsil of Bhiwani district were severely infested with *Orobanche* spp. causing 30-70% decrease in fruit yield of both crops.
- Wild rice (*Oryza sativa f. rufipogon* and *Oryza sativa f. spontanea*) were observed in the lowlying rice growing areas in Varanasi and Jaunpur districts on Utter Pradesh.
- In wheat, 2 new broadleaf weeds, *Lamium amplexicaule* and *Galium aparine* were recorded by PAU, Ludhiana.
- Pre-plant imazethypyr 75 g/ha was not safe for use in berseem at Ludhiana.
- A new weed *Solanum melongena var. insanum* (L.). sp. was found in Kodicherla village of Mahabubnagar district near Hyderabad.
- Escape incidences of *Commelina benghalensis* were observed on farmers' field after application of recommended herbicides in different crops at Anand.
- At Jorhat, glyphosate resistant tea-weed, *Dichanthium assimile* advanced in the north-east direction, about 30 km aerial distance from the earlier spots in Barak Valley agroclimatic zone. *Panicum repens* was found escaped from the efficacy of glyphosate through its deep placing rhizome complex.
- Heavy infestation of *Cirsium arvense, Argemone mexicana* and *Solanum nigrum* were observed in farmers' fields at Pantnagar.
- In DSR-chickpea cropping system, aggressive appearance of *Celosia argentea* was noticed at Raipur.
- At Ludhiana, *Phalaris minor* showed cross resistance to pinoxaden, fenoxaprop and clodinafop.

डब्ल्यू.एस. 2 खरपतवारों का जीव एवं क्रिया विज्ञान

- *पेनीकम रिपेन्स* खरपतवार की संख्या और इसके प्रकंद बायोमास के प्रभावी नियंत्रण हेतु ग्लायफोसेट का 0.5 किलो/हे. दर पर अनुक्रमिक प्रयोग प्रभावकारी पाया गया है।
- *फेलेरिस माइनर* और चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के संपूर्ण नियंत्रण हेतु पेन्डीमेथेलिन 1000 ग्रा./हे. (अंकुरण पूर्व) तदन्तर क्लोडिनॉफॉन 60 ग्रा./हे., सल्फोसल्फ्यूरॉन 25 ग्रा./हे., मीजोसल्फ्यूरॉन + आइडोसल्फ्यूरॉन (रेडीमिक्स) 14.4 ग्रा./हे. या पीनाक्साडेन 50 ग्रा./हे का. बुबाई के 35 दिन बाद अनुक्रमिक प्रयोग करने पर प्रभावकारी पाया गया है। ऊपर वर्णित शाकनाशियों के अनुक्रमिक उपयोग के परिणामस्वरूप गेहूं के दानों की उपज में अंकुरण पूर्ण प्रयोग किये गये शाकनाशियों की तुलना में सुधार पाया गया।
- *साइप्रस रोटेन्डस* के नियंत्रण हेतु ग्लायफोसेट 1.5 कि.ग्रा./हे. अधिक प्रभावकारी पाया गया। सिर्फ ग्लायफोसेट या 2,4–डी के साथ संयोजन न करने पर खरपतवार में पुर्नजनन में कमी पाई गई।

डब्ल्यू.एस. 3 फसल एवं फसल प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन

डब्ल्यू.एस.3.1 रोपित धान में शाकनाशी रसायनों के संयोजन द्वारा जटिल खरपतवारों का नियंत्रण

- रोपित धान में इथाक्सीसल्फ्यूरॉन 18.8 ग्रा./हे. क्लोरीम्यूरॉन + मेटसल्फ्यूरॉन 4 ग्रा./हे. या एजीमसल्फ्यूरॉन 20 ग्रा./हे. टेंक मिक्स बिसपायरीबेक सोडियम 25 ग्रा./हे. या प्रेटीलाक्लोर 750 ग्रा./हे. के अनुक्रमिक प्रयोग के साथ चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों और सेजेस के साथ ग्रासकुल के खरपतवारों पर रोपित धान में प्रभावकारी नियंत्रण के साथ वीड फ्री प्लॉट की तुलना में महत्वपूर्ण धान की उपज एवं लाभ लागत अनुपात दर्ज किया गया।
- हैदराबाद में, मचौआ धान में, या तो पायरोजोसल्फ्यूरॉन इथाईल 20 ग्रा./हे. बुबाई के 8–10 दिन बाद तदोपरांत मैनुअल निराई बुबाई के 40 दिन बाद या पायरोजोसल्फ्यूरॉन इथाइल तदोपरांत अजीमसल्फ्यूरॉन 35 ग्रा./हे. बुबाई के 25–30 दिन पश्चात् या बुबाई के 20 और 40 दिन बाद हाथ द्वारा दो बार निराई करने पर आर्थिक रूप से धान की अधिक उपज प्राप्त की गई।
- सूखी सीधी बुबाई धान में, पायरोजेसल्फ्यूरॉन इथाईल 20 ग्रा./हे. बुबाई के 3 दिन बाद तदोपरांत बिसपायरी बैक सोडियम 25 ग्रा./हे. बुबाई के 25 दिन बाद या हाथ द्वारा निराई (बुबाई के 45 दिनों बाद) और पेनाक्सुलम + साइहेलोफॉप (रेडी मिक्स) 135 ग्रा./हे. बुबाई के 15 दिन बाद, दानों की उपज तीन बार हाथ द्वारा निराई 20, 40 और 60 दिनों बुबाई के पश्चात् के तुल्य पाया गया।

WS 2 Weed biology and physiology

- Sequential application in lower dose of glyphosate 0.5 kg/ha was found effective in reducing population and rhizome biomass of *Panicum repens*.
- Sequential application of pendimethalin 1000 g/ha (PRE) *fb* clodinafop 60 g/ha, sulfosulfuron 25 g/ha, mesosulfuron + iodosulfuron (RM) 14.4 g/ha or pinoxaden 50 g/ha at 35 DAS provided complete control of *P. minor* along with broadleaf weeds and resulted in higher grain yield of wheat.
- Glyposate at 1.5 kg/ha was most effective to control *Cyperus rotundus*. Glyphosate alone or in combination with 2,4-D reduced the regeneration of this weed.

WS 3 Weed management in crops and cropping systems

WS 3.1 Herbicide combinations for control of complex weed flora in transplanted rice

- Application of ethoxysulfuron 18.8 g/ha, chlorimuron+ metsulfuron 4 g/ha or azimsulfuron 20 g/ha as tank-mix, bispyribac- sodium 25 g/ha, or as sequential application with pretilachlor 750 g/ha provided effective control of broadleaf weeds and sedges along with grass weeds in transplanted rice.
- In puddled rice, either pre- emergence application of pyrazosulfuron-ethyl 20 g/ha at 8-10 DAS *fb* manual weeding at 40 DAS or pyrazosulfuron- ethyl *fb* azimsulfuron 35 g/ha at 25-30 DAS or hand weeding twice at 20 and 40 DAS were found economical at Hyderabad.
- In direct-seeded rice, weed density was lowest due to pendimethalin 1000 g/ha *fb* manual weeding (25DAS) and pendimethalin 1000 g/ha *fb* bispyribac-Na 25 g/ha + manual weeding (45 DAS) at 20 and 40 days after sowing, and was at par with weed-free.

WS 3.2 Herbicide combinations for control of complex weed flora in wheat

- Maximum grain yield of wheat (4.56 t/ha) was recorded with the sequential premix application of pinoxaden + metsulfuron - methyl (0.06 + 0.004 kg /ha) applied as post-emergence followed by sequential application of pendimethalin (pre) + sulfosulfuron (post) at 1.0+0.018 kg/ha. Among the herbicides alone, pre-emergence application of pendimethalin at 0.75 kg/ha recorded the highest grain and straw yield.

डब्ल्यू.एस. 3.2 गेहूं में शाकनाशी रसायनों के संयोजन द्वारा जटिल खरपतवारों का नियंत्रण

- विभिन्न खरपतवार नियंत्रण क्रियाओं में से अधिकतम गेहूं की उपज (4562 कि.ग्रा./हे) पिनाक्साडेन + मेटसल्फ्यूरॉन मिथाईल खरपतवार अंकुरण के पश्चात् 0.06 + 0.004 कि.ग्रा./हे. तदोपरांत पेण्डीमेथेलिन (अंकुरण पूर्व) + सल्फोसल्फ्यूरॉन (अंकुरण पश्चात्) 1.0 + 0.018 कि.ग्रा./हे. के क्रमिक अनुप्रयोग द्वारा पायी गई। पेन्डीमेथेलिन शाकनाशी 0.75 कि.ग्रा./हे. का अकेले गेहूं के अंकुरण पूर्व उपयोग करने पर गेहूं के दानों और भूसे की उच्चतम उपज प्राप्त की गई।

डब्ल्यू.एस. 3.3 हल्दी/सब्जियों में खरपतवार प्रबंधन

- हल्दी में, मेट्रीब्यूजिन 700 ग्रा./हे., पेण्डीमेथेलिन 1000 ग्रा./हे. या एट्राजिन 750 ग्रा./हे. तदोपरांत पुआल से मल्चिंग + बुबाई के 75 दिनों बाद हाथ द्वारा निराई करने पर सबसे अच्छा प्रभावकारी उपचार पाया गया।
- लससुन में, चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों और सेजेस पर पलवार 5 टन/हे. बिना पुआल के मल्चिंग करने पर महत्वपूर्ण प्रभाव पाया गया। लहसुन की उच्चतम और अर्थपूर्ण उपज (29.5 क्वि./हे.) बिना पुआल के मल्चिंग करने की अपेक्षा मल्च मेटेरियल के साथ प्राप्त की गई। पेन्डीमेथेलिन (1.0 कि.ग्रा./हे.) या आक्सीफ्लोरफेन (0.223 कि.ग्रा./हे.) दोनों का अंकुरण पूर्व उपयोग करने पर तुलनात्मक रूप से लहसुन के बल्ब की उपज अधिक प्राप्त की गई।
- अदरक में अंकुरण आने के पहिले ग्लाइफोसेट 0.80 कि.ग्रा.+ ऑक्सीफ्लोरफेन 0.2 कि.ग्रा./हे. की दर से उपयोग करने पर खरपतवारों के नियंत्रण हेतु अधिक प्रभावकारी पाया गया तथा अदरक के कंद की अधिकतम उपज (29 ट./हे.) शुद्ध लाभ (रू. 9,52,230) और लाभः लागत अनुपात (4.59) दर्ज की गई।

डब्ल्यू.एस. 3.4 दलहनी और तिलहनी फसलों में खरपतवार प्रबंधन

- अंकुरण पूर्व इमेजेथापयर + इमेजेमोक्स (रेडीमिक्स) का उपयोग करने पर मूंग की फसल में विषाक्त प्रभाव पाया गया लेकिन आगामी सरसों की फसल में इसका कोई अवशिष्ट विषाक्त प्रभाव नहीं पाया गया।
- इमेजेथापायर और रेडीमिक्स इमेजामाक्स का संयोजन प्रयोग 60–80 ग्रा./हे. करने पर *ट्रायएनथेमा पोरटूलेक्सट्रम* खरपतवार की चार पत्तियां वाली अवस्था में प्रभावोत्पादकता देखी गई।

डब्ल्यू.एस. 3.5 कपास में खरपतवारों का एकीकृत प्रबंधन

- कपास में, अंकुरण के पूर्व पेन्डीमेथेलिन 1.0 कि.ग्रा./हे. की दर से उपयोग करने पर *ट्रायनथेमा पोरटूलेक्सट्रम* और *इकाइनोक्लोआ कोलोना* पर प्रभावकारी नियंत्रण पाया गया एवं इसका प्रभाव कपास में बुबाई के 90 दिनों तक पाया गया।
- ग्लायफोसेट (0.5 प्रतिशत) का सुरक्षात्मक छिड़काव एवं इसको पेन्डीमेथेलिन और पेराक्वाट (0.3 प्रतिशत) तथा पार्थियोबेक–सोडियम तदोपरांत क्विजालोफॉप– पी–इथाईल के साथ एकीकृत करने पर तीन बार यांत्रिक विधियों द्वारा

WS 3.3 Weed management in turmeric and other vegetables

- In turmeric, metribuzin 700 g/ha, pendimethalin 1000 g/ha or atrazine 750 g/ha *fb* straw mulching + hand weeding at 75 DAS were found most effective treatments.
- In garlic, significant effect was found on BLWs and sedges by the application of mulch at 5 t/ha over without application. Highest and significantly high yield (2.95 t/ha) was achieved with the application of mulch material. Application of pendimethalin (1.0 kg/ha) as well as oxyfluorfen (0.223 kg/ha) applied as pre-emergence were found comparable in achieving the bulb yield of garlic crop.
- Application of glyphosate 0.80 kg/ha + oxyfluorfen 0.2 kg/ha applied just before emergence of sprouts of ginger was found effective in controlling weeds and resulted in maximum rhizome yield (29 t/ha), net returns (₹ 9, 52,230/-) and B:C ratio (4.59).

WS 3.4 Weed mangement in pulses and oilseed crops

- Application of imazethapyr PoE and imazethapyr + imazamox (RM) PoE caused phytotoxicity on greengram. There was no any carry over/residual phytotoxic effects on succeeding mustard.
- Imazethapyr and ready-mix combination with imazamox at 60-80 g/ha showed poor efficacy against *Trianthema* at 4 leaf stage.

WS 3.5 Integrated weed management in cotton

- Pendimethalin 1.0 kg/ha as pre-emergence provided effective control of *Trianthema portulacastrum* and *Echinochloa colona* up to 90 DAS in cotton.
- Protected spray of glyphosate (0.5%) integrated with pendimethalin and paraquat (0.3%) with pyrithiobac-Na *fb* quizalofop-p-ethyl was at par with three mechanical weedings and reduced weed population and dry weight at 90 DAS significantly over weedy check.

WS 3.6 Weed management in conservation agriculture systems

- Application of oxadiargyl + 1 HW at 40 DAS was found best treatment exhibiting highest WCE in terms of growth of weeds and consequently grain and straw yield of rice. Weed growth of monocots and broadleaved weeds was least due to CT (Transplanted rice) over all other tillage practices and resulted in higher yield attributes and yield of rice at Dapoli.

