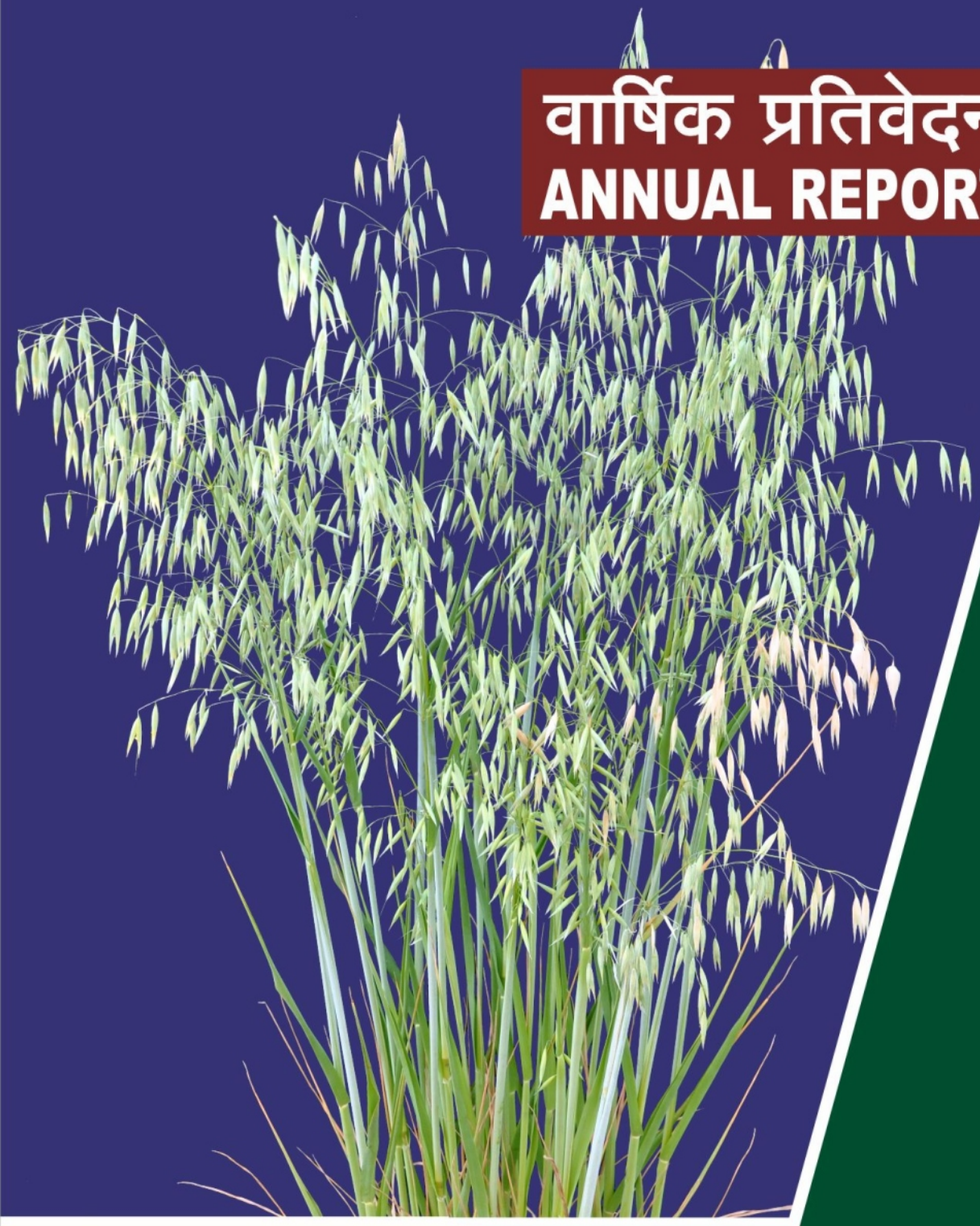
वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT 2019



भाकृअनुप– खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर (म.प्र.)

ICAR - Directorate of Weed Research, Jabalpur (M.P.)

ISO 9001 : 2015 Certified



GLOBAL CERTIFICATION SERVICES

Registration Certificate

This is to Certify that

ICAR-DIRECTORATE OF WEED RESEARCH

MAHARAJPUR, ADHARTAL,

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

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

ISO 9001 : 2015

Quality Management System

For the following activities :

RESEARCH & TRAINING IN WEED MANAGEMENT

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

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

Date of Expiry : **20 December 2019**

1st Surveillance Audit **November 2017**

2nd Surveillance Audit **November 2018**

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

Director

Global Certification Services

REGN NU-UKAF-CB-024

This certificate of registration remains the property of GCS and shall be returned immediately upon request.
GCS is accredited by UK Akkreditering Forum Limited, UK (www.ukaf.org.uk)
5 Jupiter House, Calleva Park, Aldermaston, Reading Berkshire RG78NN UK

Limca

Book of Records

World Record

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

Vijaya Ghose

Editor, Limca Book of Records

'LIMCA BOOK OF RECORDS' IS THE COPYRIGHT OF THE COCA-COLA COMPANY. 'LIMCA' IS THE REGISTERED TRADEMARK OF THE COCA-COLA COMPANY
THIS CERTIFICATE DOES NOT NECESSARILY DENOTE AN ENTRY INTO LIMCA BOOK OF RECORDS

वार्षिक प्रतिवेदन

Annual Report

2019

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

उद्धरण
वार्षिक प्रतिवेदन (द्विभाषी). 2019. भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, 165 पृष्ठ.

प्रकाशक
डॉ. पी.के. सिंह, निदेशक

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

आवरण पृष्ठ रचना
श्री संदीप धगट

Correct Citation
Annual Report (Bilingual). 2019. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur , 165 p.

Published by
Dr. P.K. Singh, Director

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

Cover page design
Mr. Sandeep Dhagat

आवरण विषय

आवरण चित्र जंगली जई (*अवेना फतुआ*) नाम की खरपतवार का है जो कि भारत में गेहूँ की फसलों में पाई जाने वाली एक प्रमुख खरपतवार है।

Cover theme

Cover photo is of wild oat (*Avena fatua*) which is one of the important weeds of wheat in India.

प्राक्कथन
PREFACE



खरपतवार सर्वव्यापी हैं और यह कृषि प्रणालियों एवं कृषि उत्पादन के लाभों को कम करके प्राकृतिक एवं कृषि पारिस्थितिक तंत्र के लिए गंभीर खतरा हैं। फसल की उपज और गुणवत्ता को कम करने के अलावा, खरपतवार जैव विविधता, पशु स्वास्थ्य एवं पर्यावरण सुरक्षा पर भी प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। पोषक तत्वों का अवशोषण, खेती की लागत में वृद्धि, कीट प्रकोप में वृद्धि, फसल की गुणवत्ता में कमी आदि अप्रत्यक्ष तरीकों से भी ये नुकसान पहुँचाते हैं। कृषि में खरपतवारों से होने वाला नुकसान बहुत अधिक है। यह सभी कृषि कीटों से होने वाले कुल नुकसान का एक तिहाई नुकसान करते हैं। एक अनुमान के अनुसार, प्रति वर्ष खरपतवार की वजह से ₹ 100000 करोड़ से अधिक की कीमत के 10–15% फसल उत्पादन का नुकसान हो जाता है। खरपतवार की समस्याएँ किसानों के प्रक्षेत्र में किसानों की पारम्परिक सोच के कारण बढ़ रही है क्योंकि खरपतवारों का प्रकोप होने पर कोई प्रत्यक्ष लक्षण दिखाई नहीं देते जबकि कीड़ों और बीमारियों द्वारा फसलों पर लक्षण स्पष्ट दिखाई देते है। इसके अलावा, स्मूदर या फलियों वाली फसल के बिना एकल फसल प्रणाली का उपयोग; गहन जुताई विधियाँ, रासायनिक उर्वरकों का अंधाधुंध उपयोग; मृदा का बार बार सूखना और गीला होना; शाकनाशी पर अधिक निर्भरता; विदेशी खरपतवारों का आक्रमण एवं जलवायु परिवर्तन के कारण खरपतवारों की आक्रामक वृद्धि आदि कई कारण है जिससे खरपतवार कृषि उत्पादन में मुख्य बाधा के रूप में तेजी से आगे बढ़ रहे है। अतः वर्तमान समय में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों में निरंतर सुधार और उन्हें परिष्कृत करने की आवश्यकता है जिससे प्राकृतिक एवं कृषि पारिस्थितिक तंत्र में खरपतवारों के खतरे को कम किया जा सके।

खरपतवार पारंपरिक रूप से नियमित हाथ से निंदाई या यांत्रिक तरीकों से प्रबंधित किये जा रहे है। हालांकि, श्रम लागत में वृद्धि के कारण अब इन्हें व्यावहारिक और आर्थिक रूप से व्यावारिक नहीं माना जाता है। केंद्र और राज्य सरकारों द्वारा लागू की गई गरीबों के कल्याण हेतु योजनाओं (जैसे मनरेगा) के कारण, नियमित निंदाई के लिए श्रम की अनुपलब्धता की समस्या और बढ़ गई है। दूसरी ओर, खरपतवार प्रबंधन के लिए शाकनाशी के उपयोग को इसके सरल अनुप्रयोग, त्वरित परिणाम और खरपतवारों पर लंबे विषैले प्रभाव के कारण व्यापक रूप से स्वीकार किया जा रहा है। हालाँकि, इसके प्रयोग में भी अनेक समस्याएँ सामने आयी है जैसे शाकनाशी प्रतिरोधी खरपतवारों में बढ़ोत्तरी, अधिक मात्रा में उपयोग के कारण शाकनाशी का कम प्रभाव, उसके बारे में तकनीकी जानकारी की कमी, खाद्य श्रंखला में शाकनाशी की बढ़ती मात्रा आदि। इसके अलावा यह अभी भी कार्य भार, उत्पादन की गुणवत्ता एवं पारिस्थितिक परिणामों को शामिल करते हुए एक चर्चा का विषय है। शाकनाशी से सम्बंधित इन मुद्दों के परिणामस्वरूप विभिन्न विधियों को समाहित करते हुए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन विधि अपनाने पर अधिक जोर दिया जा रहा है। विशेष रूप से सस्य क्रियाएँ जो कि अधिक उचित एवं सतत परिणाम देने वाली है। इसके अलावा, यह सिद्ध हो चुका है कि एकीकृत खरपतवार प्रबंधन में शाकनाशी का उपयोग इनपुट लागत को कम करने की क्षमता रखता है क्योंकि खरपतवार नियंत्रण में श्रम की आवश्यकता बढ़ रही है जिससे कि फसल उत्पादन की कुल लागत का 15–20% हिस्सा खर्च हो जाता है। हालाँकि, शाकनाशियों के प्रयोग में तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता होती है, जिससे उसके संभावित प्रतिकूल प्रभाव से पर्यावरण को बचाया जा सके। इस प्रकार, उपयुक्त खरपतवार प्रबंधन किसानों की आय में वृद्धि के साथ–साथ उत्पादन लागत को कम

Weeds are ubiquitous and pose serious threat to the agro-ecosystems by reducing the benefits of ecosystem services and agricultural production. Besides reducing crop yield and quality, weeds adversely affect biodiversity, animal health and environmental security. They are also known to inflict indirect losses in terms of nutrient drain, increased cost of cultivation, increased pest incidence, decreased crop quality, etc. Weeds cause enormous economic loss in agriculture. They contribute as much as one-third of the total loss caused by all the agricultural pests. In a conservative estimate, 10-15% of the crop production amounting over ₹ 100,000 crores is lost every year due to weeds. Weed problems often get aggravated in crop fields because of the fatalistic attitude of the farmers and timely attention is rarely given towards weed interference. It is probably due to the fact that, unlike insects and diseases, weeds do not exhibit instant symptoms on crop plants.

Adoption of mono-cropping systems devoid of fast growing smother crops or legume, indiscriminate use of chemical fertilizers, alternate wetting and drying, over-reliance on herbicide application, invasion of alien weeds, and changing climatic scenario are playing pivotal role in further elevating weed problems as a major constraint in agricultural production. Therefore, there is need of continuous improvement and refinement of management technologies to combat the emerging weed menace in the ecosystems including agro-ecosystems.

Weeds are traditionally managed by manual removal or by mechanical means. However, because of the steep rise in labour cost, manual method is no longer considered as practical and economically feasible. Implementation of pro-poor welfare schemes of Central and State Governments like MNREGA during the period of peak agricultural activities often aggravate the problem of labour unavailability. Consequently, use of herbicides for weed management is being widely accepted due to its easy application, quick result and long phytotoxic effect on weeds. However, it has already raised several issues like herbicide resistant weeds, less selectivity due to overdose, lack of technical know-how about herbicides, herbicide load in food chain, etc. Moreover, it becomes a tradeoff in between work load, quality of produce and ecological consequences. As repercussions of these issues, it is being accentuated to adopt integrated weed management approaches involving different methods including the cultural practices which are ideal and more sustainable. It is well documented that use of herbicide in integrated weed management has the potential for reducing input cost; as weed control is highly labour intensive and accounts for 15-20% of the total cost of crop production. However, application of herbicides requires technical guidance in order to avoid possible adverse effect on the environment. Appropriate weed management has the potential of increasing the income of the farmers by significantly reducing the cost of production, and thereby can provide the basis of achieving the goal of doubling farmers' income by 2022 as envisaged by Hon'ble Prime Minister of India, Shri Narendra Modi.

करने के क्षमता रखता है जो भारत में माननीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी द्वारा परिकल्पित 2022 तक किसानों की आय को दोगुना करने के लक्ष्य प्राप्त करने को आधार प्रदान करता है।

खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं जैसे खरपतवार सर्वेक्षण और निगरानी; विभिन्न फसल प्रणालियों के लिए खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का विकास; शाकनाशी प्रतिरोधी खरपतवार की क्रिया विधि एवं संभावित प्रबंधन विधियों का ज्ञान; फसलीय, गैर फसलीय और जलीय स्थितियों में उपस्थित समस्याग्रस्त खरपतवारों की जैविकी एवं उनका प्रबंधन तथा शाकनाशियों के पर्यावरणीय प्रभाव आदि अनुसंधानिक विषयों को शामिल किया जा रहा है। इसके साथ ही लो–डोज़, उच्च क्षमता, अवशेष के बिना, व्यापक क्षमता वाले शाकनाशियों का विकास; स्लो रिलीज़ एवं नैनो शाकनाशी; सटीक अनुप्रयोग तकनीकी; खरपतवार नियंत्रण के लिए रोबोटिक्स और शाकनांशी सहिष्णु फसलों की खेती के लिए भी शोध अनुसन्धान जारी है जिससे कि वर्तमान एवं भविष्य के परिदृश्य में कृषि उत्पादन में खरपतवारों की उभरती चुनौतियाँ से निपटा जा सके।

प्रतिवेदन की अवधि (2019) के दौरान, हमने अपनी अनिवार्य गतिविधियों को सफलतापूर्वक निष्पादित किया एवं निदेशालय के अनुसंधान और दृश्यता को और अधिक मजबूत बनाने के लिए कई नई पहल की हैं। किसानों एवं अन्य हितधारकों को खरपतवार और उनके प्रबंधन की विधियों के विषय में जागरूक करने के लिए कई विस्तार रणनीतियों को सफलतापूर्वक लागू किया गया है जिससे कि किसान पारम्परिक सोच को छोड़कर उपयुक्त तकनीकियां अपना सकें। इससे अंततः निदेशालय ने फ्लैगशिप कार्यक्रमों जैसे संरक्षित कृषि के अंतर्गत खरपतवार प्रबंधन, फॉर्मर्स फर्स्ट परियोजना, अनुसूचित जाति उप–योजना (एससीएसपी) एवं मेरा गाँव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत प्रचुर सफलता प्राप्त की। निदेशालय में संरक्षित कृषि की सफलता ने जबलपुर और आसपास के जिलों में बड़े पैमाने पर संरक्षित कृषि के तहत क्षेत्र का विस्तार करने की नीवं रखी। वास्तव में, जबलपुर और आसपास के जिलों के किसान, अब अधिक संख्या में अपने क्षेत्रों में संरक्षित कृषि के तहत फसल उत्पादन करने लगे है। फॉर्मर्स फर्स्ट परियोजना के तहत, चयनित गांवों में किसानों की आजीविका सुरक्षा और वित्तीय स्थिति के उत्थान हेतु खरपतवार प्रबंधन तकनीकों में सुधार; सही शाकनाशी एवं उनकी अनुप्रयोग तकनीकें; धान, गेहूं, मूंग एवं उड़द की उन्नत किस्में; पशु खनिज मिश्रण; मुर्गी पालन और मत्स्य पालन; खरपतवार से वर्मी–कम्पोस्ट तैयार करना; मशरूम की खेती; अवशेष प्रबंधन के लिए हैप्पी सीडर से बुवाई आदि तकनीकियाँ किसानों को दी गई है।

मैं अत्यंत खुशी के साथ आपके समक्ष निदेशालय का 31वां वार्षिक प्रतिवेदन (वर्ष 2019) प्रस्तुत कर रहा हूँ, जिसमें अप्रैल, 2019 से दिसंबर, 2019 की अवधि के दौरान आयोजित अनुसंधान, शिक्षण, प्रशिक्षण, विस्तार, प्रसार, संपर्क एवं सहयोग, प्रकाशन, पुरस्कार, कार्यक्रम एवं बैठक की उपलब्धियों की जानकारी दी गई है। हमने पिछले वर्ष की तुलना में महत्वपूर्ण प्रगति की है, साथ ही नवाचारों के माध्यम से शोध में गुणात्मक सुधार किया है। और यह सब वैज्ञानिक, प्रशासनिक, तकनीकी एवं सहायक वर्ग के सहयोगियों से प्राप्त सहयोग से ही संभव हो पाया है। मुझे पूर्ण आशा है कि इस निदेशालय के वैज्ञानिक राष्ट्र हित में एक उज्जवल और बेहतर कल के लिए सामूहिक रूप से कार्य करेंगे। मैं डॉ. त्रिलोचन महापात्रा, सचिव, (डेयर) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.), डॉ. एस. के. चौधरी, उपमहानिदेशक (एन.आर.एम.) का आभारी हूँ जिनकी विशेष रूचि, सहयोग एवं दूरदृष्टि द्वारा निदेशालय की विभिन्न गतिविधियों को सरल बनाने हेतु मार्गदर्शन प्राप्त हुआ। मैं डॉ. एस. भास्कर, सहायक उपनिदेशक (सस्य विज्ञान, कृषि वानिकी एवं जलवायु परिवर्तन) का भी उनके मार्गदर्शन और सहयोग के लिये आभारी हूँ। मैं डॉ. सुशीलकुमार, प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान), संपादकीय टीम एवं अन्य लोगों को बधाई देता हूँ जो इस महत्वपूर्ण दस्तावेज को तैयार करने में अपने सतत प्रयासों के साथ शामिल थे।

जय हिन्द

स्थान : जबलपुर
दिनांक : 1 जुलाई, 2020

(पी.के. सिंह)
निदेशक

Research is being carried out on different aspects of weed management, viz. weed survey and surveillance; development of weed management technologies for diversified cropping systems; understanding mechanisms of herbicide resistance in weeds and their possible management strategies; biology and management of problematic weeds in cropped, non-cropped and aquatic situations; and environmental impact of herbicides.To tackle the emerging challenges of weed in present as well as future agricultural production scenario, research work are also in the progress to develop technologies by utilizing low-dose, high-potency, non-residual, broad-spectrum herbicide molecules; slow-release herbicides; precision application techniques; robotics for weed control; and cultivation of herbicide tolerant crops.

During the period under report (2019), besides successfully executing the mandated activities, several new initiatives were employed for further strengthening of research and improving visibility of the Directorate. To change the fatalistic mindset of farmers and other stakeholders, immediate interventions were made by successfully implementing several extension programmes for creating awareness & attentiveness about weeds and their management through adoption of appropriate technologies. This has led to successful implementation of different flagship programmes of the Directorate such as Weed management in Conservation Agriculture (CA), Farmer FIRST Project, Scheduled Caste Sub-Plan (SCSP) and *Mera Gaon Mera Gaurav* programme. The intervention made by the Directorate led to large scale expansion of the area under CA in different parts of the Jabalpur and adjoining districts. Significant numbers of farmers from Jabalpur and adjoining districts are now practicing conservation agriculture in their fields. Under Farmer FIRST Project, improved weed management technologies; efficient herbicides and their application techniques; improved seed varieties of rice, wheat, greengram and blackgram; animal mineral mixtures, poultry and fishery farming; vermi-compost preparation from the weed biomass; mushroom cultivation; sowing by happy seeder for residue management, etc. were successfully introduced in the selected villages for livelihood security and socio-economic upliftment of the farmers.

I present before you, with immense pleasure, the 31st Annual Report of the Directorate for the year 2019 which contains information on the achievements made in research, teaching, training, extension, linkages and collaboration, publications, awards, events and meetings organized during April -December, 2019. We have made significant progress over the previous year and took new initiatives to further improve the quality of research and visibility of our output. All these were possible due to the collective support and cooperation received from my colleagues in the scientific, administrative, technical and supportive cadres. I sincerely hope that the scientists of this Directorate will continue to respond to the call of the nation and work collectively for a brighter and better tomorrow. I am highly grateful to Dr. T. Mohapatra, Secretary (DARE) & DG (ICAR) as well as Dr. S.K. Chaudhari, Deputy Director General (NRM) for their keen interest and providing generous support and visionary thoughts for improving the activities of this Directorate. I am also grateful to Dr. S. Bhaskar, Assistant Director General (Agronomy, Agro-forestry and Climate Change) for his guidance and support. I congratulate Dr SushilKumar, Principal Scientist (Entomology), editorial team and other associated staff for their unstinted efforts to prepare this important document.

Jai Hind

Place : Jabalpur
Date : 1st July, 2020

(P.K. Singh)
Director

अनुक्रमणिका
Contents

क्र./Sl.	विषय/Particular	पृ.सं./Page no.
	विशिष्ट सारांश Executive Summary	i - viii
	प्रस्तावना Introduction	1 - 7
1	अनुसंधान कार्यक्रम -1 Research Programme - 1	8 - 39
2	अनुसंधान कार्यक्रम -2 Research Programme - 2	40 - 53
3	अनुसंधान कार्यक्रम -3 Research Programme - 3	54 - 62
4	अनुसंधान कार्यक्रम -4 Research Programme - 4	63 - 73
5	अनुसंधान कार्यक्रम -5 Research Programme - 5	74 - 87
6	बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें Externally-funded Projects	88 - 104
7	विद्यार्थी अनुसंधान कार्यक्रम Students Research Programme	105 - 106
8	तकनीकी हस्तांतरण Transfer of Technology	107 - 114
9	प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण Training and Capacity Building	115 - 121
10	संधियां और सहभागिता Linkages and Collaborations	122 - 124
11	हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन	125 - 127

क्र./Sl.	विषय/Particular	पृ.सं./Page no.
12	पुरस्कार एवं सम्मान Awards and Recognitions	128 - 130
13	प्रकाशन Publications	131 - 136
14	अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा Monitoring and Review of Research Programmes	137 - 140
15	कार्यक्रमों का आयोजन Events Organised	141 - 144
16	बैठकों, संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी Participation in Meetings, Seminars and Workshops	145 - 149
17	अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना का सारांश Summary of All India Coordinated Research Project on Weed Management	155 - 156
18	विशिष्ट आगंतुक Distinguished Visitors	157
19	कार्मिक Personnel	158 - 160
20	मौसम रिपोर्ट Weather Report	161 - 162
	परिशिष्ट 1 *Appendix- 1* Acronyms	163 - 165

विशिष्ट सारांश
EXECUTIVE SUMMARY

वर्ष 2019 के दौरान निदेशालय में कुल 10 इन–हाउस रिसर्च प्रोजेक्ट्स एवं 8 बाहरी रूप से वित्त पोषित परियोजनाओं को क्रियान्वित किया गया है। वैज्ञानिकों के कुल स्वीकृत 27 पदों में से सिर्फ 10 पद ही भरे थे। वर्ष 2019 में 1150 मिमी वर्षा रिकार्ड की गई। निदेशालय द्वारा किए गए शोध कार्यों का सारांश यहां प्रस्तुत किया गया है।

विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास

- स्वीट कॉर्न के जैविक उत्पादन प्रणाली के लिए, फसल अवशेष मल्च के साथ 1 हाथ निराई, काले पॉलीथिन मल्च के साथ 1 हाथ निराई और *ग्लारिसिडिया* पत्ता मल्च के साथ 1 हाथ निराई ने प्रभावी ढंग से खरपतवारों का नियंत्रण किया और इससे 2 यांत्रिक निराई उपचार से अधिक मक्का की पैदावार हुई।
- हरे मटर में फसल अवशेष मल्च, *ग्लाइरीसिडिया* पत्ता मल्च, *सेसबानिया* मल्च और ब्लैक पॉली मल्च के साथ 1 हाथ निंदाई के उपचार से बुवाई के 60 दिन बाद सबसे कम खरपतवार का शुष्क भार पाया गया। हरी फली की उपज काली पॉलीथिन मल्च के तहत सबसे अधिक (9.05 टन/हेक्टेयर) हुई, जो 2 यांत्रिक निराई उपचार से 64 प्रतिशत अधिक थी।
- गिलकी में विभिन्न जैविक खरपतवार प्रबंधन उपचारों में से सबसे अधिक उपज (19.7 टन/हेक्टेयर) *ग्लारिसिडिया* पत्ती मल्च के साथ 1 हाथ निराई उपचार से प्राप्त की गयी, जो 2 यांत्रिक निराई से 34.2 प्रतिशत अधिक थी।
- हल्दी में रासायनिक शाकनाशी उपचार ने पूरी फसल अवधि के दौरान प्रभावी खरपतवार नियंत्रण प्रदान नहीं किया। फसल अवशेष मल्च के साथ 3 हाथ निराई उपचार में सबसे अधिक ताजा हल्दी उपज (17.87 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई, जो रासायनिक रूप से उगाई गई फसल की तुलना में 28.75 प्रतिशत अधिक थी।
- बैंगन में अंकुरण से पहले पेंडिमेथालिन 670 ग्राम/हेक्टेयर और उसके बाद 30 दिनों में क्विजालोफाप 50 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव करने से खरपतवार घनत्व और शुष्क वजन में काफी कमी आई और 2 यांत्रिक निराई की तुलना में अधिक उपज (24.9 टन/हेक्टेयर) प्राप्त की।
- फूलगोभी में काले पॉली मल्च और फसल अवशेष मल्च दोनों ही खरपतवार को नियंत्रित करने में प्रभावी पाये गये, लेकिन उपज 2 यांत्रिक निराई (43.1 टन/हेक्टेयर) और काले पॉलीथिन (39.5 टन/हेक्टेयर) उपचारों की तुलना में फसल अवशेष मल्च में अधिक (47.4 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गई।
- कद्दू में 2 यांत्रिक निराई की तुलना में काले पॉलीथिन मल्च उपचार से 29 प्रतिशत अधिक उपज प्राप्त की गई।

During 2019, 10 in-house research projects have been undertaken besides 08 externally funded projects. Out of total sanctioned 27 posts of scientists only 10 scientific positions were filled up. Total 1150 mm rainfall was recorded in the year 2019. The summary of the research work carried out by the Directorate is presented here.

Development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems

- For organic production system of sweet corn, crop residue mulch *fb* 1 hand weeding, black polythene mulch *fb* 1 hand weeding and *Glyricidia* leaf mulch *fb* 1 hand weeding treatments effectively managed weeds and provided higher cob yields than 2 mechanical weeding.
- In green pea, the weed dry weight at 60 DAS was least under crop residue mulch, *Glyricidia* leaf mulch, *Sesbania* live mulch and black poly mulch integrated with 1 weeding. The green pod yield was highest (9.05 t/ha) under black polythene mulch, which was 64% higher than 2 mechanical weeding.
- Among the organic weed management treatments in sponge gourd, the highest yield was obtained from the treatment of *Glyricidia* leaf mulch *fb* 1 hand weeding (19.70 t/ha), which was 34.2 % higher than 2 mechanical weeding.
- In turmeric, the herbicide treatments did not provide effective weed control throughout the cropping period. The highest fresh turmeric yield was recorded with crop residue mulch *fb* 3 hand weeding (17.87 t/ha), which was 28.75% higher than chemically grown crop.
- In brinjal, application of pendimethalin 670 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha at 30 DAP significantly reduced the weed density and dry weight, and recorded higher fruit yield (24.9 t/ha) compared to 2 mechanical weeding.
- In cauliflower, black poly mulch and crop residue mulch (7.5 t/ha) both were effective in controlling weeds, but the crop residue mulch recorded higher yield (47.4 t/ha) than 2 mechanical weeding (43.1 t/ha) and black polythene mulch (39.5 t/ha) treatments.
- Compared to 2 mechanical weeding, 29% higher pumpkin yield was obtained from black poly mulch treatment.

- सौंफ में खरपतवारों के प्रबंधन के लिए ऑक्साडायरजिल 75 ग्राम/हेक्टेयर अंकुरण से पहले और ऑक्सीफ्लोरफेन 75 ग्राम/हेक्टेयर उपचार अंकुरण के बाद प्रभावी पाए गए।
- अजवाईन में अंकुरण से पहले ऑक्साडायरजिल 75 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव बहुत प्रभावी रासायनिक खरपतवार नियंत्रण उपाय पाया गया।
- मेथी में अंकुरण से पहले ऑक्सीफ्लोरफेन 75 ग्राम/हेक्टेयर के छिड़काव ने बुवाई के 60 दिनों के बाद सबसे कम खरपतवार घनत्व दिखाया और उच्चतम बीज उपज (1.85 टन/हेक्टेयर) प्रदान की।
- क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) की गेहूं में खरपतवार नियंत्रण प्रभावकारिता और उपज के संदर्भ में फ्लैटफैन और फ्लडजेट नोजल के बीच और न ही 250 और 500 लीटर/हेक्टेयर स्प्रे वॉल्यूम के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर देखा गया। इसी तरह का परिणाम खरीफ मक्का में टेम्बोट्रियोन+एट्राजिन (120+500 ग्राम/हेक्टेयर) और सोयाबीन में इमाजेथापायर (100 ग्राम/हेक्टेयर) के अनुप्रयोगों के संबंध में दर्ज किया गया।
- रबी मौसम के दौरान *फैलारिस माइनर, एवेना लुडोविसिअना, चेनोपोडियम एल्बम* और *मेडिकागो पॉलीमॉर्फा,* और खरीफ में *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, पासपेलिडियम फ्लेविडम, अमारेंथस विरिडिस, पोर्टुलाका ओलेरेसिया* और *सोनकस आरवेनसिस* के अंकुरण स्वरूप ने दिखाया है कि फसल अवशेष भार बीज अंकुरण प्रतिशत को कम करने के अलावा बीज अंकुरण की समय अवधि में भी वृद्धि करता है।
- *फैलारिस माइनर, चेनोपोडियम एल्बम* और *मेडिकागो पॉलीमॉर्फा* ने 1.5 आईडब्ल्यू/सीपीई के साथ अधिक बीज/पौधा का उत्पादन किया और नमी में अधिक तनाव के साथ इसमें कमी आई। *अवेना लुडोविसिअना* ने नमी के संतृप्ति स्तर पर उच्चतम बीज/पौधे का उत्पादन किया।
- गेहूं में प्रभावी खरपतवार नियंत्रण और उपज के लिए, जहां *अवेना लुडोविसिअना, फैलारिस माइनर, पासपेलिडियम फ्लेविडम, साइनोडोन डैक्टाइलोन, मेडिकागो पॉलीमॉर्फा, रुमेक्स डेंटेटस, चेनोपोडियम एल्बम, अनागालिस आरवेनसिस, सोनकस आरवेनसिस* और *विसिआ हिर्सुटम* प्रमुख खरपतवार के रूप में थे, क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फ्यूरॉन (60+4 ग्राम/हेक्टेयर) उपचार पेंडिमेथालिन (678 ग्राम/हेक्टेयर), मेटसल्फ्यूरॉन (4 ग्राम/हेक्टेयर), मेट्रिबुजिन+क्लोडिनाफॉप (21+60 ग्राम/हेक्टेयर) और मेसोसल्फुरॉन+आयोडोसल्फ्यूरॉन (12+2.4 ग्राम/हेक्टेयर) उपचारो से बेहतर था।
- चने में 30 ग्राम/हेक्टेयर दर से टोप्रामेजोन का अंकुरण पश्चात् छिड़काव खरपतवार नियंत्रण (90 प्रतिशत) और बीज उपज (2.25 टन/हेक्टेयर) के लिए अत्यधिक प्रभावी पाया गया।
- मटर में 125 ग्राम/हेक्टेयर की दर से प्रोपाक्विजाफोप +इमाजेथापायर रेडी–मिक्स का अंकुरण पश्चात् छिड़काव ने प्रभावी रूप से खरपतवार को नियंत्रित किया और 2 हाथ की निराई के समान बीज उपज प्रदान की।

- For managing weeds in fennel, oxadiargyl 75 g/ha PE and oxyfluorfen 75 g/ha PoE treatments were found effective.
- Application of oxadiargyl 75 g/ha PE was an effective chemical weed control measure in Ajwain.
- The lowest weed density at 60 DAS and highest seed yield (1.85 t/ha) of fenugreek were recorded with oxyfluorfen 75 g/ha PE treatment.
- No significant differences were observed between flat-fan and flood-jet nozzles, and between 250 and 500 litre/ha spray volumes in terms of weed control efficacy of clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) and grain yield in wheat. Similar observation was recorded in respect to applications of tembotrione + atrazine (120+500 g/ha) in *Kharif* maize and imazethapyr (100 g/ha) in soybean.
- Germination pattern of *Phalaris minor, Avena ludoviciana, Chenopodium album* and *Medicago polymorpha* during *Rabi* season and *Dinebra retroflexa, Paspaladium flavidum, Ameranthus viridis, Portulaca oleracea* and *Sonchus arvesnsis* during *Kharif* season showed that crop residue load extents the time spread of seed germination, besides reducing the %seed germination.
- *P. minor*, *C. album* and *M. polymorpha* produced more seeds/plant with 1.5 IW/CPE and it decreased with increase in moisture stress. *A. ludoviciana* produced the highest seeds/plant at saturated moisture condition.
- In terms of weed control efficiency and grain yield of wheat, clodinafop + metsulfuron (60 + 4 g/ha) was superior to pendimethalin (678 g/ha), metsulfuron (4 g/ha), metribuzin + clodinafop (210 + 60 g/ha) and mesosulfuron + iodosulfuron (12+2.4 g/ha) treatments, where *Avena ludoviciana, Phalaris minor, Paspaladium flavidum, Cynodon dactylon, Medicago polymorpha, Rumex dentatus, Chenopodium album, Anagalis arvensis, Sonchus arvensis* and *Vicia hirsutum* were the major weeds.
- Topramezone 30 g/ha PoE was highly effective in terms of weed control efficiency (90%) and seed yield (2.25 t/ha) in chickpea.
- Ready mix of propaquizafop + imazethapyr 125 g/ha PoE effectively controlled weeds in pea and provided similar seed yield level to 2 hand weeding.

- चावल–चना–मूंग, सोयाबीन–गेहूं–मूंग और मक्का–मटर–मूंग फसल चक्र के तहत मूंग में खरपतवार प्रबंधन के लिए पेंडिमेथालिन सीएस (678 ग्राम/हे) अंकुरण पूर्व के साथ इमाजेथापायर (100 ग्राम/हे) अंकुरण पश्चात, प्रोपाक्विजोफोप+इमाजेथापायर रेडी मिक्स (125 ग्राम/हे) और पेंडिमेथालिन+इमाजेथापायर रेडी मिक्स (1000 ग्राम/हे) उपचारो से अधिक प्रभावी पाया गया।
- धान में सीटी की तुलना में जेडटी घास खरपतवार और सेजस का सूखा बायोमास क्रमशः 46 और 31 प्रतिशत अधिक था, जबकि चौड़ी पत्तीवाले खरपतवारों का 17 प्रतिशत कम था। फसल अवशेषों को बनाए रखने से 31–78 प्रतिशत खरपतवार कम हुए।
- *अवेना लुडोविसिअना* मिट्टी की 10 सेमी गहराई से उग सकता है। जबकि, मिट्टी की 2 सेमी गहराई के नीचे *सोनकस आरवेनसिस* का कोई अंकुरण नहीं था। *फेलारिस माइनर, चेनोपोडियम एल्बम* और *मेडिकागो पॉलीमॉर्फा* के बीज मिट्टी में 5 सेमी से अधिक गहराई पर रखे जाने से अकुंरण नहीं हो पाए।
- रोपित धान में नई पीढ़ी के रेडी–मिक्स हर्बिसाइड फ्लोरपायराक्सीफेन–बेन्जिल+सायहलोफॉप 150 ग्राम/हेक्टेयर के छिड़काव ने *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, एलुसिन इंडिका, इकाईनोक्लोआ कोलोना, इकाईनोक्लोआ क्रूसगाली, डिजिटारिया सांगुनेलिस, अल्टरनेंथेरा सेसिलिस, सेसुलिया ऐक्सीलरिस, लुडविजिया पर्वीफ्लोरा, सायनोटिस ऐक्सीलरिस* और *साइप्रस इरिया* का उत्कृष्ट नियंत्रण किया। इस उपचार ने रोपाई के बाद 60वें दिन तक 99 प्रतिशत वीड कंट्रोल एफिशिएंसी, अधिक टिलर/हिल, लंबे पैनिकल्स और अधिक अनाज/पैनिकल दिये जिसके परिणामस्वरूप 2 हाथ की निराई की तुलना में 10 प्रतिशत अधिक अनाज उपज पैदा हुई।
- गेहूं में सबसे कम खरपतवार टीपीआर–सीटी जुताई पद्धति में दर्ज की गई, जबकि अधिकतम खरपतवार जेडटी–जेडटी पद्धति के साथ देखी गयी। उर्वरक दर में वृद्धि के साथ गेहूं की वृद्धि को बढ़ावा मिला जिसके परिणामस्वरूप खरपतवार की वृद्धि नियंत्रित रही।
- एक मशीन संचालित राइडिंग टाइप 3 टाइन वीडर विकसित किया गया। इस निराई उपकरण का इस्तेमाल निराई, गुड़ाई और अन्य कार्यों के लिए किया जा सकता है, और इसकी लागत लगभग ₹ 40,000 हैं।

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

- परिवेश की तुलना में उच्च तापमान (इ.टी.: परिवेश से 2° सेल्सियस अधिक), उच्च कार्बनडाइऑक्साइड (इ.सी.: 550±50 पीपीएम), एंव इ.सी.+इ.टी. में बिसपायरिबेक–

- In rice-chickpea-greengram, soybean-wheat-greengram and maize-pea-greengram cropping systems, pendimethalin CS (678 g/ha) PE *fb* imazethapyr (100 g/ha) PoE was more effective than propaquizofop + imazethapyr ready mix (125 g/ha) and pendimethalin + imazethapyr ready mix (1000 g/ha) treatments for managing weeds in greengram.
- In rice, compared to CT, dry biomass of grassy weeds and sedges were respectively 46 and 31% higher, but that of broadleave weeds was 17% lower in ZT. Retention of crop residues noticeably suppressed the weeds by 31-78%.
- *Avena ludoviciana* could emerge from 10 cm of soil depth. Whereas, *Sonchus arvensis* could not germinate at greater than 2 cm of soil depth. *Phalaris minor*, *Chenopodium album* and *Medicago polymorpha* did not emerge when seeds were placed at more than 5 cm of soil depth.
- Application of new generation ready-mix herbicide florpyrauxifen-benzyl+cyhalofop at 150 g/ha provided excellent control of *Dinebra retroflexa, Eleucine indica, Echinochloa colona, Echinochloa crus-galli, Digitaria sanguinalis, Alternanthera sessilis, Caesulia axillaris, Ludwigia parviflora, Cynotis axillaris* and *Cyperus iria* in transplanted rice. It provided 99% WCE at 60 DAT, more tillers/hill, longer panicles and more grains/panicle, resulting in 10% higher grain yield than two hand weeding.
- Among the various tillage practices, the lowest weed growth in wheat was recorded in TPR-CT, whereas, the maximum weed was observed with ZT-ZT. Increase in fertilizer dose boost up wheat growth, which suppressed weeds.
- A machine operated riding type 3 tine weeder was developed. This weeder can be used for weeding, earthing-up operations, *etc.* and costs only around ₹ 40,000.

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

- Compared to ambient condition, bispyribac sodium showed 2, 5 and 8 days delayed effect on *Echinochloa colona* at elevated temperature (ET: ambient + 2°C),

सोडियम का *इकाईनोक्लोआ कोलोना* पर क्रमशः 2, 5 एंव 8 दिन का विलंबित प्रभाव पाया गया। परन्तु *फाईसेलिस मिनिमा* पर इस शाकनाशी का प्रभाव इ.टी. एंव इ.सी.+इ.टी. में क्रमशः 2 एंव 1 दिन जल्दी, जबकि इ.सी. में 5 दिन विलंब से देखा गया।

- परिवेश की तुलना में उच्च तापमान (इ.टी. : परिवेश से 2° सेल्सियस अधिक), उच्च कार्बनडाइऑक्साइड (इ.सीः 550±50 पीपीएम), एंव इ.सी.+इ.टी. में *डाइनेब्रा रेट्रोलेफ्क्सा* पर टोप्रामेजोन+एट्राजिन का प्रभाव क्रमशः 4, 7 एंव 1 दिन पहले, जबकि टेम्बोट्रियोन+एट्राजिन का प्रभाव क्रमशः 2, 2 एंव 3 दिन विलंब में देखा गया।
- परिवेश की तुलना में उच्च तापमान (इ.टी. : परिवेश स 2° सेल्सियस अधिक), उच्च कार्बनडाइऑक्साइड (इ.सीः 550±50 पीपीएम), एंव इ.सी. + इ.टी. में *फैलारिस माइनर* पर क्लोडिनाफॉप का प्रभाव क्रमशः 2, 5 एंव 6 दिन जल्दी देखा गया।
- परिवेश की तुलना में उच्च तापमान (परिवेश से 2° सेल्सियस अधिक) में सलफोसल्फुरॉन+मेटसल्फुरॉन–मिथाईल का प्रभाव फैलारिस माइनर पर 3 दिन जल्दी जबकि *अवेना लुडोविसिअना* पर 2 दिन विलंब का प्रभाव देखा गया।
- बुवाई की विभिन्न तिथियों (01 से 26 जुलाई 2019) में, देरी से बोई गई धान में *लुडविजिया पेरेनिस* का घनत्व सबसे अधिक था, जबकि *अल्टरनेंथेरा पेरोनिकोइडस* का धनत्व कम पाया गया।
- खरपतवार हर्बेरियम डेटाबेस विकसित किया गया और निदेशालय की वेबसाइट पर रखा गया। यह उपक्रम 125 खरपतवार प्रजातियों के साथ आरंभ किया गया है, जो 24 फेमीली और 82 जीनस से संबंधित हैं।
- *चेनोपोडियम* के विभिन्न एक्सेशनों में, एलैनिन (13.75), एस्पार्टिक एसिड (18.66), ग्लाइसिन (10.00), ल्यूसीन (11. 74) और आईसोल्यूसीन (15.31) की अधिकतम मात्रा अरुणाचल प्रदेश से एकत्र किये गये *चेनोपोडियम एल्बम* एक्सेशन आई.सी–622184 में पाया गया।

elevated CO_2 (EC: 550±50 ppm) and EC+ET, respectively. However, 2 and 1 days early response of this herbicide was observed on *Physalis minima* at ET and EC+ET, respectively, but 5 days late response was noticed at EC.

- *D. retroflexa* showed 4, 7 and 1 days delayed response to topramezone+atrazine, and 2, 2 and 3 days delayed response to tembotrion + atrazin at elevated temperature (ET: ambient + 2°C), elevated CO_2 (EC: 550±50 ppm) and EC+ET, respectively as compared to ambient condition.
- Compared to ambient condition, clodinafop showed 2, 5 and 6 days early response on *P. minor* at at elevated temperature (ET: Ambient + 2°C), elevated CO_2 (EC: 550 ± 50 ppm) and EC + ET, respectively.
- Compared to ambient condition, sulfosulfuron + metsulfuron at elevated temperature (ambient + 2°C) showed 3 days early response on *P. minor*, whereas 2 days delayed response on *A. ludoviciana*.
- Among the different dates of sowing (1 - 26 July 2019), the density of *Ludwigia perennis* was highest in late sown rice, whereas the density of *A. paronychioides* was lowest.
- Weed Herbarium Database has been developed and kept on the Directorate website. This venture has been initiated with 125 weed species belonging to 24 family and 82 genera.
- Among the different accessions of *Chenopodium*, highest amount of alanine (13.75), aspartic acid (18.66), glycine (10.00), leucine (11.74) and isoleucine (15.31) was found in *Chenopodium album* accession IC-622184 collected from Arunachal Pradesh.

फसलीय और गैर–फसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन

- जलकुंभी के प्रबंधन के लिए कीट और फफूंद जैवकारको के एकीकृत उपयोग के तहत प्रारंभिक 18.5 सेमी/पौधा ऊंचाई से 2016, 2017, 2018 और 2019 के दौरान, क्रमशः 50.5, 82. 3, 78.8 और 92.1 सेमी/पौधा की ऊंचाई में निरंतर वृद्धि हुई। अप्रैल 2019 तक खरपतवार का पूर्ण नियंत्रण हो गया। यह इंगित करता है कि *नियोकेटिना* कीट को केवल एक बार छोडने से जलकुंभी नियंत्रित करने में तीन साल से अधिक का समय लग सकता है। अध्ययन में उन सभी उपचारों में फूलों के उत्पादन में गंभीर कमी का पता चला जहां कीड़े छोडे गए थे। 2016 और 2017 के दौरान *नियोकेटिना* स्पीसीज के एक बार के रिलीज उपचार में, फूलों के उत्पादन में औसत

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

- Under integrated use of insect and fungus bioagents for the management of water hyacinth, there was continuous increase in height from initial 18.5 cm/plant to 50.5, 82.3, 78.8 and 92.1 cm/plant during 2016, 2017, 2018 and 2019, respectively in control. Complete control of weed occurred by April 2019. This indicates that more than three years may be taken to control water hyacinth by one time release of *Neochetina* insect. Study revealed severe reduction in flower production in all those treatments where insects were released. In one time release treatment of *Neochetina* spp., average reduction in flower production was 117.4

कमी क्रमशः 117.4 और 41.6 नं./टंकी/माह दर्ज की गयी जबकि नियंत्रण उपचार में यह 559.1 और 1187.0 नं./टंकी/माह थी। जलकुंभी को नियंत्रित करने के लिए अकेले फफूंद का उपयोग प्रभावी नहीं पाया गया।

- जलकुंभी को नियंत्रित करने के लिए बायोएजेंट के प्रभावी जनसंख्या भार को जानने के लिए एक प्रयोग किया गया था। नियंत्रित उपचार में जहां कोई कीट नहीं छोड़ा गया था, जलकुंभी की लंबाई में लगातार वृद्धि हुई जो 2016, 2017 एवं 2018 में क्रमशः 32.0, 60.9, 62.7 एवं 71.9 सेमी/पौधा दर्ज की गई। प्रारंभिक ऊंचाई से यह वृद्धि लगभग 333% अधिक थी। उस उपचार में जहां कीटों को 200 प्रति टब की दर से छोड़ा गया तो जलकुंभी की लंबाई 2016 में ही 22.1 सेमी पौधा रह गई थी जबकि नियंत्रित उपचार में यह 30.0 सेमी प्रति पौधा थी। इसकी औसत लंबाई 2017 में 3.85 सेमी/पौधा नापी गई जबकि जलकुंभी का नियंत्रण अप्रैल 2017 में ही हो गया था।

- अभी तक फसलों में जैवकारक *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* का गाजर घास को क्षति पहुंचाने की क्षमता का आंकलन नहीं किया गया है। इस कारण यह प्रयोग उड़द की फसल में इस कीट की आबादी निर्भर गतिशीलता और गाजर घास को क्षति पहुंचाने की क्षमता को जानने के लिए किया गया है। यह देखा गया कि 20 और 30 दिनों के ऊपर गाजर घास के घनत्व पर बीटल का काफी प्रभाव पाया गया। यह पाया गया कि मैक्सिकन बीटल गाजर घास की ऊंचाई को कम करने में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। उन उपचारों में जहां पर बीटल नहीं छोड़े गए थे गाजर घास की लंबाई 89.8 और 93.7 सेंटीमीटर प्रति पौधा तक पहुंच गई थी। परंतु उन उपचारों में जहां पर विभिन्न जोड़ों में मैक्सिकन बीटल छोड़े गए थे वहां पर गाजर घास की ऊंचाई में काफी कमी पाई गई। यह प्रयोग दर्शाता है कि फूलों की संख्या में भी विभिन्न उपचारों में काफी कमी आती है। चाहे कम बीटल भी छोड़े हो तब भी उनका काफी प्रभाव फूलों की संख्या को कम करने में पड़ता है।

- परम्परागत और संरक्षण कृषि क्षेत्र की गेहूं की फसल में दीमक द्वारा नुकसान के खोजपूर्ण नमूनों से पता चला है कि संरक्षण कृषि की तुलना में परंपरागत रूप से तैयार गेहूं की फसल में विभिन्न स्थानों में दीमक की क्षति अधिक है।

- पारंपरिक जुताई की तुलना में गेहूं, मूंग, चना, मटर की फसल के संरक्षण क्षेत्र से अधिक केंचुआ संख्या प्राप्त की गई थी। चावल–गेहूं की फसल प्रणाली में, केंचुआ की आबादी कम पाई गई।

शाकनाशियों का पर्यावरण पर प्रभाव

- मक्के में शाकनाशी प्रयोग के बाद खेत के तालाब से प्राप्त की गई मछलियों में एट्राजिन के अवशेष 30 और 60 दिन में क्रमशः 0.074 और 0.048 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम टेम्बोट्रियोन के अवशेष 0.043 और 0.007 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम 20 और 60 दिन में, टोप्रामेजोन के अवशेष 0.014 और 0.003 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम 20 और 60 दिन में पाये गये।

and 41.6 no./tank/month during 2016 and 2017 while it was 559.1 and 1187.0 no. per tank per month in control, respectively. Alone use of fungi was not found effective to control the water hyacinth.

- An experiment was done to know effective population load of bioagent to control water hyacinth. In control where no weevil was released, continuous increase in height was recorded and which reached up to 32.0, 60.9, 62.7 and 71.9 cm/plant during 2016, 2017, 2018 and 2019, respectively This increase from the initial height was about 333%. In situation of 200 weevils/tub, height reduced up to 22.1 cm/plant in 2016 in comparison to 32.0 cm/plant in control. In 2017, the average height was recorded 3.85 cm/plant, but complete control of weed was achieved by April 2017.

- An experiment was carried out to find out the effective population number of the bioagent *Zygogramma bicolorata* to control *Parthenium* amidst the blackgram crop. It was found that Mexican beetle plays a very important role in reducing the height of the carrot grass. In those treatments where beetles were not released, the length of the carrot grass reached 89.8 and 93.7 cm/plant, after 45 days at 20 and 30 days of sowing, respectively. In those treatments where Mexican beetles were released in different pairs, there was considerable decrease in height of carrot grass. This experiment showed that flowers production was reduced in different number of release of beetles. Even, if a few beetles are released, they have a great effect in reducing the number of flowers.

- Exploratory sampling of damage by termite in wheat crop of conventional and conservation agriculture field revealed more damage of termite in different patches in conventional tilled wheat crop in comparison to conservation tilled field.

- More earthworm population was obtained from the conservation field of wheat and green gram or pigeon pea cropping system than the conventional tilled field. In rice-wheat cropping system, population of earthworm was found low.

Environmental impact of herbicides

- After application of herbicides in maize, fishes of the pond receiving runoff water from the field showed 0.074 and 0.048 µg/g atrazine residues at 30 and 60 days, 0.043 and 0.007 µg/g tembotrione residues at 20 and 60 days, and 0.014 and 0.003 µg/g topramizone residues at 20 and 60 days.

- गेहूँ कटाई के समय पौधे, पानी, मिट्टी और खेत के तालाब से प्राप्त की गई मछलियों में मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाइल, मेसोसल्फुरॉन और आयोडोसल्फुरॉन के अवशेष निर्धारित सीमा से कम पाए गए।
- मिट्टी और मक्के के दाने में पेंडिमेथालीन, एट्राजिन, टेम्बोट्रियोन, टोप्रामेजोन और 2,4–डी के अवशेष निर्धारण के लिये यू.एफ. एल.सी द्वारा एक बहुअवशेष निष्कर्ष पद्धति विकसित की गई।
- एलसी–एमएस/एमएस द्वारा 22 शॉकनाशियों (मेसोसल्फुरॉन, आयोडोसल्फुरॉन, एट्राजिन, मेट्रिबुजिन, मेटसल्फुरॉन, क्लोरिम्यूरॉन, पिनाक्सुलम, पाइराज़ोसल्यूरॉन, क्लोडिनाफॉप, ऑक्सीलोरफेन, फिनॉक्सप्राप, सायहलोफॉप, आइसोप्रोट्यूरॉन, प्रोपाक्विजाफॉप, इमाजेथापायर, पेंडिमेथालीन, टेम्बोट्रियोन, सलफोसल्फुरॉन, 2, 4 – डाई – ईथाइल – ईथर, बिसपायरिबेक – सोडियम एवं फोमासेफन) के अवशेष मिट्टी, पानी, पौधे और अनाज दाने में निर्धारण के लिए एक बहुअवशेष निष्कर्ष विधि विकसित की गई।
- आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर के भूजल में क्रमश 0.331 से 1.175 और <0.01 से 1.180 माइक्रोग्राम प्रति लीटर एट्राजीन और पेंडिमेथालीन के अवशेष पाए गए।
- गेहूं की कटाई के समय मिट्टी, गेहूं के दानों और पुआल में मेटसल्फुरॉन, सलफोसल्फुरॉन और क्लोडिनाफॉप–प्रोपरगिल के अवशेष निर्धारण सीमा से कम पाए गए।
- खाद के विभिन्न मात्रा के साथ उगाए गये स्वीट कार्न में कटाई के समय एट्राजिन के अवशेष अधिकतम स्तर की सीमा (0.05 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम) से कम पाए गये।
- प्रयोग के 60 दिन तक 1 और 2 मीटर गहराई वाले लाइसीमीटर के लीचेट्स में टोप्रामेजोन के अवशेषों की मात्रा 2.7 से 7.6 माइक्रोग्राम प्रति लीटर तक पाई गयी, जबकि यह 3 मीटर गहराई वाले लाइसीमीटर में नहीं पायी गयी।

- In soil, water, plants and fishes of run-off collecting pond, the residues of metsulfuron, mesosulfuron and idodosulfuron at harvest of wheat were below the detection limit.
- A multiresidue determination method was developed for determination of pendimethalin, atrazine, tembotrione, topramizone and 2,4-D in soil and maize grain by UFLC.
- A multiresidue determination method using LC-MS/MS was developed for determination of residues of 22 herbicides (namely, mesosulfuron, iodosulfuron, atrazine, topramezone, metribuzin, metsulfuron, chlorimuron, penoxsulam, pyrazosulfuron, clodinafop, oxyfluorfen, fenoxaprop, cyhalofop, isoproturon, propaquizafop, imazethapyr, pendimethalin, tembotrione, sulfosulfuron, 2,4-DEE, bispypyribac-sodium and fomesafen in soil, water, food grain and plants.
- Atarzine and pendimethalin residues in the range of 0.331 to 1.175 µg/L and <0.01 to 1.180 µg/L, respectively, were found in the ground water of ICAR-DWR.
- Mestsulfuron, sulfosulfuron and clodinafop-propargyl residues were below instrument detection limit (0.01 and 0.001 µg/g) in soil, wheat grain and straw at harvest.
- Atrazine residues in sweet corn grown at different levels of applied fertilizer were below the maximum residue level (0.05 µg/g).
- Topramezone residues in the leachates collected from 1 and 2 m depth lysimeter were found in the range of 2.7-7.6 µg/L up to 60 days after application; however it was not detected from 3 m depth lysimeter.

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

- पाटन और बरगी इलाकों के कई गांवों में चयनित कृषक प्रक्षेत्रों पर संरक्षित कृषि के अंतर्गत गेहूं में उन्नत खरपतवार प्रबंधन का शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया। किसान की विधि की तुलना में, संरक्षित कृषि के तहत फसल में अनुशंसित मात्रा में उर्वरक और बुवाई के 30 दिन पश्चात शाकनाशी क्लोडिनाफॉप+मेटसल्फुरॉन 60+4 ग्राम/हेक्टेयर के प्रयोग से कम खरपतवार घनत्व और बायोमास, अधिक उपज, अधिक शुद्ध आय एवं उच्च लाभःखर्च अनुपात प्राप्त हुआ।

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

- On-farm research trials cum demonstrations on weed management in wheat under conservation agriculture were undertaken at several villages of Patan and Bargi localities. Compared to farmers' practice, application of recommended fertilizer dose along with herbicide (clodinofop+metsulfuron 60+4 g/ha at 30 DAS) under conservation agriculture resulted in the lowest weed density and biomass, higher grain yield, higher net income and higher B:C ratio.

- कृषक प्रक्षेत्र पर अनुशंसित उर्वरक एवं उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक (पेंडिमेथालीन 750 ग्राम/हेक्टेयर अंकुरण पूर्व) के साथ संरक्षित कृषि के अंतर्गत उगाए गए चने में किसान की विधि की तुलना में अधिक उपज एवं उच्च लाभः खर्च अनुपात प्राप्त हुआ।
- किसान की विधि की तुलना में, कृषक प्रक्षेत्रों पर सीधी बुवाई वाले धान में अनुशंसित मात्रा में उर्वरक और शाकनाशी (पायराजोसल्फुरॉन 20 ग्राम/हेक्टेयर अंकुरण पूर्व तथा बिसपायरिबैक–सोडियम 25 ग्राम/हेक्टेयर 20 दिन बुवाई पश्चात) का प्रयोग से कम खरपतवार, अधिक उपज एवं उच्च लाभःखर्च अनुपात प्राप्त हुआ।
- संरक्षित कृषि के तहत् अनुशंसित उर्वरक मात्रा और शाकनाशी (एट्राजिन 750 ग्राम/हेक्टेयर अंकुरण पूर्व तथा टेम्बोट्रियोन 120 ग्राम/हेक्टेयर 30 दिन बुवाई पश्चात) के साथ उगाये गये मक्का में खरपतवार घनत्व और शुष्क भार किसानों की पद्धति से क्रमशः 39 और 47 प्रतिशत कम था।
- खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाने के पश्चात 18 राज्यों में प्रभाव मूल्यांकन अध्ययन किया गया। धान में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों को अपनाने के पश्चात *सिटेरिया ग्लौका* की उपस्थिति विलुप्त हो गयी और कुछ अन्य खरपतवार जैसे *साइप्रस डिफोर्मिस, फिमब्रिसटैलिस मिलिकोआ* एवं *लुडविजिया परवीफ्लोरा* की संख्या में भी कमी आ गई, जबकि *एसचायनोमीन* स्पीसीज, *फाईलैंथस निरूरी* एवं *फाइसेलिस मिनिमा* कम संख्या में परन्तु नए खरपतवारों के रूप में उभरने लगे।
- देश के 18 राज्यों में किये गये अध्ययन से पता चला है कि 98% किसान फसल में खरपतवार के बीजों को कम करने के लिए निवारक विधियों का उपयोग करते हैं। दूसरी ओर, केवल 50% किसान ही खरपतवारनाशी के छिड़काव के समय इस्तेमाल किए जाने वाले एहतियाती उपायों के बारे में तथा मिलावटी खरपतवारनाशी के बारे में जागरूक थे। आज भी, लगभग 80% से अधिक किसान अन्य कीटनाशकों के साथ खरपतवारनाशी मिलाकर उपयोग करते हैं।
- सीधी बुवाई धान में खरपतवार शुष्क भार एवं उपज हानि डेटा के बीच सम्बन्ध के लिए एक्सपोनेंशियल सिंगल (3 मापदंड) मॉडल को आर^2 मान 0.93 के साथ सबसे उपयुक्त पाया गया।

अन्य गतिविधियाँ

- एस.सी.एस.पी. योजना के तहत पनागर, मझौली और कटंगी क्षेत्रों के अंतर्गत चयनित गावों में कई गतिविधियों को आयोजित किया गया, जहाँ अनुसूचित जाति के किसानों को कृषि अदानों (इनपुट) जैसे धान, मक्का, मूंग, उड़द, गेंहूं और चना के बीज, उर्वरक, शाकनाशी, कीटनाशक आदि का

- Chickpea grown in farmers' fields under conservation agriculture with recommended fertilizers and improved weed management (pendimethalin 750 g/ha PE) showed higher yield and B:C ratio compared to farmer's practice.
- Compared to farmers' practice, application of recommended fertilizer dose along with herbicide (pyrazosulfuron 20 g/ha as PE *fb* bispyribac sodium 25 g/ha at 20 DAS) resulted in the lower weed growth, higher grain yield and higher B:C ratioin direct-seeded rice in farmers field.
- Density and dry weight of weed in maize grown under CA with recommended fertilizer and herbicide (atrazine 750 g/ha PE *fb* tembotrione 120 g/ha at 30 DAS) were 39 and 47% lower than farmers practice respectively.
- Impact assessment study was conducted across 18 states after adoption of weed management technologies. After the adoption of weed management technologies in rice the infestation of *Setaria glauca* disappeared, which infeststion of *Cyperus difformis, Fimbristylis milliacoa* and *Ludwigia parviflora* came down from very high to low to moderate levels, but *Aeschynomene* spp, *Phyllanthus niruri* and *Physallis minima* emerged as new weeds with low severity level.
- A study conducted in 18 states of the country revealed that 98% of the farmers use preventive methods to reduce the weed seed infestation in crops. In contrast, only around 50% farmers were well aware about the precautionary measures to be taken during spraying of herbicides and about the spurious herbicides. Even now, more than 80% farmers mix herbicides with other pesticides during spraying.
- For relationship between weed dry weight and yield loss data in direct seeded rice, exponential single (3 parameter) model was found best fit with R^2 value of 0.93.

Other activities

- Many activities have been organized in the adopted villages of Panagar, Majhouli and Katangi localities under the SCSP scheme, where seeds of rice, maize, greengram, blackgram, wheat and chickpea, fertilizers, herbicides, insecticides, *etc.* were distributed to the SC

वितरण किया गया। उनके खर्च के बोझ को कम करने के लिए अन्य इनपुट जैसे स्प्रेयर, शाकनाशी सुरक्षा कीट, अनाज की थैली, भण्डारण टंकी एवं कचरे का डिब्बा भी चयनित गावों में अनसूचित जाति के किसानों को प्रदान किये गए। इनपुट वितरण के अलावा, फसल उत्पादन और खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर तकनिकी ज्ञान भी किसान संगोष्ठियों के माध्यम से किसानों को प्रदान किया गया।

- निदेशालय ने 16–22 अगस्त, 2019 के दौरान राष्ट्रव्यापी 'गाजरघास जागरूकता सप्ताह' का आयोजन कई भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद् संस्थानों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि विज्ञान केंद्रों, राज्य कृषि विभागों, अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना–खरपतवार प्रबन्धन के केंद्रों, गैर सरकारी संगठनों, नगरपालिका, स्कूलों और कॉलेजों और महाविद्यालयों में किया। इस कार्यक्रम के दौरान लगभग एक लाख पार्थेनियम भक्षण करने वाले बॉयोएजेंट *जायगोग्रामा बायकोलोराटा* को अपने इलाके में छोड़ने की अपील के साथ हितधारकों को वितरित किये गए। इस कार्यक्रम ने विभिन्न प्रिंट और इलेक्ट्रॉनिक मीडिया के समाचार चैनलों और सोशल मीडिया जैसे कि यूट्यूब, फेसबुक, व्हाट्सप्प आदि पर समाचार प्रकाशित करने और टेलीकास्ट करने के लिए आकर्षित किया, जिसके परिणामस्वरूप लोगों में इस खतरनाक खरपतवार के बारे में जागरूकता पैदा हुई।

- निदेशालय ने 21 मई, 2019 को *'मेरा गांव–मेरा गौरव'* कार्यक्रम के अंतर्गत अपनाये गये बरगी क्षेत्र के सालीबाडा गांव में किसान संगोष्ठी का आयोजन किया। इस अवसर पर किसानों को कम खर्च के साथ कृषि उत्पादन की नई तकनीकियों के बारे में जागरूक किया गया। निदेशालय द्वारा विगत 8 वर्षों से विभिन्न गांवों में संरक्षित कृषि को बढ़ावा देने और कृषि उत्पादन पर इसके प्रभाव के लिए किये गए कार्यों के बारे में जानकारी दी गयी।

- अन्य गतिविधियाँ जैसे उत्पादकता सप्ताह, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस, स्थापना दिवस, अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, हिंदी पखवाड़ा, स्वछता पखवाड़ा, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, सांप्रदायिक सद्भाव सप्ताह और झंडा दिवस, संविधान दिवस, खरपतवार नियंत्रण, अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना की वार्षिक समीक्षा बैठक आदि का आयोजन इस अवधि में किया गया।

farmers. They were also given other inputs such as sprayer, herbicide safety kit, grain bag, storage bin and dustbin to further reduce the burden on them. Other than input distribution, technical knowledge on different aspect of crop production and weed management were also provided to the farmers through *Kisan Sangosthis*.

- Directorate organized a nation-wide programme "Parthenium Awareness Week" from 16-22 August, 2019 by involving many ICAR Institutes, State Agricultural Universities, Krishi Vigyan Kendras, State Agricultural Departments, AICRP-Weed Management centres, NGOs, municipalities, schools and colleges. About one lakh Parthenium eating bioagent *Zygogramma bicolorata* were distributed to the stakeholders with the appeal to release in their localities. This has attracted print and electronic media to publish news and telecast in different news channels and social media like Youtube, Facebook, Whatsapp, *etc*. which resulted in creating awareness among people about this dreaded weed.

- Directorate organized "*Kisan Sanghosti*" at Saliwada, Bargi (locality adopted under "*Mera Gaon Mera Gaurav*" programme). On the occasion, farmers were made aware about the new techniques for increasing agricultural production with less expense. They were briefed about the work carried out by the Directorate in last 8 years in different villages for promoting conservation agriculture and its impact on farm production.

- Other activities like Productivity Week, International Women's Day, Foundation Day, International Yoga Day, Hindi Pakhwada, Swachhata Pakhwada, Vigilance Awareness Week, Communal Harmony Week and Flag Day, Constitution Day, Annual Review Meeting of AICRP on Weed Management, *etc*. were organized during the reported period.

प्रस्तावना
INTRODUCTION

भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, 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 अनुसधांन निदेशालय हो गया। इसके बाद 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 विभिन्न कृषि–पारिस्थितिकी प्रणालियों में मौजूदा और उभरती हुई खरपतवार समस्याओं पर अनुसंधान करता 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 पैदा करने के लिए 17 विभिन्न राज्य कृषि विश्व विद्यालयों में स्थित अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना केन्द्रों के माध्यम से राष्ट्रीय स्तर पर नेतृत्व प्रदान करता हैं। विभिन्न हितधारकों और संस्थानों को प्रशिक्षण और परामर्श के अलावा खरपतवार प्रबंधन के लिये सहयोगी कार्यक्रम और *''मेरा गांव मेरा गौरव''* के तहत् किसानों के खेतों में भागीदारी अनुसंधान भी किये जा रहे है। संगठन में गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली लागू करने के लिये, निदेशालय को 'ISO 9001:2015' प्राप्त हुआ है।

जबलपुर, को मध्यप्रदेश की 'सांस्कृतिक राजधानी' और *'संस्कारधानी'* के रूप में भी जाना जाता है। यह शहर अपने प्रमुख पर्यटन आकर्षणों जैसे पवित्र नदी नर्मदा, भेड़ाघाट, बरगी बांध, धुआंधार झरना, मदन महल किला, चौसठ योगिनी मंदिर, बैलेंसिंग चट्टान और 76 फीट शिव प्रतिमा के लिए प्रसिद्ध है। यह शहर मध्य पठार और पहाड़ियों के कृषि–जलवायुवीय क्षेत्र में आता है। निदेशालय जबलपुर के उत्तर में राष्ट्रीय राजमार्ग–7 और 29°58'48.02" अक्षांश, 76°54'57.47" देशांतर में समुद्री सतह से 412 मी. ऊंचाई पर स्थित है। यह संस्थान जबलपुर रेलवे स्टेशन से 10 किमी और डुमना हवाई अड्डे से 28 किमी दूर है। इस क्षेत्र की जलवायु उष्णकटिबंधीय है तथा औसत वर्षा 1400 मिमी. है। मप्र के मृदावर्गीकरण के अनुसार, जबलपुर गहरी मध्यम काली मिट्टी के अंतर्गत आता है। यहां खरीफ में धान, सोयाबीन, गन्ना, अरहर एवं उड़द और रबी में गेहूं, चना, मटर, मसूर और सरसों, तथा गर्मियों में मूंग और उड़द उगाये जाते हैं।

The ICAR-Directorate of Weed Research came into existence as 'National Research Centre for Weed Science' on 22 April, 1989; and was further upgraded as Directorate of Weed Science Research on 23 January, 2009. Subsequently, this Directorate was renamed as 'ICAR-Directorate of Weed Research' on 26 November, 2014. This Directorate is one of the unique institutes in the world, which exclusively deals 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 25 AICRP-WM centres in different state agricultural universities for generating location specific technologies for weed management. Apart from providing trainings to different stakeholders, consultancy, collaborative programmes on weed management; participatory research at farmers' fields under '*Mera Gaon Mera Gaurav*' are also being undertaken. Directorate has also earned the 'ISO 9001: 2015' certificate by implementing the Quality Management System.

Jabalpur is also known as '*Sanskardhani*' or 'cultural capital' of Madhya Pradesh. This city is famous for its major tourist attractions like Holy River Narmada, Bhedaghat, Bargi Dam, Dhuandhar Falls, Madan Mahal Fort, Chausath Yogini Temple, Balancing rocks and 76 feet Shiv statue. This city comes under the agro-climatic zone of Central plateau and hills. Directorate is situated North of Jabalpur on the national highway (NH-7) at 29°58'48.02" N latitude, 76°54'57.47" E longitude. This institute is 10 km away from Jabalpur railway station and 28 km from Dumna airport. The climate of the region is sub-tropical, with average rainfall of ~1400 mm. As per the soil classification of MP, Jabalpur comes under the deep medium black soil. Rice, soybean, sugarcane, pigeonpea and blackgram are major crop grown during *Kharif* season, and wheat, chickpea, pea, lentil and mustard in *Rabi* season and greengram and blackgram in summer season.



पिछले 30 वर्षों से इस संस्थान ने खरपतवार प्रबंधन पर केन्द्रित विभिन्न कार्यक्रमों जैसे कि विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास; जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवारों में परिवर्तन, प्रबंधन एवं खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता; फसलीय और गैर–फसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैवविज्ञान एवं प्रबंधन; पर्यावरण में खरपतवारनाशी अवशेषों और अन्य प्रदूषकों की निगरानी, क्षरण और शमन एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन के माध्यम से अग्रणी भूमिका निभाई है। खरपतवार प्रबंधन की तकनीकों को खेत पर अनुसंधान एवं प्रदर्शनों के माध्यम से बड़े क्षेत्रों तक पहुंचाया गया जिससे इन्हें अपनाया जा सके तथा इन तकनीकों से किसानों की कृषि उत्पादकता एवं आजीविका को उन्नत बनाने में मदद की है। विविध फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन, हानिकारक, आक्रामक खरपतवार से उत्पन्न खतरा, परजीवी खरपतवार, जलीय खरपतवार, मौसम परिवर्तन के कारण खरपतवार गतिशीलता, शाकनाशी प्रतिरोधकता और शाकनाशियों का पर्यावरण पर प्रभाव तथा निगरानी आदि विषयों पर संस्थान लगातार कार्यरत है। निदेशालय ने अपने खेत पर संरक्षण कृषि के सभी सिद्धांतो को अपनाया है और वैश्विक स्तर की खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओ में अग्रिम शोध करने के लिए अपने प्रक्षेत्र को 'आदर्श प्रक्षेत्र' के रुप में विकसित किया है।

विजन

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

मिशन (विशेष कार्य)

भारत के नागरिकों के लिये खरपतवार नियंत्रण में वैज्ञानिक शोध एवं तकनीकों के विकास से कृषि उत्पादन में अधिकाधिक लाभ, पर्यावरण तथा सामाजिक लाभ प्रदान करना।

अधिदेश (मेन्डेटस)

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

संगठन एवं प्रबंधन

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

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

Vision

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

Mission

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

Mandates

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

Organization and management

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

प्रयोगशालायें एवं उपकरण

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

Laboratories and equipments

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



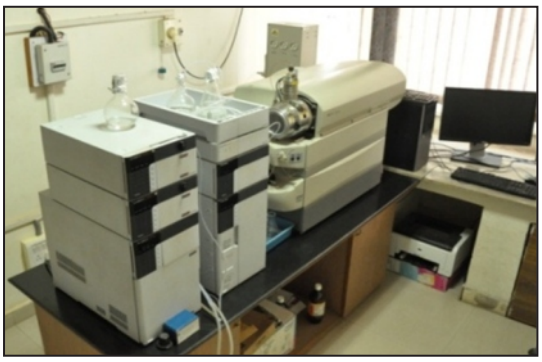
Gel documentation system



Refrigerated Microcentrifuge



PCR machine



LC-MS-MS facility

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई पुस्तकालय एवं सूचना केन्द्र

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई, कम्प्यूटर्स, लोकल एरिया नेटवर्क सुविधा, वीडियो कान्फ्रेंसिंग, कलर फोटो कॉपियर/जिरोक्स कम प्रिन्टर एवं प्लॉटर आदि सुविधाओं से युक्त है। सभी वैज्ञानिकों और समन्वय इकाइयों को इंटरनेट एवं वाई–फाई कनेक्टिविटी प्रदान की गई है। पुस्तकालय में खरपतवार विज्ञान से संबंधित 3269 किताबों का संग्रह है तथा 16 भारतीय पत्रिकायें पुस्तकालय में मंगवाई जाती है, साथ ही इसमें समाचारपत्र अनुभाग है एवम् कर्मचारियों और छात्रों को पढ़ने के लिये पर्याप्त स्थान है। दस्तावेज एवं सूचनायें तैयार करने के लिये प्रतिलिपिकरण और प्रलेखन सुविधा भी बनाई गई है। खरपतवार विज्ञान एवं प्रबंधन तकनीकों संबंधी नवीनतम् जानकारी के प्रदर्शन हेतु एक सूचना केन्द्र विकसित किया गया है। निदेशालय के प्रकाशनों, खरपतवार प्रबंधन उपकरणों के नमूनों और खरपतवार के बीजों के जीवंत नमूनों के प्रदर्शन के लिये परिष्कृत प्रदर्शन प्रणाली भी है।

AKMU, Library and Information centre

Agriculture Knowledge Management Unit (AKMU) is well equipped with computers, LAN facilities, video conferencing facility, color xerox-cum-printer and plotter. All the scientists and co-ordination units have been provided with internet connection and Wi-Fi connectivity. Library has a total collection of 3269 books related to weed science and other, 16 Indian journals in its subscription, newspapers section and sufficient reading area for students and employees. Reprographic and documentation facilities have also been created for the preparation of documents and reports. One information centre has been developed to display the updated information regarding weed science and management technologies. Directorate's publications, prototypes of weed management tools and live specimen of weed seeds are also on display using sophisticated display systems.





Library





Information Centre

नेटवर्किंग एवं आपसी सहयोग

देश के विभिन्न एग्रोक्लाइमेटिक क्षेत्रों में स्थित 17 अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन (ए.आई.सी.आर.पी.–डब्ल्यू.एम.) के द्वारा यह निदेशालय विभिन्न नेटवर्क कार्यक्रम चलाता है। वर्तमान में पांच नेटवर्क कार्यक्रम (विविध फसल प्रणालियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास, जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवार में परिवर्तन, प्रबंधन एंव खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता, फसलीय

Networking and Collaboration

Directorate co-ordinates its network programmes through All India Coordinated Research Project on Weed Management, which has 17 centers at SAUs located in different agro-climatic zones of the country. Five network programmes (viz. development of sustainable weed management practices in diversified cropping systems; weed dynamics and management under the regime of climate change and herbicide resistance; biology and

और गैर–फसलीय क्षेत्रो में समस्यात्मक खरपतवारों का जैवविज्ञान एवं प्रबंधन, पर्यावरण में खरपतवारनाशी अवशेषों और अन्य प्रदूषकों की निगरानी, क्षरण और शमन एवं खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन) का संचालन हो रहा है। इसके अलावा निदेशालय स्थानीय शैक्षिक तथा शोध संस्थानों जैसे जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय जबलपुर, रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय जबलपुर, इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय रायपुर, और अन्य विश्वविद्यालयों के कॉलेजों का स्नातकोत्तर/डाक्टरेट शोध कार्य में सहयोग करता है। निदेशालय का कई भा.कृ.अनु.प. के संस्थानों और अन्य अनुसंधान संगठनों जैसे बोरलॉग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया, शाकनाशी उद्योगों, गैर सरकारी संस्थानों, राष्ट्रीय बीज निगम, जोनल परियोजना निदेशालय और कृषि विज्ञान केन्द्र को सक्रिय सहयोग प्राप्त 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 एवं खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान के दोहराव से बचने के लिये पांच नोडल वैज्ञानिकों का चयन किया है। निदेशालय, वर्तमान में पांच बाह्य वित्तपोषित परियोजनाए चार अनुबंध अनुसंधान और दो परामर्श परियोजनाओं पर भा.कृ.अनु.प., डीएसटी, डीबीटी, यूपीएल इंडिया प्राइवेट लि., म. प्र. पावर जनरेटिंग कंपनी लिमिटेड और शाह नानजी नागसी एक्सपोर्ट प्राइवेट लि., के सहयोग से विभिन्न खरपतवार अनुसंधान आयामों पर काम कर रहा है। निदेशालय छात्रों, राज्य के कृषि विभागों के अधिकारियों और राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और भा.कृ. अनु.प. के वैज्ञानिकों को खरपतवार प्रबंधन के लिये अग्रिम प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन करता है। इसके अतिरिक्त निदेशालय में पिछले तीन सालों से किसान क्षेत्र दिवस/संगोष्ठी, उद्योग दिवस, शिक्षा दिवस, विश्व मृदा दिवस, स्थापना दिवस, राष्ट्रीय उत्पादकता सप्ताह, गाजर घास जागरूकता सप्ताह और वैज्ञानिक–कृषि अधिकारियों, किसानों की इंटरफेस बैठक नियमित रूप से हो रही है।

management of problematic weeds in cropped and non-cropped lands; monitoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment; and on-farm research and demonstration of weed management technologies and impact assessment are in operation. Besides, Directorate also collaborates with other educational and research institutions, viz. Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur; Rani Durgawati Vishwa Vidyalaya, Jabalpur; Indira Gandhi Krishi Vishwa Vidyalaya, Raipur; Mahatma Gandhi Chitrakoot Gramoday University, Chitrakoot and other colleges from different universities for M.Sc/Ph.D research work. Active collaboration has been established with several ICAR institutes and other research organizations like Borlaug Institute for South Asia (BISA), herbicide industries, NGOs, National Seed Corporation, ATARIs and KVKs. In addition, the Directorate has initiated a significant step towards more effective collaboration with ICAR institutes and SAUs, and nominated five nodal scientists to look after the same in the field of weed management and to avoid duplication of research in weed management. Directorate is currently working on different aspects of weed research with five externally funded project, four contract research and two consultancy project are also in operation in collaboration with ICAR, DST, DBT, UPL India Pvt. Ltd., M.P. Power Generating Company Ltd. and Shah Nanji Nagsi Exports Pvt Ltd. Directorate organizes advance training programmes on weed management for students, officers of state agriculture agencies, and scientists of SAUs and ICAR institutes. Besides, organization of Farmers' field days/sangoshti, Industry day, Education day, World Soil Day, Foundation day, National Productivity Week, Parthenium Awareness Week and Scientists-Agriculture Officers-Farmers interface meetings and press conferences are regular features of this institute.

2019–20 के दौरान बजट (₹ लाखों में)
Budget during 2019-20 (₹ in lakhs)

विवरण Particular	सरकारी अनुदान Government Grant			
	ICAR - DWR		AICRP-WM	
	पावती Receipt	व्यय Expenditure	पावती Receipt	व्यय Expenditure
(अ) ग्रान्ट इन–एड केपिटल (A) Grant in-add Capital	66.04	65.94	7.17	6.85
(ब) ग्रान्ट इन–एड सेलरी (B) Grant in-add Salary	667.30	667.00	593.83	593.83
(स) ग्रान्ट इन–एड जनरल (C) Grant in-add Salary	357.00	354.61	90.09	90.08
योग (अ+ब+स) Total (A+B+C)	**1090.34**	**1087.55**	**691.09**	**690.76**

संसाधन विकास (₹ लाखों में)
Resource generation (₹ in lakhs)

विवरण Particulars	राशि (₹ लाखों में) Amount (₹ in Lakhs)
अनुबंध खोज Contract research	-
परामर्श सेवा Consultancy services	-
कृषि उपज की बिक्री Sale of farm produce	46.83
अन्य (निलामी, विश्राम गृह, परिवहन का उपयोग, निविदा पत्र, सूचना का अधिकार, ब्याज, लाइसेंस शुल्क, जल प्रभार, शोध शुल्क आदि) Others (auction, guest house, use of transport, tender paper, RTI, interests, license fee, water charges, dissertation fees, etc.)	6.00
योग Total	**52.83**

स्टाफ की स्थिति (31.12.2019 के अनुसार)
Staff position (as on 31.12.2019)

विवरण Particular	स्वीकृत Sanctioned	भरे हुए Filled	रिक्त Vacant
अनुसंधान प्रबंधन की स्थिति Research Management Position	01	-	Since 9th March 2017
वैज्ञानिक Scientist	27	16	11
तकनीकी Technical	22	21	01
प्रशासनिक Administrative	13	08	05
सहायक Supporting	21	21	00

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

विषय Disciplines	स्वीकृत Sanctioned			स्थिति में In Position			रिक्त Vacant		
	PS	SS	S	PS	SS	S	PS	SS	S
कृषि जैवप्रौद्योगिकी Agricultural Biotechnology	-	01	-	-	-	01*	-	-	-
कृषि रसायन Agricultural Chemicals	01	-	01	-	-	01	01	-	-
कृषि अर्थशास्त्र Agricultural Economics	-	-	01	-	-	-	-	-	01
कृषि कीट विज्ञान Agricultural Entomology	-	-	02	-	-	01	-	-	01
कृषि विस्तार Agricultural Extension	-	01	01	-	01	-	-	-	01
कृषि सूक्ष्म विज्ञान Agricultural Microbiology	-	-	01	-	-	-	-	-	01
कृषि सांख्यकी Agricultural Statistics	-	-	01	-	-	01	-	-	-
सस्य विज्ञान Agronomy	02	01	03	-	01	03	02	-	-
अर्थिक वनस्पतिविज्ञान और पादप अनुवांशिकी संसाधन Economic Botany & Plant Genetic Resources	-	-	02	-	-	01	-	-	01
क्षेत्र यांत्रिकी एंव शक्ति Farm Machinery and Power	-	-	02	-	-	01	-	-	01
पदप रोग विज्ञान Plant Pathology	-	01	01	-	-	-	-	01	01
पदप कार्यिकी Plant Physiology	-	01	01	-	-	-	-	01	01
मृदा विज्ञान Soil Science	-	01	01	-	01	01	-	-	-
कंप्यूटर अनुप्रयोग और आई टी Computer Application & IT	-	-	01	-	-	-	-	-	01
योग Total	**03**	**06**	**18**	**-**	**03**	**10**	**03**	**02**	**09**

*- 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



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

कुशल खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के विकास एवं प्रयोग से उच्च फसल उत्पादकता प्राप्त की जा सकती है। जैविक फसल प्रणालियों, सब्जियों और बीजीय मसालों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों को विकसित करने की भी आवश्यकता है क्योंकि इन फसलों में खरपतवार प्रबंधन के अधिक विकल्प नही होते है। अवशेष प्रबंधन के तहत प्रमुख खरपतवारों के अंकुरण व्यवहार का अध्ययन, विभिन्न परिस्थियों में खरपतवार प्रबंधन की बेहतर समझ के लिए आवश्यक है। शाकनाशियों और उर्वरको की उपयोग दक्षता बढ़ाने एंव पारस्परिक प्रभाव पर अध्ययन भी महत्वपूर्ण है। इस परियोजना में किये गये अनुसंधान का एक अन्य आयाम नए शाकनाशियों के लिए छिड़काव तकनीक और राइडर टाइप वीडर का विकास करना भी है।

Efficient weed management practices under diverse cropping systems need to be developed to obtain higher crop productivity. Weed management techniques in organic cropping systems, vegetables and seed spices are also required to be developed as weed management options in these crops are not many. Study of germination behavior of major weeds under residue management, seeding depths, water depth are also required for better understanding of weed management practices under diverse situations. Enhancing input use efficiency particularly of the herbicides and fertilizers, and their interaction is also important. Another area of research undertaken in this programme is the study of herbicide spray techniques for the newer molecules and development of rider type and walk behind type weeders.

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
1.1 फसलों, सब्जियों एवं बीजीय मसालों में एकीकृत खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management in field crops, vegetables and seed spices **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **आर.पी. दुबे** **Principal Investigator:** **R.P. Dubey**	1.1.1 जैविक रूप से उगाये गये मक्का–हरी मटर–तोरई फसल चक्र में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन Evaluation of weed management techniques in organically grown maize - greenpea - sponge gourd cropping system	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary दिवाकर घोष Dibakar Ghosh
	1.1.2 जैविक रूप से उगाई गई हल्दी की फसल में खरपतवार नियंत्रण Weed management in organically grown turmeric crop	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary दिवाकर घोष Dibakar Ghosh
	1.1.3 बैंगन, फूलगोभी एवं कद्दू की फसल में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन Evaluation of weed management techniques in brinjal, cauliflower and pumpkin	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary दिवाकर घोष Dibakar Ghosh
	1.1.4 बीजीय मसालों (सौंफ, अजवाइन और मैथी) में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन Evaluation of weed management practices in seed spices (fennel, ajwain and fenugreek)	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary दिवाकर घोष Dibakar Ghosh
	1.1.5 कम मात्रा उच्च शक्ति (अधिक विशाक्त) खरपतवार नाशी के लिए छिड़काव तकनीको का मूल्यांकन Evaluation of spraying techniques for low dose high potency herbicide molecules	चेतन सी.आर. Chethan C.R. आर.पी. दुबे R.P. Dubey
1.2 विविधीकृत फसल प्रणाली में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के लिए प्रमुख खरपतवार प्रजातियों का मोर्फो–शारीरिक अध्ययन Morpho-physiological study of major weed species for sustainable weed management in diversified cropping system **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **वी.के. चौधरी** **Principal Investigator:** **V.K. Choudhary**	1.2.1 महत्वपूर्ण खरपतवारों की विभिन्न फसल अवशेष की मात्रा पर अंकुरण व्यवहार का अध्ययन Study the germination behaviour of important weed species under various crop residue load	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.2 महत्वपूर्ण खरपतवारों का विभिन्न जल तनाव में फिनोलाजी का अध्ययन Study the phenology of important weed species under moisture stress regimes	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.3 विविध फसल प्रणाली में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन Sustainable weed management in diversified cropping systems	आर.पी. दुबे R.P. Dubey

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
	1.2.4 खरपतवार नियंत्रण पर पेन्डीमिथालिन के साथ फसल अवशेष के भार और स्प्रे की मात्रा का प्रभाव Effect of crop residue load and spray volume with pendimethalin on weed suppression	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.5 चावल–गेहूं– मूंग फसल प्रणाली पर जुताई और फसल अवशेषों के भार का प्रभाव Effect of tillage and crop residue load on rice-wheat-greengram cropping: system	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.6 विभिन्न दफन गहराई के तहत खरपतवार बीजों के अंकुरण व्यवहार का अध्ययन करना Study of the germination behavior of weed seeds under different burial depths	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.2.7 रोपित धान में नई पीढ़ी के शाकनाशीयों का खरपतवार प्रबलता, एंव फसल उत्पादकता पर प्रभाव Effect of new-generation herbicides on weed prevalence and crop productivity on transplanted rice	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
1.3 एकीकृत खरपतवार प्रबंधन प्रणाली के माध्यम से उपयोग दक्षता में आधारित दृष्टिकोण के द्वारा सुधार System-based approach to improve input use efficiency through integrated weed management practices **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **दिबाकर घोष** **Principal Investigator:** **Dibakar Ghosh**	1.3.1 धान–मक्का–हरी खाद फसल प्रणाली में खरपतवार वृद्धि, फसल उत्पादकता तथा पोषक तत्व उपयोग दक्षता पर खरपतवार और पोषक तत्व प्रबंधन विधियों का प्रभाव Effect of weed and nutrient management practices on weed growth, crop productivity and nutrient use efficiency in rice-maize-green manure cropping system	आर.पी. दुबे R.P. Dubey शोभा सोंधिया Shobha Sondhia सुभाष चंदर Subhash Chander चेतन सी.आर. Chethan C.R.
	1.3.2 धान–गेहूँ–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार वृद्धि, फसल उत्पादकता और निवेश उपयोग दक्षता के द्वारा विभिन्न जुताई, पोषक तत्वों और खरपतवार प्रबंधन का मूल्यांकन। Evaluation of different tillage, nutrient and weed management practices on weed growth, crop productivity and input-use efficiency in rice-wheat-greengram cropping system	आर.पी. दुबे R.P. Dubey शोभा सोंधिया Shobha Sondhia सुभाष चंदर Subhash Chander चेतन सी.आर. Chethan C.R.
	1.3.3 रोपाई वाले धान और शून्य–जुताई वाले गेहूं में नई पीढ़ी के शाकनाशियों के संयोजन का मूल्यांकन Evaluation of new generation herbicide combinations in transplanted rice and zero-till wheat	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
	1.3.4 धान–गेहूँ–मूंग फसल प्रणाली और खरीफ मक्का में पोस्ट इमरजेंस शाकनाशीयों की प्रभावकारिता बढ़ाने पर ट्राइसिलोक्सेन का प्रभाव Influence of trisiloxane on enhancing efficacy of post-emergence herbicides in rice-wheat-greengram cropping system and in *Kharif* maize	आर.पी. दुबे R.P. Dubey
1.4 कम लागत एवं बैठकर चलाने वाला तथा पीछे चलकर कतारों के बीच वाले, विशेषतह कम चौड़ी कतारों वाली फसलों में चलने वाले निंदाई यंत्रो का आरेखन एवं विकास करना Design and development of low cost riding type and walk behind type inter row weeders for narrow spaced crops **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **चेतन सी.आर.** **Principal Investigator:** **Chethan C.R.**	1.4.1 विभिन्न फसलों में विकसित प्रोटो टाइप का परीक्षण Testing of developed proto-types under different crops	आर.पी. दुबे R.P. Dubey सुभाष चंदर Subhash Chander
	1.4.2 वीडर का संशोधन और प्रदर्शन मूल्यांकन Modification and performance evaluation of the weeder	आर.पी. दुबे R.P. Dubey सुभाष चंदर Subhash Chander

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

1.1.1 जैविक रूप से उगाये गये मक्का (स्वीट कार्न) – हरी मटर – तोरई फसल चक्र में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन

स्वीट कॉर्न (*खरीफ* 2019)

स्वीट कॉर्न की फसल में *पैस्पैलेडियम फ्लेवेडियम* (72%), *साइप्रस रोटंडस* (10.7%), *इकाईनोक्लोवा कोलोना* (10.4%) *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, ओल्डेनलैंडिया कोरोम्बोसा, एक्लिप्टा अल्बा, फाइजेलिस मिनिमा, कॉनवोल्वुलस* आदि खरपतवार शामिल थे। बोनी के 60 दिन बाद जैविक खरपतवार प्रबंधन उपचारों में काली पॉलीथीन मल्च के साथ एक हाथ की निंदाई के बाद खरपतवार नहीं पाया गया। अन्य जैविक खरपतवार प्रबंधन उपचार जिनमें फसल अवशेष मल्च, *ग्लाइरीसिडिया* लीफ मल्च, *सेसबानिया* मल्च एवं स्टेल सीड बेड थे, खरपतवार घनत्व और वजन को कम करने में एक दूसरे के बराबर थे। स्वीटकॉर्न की उपज फसल अवशेष मल्च के बाद एक हाथ की निंदाई (16.70 टन/हेक्टेयर) उपचार में सबसे अधिक थी। अनुशंसित उर्वरक और हर्बिसाइड एट्रॉजिन 1000 ग्राम/हेक्टेयर तत्पश्चात् टेम्बोट्रियोन 120 ग्रा/हेक्टेयर के उपचार से प्राप्त उपज (22.04 टन/हेक्टेयर) जैविक उपचार की तुलना में बेहतर थी। बिना खरपतवार नियंत्रण के भुट्टे की पैदावार 4.96 टन/हेक्टेयर थी **(तालिका 1.1)**।

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

1.1.1 Evaluation of weed management techniques in organically grown maize (sweet corn) - greenpea - spongegourd cropping system

Sweet corn (*Kharif* 2019)

The weed flora recorded in sweet corn crop comprised of *Paspalidium flavidum* (72%), *Cyperus rotundus* (10.7%), *Echinochloa colona* (10.4%), *Dinebra retroflexa*, *Oldenlandia corymbosa*, *Eclipta alba*, *Physalis minima* and *Convolvulus arvensis*. Among organic weed management treatments, black polythene mulch (BPM) *fb* 1 hand weeding recorded no weeds at 60 DAS. Other organic weed management treatments comprising crop residue mulch (CRM), *Glyricidia* leaf mulch (GLM), *Sesbania* live mulch, stale seedbed (SSB) were at par with each other in reducing weed density and dry weight. The sweet corn cob yield was highest under treatments of crop residue mulch *fb* 1 hand weeding (16.70 t/ha), black polythene mulch *fb* 1 hand weeding (16.29 t/ha) and *Glyricidia* leaf mulch *fb* 1 hand weeding (15.13 t/ha). As compared to organic treatments, the cob yield was significantly superior under application of recommended fertilizer and herbicide atrazine 1000 g/ha *fb* tembotrione 120 g/ha (22.04 t/ha). The cob yield recorded under unweeded control was only 4.96 t/ha **(Table 1.1)**.

तालिका 1.1: स्वीट कार्न में विभिन्न उपचारों का 60 दिन पश्चात् खरपतवार नियंत्रण एवं उपज पर प्रभाव
Table 1.1: Treatment effects on weed control at 60 DAS and yield of sweet corn

Treatment	Weed density* (no./m²)	Weed dry weight *(g/m²)	Geen cob yield (t/ha)
VC+ stale seedbed *fb* 1 weeding	8.77	7.00	8.30
VC + CRM *fb* 1 weeding	8.72	6.17	16.70
VC + GLM *fb* 1 weeding	8.43	6.47	15.13
VC + *Sesbania* live mulch *fb* 1 weeding	8.28	5.56	8.19
VC + blackgram IC *fb* 1 weeding	8.35	7.57	10.45
VC + BPM *fb* 1 HW	0.70	0.70	16.29
RDF + herbicide (atrazine *fb* tembotrione)	9.02	6.28	22.04
50% RDF + 50% VC + herbicide *fb* 1 weeding	8.40	6.39	14.93
VC + 2 MW	8.70	5.24	12.68
VC + unweeded	16.54	11.21	4.96
SEm±	**1.07**	**0.64**	**1.22**
LSD (p=0.05)	**3.18**	**1.91**	**3.64**

VC- Vermi compost @ 7.5 @ t/ha; CRM - Crop residue mulh; GLM - *Glyricidia* leaf mulch; IC - Inter crop (black gram); BPM - Black polythene mulch; RDF - Recommonded dose of fartilizer; MW-Mechanical weeding

*Values are transformed to square root of $\sqrt{x+0.5}$

हरी मटर (*रबी* 2018–19)

फसल में *मेडिकागो पॉलीमॉर्फा, पासपेलिडियम फ्लैविडियम, डाइनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा, विसिया सेटाइवा* इत्यादि खरपतवार दर्ज की गयी। बुवाई के 60 दिन बाद कम से कम खरपतवार का शुष्क भार फसल अवशेष मल्च, *ग्लाइरीसिडिया* लीफ मल्च, *सेसबानिया* मल्च और ब्लैक पॉली मल्च के साथ 1 निंदाई के उपचार से पाया गया।

Green pea (*Rabi* 2018-19)

The major weeds recorded in the crop comprised of *Medicago polymorpha, Paspalidium flavidum, Dinebra retroflexa, Vicia sativa*. The weed dry weight at 60 DAS was least under crop residue mulch, *Glyricidia* leaf mulch, *Sesbania* live mulch and black poly mulch integrated with 1 weeding. The

हरी फली की उच्चतम पैदावार ब्लैक पॉलीथीन मल्च (9.05 टन/हेक्टेयर) द्वारा जो 2 यांत्रिक निदाई से 64% अधिक थी, बिना खरपतवार नियंत्रण से पैदावार में 75.2% की कमी आई। **(तालिका 1.2)**

green pod yield was highest 9.05 t/ha under black polythene mulch which was 64% higher than 2 mechanical weeding. The unweeded control reduced the yield by 75.2% **(Table 1.2)**.

तालिका 1.2: विभिन्न उपचारों का खरपतवार की संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं हरी मटर की उपज पर प्रभाव
Table 1.2: Treatment effects on weed control at 60 DAS and yield of greenpea

Treatment	Weed density* (no./m²)	Weed dry weight* (g/m²)	Pod yield (t/ha)
VC + SSB *fb* 1 weeding	5.70	5.50	5.16
VC + CRM *fb* 1 weeding	5.07	3.74	6.20
VC + GLM *fb* 1 weeding	5.78	3.99	7.13
VC + *Sesbania* mulch *fb* 1 weeding	5.84	3.65	6.93
VC + radish IC *fb* 1 weeding	5.67	4.01	5.40
VC + BPM *fb* 1 HW	1.69	1.62	9.05
RDF + herbicide	5.61	5.44	3.24
50% RDF + 50% VC+ herbicide *fb* 1 weeding	5.82	2.31	5.50
VC + 2 MW	4.30	4.14	5.50
VC + unweeded	8.68	10.88	2.24
SEm±	**0.42**	**0.40**	**0.33**
LSD (P=0.05)	**1.74**	**1.19**	**0.99**

SSB - Stale seedbed; CRM - Crop residue mulch; GLM - *Glyricidia* leaf mulch; BPM - Black polythene mulch
*Values are transformed to square root of $\sqrt{x+0.5}$

तोरई (ग्रीष्मकाल 2019)

फसल में पाए जाने वाले प्रमुख खरपतवार *इकाईनोक्लोवा कोलोना, पासपेलेडियम फ्लेविडम, फाईजेलिस मिनिमा, साइप्रस रोटंडस, मेडिकागो पॉलीमार्फा* थे। बुवाई के 60 दिन पर खरपतवार घनत्व और शुष्क वजन को प्रभावी ढंग से काली पॉलीथीन मल्च एवं हाथ से एक निंदाई और अन्य सभी गैर रसायनिक खरपतवार प्रबंधन विधियों द्वारा कम किया गया। *ग्लाइरीसिडिया* लीफ मल्च एवं 1 निंदाई के उपचार से सबसे अधिक उपज प्राप्त हुई (19.70 टन/हेक्टेयर) जो कि 2 यांत्रिक निंदाई की तुलना में 34.2% अधिक थी एवं बिना खरपतवार नियंत्रण से मात्र 7.78 टन/हेक्टेयर उपज प्राप्त की गई **(तालिका 1.3)**।

Sponge gourd (Summer 2019)

The major weeds observed in the crop were *Echinochloa colona, Paspalidium flavidum, Physalis minima, Cyperus rotundus, Medicago polymorpha*. The weed density and dry weight at 60 DAS were effectively reduced by black polythene mulch *fb* 1 weeding, and all other non-chemical weed management methods as compared to chemical method. The highest yield was obtained from the treatment of *Glyricidia* leaf mulch *fb* 1 weeding (19.70 t/ha) which was 34.2% higher than 2 mechanical weeding. The unweeded control recorded an yield of 7.78 t/ha **(Table 1.3)**.

तालिका 1.3: विभिन्न उपचारों का खरपतवार की संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं तोरइ की उपज पर प्रभाव
Table 1.3: Treatment effects on weed control at 60 DAS and yield of spongegourd

Treatment	Weed density* (no./m²)	Weed dry weight* (g/m²)	Yield (t/ha)
VC + SSB *fb* 1 weeding	5.84	6.83	14.62
VC + CRM *fb* 1 weeding	6.57	7.79	17.80
VC + GLM *fb* 1 weeding	7.02	7.82	19.70
VC + *Sesbania* mulch *fb* 1 weeding	6.03	8.89	13.53
VC + radish IC *fb* 1 weeding	6.56	7.46	12.57
VC + BPM *fb* 1 HW	4.73	5.35	16.78
RDF + herbicide	10.44	15.08	13.91
50% RDF + 50% VC + herbicide *fb* 1 weeding	6.25	7.62	15.52
VC + 2 MW	5.81	7.32	14.68
VC + unweeded	14.87	15.32	7.78
SEm±	**0.79**	**0.95**	**1.88**
LSD p=(0.05)	**2.34**	**2.83**	**5.58**

SSB - Stale seedbed; CRM - Crop residue mulch; GLM - *Glyricidia* leaf mulch; BPM - Black polythene mulch
*Values are transformed to square root of $\sqrt{x+0.5}$

1.1.2 जैविक रूप से उगाई गई हल्दी की फसल में खरपतवार नियंत्रण

हल्दी (2018–19)

हल्दी की फसल में *फाइलेन्थस सिम्प्लेक्स* (50%) *इकाईनोक्लोवा कोलोना* (29%) *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* (2.4%) *पासपेलिडियम फ्लेविडम* (79%) *फाइजेलिस मिनिमा* (6.5%), *साइप्रस इरिया, मेकारडोनिया* इत्यादि खरपतवारों का प्रकोप था। विभिन्न उपचारों में काली पॉलीथीन मल्च + 1 हाथ निंदाई, 3 यांत्रिक निंदाई, *ग्लाइरिसीडिया* लीफ मल्च 10 टन/हेक्टयर और उसके बाद 3 हाथ निंदाई, फसल अवशेष मल्च 7.5 टन/हेक्टेयर और उसके बाद 3 हाथ निंदाई, खरपतवार के शुष्क भार को कम करने में बेहतर पाया गया। चूंकि हल्दी एक लंबी अवधि की फसल है, इसलिए खरपतवारनाशी के प्रयोग से खरपतवार का दीर्घकालीन नियंत्रण नहीं हो सका। सबसे अधिक ताजा हल्दी की पैदावार फसल अवशेषो के मल्च के उपयोग एवं 3 निंदाई (17.87 टन/हेक्टेयर) से प्राप्त हुई, जो रासायनिक रूप से ऊगाई गई फसल की तुलना में 28.75% अधिक और बिना निंदाई की फसल की तुलना में 148.5% अधिक थी। सबसे अधिक आयःलागत अनुपात काली पॉलीथीन मल्च (2.57), *ग्लाइरिसीडिया* लीफ मल्च (2.52) और सीआरएम (2.48) और उसके बाद हाथ से निंदाई के उपचार से प्राप्त किया गया **(तालिका 1.4)**।

1.1.2 Weed management in organically grown turmeric crop

Turmeric (2018-19)

The weeds infesting the turmeric crop were *Phyllanthus simplex* (50%), *Echinochloa colona* (29%), *Dinebra retroflexa* (2.4%), *Paspalidium flavidum* (7.9%), *Physalis minima* (6.5%), *Cyperus iria, Mecardonia procumbens* etc. Application of black polythene mulch + 1 hand weeding, 3 mechanical weedings, *Glyricidia* leaf mulch 10 t/ha, crop residue mulch at 7.5 t/ha followed by 3 hand weedings proved superior in reducing the weed biomass. Since, turmeric is a long duration crop; the chemical treatments did not provide effective weed control throughout the crop growth. The highest fresh turmeric yield was recorded with crop residue mulch *fb* 3 hand weedings (17.87 t/ha) which was 28.75% higher than chemically grown crop and 148.5% higher than unweeded crop. Higher B:C ratios were obtained from treatments having black polythene mulch (2.57), *Glyricidia* leaf mulch (2.52) and crop residue mulch (2.48) *fb* HW component **(Table 1.4)**.

तालिका 1.4: विभिन्न उपचारों का खरपतवार की संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर), हल्दी की उपज एवं लाभःलागत अनुपात पर प्रभाव

Table 1.4: Treatment effects on weed control at 60 DAS, yield and B:C ratio of turmeric crop

Treatment	Weed density * (no./m²)	Weed dry biomass* (g/m²)	Turmeric rhizome yield (t/ha)	B:C ratio
Staleseed bed+ blackgram intercop *fb* 2 HW	10.0	4.1	13.49	2.26
Crop residue mulch 7.5 t/ha *fb* 3 HW	10.2	4.1	17.87	2.48
Reduced spacing + crop residue mulch *fb* 2 HW	10.6	4.4	15.43	1.96
Sesbania in situ live mulch *fb* 3HW	8.2	4.4	13.06	2.01
Gliricidia leaf mulch 10 t/ha *fb* 3 HW	9.9	3.6	17.33	2.52
Black polythene mulch *fb* 1 HW	7.3	3.1	15.88	2.57
Recommended fertilizer dose + atrazine 1000 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha	10.4	6.6	13.88	2.09
50% RDF + 50% VC + herbicide *fb* 1 weeding	9.1	3.4	15.57	2.03
4 MW	9.4	3.2	14.51	2.38
Unweeded control	14.6	13.6	7.19	1.27
SEm±	**0.49**	**0.66**	**0.29**	
LSD (p=0.05)	**1.45**	**1.96**	**0.86**	

*Values are transformed to square root of $\sqrt{x+0.5}$

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

बैंगन (*खरीफ* 2019)

बैंगन की फसल में खरपतवारों में *इकाईनोक्लोवा कोलोना* (46.5%), *साइप्रस रोटंडस* (14.2%), *मेकर्डोनिया* (10.3%), *इक्लिपटा अल्बा* (7.8%), *मोलूगो वर्टिसिलाटा* (6.1%), *सी. बेंगालेंसिस* (2.3%), *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* (6.7%), *ए. सेसिलिस* (2.6%), *फाइलेन्थस निरूरी* (2.1%), *पासपेलेडियम फ्लेविडम* (1.3%) मुख्य रूप से पाए गये। पेंडीमेथालिन 670 ग्राम/हे एवं क्विजालोफॉप 50 ग्रा/हे के उपयोग से अन्य हर्बिसाइड उपचार की तुलना में खरपतवारों के घनत्व ओर शुष्क भार में काफी कमी आई। हालांकि कम से कम खरपतवार घनत्व और शुष्क भार काली पॉलीथीन मल्च के अंतर्गत पाया गया। उच्चतम पैदावार (24.95

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

Brinjal (*Kharif* 2019)

The weed flora recorded in brinjal crop were *E. colona* (46.5%), *C. rotundus* (14.2%), *Mecardonia procumbens* (10.3%), *E. alba* (7.8%), *Mollugo verticillata* (6.1%), *C. benghalensis* (2.3%), *Dinebra retroflexa* (6.7%), *A. sessilis* (2.6%), *P. niruri* (2.1%), *Paspalidium flavidum* (1.3%). Application of pendimethalin 670 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha 30 DAP significantly reduced the weed density and dry weight compared to other herbicide treatments. However, the least weed density and dry weight was recorded under black polythene mulch. The significantly highest fruit yield (24.95 t/ha) was recorded under

टन/हे) पेंडीमेथालिन 670 ग्राम/हे एवं क्विजालोफॉप 50 ग्रा/हे के उपचार के तहत दर्ज की गई। बिना खरपतवार नियंत्रण से उपज में 55.75% की कमी आई **(तालिका 1.5)**।

pendimethalin 670 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha 30 DAP treatment. The unweeded control reduced the yield by 55.75% **(Table 1.5)**.