निराई करने के तुल्य पाया गया और खरपतवारों की संख्या और शुष्क भार (बुबाई के 90 दिनों बाद) वीडी चेक की तुलना में अर्थपूर्ण प्रभाव पाया गया।

डब्ल्यू.एस. 3.6 संरक्षण कृषि प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन

- आक्साडायरजिल का प्रयोग + एक बार हाथ द्वारा निदाई करने पर उच्चतम खरपतवार नियंत्रण क्षमता के साथ खरपतवारों की बढ़वार रोकने के साथ अनाज और भूसे की उपज में अच्छा उपचार पाया गया। डपोली केन्द्र में, संरक्षण भू–परिष्करण द्वारा रोपित धान में देसरे भू–परिष्करण की अपेक्षा एक पक्षीय दल के खरपतवारों की संख्या कम दर्ज की गई। यद्यपि फसल कटाई के समय चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों की संख्या धान शून्य भू–परिष्करण की तुलना में रोपित धान संरक्षण भू–परिष्करण से कम दर्ज की गई और धान उपज में बढ़ोत्तरी दर्ज की गई।
- संरक्षण कृषि प्रणाली में धान और गेहूं के अवशेष प्रबंधन के अध्ययन से यह पाया गया कि अवशेष खेतों में रखने से मृदा में आर्गनिक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन और उपलब्ध फास्फोरस की मात्रा बढ़ती है।
- मूंग में, खरपतवारों की न्यूनतम संख्या और शुष्क भार बुबाई के 30 और 60 दिनों बाद संरक्षण भूपरिष्करण शून्य भूपरिष्करण में अवशेष छोड़ने के कारण दर्ज की गई। यद्यपि मूंग की उच्चतम उपज (2.60 ट./हे.) संरक्षण भूपरिष्करण–संरक्षित भूपरिष्करण–शून्य भूपरिष्करण पद्धति में दर्ज की गई।

डब्ल्यू.एस. 3.7 विभिन्न फसलीय चक्रों में लंबी अवधि वाले शाकनाशियों का प्रभाव

- गेहूं में वीडी चेक प्लॉट में हरी खाद और बिना हरी खाद की तुलना में हरी खाद में *फेलेरिस माइनर* की संख्या अधिक पाई गई (213/मी^{2}) जबकि बिना हरी खाद में यह मात्रा (130/मी^{2}) दर्ज की गई, जबकि हरी खाद वाले प्लॉटों में चौड़ी पत्ती वाले की संख्या (130/मी^{2}) एवं बिना हरी खाद में (163/मी^{2}) दर्ज की गई। हिसार में *फेलेरिस माइनर* के नियंत्रण हेतु क्लोडिनॉफॉप शाकनाशी का निरंतर उपयोग करने से अभी तक कोई प्रतिरोधकता नहीं पाई गई।
- ब्यूटाक्लोर का लगातार दो ऋतुओं तक उपयोग करने पर त्रिशूर केन्द्र में शाकनाशी अवशेष का कोई प्रभाव मृदा और दानों के नमूनों में नहीं पाया गया।
- लुधियाना में धान–गेहूं फसल चक्र में दीर्घकालिक प्रयोग 31 वर्ष तक करने में 2–8 वर्षों में गेहूं में खरपतवारों की प्रगतियां बढ़ गई। *फेलेरिस माइनर* के नियंत्रण हेतु शाकनाशी सल्फोसल्फ्यूरॉन, क्लोडिनॉफॉप और पेन्डीमेथेलिन प्रभावी पाया गया। इन शाकनाशियों को 2,4–डी के साथ एकीकृत करने पर *सी. डीडीमस, एफ. पार्वीफ्लोरा* और *सी. एल्बम* पर नियंत्रण करने की क्षमता बढ़ी पाई गई जबकि मेटसल्फ्यूरॉन से एकीकृत करने पर *आर. डेन्टाटस* पर भी नियंत्रण पाया गया। धान में खरपतवार प्रजातियों की संख्या 2 से वर्षों में बढ़ी पाई गई। डी. एजीप्टियम एक नया खरपतवार देखा गया।

- Retention of residues in rice and/or in wheat increased organic C, available N and available P in comparision to conventional or zero tillage without residue.
- In greengram, lowest weed count and dry weight were recorded at 30 and 60 DAS under CT (Transplanted)-ZT-ZT under tillage and residue management. However, highest grain yield of moong (2.6 t/ha) was recorded under CT (Direct seeded) – CT-ZT at Pusa.

WS 3.7 Long-term herbicide trial in different cropping system

- Infestation of *P. minor* in weedy check was more under green manured plots (213/m^2) than non-green manured plots (139/m^2), while broadleaf weeds were less under green manuring (130/m^2) than non-green manuring (163/m^2) in wheat. There were no signs of development of resistance in *P. minor* against continuously used herbicide clodinafop till now at Karnal.
- Continuous application of butachlor for 2 seasons did not result in buildup of residues in soil and grain samples at Thrissur.
- Weed species increased from 2 to 8 in 31 years in long-term experiment in wheat. Sulfosulfuron, clodinafop and pendimethalin recorded effective control of *P. minor*. Integration of these herbicides with 2,4-D enhanced control of *C. didymus, F. parviflora* and *C. album*. In rice, weed species increased from 2 to 7 in 31 years. *Dactyloctenium aegyptium* was new weed species observed at Ludhiana.

WS 4 Management of problematic weeds

- Tobacco leaves were severely affected by the application of imazethapyr 30 g/ha at 40 DATP. Plants were stunted and the affected leaves were not recovered. Number of *Orobanche* shoots emerged at 60, 90 DATP and harvest of tobacco were not influenced by the treatments at Anand.
- Neem cake 200 kg/ha at sowing *fb* soil drenching of metalaxyl MZ 0.2% at 20 DAP reduced *Orobanche* shoot density with better weed control and higher tobacco yield (2.45 t/ha). Imazethapyr 30 g/ha at 40 DAP caused severe phytotoxicity on tobacco leaves.
- Lucerne plants were severely affected by pre-emergence application of pendimethalin 0.5 kg/ha as sand-mix. Post-emergence application of imazethapyr 40 g/ha at 20 DAS was also found effective for the suppression of *Cuscuta* twine.

डब्लू.एस. 4 समस्याकारी खरपतवारों का नियंत्रण

- इमेजेथापायर 30 ग्रा./हे. का रोपण के 40 दिनों के उपयोग से तम्बाकू की पत्तियों पर प्रभाव पड़ा। पोधे सूख गये और पत्तीयां नहीं आयी। *औरोबेंकी* के तनें 60 और 90 दिनों में रोपण के बाद उत्पन्न हुये और दूसरे परीक्षणों का तम्बाकू पर कोई प्रभाव नहीं प्राप्त हुआ।
- तम्बाकू की अधिक उपज (2.45 टन/हे.) और औरोबेंकी तनों के धनत्व में कमी बुबाई के समय नीम केक 200 कि.ग्रा./हे. ओर पौध रोपण के 20 दिनों के बाद मेटालेक्सल एम.जेड 0.2 प्रतिशत से मृदा को गीला करने से प्राप्त हुई। पौध रोपण के 40 दिनों के बाद इमेजेथापायर 30 ग्रा./हे. का उपयोग करने से तम्बाकू की पत्तियों में विषाक्ता पायी गई।
- अंकुरण के पूर्व पेन्डीमेथलीन 0.5 कि.ग्रा./हे. रेत मिक्चर के तरह उपयोग करने से लूसर्न के पौधे गंभीर रूप से प्रभावित हुये। बीडी चेक की तुलना में अंकुरण के पश्चात् इमेजेथापायर 40 ग्रा./हे. बुबाई के 20 दिनों के बाद *कसकुटा टवन* के नियंत्रण में प्रभावकारी पाया गया किंतु अन्य परीक्षणों से कसकुटा नियंत्रण नही हुआ।
- इमेजेथापायर का 75 ग्रा./हे. स्टेलबेड के साथ और बैगर स्टेलबेड के विषाक्त प्रभाव बरसीम में देखा गया तथा इससे बरसीम का अंकुरण एवं बाढ़ में भी कमी पायी गई। *कसकुटा* की गंभीर समस्या अक्टूबर और मार्च–अप्रैल में देखी गई। बरसीम की उपज में 5–10 प्रतिशत कमी देखी गई।

डब्लू.एस. 5 शाकनाशी अवशेष और पर्यावरण गुणवत्ता

- त्रिसूर में फसल की कटाई के बाद अदरक में पेडीमेथलीन और ऑक्सीफ्लोरफेन के अवशेष नहीं पाये गये।
- अंकुरण के पूर्व के शाकनाशी को पेराक्वाट के साथ बिना जुताई की मक्का की मृदा में प्रयोग करने के 60 दिन के बाद एट्राजिन के अवशेष मृदा में पाये गये।
- रबी में 20 स्थानों में से 9 नमूनों में सल्फोसल्फ्यूरॉन और मीसो + आयडोसल्फ्यूरॉन के अवशेष 0.011 से 0.048 µg/g तक मृदा में पाये गये। खरीफ में 21 में से 9 नमूनों में प्रेटीलाक्लोर के अवशेष 0.004 से 0.024 मि.ग्रा./ग्रा. मृदा में पाये गये। धान में प्रटिलाक्लोर के अवशेष 21 में से 3 नमूनों में भूसे में प्रेटिलाक्लोर के अवशेष 0.014 से 0.089 मि.ग्रा./ग्रा. हिसार में पाये गये।
- धान में पेण्डीमेथलीन (0.066 µg/g) के अवशेष जेड. + डी. एस.आर. + आर. – जेड.टी.डब्ल्यू. + (आर.) में पाये गये। अन्य दूसरे परीक्षणों में धान में अवशेष नहीं पाये गये। स्ट्रा के नमूनों में पेण्डीमेथलीन डी.एस.आर. परीक्षणों 0.007 से 0.059 µg/g परिवर्तित हुआ।

डब्ल्यू.एस. 6 कृषक प्रक्षेत्र पर शोध

- टेम्बोट्रीऑन शाकनाशी के प्रयोग से 92 प्रतिशत *साइप्रस रोटेन्डस, बेकिआरिया रेपटान्स, कंमेलीना बेन्घालेन्सिस, डिजिटेरिया सेंग्वालेन्सिस, सोरघम हेल्पेन्स और इलुसाइन इंडिका* खरपतवारों का नियंत्रण पाया गया जो कि किसानों द्वारा एट्राजिन के उपयोग करने पर भी नहीं होते थे।
- Imazethapyr at 75 g/ha with or without stale bed was phytotoxic to berseem and significantly reduced the germination and growth. *Cuscuta* problem was more severe during first cut in October and March-April. Yield losses in berseem varied between 5 and 10%.

WS5 Herbicide residues and environmental quality

- At Thrissur, pendimethalin and oxyfluorfen residues in ginger rhizome were below the detectable level after the harvest of the crop.
- In no-till maize, atrazine residues in soil were detected up to 60 DAA when applied as pre-emergence in combination with paraquat at Hyderabad.
- No significant changes in physico-chemical (pH, EC, OC) and fertility properties of the soil (Available N, P and K) were noticed due to different treatments after harvest of the rice.
- In *Rabi*, nine samples out of 20 locations were having sulfosulfuron and meso+iodosulfuron (RM) residues in soil which ranged between 0.011 and 0.048 µg/g (below MRL of 0.05 µg/g). In *Kharif*, 9 out of 21 samples were detected with pretilachlor residues ranging between 0.004 and 0.024 µg/g in soil. Three out of 21 samples were having pretilachlor residues in rice grain in the range of 0.005 to 0.089 µg/g and 9 out of 21 samples were having pretilachlor residue from 0.014 to 0.089 µg/g in straw at Hisar.
- Pendimethalin residues (0.066 µg/g) were detected in rice grains in ZTDSR + (R) - ZTW + (R). In all other treatments, residues were not detected in rice grains. In straw samples, residues of pendimethalin varied from 0.007 to 0.059 µg/g in DSR treatments. Pendimethalin residues (0.059 µg/g) in CTDSR - ZTW + (R) were above than MRL value of 0.05 µg/g.

WS6 On-farm research and impact assessment

- Tembotrione provided effective (92%) control of *Cyperus rotundus, Brachiaria reptans, Commelina benghalensis, Digitaria sanguinalis, Sorghum halepense,* and *Eleusine indica* which were not controlled by atrazine being used by farmers at Hisar.
- On an average of 18 locations, sulfosulfuron + clodinafop (TM) at 25+60 g/ha, sulfosulfuron+ metsulfuron (RM) at 32 g/ha, meso+iodosulfuron (RM) at 14.4 g/ha and pinoxaden at 50 g/ha provided 84-88% control of *P. minor* without any toxicity to wheat at Hisar.