तालिका 1.5: विभिन्न उपचारों का खरपतवार की संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं बैंगन की उपज पर प्रभाव
Table 1.5: Treatment effects on weed control at 60 DAS and yield of brinjal

Treatment	Weed density* (no./m²)	Weed dry weight* (g/m²)	Yield (t/ha)
Pendimethalin 670 g/ha *fb* 1 MW 40 DAP	8.8	5.6	19.49
Pendimethalin 670 g *fb* quizalofop 50 g/ha 30 DAP	5.6	5.1	24.95
Pretilachlor 700 g/ha *fb* 1 MW 40 DAP	8.2	6.5	18.93
Pretilachlor 700 g *fb* quizalofop 50 g/ha 30 DAP	10.2	6.9	20.66
Atrazine 1000 g/ha *fb* 1 MW 40 DAP	10.1	8.0	16.24
Atrazine1000 g *fb* quizalofop 50 g/ha 30 DAP	9.3	6.7	19.92
Metribuzin 500 g/ha *fb* 1 MW 40 DAP	10.4	7.5	13.12
Metribuzin 500 g *fb* quizalofop 50 g/ha 30 DAP	9.9	5.1	15.48
Black polythene mulch	1.1	0.7	21.27
Wheat straw mulch *fb* 1 HW	6.6	5.5	20.29
2 MW	5.5	5.3	20.43
Unweeded	15.9	16.9	11.04
SEm±	**0.65**	**0.50**	**0.66**
LSD (p=0.05)	**1.92**	**1.48**	**1.95**

DAP - Days after transplanting; HW - Hand weeding; MW - Mechanical weeding
*Values are transformed to square root of x+0.5

फूलगोभी (*रबी* 2018–19)

फूलगोभी की फसल में पाए जाने वाले प्रमुख खरपतवार *मेडिकागो पोलीमार्फा, चिकोरियम इनटाइबस, चेनोपोडियम एल्बम, साइप्रस रोटंडस, सोनकस आरवेनसिस* एंव अन्य थे। काली पॉलीथीन मल्च और फसल अवशेष मल्च (सी.आर.एम.) 7.5 टन/हेक्टेयर के उपचार खरपतवारों को नियंत्रित करने में सबसे अधिक प्रभावी थे। सी.आर.एम. उपचार ने, दो यांत्रिक निंदाई (43.14) और काली पॉलीथीन मल्च (39.55 टन/हेक्टेयर) की तुलना में 47.42 टन/हेक्टेयर की उच्चतम फूलगोभी की पैदावार दर्ज की। शाकनाशी उपचारों में पेंडीमेथालिन 750 ग्राम पश्चात ऑक्सीफ्लोरफेन 150 ग्राम प्रति हेक्टेयर सबसे प्रभावी उपचार था। बिना खरपतवार नियंत्रण के फूलगोभी की पैदावार 19.53 टन/हेक्टेयर **(तालिका 1.6)** दर्ज की गई।

Cauliflower (*Rabi* 2018-19)

The major weeds observed in the cauliflower crop were *Medicago polymorpha, Cichorium intybus, Chenopodium album, Cyperus rotundus, Sonchus arvensis*. The treatments of black poly mulch and crop residue mulch (CRM) 7.5 t/ha were most effective in controlling weeds. The CRM treatment recorded highest cauliflower yield of 47.42 t/ha as compared to two mechanical weeding (43.14 t/ha and black polythene mulch (39.55 t/ha). Among herbicidal treatments, pendimethalin 750 g/ha *fb* oxyfluorfen 150 g/ha was the most effective treatment. The unweeded control recorded cauliflower yield of 19.53 t/ha **(Table 1.6)**.

तालिका 1.6: विभिन्न उपचारों का खरपतवार की संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं फूलगोभी की उपज पर प्रभाव
Table 1.6: Treatment effects on weed control at 60 DAS and yield of cauliflower

Treatment	Weed density* (no./m²)	Weed dry weight* (g/m²)	Yield (t/ha)
Pendimethalin 750 g/ha PE	5.68	3.25	31.31
Pendimethalin 750 g/ha *fb* 1 weeding	4.46	3.18	34.23
Pendimethalin 750 g/ha *fb* oxyfluorfen 150 g/ha	4.45	3.07	37.87
Pendimethalin 750 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha	5.81	4.81	35.52
Oxyfluorfen 150 g/ha PE	7.13	4.41	33.04
Oxyfluorfen 150 g/ha *fb* 1 weeding	4.89	2.38	30.39
Oxyfluorfen 150 g/ha *fb* pendimethalin 750 g/ha	5.84	3.69	35.64
Oxyfluorfen 150 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha	5.78	3.76	32.14
Black polythene mulch	0.70	0.70	39.54
Crop residue mulch 7.5 t/ha	4.46	3.14	47.42
Two weeding	4.70	2.82	43.13
Unweeded	14.29	10.51	19.53
SEm±	**18.04**	**35.22**	**12.65**
LSD (p=0.05)	**0.59**	**0.77**	**2.55**

*Values are transformed to square root of $\sqrt{x+0.5}$; PE-Pre-emergence; *fb*-Followed by

कद्दू (*रबी* 2018–19)

प्रयोग के दौरान *इकाईनोक्लोवा कोलोना, पास्पेलिडियम फ्लेविडम, डाइनेब्रा रिट्राफ्लेक्सा, अल्टरनेन्थ्रा सेसिलिस* एवं अन्य खरपतवार दर्ज की गइ। खरपतवार प्रबंधन उपचारो में काली पॉलीथीन मल्च खरपतवार नियंत्रण करने मे सबसे अधिक प्रभावी रहा। शाकनाशी उपचारों में मेट्रिबुजिन 250 ग्राम/हेक्टेयर उपरान्त क्विजालोफॉप 50 ग्रा/हेक्टेयर एवं ग्लाइफोसेट 0.75 कि/हे सबसे प्रभावी रहा। अधिकतम कद्दू की उपज काली पॉली मल्च के द्वारा 30.60 टन/हेक्टेयर प्राप्त हुई जो कि दो यांत्रिकीय निदाई की अपेक्षा 29% अधिक थी। शून्य निदाई से उपज में 66.4% कमी दर्ज की गई **(तालिका 1.7)**।

Pumpkin (*Rabi* 2018-19)

The weeds recorded in the crop were *Echinochloa colona, Paspalidium flavidum, Dinebra retroflexa, Alternanthera sessilis* and others. Black polythene mulch was the most effective in controlling weeds. Among herbicide treatments directed spray of glyphosate 0.75 kg/ha at 25 DAS and metribuzin 250 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha, were equally effective. Highest pumpkin yield of 30.60 t/ha was obtained from black poly mulch which was 29% higher than 2 mechanical weedings. The unweeded control caused yield reduction of 66.4 % **(Table 1.7)**.

तालिका 1.7: विभिन्न उपचारों का खरपतवार की संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं कद्दू की उपज पर प्रभाव
Table 1.7: Treatment effects on weed control at 60 DAS and yield of pumpkin

Treatment	Weed density* (no./m²)	Weed dry weight* (g/m²)	Yield (t/ha)
Metribuzin 0.250 kg/ha	4.9	5.0	15.06
Quizalofop 50 g/ha	5.1	5.6	11.93
Halosulfuron 50 g/ha PE	4.2	5.4	13.87
Halosulfuron 50 g/ha POE	5.4	4.7	15.47
Metribuzin 0.25 kg/ha *fb* quizalofop 50 g/ha	4.1	4.4	24.46
Halosulfuron 50 g/ha PE *fb* quizalofop 50 g/ha	4.4	4.6	16.60
Glyphosate 0.75 kg/ha (protected spray)	5.1	4.9	24.66
Black Poly Mulch *fb* 1 weeding	0.7	0.7	30.60
Wheat straw mulch *fb* 1 weeding	4.5	4.6	24.66
2 Weeding	4.2	3.9	23.73
Unweeded	7.7	5.9	10.26
SEm±	**0.45**	**0.27**	**1.58**
LSD (p=0.05)	**1.32**	**0.79**	**4.68**

*Values are transformed to square root of $\sqrt{x+0.5}$; PE-Pre-emergence; POE-Post-emergence; *fb*-Followed by

1.1.4. बीजीय मसालों (सौंफ, अजवाइन और मैथी) में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का मूल्यांकन (*रबी* 2018–19)

बीजीय मसालों की फसल में प्रमुख खरपतवार *मेडिकागो पालीमॉर्फा, एवेना लुडोविसियाना, पास्पैलेडियम फ्लैविडम, फाइजेलिस मिनिमा* और *कोमेलिना बेंगालेंसिस* पाये गये।

सौंफ

ऑक्सीफ्लोरफेन 75 ग्राम एवं ऑक्साडायरजिल 75 ग्राम/हे फसल उगने के 25 दिन बाद के उपचार से खरपतवार के धनत्व और शुष्क भार में अन्य खरपतवार नाशक की तुलना में कमी आई। बीज की उच्चतम उपज (1.92 टन/हे) ऑक्साडायरजिल 75 ग्राम/हे उगने के पूर्व के उपचार से प्राप्त हुई। बिना खरपतवार नियंत्रण में सबसे कम उपज 0.81 टन/हेक्टेयर दर्ज की गई **(तालिका 1.8)**।

अजवाइन

हर्बिसाइड उपचारों में खरपतवार के धनत्व और शुष्क भार में पेंडीमेथालिन उगने के पूर्व के उपचार द्वारा अधिकतम कमी

1.1.4 Evaluation of weed management practices in seed spices (fennel, ajwain and fenugreek) (*Rabi* 2018-19)

The major weeds observed in the seed spice crops were *Medicago polymorpha, Avena ludoviciana, Paspalidium flavidum, Physalis minima* and *Commelina benghalensis*.

Fennel

Among herbicide treatments, oxyfluorfen 75 g/ha and oxadiargyl 75 g/ha applied at 25 DAS were comparatively more effective in reducing the weeds density and dry weight at 60 DAS. The highest seed yield (1.92 t/ha) was obtained under application of oxadiargyl 75 g/ha PE followed by oxyfluorfen 75 g/ha post-em (1.80 t/ha). The unweeded control recorded lowest yield of 0.81 t/ha **(Table 1.8)**.

Ajwain

Among herbicide treatments, the lowest weed density and dry weight was recorded under application of

रिकॉर्ड की गयी। उच्चतम बीज की पैदावार (1.19 टन/हेक्टेयर) को ऑक्साडायरजिल 75 ग्राम/हे उगने के पूर्व के उपचार से प्राप्त किया गया। बिना नींदा नियंत्रण में सबसे कम उपज 0.29 टन/हेक्टेयर दर्ज की गई **(तालिका 1.8)**।

मेथी

हर्बिसाइड उपचारों में सबसे कम खरपतवार धनत्व और शुष्क भार एवं उच्चतम बीज उपज (1.85 टन/हेक्टेयर) ऑक्सीफ्लोरफेन 75 ग्राम/हेक्टेयर उगने के पूर्व के उपचार के तहत दर्ज की गयी। बिना खरपतवार नियंत्रण के 0.95 टन/हेक्टेयर की सबसे कम उपज दर्ज की गई **(तालिका 1.8)**।

pendimathalin PE and highest seed yield (1.19 t/ha) was recorded under oxadiargyl 75 g/ha PE. The unweeded control recorded lowest yield of 0.29 t/ha **(Table 1.8)**.

Fenugreek

Among herbicide treatments, the lowest weed density and dry weight at 60 DAS and highest seed yield (1.85 t/ha) was recorded under oxyfluorfen 75 g/ha PE. The unweeded control recorded lowest yield of 0.95 t/ha **(Table 1.8)**.

तालिका 1.8: विभिन्न उपचारों का खरपतवार की संख्या, शुष्क भार (बुवाई के 60 दिन पर) एवं सौंफ, अजवाइन और मैथी की उपज पर प्रभाव

Table 1.8: Treatment effects on weed control at 60 DAS and yield of fennel, ajwain and fenugreek

Treatment	Fennel			Ajwain			Fenugreek		
	WD*	WB*	Yield (t/ha)	WD*	WB*	Yield (t/ha)	WD*	WB*	Yield (t/ha)
Pendimethalin 677.25 g/ha PPI	4.2	3.9	1.79	3.3	3.6	0.89	2.2	3.2	1.36
Pendimethalin 677.25 g/ha PE	3.2	3.8	1.88	2.8	2.2	0.86	1.9	3.3	1.24
Oxyfluorfen 75 g/ha PE	4.2	3.5	1.64	3.3	2.8	1.14	1.1	1.5	1.85
Oxadiargyl 75 g/ha PE	3.7	4.3	1.92	2.6	2.8	1.19	1.7	2.3	1.67
Oxyfluorfen 75 g/ha 25 DAS	3.3	2.9	1.58	3.1	4.6	0.87	2.5	3.3	1.37
Oxadiargyl 75 g/ha 25 DAS	3.2	3.2	1.80	2.9	2.9	0.87	2.6	2.4	1.38
2 HW 20 & 40 DAS	2.7	1.5	1.82	0.7	0.7	0.88	2.1	1.3	1.82
Unweeded	5.2	5.2	0.81	4.1	4.3	0.29	3.4	5.9	0.95
SEm	**0.29**	**0.32**	**0.09**	**0.19**	**0.25**	**0.10**	**0.28**	**0.4**	**0.12**
LSD (p=0.05)	**0.88**	**0.96**	**0.29**	**0.60**	**0.76**	**0.31**	**0.85**	**1.22**	**0.37**

WD - Weed density (no./m^2); WB - Weed dry biomass (g/m^2); PPI - Pre-plant incorporation; PE - Pre-emergence.

*Values are transformed to square root of $\sqrt{x+0.5}$

1.1.5 कम मात्रा वाले उच्च प्रभावशाली खरपतवारनाशी अणुओं के लिए छिड़काव तकनीकों का मूल्यांकन

रबी 2018–19 और खरीफ 2019 के दौरान कम खुराक वाले उच्च प्रभावशाली खरपतवारनाशी अणुओं के लिए छिड़काव तकनीकों कें मानकीकरण के लिए एक प्रयोग किया गया था

गेहूँ (*रबी* 2018–19)

रबी 2018–19 में उगाई गई गेहूँ की फसल में पाये जाने वाले प्रमुख खरपतवार वनस्पतियों में *मेंडिकैगो पोलीमोर्फा, चेनोपोडियम फिसिफोलियम, अवेना फेचुआ, रुमेक्स डेनटेटस, चेनोपोडियम एल्बम, सोन्कस* स्पी., *फेलिरिस माइनर* इत्यादी थे। विभिन्न खरपतवार प्रबंधन पद्धतियाँ, फसल की वृद्धि, खरपतवार नियंत्रण और बीज की उपज कों काफी प्रभावित करती है। खरपतवारों की सबसे कम संख्या और उच्चतम अनाज की उपज (5.33 टन/हे) क्लोडिनाफोप + मेटसल्फुरॉन (60+4 ग्रा/हे) के बाद हाथ से निराई में पाया गया (**तालिका 1.9**)। खरपतवार नियंत्रण दक्षता लगभग समान थी और विभिन्न नोजल और स्प्रे वॉल्यूम के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नही देखा गया था। सभी उपचार में 100 प्रतिशत खरपतवार नियंत्रण दक्षता देखी गई थी जिसमें खरपतवारनाशी छिडकने के बाद हाथ से निराई की गई।

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

A field experiment was conducted during *Rabi* 2018-19 and *Kharif* 2019 to standardize the spraying techniques for low dose high potency herbicide molecules.

Wheat (*Rabi*, 2018-19)

The major weed flora observed in the wheat crop grown in *Rabi* 2018-19 comprised of *Medicago polymorpha, Chenopodium ficifolium, Avena fatua, Rumex dentatus, Chenopodium album, Sonchus* sp., *Phalaris minor* and others. The different weed management practices significantly affect the crop growth, weed control and grain yield. A very less weed population and highest grain yield (5.33 t/ha) was recorded in clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) *fb* one HW **(Table 1.9)**. The weed control index was more or less similar and no significant difference was observed among different nozzles and spray volumes. Hundred per cent weed control efficiency was observed in all the treatments where it contains herbicide application *fb* one hand weeding.

तालिका 1.9: विभिन्न प्रकार के छिड़काव नोजल और छिड़काव मात्रा का खरपतवार धनत्व, खरपतवार शुष्क वजन और गेहूँ की फसल की उपज पर प्रभाव

Table 1.9: Weed density, weed dry weight and grain yield of wheat crop as influenced by different type of spraying nozzles and spraying volume

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)
Weed management			
Clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha) + 1 HW	0.1^{C} (0.08)	0.06^{C} (0.01)	5.33^{A}
Clodinafop + metsulfuron (60+4 g/ha)	2.53^{B} (6.33)	1.31^{B} (1.31)	5.22^{A}
Weedy check	3.44^{A} (12.00)	3.23^{A} (10.10)	3.96^{B}
LSD (p=0.05)	**0.78**	**20.29**	**0.29**
CV	33.99		5.30
Nozzle type			
Flat fan	1.95 (6.00)	1.59 (4.26)	4.80
Floodjet	2.10 (6.28)	1.49 (3.36)	4.87
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV	32.92	17.82	8.03
Spraying volume (liter/ha)			
250	2.10 (6.89)	1.49 (3.68	4.75
500	1.94 (5.39)	1.58 (3.93)	4.92
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV	36.77	23.28	6.75

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

मक्का (*खरीफ*, 2019)

खरीफ 2019 में उगाई जाने वाली मक्का की फसल में *अल्टरनेथरा, साइप्रस, कोमेलिना, इकाईनोक्लोआ, एक्लिप्टा, फाइलेंथस* प्रमुख खरपतवार और अन्य शामिल थे। विभिन्न खरपतवार प्रबंधन पद्धतियॉं, फसल की वृद्धि, खरपतवार नियंत्रण और बीज उपज को काफी प्रभावित करती है। सबसे कम

Maize (*Kharif*, 2019)

The major weed flora observed in the maize crop grown in *Kharif* 2019 comprised of *Alternanthera, Cyperus, Commelina, Echinochloa, Eclipta, Phyllanthus* and others. The different weed management practices significantly affect the crop growth, weed control and grain yield. The lowest

तालिका 1.10: विभिन्न प्रकार के छिड़काव नोजल और छिड़काव मात्रा का खरपतवार धनत्व, खरपतवार शुष्क वजन और मक्के के कोब की उपज पर प्रभाव

Table 1.10: Weed density, weed dry weight and maize cob yield of maize crop as influenced by different type of spraying nozzles and spraying volume

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Cob yield (t/ha)
Weed management			
Tembotrione + atrazine (120+500 g/ha) + 1 HW	5.08^{B} (26.67)	2.28^{C} (5.67)	14.43^{A}
Tembotrione + atrazine (120+500 g/ha)	6.84^{B} (47.50)	6.63^{B} (46.42)	12.22^{B}
Weedy check	7.80^{A} (63.71)	10.54^{A} (115.19)	9.07^{C}
LSD (p=0.05)	**1.86**	**1.56**	**0.64**
CV	25.02	21.18	4.76
Nozzle type			
Flat fan	6.16 (40.00)	6.54 (57.07)	11.98
Flood jet	6.99 (51.56)	6.42 (54.45)	11.84
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV	26.65	18.88	3.11
Spraying volume (liters/ha)			
250	6.66 (45.61)	6.81 (57.61)	11.86
500	6.49 (45.94)	6.15 (53.92)	11.95
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV	16.78	33.14	5.65

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

खरपतवार धनत्व (5.08 संख्या/मी^{2}), खरपतवार शुष्क भार (2.28 ग्रा/मी^{2}) और अधिकतम कोब उपज (14.43 टन/हे), टेम्बोट्रियोन+एट्राजिन (120+500 ग्रा/हे) के बाद हाथ से एक निराई में पाई गई **(तालिका 1.10)**। खरपतवार नियंत्रण दक्षता लगभग समान थी और विभिन्न नोजल और स्प्रे वॉल्यूम के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नही देखा गया था। हालांकि, अन्य सभी उपचारों में से खरपतवार नियंत्रण दक्षता टेम्बोट्रियोन+एट्राजिन (120+500 ग्रा/हे) के बाद हाथ से एक निराई और स्प्रे वॉल्यूम के 500 लीटर में सबसे अधिक (81.1%) थी।

सोयाबीन (*खरीफ*, 2019)

खरीफ 2019 में उगाई जाने वाली सोयाबीन की फसल में *डाइनेब्रा, अल्टरनेन्थ्रा, फाइलेन्थस, साइप्रस, कोमेलिना, इकाईनोक्लोआ* प्रमुख खरपतवार और अन्य शामिल थे। विभिन्न खरपतवार प्रबंधन पद्धतियाँ, फसल की वृद्धि, खरपतवार नियंत्रण और बीज की उपज को काफी प्रभावित करती है। सबसे कम खरपतवार धनत्व (7.7 संख्या/मी^{2}), खरपतवार शुष्क भार (6.63 ग्रा/मी^{2}) और अधिकतम उपज की (1.85 टन/हे) इमेजेथापायर (100 ग्रा/हे) के बाद हाथ से एक निराई में पाया गया था, **(तालिका 1.11)**। खरपतवार नियंत्रण दक्षता लगभग समान थी और विभिन्न नोजल और स्प्रे वॉल्यूम के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नही देखा गया था। हालांकि, अन्य सभी उपचारों में से इमेजाथापायर (100 ग्रा/हे) के बाद हाथ से एक निराई एंव 500 लीटर स्प्रे वॉल्यूम में खरपतवार नियंत्रण दक्षता अधिकतम (82.6 प्रतिशत) थी।

weed density (5.08 no./m^2), weed dry weight (2.28 g/m2) and highest cob yield (14.43 t/ha) was recorded in tembotrione + atrazine (120+500 g/ha) *fb* one HW **(Table 1.10)**. The weed control efficiency was more or less similar and no significant difference was observed among different nozzles and spray volumes. However, the weed control efficiency was highest (83.1%) in tembotrione + atrazine (120+500 g/ha) *fb* one HW at 500 liter of spray volume, among all other treatments.

Soybean (*Kharif*, 2019)

The major weed flora observed in the soybean crop grown in *Kharif* 2018 comprised of *Dinebra, Alternanthera, Phyllanthus, Alysicarpus, Cyprus, Commelina, Echinochloa* and others. The different weed management practices significantly affected the crop growth, weed control and grain yield. The lowest weed density (7.7 no./m^2), weed dry weight (6.63 g/m^2) and highest seed yield (1.85 t/ha) was recorded in imazethapyr (100 g/ha) *fb* one HW **(Table 1.11)**. The weed control index was more or less similar and no significant difference was observed among different nozzles and spray volumes. However, the weed control index was highest (82.6%) in imazethapyr (100 g/ha) *fb* one HW at 500 liter of spray volume, among all other treatments.

तालिका 1.11: विभिन्न प्रकार के छिड़काव नोजल और छिड़काव मात्रा का खरपतवार धनत्व, खरपतवार शुष्क वजन और बीज की उपज पर प्रभाव

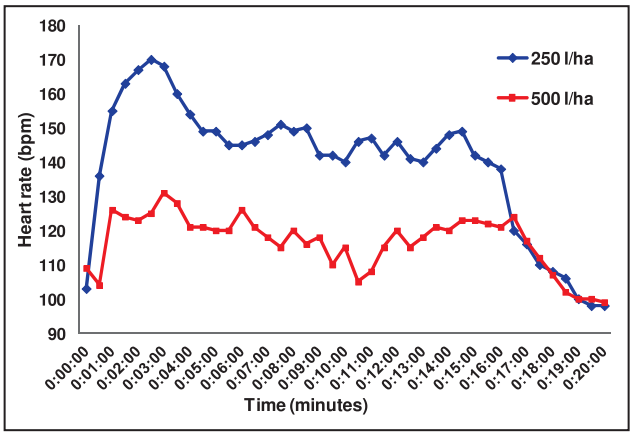
Table 1.11: Weed density, weed dry weight and seed yield of crop as influenced by different types of spraying nozzles and spraying volume

Treatment	Weed density (no./m^2)	Weed dry weight (g/m^2)	Seed yield (t/ha)
Weed management			
Imazethapyr (100 g/ha) + 1 HW	3.83^C (14.67)	2.30^C (5.15)	1.89^A
Imazethapyr (100 g/ha)	8.19^B (66.67)	10.55^B (111.14)	1.13^B
Weedy check	10.75^A (115.50)	16.39^A (273.99)	0.33^C
LSD (p=0.05)	**0.52**	**1.76**	**0.11**
CV	6.03	15.96	8.76
Nozzle type			
Flat fan	7.56 (63.00)	9.20 (110.94)	1.14
Flood jet	7.62 (68.22)	10.30 (149.24)	1.09
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV	6.22	15.45	6.87
Spraying volume (liter/ha)			
250	7.57 (65.56)	9.53 (121.04)	1.09
500	7.61 (65.67)	9.97 (139.14)	1.14
LSD (p=0.05)	**NS**	**NS**	**NS**
CV	7.67	8.93	8.95

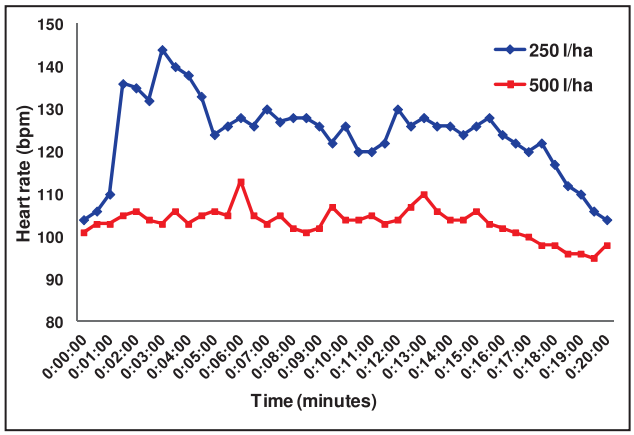
Weed data subjected to square root transformation; original values are in parentheses

छिड़काव तकनीक का एरगोनामिक मूल्यांकन किया गया था और परिणाम **चित्र 1.1** और **तालिका 1.12** में प्रस्तुत किए गए हैं।

The ergonomic evaluation of the spraying technology was done and the results are presented in the **Figure 1.1** and **Table 1.12**.



Responses under flat fan nozzle



Responses under floodjet nozzle

चित्र 1.1: छिड़काव के दौरान ऑपरेटर के हृदय गति की प्रतिक्रियाएं
Figure 1.1: Heart rate responses of the subject during spraying

तालिका 1.12: छिड़काव के दौरान ऑपरेटर का अनुभव किया गया शारीरिक भार
Table 1.12: Physiological load experienced by the operator during spraying operation

Nozzle	Spray volume (l/ha)	Heart rate (bpm)		LCP (Δ HR)	ODR score	ODR grading
		Resting	Working			
Flat-fan	250	96.8	145.3	48.5	5.0	Moderate discomfort
	500	96.8	117.5	20.7	6.5	Moderate discomfort
Flood-jet	250	96.8	129.2	32.4	4.0	Less discomfort
	500	96.8	105.1	8.3	6.5	Moderate discomfort

LCP: Limit of Continuous Performance; ODR: Overall Discomfort Rating.

फ्लैट–फेन और फ्लड–जेड नोजल के उपयोग ने खरपतवार को प्रभावी ढंग से नियंत्रित किया। हालांकि, फ्लैट–फेन नोजल के द्वारा खरपतवार नियंत्रण दक्षता में मामूली वृद्धि देखी गई थी। खरपतवार नियंत्रण क्षमता न केवल छिड़काव तकनीक पर निर्भर थी, बल्कि चयनित शाकनाशी पर भी निर्भर थी 250 ली/हे स्प्रे की मात्रा उचित सावधानियों के साथ प्रभावी ढंग से खरपतवार को नियंत्रित करने के लिए पर्याप्त है। ऑपरेटर पर शारीरिक भार को कम करने के लिए, नोजल के निर्वहन दर को नियंत्रित करके ऑपरेशन की गति को कम किया जा सकता है। इसके अलावा, ऑपरेशन की गति को कम करने के लिए सिंगल नोजल के बजाय मल्टी नोजल बूम का उपयोग किया जा सकता है।

The flat fan and flood jet nozzles controlled the weeds effectively. However it was observed a slight increase in weed control efficiency under flat fan nozzle. The weed control efficiency was not only dependent on the spraying techniques, but also on selected herbicide. The spray volume 250 l/ha is sufficient enough to control the weeds effectively with proper spray precautions. To reduce the physiological load on the operator, speed of operation can be reduced by controlling the discharge rate of the nozzle. In addition, multi nozzle boom can be used instead of single nozzle to reduce the speed of operation.

1.2 विविधीकृत फसल प्रणाली में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन के लिए प्रमुख खरपतवार प्रजातियों के मोर्फो–फिजिओलोजिकल अध्ययन (2017–2020)

1.2.1. फसल अवशेषों के विभिन्न भार का महत्वपूर्ण खरपतवार प्रजातियों के अंकुरण व्यवहार पर प्रभाव

रबी 2018–19 में, *फैलारिस माइनर, एवेना लुडोविसीआना, चिनोपोडियम एल्बम* और *मैडिकैगो पॉलीमॉर्फा* का मूल्यांकन फसल

1.2 Morpho-physiological study of major weed species for sustainable weed management in diversified cropping system (2017-2020)

1.2.1. Studies on the germination behavior of important weed species under various crop residue load

In *Rabi* 2018-19, *Phalaris minor, Avena ludoviciana, Chenopodium album* and *Medicago polymorpha* were evaluated under crop residue load viz. 0 (bare), 2, 4, 6 and 8 t/ha. It was

अवशेष के विभिन्न भार अर्थात 0, 2, 4, 6 और 8 टन/हे पर किया गया। अध्ययन में यह दर्ज किया गया कि *मैडिकैगो पॉलीमॉर्फा* बिना फसल अवशेष के मिट्टी में 38 दिनों में उच्चतम अंकुरण (91.3%) और इसके पश्चात *एवेना लुडोविसीआना* का 46 दिनों पर (83.3%) अंकुरण को पूरा करता है। जबकि सबसे कम बीज अंकुरण *चेनोपोडियम एल्बम* का 42 दिनो पर (70.0%) दर्ज किया गया और आगे इनमे अंकुरण नहीं हुआ। फसल अवशेषों के भार के बीच, यह पाया गया कि फसल अवशेषों के भार में वृद्धि से खरपतवार के बीजों के अंकुरण में कमी आती है और सबसे कम अंकुरण 8 टन/हे पर सबसे अधिक *मैडिकैगो पॉलीमॉर्फा* तथा सबसे कम *चेनोपोडियम एल्बम* में (9.3–16.0%) में प्राप्त हुआ। अंकुरण दर सूचकांक (अंकुरण अवधि के प्रत्येक दिन अंकुरण का प्रतिशत) *मैडिकैगो पॉलीमॉर्फा* (56.9%) में बिना फसल अवशेष के मिट्टी में सबसे अधिक था और यह फसल अवशेषों के भार में वृद्धि के साथ कम होकर 0>2>4>6>8 टन/हे की प्रवृत्ति दर्ज की गई **(तालिका 1.13)**।

ग्रीष्मकाल 2019 में, फसल के अवशेष भार के तहत *डाइनेबरा रेट्रोफ्लेक्सा, पासपेलेडियम फ्लाविडम, अमेरेंथस विरिडिस, पोर्टुलका ओलेरासिया* और *सोनकस अरवेन्सिस* का मूल्यांकन किया गया। 0, 2, 4, 6 और 8 टन/हे में यह दर्ज किया गया कि *डाइनेबरा रेट्रोफ्लेक्सा* में बिना फसल अवशेष मिट्टी में 44 दिनों के भीतर उच्चतम अंकुरण (86%) था और इसके बाद क्रमशः 42 दिनों में *पासपेलेडियम फ्लाविडम* और *आमेरेंथस विरिडीस* (क्रमशः 83.3 और 73.3%) में रहा। *पोर्टुलाका ओलेरासिया* का अंकुरण 42 दिनो में (57.3%) के साथ सबसे कम बीज अंकुरण दर्ज किया गया और इसके आगे कोई अंकुरण नहीं हुआ। फसल अवशेषों के भार के बीच, यह दर्ज किया गया कि फसल अवशेषों के भार में वृद्धि से खरपतवार के बीजों के अंकुरण में कमी आती है और सबसे कम अंकुरण 8 टन/हे पर 5.3–18.0% तक दर्ज किया गया, जिसमे अधिकतम *डाइनेबरा रेट्रोफ्लेक्सा* में और सबसे कम *पोर्टुलका ओलेरासिया* में रहा। अंकुरण दर सूचकांक बिना फसल

recorded that *Medicago polymorpha* had the highest germination (91.3%) in bare soil and completes its germination within 38 days followed by *Avena ludoviciana* (83.3%) in 46 days. The lowest seed germination was recorded with *Chenopodium album* (70.0%) which took 42 days and further no germination took place. Among the crop residue load, it was recorded that increase in crop residue load significantly suppresses the germination of weed seeds and the lowest germination recorded in 8 t/ha to the tune of 9.3-16.0% (maximum in *Medicago polymorpha* and lowest in *Chenopodium album*). The germination rate index was highest in *Medicago polymorpha* (56.9) in bare soil and it was further reduced with increase in crop residue load and registered the trend of 0>2>4>6>8 t/ha **(Table 1.13)**.

During summer 2019, *Dinebra retroflexa, Paspalidium flavidum, Amaranthus viridis, Portulaca oleracea* and *Sonchus arvesnsis* were evaluated under various crop residue loads. It was recorded that *Dinebra retroflexa* had the highest germination (86.0%) in bare soil and completes its germination within 44 days followed by *Paspalidium flavidum* and *Amaranthus viridis* (83.3 and 73.3%, respectively) in 42 day. The lowest seed germination was recorded with *Portulaca oleracea* (57.3%) which took 42 days and further no germination took place. Among the crop residue load, it was recorded that increase in crop residue load significantly suppresses the germination of weed seeds and lowest germination recorded in 8 t/ha to the tune of 5.3-18.0% (maximum in *Dinebra retroflexa* and lowest in *Amaranthus viridis*). The germination rate index was highest

तालिका 1.13: विभिन्न फसल अवशेषों के भार के प्रभावित महत्वपूर्ण खरपतवार प्रजातियों का अंकुरण व्यवहार
Table 1.13: Germination behavior of important weed species influenced under various crop residue loads

Parameter	*Rabi* 2018-19				Summer 2019				
	Phalaris minor	*Avena ludoviciana*	*Chenopodium album*	*Medicago polymorpha*	*Dinebra retroflexa*	*Paspilidium flavidum*	*Amaranthus viridis*	*Portulaca oleracia*	*Sonchus arvensis*
Final germination %	12.7-82.0	21.3-83.3	9.3-70.0	16.0-91.3	18-86	16-83.3	5.3-73.3	8-57.3	6-72.5
Mean germination time (days)	11.0-29.5	9.5- 31.0	12.0-34.5	9.0-25.5	13.6-66	13.6-82.1	17.3-53.1	15.8-75.3	11.3-38.3
First day of germination (days)	6.0- 17.0	4.0- 16.0	5.0-27.0	5-13.0	5.0-29.0	5.0-31.0	8.0-26.0	8-31.0	5-19.0
Last day of germination (days)	16.0-42.0	15.0-46.0	19-42	13-38	19-44	19-42	23.0-42.0	19-42	16-45
Germination rate index (%)	5.0- 34.1	8.3- 44.6	3.2-30.8	8.3-56.9	3.1-71.8	2.2-66.6	1.3-28.5	1.3-31.2	2.1-39.8
Time spread of germination (days)	12.0-31.0	11.0-30.0	14-25	8-25.0	14-28	11.0-28.0	15-28.0	11-28.0	11-30.0

अवशेष मिट्टी में *डेनेबरा रेट्रोफ्लेक्सा* (71.8%) में सबसे अधिक था और फसल अवशेषों के भार में वृद्धि के साथ यह और कम हो गया **(तालिका 1.13)**।

सभी ऋतुओं में बीज अंकुरण का समय बिना फसल अवशेष मिट्टी में संकीर्ण था और फसल अवशेषों के 8 टन/हे में व्यापक था।

1.2.2 नमी की विभिन्न अवस्थाओं पर महत्वपूर्ण खरपतवार प्रजातियों की फेनोलॉजी का अध्ययन

रबी 2018–19 की पाँच प्रमुख खरपतवार प्रजातियाँ (*फैलारिस माइनर, एवेना लुडोविसियाना, चेनोपोडियम एल्बम, मेडिकैगो पॉलीमोरफा* और *साइपरस रोटंडस* को नमी की नौ विभिन्न अवस्थाओं) लगातार सूखा, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.25 और 1.5 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण के साथ जल संत्रिप्तत्ता में लगाया गया तथा परिपक्वता तक इन उपचारों का प्रयोग किया गया। बुआई के 60 दिन के पश्चात, उच्चतम स्पैड मूल्य को चार खरपतवार प्रजातियों में संतृप्ति के समय एवं इसके बाद 1–5 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण पर दर्ज किया गया था। हालांकि, नमी के तनाव की तीव्रता में वृद्धि के साथ स्पैड मूल्य में कमी आई। सबसे अधिक प्रति पौधे बीजों की संख्या *एवेना लुडोविसियाना* को जल संत्रिप्तत्ता उपचारित गमलों में तथा *फैलारिस माइनर, चेनोपोडियम एल्बम,* और *मेडिकैगो पॉलीमोरफा* के पौधे सबसे अधिक खरपतवार बीज 1–5 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण पर एकत्रित किया गया और नमी के तनाव में वृद्धि के साथ इसमें और कमी आई। *फैलारिस माइनर, चेनोपोडियम एल्बम* और *मेडिकैगो पॉलीमोरफा* के जड़ों के गुण जैसे लम्बाई संख्या आयतन और शुष्क भार 1–5 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण पर प्राप्त हुआ केवल *मेडिकैगो पॉलीमोरफा* के जड़ भार को छोड़कर, जबकि *एवेना लुडोविसियाना* में जड़ के गुण सबसे अधिक संत्रिप्तता में दर्ज किये गए। हालांकि, *साइप्रस रोटंडस* में, बीज के अंकुरण की समस्या थी **(तालिका 1.14)**।

ग्रीष्म ऋतु–2019 के दौरान पांच खरपतवार प्रजातियां *डाइनेबरा रेट्रोफ्लेक्सा, पासप्लेडियम लेविडम, अमेरेंथस विरिडिस, पोर्टुलका ओलेरासिया* और *सोनकस आरवेंसिस* पर इसी तरह के उपचार लगाए गए। बुआई के 60 दिन के पश्चात, उच्चतम स्पैड मूल्य को तीन खरपतवार प्रजातियां *डाइनेबरा रेट्रोलेक्सा, पासप्लेडियम लेविडम* और *पोर्टुलका ओलेरासिया* में संतृप्ति के साथ 1–5 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण पर दर्ज किया गया था। नमी तनाव की तीव्रता में वृद्धि के साथ स्पैड का मूल्य घट गया। *डाइनेबरा रेट्रोलेक्सा* और *पासप्लेडियम लेविडम* के बीज 0.2 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण अनुपात के साथ क्रमशः 86.7 और 59.0 दिन बुआई के बाद में झड़ना शुरू हो गया था और यह नमी के स्तर में वृद्धि के साथ आगे बढ़ा। हालांकि, तीन खरपतवार प्रजातियों ने बीज उत्पादन/पौधे मे समान प्रवृत्ति का पालन किया। *पासप्लेडियम लेविडम* और *पोर्टुलका ओलेरासिया* में, कोई भी पौधा निरंतर शुष्क गमलों में जीवित नहीं रह सके। दूसरी ओर, *अमेरेन्थस विरिडिस* का स्पैड मूल्य बुआई के 60 दिन के पश्चात मे 1–5 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण मे अधिक और उसके बाद में 1.25 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण था। नमी के तनाव की तीव्रता में वृद्धि के साथ स्पैड का मूल्य घट गया। बीज उत्पादन पौधे

in *Dinebra retroflexa* (71.8%) in bare soil and it was further reduced with increase in crop residue load **(Table 1.13)**.

During both the seasons, it was recorded that time spread of seed germination for almost all the tested weed species were narrow in bare soil and wider in 8 t/ha of crop residue load.

1.2.2. Study the phenology of important weed species under moisture stress regimes

In *Rabi* 2018-19, five weed species *viz. Phalaris minor*, *Avena ludoviciana*, *Chenopodium album*, *Medicago polymorpha* and *Cyperus rotundus* were imposed with nine moisture stress regimes *viz.* continuous dry, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.25 and 1.5 IW/CPE until maturity and saturation. At 60 DAS, the highest SPAD value was recorded in almost all four weed species at saturation followed by 1.5 IW/CPE. However, SPAD value decreased with increase in intensity of moisture stress. *A. ludoviciana* produced the highest seeds/plant at saturation, whereas *P. minor*, *C. album* and *M. Polymorpha* produced more seeds/plant with 1.5 IW/CPE and it further decreased with increase in moisture stress. The root parameters such as length, numbers, volume and dry biomass was more in 1.5 IW/CPE (*P. minor, C. album* and *M. polymorpha*) except root dry biomass in *M. polymorpha*, whereas, *A. ludoviciana* has more root parameters at saturation. However, in the case of *Cyperus rotundus*, there was a problem of seed germination **(Table 1.14).**

Similar treatments were imposed during summer 2019, on five weed species *viz. Dinebra retroflexa*, *Paspaladium flavidum*, *Ameranthus viridis, Portulaca oleracea* and *Sonchus arvensis*. At 60 DAS, the highest SPAD value was recorded in three weed species (*Dinebra retroflexa, Paspaladium flavidum* and *Portulaca oleracea*) at saturation followed by 1.5 IW/CPE. The SPAD value decreased with increase in intensity of moisture stress. Seeds of *D. retroflexa* and *P. flavidum* were started shattering at 86.7 and 59.0 DAS, respectively with 0.2 IW/CPE ratio and it further extended with increase in moisture regimes. However, seed production/plant of three weed species followed the similar trend. In the case of *P. fl avidum* and *D. retroflexa,* there was none of the plants could survive in continuous dry pots. On the other hand, SPAD value of *A. viridis* were higher at 1.5 IW/CPE followed by 1.25 IW/CPE at 60 DAS. The SPAD value decreased with increase in intensity of moisture stress.

मे समान प्रवृत्ति का पालन किया और 1–5 सिंचाई पानी/संचयी पैन वाष्पीकरण पर अधिक संख्या में बीज दर्ज की केवल *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* और *सोनकस आरवेंसिस* को छोड़कर। इसी तरह, नमी के तनाव में वृद्धि के साथ उपरोक्त गुण लगातार कम हो गया और निरंतर शुष्क वर्तनों पर सबसे कम था। शुष्क वजन/पौधे में स्पैड की प्रवृत्ति का अनुसरण किया **(तालिका 1.15)**।

Seed production/plant followed the similar trend and recorded more number of seeds at 1.5 IW/CPE except *D. retroflexa* and *S. arvensis*. Further, increase in moisture stress, the above parameters steadily decreased and the lowest at continuous dry pots. Dry weight/plant was followed the trend of SPAD **(Table 1.15).**

तालिका 1.14: शुष्क बायोमास, स्पैड मूल्य और प्रमुख *रबी* खरपतवार के बीज उत्पादन क्षमता पर नमी के तनाव के स्तर का प्रभाव
Table1.14: Effect of moisture stress level on dry biomass, SPAD value and seed production potential of major *Rabi* weeds

Tre atm ent	Dry weight (mg/ plant)	SPAD	Seed production/ plant	Dry weight (mg/ plant)	SPAD	Seed production/ plant	Root dry weight (g/plant	
	Phalaris minor			*Avena ludoviciana*			*Phalaris minor*	*Avena ludoviciana*
Dry	327.4	29.8	1221.9	498.5	35.8	56.0	28.5	33.8
0.2	386.7	32.7	1357.7	552.7	36.9	58.6	35.3	38.4
0.4	420.7	33.0	1736.1	571.7	37.1	70.1	36.9	39.5
0.6	452.7	33.4	2418.3	724.8	36.5	99.0	42.9	46.4
0.8	467.2	33.9	2778.8	715.3	37.7	114.5	40.7	43.6
1	515.9	34.3	3032.1	742.3	38.0	125.6	46.2	51.6
1.25	536.3	35.0	3432.0	808.9	38.5	141.7	52.6	56.1
1.5	570.0	35.3	3674.0	872.3	38.7	149.1	53.9	56.2
0 cm	537.1	34.7	3781.8	914.9	39.1	132.9	50.7	65.0
LSD (p=0.05)	**22.1**	**1.54**	**184.3**	**79.7**	**1.7**	**9.1**	**4.4**	**6.3**
	Chenopodium a lbum			*Medicago polymorpha*			*Chenopodium album*	*Medicago polymorpha*
Dry	1149.1	29.2		953.8	38.7		89.8	51.8
0.2	1202.4	29.8	2447.7	1003.3	39.9	1414.5	103.2	61.9
0.4	1230.2	29.6	2871.3	1097.3	40.7	1761.7	116.6	67.7
0.6	1303.9	30.7	3607.0	1073.5	42.3	2446.1	13 9.7	80.0
0.8	1315.9	31.6	4045.9	1187.5	43.8	2804.2	157.4	87.3
1	1325.6	31.1	4898.3	1263.2	44.3	3048.1	161.2	89.8
1.25	1322.2	31.6	5596.9	1281.4	46.1	3441.3	176.1	97.5
1.5	1388.7	31.8	6049.5	1406.3	48.2	3665.9	192.0	102.5
0 cm	1584.7	32.0	5363.0	1416.9	49.2	3412.0	205.9	111.3
LSD (p=0.05)	**136.1**	**1.5**	**259.1**	**100.6**	**2.7**	**199.5**	**23.2**	**10.9**

तालिका 1.15: प्रमुख ग्रीष्मकालीन खरपतवारो के विकास, बीज उत्पादन और जड़ मापदंडो पर नमी के तनाव के स्तर का प्रभाव
Table1.15: Effect of moisture stress level on growth, seed production and root parameters of major summer weeds

Treatment	Dry weight (mg/ plant)	SPAD	Seed production/ plant	Root length (cm)	Root dry weight (g/ plant)
	Dinebra retroflexa				
Dry	**Could not sustain**				
0.2	377.2	26.2	3059.8	24.7	240.1
0.4	401.0	27.1	333 9.6	25.5	247.3
0.6	424.9	27.6	3507.3	25.4	250.2
0.8	444.8	27.9	3634.3	24.6	240.3
1	464.6	28.2	3875.6	25.7	249.6

1.25	480.5	28.4	4138.3	27.1	239.9
1.5	512.3	28.9	4541.9	26.6	233.9
0 cm	516.3	29.3	5020.0	26.1	222.0
LSD (p=0.05)	**20.5**	**0.37**	**279.6**	**NS**	**NS**
P aspaladium flavidum					
Dry	**Could not sustain**				
0.2	252.1	28.9	2023	21.1	204.9
0.4	266.2	29.2	2185	22.4	216.7
0.6	283.6	29.8	2285	23.2	228.8
0.8	304.7	30.2	2417	24.1	235.3
1	329.1	30.4	2565	25.8	249.0
1.25	353.7	31.3	2755	26.6	236.2
1.5	360.8	32.0	3092	26.5	231.9
0 cm	322.1	32.3	2743	26.1	222.0
LSD (p=0.05)	**11.7**	**0.49**	**217.3**	**1.9**	**20.3**
Ameranthus viridis					
Dry	583.1	36.4	2330	11.5	39.1
0.2	601.5	36.9	3414	12.4	40.7
0.4	624.2	37.3	3966	12.9	42.2
0.6	660.3	37.5	4812	12.9	45.6
0.8	670.9	38.0	4968	13.1	48.3
1	688.5	38.2	5383	13.7	50.6
1.25	727.9	38.6	5594	14.0	53.3
1.5	728.0	38.8	5883	14.3	57.5
0 cm	649.6	38.2	5240	13.6	45.7
LSD (p=0.05)	**42.0**	**0.66**	**508.4**	**0.75**	**4.6**
Portulaca oleracea					
Dry	585.0	31.5	870	11.9	47.9
0.2	634.0	32.1	1251	12.6	51.3
0.4	646.7	32 .7	1399	13.0	56.0
0.6	659.0	33.1	1666	13.6	61.7
0.8	675.0	33.4	1736	14.0	67.3
1	685.0	33.6	1864	14.7	72.4
1.25	699.3	33.8	1867	15.2	78.1
1.5	710.3	34.6	1927	15.6	83.8
0 cm	719.0	34.9	2212	15.1	75.3
LSD (p=0.05)	**35.3**	**0.36**	**276.4**	**0.41**	**5.3**
Sonchus arvensis					
Dry	**Could not sustain**				
0.2	1241.7	40.7	2413	17.4	248.7
0.4	1276.7	41.3	2518	18.4	262.9
0.6	1310.0	41.8	2708	18.7	276.7
0.8	1370.0	42.1	3315	19.1	279.0
1	1416.7	42.3	4050	19.6	295.9
1.25	1418.3	42.9	4411	20.0	288.7
1.5	1423.3	42.4	4512	20.8	285.9
0 cm	1356.7	42.3	4857	20.8	263.9
LSD (p=0.05)	**52.2**	**0.71**	**412.9**	**0.66**	**25.1**

1.2.3. विविध फसल प्रणाली में सतत खरपतवार प्रबंधन

गेहूं में, *अवेना लुडोविसिआना, फैलारिस माइनर, पासप्लेडियम लेविडम, साईनोडान डेक्टाइलोन* (घास कुल के) *मेडिकागो पोलीमार्फा, रूमेक्स डेंटेटस, चेनोपोडियम एल्बम, अनागालिस अर्वेंसिस, सोंचुस अर्वेंसिस* एवं *विसिया हिर्सुतम* (चौड़ी कुल के) खरपतवार प्रमुखता से थे। सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता (98.7%), अनाज और पुआल की पैदावार क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फुरान के 60+4 ग्रा/हे उपचार पर सबसे (5453 एवं 6708 किग्रा/हे) प्राप्त हुई तथा इसके बाद पेंडिमेथालिन (678 ग्रा/हे) के पश्चात मेटसल्यूरान (4 ग्रा/हे) एवं मेसोसल्यूरोन + आयोडोसल्यूरॉन (12+2.4 ग्रा/हे) के उपचार में दर्ज किया गयी, जबकि सबसे कम दाने और पुआल की उपज अनुपचारित नियंत्रण में दर्ज की गई **(चित्र 1.2अ)**।

इसी तरह चना और मटर में, *अवेना लुडोविसिआना, पासप्लेडियम लेविडम, साईनोडान डेक्टाइलोन* (घास कुल के) *मेडिकागो पोलीमार्फा, रूमेक्स देंटेटस, चेनोपोडियम एल्बम, अनागालिस अर्वेंसिस, सोंकस अर्वेंसिस, विसिया हिर्सुतम* एवं *अल्टरर्नेथेरा सेसिलिस* प्रमुख खरपतवार थे। चना में हाथ से निंदाई करने पर सबसे कम खरपतवार की संख्या एवं शुष्क जैवभार के साथ अधिकतम नियंत्रण दक्षता (96.9%) प्राप्त हुई इसके पश्चात टोप्रामेजोन 30 ग्रा/हे (90%) और टोप्रामेजोन 20 ग्रा/हे (88.2%) टोप्रामेजोन 30 ग्रा/हे (90%) में सबसे अधिक दानो की उपज (2.25 टन/हे) तथा इसके बाद टोप्रामेजोन 20 ग्रा/हे में दर्ज की गयी। जबकि सबसे कम उपज अनुपचारित नियंत्रण क्षेत्र में प्राप्त हुए **(चित्र 1.2ब)**।

इसी प्रकार मटर में हाथ से निंदाई करने पर क्षेत्र पुर्णतः खरपतवार रहित थे इसके बाद प्रोपाक्विजोफॉप + इमेजेथापायर 125 ग्रा/हे और इमेजेथापायर+इमाजामोक्स 70 ग्रा/हे में प्राप्त हुए। बीज और भूसे की उपज हाथ से निंदाई किये क्षेत्र में 2.43 टन/हे इसके बाद प्रोपाक्विजोफॉप + इमाजेथापायर 125 ग्रा/हे और ओक्सीफ्लोरफेन 230 ग्रा/हे में प्राप्त हुए,जबकि बिना उपचारित भूखंडों में सबसे कम बीज और पुआल से उपज मिली।

मूंग में, अध्ययन क्षेत्र में प्रमुखता से घास कुल के *इकाईनोक्लोआ कोलोना, साईनोडोन डेक्टाइलोन, पास्पेलेडियम लैविडम* और *डाइनबरा रिट्रोफ्लेक्सा,* चौड़ी पत्ती खरपतवार के *अल्टरनेथेरा सेसिलिस, कोमेलिना कम्युनिस, यूफोरबिया जनिकुलाटा, अमेरीन्थस विरिडिस* और *फिजलिस मिनिमा* शामिल है।

चावल–चना–मूंग फसल चक्र में, सबसे अधिक बीज और भूसा की उपज पेंडीमेथालिन के पश्चात इमाजेथापायर क्रमशः 1.16 और 2.38 टन/हे) के साथ दर्ज की गई, इसके बाद प्रोपाक्वीज़ोफॉप+इमाजेथापायर और पेंडीमेथालिन+ इमाजेथापायर थे। जबकि सबसे कम मूंग के बीज और भूसा की उपज बिना उपचारित प्लाट (क्रमशः 0.50 और 0.93 टन/हे) के साथ दर्ज की गई थी। खरपतवार प्रबंधन विधियों के उपयोग से खरपतवार का प्रभावी नियंत्रण ने अधिक उपज दर्ज की, फिर भी उनका प्रभाव पेंडीमेथालिन के पश्चात इमाजेथापायर से कम था **(चित्र 1.2ब)**।

1.2.3. Sustainable weed management in diversified cropping system

In wheat, the field comprised with *Avenaludo viciana, Phalaris minor, Paspaladium flavidum, Cynodon dactylon* (major grasses), *Medicago polymorpha, Rumex dentatus, Chenopodium album, Anagalis arvensis, Sonchus arvensis* and *Vicia hirsutum* (broad-leaved weeds). The highest weed control efficiency (98.7%), grain and straw yield (5453 and 6708 kg/ha) was harvested with clodinafop+metsulfuron 60+4 g/ha followed by pendimethalin (678 g/ha) followed by metsulfuron (4 g/ha), metribuzin+clodinafop (210+60 g/ha) and mesosulfuron +iodosulfuron, 12+2.4 g/ha, whereas the lowest grain and straw yield was recorded in control (**Figure 1.2a**).

Similarly, in chickpea and pea, *Avena ludoviciana, P. flavidum, C. dactylon, Medicago polymorpha, Rumexdentatus, C. album, A. arvensis, S. arvesnsis, V. hirsutum* and *A. sessilis* were major weed species. In chickpea, hand weeding recorded the lowest weed density and dry biomass resulted in highest WCE (96.9%) followed by topramezone 30 g/ha (90%)and topramezone 20 g/ha (88.2%). The highest seed yield recorded in topramezone 30 g/ha (2.25 t/ha) followed by topramezone 20 g/ha, whereas the lowest yield recorded in control (**Figure 1.2b**).

Similarly, in pea also recorded with the complete weed control in hand weeding followed by propaquizofop + imazethapyr 125 g/ha and imazethapyr + imazamox 70 g/ha. The seed and haulm yield were highest with hand weeding (2.43 t/ha) followed by propaquizafop + imazethapyr 125 g/ha and oxyfluorfen 230 g/ha, whereas the lowest seed and haulm yield obtained in control plots.

In greengram, study area comprised with grasses viz. *Echinochloa colona, Cynodon dactylon, Paspaladium flavidum* and *Dinebra retroflexa*, broad-leaved weeds viz. *Alternanthera sessilis, Commelina communis, Eclipta alba, Ameranthus viridis* and *Physalis minima.*

In rice-chickpea-greengram cropping system, the highest seed and haulm yield was recorded with pendimethalin *fb* imazethapyr (1.16 and 2.38 t/ha, respectively) followed by propaquizofop + imazethapyr and pendimethalin + imazethapyr **(Figure 1.2b).** The lowest seed and haulm yield were recorded with control (0.50 and 0.93 t/ha, respectively). Imposition of weed management practices recorded considerably yield than the control, yet their effect was less pertaining to pendimethalin *fb* imazethapyr.

मक्का–मटर–मूंग फसल चक्र में, चावल–चना–मूंग फसल चक्र के समान प्रवृत्ति दर्ज की गई थी। बावजूद इसके बीज और भूसा की उपज सबसे अधिक पेंडीमेथालिन के पश्चात इमाजेथापायर पर (क्रमशः1.29 और 2.68 टन/हे) दर्ज की गई थी, इसके बाद पेंडीमेथालिन+इमाजेथापायर और हाथ से निंदाई करने पर रहे। सबसे कम बीज और भूसा की उपज बिना उपचारित प्लाट में क्रमशः 0.63 और 1.20 टन/हे दर्ज की गई थी **(चित्र 1.2ब)**।

सोयाबीन–गेहूं–मूंग फसल चक्र में, उपर दर्शित फसल चक्र की तरह प्रवृत्ति ही देखा गया, जिसमे उच्चतम मूंग के बीज और भूसा की उपज पेंडीमेथालिन के पश्चात इमाजेथापायरपर (1.23 और 2.53 टन/हे, क्रमशः) के साथ दर्ज की गई, जिसके बाद पेंडीमेथालिन + इमाजेथापायर और प्रोपाक्वीज़ोफॉप + इमाजेथापायर थे। सबसे कम बीज और भूसा की उपज बिना उपचारित प्लाट में क्रमशः 0.54 और 1.01 टन/हे. दर्ज की गई। हाथों से निंदाई की गयी प्लॉट्स में पोधों की जड़ें लम्बी, अधिक आयतन, एवं अधिक शुष्क भार दर्ज किया गया, हालांकि, पौधों के जड़ों का मापदंडों मुख्य रूप से खरपतवारनाशियों के प्रकार एवं उनकी क्रिया पर निर्भर थी **(चित्र 1.2ब)**।

धान में, बुआई के 60 दिन के पश्चात खरपतवारों का शुष्क भार बिना उपचारित प्लाट पर सबसे अधिक 40.5 ग्राम/मी^{2} दर्ज किया गया, जबकि, पिनोक्स्सुलम के पश्चात 40 दिन बाद हाथों से निंदाई करने पर सबसे कम खरपतवार की संख्या एवं शुष्क भार के साथ सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता 97.0% दर्ज की गयी, जिसके बाद बिस्पाईरीबेक–सोडियम के पश्चात हाथों से निंदाई करने पर 92.8% और साईहेलोफोप + पिनोक्सुलम पर 90.5% दर्ज किया गया, जबकि, केवल पिनोक्सुलम से 81.6% प्राप्त हुआ। पेंडीमेथालिन के पश्चात बिस्पाईरीबेक–सोडियम के अनुप्रयोग ने 78.6% और पाइरोजोसल्यूरोन के पश्चात बिस्पाईरीबेक–सोडियम में 70.6% दर्ज किया। अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता अनाज और भूसा की उपज में परिलक्षित होते हैं और पिनोक्स्सुलम के पश्चात 40 दिन बाद हाथों से निंदाई करने पर सबसे अधिक क्रमशः 3.54 और 4.46 टन/हे प्राप्त हुई जबकि बिना उपचारित प्लाट में यह क्रमशः 0.94 और 1.36 टन/हे के साथ सबसे अधिक दर्ज की गई। बाकी खरपतवार प्रबंधन ने बिना उपचारित प्लाट की तुलना में बेहतर उपज दर्ज की **(चित्र 1.2 स)**।

मक्का में, टोप्रामेजोन (25.2 ग्रा/हे) के पश्चात 40 दिन बाद हाथों से निंदाई करने एवं एट्राजीन + टोप्रामेजोंन (500+25.2 ग्रा/हे) का एक साथ अनुप्रयोग खरपतवार नियंत्रण पर लगभग एक समान था, जबकि टेम्बोत्रिआन (120 ग्रा/हे) के पश्चात 40 दिन बाद हाथों से निंदाई एवं टोप्रामेजोन (25.2 ग्रा/हे) ने भी खरपतवारों को अच्छा नियंत्रित किया। खरपतवारों के उगने के पश्चात उपयोग होने वाले खरपतवारनाशियों में टोप्रामेजोन का प्रभाव खरपतवारों पर टेम्बोत्रिआन की तुलना में अच्छा रहा। अनाज और पुआल की पैदावार लगभग खरपतवार नियंत्रण दक्षता की प्रवृत्ति की तरह ही थी तथा एट्राज़ीन के बाद टोप्रामेजोन में सबसे अधिक उपज (क्रमशः 5.13 और 7.34 टन/हे) दर्ज की गई, इसके बाद एट्राज़ीन + टोप्रामेजोन में उपज क्रमशः 5.03 और 7.14 टन/हे और एट्राज़िन के बाद टेम्बोत्रिआन में दर्ज की गई। सबसे

In maize-pea-greengram cropping system, similar trend was recorded as noticed in rice-chickpea-greengram cropping system. The highest seed and haulm yield were recorded with pendimethalin *fb* imazethapyr (1.29 and 2.68 t/ha, respectively) followed by pendimethalin + imazethapyr and hand weeding **(Figure 1.2b)**. The lowest seed and haulm yield was recorded with control (0.63 and 1.20 t/ha, respectively).

In soybean-wheat-greengram cropping system, similar trend was recorded as noticed in other cropping system, the highest seed and haulm yield was recorded with pendimethalin *fb* imazethapyr (1.23 and 2.53 t/ha, respectively) followed by pendimethalin + imazethapyr and propaquizofop + imazethapyr. The lowest seed and haulm yield were recorded with control (0.54 and 1.01 t/ha, respectively). Longer root, more numbers, more volume and higher dry biomass of roots were recorded with hand weeded plots, however, other weed management practices varied the root parameters as per the nature of herbicides and recorded lower values than the hand weeded plots **(Figure 1.2b).**

In rice, the weed dry biomass at 60 DAS was recorded highest with control (40.5 g/m^2), whereas, penoxsulam *fb* HW at 40 DAS recorded significantly lowest weed dry biomass and recorded WCE by 97.0% followed by bispyribac sodium *fb* HW (92.8%) and cyhalofop + penoxsulam (90.5%). It was recorded that alone penoxsulam recorded 81.6% WCE. Pre-emergence application of pendimethalin *fb* bispyribac sodium recorded 78.6 and pyrazosulfuron *fb* bispyribac recorded 70.6% WCE. These reflected in grain and straw yield and recorded highest with penoxsulam *fb* HW (3.54 and 4.46 t/ha, respectively) and lowest with control (0.94 and 1.36 t/ha, respectively). Rest of the weed management recorded considerably better yield than the control **(Figure 1.2c)**.

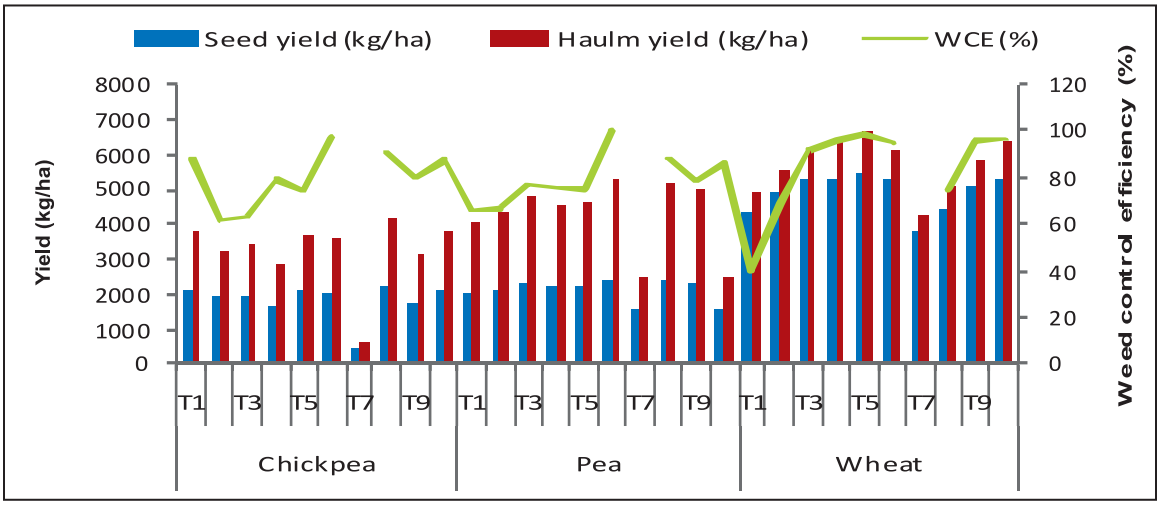
In maize, application of topramezone 25.2 g/ha *fb* HW at 40 DAS and atrazine + topramezone (500+25.2 g/ha) was at par with respect to weed control. However, tembotrione120 g/ha *fb* HW, 2 HW (20 and 40 DAS) and topramezone 25.2 g/ha recorded considerably weed suppression. Between post-emergence herbicides, application of topramezone was superior then tembotrione. Grain and straw yield were almost followed the trend of WCE and recorded the highest values with atrazine *fb* topramezone (5.13 and 7.34 t/ha, respectively) followed byatrazine + topramezone (5.03 and 7.14 t/ha, respectively) and atrazine *fb* tembotrione**(Figure 1.2c).** The

कम पैदावार बिना उपचारित प्लॉट्स में 2.32 और 3.43 टन/हे दर्ज की गई **(चित्र 1.2स)**।

सोयाबीन में, बुआई के 60 दिन के पश्चात बिना उपचारित प्लॉट्स की तुलना में प्रोपाक्वीज़ोफॉप + इमाजेथापायर के पश्चात 40 दिन पर हाथों से निंदाई के प्लाट में सबसे कम खरपतवारों का शुष्क भार एवं अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (1.1 ग्रा/हे और 97.2%) प्राप्त हुई इसके बाद इमेजेथापायर + इमाजामोक्स 70 ग्रा/हे के पश्चात हाथों से निदाई पर, इमाज़ेथायर + इमाज़मोक्स के पश्चात निंदाई तथा प्रोपाक्वीज़ोफॉप + इमाजेथापायर वाले प्लॉट्स में प्राप्त हुई। बिना उपचारित प्लॉट्स में सबसे अधिक खरपतवार शुष्क भार (37.2 ग्रा/मी^{2}) दर्ज किया गया। खरपतवार प्रबंधन विधियों के बीच, प्रोपाक्वीज़ोफॉप + इमाजेथापायर के पश्चात हाथों से निंदाई में अच्छा नियंत्रण हुआ। खरपतवारों का दमन, सोयाबीन के बीज एवं भूसा उपज में वृद्धि क्रमशः 1.61 और 2.35 टन/हे थे। इसके बाद पेंडीमेथालिन के पश्चात इमेज़ैथापायर (क्रमशः 1.81 और 2.67 टन/हे) प्राप्त हुआ। प्रोपाक्वीज़ोफॉप + इमाजेथापायर का अकेला अनुप्रयोग हाथों से दो निंदाई के समतुल्य था **(चित्र 1.2स)**। सबसे कम उपज क्रमशः 0.56 और 0.87 टन/हे बिना उपचारित प्लॉट्स में प्राप्त हुई। इमेज़ैथपायर या एसिलुफ़ोरेन + इमाजेथापायर का अकेला अनुप्रयोग अधिकांश *इकाईनोकोला कोलोना, कमेलिनना कोमुनिस* और *अल्टरनेथेरा सेसिलिस* को प्रभावी ढंग से नियंत्रित नहीं कर सका।

lowest yields were recorded in control (2.32 and 3.43 t/ha).

In soybean, application of propaquizafop + imazethapyr (125 g/ha) *fb* HW at 40 DAS recorded the lowest weed dry biomass at 60 DAS and the highest WCE (1.1 g/ha and 97.2%, respectively) followed by imazethapyr + imazamox *fb* HW and propaquizafop + imazethapyr were at par with respect to weed control. The highest weed dry biomass was recorded in control (40.1 g/m^2). Among weed management practices, application of propaquizafop + imazethapyralone has provided considerably weed suppression. These reflected in seed and haulm yield, the highest with propaquizafop + imazethapyr *fb* HW (1.61 and 2.35 t/ha respectively) followed by propaquizafop + imazethapyr and two hand weeding **(Figure 1.2c).** Alone application of propaquizafop + imazethapyr was at par with 2 HW. The lowest yield harvested with control (0.56 and 0.87 t/ha, respectively). Application of imazethapyr or acifluorfen + imazethapyr was least effective as most of the *Echinochloa colon, Commelinacommunis, Cyperusiria* and *Alternanthera sessilis* could not be controlled.

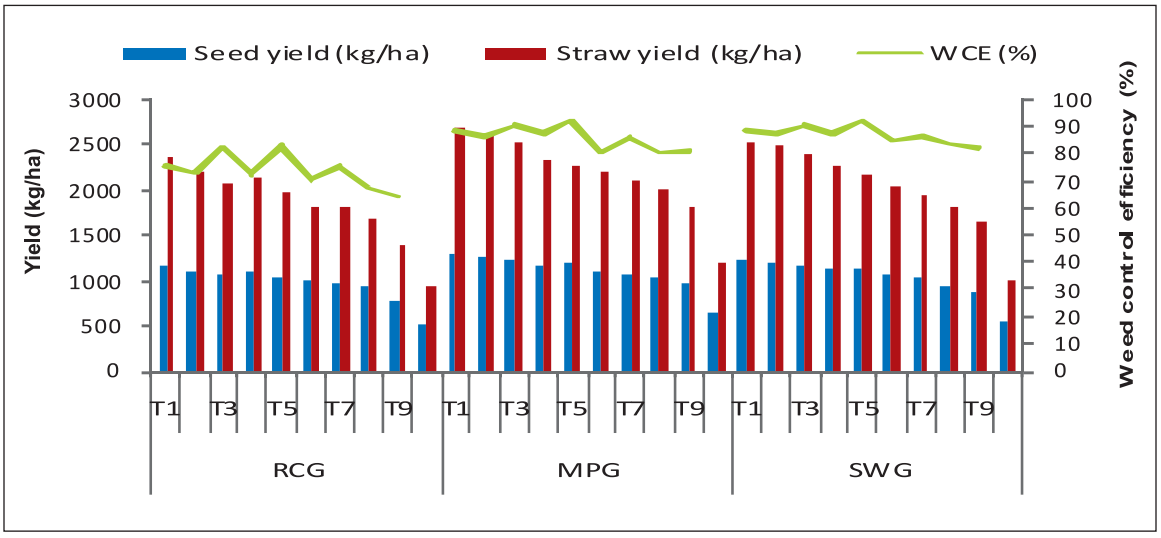


In wheat, T1: Clodinafop 60 g/ha, T2:Metsulfuron (4 g/ha), T3: Clodnafop + metribuzin (60+210 g/ha), T4: Mesosulfuron + iodosulfuron (14.4 g/ha), T5: Clodinafop + metsulfuron (64 g/ha), T6:2 Hand weeding, T7: Control, T8: 2,4-D (580 g/ha), T9: Fenoxaprop + metsulfuron (90+4 g/ha), T10: Pendimethalin (678 g/ha) fb metsulfuron (4 g/ha)

In Chickpea,T1: Pendimethalin (678 g/ha), T2: Pendimethalin + imazethapyr (1000 g/ha), T3: Clodinafop + acifluorfen (61.25 g/ha), T4: Imazethapyr (30 g/ha), T5: Topramezone (20 g/ha), T6: Hand weeding, T7: Control, T8: Topramezone (30 g/ha), T9: Propaquizafop + imazethapyr (62.5 g/ha), T10: Propaquizafop + imazethapyr (125 g/ha)

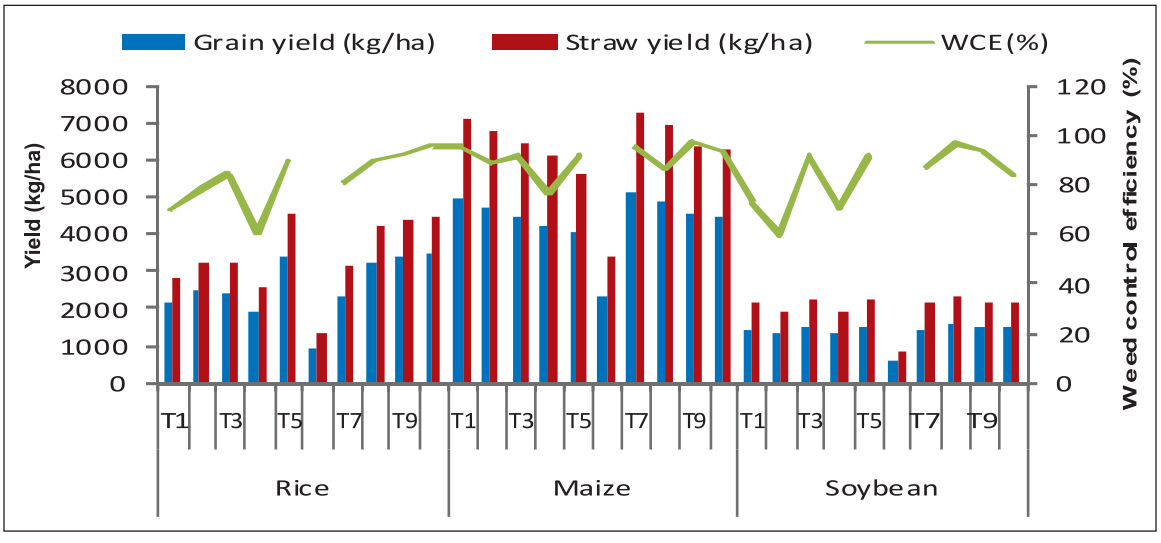
In pea,T1: Pendimethalin (678 g/ha), T2: Pendimethalin + imazethapyr (320 g/ha), T3: Imazethapyr (50 g/ha), T4: Metribuzin (200 g/ha), T5: Pendimethalin *fb* quizalafop (678 fb 50 g/ha), T6: Hand weeding, T7: Control, T8: Propaquizafop + imazethapyr (125 g/ha) T9: Oxyfluorfen , T10: Imazethapyr + imazamox (70 g/ha)

चित्र 1.2 (अ): *रबी* मौसम की फसलों में खरपतवार प्रबंधन विधियोंका उपज एवं खरपतवार दक्षता पर प्रभाव
Figure 1.2(a): Effect of weed management practiceson yield and weed control efficinecy in *Rabi* season crop



Where T1: Pendimethalin fb imazethapyr (610 fb 75 g/ha), T2: Pendimethalin + imazethapyr (288 g/ha), T3: HW 25 DAS, T4:Pendimethalin (610 g/ha), T5: Propaquizofop + imazethapyr (125 g/ha), T6: Imazethapyr + imazamox (70 g/ha), T7: Acifluorfen + clodinafop (245 g/ha), T8: Imazethapyr (80 g/ha), T9:Quizalofop (50 g/ha), T10: Control

चित्र 1.2 (ब): ग्रीष्म मौसम की फसलों में खरपतवार प्रबंधन विधियों का उपज एवं खरपतवार नियंत्रण क्षमता पर प्रभाव
Figure 1.2 (b): Effect of weed management practiceson yield and weed control efficinecy in summer season crop



In rice, T1: Pyrazosulfuron *fb* bispyribac (20 *fb* 25 g/ha), T2: : Pendimethalin *fb* bispyribac (678 *fb* 25 g/ha), T3: Fenoxaprop + ethoxysulfuron (60+20 g/ha), T4: Bispyribac (25 g/ha), T5:Two hand weeding, T6: Control, T7: Penoxsulam (22.5 g/ha), 8: Cyhalofop + penoxsulam (135 g/ha), T9: Bispyribac (25 g/ha) *fb* HW, T10: Penoxsulam (22.5 g/ha) *fb* HW
In maize, T1: Atrazine + topramezone (500+25.2 g/ha), T2: Atrazine + tembotrione (500+ 120 g/ha), T3: Topramezone (25.2 g/ha), T4: Tembotrione (120 g/ha), T5: Two hand weeding, T6: Control, T7: Atrazine *fb* topramezone (500 *fb* 25.2 g/ha), T8: Atrazine *fb* tembotrione (500 *fb* 120 g/ha), T9: Topramezone (25.2 g/ha) *fb* HW, T10: Tembotrione (120 g/ha) *fb* HW
In soybean, T1: Acifluorfen+clodinafop (245 g/ha), T2: Imazethapyr (100 g/ha), T3: Propaquizofop + imazethapyr (125 g/ha), T4: Imazethapyr + imazamox (70 g/ha), T5: Two hand weeding, T6: Control,T7: Pendimethalin *fb* imazethapyr (678 *fb* 100 g/ha), T8: Propaquizofop + imazethapyr (125 g/ha) *fb* HW, T9: Imazethapyr + imazamox (70 g/ha) *fb* HW, T10: Pendimethalin + imazethapyr (1000 g/ha)

चित्र 1.2 (स): वर्षा ऋतु की फसलों में खरपतवार प्रबंधन विधियों का उपज एवं खरपतवार नियंत्रण क्षमता पर प्रभाव
Figure 1.2 (c): Effect of weed management practices on yield and weed control efficinecy in *Kharif* season crop

1.2.4 खरपतवार नियंत्रण पर पेन्डीमेथालिन के साथ फसल अवशेष के भार और स्प्रे की मात्रा का प्रभाव

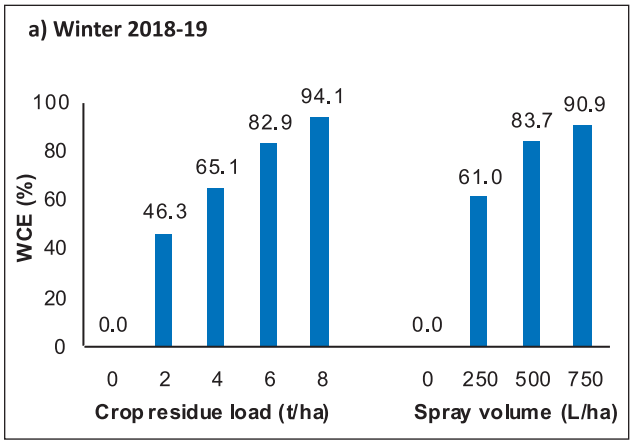
2018–19 के शीत ऋतू एवं 2019 के ग्रीष्म ऋतू में अध्ययन से यह प्राप्त हुआ कि फसल अवशेषों के भार को बनाए रखने से खरपतवार की संख्या एवं जैव शुष्क भार में कमी के साथ 46.3–94.1% तक शीत ऋतू में एवं 41.2–100% तक ग्रीष्म ऋतू में खरपतवार नियंत्रण दक्षता बिना फसल अवशेष की तुलना में आती है, जहाँ पर घास की तुलना में चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार फसल अवशेषों के भार से अधिक प्रभावित हुए। सबसे अधिक खरपतवारों की शुष्क भार में कमी 8 टन/हे में प्राप्त हुई जो की फसल अवशेषों के भार में कमी के साथ कम होती गई। इसी प्रकार, फसल अवशेष की तरह स्प्रे आयतन में वृद्धि के साथ खरपतवारों के नियंत्रण में वृद्धि पायी गयी जो की 250 से 750 ली/हे स्प्रे की मात्रा में बढोतरी के साथ बढती गयी। स्प्रे की मात्रा के साथ खरपतवार की संख्या एवं जैव शुष्क भार में कमी के साथ 61–90.9 **(चित्र 1.3अ)** एवं 58.8–100% **(चित्र 1.3ब)** तक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई तथा जिसमे उच्चतम नियंत्रण 750 ली/हे के साथ और सबसे कम 250 ली/हे के साथ प्राप्त की गयी।

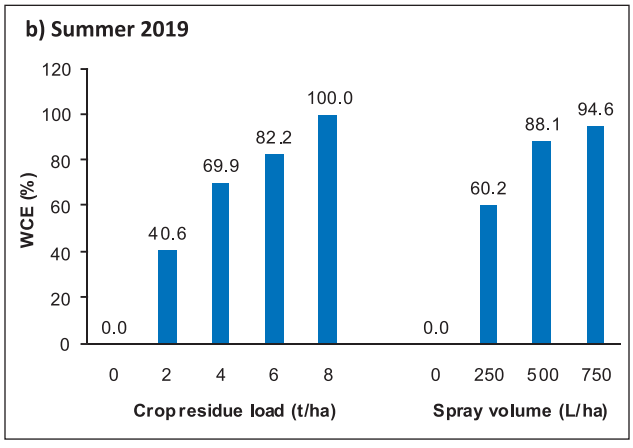
यह देखा गया कि फसल अवशेषों के भार में वृद्धि ने खरपतवार की संख्या और शुष्क भार को काफी कम कर दिया, हालांकि, समय के साथ, फसल अवशेषों के गलन के साथ कुछ क्षेत्र में खरपतवारों का उदभव भी पाया गया। खरपतवार का उदभव 4 टन/हे फसल अवशेषों के भार से कम पर अधिक और 8 टन/हे में कम था। यह मुख्य रूप से खरपतवारनाशियों के मिट्टी के संपर्क में न आने के कारण हुआ। यह ग्रीष्म ऋतु के दौरान अधिक था।

1.2.4 Effect of crop residue load and spray volume with pendimethalin on weed suppression

During winter 2018-19 and summer 2019, it was recorded that retention of crop residue load significantly reduces the weed density and dry biomass resulted in weed control efficiency to the tune of 46.3-94.1% in winter and 41.2-100% over bare soil. It was noticed that suppression of broad-leaved weeds was considerably better than grassy weeds. The highest weed dry biomass suppression was recorded on application with 8 t/ha and it gradually decreased with reduction in crop residue load. Similar to crop residue load, spray volume has also significant role in reducing the weeds from 250 to 750 l/ha over control. The suppression of weeds was ranged from 61-90.9% **(Figure 1.3a)** and 58.8-100% **(Figure 1.3b)**, respectively over control.

It was noticed that increase in crop residue load significantly reduced the weed density and dry biomass, however, with progress in time, the emergence of weeds noticed in crop residue applied plots. The weed emergence was more in crop residue load below 4 t/ha and low in 8 t/ha. This mainly due to exposure of soils and non-reaching of herbicides to the soils. This was more prominent during winter and summer.





चित्र 1.3 अ एवं ब: खरपतवार नियंत्रण दक्षता पर फसल अवशेषों के भार और पेन्डीमेथालिन 38.7% स्प्रे की मात्रा का प्रभाव ए) शीतकालीन 2018–19 और बी) ग्रीष्मकालीन 2019

Figure 1.3 a and b: Effect of crop residue load and spray volume on weed control efficiency with pendimethalin 38.7% a) winter 2018-19 and b) Summer 2019

1.2.5 चावल–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली पर जुताई और फसल अवशेषों के भार का प्रभाव

2018–19 के दौरान गेहूं में, 60 दिन के पश्चात, शुन्य जुताई में 3.6% अधिक घास की जैव शुष्क भार अंकित की गई, जबकि, शुन्य जुताई से परंपरागत जुताई की तुलना में 21% कम चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार थे। कुल मिलाकर शुन्य जुताई से परंपरागत जुताई की तुलना में खरपतवारों के शुष्क जैवभार में 7.8% की कमी पाई गयी। खरपतवारों के कम शुष्क जैवभार एवं अधिक दमन से वृद्धि

1.2.5 Effect of tillage and crop residue load on rice-wheat-greengram cropping system

In wheat during 2018-19, at 60 DAS, the dry biomass of grasses was 3.6% more in ZT, whereas, ZT recorded 21% lower broad-leaved weeds than the CT. Overall, ZT obtained 7.8% reduction in weed dry biomass over CT. The

और बढ़वार अधिक होने में मदद हुई जिससे गेहूं के दाने और पुआल की पैदावार परंपरागत जुताई की तुलना में 24.3% अधिक प्राप्त हुई। फसल अवशेषों को पलवार (मल्च) के रूप में बिछाने पर 23.7–73.4% तक खरपतवारों को नियंत्रित किया जा सका तथा 6 टन/हे की अवधारण के बाद 4 टन/हे ने घास और चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के शुष्क भार में कमी की जिससे गेहूं के दाने की उपज 21–50% तक बिना फसल अवशेष की तुलना में अधिक पायी गयी। इससे बिना फसल अवशेष की तुलना में फसल अवशेषों की 6 टन/हे की अवधारण के साथ (6.14 टन/हे) इसके पश्चात 4 टन/हे में एवं सबसे कम बिना फसल अवशेष क्षेत्र में (4.23 टन/हे) प्राप्त हुई **(चित्र 1.4 अ)**।

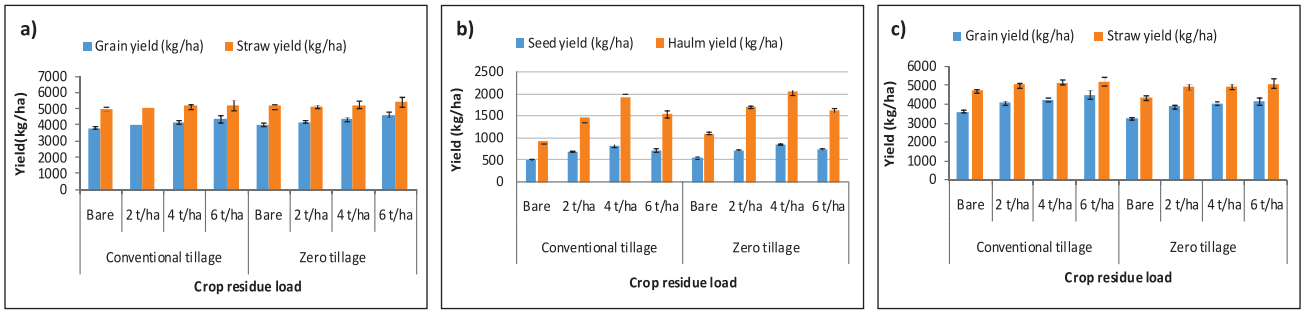
2019 के दौरान मूंग में, परंपरागत जुताई से घास का अधिकतम दमन 49% दर्ज किया गया था, जबकि शुन्य जुताई में चौड़ी पत्ती वाले एवं मोथा कुल के खरपतवारों का क्रमशः 23.7 और 15.1% नियंत्रण प्राप्त हुआ। जिससे शुन्य जुताई में खरपतवारों के लगभग 24.4% नियंत्रण में मदद की। फसल अवशेषों को मिटटी के सतह में पलवार के रूप में रखने पर लगभग बिना फसल अवशेष की तुलना में लगभग 23.2–71.3% तक खरपतवार दमन प्राप्त हुई, सबसे अधिक 6 टन/हे के फसल अवशेषों की अवधारणा से यह क्रमशः फसल अवशेषों की अवधारणा की कमी के साथ कम होता गया । विभिन्न जुताई के प्रकार में बीज और भूसा की उपज तुलनीय थी, फिर भी शुन्य जुताई में 0.71 टन/हे उपज प्राप्त हुई जो की परंपरागत जुताई की तुलना में 4.8% अधिक थी। फसल अवशेषों की 4 टन/हे की अवधारणा पर बिना फसल अवशेष की तुलना में 0.52 टन/हे दर्ज की गई। फिर भी फसल अवशेषों के भार में 4 से 6 टन/हे वृद्धि करने में इसके लाभकारी प्रभाव कम प्राप्त हुए **(चित्र 1.4 ब)**।

2019 के दौरान धान में, शुन्य जुताई से घास और मोथा कुल के खरपतवार का शुष्क भार परंपरागत जुताई की तुलना में 46.2 और 31.5% अधिक था, जबकि परंपरागत जुताई की तुलना में शुन्य जुताई में चौड़ी पत्ती के खरपतवार 17.4% कम थे। इससे शुन्य जुताई के मुकाबले कुल शुष्क भार 28.3% कम हुआ। फसल के अवशेषों की अवधारणा से बिना फसल अवशेष की तुलना में 31.1–77.7% तक खरपतवारों में कमी पायी गयी। सबसे अधिक 6 टन/हे में तथा यह फसल अवशेषों की कमी के साथ कम होती गयी। इसी तरह, परंपरागत जुताई क्षेत्रों में फसल अवशेषों के साथ शून्य जुताई में क्रमशः 3.84 और 4.12 टन/हे अधिक अनाज और पुआल की उपज प्राप्त हुई। फसल अवशेषों के आधार पर, सबसे अधिक अनाज और पुआल की उपज 6 टन/हे (4.34 टन/हे) उसके बाद 4 टन/हे में दर्ज की गई। सबसे कम अनाज की पैदावार बिना फसल अवशेष प्रक्षेत्र (3.44 टन/हे) में हुई जबकि पुआल की उपज ने दानों की उपज के क्रम का ही पालन किया। *रबी*, ग्रीष्म, एवं वर्षा ऋतु में सुबह और दोपहर के तापमान में उतार–चढ़ाव शुन्य जुताई की तुलना में परंपरागत जुताई में अधिक था, जबकि जमीन की गहराई बढ़ने पर तापमान में कम उतार–चढ़ाव दर्ज किया गया। इसी प्रकार, बिना फसल के अवशेषों के बीच तापमान में अधिक उतार–चढ़ाव दर्ज किया गया और 6 टन/हे में कम से कम उतार–चढ़ाव दर्ज किया गया। हालांकि, परंपरागत जुताई पर शुन्य जुताई में अन्तःस्पंदन की दर अधिक थी, और यह बिना फसल अवशेष में अधिक था और फसल अवशेषों की मोटाई में वृद्धि के साथ काफी कम हो गया था **(चित्र 1.4स)**।

lower weed parameters and better suppression leads to synthesizing more growth and yield attributes in ZT, this leads to 24.3% higher grain yield over CT. Retention of crop residue considerably suppressed the weeds by 23.7-73.4% over bare land. The highest suppression recorded with 6 t/ha followed by 4 t/ha. This helped in harvesting 21-50% more grain yield. The highest with 6 t/ha (6.14 t/ha) followed by 4 t/ha and the lowest with bare land (4.23 t/ha) **(Figure 1.4a)**.

In greengram during 2019, the highest suppression of grasses was recorded in CT by 49%, whereas broadleaved weeds and sedges were 23.7 and 15.1%, respectively lower in ZT. This helped to achieve about 24.4% suppression of weeds under CT irrespective of tillage. Retention of crop residues considerably suppressed the weeds to the tune of 23.2-71.3%, the highest at 6 t/ha and deduction in crop residue loads it gradually decreased and lowest with bare land. Between the tillage, the seed and stover yield was comparable; still there was marginally more seed yield harvested in ZT (0.71 t/ha) which was 4.8% more than CT. Crop residue load at 4 t/ha recorded 59.1% higher yield over bare soil (0.52 t/ha). The increase in crop residue loads from 4 to 6 t/ha lowered its beneficial effect **(Figure 1.4b)**.

In rice during 2019, grassy weed and sedges dry biomass was 46.2 and 31.5%, respectively more in ZT over CT, whereas, there was 17.4% lower broadleaved weed in ZT than CT. This resulted in 28.3% lower total weed dry biomass over ZT. Retention of crop residues noticeably suppressed the weeds by 31.1-77.7%. The suppression was more at 6 t/ha and it gradually decreased and lowest in bare land. Similarly, CT plots recorded 7.3% more grain than ZT (3.84 and 4.12 t/ha, respectively) irrespective of crop residue load. Between crop residue load, the highest grain yield was recorded on 6 t/ha (4.34 t/ha) followed by 4 t/ha. The lowest grain yield recorded with bare land (3.44 t/ha), straw yield followed the same trend of grain yield regardless of tillage. During, *Rabi*, summer and *Kharif*, the fluctuation of temperature at morning and afternoon was more in CT over ZT, and at lower depths fluctuation was less. More fluctuations in temperature was recorded with bare land whereas, least fluctuations was recorded at 6 t/ha. The infiltration rate was higher in ZT over CT, and it was more in bare soil and considerably reduces with increase in thickness of the crop residue **(Figue 1.4c)**.



चित्र 1.4: जुताई एवं फसल अवशेष के भार का अ) गेहूं, ब) मूंग, और स) धान की उपज पर गेहूं–मूंग–धान फसल पद्धति में प्रभाव

Figure 1.4: Effect of tillage and crop residue load on economic yield of a) wheat, b) greengram and c) rice under wheat-greengram -rice cropping system

1.2.6 खरपतवार बीजों के अंकुरण व्यवहार का विभिन्न गहराई के अंतर्गत गाड़ने का अध्ययन

शीत ऋतु के दौरान वर्ष 2018–19 में, पांच प्रमुख खरपतवारों का विभिन्न गहराई में गाड़ने के प्रभाव का अध्ययन किया गया और यह पाया गया कि *अवेना लुडोविसिआना* के बहुत कम बीज जमीन की 10 सेमी गहराई में गाड़ने पर अंकुरित हुए, जबकि सबसे अधिक अंकुरण सतह के साथ–साथ 2 और 5 सेमी की गहराई पर प्राप्त हुए। *फैलारिस माईनर, चेनोपोडियम एल्बम* और *मेडीकागो पोलीमार्फा* के बीज 5 सेमी की गहराई से उगे तथा इनका अंकुरण जमीन की सतह पर एवं 2 तथा 5 सेमी की गहराई पर अच्छा था। *सोंकस अर्वेंसिस* के बीज का अंकुरण सतह पर सबसे अच्छा था तथा कुछ बीज 2 सेमी तक ही उग सके **(चित्र 1.5 अ)**।

2019 के ग्रीष्म ऋतू में पांच प्रमुख खरपतवारों का विभिन्न गहराई में गाड़ने के प्रभाव का अध्ययन किया गया और यह पाया गया कि *अमेरेनथस विरिडीस* के बीज 5 सेमी की गहराई में गाड़ने से कुछ ही बीज उग सके तथा अधिकतम बीज जमीन की सतह तथा 2 सेमी की गहराई से उगे। *डाइनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा, पासपेलडियम लेविडम, पर्तुलाका ओलेरासिया* एवं *सोंकस अर्वेंसिस* के बीज केवल 2 सेमी की गहराई से उग सके जबकि सबसे अच्छा अंकुरण जमीन की सतह पर दर्ज किया गया **(चित्र 1.5ब)**।

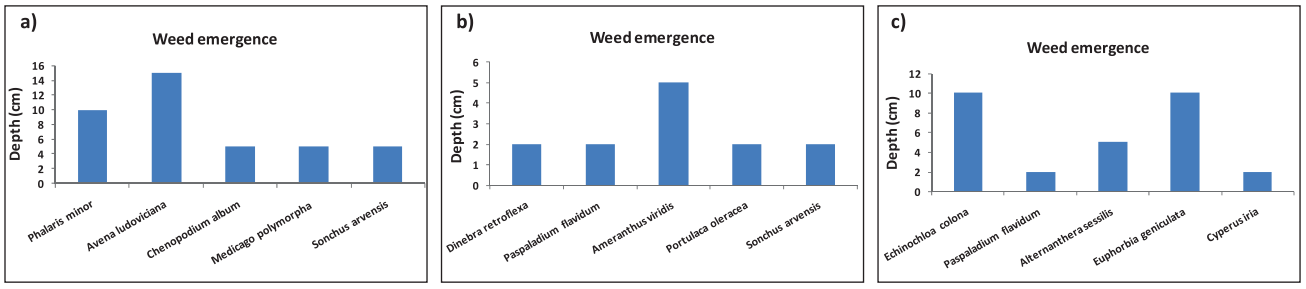
खरीफ 2019 के दौरान पांच प्रमुख खरपतवार प्रजातियों के अंकुरण का व्यवहार मिट्टी की विभिन्न गहराई पर किया गया और यह पाया कि *ईकाइनोक्लोआ कोलोना* तथा *यूफोरबिया जनिकुलाटा* के बीज मिट्टी की 10 सेमी तक की गहराई से अंकुरण कर सकता है। हालाँकि, इस गहराई से कुछ ही बीज अंकुरित हो सके। इस खरपतवार का अंकुरण मृदा की सतह, 2 और 5 सेमी की गहराई पर बहुत अच्छा था। *अल्टरनेथेरा सेसिलिस* 5 सेमी तक मिट्टी की गहराई तक अंकुरित हो सकती है और इसका सतह के साथ–साथ 2 सेमी की गहराई पर भी बहुत अच्छा अंकुरण हुआ। *पासपेलडियम लेविडम* और *साइपरस इरिया* सतह के साथ 2 सेमी मिट्टी की गहराई पर अंकुरित हो सकते हैं और इसके बाद कोई अंकुरण नहीं हुआ **(चित्र 1.5 स)**।

1.2.6 Study the germination behavior of weed seeds under different burial depths

During *Rabi* 2018-19, the germination behavior of five major weed species was carried out; placing the seeds at various soil depths and it was found that fewer seeds of *Avena ludoviciana* could emerge from 10 cm of the soil depths. The maximum emergence recorded at surface, 2 and 5 cm depths (**Figure 1.5a**). *Phalaris minor*, *Chenopodium album* and *Medicago polymorpha* emerged from 5 cm of soil depth and emergence was very good at the surface and 2 cm of soil depths. *Sonchus arvensis* could germinate at the surface and 2 cm soil depths, thereafter, there was no germination, however, maximum emergence was recorded at surface.

During Summer 2019, the germination behavior of five major wed species was carried out, placing the seeds at various soil depths and it was found that *Ameranthus viridis* could emerged from 5 cm of the soil depths, however fewer seeds could emerge. The maximum emergence recorded at surface and 2 cm depths (**Figure 1.5b**). *Dinebra retroflexa, Paspaladium flavidum, Portulaca oleracea* and *Sonchus arvensis* could emerge from 2 cm of soil depth and emergence was very good at the surface, thereafter, there was no germination.

During *Kharif* 2019, the germination behavior of five major wed species was carried out, placing the seeds at various soil depths and it was found that *Echinochloa colona* and *Euphorbia geniculata* could emerged from 10 cm of the soil depths. However, fewer seeds could emerge. The maximum emergence recorded at surface, 2 and 5 cm depths. *Alternanthera sessilis* could emerge from 5 cm of soil depth and emergence was very good at the surface and 2 cm of soil depths. *Paspaladium flavidum* and *Cyperus iria* could germinate at the surface and 2 cm soil depths, thereafter there was no germination (**Figure 1.5c**). However, maximum emergence was recorded at surface.



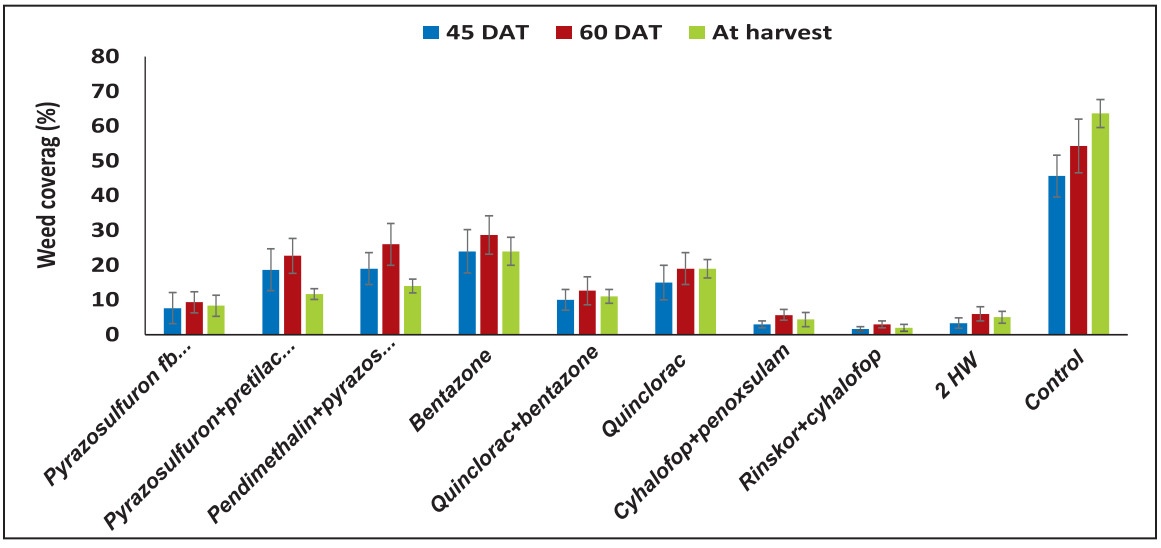
चित्र 1.5: प्रमुख खरपतवारों के बीजों के अंकुरण पर गहराई का प्रभाव अ) शीत ऋतु, ब) ग्रीष्म ऋतु एवं स) वर्षा ऋतु
Figure 1.5 : Effect of seed burial depths on emergence of major weeds of a) winter, b) summer and c) rainy season

1.2.7 रोपित धान में खरपतवार प्रबलता एवं फसल उत्पादकता पर नई पीढ़ी के शाकनाशीयों का प्रभाव

2019 के दौरान रोपित धान के अध्ययन क्षेत्र में *डायनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, इलुशाइन इंडिका, इकाईनोक्लोआ कोलोना, ईकाइनोक्लोआ क्रूसगाली, डिजिटारिया सांगुनेलिस* (घास के खरपतवार), *अल्टरनेंथेरा सेसिलिस, सायसुलिया ऑक्सीलेरिस, लुडविजिया पर्वीलोरा, सायनोटिस एक्सीलेरिस,* (चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार) एवं केवल एक *साइप्रस इरिया* मोथाकुल के खरपतवार मौजूद थे। रोपण के 60 दिन पश्चात, फ्लोरपायराक्सीफेन–बेन्जिल + सायहलोफोप 150 ग्रा/हे प्रयोग पर 98.6% खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई, इसके पश्चात सायहलोफोप + पेनॉक्सुलाम 135 ग्रा/हे पर प्राप्त हुई, जो की हाथ से निंदाई करने पर (88.3%) से भी अधिक थी। फ्लोरपायराक्सीफेन–बेन्जिल + सायहलोफोप बेहतर खरपतवार दमन, लंबी बाली, अधिक अनाज/बाली प्राप्त करने में मददगार साबित हुए जिसके परिणामस्वरुप अनाज की अधिकतम उपज 5.52 टन/हे प्राप्त हुई और इसके पश्चात सायहलोफोप + पेनॉक्सुलाम पर 135 ग्रा/हे (5.06 टन/हे) और दो हाथ निंदाई पर 5.03 टन/हे का उत्पादन हुआ। फ्लोरपायराक्सीफेन– बेन्जिल + सायहलोफोप के उपचारित प्लॉटों में दो बार हाथ से निंदाई की तुलना में 10% अधिक अनाज की उपज दर्ज की गई **(चित्र 1.6)**।

1.2.7 Effect of new-generation herbicides on weed prevalence and crop productivity on transplanted rice

In transplanted rice during 2019, study area comprised with *Dinebra retroflexa, Eleucine indica, Echinochloa colona, Echinochloa crus-galli, Digitaria sanguinalis* (grassy weeds), *Alternanthera sessilis, Caesulia axillaris, Ludvidia parviflora, Cynotis axillaris* (broad-leaved weeds) and *Cyperus iria* was only sedge present. At 60 DAT, application of florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop at 150 g/ha provided 98.6% of WCE followed by cyhalofop + penoxsulam at 135 g/ha, which were even higher than the two hand weeding (88.3%). The better weed suppression in florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop helped in synthesizing more tillers/hill, longer panicles, more grains/panicle resulted in higher grain yield 5.53 t/ha followed by cyhalofop + penoxsulam at 135 g/ha (5.06 t/ha) and two hand weeding (5.03 t/ha). Florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop treated plots recorded 10% higher grain yield than two hand weeding (**Figure 1.6**).



चित्र 1.6: रोपाई वाले धान में खरपतवार कवरेज पर पोस्ट–उद्भव शाकनाशी का प्रभाव
Figure 1.6: Effect of post-emergence herbicides on weed coverage in transplanted rice

1.3 एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के माध्यम से उपयोग दक्षता में प्रणाली आधारित दृष्टिकोण के द्वारा सुधार

1.3.1 धान मक्का मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार वृद्धि, फसल उत्पादकता तथा पोषक तत्व उपयोग दक्षता पर खरपतवार और पोषक तत्व प्रबंधन पद्धतियों का प्रभाव

मक्का (*रबी*, 2018–19)

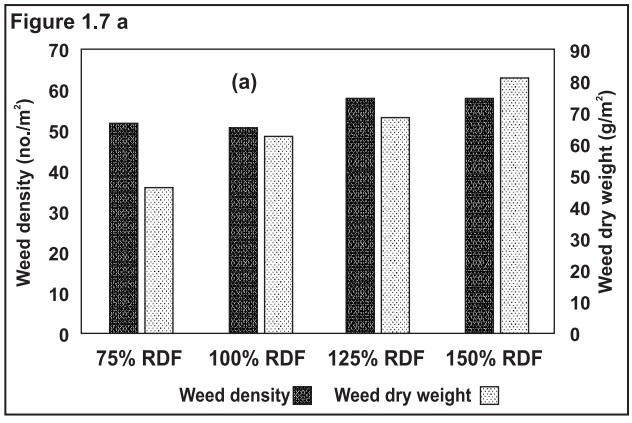
मेडिकागो पोलीमोर्फा, पास्पेलिडियम स्पी., *अवेना लुडोविसिआना, विसिआ सेटाईवा* एवं *चेनोपोडियम एलबम* स्वीट कोर्न में मुख्य खरपतवार थे। पोषक तत्व प्रबंधन पद्धति का बुवाई के 60 दिनों के बाद कुल खरपतवार घनत्व पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ा, जबकि, प्रमुख खरपतवारों का शुष्क जैवभार संचय स्वीट कोर्न की पोषक तत्वों की विभिन्न खुराक के साथ भिन्न था **(चित्र 1.7अ)**। 60 दिनों की बुवाई के बाद, बिना खरपतवार प्रबंधन स्थिति की तुलना में सभी खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों ने मक्का में कुल खरपतवार घनत्व और सूखे जैवभार संचय को काफी कम कर दिया था **(चित्र 1.7ब)**। विभिन्न खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, एट्राजिन 1000 ग्राम प्रति हेक्टेयर (प्री–इमरजेंस) के बाद टेम्बोट्रिओन 120 ग्राम प्रति हेक्टेयर (पोस्ट–इमरजेंस) या यांत्रिक निराई को क्रमबद्ध रूप में उपयोग करने पर अकेले प्री–इमरजेंस अथवा पोस्ट–इमरजेंस की तुलना में खरपतवार के घनत्व और शुष्क जैवभार संचय को कम करने में बेहतर पाया गया।

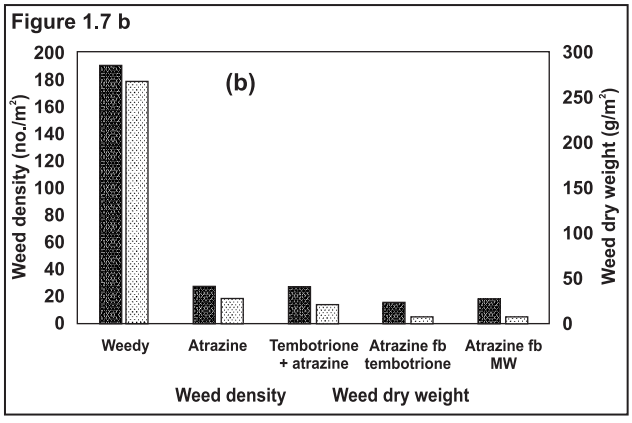
1.3 System-based approach to improve input use efficiency through integrated weed management practices

1.3.1 Effect of weed and nutrient management practices on weed growth, crop productivity and nutrient use efficiency in rice-maize-greenmanure cropping system

Maize (*Rabi*, 2018-19)

The dominating weed flora in sweet corn during *Rabi* season were *Medicago polymorpha, Paspalidium spp., Avena ludoviciana, Vicia sativa* and *Chenopodium album*. The nutrient management practices had not any significant impact on total weed density at 60 days after sowing (DAS), whereas, dry biomass accumulation by the dominating weeds were varied significantly with the varied level of nutrient dose in sweet corn **(Figure 1.7a)**. At 60 DAS, as compared to un-weeded situation, all the weed management practices significantly reduced the total weed density and dry biomass accumulation in maize **(Figure 1.7b)**. Among the various weed management practices, sequential application of atrazine 1000 g/ha as pre-emergence (PRE) *fb* tembotrione 120 g/ha as post-emergence (POST) or mechanical weeding performed better in reducing the density and dry biomass accumulation of weeds than that of sole PRE and POST herbicides.





Note: RDF in sweet corn is 225-60-60 kg /ha; Weed management practices are: Weedy; atrazine 1000 g/ha at 3 DAS; tembotrione + atrazine 120+500 g/ha at 20 DAS; atrazine 1000 g/ha at 3 DAS *fb* tembotrione 120 g/ha at 30 DAS; atrazine 1000 g/ha at 3 DAS *fb* mechanical weeding at 30 DAS.