- औसतन 18 क्षेत्रों में सल्फोसल्फ्यूरॉन + क्लोडिनाफॉप (टी. एम.) + 25 + 60 ग्रा./हे. सल्फोसल्फ्यूरॉन + मेटसल्फो–सल्फ्यूरॉन (आर.एम.) 32 ग्रा./हे., मेसो+ आयडोसल्फ्यूरॉन (आर.एम.) 14.4 ग्रा./हे. और पिनोक्जाडेन 50 ग्रा./हे. से जिससे 84–88 प्रतिशत तक *फेलेरिस माइनर* पर नियंत्रण किया गया और कोई भी विषाक्त गेहूं की फसल में नही देखी गई।
- सिसदेवरी गांव में 6 कृषक प्रक्षेप प्रदर्शनों में सीधी बुवाई की धान 60 किग्रा./हे. की बीज दर के साथ पायराजोसल्फ्यूरॉन 20 ग्रा./हे. से उपज में 24.8 प्रतिशत किसानों की पद्धति से अधिक प्राप्त हुई इसी प्रकार लाभ लागत अनुपात 2.76 और 2. 36 प्राप्त हुआ।
- अंकुरण के पश्चात् ग्लाइफोसेट 25 ग्राम/हे. 30 दिन बुबाई के बाद एवं इसका उपयोग 50 ग्रा./हे. 50–60 बुबाई के करने से सरसों में 65–98 प्रतिशत ओरोबेंकी पर नियंत्रण भिवानी, हिसार और महेन्द्रगढ़ जिलों में प्राप्त हुआ।

जनजाति सहयोजना

- गेहूं के प्रदर्शन प्लॉट (मेटसल्फ्यूरॉन मेथेल 4 ग्रा./हे.) की औसत उपज 4144 किग्रा./हे. जबकि किसानों की खेती की उपज 2837 कि.ग्रा./हे. प्राप्त की गई। प्रदर्शित प्लॉट की उपज किसानों के खेतों की उपज की तुलना में 46.2 प्रतिशत अधिक थी। औसत लाभ लागत अनुपात प्रदर्शित प्लॉट में 2.94 था जबकि किसानों की पद्धति के अनुसार 2.10 प्राप्त हुआ।
- सोयाबीन के प्रदर्शन प्लॉट (इमेजेथापायर 100 ग्रा./हे.) की औसत उपज 1235 कि.ग्रा./हे. जबकि किसानों के खेतों से प्राप्त औसत उपज 997 किग्रा./हे. पायी गई। प्रदर्शित प्लॉट की उपज किसानों के खेतों की उपज से 23.8 प्रतिशत अधिक थी। प्रदर्शित प्लॉट की अधिकतम उपज 1350 कि.ग्रा./हे. और न्यूनतम उपज 1150 कि.ग्रा./हे. औसत लाभ लागत अनुपात प्रदर्शित प्लॉट में 2.27 था जबकि किसानों की पद्धति द्वारा 1.96 पाया गया।

- Six on-farms trials in village Sisdevari, on direct-seeded rice with a seed rate of 60 kg/ha with application of pyrazosulfuron 20 g/ha as pre-emergence followed by POE application of bispyribac 20 g/ha + metsulfuron 4 g/ha increased grain yield by 24.8% over farmers' practice along with a B:C ratio of 2.7 and 2.3, respectively.
- Post-emergence application of glyphosate 25 g/ha at 30 DAS followed by its use at 50 g/ha at 50-60 DAS provided 65-98% control of *Orobanche* in mustard in Bhiwani, Hisar and Mahender Garh districts.

Tribal subplan

- Average yield in the demonstration plots of wheat (metsulfuron-methyl 4 g/ha PoE) was 4.14 t/ha while in farmers field average yield was 2.84 t/ha. Yield of demonstration plot were higher by 46.2% as compared to the farmers field. Average B:C ratio generated in FLDs was 2.9 as against 2.1 in farmers' practices.
- Average yield in the demonstration plots of soybean (imazethapyr 100 g/ha) in tribal area was 1.24 t/ha while in farmers field it was 997 kg/ha. Yield of demonstration plot were higher by 23.8% as compared to farmers field. Average B:C ratio generated in FLDs was 2.2 as against 1.9 in farmers' practice.

18 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 वी.पी. त्रिपाठी, संयुक्त संचालक, कृषि एवं कृषक कल्याण विभाग, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Mr. V.P. Tripathi, Joint Director, Department of Agriculture and Farmers Welfare, Jabalpur (Madhya Pradesh)	16-04-2015
2.	श्री जे.पी. राठी, मुख्य संभागीय प्रबंधक, ईफ्को, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Mr. J.P. Rathi, Chief Divisional Manager, IFFCO, Jabalpur (Madhya Pradesh)	16-04-2015
3.	डॉ. वी.एस. तोमर, कुलपति, जवाहर लाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Dr. V.S. Tomar, Vice-Chancellor, JNKVV, Jabalpur (Madhya Pradesh)	22-04-2015
4.	डॉ. एन.टी. यदुराजू, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु. निदेशालय एवं अध्यक्ष इंडियन सोसायटी ऑफ वीड साइंस, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Dr. N.T. Yaduraju, Former Director, ICAR-DWR and President, Indian Society of Weed Science, Jabalpur (Madhya Pradesh)	27 to 29-04-2015
5.	डॉ. ए.एन. राव, अतिथि वैज्ञानिक, अंतरराष्ट्रीय अर्द्धशुष्क उष्णकटिबंधीय फसल अनु. संस्थान, हैदराबाद (तेलंगाना) Dr. A.N. Rao, Visiting Scientist, ICRISAT, Hyderabad (Telangana)	27 to 29-04-2015
6.	डॉ. नागेन्द्र कुमार सिंह, राष्ट्रीय प्राध्यापक, भा.कृ.अनु.प.–भा.कृ.अनु. संस्थान, नई दिल्ली Dr. Nagendra Kumar Singh, National Professor, ICAR- IARI, New Delhi	28-10-2015
7.	श्री एम.वी. सुरती, एसपी (आई.पी.एस.), सी.बी.आई, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Mr. M.V. Surti, SP(IPS), CBI, Jabalpur (Madhya Pradesh)	31-10-2015
8.	डॉ. एम.एस. कैरॉन, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कपास अनु. संस्थान, नागपुर (महाराष्ट्र) Dr. M.S. Kairon, Former Director, ICAR-CICR, Nagpur (Maharashtra)	19-11-2015
9.	श्री गुलशन बामरा, आयुक्त (आई.ए.एस.), जबलपुर (मध्य प्रदेश) Mr. Gulashan Bamra, Commissioner (IAS) Jabalpur (Madhya Pradesh)	07-12-2015
10.	डॉ. आर.के. गुप्ता, वरिष्ठ सलाहकार, बोरलॉग इंस्टीट्यूट फार साऊथ एशिया, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Dr. R.K. Gupta, Senior Consultant, BISA, Jabalpur (Madhya Pradesh)	11-12-2015
11.	डॉ. अनुपम मिश्रा, निदेशक, भा.कृ.अनु.प.–कृषि प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग अनु. संस्थान (जोन–7), जबलपुर (मध्य प्रदेश) Dr. Anupam Mishra, Director, ICAR-ATARI (Zone-VII), Jabalpur (Madhya Pradesh)	11-12-2015
12.	सुश्री मधु यादव, पूर्व कप्तान (भारतीय महिला हॉकी टीम), अर्जुन अवार्डी, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Ku. Madhu Yadav, Former Captain (India Women Hockey Team), Arjun Awardee, Jabalpur (Madhya Pradesh)	11-12-2015
13.	डॉ. एस.के. जैन, निदेशक, विस्तार सेवाएं, नानाजी देशमुख पशु विज्ञान विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Dr. S.K. Jain, Director, Extension Services, NDVSU, Jabalpur (Madhya Pradesh)	15-12-2015
14.	श्री के.एस. नेताम, संयुक्त संचालक, कृषि एवं कृषक कल्याण विभाग, जबलपुर (मध्य प्रदेश) Mr. K.S. Netam, Joint Director, Department of Agriculture & Farmers Welfare, Jabalpur (Madhya Pradesh)	22-12-2015
15.	डॉ. हैरॉल्ड वैन ई.एस., कॉर्नेल विश्वविद्यालय, इथाका, न्यूयार्क (यू.एस.ए.) Dr. Harold Van ES, Cornell University, Ithaca, New York (USA)	07-01-2016
16.	डॉ. पीटर हॉबस, कॉर्नेल विश्वविद्यालय, इथाका, न्यूयार्क (यू.एस.ए.) Dr. Peter Hobbs, Cornell University, Ithaca, New York (USA)	07-01-2016
17.	डॉ. एच.एस. गुप्ता, महानिदेशक, बोरलॉग इंस्टीट्यूट फार साउथ एशिया, नई दिल्ली Dr. H.S. Gupta, Director General, BISA, New Delhi	22-02-2016
18.	डॉ. रमेश देशपांडे, मुख्य प्रबंधक अधिकारी, आई.ए.जी. इंटरनेशनल, मेरीलेंड (यू.एस.ए.) Dr. Ramesh Deshpande, CEO, IAG International, Maryland (USA)	23-02-2016

क्र. Sl.	नाम, पद एवं संस्थान का नाम Name, Designation and Institute associated	भ्रमण तिथि Date of visit
19.	डॉ. एस.के. ध्यानी, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कृषि वानिकी अनुसंधान संस्थान, झाँसी (उत्तर प्रदेश) Dr. S.K. Dhyani, Former Director, ICAR-CARI, Jhansi (Uttar Pradesh)	24-02-2016
20.	डॉ. सी.एल. आचार्या, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अनु.प.–भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल (मध्य प्रदेश) Dr. C.L. Acharya, Former Director, ICAR-IISS, Bhopal (Madhya Pradesh)	12-03-2016
21.	डॉ. के. सुब्रमण्यम, प्राध्यापक एवं यूनिट प्रमुख (सस्य विज्ञान), तमिलनाडु चावल अनुसंधान संस्थान, अदुथुरई (तमिलनाडु) Dr. K. Subrahmaniyan, Professor and Unit Head (Agronomy), TRRI, Aduthurai (Tamil Nadu)	12-03-2016
22.	डॉ. डी.एम. हेगड़े, पूर्व निदेशक, भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद (तेलंगाना) Dr. D.M. Hegde, Former Director, ICAR-IIOR, Hyderabad (Telangana)	17 to 18-03-2016
23.	डॉ. गीता कुलश्रेष्ठा, पूर्व विभागाध्यक्ष, जैवरसायन, भा.कृ.अनु.प.–भा.कृ.अनु. संस्थान, नई दिल्ली Dr. Gita Kulshrestha, Former HOD, Biochemistry, ICAR-IARI, New Delhi	17 to 18-03-2016
24.	डॉ. एस. भास्कर, सहायक महानिदेशक, सस्य विज्ञान, कृषि वानिकी एवं जलवायु परिवर्तन भा.कृ.अनु.परिषद्, नई दिल्ली Dr. S. Bhaskar, ADG Agronomy, Agro-forestry & Climate change, ICAR, New Delhi	17 to 18-03-2016

विशिष्ट अतिथियों का भ्रमण
Visit of Distinguished Visitors

19 कार्मिक PERSONNEL

19.1 वैज्ञानिक गण / Scientific Staff

वैज्ञानिको के नाम / Scientist Name		विशेषताएं / Specializations
	डॉ. ए.आर. शर्मा, निदेशक Dr. A.R. Sharma, Director ईमेल / Email: sharma.ar@rediffmail.com मोबाइल / Mobile: 9425807290	खरपतवार प्रबंधन, संरक्षित कृषि एवं पोषक तत्व प्रबंधन Weed management and conservation agriculture and nutrient management
	डॉ. पी. के. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि विस्तार) Dr. P.K. Singh, Pr. Scientist (Agril. Extension) ईमेल / Email: drsinghpk@gmail.com मोबाइल / Mobile: 9425388721	खरपतवार प्रबंधन पर तकनीकी हस्तानातरण, प्रक्षेत्र प्रदर्शन एवं उनके प्रभाव का आंकलन Technology transfer, demonstration, adoption and impact assessment
	डॉ. सुशील कुमार, प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान) Dr. Sushilkumar, 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 in crops and cropping systems, herbicide tolerant crops
	डॉ. आर. पी. दुबे, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि 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 and organic agriculture
	डॉ. डी. के. पाण्डे, प्रधान वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी) Dr. D.K. Pandey, Pr. Scientist (Plant Physiology) ईमेल / Email: dayapandey@hotmail.com मोबाइल / Mobile: 9893659994	एलिलोपैथी, प्राकृतिक खरपतवानाशी अणु प्रख्यकरण, बीज जीव विज्ञान एवं जलीय खरपतवार Allelopathy, natural herbicidal molecule isolation, seed biology and aquatic weeds
	डॉ. पार्थो पी. चौधुरी, प्रधान वैज्ञानिक (कार्बनिक रसायन) Dr. Partha P. Choudhury, Pr. Scientist (Residue Chemistry) ईमेल / Email: parthatinku@yahoo.com मोबाइल / Mobile: 9179457045	खरपतवारनाशी का पर्यावरण में प्रभाव, घटाव तकनीक, सोलर यूवी विघटक–छोटे कार्बनिक अणु Fate of herbicides in the environment, decontamination techniques, impact of solar UV-fraction small organic molecules
	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	जैव उपचार मृदा एवं जल गुणवत्ता, खरपतवार उपयोग और जलीय भूमि प्रबंधन Bioremediation, soil and water quality, weed utilization and plant biomass management, wetland 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

वैज्ञानिको के नाम / Scientist Name		विशेषताएं / Specializations
	डॉ. सी. कन्नन, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप रोग) Dr. C. Kannan, Sr. Scientist (Plant Pathology) ईमेल / Email: agrikannan@gmail.com मोबाइल / Mobile: 9425865057 **Transferred on 29 April, 2015**	जलकुंभी का जैविकीय नियंत्रण, परपोषी खरपतवार, सूक्ष्मजीव कम्पोस्ट सिस्टेमिक इन्ड्यूस्ड प्रतिरोधकता, बायोइथेनाल Biological management of water hyacinth and parasitic weeds, systemic induced resistance in host, microbial composting and bio-ethanol
	डॉ. भूमेश कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप कार्यिकी) Dr. Bhumesh Kumar, Sr. Scientist (Plant Physiology) ईमेल / Email: kumarbhumesh@yahoo.com मोबाइल / Mobile: 9806622307	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-propection of weed species
	डॉ. राघवेन्द्र सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Dr. Raghwendra Singh, Sr. Scientist, Agronomy ईमेल / Email: singhraghu75@gmail.com मोबाइल / Mobile: 9806637031 **Transferred on 28 October, 2015**	खरपतवार परिस्थितिकी, समन्वित खरपतवार प्रबंधन एवं संरक्षित कृषि Weed ecology, integrated weed management and conservation agriculture
	डॉ. मीनल राठौर, वरिष्ठ वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी) Dr. Meenal Rathore, Sr. Scientist (Biotechnology) ईमेल / Email: mr10@rediffmail.com मोबाइल / Mobile: 8989755865	खरपतवार का जैव विज्ञान, आण्विक तकनीक द्वारा विविधता का आंकलन, खरपतवारीय धान का विशेषीकरण Molecular tools to assess diversity and study biology of weeds, characterization of weedy rice bio-similars
	डॉ. योगिता घरड़े, वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी) Dr Yogita Gharde, Scientist (Agril. Statistics) ईमेल / Email: yogita_iasri@rediffmail.com मोबाइल / Mobile: 9425412748	फसल–खरपतवार सहयोगिता की माडलिंग Modelling on crop weed associations
	डॉ. सी. साराथम्बल, वैज्ञानिक (सूक्ष्म जीव विज्ञान) Dr. Sarathambal C., Scientist (Microbiology) ईमेल / Email: csaratha@yahoo.co.in मोबाइल / Mobile: 0761-2353934 **Transferred on 03 December, 2015**	मृदा सूक्ष्म जीव विज्ञान Soil microbiology
	श्री दिबाकर घोष, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) Mr Dibakar Ghosh, Scientist (Agronomy) ईमेल / Email: dghoshagro@gmail.com मोबाइल / Mobile: 8989190213 **On study leave from 04 August, 2014**	खरपतवार पारिस्थितिकी, संरक्षित कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed ecology and weed management in conservation agriculture
	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	पौधों के अनुवांशिक संसाधन Plant genetic resources