चित्र 1.7: स्वीट कोर्न की बुवाई के 60 दिन बाद खरपतवार के घनत्व और शुष्क वजन पर पोषक तत्व (अ) और खरपतवार प्रबंधन विधियों (ब) का प्रभाव

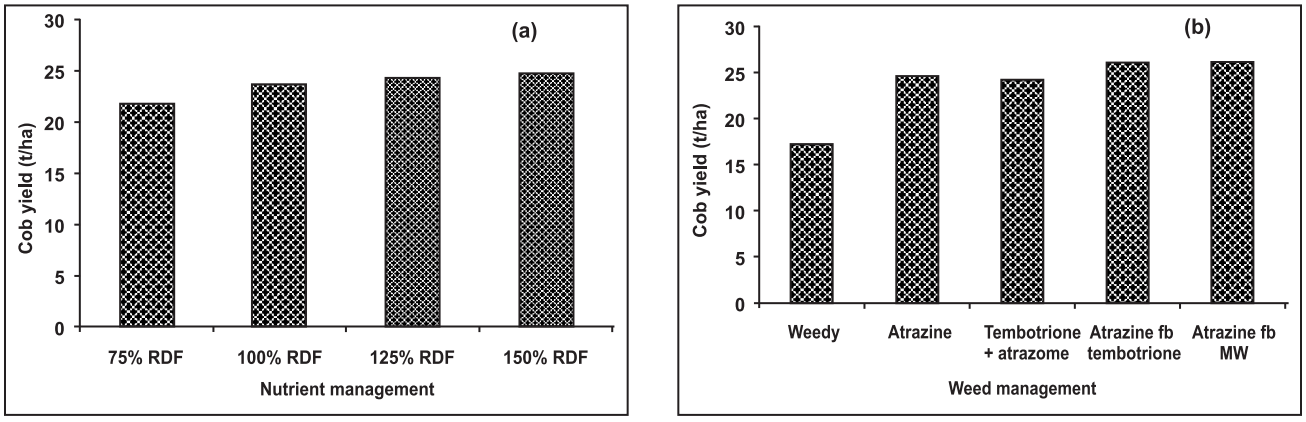
Figure 1.7: Effect of nutrient (a) and weed management (b) practices on weed density and dry weight at 60 DAS in sweet corn

पोषक तत्वों के स्तर में वृद्धि के साथ पौधे की वृद्धि एक निश्चित स्तर तक बढी थी। जिसके परिणाम स्वरुप, उर्वरक दर (75% आर.डी.एफ) कम होने के साथ सबसे कम कोब की उपज देखी गई और अधिकतम उपज 150% आर.डी.एफ. के साथ पाई गयी। उर्वरक दर में वृद्धि पचत्तर प्रतिषत आर.डी.एफ. की तुलना में 125 या 150% आर.डी.एफ. में स्वीट कॉर्न की कोब उपज में उल्लेखनीय वृद्धि हुई थी **(चित्र 1.8अ)**। विभिन्न खरपतवार प्रबंधन

With the increment of the nutrient level the plant growth was increased up to a certain level. As a result, the lowest cob yield was noticed with curtailment of the fertilizer rate (75% RDF) and the maximum one was noticed with 150% of RDF. The cob yield of sweet corn was increased with increment of fertilizer rate significantly at 125 or 150 % RDF in comparison to 75% RDF **(Figure 1.8 a)**. Among

पद्धतियों में से बिना खरपतवार प्रबंधन स्थिति में कम मक्का के पौधों सबसे कम उंचाई और पौधों की कम केनोपी पाई गयी। बिना खरपतवार प्रबंधन स्थिति में कोब की पैदावार सबसे कम देखी गयी **(चित्र 1.8 ब)**। एकीकृत खरपतवार प्रबंधन पद्धति (एट्राजीन 1000 ग्राम प्रति हेक्टेयर बुवाई के 3 दिन बाद तथा यांत्रिक निराई बुवाई के 30 दिन बाद) और प्री–इमरजेंस के बाद पोस्ट–इमरजेंस खरपतवारनाशी (एट्राजीन 1000 ग्राम प्रति हेक्टेयर बुवाई के 3 दिन बाद तथा टेम्बोट्रीयोन 120 ग्राम प्रति हेक्टेयर बुवाई के 30 दिन बाद) क्रमबद्ध रूप में उपयोग करने पर अकेले प्री–इमरजेंस अथवा पोस्ट–इमरजेंस की तुलना में स्वीट कॉर्न की कोब उपज को सांख्यिकीय रूप से बेहतर पाया गया है।

different weed management practices, the short maize plant and lowest plant canopy was observed under un-weeded situation. The lowest values of cob yield were noticed under un-weeded situation **(Figure 1.8b)**. The performance of integrated weed management practices (atrazine 1000 g/ha at 3 DAS fb mechanical weeding at 30 DAS) and PRE fb POST herbicide (atrazine 1000 g/ha at 3 DAS fb tembotrione 120 g/ha at 30 DAS) was statistically superior over sole PRE and POST herbicides in respect of increasing cob yield of sweet corn.



Note: RDF in sweet corn is 225-60-60 kg /ha; Weed management practices are: Weedy; atrazine 1000 g/ha at 3 DAS; tembotrione + atrazine 120+500 g/ha at 20 DAS; atrazine 1000 g/ha at 3 DAS fb tembotrione 120 g/ha at 30 DAS; atrazine 1000 g/ha at 3 DAS fb mechanical weeding at 30 DAS.

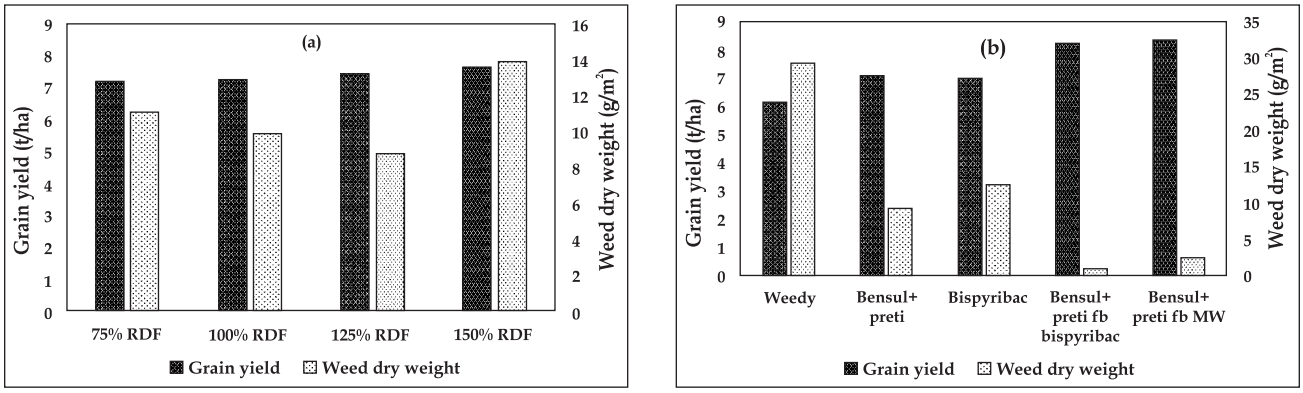
चित्र 1.8: स्वीट कोर्न के भुट्टा उपज पर पोषक तत्व (अ) और खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों (ब) का प्रभाव
Figure 1.8: Effect of nutrient (a) and weed management (b) practices on cob yield of sweet corn

धान (*खरीफ*, 2019)

खरीफ मौसम के दौरान रोपाई वाले हाइब्रिड धान में *इकाईनोक्लोवा कोलोना, अल्टरनेथेरा पेरोनिकोइडस* और *साइपरस ईरिया* मुख्य खरपतवार थे। धान में पोषक तत्व प्रबंधन पद्धतियों का बुवाई के 60 दिनों के बाद कुल खरपतवार घनत्व पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा, जबकि, पोषक तत्वों की खुराक के विभिन्न स्तर से प्रभावी खरपतवारों के शुष्क भार का संचय काफी विभिन्न रहा **(चित्र 1.9अ)**। खरपतवार का न्यूनतम शुष्कभार उर्वरक की 125 प्रतिशित अनुशंसित मात्रा के साथ दर्ज किया गया था। विभिन्न खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों में, बेन्सल्यूरोन मिथाइल + प्रेटिलाक्लोर (60+600) ग्राम प्रति हेक्टेयर (प्री–इमरजेंस) के बाद बिस्पायरिबैक–सोडियम रोपाई के 25 दिन बाद 25 ग्राम प्रति हेक्टेयर तथा बेन्सल्यूरोन मिथाइल + प्रेटिलाक्लोर (60+600) ग्राम प्रति हेक्टेयर (प्री–इमरजेंस) तथा पारंपरिक निराई रोपाई के 30 दिन बाद करने पर खरपतवार की वृद्धि को काफी कम किया और धान की पैदावार को बढ़ाया **(चित्र 1.9ब)**। शाकनाशियों (प्री–इमरजेंस के बाद पोस्ट–इमरजेंस) के क्रमबद्ध रूप में उपयोग करने पर तथा प्री–इमरजेंस के बाद यांत्रिक निराई के एकीकरण से केवल रासायनिक दृष्टिकोण की तुलना में धान के बीज की उपज में लगभग 10 प्रतिशत की वृद्धि हुई।

Rice (*Kharif*, 2019)

The most dominating weed flora in transplanted hybrid rice during *kharif* season were *Echinochloa colona*, *Alternanthera paronychioides* and *Cyperus iria*. The nutrient management practices had no impact on total weed density at 60 DAT, whereas, dry biomass accumulation by the dominating weeds were varied significantly with the varied level of nutrient dose in rice **(Figure 1.9a)**. The minimal dry biomass of weed was recorded with 125% RDF. Among the various weed management practices, sequential application of bensulfuron methyl + pretilachlor (60+600 g/ha) as PRE *fb* bispyribac-Na 25 g/ha at 25 DAT (POST); bensulfuron methyl + pretilachlor (60+600 g/ha) as PRE *fb* mechanical weeding at 30 DAT significantly reduced the total weed growth and enhanced the grain yield of rice crop **(Figure 1.9b)**. Sequential application of herbicides (PRE *fb* POST) and integration of mechanical weeding following PRE herbicide enhanced the rice grain yield by ~10% than that of sole chemical approach.



Note: RDF in hybrid rice is 175-60-60 kg /ha; Weed management practices are: Weedy; bensulfuron methyl + pretilachlor (60+600) g/ha at 5 DAT; bispyribac-sodium 25 g/ha at 15 DAT; bensulfuron methyl + pretilachlor (60+600) g/ha at 5 DAT *fb* bispyribac-Na 25 g/ha at 25 DAT; bensulfuron methyl + pretilachlor (60+600) g/ha at 5 DAT *fb* MW at 30 DAT

चित्र 1.9: हाइब्रिड धान के बीज की पैदावार और रोपाई के 60 दिन बाद खरपतवार शुष्कवजन पर पोषक तत्व (अ) और खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों (ब) का प्रभाव

Figure 1.9: Effect of nutrient (a) and weed management (b) practices on weed dry weight at 60 DAT and grain yield of hybrid rice

1.3.2. धान–गेंहू–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार वृद्धि, फसल उत्पादकता और अदानों (इनपुट) उपयोग दक्षता पर विभिन्न जुताई, पोषक तत्व एवं खरपतवार प्रबंधन विधियों का मूल्यांकन

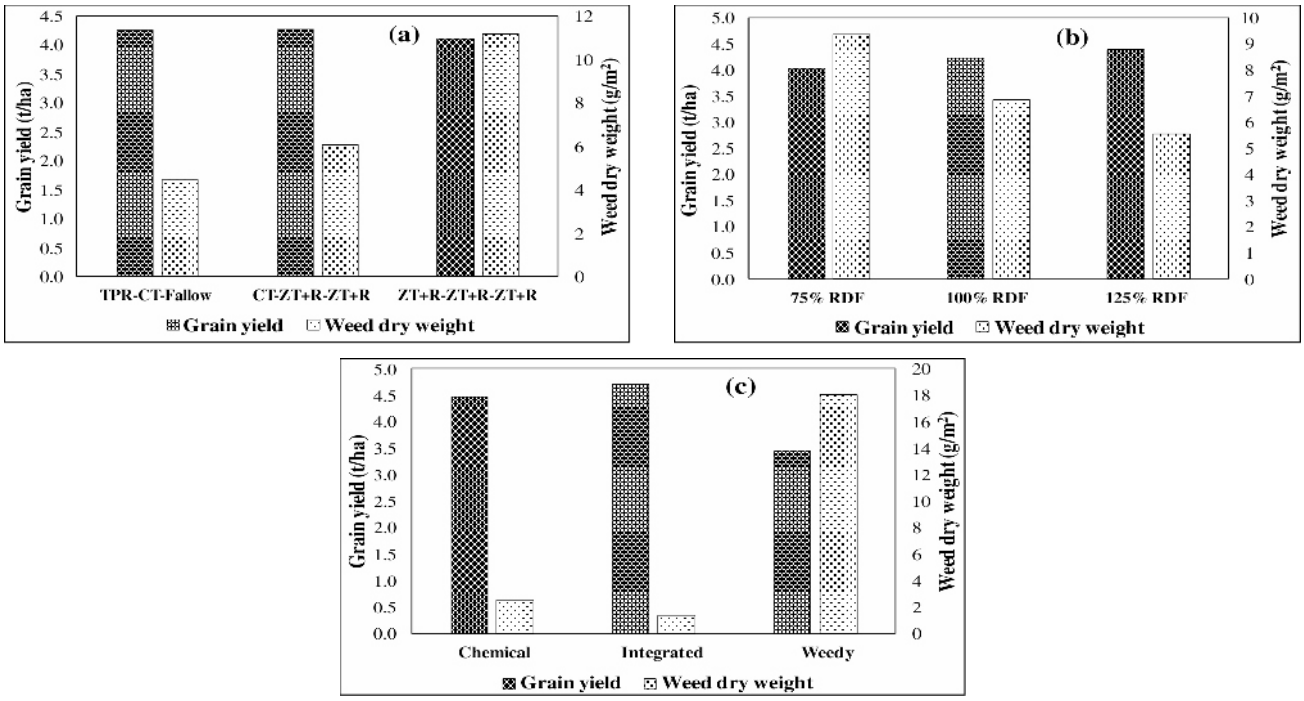
गेंहू (*रबी*, 2018–19)

रबी मौसम के दौरान गेहूं में मुख्य खरपतवार वनस्पतियों में *मेडिकागो डेंटिकुलाटा, अल्टरनेथेरा पैरोनिकोइड्स, लैथाइरस सैटाइवस* और *सोनकस आरवेन्सिस* थे। *अ. पैरोनिकोइड्स* केवल शून्य–जुताई (जेडटी) वाले गेहूं में देखा गया था, जबकि यह पारंपरिक जुताई (सीटी) वाले भूखंडों में अनुपस्थित था **(चित्र 1.10अ)**। यह *खरीफ* मौसम के दौरान पिछली धान की फसल का एक प्रमुख खरपतवार था, और सीटी वाले भूखंडों में की गई जुताई पद्धति इस विशेष खरपतवार को नियंत्रित करती है। विभिन्न जुताई पद्धतियों के बीच सबसे कम खरपतवार वृद्धि टीपीआर–सीटी भूखंडों में दर्ज की गई थी, जबकि, अधिकतम खरपतवार वृद्धि जेडटी पद्धति के साथ साल भर देखी गयी। हालाँकि, गेंहू के बीज की उपज के संबंध में जुताई की पद्धतियों में बहुत अधिक अंतर नहीं था। दूसरी तरफ उर्वरक दर में वृद्धि के साथ, गेहूं की फसल की वृद्धि को बढ़ावा मिला और परिणामस्वरूप खरपतवार नियंत्रित रहे **(चित्र 1.10ब)**। उर्वरक दर में वृद्धि के साथ गेहूं के बीज की उपज में वृद्धि हुई थी। पोस्ट–इमरजेंस (क्लोडिनाफॉप+ मेटसल्यूरॉन 60+2 ग्राम प्रति हेक्टेयर बुवाई के 30 दिन बाद) के बाद पारंपरिक निराई के एकीकरण से केवल रासायनिक विधि की तुलना में खरपतवार नियंत्रण दक्षता थोडी बढ़ी **(चित्र 1.10स)**। बिना निंदाई की स्थिति में भारी खरपतवार की वृद्धि के कारण, सबसे कम अनाज की उपज बिना निंदाई भूखंडों में दर्ज कि गयी, जबकि एकीकृत खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों के साथ अधिकतम उपज देखी गयी।

1.3.2 Evaluation of different tillage, nutrient and weed management practices on weed growth, crop productivity and input use efficiency in rice-wheat-greengram cropping systems

Wheat (*Rabi*, 2018-19)

The dominating weed flora in wheat during *Rabi* season were *Medicago denticulata, Alternanthera paronychioides*, *Lathyrus sativus* and *Sonchus arvensis*. The occurrence of *A. paronychiodes* was observed in zero-till (ZT) wheat only, it was not observed in conventional till (CT) plots **(Figure 1.10a).** It was a major dominating weed of previous rice crop during *Kharif* season, and tillage practice performed in CT plots control this particular weed. Among the various tillage practices the lowest weed growth was recorded in TPR-CT plots, whereas, the maximum one was observed with ZT practice throughout the year. Although, tillage practices had not differ significantly in respect of grain yield of wheat. On the other hand, with increment of the fertilizer rate, the growth of wheat crop was boost up and as a result weeds were suppressed (**Figure 1.10b**). The grain yield of wheat was increased with increment of fertilizer rate. The integration of manual weeding following POST herbicide (clodinafop + metsulfuron 60+2 g/ha at 30 DAS) enhanced the weed control efficiency little bit than that of sole chemical approach (**Figure 1.10c**). Because of huge weed growth in un-weeded situation, the lowest grain yield was recorded in weedy plots, whereas, the maximum one was observed with integrated weed management practices.



Note: TPR: Transplanted rice; CT: Conventional tillage; ZT: Zero-tillage; R: Residue; DSR: Rirect-seeded rice; Chemical weed management approach: Clodinafop + metsulfuron (60+2) g/ha at 30 DAS Integrated weed management approach: Clodinafop + metsulfuron (60+2) g/ha at 30 DAS fb HW at 45 DAS.

चित्र 1.10: गेहूं में बुवाई के 60 दिन पश्चात जुताई, पोषक तत्व एवं खरपतवार प्रबंधन विधियों का खरपतवार वृद्धि एवं अनाज की उपज पर प्रभाव

Figure 1.10: Effect of tillage, nutrient and weed management practices on weed growth at 60 DAS and grain yield in wheat

धान (*खरीफ*, 2019)

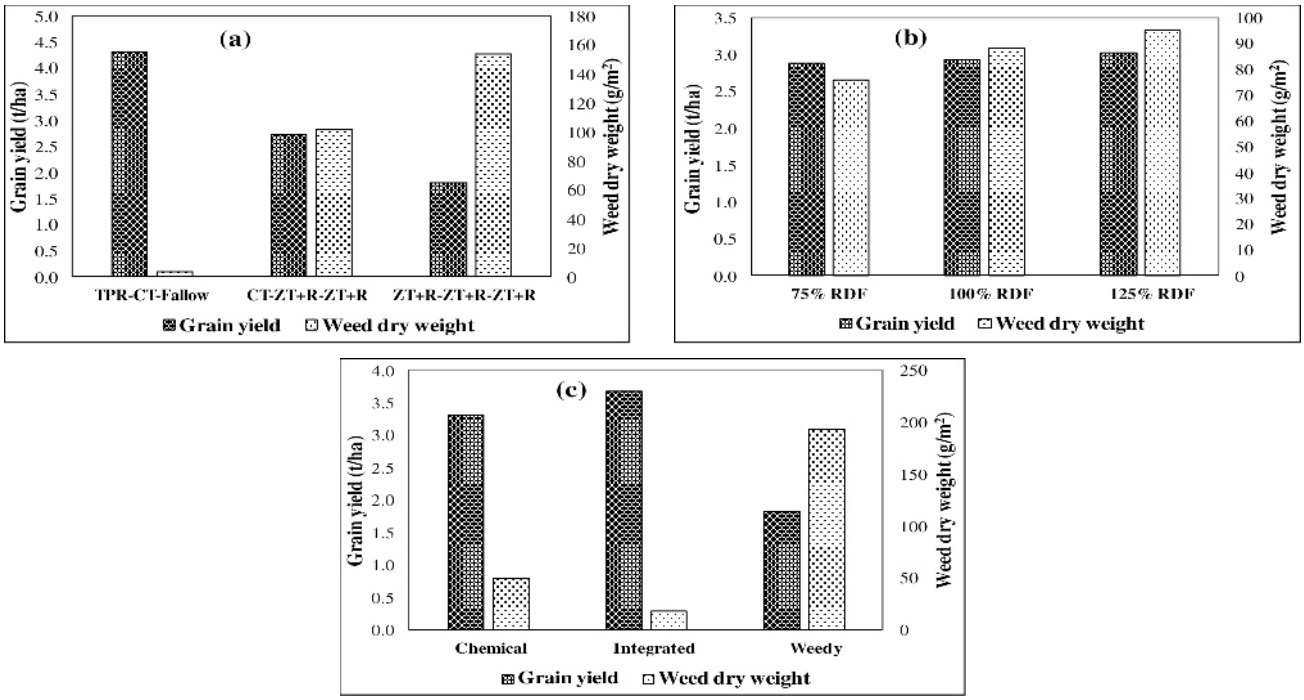
खरीफ मौसम के दौरान धान के प्रायोगिक क्षेत्र में प्रमुख खरपतवारों में *इकाईनोक्लोवा कोलोना, अल्टरनेन्थेरा पैरोनिकोइड्स, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* और *साइपरस ईरिया* थे। टीपीआर और सीटी–डीएसआर में *सा. इरिया* और *डा. रेट्रोफ्लेक्सा* का उच्च सापेक्ष घनत्व देखा गया, जबकि, जेडटी–डीएसआर में *अ. पैरोनिकोइड्स*, की उच्चतम सापेक्ष घनत्व और शुष्क वजन दर्ज किया। जहाँ एक तरफ टी.पी.आर. में न्यूनतम खरपतवार घनत्व और शुष्क भार देखा गया, वही दूसरी ओर जेड.टी.–डी.एस.आर. में अधिकतम देखा गया **(चित्र 1.11अ)**। डी.एस.आर. पद्धति के तहत प्रयोग की प्रगति के साथ (द्वितीय वर्ष) खरपतवार संक्रमण की मात्रा में वृद्धि हुई, और यह जेड.टी.–डी.एस.आर. में अधिक स्पष्ट था। उर्वरक दर में वृद्धि के साथ धान की फसल के विकास में भी वृद्धि हुई थी, लेकिन खरपतवार की वृद्धि और फसल की उपज पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं देखा गया था **(चित्र 1.11ब)**। डी.एस.आर. पद्धति में प्री–इमरजेंस शाकनाशी के बाद पारंपरिक निंदाई के एकीकरण ने खरपतवार के विकास को कम करने और फसल उत्पादकता को बढ़ाने में रासायनिक पद्धति (प्री–इमरजेंस के बाद पोस्ट इमरजेंस) से बेहतर प्रदर्शन किया, जबकि, टीपीआर में केवल रासायनिक पद्धति ने ही एकीकृत के समान प्रदर्शन किया**(चित्र 1. 11 स)**।

यह देखा गया कि, 2 साल के लिए अवशेष समाकलन के साथ जेडटी–डीएसआर को अपनाने से मिट्टी की दरार की गहराई और सीटीडीएसआर से क्रमशः 84, 32 और टी.पी.आर. से क्रमशः 124, 147 प्रतिशत घटी।

Rice (*Kharif*, 2019)

The major dominating weed flora in the experimental field were dominating weed flora in rice during *kharif* season were *Echinochloa colona, Alternanthera paronychioides, Dinebra retroflexa* and *Cyperus iria*. In TPR and CT-DSR, the higher relative density was observed with *C. iria* and *D. retroflexa*, whereas, *A. paronychiodes* recorded highest relative density and dry weight in ZT-DSR. The minimal density and dry biomass of weeds was observed in TPR, on the other hand the maximum one was observed with ZT-DSR **(Fig. 1.11a)**. The degree of weed infestation increased with the progress of experimentation (second year) under DSR system, and it was more pronounced in ZT-DSR. With the increment of fertilizer rate, the growth of rice crop was also increased, but, no significant effect was noticed on weed growth and crop yield **(Fig. 1.11b)**. The integration of manual weeding following PRE herbicide performed better than chemical approach (PRE *fb* POST) in reducing the weed growth and enhancing crop productivity in DSR system, whereas, in TPR sole chemical approach was equally performed as integrated one **(Fig. 1.11c)**.

It was observed that, adoption of ZT-DSR with residue retention for 2 years, reduced soil crack depth and width by 84, 32% and 124, 147%, respectively over CT-DSR and TPR.



Note: RDF in rice is 120-60-40 kg /ha; TPR: Transplanted rice; CT: Conventional tillage; ZT: Zero-tillage; R: Residue; DSR: Direct-seeded rice; Chemical weed management approach: Bensulfuron methyl + pretilachlor (60+600) g/ha at 5 DAT fb bispyribac-Na 25 g/ha at 25 DAT (TPR), Pyrazosulfuron ethyl 20 g/ha at 2 DAS fb bispyribac-Na 25 g/ha at 20 DAS (DSR/ZTDSR); Integrated weed management approach: Bensulfuron methyl + pretilachlor (60+600) g/ha at 5 DAT fb MW at 30 and 60 DAT (TPR); Pyrazosulfuron ethyl 20 g/ha at 2 DAS fb MW at 30 and 60DAS (DSR/ZTDSR).

चित्र 1.11: धान में रोपाई के 60 दिन पश्चात जुताई, पोषक तत्व एवं खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का खरपतवार वृद्धि एवं बीज की उपज पर प्रभाव

Figure 1.11: Effect of tillage, nutrient and weed management practices on weed growth at 60 DAT and grain yield in rice

1.3.3 रोपाई वाले धान और शून्य–जुताई वाले गेहूं में नई पीढ़ी के शाकनाशियों के संयोजन का मूल्यांकन

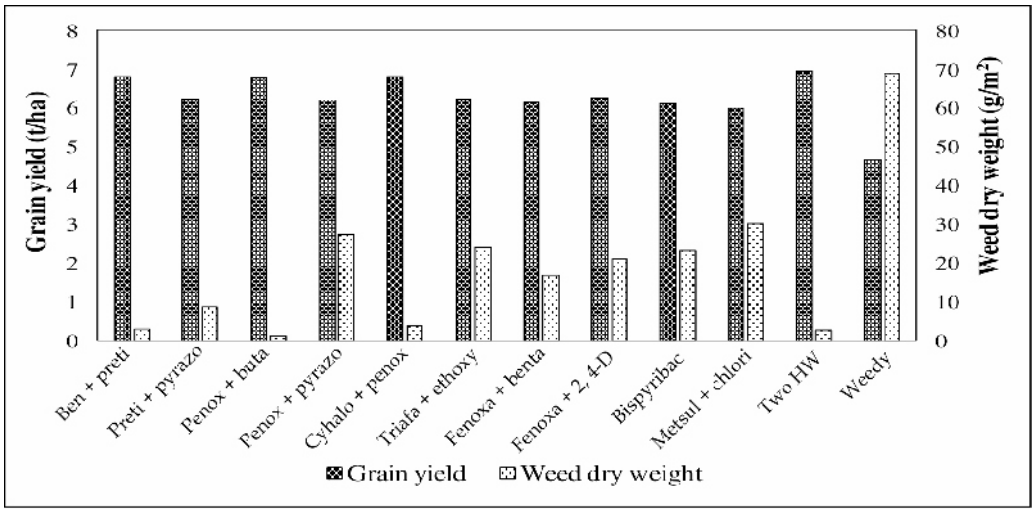
धान (*खरीफ*, 2019)

प्रायोगिक मौसम के दौरान, रोपाई वाळे संकर धान में प्रमुख खरपतवारों में *ईकाइनोक्लोवा कोलोना, अल्टरनेन्थेरा पैरोनिकोइड्स, डाइनेब्रा रेट्रोलेक्सा* और *साइपरस ईरिया* थे। खरपतवार के घनत्व और शुष्क भार संचय को कम करने के लिए सभी खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों ने बेहतर प्रदर्शन किया **(चित्र 1. 12)**। विभिन्न शाकनाशी संयोजनों के बीच, रोपाई के 60 दिनों के बाद बेन्सल्फुरोन–मिथाइल + प्रेटिलाक्लोर एंव पिनोक्सुलाम + ब्युटाक्लोर के तैयार मिश्रण को प्री–इमरजेंस के रुप में उपयोग करने पर कम खरपतवार घनत्व देखा गया, जबकि साइहेलोफॉप + पिनोक्सुळाम को पोस्ट इमरजेंस के रुप में उपयोग करने पर खरपतवार का सबसे कम भार संचय दर्ज किया गया। खरपतवार वाळे चेक की तुलना में, बेन्सल्फुरोन–मिथाइल + प्रेटिलाक्लोर को प्री–इमरजेंस के रुप में तथा साइहेळोफॉप + पिनोक्सुलाम को पोस्ट–इमरजेंस के रुप में उपयोग करने पर खरपतवार की वृद्धि को 98% तक कम किया तथा धान की उपज में 45% तक बढोतरी हुई। सबसे अधिक धान की पैदावार दो बार हाथ से निराई के उपचार में दर्ज की गई और यह सांख्यिकीय रूप से बेन्सल्फुरोन–मिथाइल + प्रेटिलाक्लोर एंव पिनोक्सुलाम + ब्युटाक्लोर (प्री–इमरजेंस) तथा (पोस्ट–इमरजेंस) के उपयोग करने के समान था।

1.3.3 Evaluation of new generation herbicide combinations in transplanted rice and zero-till wheat

Rice (*Kharif*, 2019)

During the experimental season, the major dominating weed flora in transplanted hybrid rice was *Echinochloa colona, Alternanthera paronychioides, Dinebra retroflexa* and *Cyperus iria*. All the weed management practices performed better in minimizing weed density and dry biomass accumulation **(Figure 1.12)**. Among different herbicide combinations, lower weed density at 60 DAT was observed with the ready mix application of bensulfuron-methyl + pretilachlor and penoxsulam + butachlor as pre-emergence, whereas, lowest biomass accumulation of weeds was recorded by cyhalofop + penoxsulam as post-emergence. As compared to un-weeded check, application of bensulfuron-methyl + pretilachlor as pre-emergence and cyhalofop + penoxsulam as post-emergence performed better in reducing weed growth (up to 98%) and improving grain yield of rice by 45%. Two hand weeding treatment recorded highest rice grain yield and it was statistically similar with the application of bensulfuron-methyl + pretilachlor and penoxsulam + butachlor as pre-emergence, and cyhalofop + penoxsulam as post-emergence.



Note: Bensulfuron-methyl + pretilachlor (60+600) g/ha as ready mix (RM) at 3-5 DAT; pretilachlor + pyrazosulfuron-ethyl (600+15) g/haas RM at 3-5 DAT; penoxsulam + butachlor (20+800) g/ha as RM at 3-5 DAT; penoxsulam + pyrazosulfuron-ethyl (25+20) g/ha as tank mix (TM) at 3-5 DAT; cyhalofop + penoxsulam (112.5+ 22.5) g/ha as RM at 20 DAT; triafamone + ethoxysulfuron (45+22.5) g/ha as RM at 20 DAT; fenoxaprop-p-ethyl + bentazone (60+960) g/ha as TM at 20 DAT; fenoxaprop-p-ethyl + 2, 4-D (60+500) g/ha as TM at 20 DAT; bispyribac-Na 25 g/ha at 20 DAT; metsulfuron-methyl + chlorimuron-ethyl (2+2) g/ha as RM at 20 DAT; hand weeding at 20 and 40 DAT; and unweeded

चित्र 1.12: रोपाई वाले धान के 60 दिन बाद खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों का खरपतवार वृद्धि और बीज उपज पर प्रभाव

Figure 1.12: Effect of weed management practices on weed growth at 60 DAT and grain yield in transplanted rice

1.3.4 धान–गेहूँ–मूंग फसल प्रणाली और खरीफ मक्का में पोस्ट–इमरजेंस शाकनाशीयों की प्रभावकारिता बढ़ाने पर ट्राइसिलोक्सेन का प्रभाव

धान (*खरीफ*, 2019)

सीधी बुवाई वाले धान (डी.एस.आर.) में प्रमुख खरपतवार वनस्पतियों में *इकाईनोक्लोवा कोलोना, अल्टरनेन्थेरा पैरोनिकोइड्स, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* और *साइपरस ईरिया* थे। डीएसआर में साइहेलोफॉप + पिनोक्सुलाम (तैयार मिश्रण) फिनोक्साप्रोप + बेंटाजोन (टैंक–मिक्स) के साथ ट्राईसिलोक्सैन (एक सिलिकॉन आधारित सहायक) के साथ या उसके बिना उपयोग करने पर खरपतवार घनत्व को कम करता है। ट्राइसिलोक्सेन के मिलाने से ट्राइफामोन + एथॉक्सिसल्यूरोन की प्रभावकारिता बढी और मुख्य खरपतवारों की वृद्धि को कम किया। खरपतवारों द्वारा शुष्क भार संचय को कम करने के संबंध में, फिनोक्साप्रोप + पिनोक्सुलाम के टैंक–मिक्स के उपयोग से अन्य शाकनाशी के संयोजनों की तुलना में बेहतर प्रदर्शन किया। वर्षा के अनियमित वितरण और खरपतवारों के बार–बार आने की वजह से धान की फसल की पैदावार बहुत ही कम रही। विभिन्न शाकनाशीयों के संयोजन में से, फिनोक्साप्रोप + बेंटाजोन के टैंक–मिक्स में ट्राइसिलोक्सेन सहायक के साथ उपयोग करने से धान की फसल की अधिकतम उपज दर्ज की गई।

मक्का (*खरीफ* 2019)

क्षेत्र परीक्षण 12 उपचारों और तीन प्रतिकृतियों के साथ आरबीडी में किया गया था। मक्का में प्रमुख खरपतवार वनस्पतियों में *इकाईनोक्लोवा कोलोना, अल्टरनेन्थेरा पैरोनिकोइड्स, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा* और *साइपरस ईरिया* थे। अरली पोस्ट–इमरजेंस टेम्बोट्रीयोन + एट्राजीन एवं टोपरामेजोन + एट्राजीन के साथ

1.3.4 Influence of trisiloxane on enhancing efficacy of post-emergence herbicides in rice-wheat-greengram cropping system and in *kharif* maize

Rice (Kharif, 2019)

The dominating weed flora in direct-seeded rice was *Echinochloa colona, Alternanthera paronychioides, Dinebra retroflexa* and *Cyperus iria*. Application of cyhalofop + penoxsulam (ready mix) and fenoxaprop + bentazone (tank mix) with or without trisilioxane (a silicon based adjuvant) minimize the weed density in DSR. The addition of trisilioxane enhanced the efficacy of triafamone + ethoxysulfuron herbicide in reducing the growth of most dominating weeds. In respect of reducing dry biomass accumulation by weeds, the tank mix application of fenoxaprop + penoxsulam performed better than that of other herbicide combinations. Due to erratic distribution of rain and subsequent flushes of weeds the performance of rice crop was very meager and produced grain yield in lower amount. Among various herbicide combination, the maximum rice grain yield was recorded with tank mix application of fenoxaprop + bentazone with trisilioxane adjuvant.

Maize (*Kharif*, 2019)

The field experiment was conducted with 12 treatments in RBD with three replications. The major dominating weed flora in maize was *Echinochloa colona, Alternanthera paronychioides, Dinebra retroflexa* and *Cyperus iria*. Early post-emergence application of tembotrione +

ट्राइसिलोक्सेन मिलाने या उसके बिना उपयोग करने पर खरपतवार घनत्व और शुष्कभार संचय को बहुत प्रभावी ढंग से कम कर दिया। ट्राइसिलोक्सेन के मिलाने से 2,4–डी की खरपतवार नियंत्रण प्रभावकारिता 17.5% बढ़ी। मक्का की सबसे अधिक बीज उपज ट्राइसिलोक्सेन के साथ या उसके बिना टेम्बोट्रीयोन् + एट्राजीन और टोपरामेजोन + एट्राजीन के टैंक मिक्स उपयोग करने से प्राप्त की गई थी, और यह खरपतवार मुक्त स्थिति के बराबर थी। टेम्बोट्रीयोन + एट्राजीन के साथ ट्राइसिलोक्सेन के परिवर्धन से मक्का की बीज उपज में 12.7% की वृद्धि हुई।

1.4 कम लागत, संकीर्ण अंतराल एवं अंतर पंक्ति खरपतवार वाली फसलों के लिए बैठकर और पीछे से चलाने के निराई उपकरण का डिजाइन और निर्माण

1.4.1 विभिन्न फसल प्रणाली के तहत विकसित प्रोटो टाइप का परीक्षण

विभिन्न फसल प्रणाली के अंतर्गत विकसित प्रोटोटाइप मॉडल का परीक्षण अलग–अलग फसल प्रणाली में किया गया। विकसित वीडर को **चित्र 1.13** दर्शाया गया है तथा उनके विनिर्देश **तालिका 1.16** में दिए गए है। यह देखा गया कि वीडर के असंतुलन और सामने की टिपिंग तब होती है जब ऑपरेटर यू टर्न लेता है। इसके कारण ऑपरेटर निराई उपकरण पर नियंत्रण खो देता है। वीडर का पूरी तरह से निरीक्षण और सत्यापन करने के बाद, यह पाया गया कि, इंजन को सामने की तरफ रखने के कारण समस्या पैदा हो रही थी और यदि इंजन को पीछे ऑपरेटर सीट के नीचे की ओर स्थानांतरित कर दिया जाये तो इस समस्या से बचा जा सकता है।



चित्र 1.13: फ्रंट माउंटेड इंजन के साथ विकसित किया गया प्रोटो टाइप मॉडल
Figure1.13: Proto type model developed with front mounted engine

atrazine and topramezone + atrazine with or without trisilioxane adjuvant reduced the weed density and dry biomass accumulation very effectively. The addition of trisilioxane enhanced the weed control efficacy of 2,4-D by 17.5%. The higher grain yield of maize was obtained with the tank mix application of tembotrione + atrazine and topramezone + atrazine with or without trisilioxane, and it was at par with weed free situation. The addition of trisilioxane with tembotrione + atrazine enhanced the grain yield of maize by 12.7%.

1.4 Design and development of low cost riding type and walk behind type inter row weeders for narrow spaced crops

1.4.1. Testing of developed proto types under different cropping system

The developed proto type model was tested initially under different cropping systems. The developed weeder is shown in **Figure 1.13** and their specification is given in **Table 1.16** It was observed that, unbalancing and front tipping of the weeder occurs when operator taking U turns. This causes the operator to lose control over the weeder. After thorough inspection and verification in the weeder, it was found that, the problem was causing because of placing the engine at front side and if the engine shifted to back side, below the operator seat, the observed problem may be avoided.

तालिका 1.16: विकसित वीडर का विशेष विवरण
Table 1.16: Specification of the developed weeder

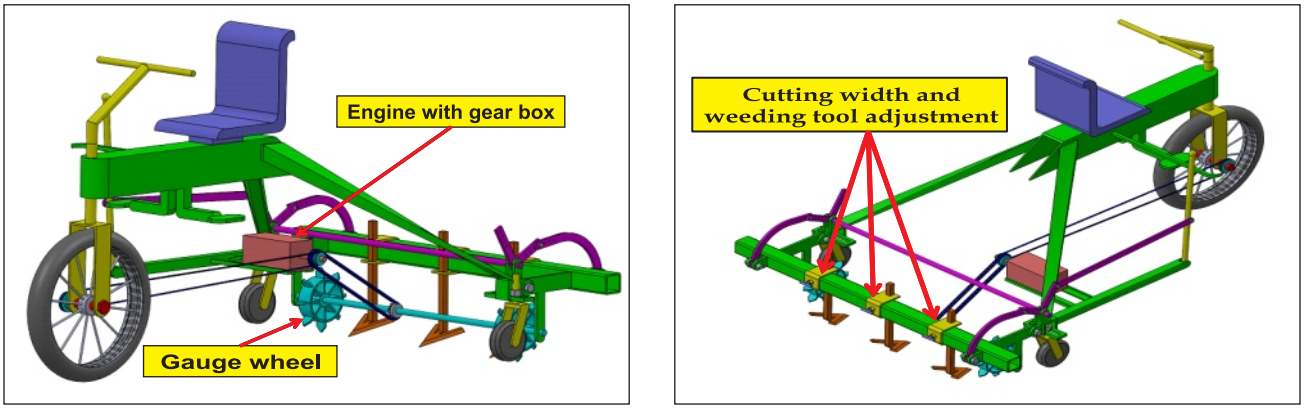
Parameter	Details
Machine type	Sitting – inter row weeder
Engine capacity	5 hp
Cutting type	V-shaped sweep type
Cutting tool width (single unit)	15 cm and more
Depth of operation	Up to 6 cm
Total width of cut	1.25 m (adjustable)
Driving type	Self driven
Driving wheel	Front
Track width	Adjustable
Operational speed	3.5 to 5 km/h
Field capacity	0.3-0.44 ha/h
Field efficiency	70%
Weeding efficiency	60-65%
Suitable to the crop row spacing's	20 cm and more

1.4.2. निराई उपकरण का संशोधन और कार्य मूल्यांकन

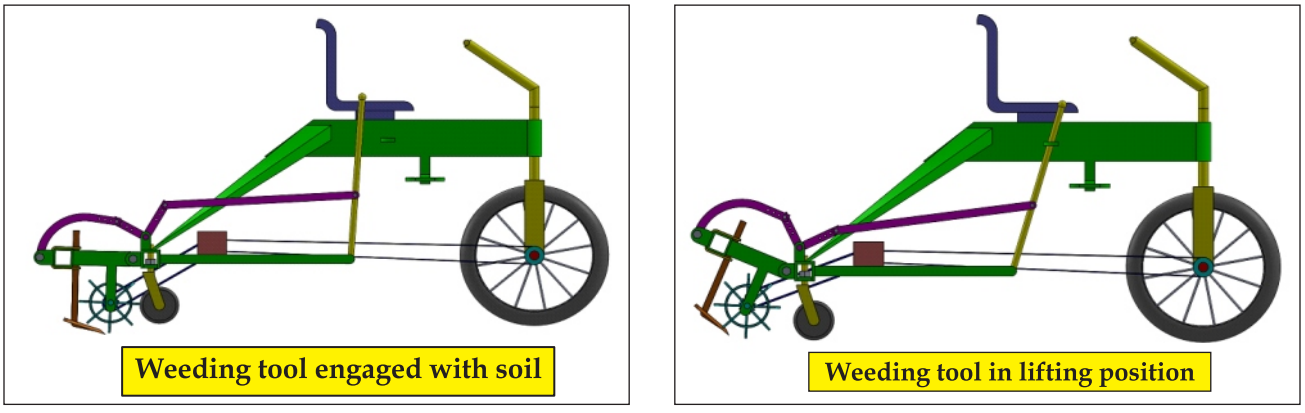
खेत की भूमि की स्थिति में समस्या कों देखने के बाद, वीडर के इंजन को सामने से हटाकर ऑपरेटर सीट के नीचे की तरफ लगा कर कों संशोधित किया गया। अंतिम संशोधन करने से पहले प्राटो–टाइप वीडर को "सालिड वर्क्स सॉटवेयर" संस्करण 2015 में विकसित और परीक्षण किया गया था। सॉलिड वर्क्स सॉटवेयर में विकसित संशोधित वीडर का आरेखीय **चित्र 1.14, 1.15, 1.16** में दिखाया गया है। सॉलिड वर्क्स सॉटवेयर, विभिन्न खेतों की भूमि की स्थितियों का अनुकरण करके कंप्यूटर मॉडल विकसित एंव परीक्षण करने के लिए उपयोग किए जाने वाला एक डिजाइनिंग सॉटवेयर है। यह सिमुलेशन, वीडर के निर्माण से पहले कोई भी संशोधन करने में मदद करता है। मृदा में काम करने वाला संशोधित वीडर प्रोटो–टाइप कंप्यूटर में सिम्युलेटेड है और **चित्र 1.16** में दिखाया गया है।

1.4.2. Modification and performance evaluation of the weeder

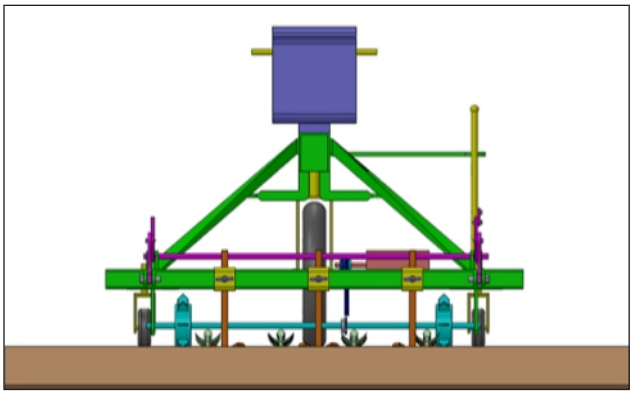
After observing the problems at field conditions, the weeder was modified by shifting the engine from front side to back side under operator seat. Before making the final modification, the proto-type weeder was developed and tested in "Solid Works Software", version 2015. The schematic diagram of modified weeders developed in Solid Works Software is shown in the **Figure 1.14, 1.15, 1.16**. The Solid Works Software is designing software used to develop the computer model and test in computer by simulating the different field conditions. This simulation helps to make any modification to weeder before going to the fabrication. The modified weeder proto type working in soil is simulated in computer and shown the same in **Figure 1.16**.



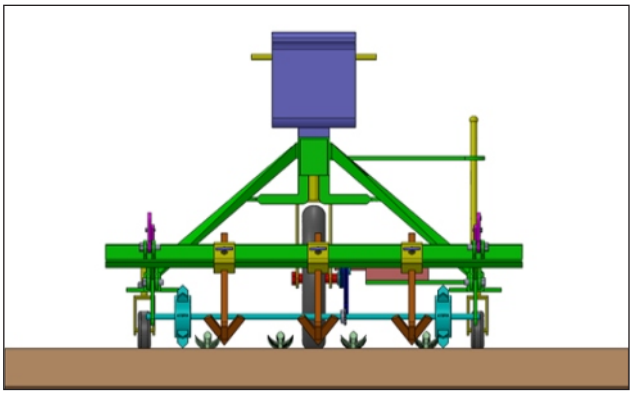
चित्र 1.14: सॉलिड वर्क्स सॉफ्टवेयर में डिजाइन किए गए निराई उपकरण का संशोधित संस्करण
Figure 1.14: Modified version of the weeder designed in solid works software



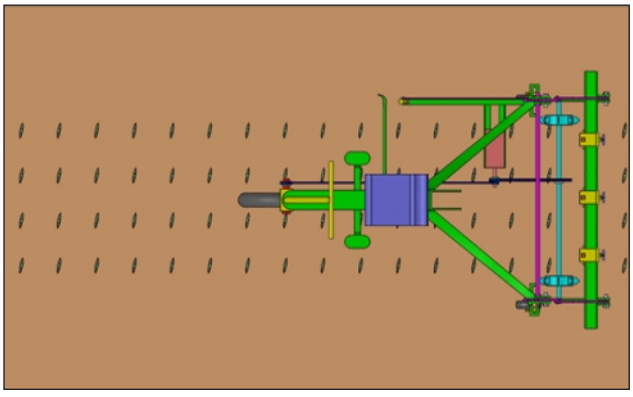
चित्र 1.15: सॉलिड वर्क्स सॉटवेयर के द्वारा विभिन्न ऑपरेटिंग पोजिशन के तहत संशोधित निराई उपकरण
Figure 1.15: Modified weeder under different operating positions, developed under Solid Works Software



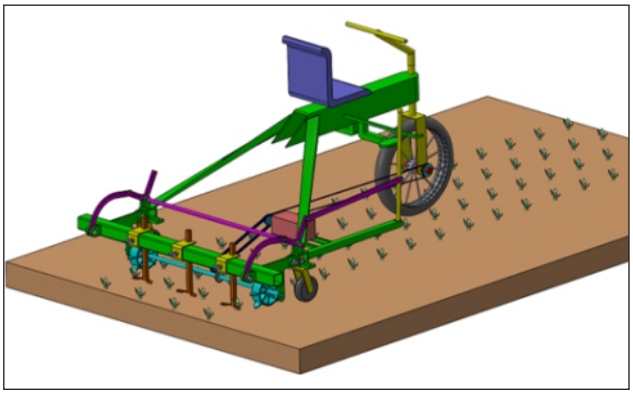
Weeder engaged with soil



Weeder in idle condition



Top view of the model in crop field



Isometric view of the model

चित्र 1.16: सॉलिड वर्क्स सॉटवेयर में विकसित प्रोटो–टाइप को फसल क्षेत्र के अनुसार सिमुलेशन किया है।

Figure 1.16: Simulation of the developed proto type under crop field in Solid Works Software

निराई उपकरण की विशेषता

विकसित निराई उपकरण, मौजूदा वॉकिंग टाइप वीडर की तुलना में 16 से 67 कि.मी. की पैदल दूरी कों कम करके निराई उपकरण ऑपरेटर के कठिन परिश्रम को कम करता है। इस निराई उपकरण का इस्तेमाल बहुउद्देश्यी हैं जैसे कि निराई, गुड़ाई और अन्य कार्यों के लिए किया जा सकता है और इसकी लागत लगभग 40000/– ₹ हैं।

Specialty of the weeder

The developed weeder reduces the drudgery of weeder operator by eliminating a walking distance of 16 km (if operating width of weeder is 60 cm) to 67 km (if operating width of weeder is 15 cm) over existing walking type weeders. This weeder can be used for multi-purposes like weeding, earthing-up operations etc and costs only around ₹40,000/-.

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

भूतकाल में जलवायु परिवर्तन सैकड़ों या हजारों वर्षों में हुए हैं, लेकिन पिछले कुछ दशकों में कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान में वृद्धि में तेजी से बदलाव ने वैश्विक स्तर पर ध्यान आकर्षित किया है। जलवायु के संदर्भ में पारिस्थितिक प्रणाली में मामूली परिवर्तन भी पादप पारिस्थितिकि पर बहुआयामी प्रभाव डाल सकते हैं। इसलिए, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का परिमाण, कृषि उत्पादकता पर अधिक होने की उम्मीद है। जलवायु परिवर्तन के विभिन्न कारकों में से कार्बनडाईआक्साइड और तापमान में वृद्धि से पादप के उपापचय पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ सकता है। इन जलवायु परिवर्तन कारकों का फसल और खरपतवार के साथ–साथ उनकी पारस्परिक क्रिया के अलग–अलग विकास चरणों पर सकारात्मक या नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। अध्ययनों से संकेत मिलता है कि उच्च वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड सांध्रता, सी$_3$ पौधों की तुलना में सी$_4$ पोधों में प्रकाश संश्लेषण को अधिक बढाता है। हालांकि, यह स्पष्ट नहीं है कि अन्य जलवायु परिवर्तन कारकों के साथ संयोजन में वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड की उच्च सांध्रता कैसे फसल–खरपतवार प्रतिस्पर्धा को प्रभावित करेगी, और इसमें कौन–कौन से तंत्र शामिल है। इसके अलावा जलवायु परिवर्तन के कारक शाकनाशीयों की प्रभावशीलता पर भी प्रभाव डाल सकते हैं। इसलिए, जलवायु परिवर्तन परिदृश्य को ध्यान में रखते हुए बेहतर तैयारी के लिए फसलों और खरपतवारों के व्यवहार का अध्ययन तात्कालिकता का विषय है।

भारत को अपनी बड़ी आबादी के साथ–साथ गरीबी और कुपोषण के कारण खाद्य और पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करना एक बड़ी चिंता है। भारत में पांच वर्ष से कम आयु के 20 प्रतिशत बच्चे तीव्र कुपोषण से ग्रस्त हैं। ऐसी समस्या से निपटने के लिए, गरीब लोगों को सस्ते, पोषक तत्वों से भरपुर और विविध खाद्य पदार्थों की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए खाद्य सामग्री का विविधीकरण आवश्यक है, क्योंकि उनमें से ज्यादातर केवल गेहूं और चावल जैसे मुख्य अनाज पर निर्भर हैं। ग्रामीण भारत में कई खरपतवार प्रजातियों को खाद्य सामग्री के रूप में उपयोग किया जाता रहा है और ऐसी प्रजातियों में पोषक तत्वों के होने की अधिक संभावना है। हालांकि अभी तक ऐसी प्रजातियों पर अधिक वैज्ञानिक जानकारी उपलब्ध नहीं है। बथुआ नामक खरपतवार उपरोक्त मानदंडों को पूरा करता हैं और इसलिए प्रस्तावित कार्य के लिए चुना गया हैं।

Climate changes in the past have occurred over hundreds or even thousands of years, but swift changes in increase of carbon dioxide and temperature in last few decades have drawn attention at global level. Even minor changes in ecological system with reference to climate can have multifaceted effects on the plant system. Hence, the degree of impact of climate change is expected more on agricultural productivity. Among the different factors of climate change increase in CO_2 and temperature may have a significant impact on plant metabolism. These climate change factors may have positive or negative impact on the crop and weed as well as on their interactions at their different growth stages. The studies indicate that higher atmospheric CO_2 concentration stimulates photosynthesis more in C_3 than C_4 plants. However, it is not clear that how elevated CO_2 in combination with other climate change factors would affect the crop-weeds interaction/ competition and what is (are) the mechanism(s) involved. Apart from this climate change, factors may also impact on the effectiveness of herbicides. Hence, study of behaviour of crops and weeds and their management under climate change scenario is a matter of urgency for the better preparedness.

Ensuring food and nutrition security is a major concern to India, due to its large population as well as poverty and malnutrition. In India 20% of children below the five years of age suffer from acute malnutrition. Hence, to tackle this malnutrition especially among poor population is a major challenge to Government of India as most of them are surviving only on core grains like wheat and rice. To deal with such problem, diversification of nutritionally rich and cheap source of food stuff is needed and ensuring availability and access to the poor people. In rural India, many weed species are being consumed and such species definitely have potential to be food stuff, however not much scientific information is available on such species. *Chenopodium* fulfill the above criteria and hence chosen for the proposed work.

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
2.1 बहुमुखी जलवायु परिवर्तन के तहत फसल–खरपतवार जीवविज्ञान Crop-weed biology under multifaceted climate change **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** ***भुमेश कुमार / सुभाष चन्द्र** **Principal Investigator:** ***Bhumesh Kumar/ Subhash Chander** ***स्थानान्तरण / Transferred**	2.1.1 उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान के तहत खरीफ मौसम के लक्ष्य खरपतवारों के खिलाफ शाकनाशियों (बिसपायरेबिक सोडियम, टोप्रामिजोन और टेम्बोट्रिओन) की प्रभावकारिता Efficacy of herbicides (bispyribac-Na, topramezone and tembotrinoe) against target weeds of *Kharif* season under elevated CO_2 and elevated temperature	दीपक पवार Deepak Pawar
	2.1.2 कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान के तहत खरीफ मौसम के लक्ष्य खरपतवारों के विरूध शाकनाशियों (क्लोडिनाफोप–प्रोपेर्जिल, क्लोडिनाफोप–प्रोर्पेजिल + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल एंव सलफोसल्फयुरोन) की प्रभावकारिता Efficacy of herbicides (clodinafop-propargyl, clodinafop-propargyl + metsulfuron-methyl and sulfosulfuron) against target weeds of *Rabi* season under elevated CO_2 and elevated temperature	दीपक पवार Deepak Pawar

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associates
	2.1.3 बुवाई की विभिन्न तिथियों का खरपतवार विविधता तथा धान की वृद्धि और उपज पर प्रभाव Effect of different date of sowing on weed diversity, growth and yield of rice	दीपक पवार Deepak Pawar
	2.1.4 खरपतवार हर्बेरियम का अंकरूपण Digitization of weed herbarium	सुभाष चन्द्र Subhash Chander दीपक पवार Deepak Pawar
2.2 *चिनोपोडियम* प्रजातियों का पौष्टिकता मूल्यांकन, आकारिकी और आनुवांशिक विविधता का अध्ययन Studies on the nutritional assessment, morphological and genetic diversity of *Chenopodium* species **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **सुभाष चन्द्र** **Principal Investigator:** **Subhash Chander**	2.2.1 *चिनोपोडियम हायब्रिडम, चि. बोट्राइस* एंव *चि. मुरेल* के जीवविज्ञान का अध्ययन Study of weed biology of *Chenopodium hybridum, C. botrys* and *C. murale*	दीपक पवार Deepak Pawar शोभा सौंधिया Shobha Sondhia
	2.2.2 विभिन्न *चिनोपोडियम* एक्सेशन्श में मात्रात्मक लक्षण और भिन्नता Quantitative traits and variation in different *Chenopodium* accessions	दीपक पवार Deepak Pawar शोभा सौंधिया Shobha Sondhia
	2.2.3 *चिनोपोडियम* की विभिन्न प्रजातियों के पोषण संबंधी विश्लेषण Nutritional analysis of different accessions of *Chenopodium* species	दीपक पवार Deepak Pawar शोभा सौंधिया Shobha Sondhia
	2.2.4 विभिन्न चिनोपोडियम एक्सेशन्श में आणविक विविधता Molecular diversity in different *Chenopodium* accessions	दीपक पवार Deepak Pawar शोभा सौंधिया Shobha Sondhia

2.1 बहुमुखी जलवायु परिवर्तन के तहत फसल–खरपतवार जीवविज्ञान

2.1.1 उच्च कार्बनडाइऑक्साइड और तापमान के तहत खरीफ मौसम के लक्ष्य खरपतवारों के विरूद्ध *शाकनाशियों (बिसपायरेबिक–सोडियम, टोप्रामिजोन + एट्राजिन एंव टेम्बोट्रिओन + एट्राजिन)* की प्रभावकारिता

डाईनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा, ईकाइनोक्लोआ कोलोना, फाइजेलिस मिनिमा और *अल्टरनेन्थ्रा सेसिलिस* के खिलाफ शाकनाशियों जैसे कि बिसपायरेबिक–सोडियम, टोप्रामेंजोन + एट्राजिन तथा टेम्बोट्रिओन + एट्राजिन की प्रभावकारिता पर परिवेशी कार्बनडाईआक्साइड और तापमान, उच्च कार्बन–डाईआक्साइड (इ.सी. 550±50), उच्च तापमान (परिवेश + 2° सेल्सियस) और उच्च कार्बनडाईआक्साइड + उच्च तापमान (इ.सी. + इ.टी.) के प्रभाव का अध्ययन खुले शीर्ष कक्षों (ओ.टी.सी.) में किया गया। बिसपायरेबिक–सोडियम, टोप्रामिजोन + एट्राजिन तथा टेम्बोट्रिओन + एट्राजिन ने विभिन्न जलवायु परिवर्तन कारकों के तहत *डाईनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा, ईकाइनोक्लोआ कोलोना, फाइजेलिस मिनिमा* और *अल्टरनेन्थ्रा सेसिलिस* में परिवर्तनीय प्रभावकारिता प्रतिक्रिया पाई गई **(तालिका 2.1)**। *इ. कोलोना,* पर बिसपायरेबिक–सोडियम का इ.टी., इ.सी. एंव इ.सी. + इ.टी. पर क्रमशः 2, 5 एंव 8 दिन का विलंबित प्रभाव पाया गया परन्तु *फा. मिनिमा* पर इस शाकनाशी का परिवेश की तुलना में इ.टी. एंव इ.सी. + इ.टी. में क्रमशः 2 तथा 1 दिनों का जल्दी प्रभाव जबकि इ.सी. में 5 दिनों का विलंबित प्रभाव देखा गया **(चित्र 2.1)**। इसी तरह *डा. रिट्रोफलेक्सा* पर टोप्रामेंजोन + एट्राजिन का परिवेश की तुलना में इ.टी., इ.सी. एंव इ.सी. + इ.टी. में क्रमशः 4, 7 एंव 1 दिन का विलंबित प्रभाव देखा गया, जबकि *ई. कोलोना* और *फा. मिनिमा* पर

2.1 Crop-weed biology under multifaceted climate change

2.1.1 Efficacy of herbicides (bispyribac-Na, topramezone + atrazine and tembotrinoe + atrazine) against target weeds of kharif season under elevated CO_2 and elevated temperature

Effect of ambient CO_2 and temperature, elevated CO_2 (EC: 550±50), elevated temperature (ET: Ambient + 2°C) and elevated CO_2 + elevated temperature (EC+ET) on efficacy of different herbicides, *viz.* bispyribac-Na, topramezone and tembotrinoe against *Dinebra retroflexa, Echinochloa colona, Physalis minima* and *Alternanthera sessilis* was studied in open top chambers (OTC). Bispyribac-Na, topramezone + atrazine and tembotrinoe + atrazine shown variable efficacy response in *Dinebra retroflexa, Echinochloa colona, Physalis minima* and *Alternanthera sessilis* **(Table 2.1)**. Bispyribac-Na shown 2, 5 and 8 days delayed effect on *Echinochloa colona* at ET, EC and EC+ET, respectively however, on *Physalis minima* 2 and 1 days early response of this herbicide was observed at ET and EC+ET respectively, whereas 5 days late response was noticed at EC compared to ambient condition **(Figure 2.1)**. Similarly, topamezone + atrazin have 4, 7 and 1 days delayed effect on *D. retroflexa* at elevated ET, EC and EC+ET, respectively compared to ambient condition, whereas almost similar efficacy of this herbicide was observed on *E. colona* and *P. minima* at all

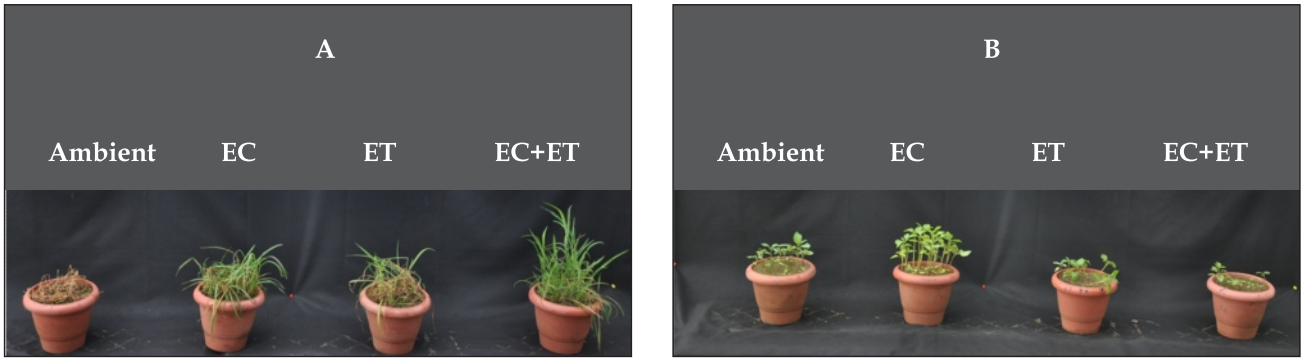
इस शाकनाशी का लगभग समान प्रभाव देखा गया **(चित्र 2.2)**। *डा. रिट्रोफलेक्सा* पर टेम्बोट्रिओन + एट्राजिन का परिवेश की तुलना में इ.टी., इ.सी. एंव इ.सी. + इ.टी. में क्रमशः 2, 2 एंव 3 दिनों का विलंबित प्रभाव देखा गया, जबकि *ई. कोलोना* और *फा. मिनिमा* पर इस शाकनाशी का लगभग समान प्रभाव देखा गया **(चित्र 2.3)**।

condition **(Figure 2.2)**. Tembotrion + atrazin has 2, 2 and 3 days delayed response on *D. retroflexa* at ET, EC and EC+ET and almost similar efficacy of tembotrion + atrazin was observed on *E. colona* and *P. minima* at all condition **(Figure 2.3)**.

तालिका 2.1: उच्च कार्बनडाईआक्साइड और तापमान का लक्ष्य शाकनाशियों और खरीफ खरपतवारों के विरूद्ध प्रभाव
Table 2.1: Effect of elevated carbandioxide and temperature on targeted herbicides and *Kharif* weeds

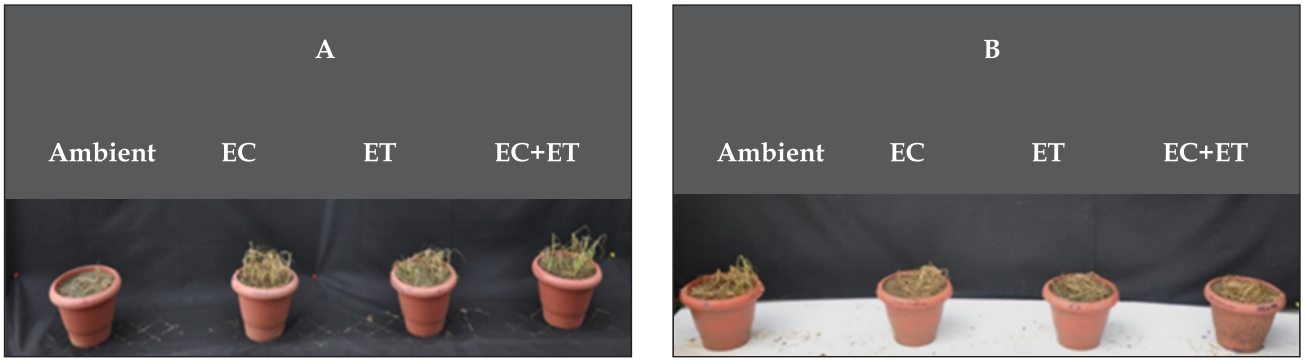
Herbicide	Weed	Ambient	Elevated temperature		Elevated CO_2		Elevated temperature + elevated CO_2	
		DTTD	DTTD	DDE	DTTD	DDE	DTTD	DDE
Bispyribac sodium	*D. retroflexa*	-	-		-	-	-	-
	E. colona	12	14	+2	17	+5	20	+8
	P. minima	16	14	-2	21	+5	15	-1
	A. sessilis	10	15	+5	12	+2	16	+6
Tembotrion+ atrazin	*D. retroflexa*	11	15	+4	18	+7	12	+1
	E. colona	5	4	-1	5	0	4	-1
	P. minima	5	4	-1	5	0	4	-1
	A. sessilis	10	10	0	7	-3	7	-3
Topamezone + atrazine	*D. retroflexa*	11	13	+2	13	+2	14	+3
	E. colona	5	5	0	5	0	4	-1
	P. minima	5	5	0	5	0	4	-1
	A. sessilis	6	8	+2	10	+4	7	+1

DTTD: Days taken to total death of the plant; **DDE:** Days delay (+) or early response (-)



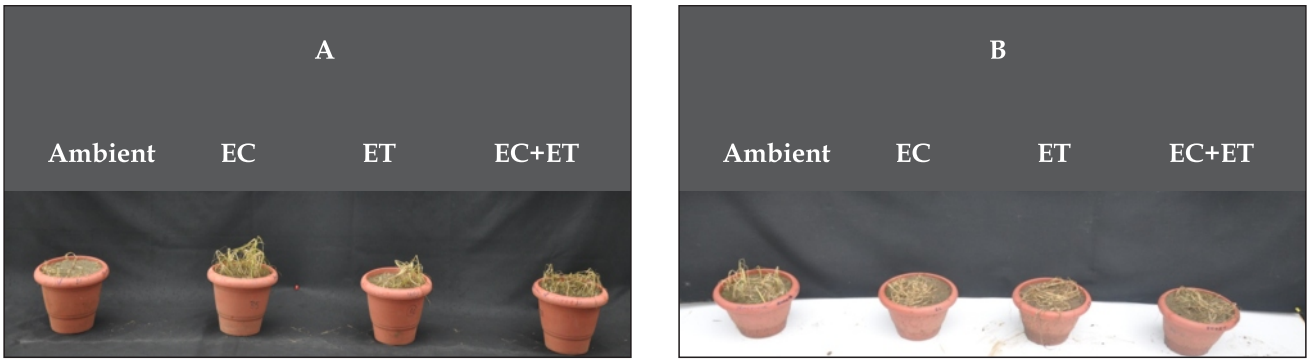
चित्र 2.1: *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (अ) और *फाइजेलिस मिनिमा* (ब) के विरूद्ध बिसपायरेबिक–सोडियम की प्रभावकारिता पर उच्च कार्बनडाईआक्साइड एंव उच्च तापमान का प्रभाव

Figure 2.1: Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of bispyribac-Na against *Echinchloa colona* (A) and *Physalis minima* (B)



चित्र 2.2: *डाईनेब्रा रीट्रोफ्लेक्सा* (अ) और *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (ब) के विरूद्ध टोप्रामिजोन + एट्राजिन की प्रभावकारिता पर उच्च कार्बनडाईआक्साइड एंव उच्च तापमान का प्रभाव

Figure 2.2: Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of topramezone + atrazine against *Dinebra retroflexa* (A) and *Echinchloa colona* (B)



चित्र 2.3: *डाईनेब्रा रीट्रोफ्लेक्सा* (अ) और *इकाईनोक्लोआ कोलोना* (ब) के विरूद्ध टेम्बोट्रिओन + एट्राजिन की प्रभावकारिता पर उच्च कार्बनडाईआक्साइड एंव उच्च तापमान का प्रभाव

Fig. 2.3: Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of tembotrinoe + atrazine against *Dinebra retroflexa* (A) and *Echinchloa colona* (B)

2.1.2 उच्च कार्बनडाइऑक्साइड और तापमान के तहत *रबी* मौसम के लक्ष्य खरपतवारों के खिलाफ शाकनाशियों (क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल, क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल एंव सलफोसल्फयुरोन + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल) की प्रभावकारिता

फैलेरिस माइनर, अवेना लुडोविसिआना और *मेडिकागो पोलिमोर्फा* के विरूद्ध शाकनाशियों जैसे कि क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल, क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल एंव सलफोसल्फयुरोन + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल की प्रभावकारिता पर परिवेशी कार्बनडाईआक्साइड और तापमान, उच्च कार्बनडाईआक्साइड (इ.सी. 550±50), उच्च तापमान (परिवेश + 2^{O} सेल्सियस) और उच्च कार्बनडाईआक्साइड + ऊंच्च तापमान (इ. सी. + इ.टी.) के प्रभाव का अध्ययन खुले शीर्ष कक्षों (ओ.टी.सी.) में किया गयाा। क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल, क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल एंव सलफोसल्फयुरोन + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल ने विभिन्न जलवायु परिवर्तन कारकों के तहत *फैलेरिस माइनर, अवेना लुडोविसिआना* और *मेडिकागो पोलिमोर्फा* में परिवर्तनीय प्रभावकारिता प्रतिक्रिया पाई गई **(तालिका 2.2)**। *फै. माइनर* पर क्लोडिनाफोप–प्रोपेर्जिल का इ.टी., इ.सी. एंव इ.सी. + इ.टी. पर क्रमशः 2, 5 एंव 6 दिन का जल्दी प्रभाव देखा गया **(चित्र 2.4)**। इसी तरह *फै. माइनर* पर क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल का इ.टी., इ.सी. एंव इ.सी. + इ.टी. में क्रमशः 3, 4 एंव 3 दिन का जल्दी प्रभाव देखा गया, परन्तु *अ. लुडोविसिआना* पर इस शाकनाशी का इ.सी. में दो दिनों का विलंबित प्रभाव और इसके विपरीत इ.सी. + इ.टी. में 2 दिन का जल्दी प्रभाव देखा गया **(चित्र 2.5)**। *फै. माइनर* पर सल्फोसल्फयुरोन + मेटसल्फ्युरोन–मिथाईल का इ.टी. में 3 दिन का जल्दी प्रभाव परन्तु इ.सी. एंव इ.सी. + इ.टी. में 6 दिन का जल्दी प्रभाव देखा गया जबकि *अ. लुडोविसिआना* में इस शाकनाशी का इ.टी. में 2 दिन का विलंबित प्रभाव और इसके विपरीत इ.सी. एंव इ. सी. + इ.टी. में क्रमशः 4 एंव 6 दिनों का जल्दी प्रभाव देखा गया **(चित्र 2.6)**।

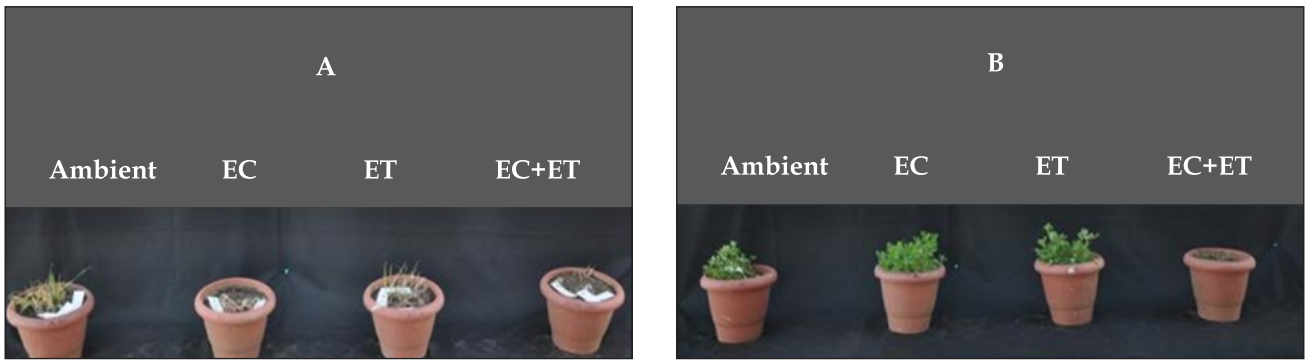
2.1.2 Efficacy of herbicides (clodinafop-propargyl, clodinafop-propargyl + metsulfuron methyl and sulfosulfuron + metsulfuron methyl) against target weeds of *Rabi* season under elevated CO_2 and elevated temperature

Effect of ambient CO_2 and temperature, elevated CO_2 (EC: 550±50), elevated temperature (ET: Ambient + 2°C) and elevated CO_2 + elevated temperature (EC+ET) on efficacy of different herbicides, *viz.* clodinafop-propargyl, clodinafop-propargyl + metsulfuron methyl and sulfosulfuron + metsulfuron-methyl against *Phalaris minor, Avena ludoviciana* and *Medicago polymorpha* was studied in open top chambers (OTC). Clodinafop-propargyl, clodinafop-propargyl + metsulfuron-methyl and sulfosulfuron + metsulfuron-methyl found variable efficacy response in *Phalaris minor, Avena ludoviciana* and *Medicago polymorpha* under different climate change factors **(Table 2.2)**. The early response of clodinafop-propargyl on *P. minor* has been observed i.e 2, 5 and 6 days in ET, EC and EC+ET, respectively, whereas in at EC+ET even clodinafop was able to control the *M. polymorpha* **(Figure 2.4)**. Similarly, clodinafop-propargyl + metsulfuron-methyl, shown 3, 4 and 3 days early response at ET, EC and EC+ET, respectively in *P. minor*, however, two days delayed effect of this herbicide on *A. ludoviciana* at EC condition and conversely 2 days early response at EC+ET was observed **(Figure 2.5)**. Sulfosulfuron + metsulfuron has three days early response at ET, however 6 days early response was observed at EC and EC+ET in *P. minor*, whereas in *A. ludoviciana* two days delayed response was observed at ET and conversely early response of 4 and 6 days was observed at EC and EC+ET, respectively **(Figure 2.6)**.

तालिका 2.2: उच्च कार्बनडाइऑक्साइड और तापमान के तहत *रबी* मौसम के लक्ष्य खरपतवारों के विरूद्ध क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल, क्लोडिनाफोप – प्रोपेर्जिल + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल एंव सलफोसल्फयुरोन + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल की प्रभावकारिता

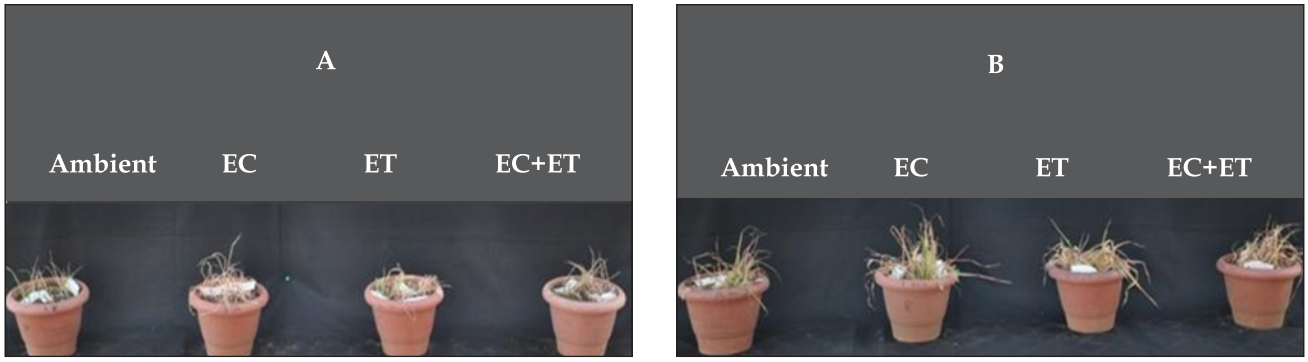
Table 2.2: Efficacy of clodinafop-propargyl, clodinafop-propargyl + metsulfuron-methyl and sulfosulfuron + metsulfuron-methyl against target weeds of *Rabi* season under elevated CO_2 and elevated temperature

Herbicide	Weed	Ambient	Elevated temperature		Elevated CO_2		Elevated temperature + elevated CO_2	
		DTD	DTD	DDE	DTD	DDE	DTD	DDE
Clodinofop-propargyl + metsulfuron - methyl	*Phalaris minor*	22	19	-3	18	-4	19	-3
	A. ludoviciana	17	17	0	19	+2	15	-2
	M. polymarpha	19	17	-2	19	0	23	+4
Clodinofop-propargyl	*Phalaris minor*	23	21	-2	18	-5	17	-6
	A. ludoviciana	18	18	0	18	0	18	0
	M. polymarpha	-	-	-	-	-	25	-
Sulfosulfuron + metsulfuron - methyl	*Phalaris minor*	24	21	-3	18	-6	18	-6
	A. ludoviciana	25	27	+2	21	-4	18	-7
	M. polymarpha	19	20	+1	22	+3	19	0



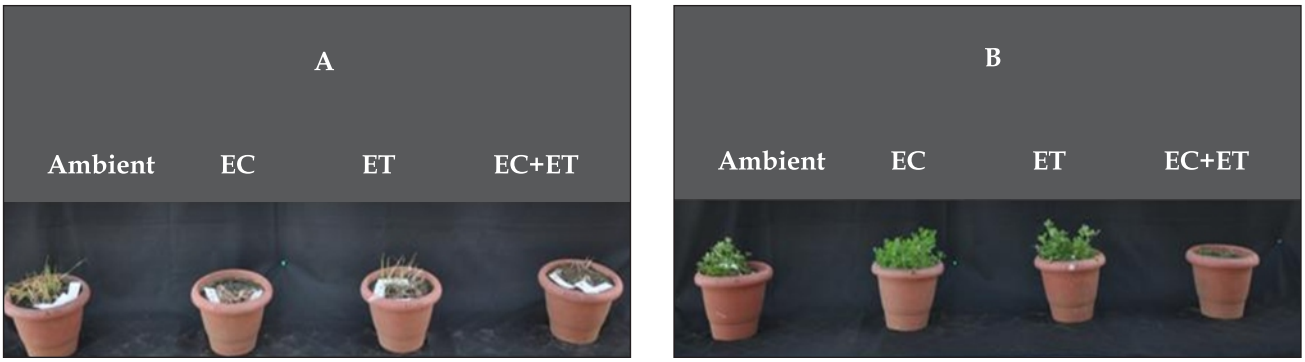
चित्र 2.4: *फैलेरिस माइनर* (अ) और *मेडिकागो पोलिमोर्फा* (ब) के विरूद्ध क्लोडिनाफोप–प्रोपेर्जिल की प्रभावकारिता पर उच्च कार्बनडाईआक्साइड एंव उच्च तापमान का प्रभाव

Fig. 2.4: Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of clodinafop-propargyl against *Phalaris minor* (A) and *Medicago polymorpha* (B)



चित्र 2.5: *फैलेरिस माइनर* (अ) और *अवेना लुडोविसिआना* (ब) के विरूद्ध क्लोडिनाफोप–प्रोपेर्जिल + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल की प्रभावकारिता पर उच्च कार्बनडाईआक्साइड एंव उच्च तापमान का प्रभाव

Fig. 2.5: Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of clodinafop-propargyl + metsulfuron-methyl against *Phalaris minor* (A) and *Avena ludoviciana* (B)



चित्र 2.6: *फैलेरिस माइनर* (अ) और *अवेना लुडोविसिआना* (ब) के विरूद्ध सलफोसल्फयुरोन + मेटसल्फयुरोन–मिथाईल की प्रभावकारिता पर उच्च कार्बनडाईआक्साइड एंव उच्च तापमान का प्रभाव

Fig. 2.6: Effect of elevated CO_2 and temperature on efficacy of sulfosulfuron + metsulfuron against *Phalaris minor* (A) and *Avena ludoviciana* (B)

2.1.3 बुवाई की विभिन्न तिथियों का खरपतवार विविधता तथा धान की वृद्धि और उपज पर प्रभाव

खरीफ 2019 के दौरान खेत में एक प्रयोग किया गया जो कि तीन अनुकरण के साथ आर.बी.डी. डिजाइन में निर्धारित किया गया था। प्रयोगिक अवधि के दौरान *अल्टरनेन्थ्रा पेरोनिकोइडस, डाईनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, साइप्रस इरिआ, इकाईनोक्लोआ कोलोना* और *लुडविजिआ पेरेनिस* प्रमुख खरपतवार थे। धान की बुवाई के 60 दिन बाद खरपतवार का घनत्व और सूखा वजन लिया जाता था। बुवाई की विभिन्न तिथियों में अधिकतम खरपतवार धनत्व तथा शुष्क भार 1 जुलाई को बोई गई धान की फसल में नोट किया गया **(तालिका 2.3)**। देरी से बोई गई धान में *लु. पेरेनिस* का घनत्व सबसे अधिक था, जबकि देरी से बोई गई धान (21 और 26 जुलाई 2019) में *अ. पेरोनिकोइडस* का धनत्व कम पाया गया **(चित्र 2.7)**। धान की फसल की बुवाई की सभी तारीखों के दौरान *डा. रेट्रोफ्लेक्सा* अधिक पाया गया। 16 जुलाई को बुवाई के दौरान *कोमेलिना बेंगालेंसिस* का उच्चतम घनत्व देखा गया था। बुवाई की अलग–अलग तारीखों का पौधे की ऊँचाई, पैनिकल की लंबाई और धान की फसल के प्रति पौधे टिलर पर कोई खास असर नहीं पड़ा। जबकि धान की फसल की बुवाई की अलग–अलग तारीखों में प्रति क्षेत्रफल में पेनिकल की संख्या काफी अधिक थी। बुवाई की विभिन्न तिथियों में धान की अधिक उपज 6 जुलाई 2019 दौरान बोई गई फसल में पाई गई थी। 16 जुलाई 2019 को की गई बुवाई में 50% पुष्पगच्छों में निकलने में लगे दिन (84 दिन) और और बीज के भरने में लगे दिन (94 दिन) सबसे अधिक थे **(चित्र 2.8)**।

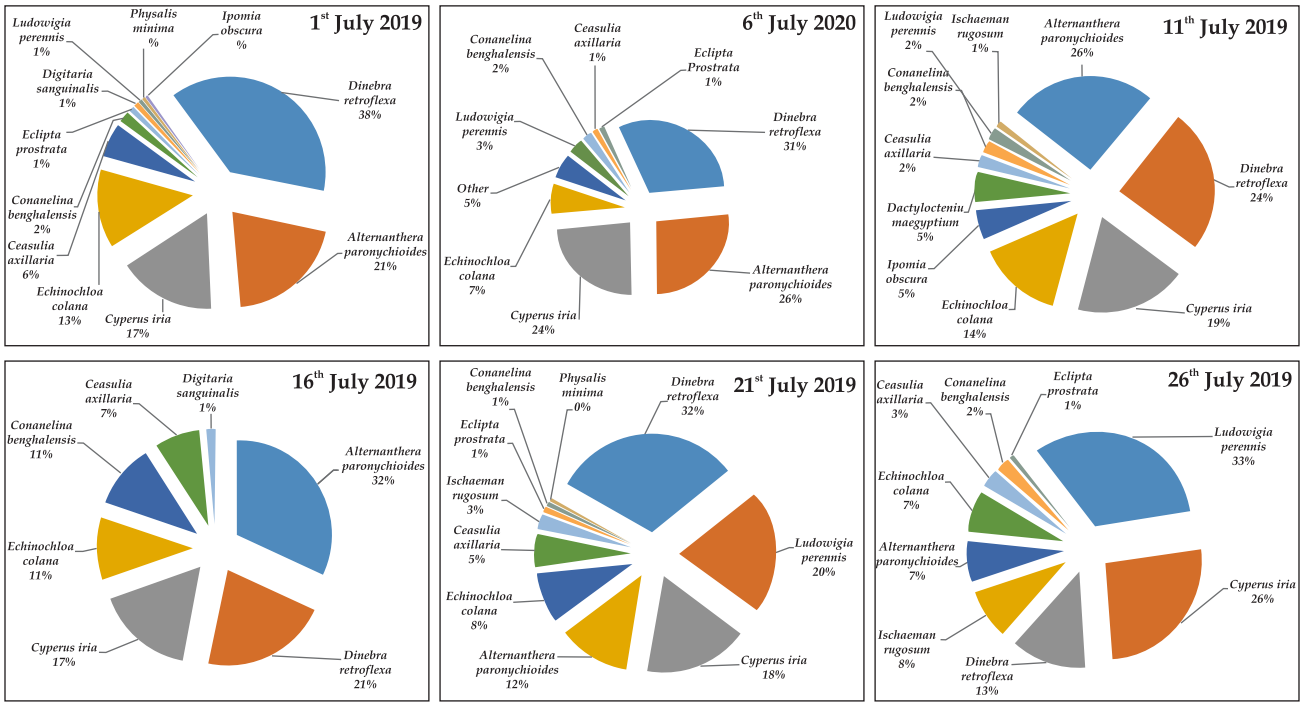
2.1.3 Effect of different date of sowing on weed diversity, growth and yield rice

A field experiment was conducted during *Kharif* season, 2019. The experiment was laid out in randomized block design with three replications. The major weed flora during the experimental period were *Alternanthera paronychioides, Dinebra retroflexa, Cyperus iria, Echinochloa colona* and *Ludwigia perennis*. Weed density and dry weight were taken at 60 days after sowing of rice crop. Among the different dates of sowing, the maximum weed density and dry weight were observed when rice crop was sown on 1st July **(Table 2.3)**. The density of *L. perennis* was highest in late sown rice, whereas the density of *A. paronychioides* was lowest when the crop was sown late on 21st and 26th July 2019 **(Figure 2.7)**. *Dinebra retroflexa* remain abundant during all date of sowing of rice crop. Highest density of *Commelina benghalensis* was observed during 16th July sowing. The different dates of sowing had not any significant effect on plant height, panicle length and tillers/plant of rice crop. Whereas, number of panicle per m^2 were varied significantly with different dates of sowing of rice crop. Among the different dates of sowing, the higher rice grain yield was recorded when the crop was sown during 6th July 2019. Days to 50% panicle emergence (84 days) and grain filling (94 days) was highest when sowing was performed on 16th July 2019 **(Figure 2.8)**.

तालिका 2.3: बुवाई की विभिन्न तिथियों का खरपतवार विविधता तथा धान की वृद्धि और उपज पर प्रभाव

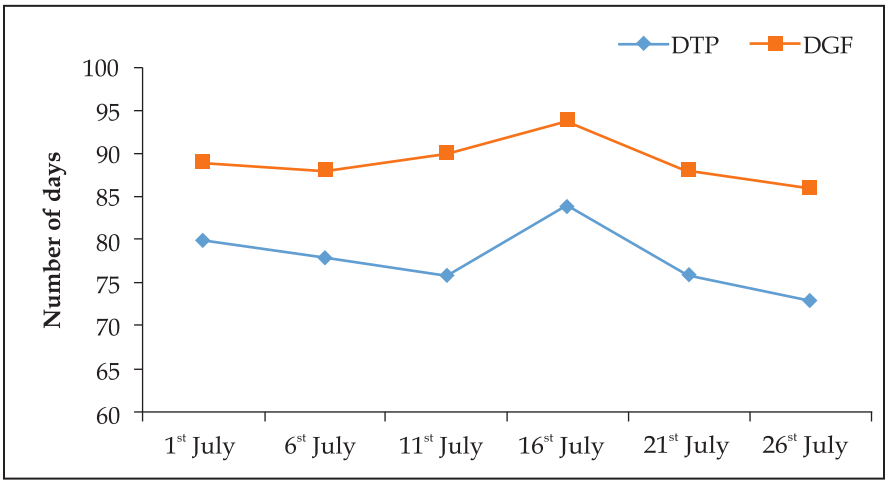
Table 2.3: Effect of different date of sowing on weed diversity, growth and rice

Treatment	Weed density (no /m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)
01-07-2019	190A	831A	3.15C
06-07-2019	61CD	440BC	3.75A
11-07- 2019	66CD	496B	2.81D
16-07-2019	44D	236D	3.42B
21-07-2019	160B	408BCD	3.45B
26-07-2019	89C	257CD	3.15C



चित्र 2.7: धान की बुवाई की विभिन्न तारीखों में विभिन्न खरपतवार प्रजातियों का अनुपात

Fig. 2.7: Proportion of different weed species present in different date of sowing of rice



चित्र 2.8: धान की बुवाई की विभिन्न तारीखों में 50% पुष्पगच्छों में निकलने में लगे दिन (डी.टी.पी.) और बीज के भरने में लगे दिन (डी.जी.एफ.)

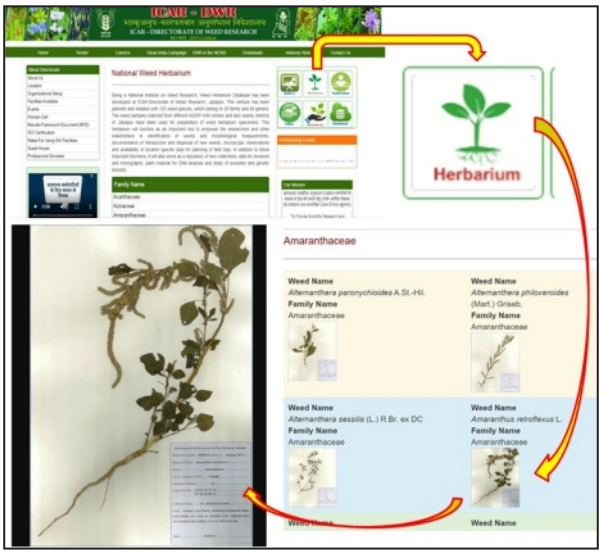
Fig. 2.8: Days to 50% panicle emergence (DTP) and days to grain filling (DGF) during different date of rice sowing

2.1.4 राष्ट्रीय खरपतवार हर्बेरियम का अंकरूपण

खरपतवार अनुसंधान पर एक राष्ट्रीय संस्थान होने के नाते, खरपतवार हर्बेरियम डेटाबेस **(चित्र 2.9)** को भा.कृ.अ.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर में विकसित किया गया और निदेशालय की वेबसाइट पर रखा गया (http://www.dwr.org.in)। यह उपक्रम 125 खरपतवार प्रजातियों के साथ नियोजित और आरंभ किया गया है, जो 24 फेमीली और 82 जीनस से संबंधित हैं। विभिन्न ए.आई.सी.आर.पी.–डब्ल्यू.एम केंद्रों और जबलपुर के आस–पास के जिलों से एकत्र किए गए खरपतवार के नमूनों का उपयोग करके खरपतवार हर्बेरियम तैयार किया गया है। यह हर्बेरियम एक महत्वपूर्ण साधन के रूप में कार्य करेगा ताकि नऐ खरपतवारों की पहचान एंव उनकी आकारिकी मापों, नए खरपतवारों के प्रवेश और फैलाव का प्रलेखण, सूक्ष्म अवलोकन और क्षेत्र भ्रमण की योजना के लिए स्थान विशेष डेटा की उपलब्धता के बारे में अनुसंधानकर्ताओं एंव अन्य हितधारकों को सशक्त बनाया जा सके। इन महत्वपूर्ण कार्यों के अलावा, यह नए संग्रह, संशोधन और मोनोग्राफ के लिए डेटा, डीएनए विश्लेषण के लिए नमूना और विकास और आनुवंशिक विविधता के अध्ययन के भंडार के रूप में भी काम करेगा।

2.1.4 Digitization of National Weed Herbarium

Being a National Institute on Weed Research, Weed Herbarium Database **(Fig. 2.9)** has been developed at ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur and kept on the Directorate website (http://www.dwr.org.in). This venture has been planned and initiated with 125 weed species, which belong to 24 family and 82 genera. The weed samples collected from different AICRP-WM centers and also nearby districts of Jabalpur have been used for preparation of weed herbarium specimens. This herbarium will function as an important tool to empower the researchers and other stakeholders in identification of weeds and morphological measurements, documentation of introduction and dispersal of new weeds, microscopic observations and availability of location specific data for planning of field trips. In addition to these important functions, it will also serve as a repository of new collections, data for revisions and monographs, plant material for DNA analysis and study of evolution and genetic diversity.



चित्र 2.9: डिजिटल खरपतवार हर्बेरियम के लिए डेटाबेस
Fig. 2.9: Database for digital weed herbarium

2.2 *चेनोपोडियम* प्रजातियों का पौष्टिकता मूल्यांकन, आकारिकी और आनुवांशिक विविधता का अध्ययन

2.2.1 *चेनोपोडियम हायब्रिडम, चि. बोट्राइस* एंव *चि. मुरेल* के जीवविज्ञान का अध्ययन

***चेनोपोडियम* हायब्रिडम एल.**

यह एक सीधा, वार्षिक, हरबेसियस, कम उंचाई (11–13 सेमी) का पौधा है जिसकी अनोखी खुशबू है। तना पतला, बेलनाकार के साथ अनुदैर्ध्य हरी–गुलाबी धारियां, घने मुलायम रोम मौजूद हैं। पत्तियां, 2.0–2.2 सेमी x 1.25–1.35 सेमी आयाम, आकार में छोटा, आधार क्यूनिएट, शीर्ष कस्पीडेट, गुलाबी रंग के साथ पूरा मार्जिन लहरदार और मार्जिन पर मौजूद कुछ रोम, ऊपरी सतह अरोमिल, मिडरिब पर धंसी हुई, निचली सतह खुरदरी और मिडरिब के आसपास गुलाबी रंग की आभा।

पुष्पक्रम, ब्रांच्ड रेसिमॉस स्पाइक, फूल हरे रंग, 6 सेपल्स, ऊपरी सतह रोमिल, अग्रभाग (सिरा) गुलाबी रंग का, पंखुड़ी अनुपस्थित, अंडाशय श्रेष्ठ, वर्तिका बहुत छोटा, धागे की तरह ट्राईफिड स्टिगमा **(चित्र 2.10)**।

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

2.2.1 Study of weed biology of *Chenopodium hybridum*, *C. botrys* and *C. murale*

***Chenopodium hybridum* L.**

It is an erect, annual, herbaceous, short statured (11-13 cm) plant with unique fragrance. Stem thin, cylindrical with longitudinal green-pinkish strips, dense soft hair present. Leaves, 2.0-2.2 cm × 1.25-1.35 cm dimension, obovate in shape, cuneate at base, cuspidate at apex, undulating with entire margin with pinkish tinge and few hairs present on the margin, upper surface glabrous, embedded at midrib and veins, lower surface rough and pinkish tinge around mid rib. Inflorescence, branched racemose spike, greenish flower, 6 sepals, hairy upper surface, pinkish at tip, petals absent, ovary superior, style minute, stigma trifid like thread **(Figure 2.10)**.

चेनोपोडियम बोट्राइस एल.

यह एक सीधा, वार्षिक पौधा है और पौधे की ऊंचाई 18–40 सेमी तक होती है। तना बेलनाकार और अरोमिळ होता है।

पत्तियां, 2–5 x 0.5–2.1 सेमी आयाम की, आधार क्यूनिएट, शीर्ष सबएक्युट, गुलाबी रंग के साथ पूरा मार्जिन ळहरदार और मार्जिन पर मौजूद कुछ रोम, ऊपरी एंव निचली सतह अरोमिल होती है। पुष्पक्रम, कम शाखित, रेसीमोस स्पाइक, फूलों का कसकर बंधे हुए, 5 टेपळ, 1.5 मी.मी., झिल्लीदार मार्जिन, 5 पुंकेसर, टेपल से अधिक लंबाई, अंडाशय श्रेष्ठ, बहुत छोटी बाईफिड स्टिग्मा। एक *चेनपोडियम बोट्राइस* एक्सेशन्स आईसी–583641 की विशिष्ट गुण होता है जोकि बेलनाकार एंव घने बालों के रूप में होता है **(चित्र 2.11)**।

चेनोपोडियम मुरेल एल.

यह एक सीधा, वार्षिक पौधा है और पौधे की ऊंचाई 50–95 सेमी तक होती है। तना मोटा, बेलनाकार और अनुदैर्ध्य हरी–गुलाबी धारियां और अरोमिल होता है। पत्तियां, 4–13 सेमी 2–6.5 सेमी आयाम, हरे रंग की जब तरूण अवस्था में और परिपक्वता अवस्था में गुलाबी रंग की, तिकोने आकार की, आधार क्युनिएट, शीर्ष कसपिडेट, आधार के पास मार्जिन (1/3) पूरा और 3/4 वें दाँतेदार होता है, ऊपरी सतह खुरदरी, अरोमिळ एंव मिडरिब में धंसी होती है, निचली सतह खुरदरी एंव अरोमिल, मिडरिब उभरी हुई होती हैं। पुष्पक्रम, ढीला, शाखित, रेसीमोस स्पाइक, 5 टेपल, 1.5 मी.मी., हरा, झिल्लीदार मार्जिन, अरोमिल, 5 पुंकेसर, टेपल से अधिक लंबाई के, अंडाशय श्रेष्ठ, बहुत छोटी बाईफिड स्टिग्मा। पुष्पक्रम को स्पर्श करने पर खराब गंध आती है **(चित्र 2.12)**।

Chenopodium botrys L.

It is an annual, erect and plant height varies from 18-40 cm. Stem cylindrical, glabrous. Leaves, 2-5 × 0.5-2.1 cm in dimension, cuneate at base, subacute at apex, undulating entire with pinkish margin, both surface rough and glabrous. Inflorescence, less branched, racemose spike, flowers tightly adhered, 5 tepals, 1.5 mm, memberanous margin, 5 stamens, length greater than tepals, ovary superior, style minute with bifid stigma. Morphology of one *C. botrys* accession IC-583641 have unique charcterstics as stem cylindrical, densely hairy **(Figure 2.11)**.

Chenopodium murale L.

It is an annual, erect and 50-95 cm tall plant. Stem thick, cylindrical, pinkish-greenish longitudinal stripes, glabrous. Leaves, 4-13 cm × 2-6.5 cm dimension, greenish when young and appears pinkish tinge at maturity, deltoid shape, cuneate at base, cuspidate apex, margin near to base (1/3rd) entire and 3/4th is serrated, upper surface rough, glabrous, embedded at veins, lower surface rough and glabrous, midrib and veins prominent. Inflorescence, losse, branched, racemose spike, 5 tepals, 1.0 mm, green, membranous margin, glabrous, 5 stamens, more than tepals length, superior ovary, bifid stigma with minute style. When touch the inflorescence produces bad odour **(Figure 2.12)**.



चित्र 2.10: *चेनोपोडियम हायब्रिडम* के विभिन्न एक्सेशनश
Fig. 2.10: Different accession of *Chenopodium hybridum*



चित्र 2.11: *चेनोपोडियम बोट्राइस* के विभिन्न एक्सेशन्श
Fig. 2.11: Different accession of *Chenopodium botrys*



चित्र 2.12: *चेनोपोडियम मुरेल* के विभिन्न एक्सेशन्श
Fig. 2.12: Different accession of *Chenopodium murale*

2.2.2 विभिन्न *चेनोपोडियम* एक्सेशन्श में मात्रात्मक लक्षण और भिन्नता

मात्रात्मक लक्षणों के डेटा जैसे फूल आने में लगे दिन, परिपक्वता आने में लगे दिन, पौधे की ऊंचाई, फूलों की शाखाओं की संख्या, नमूने का वजन (1000 बीज), बीज की उपज और पौधे का सूखा वजन भूखंड और अकेले पौधे के आधार पर लिया गया था। पत्ती आकारिकी, पुष्पक्रम भिन्नता, पौधे की ऊंचाई, फूलों के आने का समय, परिपक्वता में लगे दिन, पौधों का सूखा वजन और बीज की उपज के लिए एक विस्तृत विविधता देखी गई।

2.2.2 Quantitative traits and variation in different *Chenopodium* accessions

Data for quantitative traits, *viz.* days to flowering, days to maturity, plant height, number of flowering branches, test weight (1000 seeds), seed yield and plant dry weight were taken on plot and individual plant basis. A wide variation was observed for leaf morphology, inflorescence variation, plant height, flowering time, days to maturity, plant dry weight and seed yield. Accessions of *C. quinoa* observed to be highest plant height, test weight, dry

चे. क्विनोआ में पौधे की ऊंचाई, नमूने का वजन, सूखा वजन एंव बीज की पैदावार सबसे अधिक पाई गई जबकि *चे. हाईब्रिडम* में फूल और परिपक्वता आने सबसे कम दिन लगे **(तालिका 2.4)**। हालांकि, *चे. एल्बम* में फूलों की शाखाओं की अधिकतम संख्या 4–41 प्रति पौधे से और सबसे कम *चि. बोट्राइस* देखी गई। विभिन्न एक्सेशनों में *चे. एल्बम* के आई.सी.–382223 और आई.सी. –363733 में अनुठी खुशबू है, इसी तरह *चे. हाइब्रिडम* के एक्सेशनों में भी खुशबू आती है।

weight, seed yield and shortest days to flowering & maturity observed in *C. hybridum* **(Table 2.4)**. However, highest number of flowering branches observed in *C. album* ranged from 4-41 per plant and lowest in *C. botrys*. Among the different accessions, IC-382223 and IC-363733 of *C. album* possess unique fragrance, similarly accessions of *C. hybridum* also produces fragrance.

तालिका 2.4: *चेनोपोडियम एल्बम, चे. क्विनोआ, चे. मुरेल, चे. हाइब्रिडम, चे. बोट्राइस* और *चे. फिसिफोलियम* के विभिन्न मात्रात्मक लक्षणों का अनुक्रम।

Table 2.4: Range of different quantitative traits of *Chenopodium album, C. quinoa, C. murale, C. hybridum, C. botrys* and *C. ficifolium*

Trait	*C. album*	*C. quinoa*	*C. murale*	*C. hybridum*	*C. botrys*	*C. ficifolium*
Days to flowering (days)	39-102	96-99	43-58	27-29	33-39	51
Days to maturity (days)	73-124	99-137	74-95	42-43	59-68	102
Plant height (cm)	46-176	92.4-201	42-66	3.12-17.60	18-50	91-113
Flowering branches (No./plant)	4-41	11-26	10-15	4.40-8.00	9-19	18-32
Test weight (g)	0.20-0.66	1.58-2.88	0.60 - 0.73	-	0.56-0.98	0.40-0.44
Seed yield (g/plant)	10-31	44-112	4.40-9.40	-	1.34-4.6	7.26-28.44
Plant dry weight (g/plant)	11-55	54-300	26-31	-	3.36-9.73	34-108
Harvest index	56-91	37-81	17-30	-	40-47	21-26

2.2.3 *चेनोपोडियम* की विभिन्न प्रजातियों के पोषण संबंधी विश्लेषण

परमाणु चेन अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (ए.ए.एस) और नाइट्रिक–पेरोक्लोरिक एसिड पाचन पद्धति का उपयोग करके लोहे, तांबा, मैंगनीज और जस्ता अवयवों का अलग–अलग *चेनोपोडियम* के पत्तों के नमूने का विश्लेषण करके किया गया था। एसिड पाचन में एक ग्राम नमूने की मात्रा का उपयोग किया गया था तथा फेंटा जी.एम. एंव ऐडे ऐ.जी. (2014) के द्वारा अनुशंसित नाइट्रिक–परक्लोरिक एसिड पाचन प्रक्रिया का उपयोग किया गया था। *चेनोपोडियम क्विनोआ* एक्सेशनों में से, यूएसए के एक एक्सेशन ई.सी.–507740 में सबसे ज्यादा लोहा (11.58 मिलीग्राम प्रति कि.ग्रा. पत्ती), तांबा (0.86 मिलीग्राम प्रति कि.ग्रा. पत्ती) और जस्ता (1.10 मिलीग्राम प्रति किग्रा पत्ती) अवयवों की मात्रा अधिक पाई गई। *चेनोपोडियम* की विभिन्न प्रजातियों में हिमाचल प्रदेश, असम और उत्तराखंड के *चे. एल्बम* एक्सेशनों में क्रमशः लोहा (13.30 मिलीग्राम प्रति किग्रा पत्ती), मैंगनीज (11.37 मिलीग्राम प्रति किग्रा पत्ती) और जस्ता (1.17 मिलीग्राम प्रति किग्रा पत्ती) की अधिकतम मात्रा पाई गई। *चेनोपोडियम* के विभिन्न एक्सेशनों में, एलैनिन (13.75), एस्पार्टिक एसिड (18.66), ग्लाइसिन (10.00), ल्यूसीन (11.74) और आईसोल्यूसीन (15.31) की अधिकतम मात्रा *चेनोपोडियम एल्बम* के एक एक्सेशन आई.सी–622184 में पाया गया जो कि अरुणाचल प्रदेश से एकत्र किया गया था **(तालिका 2.5)**। **चित्र 2.13** *चेनोपोडियम* एक्सेशनो के अमीनो एसिड प्रोफाइल को दर्शाता है।

2.2.3 Nutritional analysis of different accessions of *Chenopodium* species

Using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) and Nitric–perchloric acid digestion methodology, Fe, Cu, Mn and Zn content in leaf sample of different *Chenopodium* accessions was analysed. The amount of one gram sample was used in acid digestion and nitric–perchloric acid digestion was performed by following the procedure recommended by the Fanta G.M. and Ede A.G. (2014). Among *Chenopodium quinoa* accessions, one accession EC-507740 from USA has higher amount of Fe (11.58 mg/kg leaf), Cu (0.86 mg/kg leaf) and Zn (1.10 mg/kg leaf) content (Table 2.4). Among the different species *Chenopodium*, accessions of *C. album* found highest amount of Fe (13.30 mg/kg leaf), Mn (11.37 mg/kg leaf) and Zn (1.17 mg/kg leaf) from accession of Himachal Pradesh, Assam and Uttrakhand, respectively.

Among the different accessions of *Chenopodium*, highest amount of alanine (13.75), aspartic acid (18.66), Glycine (10.00), leucine (11.74) and isoleucine (15.31) was found in *Chenopodium* album with accession number IC-622184 collected from Arunachal Pradesh **(Table 2.5)**. **Figure 2.13** showing the Amino acid profile of different *Chenopodium* accessions are shown **(Figure 4.13)**.

तालिका 2.5: *चेनोपोडियम एल्बम, चे. क्विनोआ, चे. मुरेल, चे. हाइब्रिडम, चे. बोट्राइस* और *चे. फिसिफोलियम* में लोहे, तांबा, मैंगनीज और जस्ता (मिलीग्राम प्रति कि.ग्रा. सूखी पत्ती) का अनुक्रम।

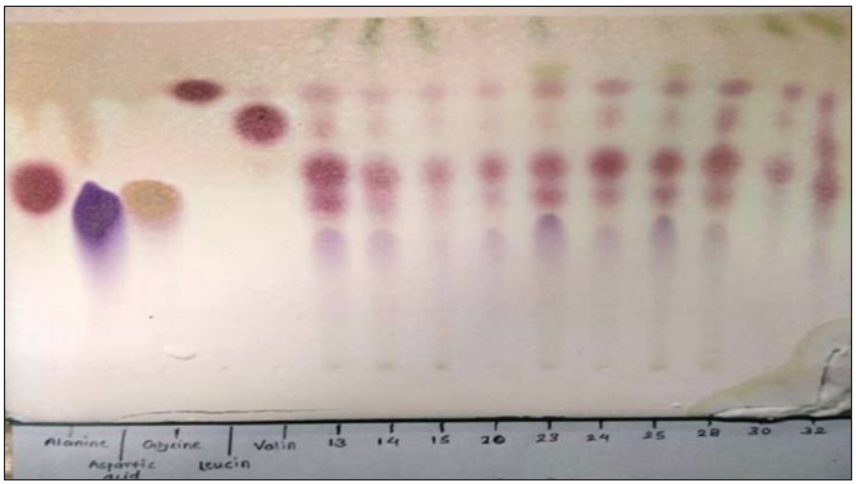
Table 2.5: Range of Fe, Cu, Mn and Zn (mg/kg dry leaf) for *Chenopodium album, C. quinoa, C. murale, C. hybridum, C. botrys* and *C. ficifolium*

Micronutrient	*C. album*	*C. quinoa*	*C. murale*	*C. hybridum*	*C. botrys*	*C. ficifolium*
Copper (Cu)	0.13-0.58	0.15-0.86	0.11-0.23	0.14-.015	0.16-0.21	0.09
Iron (Fe)	4.27-13.30	8.18-12.9	5.98-12.9	8.71-9.20	10.5-13.01	6.28
Zinc (Zn)	0.36-1.17	0.31-1.10	0.56-1.45	0.66-0.72	0.46-0.70	0.45
Manganese (Mn)	3.67-7.36	3.78-11.37	3.88-10.49	7.06	7.58-11.37	3.79

तालिका 2.6: *चेनोपोडियम* एक्सेशनो का अमीनो एसिड प्रोफाइलिंग

Table 2.6: Amino acid profiling of some *Chenopodium* accessions

Amino acid	IC-622184	IC-Ludhiana	IC-Hisar	IC-Jabalpur	IC-583626
Alanin	13.75	7.77	10.00	8.75	12.5
Aspartic Acid	18.66	8.29	7.70	7.11	7.71
Glycine	10.00	4.16	3.47	4.16	3.47
Leucine	11.74	8.39	8.39	5.59	8.39
Isoleucine	15.31	6.88	6.88	7.65	9.95



चित्र 2.13: *चिनोपोडियम* एक्सेशनो का अमीनो एसिड प्रोफाइल

Fig. 2.13: Amino acid profie of *Chenopodium* accessions

2.2.4 विभिन्न *चेनोपोडियम* एक्सेशन्श में आणविक विविधता

जीनोमिक डीएनए को संशोधित सी.टी.ए.बी. पद्धति का उपयोग करके, विभिन्न प्रजातियों से संबंधित चौंतीस *चेनोपोडियम* एक्सेशन्स के ताजा पत्तों से निकाला गया। निकाले गए जीनोमिक डी.एन.ए. की गुणवत्ता को अग्यारोज जेल वैद्युतकणसंचलन द्वारा जांचा गया **(चित्र 2.14)**।

चेनोपोडियम एक्सेशन्स के जीनोमिक विविधता विश्लेषण के लिए 18 विभिन्न एस.एस.आर. मार्करों का उपयोग किया गया। एस.एस.आर. प्राइमरों के लिए पी.सी.आर. परिस्थितियों को ग्रेडिएंट पी.सी.आर. के द्वारा मानकीकृत किया गया **(चित्र 2.15)**। थर्मल साइक्लर में पी.सी.आर. प्रतिक्रियाओं को 20 माइक्रो लीटर की कुल प्रतिक्रिया मात्रा के साथ किया गया था, जिसमें जीनोमिक डी.एन.ए.