वैज्ञानिको के नाम / Scientist Name		विशेषताएं / Specializations
	श्री विकास चन्द्र त्यागी, वैज्ञानिक **(आर्थिक वनस्पति विज्ञान और पादप अनुवांशिक संसाधन)** Mr. Vikas Chandra Tyagi, Scientist (Economic Botany & Plant Genetic Resources) ईमेल / Email: **tyagiv54@yahoo.in** मोबाइल / Mobile: 8109717306 **Joined on 09 April, 2015**	पौधों के अनुवांशिक संसाधन Plant genetic resources
	श्री चेतन सी. आर., वैज्ञानिक (क्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति) Mr. Chethan C. R., Scientist (Farm Machinery and Power) ईमेल / Email: chethan704@gmail.com मोबाइल / Mobile: 9800105776 **Joined on 12 October, 2015**	प्रक्षेत्र, यांत्रीकीकरण, प्रिशिजन फार्मिंग एवं संरक्षित कृषि Farm mechanization, precision farming, and conservation agriculture

19.2 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–5, तकनीकी अधिकारी T-5, 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–4, वरि. तकनीकी सहायक T-4, Sr. Technical Assistant
श्री भगुन्ते प्रसाद Sh. Bhagunte Prasad	टी–3, तकनीशियन (वाहन चालक) T-3, Technician (Tractor Driver)
श्री प्रेम लाल दाहिया Sh. Premlal Dahiya	टी–3, तकनीशियन (वाहन चालक) T-3, Technician (Driver)
श्री दिलीप साहू Sh. Dilip Sahu	टी–3, तकनीशियन (वाहन चालक) T-3, Technician (Driver)
श्री सबस्टीन दास Sh. Sabasteen Das	टी–3, तकनीशियन (वाहन चालक) T-3, Technician (Driver)
श्री व्ही एस रैकवार Sh. V.S. Raikwar	टी–1, प्रक्षेत्र सहायक T-1, Field Assistant **(After council decision re-joined on 23/07/2015)**

19.3 प्रशासनिक वर्ग / Administrative Staff

श्री आर. के. गिरि **Sh. R.K. Giri**	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 लेखाधिकारी 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**	कार्यालय सहायक Assistant
श्री फ्रांसिस जेवियर **Sh. Francis Xavier**	वरिष्ठ लिपिक UDC

19.4 कुशल सहायी कर्मचारी / Skilled Support Staff

श्री वीर सिंह Sh. Veer Singh	श्री शंकर लाल कोष्टा Sh. Shankar Lal Koshta	श्री गज्जूलाल Sh. Gajjulal
श्री राजू प्रसाद Sh. Raju Prasad	श्री जे.पी. दाहिया Sh. J.P. Dahiya	श्री गंगाराम कोल Sh. Gangaram
श्री जागोली प्रसाद Sh. Jagoli Prasad	श्री मदन शर्मा Sh. Madan Sharma	श्री संतलाल रजक Sh. Santlal Rajak
श्री जगत सिंह Sh. Jagat Singh	श्री शिव कुमार पटैल Sh. Shiv Kumar Patel	श्री महेन्द्र पटैल Sh. Mahendra Patel
श्री छोटेलाल यादव Sh. Chhoteylal Yadav	श्री जेठूराम विश्वकर्मा Sh. Jethuram Viswakarma	श्री संतोष रैदास Sh. Santosh Kumar
श्री अनिल शर्मा Sh. Anil Sharma	श्री अश्विनी कुमार तिवारी Sh. Ashwani Tiwari	श्री नेमीचंद कुर्मी Sh. Nemichand Kurmi
श्री नरेश सिंह Sh. Naresh Singh	श्री सुरेश चंद रजक Sh. Suresh Chand Rajak	श्री मोहन लाल दुबे Sh. Mohan Lal Dubey

19.5 पदोन्नति, नियुक्ति, स्थानांतरण एवं सेवानिवृत्ति

पदोन्नतियाँ

- श्री पंकज शुक्ला, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (टी–6) के पद पर दिनांक 05.07.2014 से ।
- श्री ओ.एन. तिवारी, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (टी–6) के पद पर दिनांक 01.01.2015 से ।
- श्री जे.एन. सेन, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (टी–6) के पद पर दिनांक 13.03.2015 से ।
- श्री एस.के. पारे, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (टी–6) के पद पर दिनांक 15.03.2015 से ।

स्थानांतरण

- डा. सी कन्नन, वरिष्ठ वैज्ञानिक का स्थानान्तरण दिनांक 29 अप्रैल 2015 को भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर से भा.कृ.अनु.प.–भारतीय चावल अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद में हुआ।
- डा. राघवेन्द्र सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक का चयन वरिष्ठ वैज्ञानिक (पी बी 4) (सस्य विज्ञान) के पद पर भा.कृ.अनु.प.–भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी (उ.प्र.) में हुआ जिन्हें दिनाँक 28 अक्टूबर 2015 को भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर से कार्यमुक्त किया गया।
- डा. (श्रीमति) साराथम्बल सी, वैज्ञानिक (कृषि माइक्रोबायोलाजी) का स्थानान्तरण दिनांक 3 दिसम्बर 2015 को भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर से भा.कृ.अनु.प.–भारतीय मसाला अनुसंधान संस्थान, कालीकट में हुआ ।

19.5 Promotion, Joining, Transfer and Retirement

Promotions

- Mr. Pankaj Shukla was promoted to Senior Technical officer (T-6) w.e.f. 05 July, 2014.
- Mr. O.N. Tiwari was promoted to Senior Technical officer (T-6) w.e.f. 01 January, 2015.
- Mr. J.N. Sen was promoted to Senior Technical officer (T-6) w.e.f. 13 March, 2015.
- Mr. S.K. Parey was promoted to Senior Technical officer (T-6) w.e.f. 15 March, 2015.

Transfers

- Dr. C. Kannan, Sr. Scientist (Plant pathology) was transferred on 29 April, 2015 to ICAR-Indian Institute of Rice Research, Hyderabad.
- Dr. Raghwendra Singh, Senior Scientist (Agronomy) was selected as Sr. Scientist (PB-4) in ICAR-Indian Institute of Vegetable Research, Varanasi (UP) and was relieved on 28 October, 2015.
- Dr. C. Sarathambal, Scientist (Agril. Microbiology) sought transfer to ICAR-Indian Institute of Spices Research, Calicut and was relived on 03 December, 2015.

20 वर्तमान शोध कार्यक्रम
ON-GOING RESEARCH PROGRAMME

निदेशालय के वर्तमान शोध परियोजनाओं एवं उप परियोजनाओं का विवरण
List of On-going Research Programmes and Sub Programmes

1. विविध फसल प्रणाली में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास
Development of Sustainable Weed Management Practices in Diversified Cropping Systems

प्रोग्राम लीडर–डॉ. आर.पी. दुबे
Programme Leader - Dr. R.P. Dubey

1.1 दीर्घकालिक संरक्षित कृषि प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन
Weed management under long-term conservation agriculture systems

1.2 फसल पद्धति आधारित खरपतवार प्रबंधन तकनीक
System-based approach to weed management

1.3 प्रभावी खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के माध्यम से उत्पादन कारकों की उपयोग दक्षता में वृद्धि
Improving input use efficiency through efficient weed management

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

प्रोग्राम लीडर–डॉ. डी.के. पाण्डे
Programme Leader - Dr. D.K. Pandey

2.1 जलवायु परिवर्तन का फसल खरपतवार अन्तर्क्रियाओं, शाकनाशी प्रभावकारिता और जैव नियंत्रकों पर प्रभाव
Effect of climate change on crop-weed interactions, herbicide efficacy and bioagents.

2.2 खरपतवारों में शाकनाशी प्रतिरोधकता के विकास का कार्यिकी और आण्विक आधार पर अध्ययन एवं शाकनाशी सहिष्णु फसलों का मूल्यांकन
Physiological and molecular basis of herbicide resistance development in weeds and evaluation of herbicide-tolerant crops

2.3 खरपतवार बीज पहचान का विकास और खरपतवार जोखिम विश्लेषण
Development of weed seed identification tools and weed risk analysis

2.4 अन्य प्रयोग
Other experiments

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

प्रोग्राम लीडर–डॉ. सुशील कुमार
Programme Leader - Dr. Sushil Kumar

3.1 फसलीय क्षेत्रों के समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन
Biology and management of problematic weeds in cropped areas

3.2 गैरफसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन
Biology and management of problematic weeds in non-cropped areas

3.3 जलीय खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन
Biology and management of aquatic weeds

4. शाकनाशी अवशेषों का मृदा, पानी, फसलों एवं गैर लक्ष्यीय जीवों पर प्रभाव एवं शाकनाशक उपायों के प्रभाव का अध्ययन

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

प्रोग्राम लीडर–डॉ. शोभा सौंधिया

Programme Leader - Dr. R.P. Dubey

4.1 शाकनाशी अवशेषों का मृदा, पानी, फसलें व गैर लक्ष्यीय जीवों पर प्रभाव तथा शाक शमन का निर्धारण
Impact of herbicides in soil, water and non targeted organisms and herbicide mitigation measures

4.2 मृदा व जल में शाकनाशी का अपघटन
Degradation of herbicides in soil and water

4.3 स्थलीय/जलीय घास की प्रजातियों का उपयोग करते हुये प्रदूषण को जैव प्रणाली द्वारा उपचार
Bioremediation of pollutants using terrestrial/aquatic weeds

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

प्रोग्राम लीडर–डॉ. पी.के. सिंह

Programme Leader - Dr. P.K. Singh

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

5.2 खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का कृषकों के सामाजिक–आर्थिक उत्थान और आजीविका सुरक्षा पर प्रभाव का आंकलन
Impact assessment of weed management technologies on social upliftment and livelihood security

21 विभिन्न समीक्षा समितियों की सिफारिशें
RECOMMENDATIONS OF REVIEW COMMITTEES

21.1 संस्थान अनुसंधान परिषद (आई.आर.सी) बैठक की सिफारिशें

- विगत वर्षो में संपन्न हुई आई.आर.सी. (2013 और 2014) की अनुशंसाओं पर कार्रवाई रिपोर्ट अभी भी संतोषजनक नहीं थी। संबंधित वैज्ञानिकों को निर्दिष्ट बिंदुओं को ध्यान में रखते हुए अपने अनुसंधान कार्यक्रम में शामिल करना चाहिए। पिछली तीन आर.ए.सी. बैठकों (2013, 2014 और 2015) और अक्टूबर–नवंबर 2014 में मध्यावधि समीक्षा बैठक में की गई सिफारिशों को भी विधिवत् 2015–16 के लिए अनुसंधान कार्यक्रम में शामिल किया जाना चाहिए।
- वर्ष 2014 को प्रकाशन वर्ष के रूप में नामित करने के बावजूद भी प्रकाशनों की संख्या और गुणवत्ता में कोई प्रत्यक्ष सुधार नही हुआ है। इस संबंध में गहराई से आत्म–चिंतन करने की आवश्यकता है और वर्ष 2014 की कमियों को वर्ष 2015 में अच्छी तरह से पूरा किया जाना चाहिए।
- वरिष्ठ स्तर के वैज्ञानिक जिन्होंने पिछले कई वर्षों से अपने शोध कार्य को प्रकाशित नहीं किया है, वे अपने अपने शोध कार्य एक या दो सत्रों के लिये रोक सकते हैं या प्रयोगों की संख्या में कटौती कर सकते हैं, ताकि वे अधिक से अधिक समय आंकड़ों के संकलन और मूल अनुसंधान प्रकाशनों के लिए समर्पित कर सकें।
- लंबे समय से लंबित संकलन और अन्य रजत जयंती प्रकाशनों को अविलम्ब प्रकाशित किया जाना चाहिए।
- इसके अतिरिक्त वैज्ञानिकों पर गैर वैज्ञानिक गतिविधियों के काम को कम करने के लिये और भी प्रयास किए जाएंगे, ताकि वे अनुसंधान के लिए अधिकतम समय समर्पित कर सकें और उच्च गुणवत्ता युक्त अनुसंधान प्रकाशनों को प्रकाशित कर सकें।
- यह भी देखा गया है कि अभी भी कुछ प्रयोग एकल वैज्ञानिक पद्धति पर आधारित हैं और मानदंडों के अनुसार बहुआयामी नहीं हैं। यह निर्णय लिया गया है कि टीम के रूप में कार्य को प्रोत्साहन दिया जाना चाहिए और प्रत्येक वैज्ञानिक द्वारा किया जाने वाला कार्य परियोजना के तकनीकी कार्यक्रम में पूर्ण रूप से उल्लिखित होना चाहिए।
- निदेशालय में उपलब्ध शानदार सुविधाएं जैसे कि नेट–हाउस, पॉली हाउस, कन्टेनमेंट फेसिलिटी, ओटीसी, फेस फैसिलिटी, जलीय तालाबों, जल संचयन तालाबों, फाइटोरेमेडिएशन फैसिलिटी, बगीचे, कृषि यंत्र, खरपतवार कैफेटेरिया, प्रौद्योगिकी पार्क, लायसीमीटर्स, शाकनाशी रन–ऑफ प्लॉट्स, और प्रयोगशालाओं में उपलब्ध उपकरणों का उपयोग उच्च गुणवत्तायुक्त अनुसंधान और प्रकाशनों हेतु प्रभावी ढंग से किया जाना चाहिए।
- खरपतवार नियंत्रण के एक साधन के रूप में ड्रिप सिंचाई पर प्रयोग सब्जियों और बागवानी फसलों सहित अन्य उच्च मूल्य वाली फसलों में पर्याप्त वैज्ञानिक उपलब्धता के बाद शुरू किया जाना चाहिए।

21.1 Recommendations of Institute Research Council (IRC)

- ATR on recommendations of previous IRCs (2013 and 2014) was still not satisfactory in most cases. The concerned scientists should take note of the specific points made and incorporate in their research programme accordingly. The recommendations made by the RAC in the last 3 meetings (2013, 2014 and 2015) and also in the mid-term review meetings in October-November, 2014 should also be duly considered while planning the research programme for 2015-16.
- Despite naming 2014 as the 'Year of publications', there has been no perceptible improvement in the number and quality of publications. It required a serious introspection and the deficiencies in this regard should well be made up in '2015'.
- Senior level scientists who have not published their research data accumulated over the last several years may stop further research or curtail their experiments drastically for one or two seasons so as to devote maximum time for compilation of data and bringing out original research publications.
- Long-pending compilations and other Silver Jubilee Publications should be completed without further delay.
- Further efforts will be made to reduce the work of non-scientific activities on the scientists so that they can devote maximum time for research and come up with top quality research and publications.
- It was observed that some experiments are still single scientist-based and not multi-disciplinary as per the norms. It was decided that team work should be promoted and the technical programme should specifically indicate the role to be played by each individual in technical programme of project/ experiment.
- Excellent facilities available at the Directorate, such as net houses, polyhouses, containment facility, OTCs, FACE, aquatic ponds, water harvesting ponds, phytoremediation, orchards, farm machinery, weed cafeteria, technology park, lysimeters, herbicide runoff plots, and the laboratory equipments must be effectively and fully utilized for undertaking high quality research and bring out research publications.
- Experiments on drip irrigation as a means of weed control in high-value crops including vegetables and horticultural crops should be taken up after availability of sufficient scientific manpower.

- संरक्षण कृषि के अंतर्गत अलग–अलग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन पर प्रयोग के समय क्षेत्र आपरेशनों के मशीनीकरण को सुविधाजनक बनाने हेतु बड़े भूखंडों का उपयोग किया जा रहा। इस तरह के प्रयोगों में ट्रीटमेंट्स के रेन्डमाइजेशन और रेप्लिकेशन पर कुछ सीमा तक समझौता स्वीकार्य है क्योंकि इसमें स्थानीय नियंत्रण का उपयुक्त रूप से प्रयोगों के अभिन्यास के समय ध्यान रखा गया है।
- सभी वैज्ञानिकों को हर मौसम, खरीफ, रबी और गर्मियों के दौरान एक बड़े क्षेत्र (कम से कम एक एकड़) पर प्रायोगिक प्रक्षेत्र में अनुसंधान के कई वर्षों में उनके द्वारा विकसित कम से कम एक प्रौद्योगिकी को प्रदर्शित करना चाहिए। प्रौद्योगिकी के व्यावहारिक अनुप्रयोग के संदर्भ में उपयोग किए गए इनपुट्स संसाधन और उत्पादन प्राप्तियों को ध्यान में रखते हुए यथार्थवादी विश्लेषण द्वारा आंकलन किया जाना चाहिए।
- सांख्यिकी, अर्थशास्त्र और संसाधन के उपयोग में दक्षता से संबंधित डेटा का विश्लेषण अनिवार्य रूप से किया जाना चाहिए और आई.आर.सी. एवं आर.ए.सी. बैठकों में प्रस्तुत किया जाना चाहिए। यह विश्लेषण केवल प्रयोगों के समापन पर ही नहीं बल्कि हर साल किया जाना चाहिए।
- प्रौद्योगिकी/तकनीक दीर्घकालिक प्रयोगों पर आधारित तथा अच्छी तरह से परीक्षण, सत्यापन और हितधारकों के साथ परामर्श के बाद ही विकसित की जानी चाहिए।
- किसानों के खेतों पर सभी वैज्ञानिकों द्वारा अनुसंधान परीक्षण अपने संबंधित विशेषज्ञता क्षेत्र को ध्यान में रखते हुए तथा सही अर्थों में किसानों की भागीदारी के साथ ही किया जाना चाहिए। "मेरा गांव मेरा गौरव" के संदर्भ में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा दिए गए दिशा निर्देशों का अक्षरशः पालन किया जाना चाहिए।
- आने वाले वर्ष (2015–16) की तकनीकी कार्यक्रम वर्तमान और पिछली आई.आर.सी बैठकों के दौरान विशिष्ट बिंदुओं पर दिए गए सुझावों को ध्यान में रखते हुए ही तैयार किया जाए। इस उद्देश्य के लिए अलग से एक बैठक मई–जून 2015 के दौरान आयोजित की जाएगी।
- सभी वैज्ञानिकों को खरपतवार विज्ञान के उभरते क्षेत्रों में बाह्य–वित्तपोषित परियोजनाओं के लिए अनिवार्य रूप आवेदन करना चाहिए। प्रत्येक वैज्ञानिक द्वारा हर साल कम से कम एक परियोजना प्रस्ताव भेजा जाना चाहिए।
- प्रयोगों के लिए योजना बनाते समय खरपतवार नियंत्रण के लिए शाकनाशियों पर अत्यधिक निर्भरता से बचना चाहिए। तथा खरपतवार नियंत्रण के अन्य गैर–रासायनिक विधियों को भी शामिल किया जाना चाहिए।
- इस और पिछली आई.आर.सी. बैठकों में लिए गए निर्णयों की मध्यावधि समीक्षा के लिए बैठक अक्टूबर–नवंबर, 2015 में की जाएगी।

21.2 अनुसंधान सलाहकार समिति (आर.ए.सी) बैठक की सिफारिशें

- आगामी 2–3 वर्ष के भीतर अच्छी गुणवत्ता वाले लगभग 400 खरपतवारों का "खरपतवार एटलस" तैयार करें जिसमें खरपतवारों की विभिन्न विकसित अवस्थायें जैसे

- Experiments on weed management in conservation agriculture in different cropping systems are being conducted in large plots for facilitating mechanization of field operations. Some compromise on randomization and replication of treatments is acceptable in such experiments because we have taken due care of local control while planning and laying out such experiments.
- All scientists should display at least one technology developed by them over many years of research at the experimental farm on a large area (at least one acre) during each season, *Kharif*, *Rabi* and summer. Realistic analysis in terms of practical application of the technology, inputs/resources used, and outputs /revenue generated should be worked out.
- Analysis of data in terms of statistics, economics, and resource-use efficiency must be done and presented in the IRC/RAC meetings. These analyses should be done every year and not only at the conclusion of the study.
- Technologies/techniques must be developed based on long years of experimentation, which should be tested and verified in the actual field situations in consultation with the stakeholders.
- On-farm research trials should be undertaken by all scientists in a truly farmer participatory mode in their relevant field of specialization. Guidelines from the ICAR for '*Mera Gaon Mera Gaurav*' should be followed in letter and spirit.
- Technical programme for the coming year (2015-16) should be planned considering the specific points made during the current as well as previous IRC meetings. A separate meeting will be held during May-June, 2015 for this purpose.
- All scientists must apply for externally-funded projects in an emerging area of weed science. At least one project proposal should be submitted by each scientist during the year.
- Excessive reliance on herbicides for weed control should be avoided while planning experiments. Emphasis should also be given to other non-chemical methods of weed control.
- A mid-term review of the decisions taken in this and previous IRC/RAC meetings will be undertaken in October-November, 2015.

21.2 Recommendations of Research Advisory Committee (RAC)

- Develop a good quality "Weed Atlas" of 400 weeds by including high quality photos of species at various growth stages including seed, seedlings,

बीज, अंकुरण, प्रजनन अंग, पुष्पक्रम, फूल आदि की उच्च गुणवत्ता वाले चित्र लगायें और विकसित पौधे विशिष्ट पहचान के साथ लगाना चाहिये।

- शोध प्रकाशन को महत्व के साथ प्राथमिकता देनी चाहिये एवं पुस्तक या किताबों के अध्ययन के प्रकाशन को कम प्राथमिकता या कोई भी प्राथमिकता नही होनी चाहिये। प्रतिवेदन में दिये गये लक्षित प्रकाशनों एवं बाकि बचे प्रकाशन को प्राथमिकता से पूरा करें। पिछले 25 साल की अनुसंधान उपलब्धियों को भी प्रकाशित करें।
- नये शाकनाशी अणुओं के स्क्रीनिंग का अध्ययन कम होना चाहिये, नये अणुओं की जैव क्षमता का अध्ययन मृदा के साथ होना चाहिये।
- जीव विज्ञान पर शोध कार्य व *लोलियम* का प्रबंधन प्रारंभ होना चाहिये क्योंकि पर्वतीय क्षेत्र में यह एक गंभीर खरपतवार है।
- खरपतवार प्रबंधन की सिफारिशें किसी फसल पर नहीं बल्कि कृषि पद्धति पर आधारित होनी चाहिये। खरपतवार प्रबंधन के लिये पर्यावरणीय अनुकूल शाकनाशी या पादप से निर्मित अणुओं को प्राथमिकता दें। पूर्णतः शाकनाशी आधारित खरतपवार प्रबंधन का उपयोग नहीं होना चाहिये।
- शाकनाशी के क्रमिक अनुप्रयोग पर कम बल देना चाहिये और एक अनुप्रयोग के लिये उचित संयुग्मित शाकनाशी के प्रयोग पर बल देना चाहिये।

21.3 संस्थान प्रबंधन समिति (आई.एम.सी.) बैठक की सिफारिशें

- मुख्य भवन की साइड विंग के निर्माण हेतु 523 लाख रूपये का पी.ई (PE)–सी.पी.डब्ल्यू.डी. (CPWD) से प्राप्त हुआ है जबकि इस कार्य के लिए स्वीकृत राशी मात्र 490 लाख रूपये ही है। अतिरिक्त 33.37 लाख रूपये की राशि का खर्च स्वीकृत ई.एफ.सी. में वर्क्स मद के अंतर्गत आईटम नं. 4 पर अंकित रू. 40.80 लाख से किया जाना प्रस्तावित किया जाता है। समिति उपरोक्त प्रस्ताव पर अपनी सहमति प्रदान करती है।
- वर्ष 2016–17 में उपकरणों की खरीद के विषय में समिति फ्यूम हुड जिसका अनुमानित राशि 7.0 लाख रूपये है (ई.एफ.सी. में स्वीकृत) को योजना व्यय मद से एवं सावां के दानों की मिलिंग के लिए एक छोटी मशीन जिसका अनुमानित मूल्य एक लाख रूपये है, को गैर योजना व्यय मद से खरीदने के प्रस्ताव पर अपनी सहमति प्रदान करती है।
- समिति सस्य विज्ञान और मृदा विज्ञान जैसे प्रमुख विषयों में खाली पड़े वैज्ञानिक पदों को बिना किसी देरी किये भरे जाने की सिफारिश करती है।
- ए.आई.सी.आर.पी.–डब्ल्यू.एम परियोजना में वेतन, आवर्ती मद एवं कैपिटल मद में फंड की गंभीर कमी है। समिति उपरोक्त मदों में परिषद द्वारा अविलम्ब फण्ड प्रदान करने के सिफारिश करती है।

reproductive parts (inflorescence/flower) and mature plant with key identifying characteristics may be in the next 2-3 years.

- Original research publications should be given priority with less emphasis or no emphasis on writing book chapters. The pending publications should be completed as per the targets specified in the action taken report. A publication on success stories of the Directorate over the last 25 years should be brought out.
- Limited work on screening of herbicides should be done on new molecules and bio-efficacy of new molecules should be studied along with behaviors in the soil.
- Research work on biology and management of *Lolium* should be initiated as it is emerging as a serious weed in the hilly areas.
- Weed management recommendations should be based not on crops but on the cropping systems basis. Eco-friendly molecules/plant molecules for weed management should be given priority for weed management instead of herbicides only. Weed management based solely on herbicides should avoided.
- There should be less emphasis on sequential application of herbicides and priority should be to work out suitable herbicide combinations for single application.

21.3 Recommendations of Institute Management Committee (IMC)

- For the construction of side wing of the main building. PE of ₹ 523 lakhs received from CPWD against the actual allocation approve in EFC of ₹ 490 lakhs. The excess amount of ₹ 33.37 lakhs proposed to be met out from works approved item in EFC under category B at item No. 4 of ₹ 40.80 lakhs. The committee agreed with the proposal.
- The proposal for procurement of equipments during 2016-17 under plan viz. Fume hood costing about ₹ 7.00 lakhs (as approved in EFC) and under non-plan viz. small milling unit for dehusking of *Echinochloa* grains costing about ₹ 1.00 lakh were recommended by committee.
- Committee recommended that vacant positions in major disciplines like Agronomy and Soil Science should be filled up without delay.
- There is serious shortage of funds of AICRP-WM under salary, recurring contingences as well as capital. It was recommended that required funds may be provided by the council.