2.2.4 Molecular diversity in different *Chenopodium* accessions

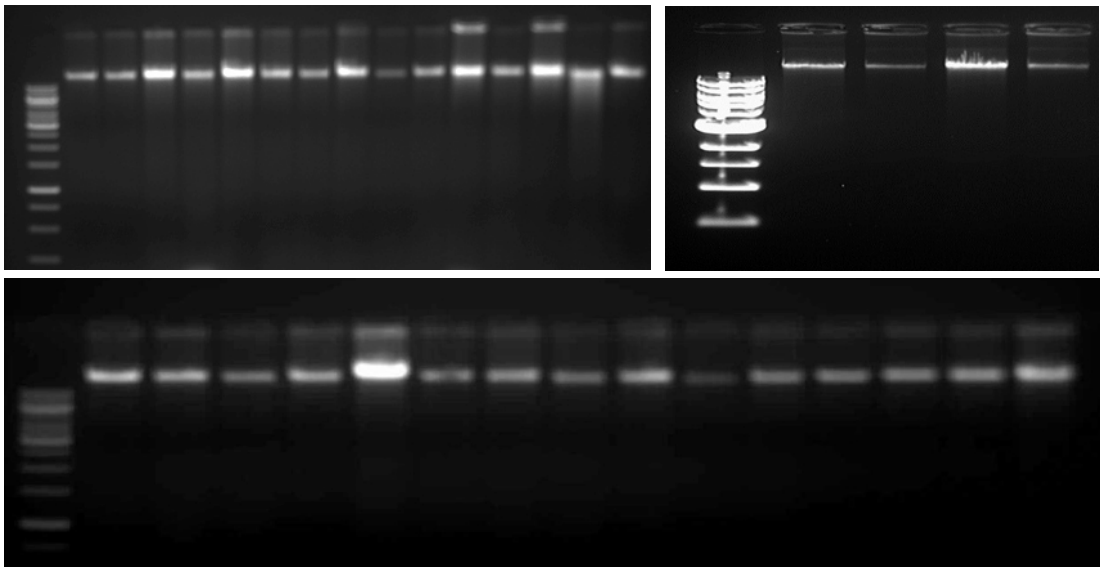
Genomic DNA was isolated from the freshly collected leaves of the 34 *Chenopodium* accessions belonging to different species, using the modified CTAB method. Quality of the isolated genomic DNA was checked by performing agarose gel electrophoresis **(Figure 2.14)**. PCR conditions for SSR primers were optimized by performing gradient PCR **(Figure 2.15)**. For genomic diversity analysis of *Chenopodium* accessions, 18 SSR different markers were used. PCR reactions were carried out in Thermal cycler with the total reaction volume of 20 µl containing, 10ng of

10 नैनो ग्राम, 10 एक्स बफर, 10 मिली मोलर डी.एन.टी.पी., 25 मिली मोलर मैग्नीशियम क्लोराइड, 10 पिको मोलर फॉरवर्ड और रिवर्स प्राइमर्स, 3 यूनिट्स पॉलिमरेज एंजाइम और न्यूक्लियस–फ्री पानी का इस्तेमाल किया गया। पीसीआर प्रतिक्रियाओं को 5 मिनट के लिए 95 डिग्री सेल्सियस, 20 सेकंड के लिए, 35 साइकल्स के लिए 94 डिग्री सेल्सियस, 30 सेकंड के लिए 55 डिग्री सेल्सियस, 45 डिग्री के लिए 72 डिग्री सेल्सियस और अंतिम विस्तार के लिए 7 मिनट के लिए 72 डिग्री सेल्सियस के अतिरिक्त तापमान के रूप में क्रमादेशित किया गया। पी.सी.आर. प्रोडक्ट्स को 1 एक्स टी.ए.इ. बफर में तैयार 2 परसेंट अग्यारोज जेल पर अलग किया गया और एथिडियम ब्रोमाइड के साथ दाग स्टेन किया गया **(चित्र 2.16)**। जेल को 90 मिनट की अवधि के लिए 80 वोल्टस के निरंतर वोल्टेज पर 1 एक्स टी.ए.इ. बफर में चलाया गया ।

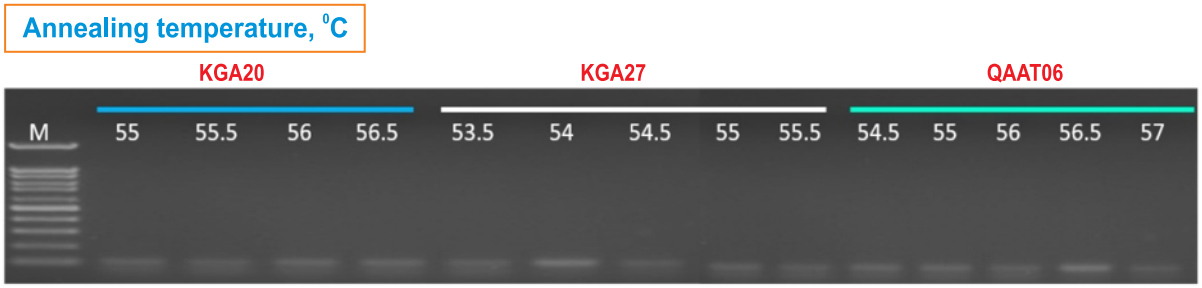
मार्कर एलील्स को उपस्थित (1) या अनुपस्थित (0) के रूप में स्कोर किया गया। इस डेटा को एन.टी.एस.वाई.एस. (न्यूमेरिकल टेक्सोनोमी एंड मल्टीवरीयट एनालिसिस सिस्टम, वर्जन 2.2) प्रोग्राम का उपयोग करके समानता आधारित विश्लेषण के लिए उपयोग किया गया। डेन्ड्रोग्राम उत्पन्न करने के लिए यूपीजीएमए (अनवेटेड पेयर ग्रुप मेथड विद एवरेज) समानता गुणांक का उपयोग किया गया। 34 जीनोटाइप्स के 18 प्राइमरों के पूलित आणविक डेटा का उपयोग करके उत्पन्न डेंड्रोग्राम के क्लस्टरिंग पैटर्न में दो मुख्य समूह (समूह–1 और समूह–2) पाए गए। प्रमुख समूह–1 में 30 एक्सेशन्स शामिल थे और इसे तीन उप समूहों (उप समूह–1ए, उप समूह–बी और उप समूह–सी) में विभाजित किया गया। प्रमुख समूह–2 में चार एक्सेशन्स शामिल थे और इसे दो उप समूहों (उप समूह–2ए, और उप समूह2– बी) में विभाजित किया गया। डेंड्रोग्राम से पता चला कि जीनोटाइप जो आनुवंशिक रूप से समान प्रकार के डेरिवेटिव हैं, एक साथ क्लस्टर हो जाते हैं **(चित्र 2.17)**।

genomic DNA, 10X assay buffer, 10mM of dNTPs, 25mM $MgCl_2$, 10 pmol of forward and reverse primers and 3 U Taq polymerase enzyme and nuclease-free water. The PCR reactions were programmed as 95°C for 5 min, 94°C for 20 sec, 55°C for 30 sec, 72°C for 45 sec for 35 cycles and an additional temperature of 72°C for 7 min for final extension. The amplified products were separated on 2% agarose gel prepared in 1X TAE buffer and stained with ethidium bromide **(Figure 2.16)**. The gel was run in 1X TAE buffer at constant voltage of 80 V for a period of 90 minutes.

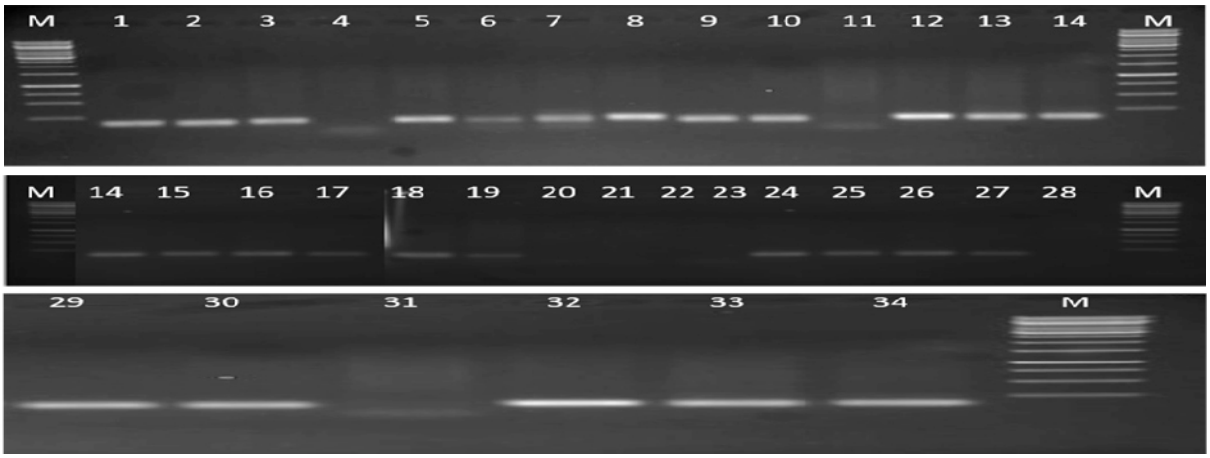
Marker alleles were scored as present (+/1) or absent (-/0). The data was used for similarity based analysis using the programme NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, Version 2.2). Similarity coefficients were used to construct UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Average) to generate dendrogram. Clustering pattern of dendrogram generated by using the pooled molecular data of 18 primers of 34 genotypes produced two main clusters namely I and II. The major cluster-I comprised of 30 accessions and was further found to be divided into three sub-clusters (IA, IB and IC). The major cluster-II comprised of four accessions and was further found to be divided into two sub-clusters (IIA and IIB). The dendrogram revealed that the genotypes that are derivatives of genetically similar type clustered together **(Figure 2.17)**.



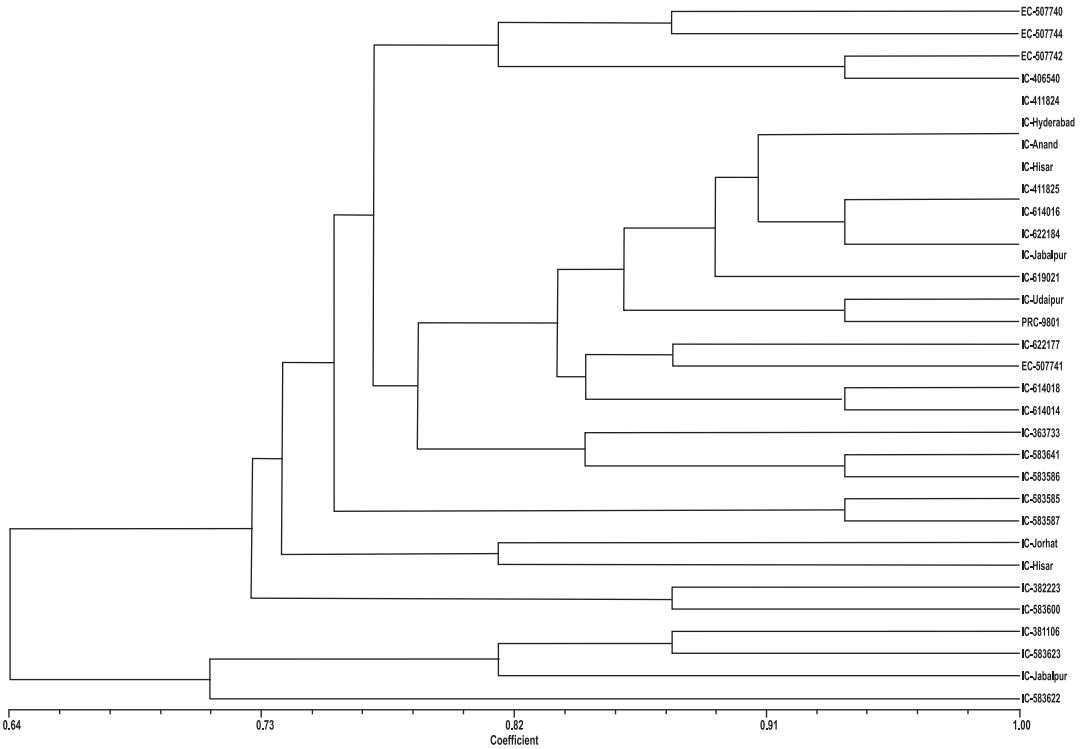
चित्र 2.14: विभिन्न *चेनोपोडियम* एक्सेशनश से निकाला गया जीनोमिक डी.एन.ए.
Fig. 2.14: Genomic DNA isolated from different *Chenopodium* accessions



चित्र 2.15: एस.एस.आर. मार्करों के लिए पीसीआर स्थितियों का अनुकूलन
Fig. 2.15: Optimization of PCR conditions for SSR markers



चित्र 2.16: एसएसआर मार्कर केजीए03 का एम्पलीफिकेशन पैटर्न
Fig. 2.16: Amplification pattern of SSR marker KGA03



चित्र 2.17: यूपीजीएमए क्लस्टर एनालिसिस से बनाया गया डेंड्रोग्राम
Fig. 2.17: Dendrogram resulting from UPGMA cluster analysis

3 अनुसंधान कार्यक्रम – 3
RESEARCH PROGRAMME – 3

फसलीय और गैर–फसलीय क्षेत्रों में समस्यात्मक खरपतवारों का जैव विज्ञान एवं प्रबंधन
Biology and management of problematic weeds in cropped and non-cropped areas

भारत में कई समस्याग्रस्त स्थलीय और जलीय खरपतवार हैं जो फसल और गैर–फसली क्षेत्रों के साथ–साथ जलीय पारिस्थितिकी तंत्र में भी गंभीर समस्या उत्पन्न करते हैं। फसलीय क्षेत्रों में कुछ खरपतवार जैसे कि परपोषी खरपतवार *ओरोबंकी, कुसकुटा,* जंगली धान आदि समस्यात्मक खरपतवार हैं। गैर–फसलीय क्षेत्रों में *मिकेनिया,* गाजर घास, *लैंटाना क्रोमोलेना* आदि देशव्यापी प्रमुख खरपतवार हैं। जलीय खरपतवारों में जलकुंभी और एलीगेटर वीड गंभीर प्रकार के खरपतवार माने गए हैं। हाल के वर्षों में जल गोभी नाम की जलीय खरपतवार का प्रकोप उत्तर भारत में बढ़ता जा रहा है। *साल्विनिया मॉलेस्टा* नाम की जलीय खरपतवार जो केरल और दक्षिण भारत की खरपतवार मानी जाती थी को पहले मध्य भारत में नहीं देखा गया था पर यह अब मध्य प्रदेश के कई जलाशयों और तालाबों में काफी मात्रा में पाई गई है।

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

There are many terrestrial and aquatic weeds in India causing losees in crooped and non-cropped areas and in water bodies ecosystem as wll. In cropped area, many grasses, broad-leaved weeds and parasitic weeds (*Orobanche, Cuscuta*), weeds rice etc are well known problematic weeds. In non-cropped situations, weeds like *Mikania, Parthenium, Chromolaena Saccharum,* etc. have gained national importance. The aquatic weeds like water hyacinth and alligator weed are well known for their severity. Earlier, an aquatic weed of Kerala and south India was not recorded in central and north India, but recently, heavy infestation of this weed has been recorded in a few reservoirs and ponds of Madhya Pradesh.

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

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associate
3.1 समस्याकारक खरपतवारों का जैविकीय आधारित समन्वित प्रबंधन Biological based integrated management of problematic weeds **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **सुशील कुमार** **Principal Investigator:** **Sushil Kumar**	3.1.1 *अलटरनेरिया अलटरनाटा* एवं *नियोकेटिना* स्पसीज द्वारा जलकुम्भी का समन्वित नियंत्रण Integrated management of water hyacinth using *Alternaria alternata* and *Neochetina* spp	योगिता घरडे Yogita Gharde
	3.1.2 *नियोकेटिना* स्पीसीज की सख्या निर्भर आबादी की गतिशीलता एवं जलकुंभी पर प्रभाव Number dependent population dynamics and impact of *Neochetina* spp. on water hyacinth	योगिता घरडे Yogita Gharde
	3.1.3 जैवकारक *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* की संख्या निर्भर आबादी की गतिशीलता एवं उड़द फसल में गाजर घास पर प्रभाव Number dependent population dynamics and impact of bioagent *Zygogramma bicolorata* on in black gram crop	योगिता घरडे Yogita Gharde
	3.1.4 संरक्षण और पारंपरिक जुताई के तरीकों में दीमक के आक्रमण और केंचुआ बहुतायत का अध्ययन Study on termite attack and earthworm abundance in conservation and conventional tillage practices	योगिता घरडे Yogita Gharde

3.1 समस्याकारक खरपतवारों का जैविकीय आधारित समन्वित प्रबंधन

3.1.1 *अलटरनेरिया अलटरनाटा* एवं *नियोकेटिना* स्पसीज द्वारा जलकुम्भी का समन्वित नियंत्रण

इस प्रयोग की शुरुआत जैवकारक *नियोकेटिना* स्पीसीज और कवक के समन्वित प्रभाव को जलकुंभी के ऊपर देखने के लिये की गई थी। नियंत्रित उपचार में पौधों की ऊंचाई को लगातार बढ़ते हुए पाया गया जो प्रारंभिक औसत 18.5 सेमी/पौधा की ऊंचाई से 2016, 2017, 2018 एवं 2019 में क्रमशः 50.5, 82.3, 78.8 और 92.1 सेमी/पौधा हो गई। उस उपचार में जहां *नियोकेटिना* और *अलटरनेरिया अल्टरनाटा* को त्रैमासिक अंतराल में छोड़ा गया था वहां जलकुंभीं मई 2018 तक ही पूर्ण रूप से नियंत्रित हो गई थी। जब *नियोकेटिना* को हर महीने छोड़ा गया तो खरपतवार को मई 2017 तक पूरी तरह से नियंत्रित कर लिया गया और भविष्य में खरपतवार का कोई पुनर्जनन नहीं हुआ था। इस उपचार में, पहले वर्ष में प्रारंभिक ऊंचाई से ऊंचाई में वृद्धि हुई थी, लेकिन अन्य उपचारों की तुलना में, औसत ऊंचाई में वृद्धि केवल 29.4 सेमी/पौधा थी, जो 2017 में गंभीर रूप से कम हो गई थी (6.1 सेमी/पौधा) और मई 2017 तक खरपतवार का पूर्ण नियंत्रण हो गया था। सिर्फ एक बार *नियोकेटिना* को छोड़ने वाले उपचार में खरपतवार की औसत लंबाई 2018 में 32.6 सेमी/पौधा हो गई थी और 2019 में यह मात्र 2.3 सेमी/पौधा रह गई थी। खरपतवार का पूर्ण नियंत्रण अप्रैल 2019 तक हुआ। यह दर्शाता है कि केवल एक बार कीट छोड़ने से जलकुंभी को पूर्ण रूप से नियंत्रित करने में 3 वर्षों से अधिक का समय लग सकता है। *अ. अल्टरनाटा* को सिर्फ एक बार छोड़ने वाले उपचार में जलकुंभी की लंबाई लगातार 2016 और 2017 में बड़ी जो क्रमशः 47.7 एवं 75.8 सेमी/पौधा पाई गई। 2018 में लंबाई घटकर 63.9 पाई गई गई थी और 2019 में यह 46.8 सेमी/पौधा रह गई थी। जब *अ. अल्टरनाटा* का हर महीने स्प्रे किया गया तो जलकुंभी की प्रारंभिक लंबाई 18.5 सेमी/पौधा से बढ़कर 2016, 2017 एवं 2018 में क्रमशः 43.1, 61.5 एवं 54.7 और 2019 में 38.8 सेमी/पौधा हो गई **(चित्र 3.1)**।

शुष्क वजन के आंकड़ों का तुलनात्मक अध्ययन करने से पता चला कि *नियोकेटिना* स्पीशीज जलकुंभी के शुष्क वजन पर काफी प्रभाव डालती है। शुष्क वजन में सबसे कम बढ़ोत्तरी उस उपचार में हुई जिसमें *नियोकेटिना* स्पी. और *अ. अल्टरनाटा* को हर महीने छोड़ा जाता था। *नियोकेटिना* और *अ. अल्टरनाटा* के मासिक उपचार में जलकुंभी के शुष्क वजन में प्रथम वर्ष वृद्धि होती हुई पाई गई। पहले वर्ष शुष्क वजन 30.9 ग्राम/पौधा था जो दूसरे वर्ष घटकर 2.6 ग्राम/पौधा हो गया और तीसरे वर्ष तक पूरा नियंत्रण हो गया। *नियोकेटिना* और *अ. अल्टरनाटा* के त्रैमासिक उपचार में प्रयोग के प्रथम वर्ष में शुष्क वजन प्रारंभिक 9.31 ग्राम/पौधा से बढ़कर 40.1 ग्राम/पौधा हो गया, परंतु दूसरे वर्ष यह घटकर 6.6 ग्राम/ पौधा हो गया जो अगले वर्ष फिर घटकर सिर्फ 1.4 ग्राम प्रति पौधा ही रह गया।

3.1 Biological based integrated management of problematic weeds

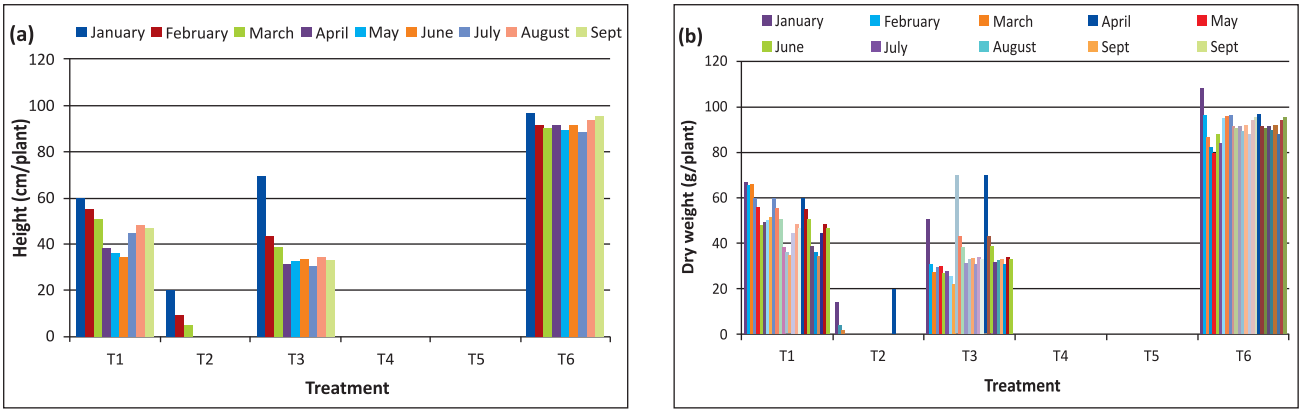
3.1.1 Integrated management of water hyacinth using *Alternaria alternata* and *Neochetina* spp.

This experiment was setup to see the integrated effect of insect bioagent with the fungus with six treatment. In control, there was continuous increase in height from 18.5 cm/plant to 50.5, 82.3, 78.8 and 92.1 cm/plant during 2016, 2017, 2018 and 2019, respectively. In treatment where *Neochetina* spp. and *A. alternata* were added at quarterly interval, complete control of water hyacinth was recorded by May 2018. In monthly release treatment of *Neocheitna* spp. weed was completely controlled by May 2017 and there was no regeneration of the weed in future. In this case, in first year there was increase in height from the initial height, but in comparison to other treatments, average height increase was only 29.4 cm/plant, which was reduced severely in 2017 (6.1 cm/plant) and there was complete control of weed by May 2017. No regeneration occurred in future in this treatment. In one time release treatment of *Neochetina* spp., average height was significantly reduced up to 32. 6 cm in 2018 and remained only 2.3 in 2019. Complete control of weed occurred by April 2019. This indicate that one time release may take more than three years to control water hyacinth. In treatment where *A. alternata* was sprayed only one time, there was continuous increase in height during 2016 and 2017, which increased up to 47.7 and 75.8 cm/plant, respectively. In 2018, there was reduction in height (63.9 cm) which remined 46.8 cm/plant in 2019. In situation of monthly spray of *A. alternata*, there was increase in height from initial 18.5 cm/plant to 43.1, 61.5, 54.7 and 38.8 cm/plant during 2016, 2017, 2018 and 2019, respectively **(Figure 3.1)**.

Comparative analysis of data of dry weight also indicated that there was severe effect of *Neochetina* spp. on dry weight of water hyacinth. In case of monthly release of *Neochetina* spp. and spray of *A. alternata*, there was increase in dry weight during first year (30.9 g/plant), which was reduced up to 2.6 g/plant in second year and there was complete control by third year. In situation of quarterly release of *Neochetina* spp. and spray of *A. alternata*, dry weight increased from initial 9.31 g/plant to 40.1 g/plant during first year, while during 2 year, dry weight reduced severely and reached up to 6.6 g/plant, which further reduced to 1.4 g/plant during next year.

अल्टरनेरिया अल्टरनाटा के एक बार के छिड़काव उपचार में वर्ष 2017 एवं 2018 में प्रारंभिक वजन 9.3 ग्राम/पौधा से बढ़कर क्रमशः 76.5, 82.0 एवं 79.3 ग्राम/पौधा हो गया। 2019 में, सूखा वजन घटाकर 57.2 ग्राम/पौधा हो गया। उस उपचार में जहां *नियोकेटिना* को सिर्फ एक बार छोड़ा गया था वहां जलकुंभी का शुष्क भजन प्रारंभिक 9.31 ग्राम/पौधे से बढ़कर वर्ष 2016 एवं 2017 में क्रमशः 61.1 एवं 45.1 ग्राम/पौधा हो गया, हालांकि यह 2018 में *नियोकेटिना* के कारण घटकर 31.7 ग्राम/पौधा रह गया। 2019 में, औसत सूखा वजन केवल 2.1 ग्राम/पौधा दर्ज किया गया, जबकि अप्रैल 2019 तक पूरा नियंत्रण देखा गया। यह दर्शाता है कि *नियोकेटिना* को हर महीने छोड़ने की अपेक्षा यदि एक बार ही छोड़ते हैं तो शुष्क वजन काफी धीरे–धीरे कम होता है। उस उपचार में जहां सिर्फ *अ. अल्टरनाटा* का हर महीने छिड़काव किया गया, वहां जलकुंभी के शुष्क वजन में लगातार वृद्धि हुई जो कि 2018 में 72.00 ग्राम/पौधा हो गई हालांकि 2019 के दौरान शुष्क वजन में कमी 30.2 ग्राम/पौधा देखी गई।

In event of oly one time *Alternaria alternata* spray treatment, there was continuous increase in dry weight from initial 9.31 g/plant to 76.5, 82.3 and 79.3 g/plant during 2016, 2017 and 2018, respectively. In 2019, dry weight was reduced to 57.2 g/plant. In the treatment where *Neochetina* spp. was released only one time, there was increase in dry weight from initial weight of 9.31 g/plant to 66.1 and 45.1 g/plant during 2016 and 2017, respectively. However, it reduced up to 31.7 g/plant in 3rd year due to action of the weevils. In 2019, average dry weight was recorded only 2.1 g/plant and complete control was recorded April 2019. It indicated that there was slow reduction in dry weight in case of only one time release of *Neochetina* spp. than monthly release of bioagent. In the treatment where monthly spray of *Alternaria alternata* was done, there was continuous increase in dry weight during all the years of experiment which reached up to 72.0 g/plant in 2018, however reduction in dry weight was observed by 30.2 g/plnat during 2019.



T_1: One time application of *Alternaria alternata*; T_2: One time application of *Neochetina* spp.; T_3: Monthly application of *A. alternata*; T_4: Monthly application of *A. alternata* and *Neochetina* sp.; T_5: Quarterly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp.; T_6: Control

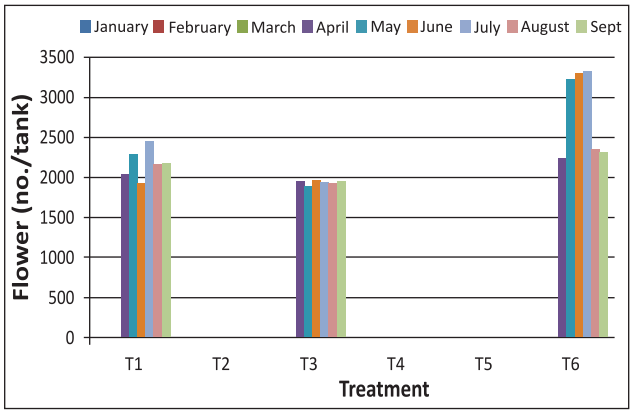
चित्र 3.1: 2019 के दौरान विभिन्न उपचारों में विभिन्न माह में जलकुंभी की औसत ऊंचाई (सेमी/पौधा) (अ) और औसत शुष्क वजन (ग्राम/पौधा) (ब) पर प्रभाव

Figure 3.1: Average height (cm/plant) (a) and average dry weight (g/plant) (b) of water hyacinth in different treatment during different months in 2019

इस अध्ययन से यह पता चला कि उस हर उपचार में जहां *नियोकेटिना* छोड़ी गई थी फूलों का उत्पादन काफी कम हुआ। ऐसे उपचार में जहां *नियोकेटिना* स्पेशीज को सिर्फ एक बार ही छोड़ा गया था, फूलों का औसत उत्पादन 2016 एवं 2017 में क्रमशः 117.4 एवं 41.6 नंबर/टैंक/माह पाया गया, जबकि नियंत्रित उपचार में यह उत्पादन क्रमशः 559.1 एवं 1187 प्रति टैंक हो गया था। तीसरे वर्ष, इस उपचार में फूलों का उत्पादन नहीं हुआ, जबकि नियंत्रण उपचार में फूलों के उत्पादन में लगातार वृद्धि हुई और चौथे वर्ष तक औसत 1856.9 नं. फूल प्रति टैंक दर्ज किए गए। ऐसे उपचारों में जहां *अ. अल्टरनाटा* को एक बार अथवा हर महीने डाला गया था, वहां फूलों की संख्या में लगातार वृद्धि हुई। 2019 में, *अ.*

Study revealed severe reduction in flower production in all such treatments where insects were released. In case of one time release of *Neochetina* spp., average flower production reduced up to 117.4 and 41.6 no./tank/month during 2016 and 2017 in comparison to 559.1 and 1187.0 no./tank in control, respectively. In third year, there was no flower production in this treatment while there was continuous increase in flower production in control treatment and by 4th year average 1856.9 no. flower/tank were recorded. In case of spray of *Alternaria alternata*, either one time spray or monthly spray, there was continuous increase in flower production. In 2019, in one time spray and monthly spreay treatment of *A. alternata*, average flower production was recorded 1448.4 and 1287.8

अल्टरनाटा के एक समय और मासिक स्प्रे उपचार में, औसत फूल उत्पादन क्रमशः 1448.4 और 1287.8 प्रति टैंक दर्ज किया गया **(चित्र 3.2)** जो यह दर्शाता है कि फूलों को कम करने में कवक का कोई प्रभाव नहीं था। पर जब इसे *नियोकेटिना* के साथ डाला गया तो दोनों के प्रभाव के कारण फूलों के उत्पादन में कमी पाई गई। *नियोकेटिना* की संख्या में वृद्धि होने के साथ–साथ फूलों का उत्पादन काफी घट गया।



T_1: One time application of *Alternaria alternata*; T_2: One time application of *Neochetina* spp.; T_3: Monthly application of *A. alternata*; T_4: Monthly application of *A. alternata* and *Neochetina* sp.; T_5: Quarterly application of *A. alternata* and *Neochetina* spp.; T_6: Control

चित्र 3.2: 2019 के दौरान विभिन्न उपचारों में विभिन्न माह में जलकुंभी के फूलों के उत्पादन (नंबर/टैंक/माह) पर प्रभाव

Figure 3.2: Average flower production (no./tank/month) on water hyacinth in different treatment during different months in 2019.

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

यह प्रयोग सात उपचारों के साथ चार अनुकरण में यह जानने के लिये किया गया था कि प्रति वर्गमीटर में कितने जैवकारकों की आवश्यकता जलकुंभी को पूर्ण नियंत्रण करने के लिए होगी। खरपतवार के अच्छी प्रकार से स्थापित होने के बाद *नियोकेटिना* स्पसीज को 30, 60, 100, 150 एवं 200 संख्या/टब की दर से छोड़ा गया। एक उपचार में कीट तीन महीने के अंतराल पर 30/टैंक की दर से छोड़े गये। नियंत्रित उपचार में कोई कीट नहीं छोड़ा गया। टब का पूर्ण क्षेत्रफल 2.63 वर्ग मीटर था। उस उपचार में जहां 30 कीट प्रति टब की दर से छोड़े गए थे वहां जलकुंभी की लंबाई में 2016 एवं 2017 में लगातार वृद्धि पायी गई जो क्रमशः 28.5 एवं 40.4 सेमी प्रति पौधा थी। 2018 में उस उपचार में जहां कीटों की संख्या 60 प्रति टब की दर से छोड़ी गई थी, वहां जलकुंभी की लंबाई में वृद्धि प्रथम वर्ष तो बढ़ी पर द्वितीय वर्ष यह काफी कम हो गई और तृतीय वर्ष में तो मात्र 12.7 सेंटीमीटर प्रति पौधा ही रह गई। उस उपचार में जहां 100 कीट प्रति टब की दर से छोड़े गए थे, वहां प्रथम वर्ष में लंबाई में वृद्धि देखी गई पर दूसरे वर्ष यह काफी अधिक घट गई और तीसरे वर्ष यह नाम पात्र ही रह गई। जब कीटों को 150/टब की दर से छोड़ा गया तो खरपतवार की लंबाई प्रथम वर्ष ही काफी कम हो गई जो 23.5 सेमी प्रति पौधा थी, जबकि द्वितीय वर्ष में यह 5.25 सेमी/पौधा रह गई और जुलाई 2017 तक जलकुंभी का पूर्ण नियंत्रण हो गया था। उस उपचार में जहां कीटों को 200 टब की दर से छोड़ा गया तो जलकुंभी की लंबाई 2016 में ही 22.1 सेमी पौधा हो गई थी जबकि नियंत्रित

per tank, respectively. This indicated that there is no effect of fungus *Alternaria alternata*, if it was applied alone. However, if it was sprayed with *Neochetina* spp. there was effect to reduce flower production due to their combined effect **(Figure 3.2)**. In control, continuous increase in flower production was recorded during all the years. It indicated that there was severe reduction in flower production with the increase population build-up of *Neochetina* spp.

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

The experiment was done with seven treatments in four replications to know the required load of bioagent in per meter square area to control the water hycienth. The Bioagent spp. at the rate of 30, 60, 100, 150 and 200 weevils/tub were released after establishment of weed in the tub. One treatment was kept for quarterly augmentation of weevil at the rate of 30 weevil/tank. In control, no weevil was released. The total area of tub was 2.63 m^2. In the treatment where 30 weevils/tub were released, there was continuous increase in height of water hyacinth during 2016 and 2017, which was 28.5 and 40.4 cm/plant, however in 2018 and 2019, height was reduced to 28.6 and 3.7 cm/plant, respectively. The reduction in height in this treatment in 2019 was recorded -88.9% from the initial height of 16.6 cm/plant In the event where 60 weevils/tub were released, there was increase in height during first year while it reduced drastically by second year and by third year, the average height was only 12.7 cm/plant and there was complete control of the weed. In treatment where 100 weevils/tub were released, there was increase in height during first year, while during second year, it started to reduced severly and height became negligible during 3rd year. In case of release of 150 weevils/tub, average height was reduced severely during first year and it was recorded 23.5 cm/plant, however during second year, it was recorded 5.25 cm/plant and there was complete control of the weed

उपचार में यह 30.0 सेमी प्रति पौधा थी। इसकी औसत लंबाई 2017 में 3.85 सेमी/पौधा नापी गई जबकि जलकुंभी का नियंत्रण अप्रैल 2017 में ही हो गया था। उस उपचार में जहां कीटों को 60 प्रति टब की दर से त्रैमासिक अंतराल में छोड़ा गया था वहां 2016 में खरपतवार की लंबाई 24.2 सेमी पौधा नापी गई थी जबकि नियंत्रित उपचार में इसकी लंबाई 32.0 सेमी/पौधा थी। इसकी औसत लंबाई 2017 में घटकर 4.4 सेमी/पौधा रह गई हालांकि जलकुंभी का पूर्ण नियंत्रण अप्रैल 2017 में ही हो गया था। नियंत्रित उपचार में जहां कोई कीट नहीं छोड़ा गया था, जलकुंभी की लंबाई में लगातार वृद्धि हुई जो 2016, 2017, 2018 एवं 2019 में क्रमशः 32.0, 60.9, 62.7 एवं 71.9 सेमी/पौधा दर्ज की गई। प्रारंभिक ऊंचाई से यह वृद्धि लगभग 333% थी **(तालिका 3.1)**। वर्ष 2019 के विभिन्न महीनों के दौरान खरपतवार की ऊंचाई में विभिन्न उपचार का प्रभाव **चित्र 3.3अ** में दिया गया है

जैवकारकों के छोड़ने की संख्या में बढ़त के अनुसार ही हर उपचार में हर वर्ष जलकुंभी के फूलों की उत्पादन क्षमता पर प्रभाव पाया गया। यह देखा गया कि कीट जलकुंभी में फूलों की उत्पादन क्षमता को घटाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उस उपचार में जहाँ कीटों को 30/टब की दर से छोड़ा गया था, 2016 में औसत कुल उत्पादन 34.2 प्रति टब/माह पाया गया, जबकि 2017 और 2018 में फूलों का उत्पादन नहीं देखा गया। ऐसे उपचार में जहां 60 कीट/टब की दर से छोड़े गए थे वहां 2016 में फूलों का औसत उत्पादन केवल 16.8/टब/माह पाया गया जबकि जब इन्हें 100 कीट/टब की दर से छोड़ा गया तो फूलों का उत्पादन घटकर 15.4 प्रति टब हो गया। इसी तरह जब 150 और 200 कीटो को प्रति टब की दर से छोड़ा गया तो 2016 में फूलों का उत्पादन क्रमशः सिर्फ 10.8 एवं 6.72/टब/माह हुआ। उस उपचार में जहां 60 कीट/टब की दर से त्रैमासिक अंतराल में छोड़े गए थे वहां फूलों का उत्पादन 16.3/टब की दर से देखा गया। नियंत्रित उपचार में जहां कीट नहीं छोड़े गए थे वहां फूलों के उत्पादन में लगातार वृद्धि देखी गई तथा 2016, 2017, 2018 एवं 2019 में क्रमशः 474.6, 1121.2,1095.8 एवं 1272.8 फूल/टब/माह की दर से उत्पन्न हुए। फूलों के उत्पादन के अध्ययन से यह पूर्ण रूप से स्पष्ट हो गया कि कीटों के छोड़ने की संख्या के अनुसार प्रथम वर्ष में ही कीट फूल का उत्पादन रोकना शुरू कर देते हैं । उदाहरण के लिए फूलों का प्रथम वर्ष उत्पादन 34.2/टब/माह उस उपचार में था जहां कीटों को 30/टब की दर से छोड़ा गया था जबकि जहां 200 की दर से छोड़ा गया था, फूलों का औसत उत्पादन प्रथम वर्ष में ही मात्र 6. 72/टब/माह था। इसके विपरीत 2019 में नियंत्रण उपचार में फूलों के उत्पादन में भारी वृद्धि हुई, जो 2016 से 168.2% अधिक थी **(तालिका 3.2)**। वर्ष 2019 के विभिन्न महीनों में नियंत्रण उपचार में फूलों के उत्पादन की संख्या **चित्र 3.3ब** में दी गयी है।

by July 2017. In situation of 200 weevils/tub, height reduced up to 22.1 cm/plant in 2016 in comparison to 32.0 cm/plant in control. In 2017, the average height was recorded 3.85 cm/plant, but complete control of weed was achieved only by April 2017 and there was no regeneration further. In the treatment where 60 weevils/tub were released at quarterly interval, average height in 2016 was recorded 24.2 cm/plant in comparison to 32.0 cm/plant in control, while in 2017, it was recorded 4.44 cm/plant, however, the complete control of weed was achieved only by April 2017. In control where no weevil was released, continuous increase in height was recorded which reached up to 32.0, 60.9, 62.7 and 71.9 cm/plant during 2016, 2017, 2018 and 2019, respectively. This increase from the initial height was about 333% **(Table 3.1)**. Effect of different treatment in height of weed during different month of year the 2019 is given in **Figure 3.3a**.

Flower production in water hycienth was also affected in all treatments corresponding to increase in population load of bioagent. It was recorded that weevils play very important role to reduce flower production in water hyacinth. In case of release of 30 weevils/tub, the average flower production was recorded 34.2/tub/month during 2016, while there was no flower production in 2017 and 2018. In case of release of 60 weevils /tub, flower production was recorded only 16.8/tub in 2016, while in 100 weevils/tub release, flower production reduced up to 15.4/tub. Likewise, in release of 150 and 200 weevils/tub, flower production was only 10.8 and 6.72/tub during 2016. In the treatment where quarterly release of 60 weevils/tub was made, average flower production was noticed about 16.3/tub. In control where no release of weevils was made, there was a continuous increase in flower production which was recorded 474.6, 1121.2 and 1095.8/tub during 2016, 2017 and 2018, respectively. Study on flower production clearly revealed that flower production was inhibited during first year corresponding to number of increase in release. For example, in case of 30 weevils/tub release, flower production was 34.2/tub while in case of release of 200 weevils/tub, average flower production was only 6.72/tub. Contrary to this, there was drastic increase in flower production in control, which was 168.2% more from 2016. **(Table 3.2)**. Number of flower production in control treatment during different month of year 2019 is given in **Figure 3.3b**.

तालिका 1: जैवकारक *नियोकेटिना* स्पसीज की विभिन्न संख्याओं का विभिन्न उपचारों में विभिन्न वर्षों के दौरान नियंत्रण की तुलना में औसत ऊंचाई को कम करने पर प्रभाव।

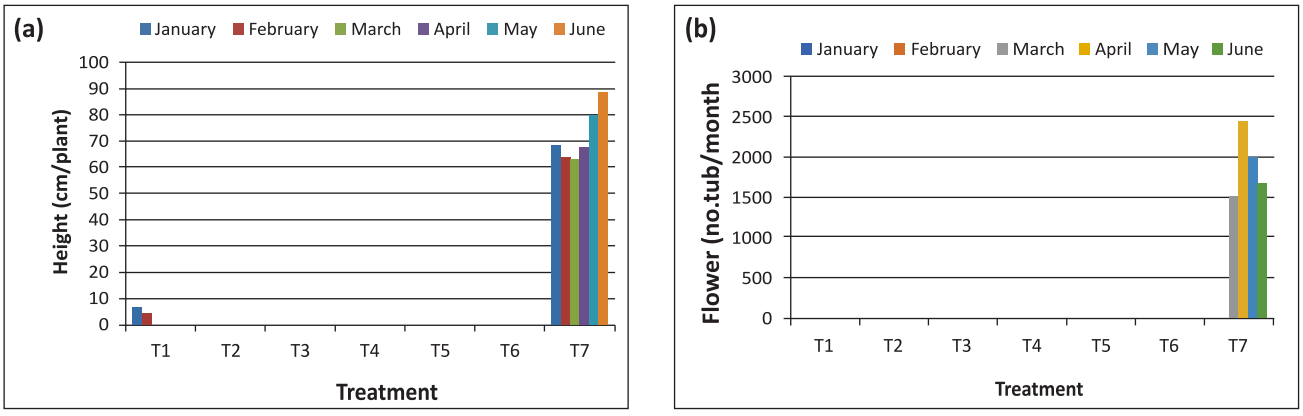
Table 3.1: Effect of different number of release of bioagent *Neochetina* spp. on reduction of average height in different treatments in comparison to control during different years.

Treatment	Height cm /plant			
	2016	2017	2018	2019
T1-30 weevils /tub	28.5	40.4	28.6	3.7 (-88.9%)
T2-60 weevils/tub	28.20	25.27	12.7	0.0
T3- 100 weevils/tub	25.4	14.89	6.36	0.0
T4- 150 weevils/tub	23.5	5.25	0.0	0.0
T5- 200 Weevils/tub	22.1	3.85	0.0	0.0
T6- 60 weevils/tub (quarterly augmentation)	24.2	4.44	0.0	0.0
T7- Control (spray of fungicides/insecticide	32.0	60.96	62.7	71.9 (+333%)

तालिका 2: जैवकारक *नियोकेटिना* स्पसीज की विभिन्न संख्याओं का विभिन्न उपचारों में विभिन्न वर्षों के दौरान नियंत्रण की तुलना में औसत फूलों के उत्पादन को कम करने पर प्रभाव।

Table 3.2: Effect of different number of release of bioagent *Neochetina* spp. on reduction of flowers in different treatments in comparison to control during different years.

Treatment	Flower (No./tub/month)			
	2016	2017	2018	2019
T1-30 weevils /tub	34.2	0.0	0.0	0
T2-60 weevils/tub	16.8	0.0	0.0	0
T3- 100 weevils/tub	15.4	0.0	0.0	0
T4- 150 weevils/tub	10.8	0.0	0.0	0
T5- 200 Weevils/tub	6.72	0.0	0.0	0
T6- 60 weevils/tub (quarterly augmentation)	16.3	0.0	0.0	0
T7- Control (spray of fungicides/insecticide	474.6	1121.2 136%	1095.8 130%	1272.8 +168.2%



T_1: One time release of weevils 30/tub; T_2: One time release of weevils 60/tub.; T_3: One time release of weevils 100/tub; T_4: One time release of weevils 150/tub; T_5: One time release of weevils 200/tub; T_6: Quarterly release of weevils 30/tub; T_7: Control (no release of bioagent

चित्र 3.3: 2019 के दौरान विभिन्न उपचारों में विभिन्न माह में जलकुंभी की औसत ऊंचाई (अ) और औसत औसत फूलों के उत्पादन (ब) पर प्रभाव

Figure 3.3: Average height (a) and average flower production (b) of water hyacinth in different treatment during different months in 2019

3.1.3 जैवकारक *जायगोग्रामा बाइकोलोराटा* की संख्या निर्भर आबादी की गतिशीलता एवं उड़द फसल में गाजर घास पर प्रभाव

वर्षा ऋतु में कीट को गाजर घास के नियंत्रण के लिए उपयुक्त माना गया है, क्योंकि इस समय यह अपनी आबादी को तेजी से बढ़ाकर गाजर घास को काफी क्षति पहुंचाता है। अभी तक फसलों में गाजर घास को क्षति पहुंचाने की इसकी क्षमता का आंकलन नहीं किया गया है। इस कारण यह प्रयोग उड़द की फसल में इस कीट की आबादी निर्भर गतिशीलता और गाजर घास

3.1.3 Number dependent population dynamics and impact of bioagent *Zygogramma bicolorata* on *Parthenium* in black gram crop

Insect has been considered an effective bioagent for its biological control in non-cropped area during rainy season because during this period, it multiply fast and cause appreciable damage to weed. In crop situation, its potential to control *Parthenium* has not been studied properly so far. Therefore, this experiment was conducted to find out the number dependent population dynamics and damage

को क्षति पहुंचाने की क्षमता को जानने के लिए किया गया है। उड़द को गाजर घास के साथ खुले खेत में बोया गया। उगने के 15 और 25 दिन बाद 3.35 मीटर स्क्वायर की मच्छरदानी को इसके ऊपर लगाया गया। बुआई के 20 और 30 दिन पर विभिन्न संख्याओं में जैसे कि 3, 4, 5, 6 और 7 के जोड़ों में कीटो को छोड़ा गया। हर उपचार को चार अनुकरण में किया गया। कंट्रोल उपचार में कीट नहीं छोड़े गए। एक उपचार को खरपतवार रहित रखा गया। 15 दिनों के अंतराल पर हर मच्छरदानी से गाजर घास के पांच पौधों से बिना उखाड़े कीट के अंडे और व्यस्क की संख्या रिकॉर्ड की गई। छोड़ने से पहले गाजर घास का घनत्व और लम्बाई नापी गई। छोड़ने के बाद गाजर घास का घनत्व ऊंचाई और गाजर घास पर कीटों की क्षति का आंकलन शून्य से 100 प्रतिशत में किया गया। गाजर घास का शुष्क भजन फसल कटाई के समय लिया गया। और हर उपचार से उड़द फसल के उत्पादन का आंकड़ा भी लिया गया।

यह देखा गया कि 20 और 30 दिनों के ऊपर बीटल छोड़ने वाले उपचार में गाजर घास का घनत्व लगभग एक जैसा ही था। गाजर घास के घनत्व पर बीटल का काफी प्रभाव पाया गया। यह देखा गया कि गाजर घास का घनत्व बीटल छोड़ने के 45 दिन बाद विभिन्न उपचारों में काफी कम हो गया था जबकि कंट्रोल उपचार में यह काफी अधिक था। यह दर्शाता है कि विभिन्न जोड़ों में बीटल छोड़ने पर कीटों की संख्या के अनुसार गाजर घास के घनत्व मे कमी होती जाती है। नियंत्रित उपचार की अपेक्षा कीट छोड़ने वाले विभिन्न उपचारों में महत्वपूर्ण कमी हो जाती है। यह पाया गया कि मैक्सिकन बीटल गाजर घास की ऊंचाई को कम करने में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। उन उपचारों में जहां पर बीटल नहीं छोड़े गए थे गाजर घास की लंबाई 93.7 सेंटीमीटर प्रति पौधा तक पहुंच गई थी। परंतु उन उपचारों में जहां पर विभिन्न जोड़ों में मैक्सिकन बीटल छोड़े गए थे वहां पर गाजर घास की ऊंचाई में काफी कमी पाई गई। विभिन्न उपचारों में भी गाजर घास की ऊंचाई में कमी पाई गई। यह देखा गया कि जहां पर तीन जोड़े मैक्सिकन बीटल के छोड़े गए थे वहां पर गाजर घास की लंबाई 20 एवं 30 दिनों पर छोड़ने के 45 दिन बाद क्रमशः 107.27 एवं 67.0 सेंटीमीटर प्रति पौधा दर्ज की गई। उस उपचार में जहां पर 7 जोड़े मैक्सिकन बीटल के छोड़े गए थे वहां इसकी लंबाई 20 एवं 30 दिनों के बाद छोड़ने पर क्रमशः 69.00 और 75.9 सेंटीमीटर प्रति पौधा पाई गई। इस प्रयोग से यह पता चला कि 5 से 6 जोड़े बीटल वाले उपचारों में महत्वपूर्ण अंतर नहीं था, लेकिन तीन जोड़े और 5,6, और 7 जोड़े वाले उपचार में महत्वपूर्ण कमी दर्ज की गई **(तालिका 3.3)**।

मैक्सिकन बीटल का प्रभाव विभिन्न उपचारों में फूलों की संख्या को कम करने में भी देखा गया। बीटल छोड़ने के 45 दिन बाद फूलों की संख्या गिनी गई तो पाया गया की नियंत्रित उपचार में यह संख्या 20 एवं 30 दिनों के बाद छोड़ने पर क्रमशः 171.47 एवं

potential of bioagent in blackgram crop. Experiment was conducted in mosquito net conditions. Blackgram was sown along with the *Parthenium* in open field. After 15 and 25 days of sowing, mosquito nets of 3.35 m were erected over the crop and to release at 20 and 30 DAS, respectively. Before release of beetles in different treatment, density and height was recorded. Beetles were released in 3, 4, 5, 6, and 7 pairs in each mosquito net in 4 replications. In control, beetles were not released. One treatment was kept weed free by removing all type of weeds manually. After release of beetles at 20 and 30 DAS, total number of eggs, grubs and adults were recorded from 5 plants from each mosquito net at 15 days interval without uprooting the weed. Height and total number of flowers were also counted. Visual damage by the beetles was assessed by giving rank from 0 to 100 per cent. Dry weight of and blackgram was recorded at harvest. Yield of backgram from each treatment was recorded.

It was seen that after 20 and 30 days of release of beetles, density of carrot grass was similar to that of almost all the treatments. The beetle greatly influenced the density of carrot grass. It was seen that the density of carrot grass was reduced considerably in the various treatments after 45 days of releasing the beetle, whereas in control, it was much higher. This indicates that the carrot grass density decreases according to the number of insects released in different pairs. There is a significant reduction in different release treatments compared to controlled treatments. It was found that Mexican beetle plays a very important role in reducing the height of the carrot grass. In those treatments where beetles were not released, the length of the carrot grass reached upto 93.7 cm/plant. In those treatments where Mexican beetles were released in different pairs, there was considerable decrease in height of carrot grass. In various treatments, decrease in height of carrot grass was recorded. It was seen that where three pairs of Mexican beetles were released, carrot grass height reached after 45 days up to 107.27 and 67.0 cm/plant at 20 and 30 days of sowing (DAS). In that treatment, where 7 pairs of Mexican beetles were released, plant height was recorded 69.00 and 75.9 cm/plant after 45 days of release at 20 and 30 DAS, respectively. This experiment showed that there was no significant difference between release of 5 to 6 pairs of beetles, but significant reductions in treatment was recorded between 3 pairs and 5, 6 and 7 pairs **(Table 3.3)**.