22 मौसम रिपोर्ट
WEATHER REPORT

जबलपुर की जलवायु को मोटे तौर पर उपोष्ण कटिबंधीय जलवायु के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। गर्मी के मौसम में यहां अत्यधिक गर्मी तथा ठण्ड के मौसम में अत्यधिक सर्दी पड़ती हैं। वर्ष 2015 में तापमान 8.1 से 41.7 डिग्री सेंटीग्रेट रहा जबकि दिसम्बर और जनवरी वर्ष के सबसे ठंडे महिने रहे। अधिकतम तापमान मई महिने में 41.7 डिग्री सेल्सियस रहा। जबलपुर की औसत वर्षा 1223.5 मि.ली. है जिसमें से अधिकतर (लगभग 90 प्रतिशत) जून से सितम्बर माह में दर्ज की गई। इस वर्ष जुलाई, अगस्त और सितम्बर में 413.2, 366.6 और 109.4 मिमी. अच्छी वर्षा दर्ज हुई जबकि नवम्बर और दिसम्बर माह सूखे रहे। इस वर्ष के दौरान केवल 64 दिन वर्षा हुई । जलवायु परिवर्तन का प्रभाव फसल की पैदावार पर प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दोनों रूप से पड़ता है। प्रत्यक्ष प्रभाव मुख्य रूप से फसल की अवधि और प्रजनन प्रक्रियाओं जैसे परागण और निशेचन में परिवर्तन के कारण होता है जबकि अप्रत्यक्ष प्रभाव काफी हद तक पानी की उपलब्धता में परिवर्तन, कीट, रोग और खरपतवार गतिशीलता के कारण होता है।

The climate of Jabalpur is broadly classified as sub-tropical, characterized by very hot summers and cold winters. Temperature ranged from 8.1–41.7°C during 2015, while the coldest months were December and January. The maximum temperature in the month of May was 41.7°C. The Total annual rainfall was 1223.5 mm, most of which (90%) was received during June–September. There was good rainfall in the month of July, August and September, which were 413.2, 366.6 and 109.4 mm, respectively. There was no rainfall during November and December. During the year rainfall received in 64 days only. The climate change impacts the crop yields both directly and indirectly. The direct effects are mainly due to change in crop duration and impacts on reproductive processes such as pollination and fertilization while the indirect effect are largely due to changes in water availability, altered pest, disease and weed dynamics.

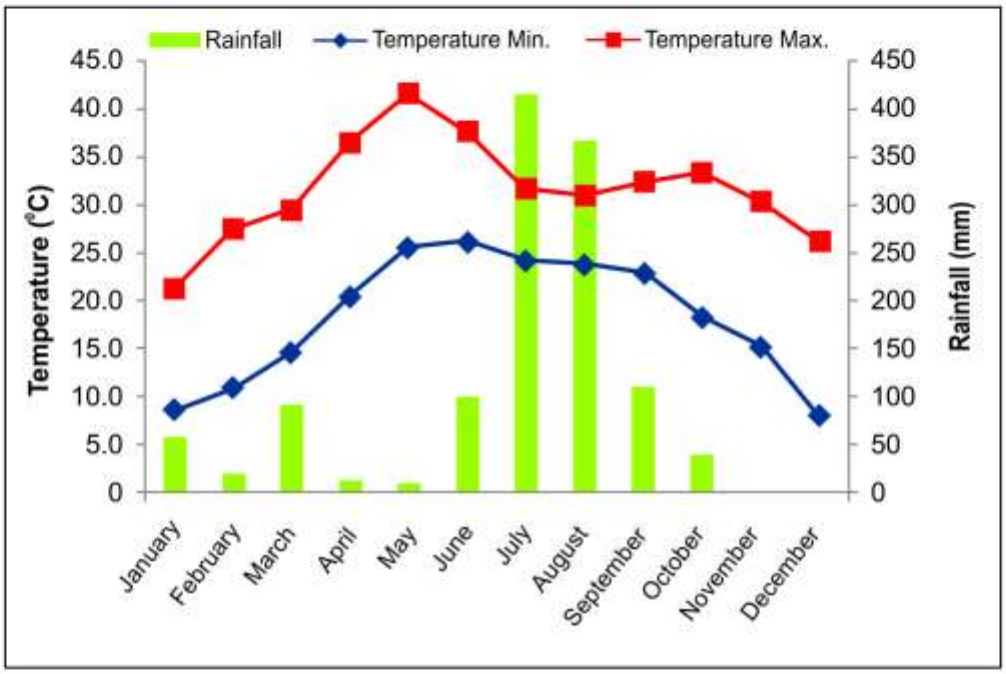
तालिका 22.1 खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में वर्ष 2015 के दौरान माध्यवर औसत अधिकतम और न्यूनतम तापमान, सापेक्षिक आर्द्रता, धूप और वर्षा

Table 22.1 Monthly mean maximum and minimum air temperature, relative humidity, sunshine and rainfall at ICAR-DWR, Jabalpur during 2015

माह Month	तापमान Temperature (°C)		सापेक्ष आर्द्रता (प्रतिशत) Relative Humidity (%)		धूप (घंटा/दिन) Sunshine (hr/d)	वर्षा (मि.मी.) Rainfall (mm)	वर्षा वाले दिन Rainy days (Rd)
	अधिकतम Max.	न्यूनतम Min.	अधिकतम Max.	न्यूनतम Min.			
जनवरी January	21.2	8.6	89	53	7.4	58.7	7
फरवरी February	27.5	11.0	86	41	8.9	20.6	2
मार्च March	29.4	14.6	84	39	8.3	91.0	7
अप्रैल April	36.5	20.5	59	23	8.9	13.4	2
मई May	41.7	25.5	42	19	8.8	10.6	2
जून June	37.7	26.2	66	43	6.2	100.0	8
जुलाई July	31.6	24.2	86	66	4.9	413.2	16
अगस्त August	30.9	23.8	91	70	4.7	366.6	12
सितम्बर September	32.4	23.0	88	57	7.2	109.4	7
अक्टूबर October	33.4	18.4	88	40	8.1	40.0	1
नवम्बर November	30.3	15.2	89	39	7.0	0.0	0
दिसम्बर December	26.1	8.1	88	31	7.7	0.0	0
कुल **Total**						**1223.5**	**64**

वर्ष 2015 में अधिकतम आर्द्रता 42–91 प्रतिशत (मई और अगस्त) तथा न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता 19–70 प्रतिशत (मई और अगस्त) दर्ज की गई। सूर्य की रोशनी अधिकतम अप्रैल और मई (8.9 और 8.8 घंटे) और न्यूनतम अगस्त में (4.7 घंटे) दर्ज की गई। (मौसम टेडा जे.एन.के.वि.वि. के एडजेसेन्ट मौटरोलॉजिकल ऑवजरवेट्री से लिया गया जो कि **तालिका 22.1** और **चित्र 22.1** में प्रस्तुत है।)

The maximum relative humidity during 2015 ranged from 89-91% (January, August and November) and minimum relative humidity was 19-23% (May and April). The maximum daily sunshine in April and May (8.9 and 8.8 hr) the minimum in August (4.7 hr). Weather data obtained from the adjacent meteorological observatory of JNKVV, Jabalpur are presented in **Table 22.1** and **Figure. 22.1**



चित्र 22.1 खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में 2015 के दौरान माहवार औसत अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान और कुल मासिक वर्षा
Figure 22.1 Mean monthly maximum and minimum air temperature, and total monthly rainfall at ICAR-DWR, Jabalpur during 2015

23 नई शुरूआतें एवं प्रमुख उपलब्धियां
NEW INITIATIVES AND LANDMARK ACHIEVEMENTS

- निदेशालय ने अपने अनुसंधान प्रक्षेत्र में पूर्ण रूप से संरक्षित खेती आधारित तकनीक को अपनाकर एक विशिष्ट पहचान बनाई, जिसके अंतर्गत सभी फसलों की शून्य भू–परिष्करण द्वारा खेती, फसल अवशेषों का समावेश एवं फसल विविधता आते हैं । इस तकनीक के आधार पर हमने वर्ष 2015–16 में पूरे 150 एकड़ के क्षेत्रफल में 300% फसल सघनता प्राप्त की है जो हमारे लिये गौरव की बात है ।
- निदेशालय द्वारा 'मेरा गांव मेरा गौरव' कार्यक्रम के अंतर्गत मध्य प्रदेश के 4 जिलों – मण्डला, सिवनी, नरसिंहपुर एवं कटनी के 20 गांवों को गोद लिया गया। इन सभी गांवों में पहली बार शून्य जुताई तकनीक से गेहूं की बुवाई की गई जिसके परिणाम स्वरूप परंपरागत् खेती की तुलना में अत्याधिक उत्पादन प्राप्त हुआ जिसे देखकर सभी क्षेत्रों के किसान इस तकनीक से काफी उत्साहित हुये ।
- एशिया–पेसीफिक खरपतवार विज्ञान समिति का पच्चीसवाँ सम्मेलन प्रो. जयशंकर तेलंगाना राज्य कृषि विश्वविद्यालय, हैदराबाद में आयोजित किया गया। इस गौरवपूर्ण सम्मेलन का आयोजन भारत में 34 वर्षों के अंतराल के बाद किया गया जिसमें लगभग 800 प्रतिभागियों ने भाग लिया जिसमें से 150 प्रतिभागी अन्य देशों से आये हुए थे। इस कार्यक्रम के आयोजन से हमारे निदेशालय की राष्ट्रीय एवं अंर्तराष्ट्रीय स्तर पर एक नई पहचान बनी।
- अनुसंधान उपलब्धियों की समीक्षा करने एवं नये कार्यक्रम को निर्धारित करने के लिये अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना की 22वीं वार्षिक समीक्षा बैठक प्रो. जयशंकर तेलंगाना राज्य कृषि विश्वविद्यालय, हैदराबाद में आयोजित की गई ।
- 'विश्व मृदा दिवस' का आयोजन पहली बार दिनांक 5 दिसंबर, 2015 को मण्डला, सिवनी, नरसिंहपुर एवं कटनी जिलों में किया गया । जिसमें 'मेरा गांव मेरा गौरव' कार्यक्रम के अंतर्गत गोद लिये हुए 20 गावों के किसानों को मृदा परीक्षण के आधार पर उनकी फसल में उर्वरा की मात्रा निर्धारित करने के लिये 250 से अधिक मृदा स्वास्थ्य कार्डो का वितरण किया गया।
- जलीय खरपतवार प्रबंधन के लिये दो अल्प–अवधि गृह–दुर्गम परियोजनाओं को धारवाड़ (कर्नाटक) एवं मोतीहारी (बिहार) के बृहद जलाशयों में प्रारंभ किया गया। इस परियोजना में जलीय खरपतवारों को कम्पोस्ट बनाने के लिये भी उपयोग किया गया ।
- विविध फसल प्रणाली के अंतर्गत संरक्षित कृषि क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन करने के लिये अनुसंधान प्लेटफार्म के तहत् एक नई परियोजना की शुरूवात की गई ।

- Research farm of the Directorate earned the distinction of being the only farm of the ICAR which is fully adopting the conservation agriculture-based technologies including zero-till cultivation of all crops, residue recycling and crop diversification. Thus, we achieved 300% cropping intensity on the entire farm area of 150 acres during 2015-16.
- Twenty villages in 4 districts of Madhya Pradesh, viz. Seoni, Narsinghpur, Mandla and Katni were adopted under the '*Mera Gaon Mera Gaurav*' programme. Introduction of zero-till wheat for the first time in these villages showed outstanding performance and impressed the farmers in all localities.
- Twenty-fifth Asian-Pacific Weed Science Society Conference was organized by the Directorate at PJTSAU, Hyderabad. This prestigious Conference organized in India after gap of 34 years was the largest ever with over 800 participants including 150 from overseas. This helped us to raise the image of the Directorate and also of weed science at the international level.
- XXII Annual Group Meeting of All India Coordinated Research Project on Weed Management was organized from 17-18 October, 2015 at PJTSAU, Hyderabad.
- World Soil Day was celebrated for the first time on 5 December, 2015 in 4 districts simultaneously. More than 250 soil health cards providing complete analysis of the soil and fertilizer recommendations for crops were distributed to the farmers of the 20 villages adopted under MGMG programme.
- Two short-term inhouse outreach projects were undertaken in the large water bodies for management of aquatic weeds at Dharwad, Karnataka and Motihari, Bihar. Aquatic weed biomass was utilized for compost making.
- A new project under Consortia Research Platform on Conservation Agriculture on 'Weed management in conservation agriculture in diversified cropping systems' was launched.
- As part of the '*Jai Kisan Jai Vigyan*' programme celebrated for the first time from 23-29 December, 2015, farmer-centric activities were organised

- 'जय किसान जय विज्ञान' कार्यक्रम पहली बार दिनांक 23–29 दिसंबर 2015 के दौरान मनाया गया। 29 दिसंबर 2015 को प्रक्षेत्र नवाचार दिवस पर किसान कार्यशीलता पर भी विशेष जोर दिया गया ।
- निदेशालय में अन्तराफलक बैठक का आयोजन 16 अप्रैल 2015 को एवं पत्रकार वार्ता का आयोजन दिनांक 21 अप्रैल 2015 को किया गया। निदेशालय का 27वां स्थापना दिवस दिनांक 22 अप्रैल 2015 को मनाया गया। दिनांक 29 फरवरी 2016 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस एवं 22 मार्च 2016 को उद्योग दिवस जैसे कार्यक्रम आयोजित किये गये।
- निदेशालय में 2 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। दिनांक 15–22 दिसंबर, 2015 के दौरान 'संरक्षित कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन' पर आदर्श प्रशिक्षण अध्ययन एवं 12–21 जनवरी 2016 के दौरान 'खरपतवार प्रबंधन के नये आयाम' पर चतुर्थ राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजित किये गये ।
- भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्– क्षेत्रीय क्रीड़ा प्रतियोतिगता (मध्य क्षेत्र) का आयोजन दिनांक 7–11 दिसंबर, 2015 को सफलतापूर्वक किया गया। जिसमें मध्य क्षेत्र एवं नई दिल्ली के 19 संस्थानों से आये हुए लगभग 600 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- निदेशालय के प्रत्येक कर्मचारी द्वारा वर्ष भर प्रत्येक सप्ताह के अंतिम दिन 2 घंटे का समय निकालकर 'स्वच्छ भारत अभियान' को सफल बनाने में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया गया। इस कार्यक्रम के तहत् संपूर्ण निदेशालय परिसर के चारों ओर एवं सड़क के किनारे बागवानी पौधे लगाये गये।
- निदेशालय द्वारा 'एशियाई–पेसिफिक क्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन', 'एशियाई–पेसिफिक क्षेत्र में खरपतवार विज्ञान समितियां', 'भारतीय कृषि में शाकनाशी उपयोग', 'खरपतवार प्रबंधन की तकनीकियां एवं 'खरपतवार अनुसंधान निदेशालय के 25 गौरवपूर्ण वर्ष' उत्कृष्ट प्रकाशन किये गये।
- प्रक्षेत्र में कृषि की उन्नति के लिये यंत्र चलित मशीनों को क्रय किया गया जैसे–ट्रैक्टर–चलित उर्वरक बिखेरने वाला यंत्र तथा मल्टीबूम पावर स्प्रेयर। इसके अतिरिक्त आधारभूत संरचना जैसे 2 ओ.टी.सी. चेम्बर, निदेशक निवास की चहार दीवारी, नियंत्रित वातावर्णीय चेम्बर, नेट हाउस आदि विकसित किये गए।

including 'Farm Innovators Day' on 29 December, 2015.

- Interpress meeting (16th April, 2015), Press conference (21st April, 2015), 27th Foundation Day (22 April, 2015), National Science Day (29 February, 2016) and Industry Day (22 March, 2016) were organized.
- Two training programmes, viz. Model Training Course on "Weed management in conservation agriculture system' from 15-22 December, 2015 and 4th National Training Course on "Advances in weed management" from 12-21 January, 2016 were organized.
- ICAR Zonal Sports Meet (Central Zone) was organized from 7-11 December, 2015, in which 600 participants from 19 institutes of the central zone and New Delhi participated.
- *Swatchh Bharat Abhiyan* was continued with greater vigour throughout the year by devoting 2 hours per week by each staff, and the entire campus and the surroundings were maintained in perfect presentable condition. Large scale ornamental plantation on the internal roads and periphery of the boundary wall was undertaken.
- Publications such as "Weed Science in the Asian-Pacific Region', 'Weed Science Societies of Asian-Pacific Region', Herbicide Use in Indian Agriculture', 'Technologies on Weed Management' and 'DWR – 25 Glorious Years' were brought out.
- Farm development was further progressed with procurement of new farm machinery, such as tractor–operated fertilizer spreader, multi-boom power sprayer and coverage of all fields for crop cultivation. Additional infrastructure in terms of two OTC chambers, boundary wall of Director's residence, controlled environmental chambers, net houses etc. was developed.

परिशिष्ट–1
APPENDIX-1

अनुभाग 2 प्रमुख उद्देश्य, सफलता संकेतक और लक्ष्य में प्राथमिकता
Section 2 Inter se 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	6	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	18	14	10	6
				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	7	6	5	4	3
			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	70	58	46	34	22
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	492	410	328	246	164
				जाईगोग्रामा कीट का मास मल्टीप्लिकेशन और वितरण Zygogramma beetle mass multiplied and supplied	संख्या No.	4	48,000	40,000	32,000	24,000	15,000
			एच.आर.डी. एवं क्षमता निर्माण HRD & capacity building	प्रशिक्षण का आयोजन Trainings organized	संख्या No.	6	86	72	58	44	30
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	5	4	3	2	1

			संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट का समय पर प्रकाशन (2013–14) Timely publication of the Institute Annual Report (2013-2014)	प्रकाशित वार्षिक रिपोर्ट Annual Report published	दिनांक Date	2	30.06.2014	02.07.2014	04.07.2014	07.07.2014	09.07.2014
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 (2014–15) Timely submission of Draft RFD for 2014-2015 for Approval	समय पर प्रस्तुतीकरण On-time submission	दिनांक Date	2 2	मई 15, 2014 May 15, 2014	मई 16, 2014 May 16, 2014	मई 19, 2014 May 19, 2014	मई 20, 2014 May 20, 2014	मई 21, 2014 May 21, 2014
			आर.एफ.डी. के परिणाम का समय से प्रस्तुतीकरण Timely submission of Results for 2013-2014	समय पर प्रस्तुतीकरण On-time submission	दिनांक Date	2 1	मई 1, 2014 May 1 2014	मई 2, 2014 May 2 2014	मई 5, 2014 May 5 2014	मई 6, 2014 May 6 2014	मई 7, 2014 May 7 2014
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 2	नवम्बर 1, 2014 Nov.1 2014	नवम्बर 2, 2014 Nov.2 2014	नवम्बर 3, 2014 Nov.3 2014	नवम्बर 4, 2014 Nov.4 2014	नवम्बर 7, 2014 Nov.5 2014
			भ्रष्टाचार के संभावित जोखिम को कम करने के लिए उद्यतन संगठनात्मक	% कार्यान्वयन	%	1	100	90	80	70	60

			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	%						
			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

क. S. No.	उद्देश्य Objectives	कार्य Actions	सफलता संकेतक Success Indicators	इकाई Unit	2012–13 के लिए वास्तविक मूल्य Actual Value for FY 2012-13	2013–14 के लिए वास्तविक मूल्य Actual Value for FY 2013-14	2014–15 के लिए वास्तविक मूल्य Targeted Value for FY 2014-15	2015–16 के लिए वास्तविक मूल्य Projected Value for FY 2015-16	2016–17 के लिए वास्तविक मूल्य Projected Value for FY 2016-17
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.	17	19	18	19	19
			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	6	6	6
		वातावरण मे षाकनाषियों की जाँच Monitoring herbicides in environment	विभिन्न स्थितियों मे शाकनाशी अवशेषों का मूल्यांकन Herbicide residues assessed in different situations	संख्या No.	51	61	58	60	62
2.	कुशल खरपतवार प्रबंधन के संबंध मे जागरूकता और ज्ञान का सृजन	प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण	कृषि शोध परीक्षण/एफ.एल.डी.	संख्या	390	414	410	420	430

	Creation of awareness & knowledge in respect to improved weed management	Transfer of technology	On-farm research trials/ FLDs conducted	No.					
			जाइगोग्रामा कीट का मास मल्टीप्लिकेषन और वितरण Zygogramma beetle mass multiplied and supplied	संख्या No.	35000	45000	40000	50000	55000
		एच. आर. डी. और क्षमता निर्माण HRD & capacity building	प्रशिक्षण का आयोजन Trainings organized	संख्या No.	60	70	72	75	78
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.	4	5	4	5	5
		संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट का समय पर प्रकाशन (2013–14) Timely publication of the Institute Annual Report (2013-2014)	प्रकाशित वार्षिक रिपोर्ट Annual Report published	दिनांक Date	–	–	2.7.2014	–	–
	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	: %	97	98	96	96	96
	आर. एफ. डी. प्रणाली की कुशल कार्य पद्धति Efficient Functioning of the RFD System	अनुमोदन हेतु ड्राफ्ट आर. एफ. डी. का समय पर निवेदन (2014–15) Timely submission of Draft RFD for 2014-2015 for Approval	समय पर निवेदन On-time submission	दिनांक Date	– -	– -	मई 16, 2014 May 16, 2014	– -	– -
		आर. एफ. डी. परिणाम का समय पर निवेदन (2013–14) Timely submission of Results for 2013-2014	समय पर निवेदन On-time submission	दिनांक Date	– -	– -	मई 2, 2014 May 2, 2014	– -	– -
4.	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 की डिग्री Degree of implementation of commitments in CCC	% 	–	–	95	–	–
		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 डिग्री Degree of success in implementing GRM	– %	–	–	95	–	
5.	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	– -	– -	नवम्बर 2, 2014 Nov.2, 2014	 -	 -
		भ्रष्टाचार के संभावित जोखिम को कम करने के लिए मंजूर की शमन रणनीतियों का कार्यान्वयन	: कार्यान्वयन	:	–	–	90		

		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	% %	–	–	95	–	–
		नवोत्थान के लिये तैयार कार्य योजना का कार्यान्वयन Implementation of milestones of approved Innovation Action Plans (IAPs)	: कार्यान्वयन % of implementation	% %	–	–	90	–	–

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 मल्टीप्लिकेषन 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 सकें।	
	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. वीड मैनेजमेंट 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.	10,500	11,500	11,500	12,500	12,500
	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					

परिशिष्ट–2
APPENDIX-2

डी. डब्ल्यू. आर. की रिपोर्ट में आर. एफ. डी. (2014–15) के संबंध में प्रदर्शन मूल्यांकन रिपोर्ट
Performance Evaluation Report in respect of RFD 2014-2015 of RSCs i.e. Institutes

क्र. सं. No.	उद्देश्य Objective(s)	भार Weight	कार्य Action(s)	सफलता संकेतक Success Indicator(s)	इकाई Unit	भारत Weight	लक्ष्य / मापदंड मूल्य Target / Criteria Value					उपलब्धियां 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	18	14	10	6	20	95	42-75	111-1	
				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	7	6	5	4	3	6	90	4-5	100-0	
			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	70	58	46	34	22	60	91-7	9-17	103-4	
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	492	410	328	246	164	425	91-8	9-18	103-7	
				जाईगोग्रामा कीट का मॉस मल्टीप्लिकेशन और वितरण Zygogramma beetle mass multiplied and supplied	संख्या No.	4	48000	40000	32000	24000	15000	40500	90.6	3.62	101-3	
			एच.आर.डी. एवं क्षमता निर्माण HRD & capacity building	प्रशिक्षण का आयोजन Trainings organized	संख्या No.	6	86	72	58	44	30	70	88-6	5-32	97-2	
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	5	4	3	2	1	6	100	3	150-0	
			संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट का समय पर प्रकाशन (2013–14) Annual Report **	प्रकाशित वार्षिक रिपोर्ट Annual Report published	दिनांक Date	2	30/06/2014	02/07/2014	04/07/2014	07/07/2014	09/07/2014	31/05/2014	30/06/2014	02/07/2014		
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	99-94	100	2	&	
5.	आर.एफ.डी. प्रणाली की कुशल कार्य पद्धति	3	अनुमोदन हेतु ड्राफ्ट आर. एफ. डी. का समय पर निवेदन (2014–15)	समय पर निवेदन	दिनांक	2	15/05/2014	16/05/2014	19/05/2014	20/05 2014	21/05 2014	29/04 2014	100	2	&	

5	Efficient functioning of RFD system	3	Timely submission of Draft RFD for 2014-15 for approval	On-time submission	Date											
			आर. एफ. डी. के परिणाम का समय से निवेदन Timely submission of Results for 2013-14	समय पर निवेदन On-time submission	दिनांक Date	1	01/05/2014	02/05/2014	05/05/2014	06/05/2014	07/05/2014	29/04/2014	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 Implementation of approved MSC 55	दिनांक Date	दिनांक Date	2	01/11/2014	02/11/2014	03/11/2014	04/11/2014	05/11/2014	31/10/2014	100	2	–	
			भ्रष्टाचार के संभावित जोखिम को कम करने के लिए उद्यतन संगठनात्मक रणनीति का संशोधित प्राथमिकताओं के साथ तालमेल	% कार्यान्वयन	%	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	95	90	85	80	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 स्कोरिंग: 94.54	Total Composite Score 94.54
दर्जा: बहुत अच्छा	Rating: Very Good

परिशिष्ट - 3
APPENDIX - 3

संक्षिप्त नाम

ए ए एस	:	एटोमिक एब्जॉप्शन 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 डब्ल्यू एस एस	:	एशियन पैसिफिक वीड साइंस सोसायटी
ए पी एक्स	:	एस्कारबेट परआक्सीडेज
अटारी	:	एग्रीकल्चरल टैक्नालॉजी एप्लीकेशन रिसर्च इंस्टीट्यूट
बी ए यू	:	बिरसा एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
बी एस आई–डी आर सी	:	बॉटनिकल सर्वे ऑफ इंडिया–डेक्कन रीजनल सेन्टर
बी एस के वी	:	बाबा साहेब अम्बेडकर कृषि विद्यापीठ
बीसा	:	बोरलॉग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया
कापट	:	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–रिसॉसेज 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
डेअर	:	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
ई सी	:	इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी
फेस	:	फ्री एयर कार्बनडाईआक्साइड इन्रिचमेन्ट
एफ पी	:	फार्मस प्रेक्टिस
जी बी पी यू ए टी	:	गोविंद बल्लभ पंत युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नालाजी
जी सी	:	गैस क्रोमेटोग्राफ
जी एल सी	:	गैस लिक्विड क्रोमेटोग्राफ

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
APWSS	:	Asian-Pacific Weed Science Society
APX	:	Ascorbate Peroxidase
ATARI	:	Agricultural Technology Application Research Institute
BAU	:	Birsa Agricultural University
BSI-DRC	:	Botanical Survey of India- Deccan Regional Centre
BSKV	:	Baba Saheb Ambedkar Krishi Vidhya Peeth
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
DARE	:	Department of Agriculture 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
EC	:	Electrical Conductivity
FACE	:	Free Air CO_2 Enrichment
FP	:	Farmers Practice
GBPUAT	:	Govind Ballabh Pant University of Agriculture and Technology
GC	:	Gas Chromatograph
GLC	:	Gas Liquid Chromatograph

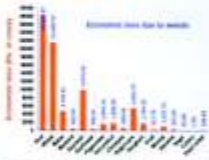
जी पी एक्स	:	ग्लूटाथीयोन परआक्सीडेज
जी आर	:	ग्लूटाथायोन रिडक्टेज
एच पी एल सी	:	हाई परफोर्मेंस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी
एच आर डी	:	ह्यूमेन रिसोर्स डेवलपमेंट
एच डब्ल्यू	:	हैण्ड वीडिंग
आई ए आर आई	:	इंडियन एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूट
आई ए एस आर आई	:	इंडियन एग्रीकल्चरल स्टेटिस्टिक्स रिसर्च इंस्टीट्यूट
आई सी ए आर	:	इण्डियन काउंसिल आफ एग्रीकल्चरल रिसर्च
इकरीसेट	:	इंटरनेशनल क्रॉप्स रिसर्च इंस्टीट्यूट फॉर दा सेमी–एरिड ट्रॉपिक्स
इफको	:	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
इरगा	:	इन्फ्रा रेड गैस एनालाईजर
आई एस डब्ल्यू एस	:	इंडियन सोसायटी आफ वीड साइंस
आई टी एम यू	:	इंस्टीट्यूट टेक्नोलाजी मैनेजमेंट यूनिट
आई डब्ल्यू एम	:	इम्प्रूव्ड 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
नार्म	:	नेशनल एकेडमी ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च मैनेजमेंट
एन ए एस एफ	:	नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस फण्ड
नास्क	:	नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस काम्प्लैक्स
एन बी ए आई आर	:	नेशनल ब्यूरो ऑफ एग्रीकल्चरल इंसेक्ट रिर्सोसेस
एन बी एस एस एण्ड एल यू पी	:	नेशनल ब्यूरो ऑफ सॉयल सर्वे एण्ड लैण्ड यूज प्लानिंग
एन डी एफ	:	न्यूट्रल डिटर्जेंट फाइबर
एन डी यू ए टी	:	नरेंद्र देव यूनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नोलोजी

GPX	:	Glutathione Peroxidase
GR	:	Glutathione Reductase
HPLC	:	High Performance Liquid Chromatography
HRD	:	Human Resource Development
HW	:	Hand Weeding
IARI	:	Indian Agricultural Research Institute
IASRI	:	Indian Agricultural Statistics Research Institute
ICAR	:	Indian Council of Agricultural Research
ICRISAT	:	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IFCO	:	Indian Farmers Fertilizer Cooperative Limited
IGFRI	:	Indian Grassland and Fodder Research Institute
IGKV	:	Indira Gandhi Krishi Vishwa Vidyalaya
IIOR	:	Indian Institute of Oil Seeds Research
IISS	:	Indian Institute of Soil Science
IJSC	:	Institute Joint Staff Council
IMC	:	Institute Management Committee
IRC	:	Institute Research Council
IRGA	:	Infra Red Gas Analyzer
ISWS	:	Indian Society of Weed Science
ITMU	:	Institute Technology Mission Unit
IWM	:	Improved 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	:	Maharashtra 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 Program
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

एन डी वी एस यू	:	नानाजी देशमुख वेटनरी साइंस यूनिवर्सिटी
एन जी ओ	:	नान गवर्मेंटल आर्गेनाईजेशन
एन आई पी एच एम	:	नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट हेल्थ मैनेजमेंट
एन पी के	:	नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश
एन आर एम	:	नेचुरल रिसोर्स मेनेजमेंट
ओ सी	:	ऑर्गेनिक कार्बन
ओ एफ आर	:	आन फार्म रिसर्च
ओ टी सी	:	ओपन टॉप चैम्बर
ओ यू ए टी	:	ओडिशा युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नोलोजी
पी ए यू	:	पंजाब एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी
पी ए जी ई	:	पौली एक्राईलैमाइड जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस
पी सी आर	:	पॉलिमरेज चैन रियेक्शन
पी डी के वी	:	पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ
पी ई	:	प्री इमर्जेन्स
पी जे टी एस ए यू	:	प्रो. जयशंकर तेलंगाना स्टेट एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी
पी एम ई	:	प्रायोरिटी सेटिंग, मानिटरिंग एण्ड इवेल्यूशन
पी ओ	:	पोस्ट इमर्जेन्स
क्यू आर टी	:	कनक्यून्निअल रिव्यू टीम
आर ए सी	:	रिसर्च एडवाईजरी कमेटी
आर ए यू	:	राजेंद्र एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
आर ए यू	:	राजस्थान एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
आर सी एन ई आर	:	रिसर्च कॉम्पलेक्स फॉर ईस्टर्न रीजन
आर डी वी वी	:	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय
आर एफ डी	:	रिजल्ट फ्रेमवर्क डाक्यूमेंट
आर एम	:	रैडी मिक्स
आर वी एस के वी वी	:	राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय
साधना	:	सोसायटी फॉर एडवांसमेंट ऑफ ह्यूमन एण्ड नेचर
एस ए आर	:	सोडियम एडजार्बसन रेसियो
एस ए यू	:	स्टेट एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी
एस डी	:	स्टैण्डर्ड डेविएसन
एस ई एम	:	स्टैण्डर्ड इरर आफ मीन
एस के यू ए एस टी	:	शेर–ए–काश्मीर यूनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चरल साइंस एण्ड टेक्नालाजी
एस ओ डी	:	सुपरआक्साईड डिसम्यूटेज
एस आर आई	:	सिस्टम आफ राईस इंटेंसिफिकेशन
एस एस आर	:	सिम्पल सिक्वेंस रिपीट्स
टी एन ए यू	:	तमिलनाडू एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
टी पी आर	:	ट्रांसप्लांटेड राईस
टी आर आर आई	:	तमिलनाडू राइस रिसर्च इंस्टीट्यूट
यू ए एस	:	युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चरल साइंसेस
यू एल एफ सी	:	अल्ट्रा फास्ट लिक्विड क्रोमेटोग्राफी
वी बी	:	विश्व भारती
डब्ल्यू ए एस	:	वीक्स आफ्टर सोइंग
डब्लयू सी ई	:	वीड कंट्रोल एफीसियेंसी
डब्लयू पी	:	वेट्टेबल पावडर
जैड टी	:	जीरो टिलेज

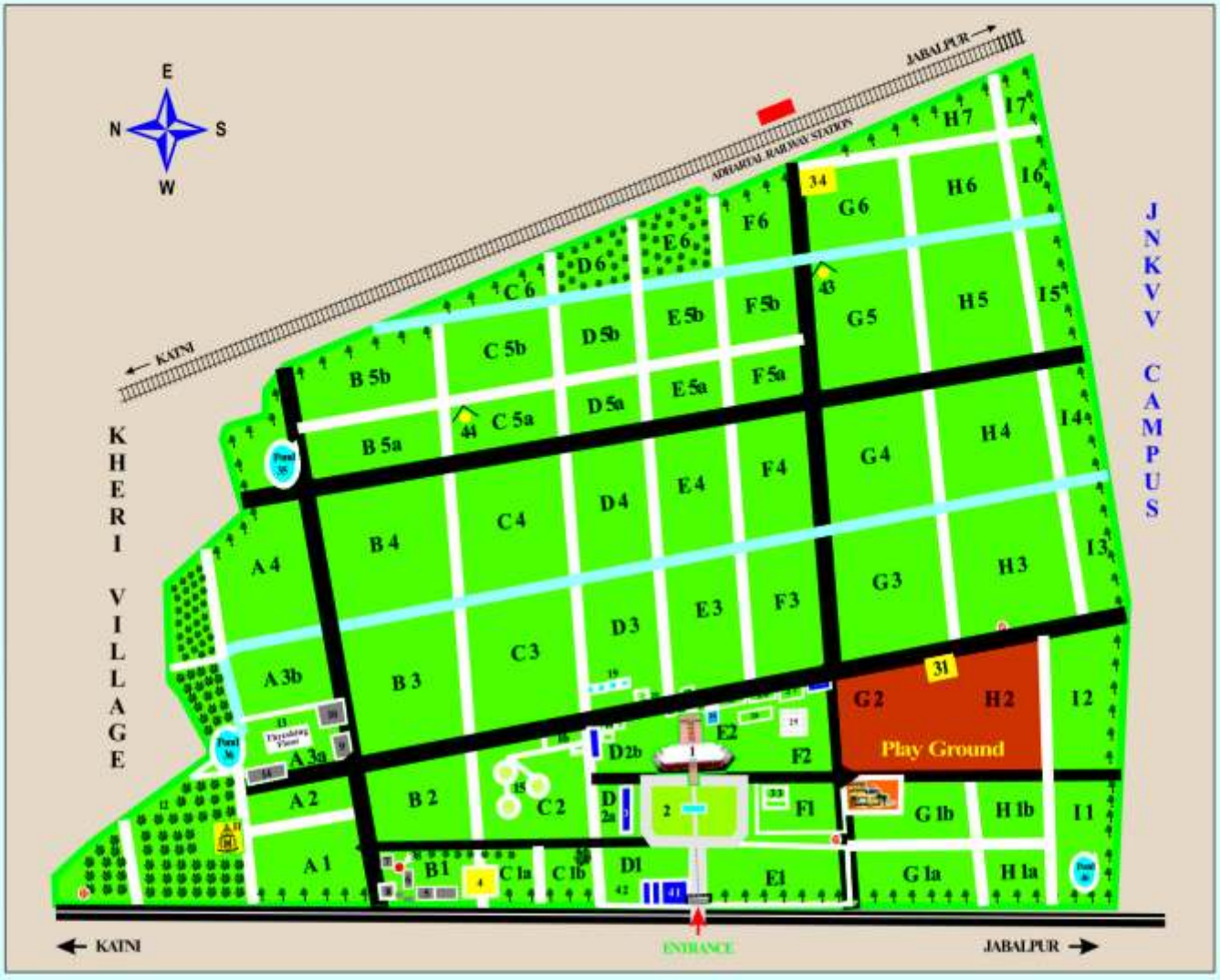
NDVSU	:	Nanaji Deshmukh Veterinary Science University
NGO	:	Non-Governmental Organization
NIPHM	:	National Institute of Plant Health Management
NPK	:	Nitrogen, Phosphorous, Potash
NRM	:	Natural Resource Management
OC	:	Organic Carbon
OFR	:	On Farm Research
OTC	:	Open Top Chamber
OUAT	:	Orissa University of Agriculture and Technology
PAU	:	Punjab Agricultural University
PAGE	:	Poly Acrylamide Gel Electrophorasis
PCR	:	Polymerase Chain Reaction
PDKV	:	Panjabrao Deshmukh Krishi Vidyapeeth
PE	:	Pre-Emergence
PJTSAU	:	Professor Jayashankar Telangana State Agricultural University
PME	:	Priority Setting, Monitoring and Evaluation
PO	:	Post Emergence
QRT	:	Quinquennial Review Team
RAC	:	Research Advisory Committee
RAU	:	Rajendra Agricultural University
RAU	:	Rajasthan Agricultural University
RCNER	:	Research Complex for Eastern Region
RDVV	:	Rani Durgavati Vishwa Vidyalaya
RFD	:	Results Framework Documents
RM	:	Ready Mix
RVSKVV	:	Rajmata Vijayaraje Sindhia Krishi Vishwa Vidyalaya
SADHNA	:	Society for Advancement of Human and Nature
SAR	:	Sodium Adsorption Ratio
SAU	:	State Agricultural University
SD	:	Standard Deviation
SEM	:	Standard Error of Mean
SKUAST	:	Sher-e-Kashmir University of Agricultural Science and Technology
SOD	:	Superoxide Dismutase
SRI	:	System of Rice Intensification
SSR	:	Simple Sequence Repeats
TNAU	:	Tamil Nadu Agricultural University
TPR	:	Transplanted Rice
TRRI	:	Tamil Nadu Rice Research Institute
UAS	:	University of Agricultural Sciences
ULFC	:	Ultra Fast Liquid Chromatography
VB	:	Vishwa Bharati
WAS	:	Weeks after sowing
WCE	:	Weed control efficiency
WP	:	Wettable powder
ZT	:	Zero Tillage

समाचारों में भाकृअनुप-खरपतवार अनुसंधान निदेशालय



ICAR - DWR in the NEWS

निदेशालय परिसर मानचित्र
ICAR-DWR CAMPUS MAP



प्रशासनिक भवन	1	Administrative Building
फव्वारा एवं उद्यान	2	Fountain & Lawn
कार पार्किंग	3	Car Parking
प्रक्षेत्र भण्डार - 1	4	Farm Store-1
कार्यशाला	5	Workshop
ट्रैक्टर शेड	6	Tractor Shed
प्रक्षेत्र अनुभाग	7	Farm Section
मनोरंजन सदन	8	Recreation Club
प्रक्षेत्र भण्डार - 2	9	Farm Store-2
वर्मीकम्पोस्ट ईकाई	10	Vermicompost Unit
बागदाना बाबा मंदिर	11	Bagdana Baba Temple
बागान	12	Orchard
खलिहान	13	Threshing Floor
उपकरण शेड	14	Implement Shed
फेस सुविधा	15	FACE Facility
कंटेनमेंट सुविधा	16	Containment Facility
फील्ड प्रयोगशालायें	17	Field Laboratories
इनसेक्टरी	18	Insectory
मत्स्य संवर्धन कुण्ड	19	Fish Culture Pond
लाईसीमीटर	20	Lysimeter
रिप्रोग्राफिक यूनिट	21	Reprographic Unit
ओ.टी.सी. यूनिट	22	OTC Unit
कार्बन डाय ऑक्साइड चैम्बर	23	CO_2 Chamber
केन्द्रीय भण्डार	24	Central Store
पॉली हाउस	25	Poly House
नेट हाउस - 1	26	Net House-1
जलीय प्लेटफार्म	27	Aquatic Platform
नेट हाउस - 2	28	Net House-2
खरपतवार केफेटेरिया	29	Weed Cafeteria
विद्युत उपकेंद्र	30	Electric Substation
क्रीडांगन	31	Play Ground
निदेशक आवास	32	Director's Residence
जलीय खरपतवार हौज़	33	Aquatic Weed Tank
फायटोरेमेडियेशन इकाई	34	Phytoremediation Unit
तालाब - 1	35	Pond-1
तालाब- 2	36	Pond-2
ट्यूब वैल नं. - 3	37	Tube Well No.-3
ट्यूब वैल नं. - 2	38	Tube Well No.-2
ट्यूब वैल नं. - 1	39	Tube Well No.-1
ट्यूब वैल नं. - 4	40	Tube Well No.-4
सुरक्षा चौकी	41	Security Office
विक्रय केंद्र एवं एस बी आई एटीएम	42	Sale Counter & SBI ATM
पर्यवेक्षण टॉवर - 1	43	Watch Tower-1
पर्यवेक्षण टॉवर - 2	44	Watch Tower-2
दुपहिया स्टैण्ड	45	Two Wheeler Stand
तालाब- 3	46	Pond-3

भाकृअनुप - खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR - Directorate of Weed Research