The effect of release of different number of beetles was seen in reducing the number of flowers in various treatments. After 45 days of release of beetles at 20 and 30 DAS, the flower number was recorded 171.47 and 168.7 per

168.7 प्रति पौधा थी जबकि विभिन्न उपचारों में जहां विभिन्न जोड़ों में बीटल छोड़े गए थे वहां पर फूलों की संख्या में मैक्सिकन बीटल छोड़ने के अनुसार कमी पाई गई। यह देखा गया कि जिस उपचार में तीन जोडे बीटल छोड़े गए थे उसमें फूलों की संख्या बुआई के 20 और 30 दिनों बाद बीटल छोड़ने के 45 दिन पर क्रमशः 143.07 और 67.8 प्रति पौधा दर्ज की गई। उस उपचार में जहां 7 जोड़े मैक्सिकन बीटल के छोड़े गए थे वहां पर फूलों की संख्या 20 और 30 दिनों पर छोड़ने के 45 दिन बाद क्रमशः 23.53 और 41.1 प्रति पौधा दर्ज की गई थी। यह प्रयोग दर्शाता है कि फूलों की संख्या में भी विभिन्न उपचारों में काफी कमी आती है। चाहे कम बीटल भी छोड़े हो तब भी उनका काफी प्रभाव फूलों की संख्या को कम करने में पड़ता है **(तालिका 3.3)**।

plant, respectively. The number of flowers were found reduced according to increasing in release of Mexican beetle. It was seen that in the treatment where 3 pairs of beetles had been released, the number of flowers after 45 days of release recorded 143.07 and 67.8 per plant at 20 and 30 DAS, respectively. In that treatment where 7 pairs of Mexican beetles were released, 23.53 and 41.1 no./plant flowers were recorded after 45 days of release at 20 and 30 DAS, respectively. This experiment showed that flowers production was reduced in different number of release of beetles. Even, if a few beetles are released, they have a great effect in reducing the number of flowers **(Table 3.3)**.

तालिका 3.3: *जायगोग्रामा बाइकोलाराटा* की विभिन्न संख्या का *पार्थेनियम* की ऊंचाई (सेमी प्रति पौधा), फूल (नं. प्रति पौधा) ग्रब (नं. प्रति पौधा) पर बुवाई के 20 और 30 दिनों बाद छोड़ने के 45 दिनों पर प्रभाव और उड़द के दाने की पैदावार

Table 3.3: Effect of different number of *Zygogramma bicolorta* on average height (cm/plant), flower (no./plant) of *Parthenium*; grub (no./plant) on weed at 45 days of release at 20 and 30 days of sowing (DAS) and grain yield of black gram at harvest

Treatment	Release of bioagent at 20 days after sowing				Release bioagent at 30 days after sowing			
	Plant height (cm/plant)	Flower (no./plant)	Grubs (no./plant)	Grain yield of black gram (kg/ha)	Plant height (cm/plant)	Flower (no./plant)	Grubs (no./plant)	Grain yield of black gram (kg/ha)
3 pair	107.27	143.07	2.53	334	67.0	67.8	1.9	283
4 pair	88.2	56.5	2.13	354	80.1	71.3	2.2	290
5 pair	92.3	48.8	2.87	349	77.0	55.2	2.7	350
6 pair	99.9	70.9	2.20	434	81.3	56.1	2.5	357
7 pair	69.0	23.5	3.60	491	75.9	41.1	3.4	418
Control (no bioagent)	89.8	171.5	0.00	188	93.7	168.7	0	188
Hand Weeing	-	-	-	427	-	-	-	427

उड़द की उपज के आंकड़ों से भी पता चलता है कि मैक्सिकन बीटल की उपज बढ़ाने में काफी योगदान था। उन उपचारों में जहां पर सिर्फ तीन जोड़े बीटल के छोड़े गए वहां पर 45 दिन बाद 20 और 30 दिन की बुवाई के बाद वाले उपचारों में उड़द की उपज क्रमशः 334 एव 283 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर दर्ज की गई। उस उपचार में जहां पर 7 जोड़े मैक्सिकन बीटल के छोड़े गए थे वहां पर उड़द की उपज क्रमशः 491 एवं 418 किलोग्राम प्रति हेक्टर दर्ज की गई। इससे यह भी पता चलता है कि उपचारों में जहां मैक्सिकन बीटल के कम संख्या के जोड़े छोड़े गए थे वहां पर कम उपज प्राप्त हुई, परंतु जहां पर अधिक बीटल छोड़े गए थे वहां उपज अधिक प्राप्त हुई। उस उपचार में, जहां कोई बीटल नहीं छोड़ा गया था, 188 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की उपज प्राप्त की गई, जबकि हाथ से उपचार करने पर 427 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर उपज प्राप्त हुई थी।

The data of black gram yield also showed that Mexican beetle contributed significantly in increasing the yield. In those treatments where only 3 pairs of beetles were released, the yield of black gram was recorded 334 and 283 kg/ha after 45 days of release at 20 and 30 days after sowing, respectively. In case of release of 7 pairs of Mexican beetles, the yield of black gram was recorded 491 and 418 kg/ ha. It also showed that in the treatments where lesser number of Mexican beetles were released, less yield was obtained, but where more beetles were released, yield was more. In that treatment, where no beetle was released, 188 kg/ha yield was obtained while in hand weeding treatment 4.27 kg/ha yield was obtained at harvest.

3.1.4 संरक्षण और पारंपरिक जुताई के तरीकों में दीमक के आक्रमण और केंचुआ बहुतायत का अध्ययन

परम्परागत और संरक्षण कृषि क्षेत्र की गेहूं की फसल में दीमक द्वारा नुकसान के खोजपूर्ण नमूने से पता चला है कि संरक्षण कृषि की तुलना में परंपरागत रूप से तैयार गेहूं की फसल में विभिन्न स्थानों में दीमक की क्षति अधिक थी।

3.1.4 Study on termite attack and earthworm abundance in conservation and conventional tillage practices.

Exploratory sampling of damage by termite in wheat crop of conventional and conservation agriculture field revealed more damage of termite in different patches in conventional tilled wheat crop in comparison to conservation tilled field.







रबी और *खरीफ* मौसम के दौरान गेहूं, मूंग, चना और चावल की फसलों के पारंपरिक जुताई और संरक्षण जुताई क्षेत्र से केंचुआ की बहुतायत संख्या जानने के लिए नमूने लिए गए। पारंपरिक जुताई की तुलना में गेहूं, मूंग, चना, मटर की फसल के संरक्षण क्षेत्र से अधिक केंचुआ संख्या प्राप्त की गई। चावल–गेहूं की फसल प्रणाली में, केंचुआ की आबादी कम पाई गई **(तालिका 3.4)**।

Samples were taken for knowing the population abundance of earthworm from the conventional tilled and conservation field of wheat, green gram, pigeon pea and rice crops during *Rabi* and *Kharif* season. More earthworm population was obtained from the conservation field of wheat and green gram or pigeon pea cropping system than the conventional tilled field. In rice-wheat cropping system, population of earthworm was found low **(Table 3.4)**.

तालिका 3.4: पारंपरिक जुताई और संरक्षण जुताई वाले गेहूं, मूंग, चना, मटर के खेतों में केंचुआ (प्रति मीटर वर्ग) की आबादी।

Table 3.4: Population of earthworm (no. per meter square) in wheat-rice-green gram cropping system in conventional tilled fields and conservation tillage fields.

Treatment	Earthworm population/m²	
	08-01-2019	27-02-2019
Conservation field	20.77	28.77
Zero tillage	4.44	1.77
Conventional tillage	4.17	5.44

4 अनुसंधान कार्यक्रम – 4
RESEARCH PROGRAMME – 4

शाकनाशियों का पर्यावरण पर प्रभाव
Environmental impact of herbicides

4.1 गेहूं आधारित फसल प्रणाली और उनके शमन उपायों के तहत शाकनाशियों का पर्यावरणीय प्रभाव

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

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

Persistence of herbicide residues is of great concern as presence of herbicide residues in the soil may not only damage the sensitive succeeding crops but also adversely affect human and animal health due to bioaccumulation of residues in crop produce. Due to rain and irrigation, persisting residues are likely to move towards subsurface soil and may contaminate ground water. Thus project on 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 andcrops under field conditions.

परियोजना Project	प्रयोग Experiment	सहयोगी Associate
4.1 गेहूँ आधारित फसल प्रणाली और उनके शमन उपायों के तहत् हर्बीसाइड्स का पर्यावरणीय प्रभाव का अध्ययन Environmental risk assessment of herbicides under wheat based cropping system and their mitigation measures **प्रमुख अन्वेषणकर्ता:** **शोभा सोंधिया** **Principal Investigator:** **Shobha Sondhia**	4.1.1 मक्का के खेत की मृदा में एट्राजिन, टेम्बोट्रियोन और टोप्रामिजोन के अवशेषों का अध्ययन Residues of atrazine, tembotrione, and topramizone in the soil of maize field in *Kharif*	वी.के. चौधरी VK Choudhary
	4.1.2 *रबी* 2018–19 में गेहूँ के खेत की मिट्टी में था पेन्डीमेथालिन, मेसोसल्यूरॉन और आयोडोसल्यूरॉन–इथाइल और मेटसल्यूरॉन के अवशेष और स्थिरता का अध्ययन Residues of pendimethalin, mesosulfuron iodosulfuron-ethyl and metsulfuron in the soil of wheat field in *Rabi* 2018-19	वी.के. चौधरी VK Choudhary
	4.1.3 मृदा एवं जल के भौतिक रासायनिक गुणों एवं मछली मृत्यु पर शाकनाशियों का प्रभाव Effect of herbicides on soil and water physico-chemical properties and fishes	–
	4.1.4 यु.एफ.एल.सी. द्वारा मक्का के शाकनाशी के निर्धारण के लिए बहुअवशेष विधि Multiresidue method for determination of maize herbicide by UFLC	–
	4.1.5 एल.सी.–एम.एस/एम.एस.द्वारा शॉकनाशियों के निर्धारण के लिए एक बहुअवशेषनिष्कर्ष विधि का विकास A multiresidue method for determination of herbicide by LC-MS/MS	–
	4.1.6 भूजल में शाकनाशी अवशेषों का निर्धारण Determination of herbicide residues in ground water	वी.के. चौधरी VK Choudhary
	4.1.7 संरक्षण कृषि प्रयोगों के तहत शॉकनाशी अवशेष Herbicide residues under conservation agriculture experiments	वी.के. चौधरी VK Choudhary
	4.1.8 स्वीट कॉर्न में एट्राज़ीन अवशेषों का निर्धारण Determination of atrazine residues in sweet corn	दिबाकर घोष Diwakar Ghosh
	4.1.9 प्राकृतिक वर्षा होने के बाद मिट्टी एवं लीचेट्स में टोप्रामिजोन के अवशेष Determination of topramezone residues in soil and leachates after receiving natural rains in 2019	–

4.1.1 *खरीफ* मक्का के खेत की मृदा में एट्राजिन, टेम्बोट्रियोन और टोप्रामिजोन के अवशेषों का अध्ययन

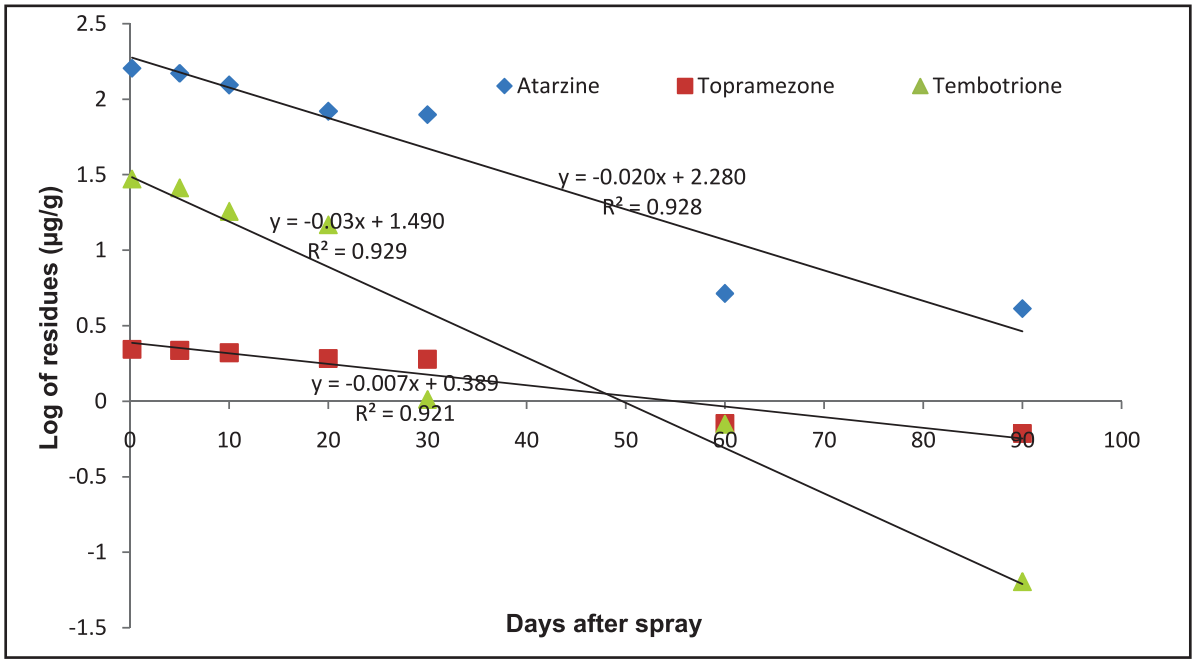
खरीफ 2019 में मक्का की फसल में एट्राजीन, ट्रेम्बोट्रियोन और टोप्रामिजोन का उपयोग 1.0 किग्रा/हेक्टेयर 0.125 किग्रा/हेक्टेयर और 25 ग्राम/हेक्टेयर अवशेषों के अध्ययन और शाकनाशियों के अपघटन का अध्ययन हेतु किया गया। विभिन्न समय अंतराल पर पानी मिट्टी और मछलियों में शाकनाशियों के अपघटन का निर्धारण किया गया। शाकनशियों की स्थिरता के लिए मिट्टी मक्का और पानी में 0, 15, 30, 60, 90, 120 दिनों में अवशेषों का मूल्यांकन किया गया था। शाकनाशी के उपयोग और वर्षा के बाद पानी और मछलियों के नमूने एकत्र किए गए और *रबी* में सिंचाई के बाद जैव संचय और शाकनाशियों की स्थिरता को देखने के लिए 0 से 100 दिनों के बीच संबंधित दिनों में मछलियों की मृत्यू और जल की गुणवत्ता का भी मूल्यांकन किया गया। सभी नमूनों को पहले की मानकीकृत तरीकों के रूप में यूएफएलसी द्वारा अवशेषों के लिए संसाधित और विशलेषण किया गया।

खरीफ में 1.602 से 0.041 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम एट्राजिन के अवशेष मक्के के खेत की मिट्टी में स्प्रे के बाद में पाए गए, हालांकि पौधों में अवशेष 1.387 और 0.032 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम जीरो से 90 दिनों के बीच पाए गए **(चित्र 4.1)**। मछलियों में 0.074 और 0.048 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम एट्राजिन के अवशेष 30 दिन और 60 दिन के अंतराल पर परीक्षण में पाए गए जो खेत के तालाब के पानी से प्राप्त की गई थी। फसल के दाने में अवशेष 0.015 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम पाए गए। जबकि 0 से 90 दिनों के बीच मक्का के खेत में टेम्बोट्रियोन स्प्रे के बाद मिट्टी में 0.296 से 0.079 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम अवशेष मिले थे, हालांकि पौधों में अवशेष 0. 456 से 0.063 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम तक पाए गए थे। मछलियों में 0.043 और 0.007 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम अवशेषों को 20 और 60 दिन में पाया गया जो खेत के तालाब से प्राप्त की गई थी। अनाज के फसल अवशेषों में टेम्बोट्रियोन 0.001 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम पाया गया। यद्यपि, मक्का के खेत में स्प्रे के बाद मिट्टी में टोप्रामिज़ोन के 0. 0273 से 0.0019 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम अवशेष पाए गए, परतुं पौधों में अवशेष 0.365 से 0.012 µg/gat माइक्रोग्राम प्रति ग्राम 60 दिनों में पाए गए। मछलियों में 0.014 और 0.003 µg/gat माइक्रोग्राम प्रति ग्राम अवशेषों को 20 और 60 दिन में पाए गए। अनाज के फसल अवशेषों में 0.001 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम पाया गया। मक्के के खेत की मिट्टी में एट्राजिन, टेम्बोट्रियोन और टोप्रामिज़ोन का अपघटन **चित्र 4.1** में दिया गया है।

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

Atrazine, tembotrione, and topramizone were applied at 1.0 kg/ha, 120 and 25 g/ha to the maize crop in *Kharif* 2019 at recommended doses to study residues and degradation of herbicides. Herbicide dissipation was determined in water, soil and fishes at different time interval. Herbicide residues in soil, maize and water at 0, 15, 30, 60, 90, 120 days were evaluated for persistence of herbicides. 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 see bioaccumulation and persistence of herbicides. Effect of herbicides on fish mortality and water quality was also evaluated in the respective days. All samples were processed and analyzed for residues by UFLC as already standardized methods.

In *Kharif*, 1.602 to 0.041µg/g residues of atrazine was found in the soil after its spray in the maize field, however in the maize plants, residues were found to be 1.387 and 0.032 µg/g between 0 to 90 days. In the fishes 0.074 and 0.048 µg/g atrazine residues were detected at 30 and 60 days that received runoff water from the field to the pond. At harvest, residues in the grains was found to be 0.015 µg/g. Whereas, 0.296 to 0.079 µg/g residues of tembotrione was found in the soil after its spray in the maize field between 0 to 90 days, however in the plants residues were found to be 0.456 to 0.063 µg/g. In the fishes, 0.043 and 0.007 µg/g residues were detected at 20 and 60 days that received runoff water from the field to the pond. At harvest, residues in the grain was found to be 0.001 µg/g. However, 0. 273 to 0.0019 µg/g residues of topramizone was found in the soil after its spray in the maize field, however, in the plants residues were found to be 0.365 to 0.012 µg/g at zero to 60 days. In the fishes 0.014 and 0.003 µg/g atrazine residues were detected at 20 and 60 days that received runoff water from the field to the pond. At harvest residues in the grain was found to be 0.001 µg/g. Dissipation of atrazine, temobtrione and topramezone in the soil of maize field is given in **Figure 4.1**.



चित्र 4.1: मक्का के खेत की मिट्टी में एट्राज़ीन, टेम्बोट्रियोन और टोप्रामिज़ोन के अपघटन काइनेटिक्स
Figure 4.1: Dissipation kinetics of atrazine, tembotrione and topramezone in the soil of maize field

मक्के के खेत में शाकनाशी के उपयोग के बाद पीएच और ईसी से संबंधित मिट्टी के भौतिक–रासायनिक गुण भी निर्धारित किए गए थे जो **तालिका 4.1** एवं **4.2** में दिये गए है।

Soil physico-chemical properties related to pH and EC was also determined after herbicide application in the maize field **(Table 4.1** and **4.2)**.

तालिका 4.1: *खरीफ* 2019 के दौरान शाकनाशी छिड़काव के बाद मिट्टी और पानी के पीएच में परिवर्तन
Table 4.1: Change in pH of soil and water after herbicide application during *Kharif* 2019

Days	Control		Atrazine		Topramezone		Tembotrione	
	Water	Soil	Water	Soil	Water	Soil	Water	Soil
0 day	6.975	6.445	6.79	6.14	8.455	6.575	8.465	6.575
5 day	6.625	6.875	7.655	5.91	8.275	6.825	7.94	6.84
10 day	7.205	6.6	7.655	6.527	8.75	6.72	8.44	7.13
20 day	7.11	6.875	8.305	6.79	6.955	6.7	6.92	6.66
30 day	7.41	6.6	8.105	6.785	7.875	6.795	8.17	6.4954
60 day	7.31	6.705	8.175	6.76	7.48	6.475	8.3	6.605
harvest	7.225	6.055	7.525	6.045	6.865	6.1	7.375	6.09

तालिका 4.2: *खरीफ* 2019 के दौरान मक्का की फसल और तालाब के पानी की मिट्टी के ईसी (µS/cm) में परिवर्तन
Table 4.2: Change in EC (µS/cm) of the soil of maize crop and adjoining pond water during *Kharif* 2019

Days	Control		Atrazine		Topramezone		Tembotrione	
	Water	Soil	Water	Soil	Water	Soil	Water	Soil
0 day	1029.5	117.2	693.5	81.1	666.0	86.35	607.5	105.5
5 day	878.0	72.2	589.0	49.8	667.0	101.1	544.5	80.4
10 day	807.0	67.8	732.5	99.1	642.0	62.0	672.0	60.3
20 day	1029.5	106.9	589.0	74.5	394.5	69.6	374.0	62.3
30 day	878.0	69.4	732.5	73.3	234.0	49.8	231.0	51.35
60 day	944.0	73.35	700.0	79.2	300.0	113.6	261.0	103.9
harvest	340.5	207.5	245.5	179.1	243.0	192.5	253.0	181.7

4.1.2 *रबी* 2018–19 में गेहूँ के खेत की मिट्टी में पेन्डीमेथालिन, मेसोसल्यूरॉन और आयोडोसल्यूरॉन –इथाइल और मेटसल्यूरॉन के अवशेष और स्थिरता का अध्ययन

पेंडीमेथालिन (1.0 किग्रा/हेक्टेयर) (मेसोसल्यूरॉन + आयोडोसल्यूरॉन, तैयार मिश्रण (अटलांटिस) (400 ग्राम/हेक्टेयर) और मेटसल्फूरान–मिथाइल (4 ग्राम/हेक्टेयर) का उपयोग *रबी* 2018.19 में गेहूं के भूखंडों में, अवशेषों और शाकनाशियों के क्षरण के अध्ययन हेतु अनुशंसा की गई। विभिन्न समय अंतराल पर पौधे, पानी, मिट्टी और मछलियों में शॉकनाशी के अवशेषों का निर्धारण किया गया। जैव संचय और शॉकनाशी की स्थिरता को देखने के लिए रबी में 0 से 100 दिनों के बीच शॉकनाशी अनुप्रयोग और बाढ़ या सिंचाई के बाद पानी और मछलियों के नमूने एकत्र किए गए। मछलियों की मृत्यु दर और जल की गुणवत्ता के प्रभाव का भी संबंधित दिनों में मूल्यांकन किया गया। सभी नमूनों को पहले मानकीकृत विधियों से यूएफएलसी द्वारा अवशेषों की प्रक्रिया एवं विश्लेषण किया गया।

रबी 2018–19 में गेहूँ की मिट्टी में पेंडीमेथालिन के अवशेष 0.0142 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम पाए गए, जबकि तालाब के पानी के नमूनों में 11.08 माइक्रोग्राम प्रति लीटर तक अवशेष पाए गए जो की कटाई के दौरान एकत्रित किये गए थे। 60 दिनों में मछलियों में 0.77 माइक्रोग्राम प्रति किलोग्राम पेंडीमेथालिन के अवशेष पाए गए। कटाई के समय तालाब के पानी में एकत्रित किये गए मिट्टी एवं दानों के नमूनों में मेसोसल्यूरॉन और आयोडोसल्यूरॉन के अवशेष निर्धारित सीमा (0.01 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम) से कम पाए गए। 60 दिनों में तालाब के पानी के नमूनों में मेसोसल्यूरॉन और आयोडोसल्यूरॉन के अवशेष निर्धारित सीमा (0.01 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम) से कम पाए गए। कटाई के समय रबी 2018–19 में पौधे, पानी, मिट्टी और मछलियों में मेटसल्यूरॉन–मिथाइल, मेसोसल्यूरॉन और आयोडोसल्यूरॉन के अवशेष निर्धारित सीमा से कम पाए गए **(चित्र 4.2)**।

रबी 2018–19 में गेहूँ के खेत में पेंडीमेथालिन की सीमा 1.994 से 0.057 µg/g तक 0 से 90 दिनों में पाई थी जबकि गेहूँ के पौधे में 1.373 से 0.001 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम तक 0 से 60 दिनों में पाई थी। कटाई के बाद गेहूँ के पुआल में 0.001 अवशेष जबकि दानों में 0.0012 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम तक अवशेष प्राप्त हुए। गेहूँ के खेत में मेटसल्यूरॉन–मिथाइल के अवशेष की मात्रा 0.605 से <0.001 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम तक 0 से 90 दिनों में पाई गयी थी। जबकि पौधों में 0.729 से 0.0038 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम तक अवशेष 0 से 60 दिनों में पाया गया। मेसोसल्यूरॉन, आयोडोसल्यूरॉन के

4.1.2 Residues of pendimethalin, mesosulfuron iodosulfuron-ethyl and metsulfuron in the soil of wheat field in *Rabi* 2018-19

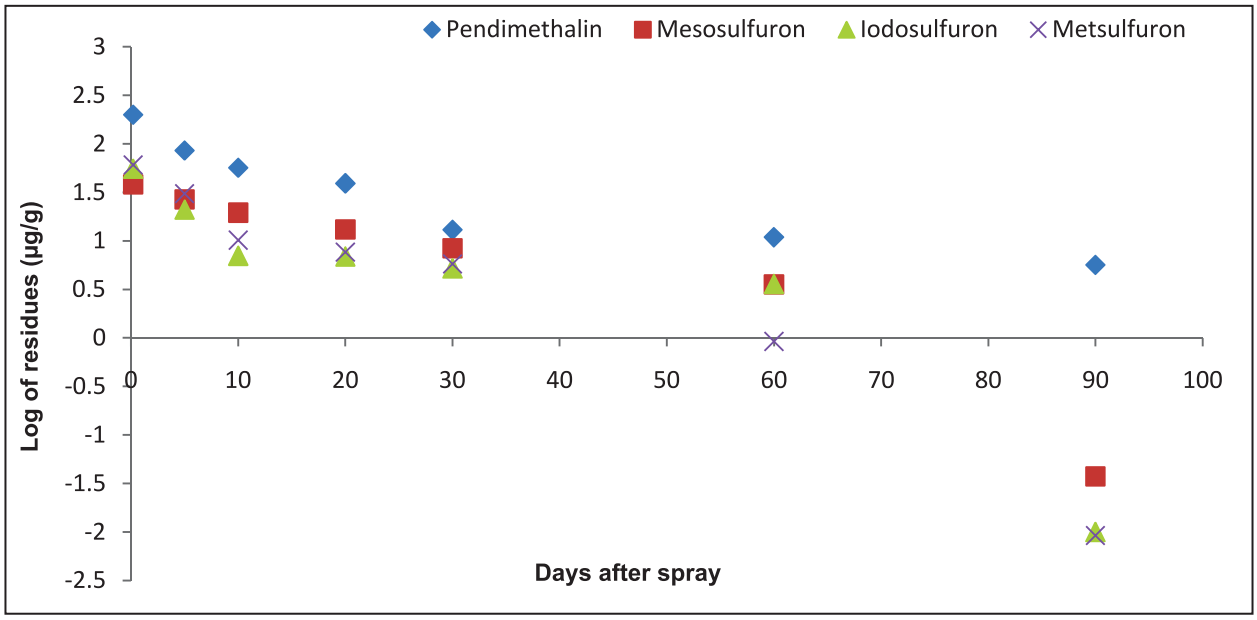
Pendimethalin (1.0 kg/ha), mesosulfuron + iodosulfuron RM (Atlantis) (400 g/ha), and metsulfuron-methyl (4 g/ha), respectively were applied in *Rabi* 2018-19 to wheat plots at recommended doses to study residues and degradation of herbicides. Herbicide residues were determined in plant, water, soil and fishes at different time interval. Water and fishes samples were collected after herbicide application and flood irrigation in *Rabi* between 0 to 100 days to evaluate bioaccumulation and persistence of herbicides. Effect of herbicides fish mortality rate and water quality were also evaluated in the respective days. All samples were processed and analyzed for residues by UFLC using standardized methods.

During *Rabi* season, pendimethalin residues in the soil of wheat was found to be 0.0142 µg/g, however 11.08 µg/L residues in pond water were detected in samples in *Rabi* 2018-19, which were collected at harvest. In the fish 0.77 µg/kg pendimethalin residues were detected at 60 days. Mesosulfuron and iodosulfuron residues were found below the detection limit (0.01 µg/g) in the soil andgrain at harvest. Mesosulfuron and idodosulfuron residues were found below detection limit (0.01 µg/g) in the pond water at 60 days. In *Rabi* 2018-19, metsulfuron, mesosulfuron and idodosulfuron residues were found below the detection limit in soil, water, plants and fishes at harvest **(Figure 4.2)**.

In *Rabi* 2018-19, pendimethalin was found to be in the range of 1.994 to 0.057 µg/g at 0 to 90 days in the wheat field, however in the wheat plants 1.373 to 0.001 µg/g at 0 to 60 days at harvest<0.001 residues were found in wheat straw, however in the grain 0.0012 µg/g residue were detected. Metsulfuron-methyl residues were in the range of 0.605 to <0.001 at 0 to 90 days in the soil of wheat field, however in the plants 0.729 to 0.0038 µg/g residues were detected at 0 to 60 days. Mesosulfuron and iodosulfuron residues were

अवशेष 0.550 से <0.001 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम की सीमा तक 0 से 90 दिनों में मिट्टी में मिले। पेंडीमेथालिन, मेसोसल्यूरॉन और आयोडोसल्यूरॉनं मेटसल्फूरान का अपघटन काइनेटिक्स **चित्र 4.2** में दिया है ।

found to be in the range of 0.550 to <0.001µg/g in the soil at 0 to 90 days. Dissipation kinetics of pendimethalin, mesosulfuron, iodosulfuron and metsulfuron in the soil of wheat field is given in **Figure 4.2**.



चित्र 4.2: गेहूँ के खेत की मिट्टी में पेंडीमेथालिन, मेसोसल्यूरॉन + आयोडोसल्यूरॉन (तैयार मिश्रण) और मेटसल्फूरान–मिथाइल का अपघटन काइनेटिक्स

Figure 4.2: Dissipation kinetics of pendimethalin, mesosulfuron + iodosulfuron (RM) and metsulfuron in the soil of wheat field

4.1.3 मृदा एवं जल के भौतिक रासायनिक गुणों एवं मछली मृत्यु पर शाकनाशियों का प्रभाव

गेहूँ के खेत में शाकनाशी के उपयोग के बाद पीएच और ईसी से संबंधित मिट्टी और पानी के भौतिक रासायनिक गुण भी निर्धारित किए गए थे जो **तालिका 4.3 एवं 4.4** में दिये गए हैं। मिट्टी और पानी के पीएच रासायनिक गुणों पर हर्बिसाइड्स के प्रभाव का महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं पाया गया ।

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

Soil and water physico-chemical properties related to pH and EC was also determined after herbicide application in the maize field and given in **Table 4.3** and **4.4** Effect of herbicides on soil and water pH chemical properties was non significant.

तालिका 4.3: *रबी* 2018–19 में गेहूँ की मिट्टी और तालाब के पानी की मिट्टी की ईसी (µS cm) में परिवर्तन
Table 4.3: Change in EC (µS cm) of the soil after herbicides application during *Rabi* 2018- 2019

Days	Control		Pendimethalin		Mesosulfuron + iodosulfuron (Atlantis)		Metsulfuron-methyl	
	Water	Soil	water	Soil	water	Soil	water	Soil
0 day	912.0	129.0	516.5	125.7	626.5	138.6	562.5	150.4
5 day	966.5	114.8	687.5	120.6	549.5	105.4	588.0	109.2
10 day	599.0	120.5	485.5	122.9	614.0	123.9	664.0	141.2
20 day	644.0	116.2	587.0	130.0	533.5	114.0	569.5	116.0
30 day	795.5	138.1	538.0	125.1	490.5	112.1	559.0	111.4
60 day	651.0	129.5	504.0	84.9	617.0	83.4	583.5	104.9
90 day	655.0	95.7	520.0	119.6	608.5	106.4	637.5	141.7
harvest	745.0	144.1	587.5	147.5	661.5	120.3	663.0	185.2

तालिका 4.4: 2019 *रबी* 2018–19 में गेहूँ की मिट्टी और तालाब के पानी की मिट्टी के पीएच में परिवर्तन
Table 4.4: Change in pH of the soil after herbicides application during *Rabi* 2018- 2019

Days	Control		Pendimethalin		Mesosulfuron + iodosulfuron (Atlantis)		Metsulfuron-methyl	
	Water	Soil	Water	Soil	Water	Soil	Water	Soil
0 day	8.57	7.49	8.50	7.63	8.72	7.75	8.97	7.85
5 day	8.48	7.84	8.52	7.59	8.63	7.76	8.83	7.85
10 day	8.77	7.99	8.80	8.04	8.61	7.75	8.85	8.13
20 day	8.39	7.94	8.57	8.04	8.52	7.70	8.62	7.79
30 day	8.63	7.89	8.26	7.89	8.04	7.71	8.71	7.82
60 day	8.59	7.96	8.98	7.98	8.48	7.15	8.97	6.87
90 day	8.51	7.13	9.07	6.91	8.19	7.50	8.33	7.12
harvest	8.29	7.52	8.50	7.35	8.05	7.97	8.21	7.48

4.1.4 यु.एफ.एल.सी. द्वारा मक्का के शाकनाशी के निर्धारण के लिए बहुअवशेष विधि

पेंडीमेथालिन, एट्राजिन, टेम्बोट्रियोन, टोप्रामीजोन और 2, 4–डी नाम के शाकनाशियों को मिट्टी और मक्के के दाने के निर्धारण के लिये यूएफ.एल.सी द्वारा एक बहुअवशेष निष्कर्ष पद्धति विकसित की गई। एक विलायक प्रणाली एसीटोन : मेथनॉल : पानी (6:3:1) द्वारा मिट्टी और मक्का से शाकनाशियों के निष्कर्षण के लिए उपयोग किया गया। पेंडीमेथालिन, एट्राजिन, टेम्बोट्रियोन, टोप्रामीजोन और 2,4–डी को मक्का के दाने से निकालने के बाद इसे डाइक्लोरोमैथेन द्वारा अलग किया गया। कार्बनिक परत को एकत्र किया गया और सक्रिय चारकोल पर साफ किया गया। विश्लेषण के लिए 1.5 मिलीलीटर एसिटोनाइट्राइल में अंतिम नमूना बनाया गया। यु.एफ. एल.सी. द्वारा पता लगाने की सीमा <0.01 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम से कम पाई गई।

4.1.5 एल.सी.–एम.एस/एम.एस. द्वारा शाकनाशियों के निर्धारण के लिए एक बहुअवशेष निष्कर्ष विधि का विकास

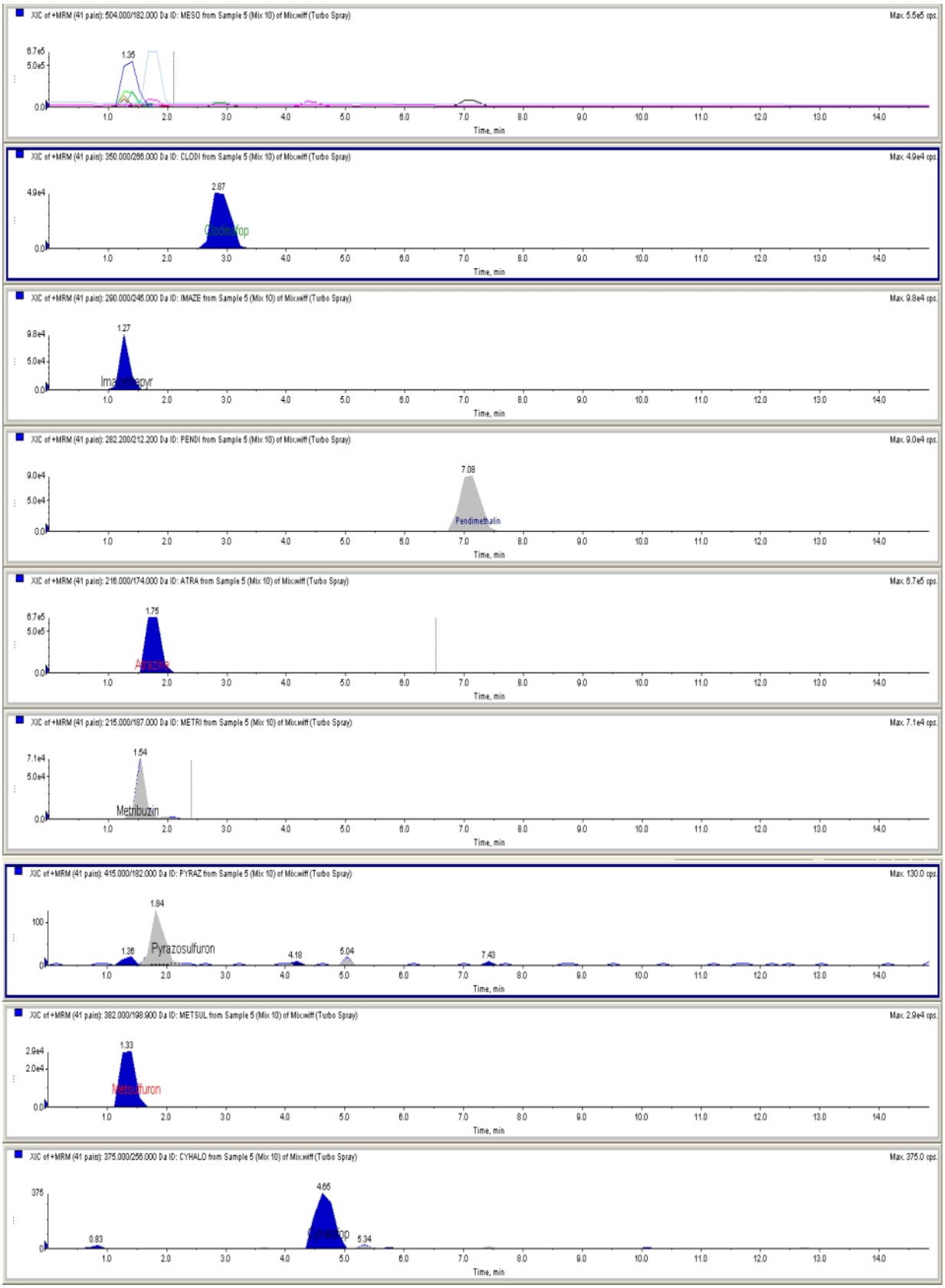
22 शाकनाशियों (मेसोसल्यूरॉन, आयोडोसल्यूरॉन, एट्राजीन, मेट्रिब्यूज़िन, मेट्सल्यूरॉन, क्लोरिम्यूरॉन, पिनाक्सुलम, पाइरोज़ोसल्यूरॉन, क्लोडिनाफॉप, ऑक्सीलोरफेन, फिनॉक्सप्राप, साईलोफॉप–ब्यूटिल, आइसोप्रोट्यूरॉन, प्रोपाक्विजाफाप, इमेजेथापापर, पेंडीमेथीलिन, टेम्बोट्रायोन, सल्फोसल्यूरॉन, 2,4–डाईईथाइलईथर, बिसपायरीबेक–सोडियम एवं फोमासेफन) के निर्धारण के लिए एक बहुअवशेष निष्कर्ष विधि एलसी–एमएस / एमएस द्वारा विकसित की गई। एक विलायक प्रणाली एसीटोन मेथनॉलः पानी (6:3:1) मिट्टी, अनाज पानी और पौधों से शाकनाशी निष्कर्षण के लिए नियोजित किया गया। विश्लेषण के लिए 1.5 मिलीलीटर एसिटोनाइट्राइल में अंतिम नमूना बनाया गया था। पता लगाने की सीमा <0.001 से 0.01 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम से कम पाई गई। 22 शाकनाशियों में से 18 शाकनाशी के लिए इस विधि द्वारा रिकवरी स्वीकार्य पाई गयी **(चित्र 4.3)** ।

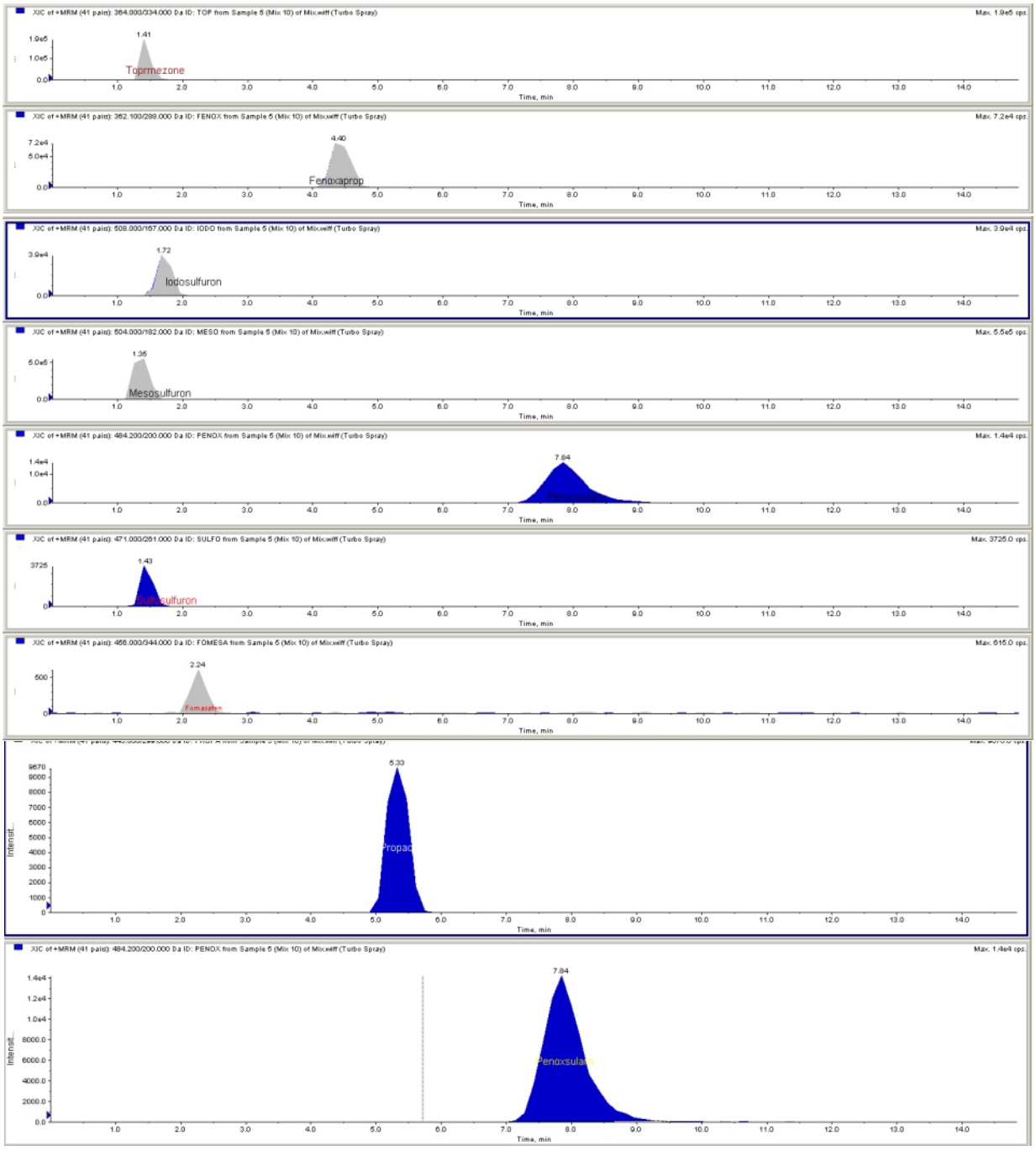
4.1.4 Multiresidue method for determination of maize herbicide by UFLC

A multiresidue determination method was developed for determination of herbicides namely pendimethaline, atrazine, tembotrione, topramizone and 2,4-D in the soil and maize grain by UFLC. A solvent system of acetone : methanol : water (6:3:1) was employed for the extraction of herbicides from the soil and maize. After extraction of pendimethaline, atrazin, tembotrione, topramizone and 2,4-D from maize grain was separated by dichloromethane. Organic layer was collected and cleaned on activated charcoal. Final sample were made in 1.5 ml acetonitrile for analysis. The detection limit of this method using UFLC was found to be below<0.01 µg/g.

4.1.5 A multiresidue method for determination of herbicide by LC-MS/MS

A multiresidue determination method was developed for determination of 22 herbicides namely, mesosulfuron, iodosulfuron, atrazine, topramezone, metribuzin, metsulfuron, chlorimuron, penoxsulam, pyrazosulfuron, clodinafop, oxyfluorfen, fenoxaprop, cyhalofop-butyl, isoproturon, propaquizafop, imazethapyr, pendimethalin, tembotrione, sulfosulfuron, 2,4-DEE, bispyribac-sodium and fomesafen in the soil, water, food grain, plants by LC-MS/MS.A solvent system ofacetone: methanol: water (6 :3: 1) was employed for the extraction of herbicides from the soil and maize. Final sample were made in the 1.5 ml acetonitrile for analysis. The detection limit was found to be below <0.001 to 0.01 µg/g. Among the 22 herbicide detected recovery was acceptable for 18 herbicides **(Figure 4.3)**.


Pyrazosulfuron
Pendimethalin
Metribuzin
Metsulfuron
Time, min



चित्र 4.3: एल.सी.–एम.एस/एम.एस.द्वारा शाकनाशियों का मिट्टी, अनाज, जल और पौधों में निर्धारण
Figure 4.3: Determination of herbicide residues in by LC-MS/MS

4.1.6 भूजल में शाकनाशी अवशेषों का निर्धारण

आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर के पांच स्थानों से ट्यूबवेल का पानी निदेशालय के बंगले के पास, वर्कशॉप के पास, मंदिर के पास,जमीन के पास और डीडब्ल्यूआर के भवन के पीछे की तरफ से संग्रहित किया गया और मेसोसल्यूरॉन, आयोडोसल्यूरॉन एट्राजीन, टोपरामीजोन, मेट्रिब्यूज़िन, मेटसल्यूरॉन, क्लोरिम्यूरॉन, पिनाक्सासुलम, पाइरोज़ोसल्यूरॉन, क्लोडिनाफ़ॉप, ऑक्सीलोरफेन,

4.1.6 Determination of herbicide residues in ground water

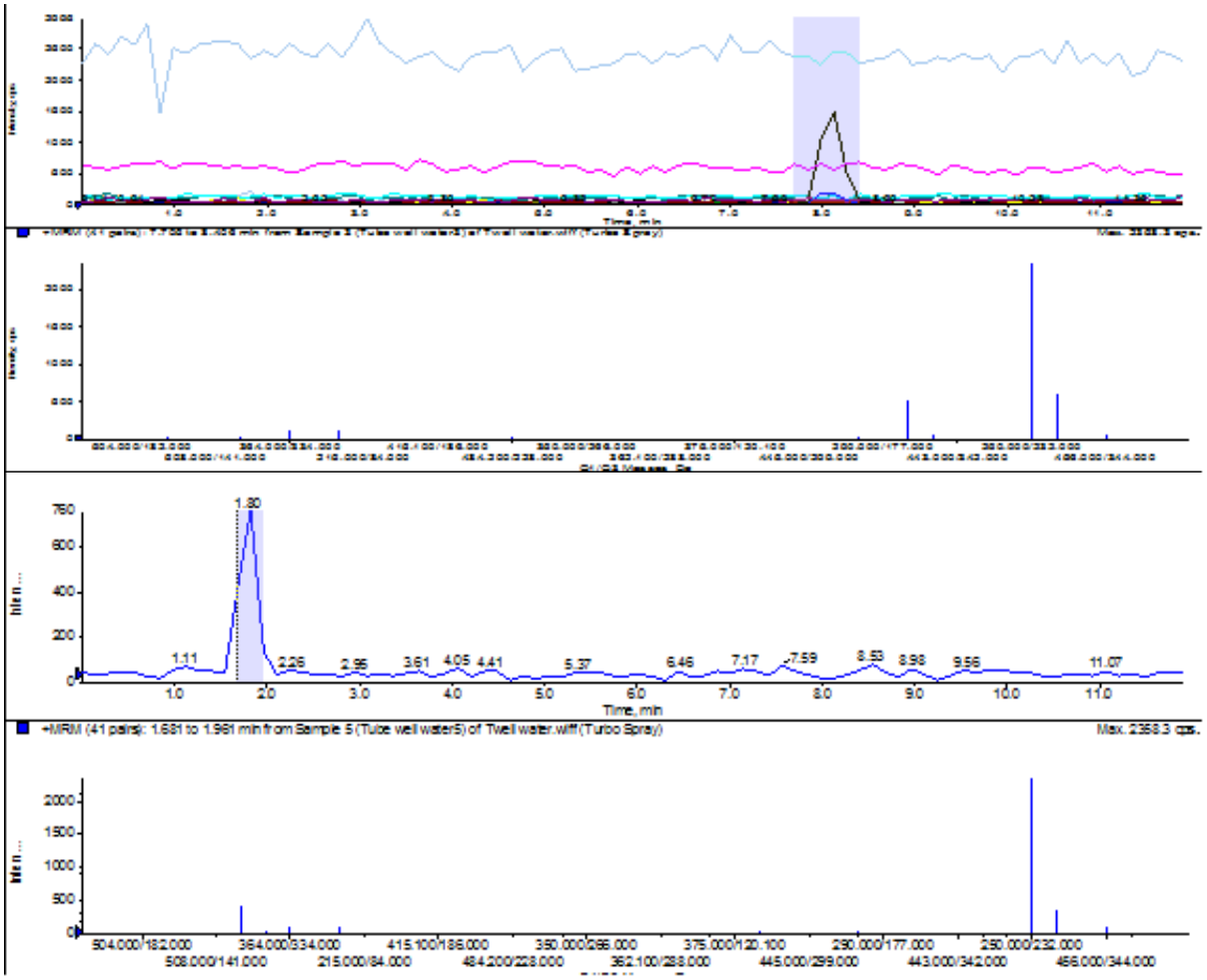
ICAR-DWR tubewell water from five locations (near Directorate bungalow, near work shop, near temple, near ground and backside of building of DWR) were collected and determined for residues analysis of mesosulfuron, iodosulfuron, atrazine, topramezone, metribuzin, metsulfuron, chlorimuron, penoxsulam, pyrazosulfuron,

फ़ेनोक्सॉप्रोप, साइलोफाब्यूटाइल, आइसोप्रोटरॉन, प्रोपैक्विज़ोफ़, इमेज़ैथापायर, पेंडीमेथालिन, टेंबोट्रियोन, सल्फोसल्यूरॉन 2,4– डी ईई, बिसपाइरीबेक सोडियम एवं फोमासेफन को बहु–अवशेष निष्कर्षण विधि का उपयोग कर के एल.सी.–एम.एस/एम.एस द्वारा अवशेष विश्लेषण के लिए निर्धारित किया गया। डिस्टिल वाटर का उपयोग नियंत्रण के रूप में किया गया था। एट्राजीन और पेंडीमेथालिन के अवशेष क्रमशः 0.331 से 1.175 और <0.01 से 1.180 माइक्रोग्राम प्रति लीटर की सीमा में सभी स्थानों में पाए गए **(तालिका 4.5, चित्र 4.4)** ।

clodinafop, oxyfluorfen, fenoxaprop, cyhalofop-butyl, isoproturon, propaquizafop, imazethapyr, pendimethalin, tembotrione, sulfosulfuron, 2,4-DEE bispypyribac-sodium and fomesafen by LC-MS using multi-residue extraction method. Distill water was used as control. Residues of atarzine and pendimethalin were found in the range of 0.331 to 1.175 µg/L and <0.01 to 1.180 µg/L, respectively, in all the locations **(Table 4.5, Figure 4.4)**.

तालिका 4.5: विभिन्न स्थानों के भूजल में शाकनाशी अवशेषो का निर्धारण
Table 4.5: Determination of herbicide residues in ground water at various locations

Tubewells location	Residues (µg/L)	
	Atrazine	Pendimethalin
Near Directorate bungalow	0.331	0.191
Near work shop	0.602	0.159
Near temple	0.331	1.180
Near play ground	1.175	0.435
Building of DWR backside	1.056	<0.01



चित्र 4.4: भूजल में शाकनाशी अवशेषो का एल.सी.–एम.एस/एम.एस.द्वारा निर्धारण
Figure 4.4: Determination of herbicide residues in ground water by LC-MS/MS

4.1.7 संरक्षण कृषि प्रयोगों के तहत शाकनाशी अवशेष

खरीफ और *रबी* में संरक्षण कृषि प्रयोग से शाकनाशी के अनुप्रयोग अनुपात के बाद मिट्टी और पौधों के नमूने एकत्र किए गए। यूएफएलसी विधियों द्वारा अवशेषों को निर्धारित किया गया। सरसों के बीज में पेंडीमेथालिन अवशेषों का पता लगाने की सीमा 0.01 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम से कम पायी गई। सरसों के पुआल में 0.021 से 0.074 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम अवशेष पाए गए। मक्का के दानों में पेंडीमेथालिन के अवशेषों का पता लगाने की सीमा 0. माइक्रोग्राम प्रति ग्राम से कम पायी गई, यद्यपि मक्का के पुआल में पेंडीमिथालिन अवशेष 0.022 से 0.044 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम तक पाए गए। मक्का में 0.0824 से 0.115 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम एट्राजीन के अवशेष पाए गए। सोयाबीन में मेट्रिब्यूज़िन के अवशेष 0.031 से 0.234 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम तक पाए गए। सोयाबीन अनाज में पेंडिमेथालिन अवशेष के 0.046 से 0.0524 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम तक पाये गये। टेम्बोट्रियोन के अवशेष मक्का में <0.01µ माइक्रोग्राम प्रति ग्राम पाए गए।

रबी में, मेसोसल्यूरॉन और आयोडोसल्यूरॉन के अवशेष मिट्टी, गेहूं के दाने और पुआल में 0.01 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम से कम पाए गए। फसल में, मिट्टी में, गेहूं के दाने और पुआल में अवशेष निर्धारण की सीमा 0.01 और 0.001 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम से कम पायी गयी। गेहूं की कटाई के समय में मेटसल्यूरॉन, सल्फोसल्यूरॉन और क्लोडिनाफॉप–प्रोपरगिल के अवशेष निर्धारण की सीमा से कम पाए गए।

4.1.8 स्वीट कॉर्न में एट्राज़ीन अवशेषों का निर्धारण

मृदा और मक्का के दानों के नमूनों को स्वीटकॉर्न के खेत से कटाई के समय एकत्र किया गया जहाँ *रबी* में एट्राजिन का छिडकाव फसल के विभिन्न उर्वरता स्तर पर किया गया था। मक्के के नमूने कटाई के समय एकत्रित किये गये एवं नमूनों में एट्राजिन के अवशेषो का निर्धारण यू.एफ.एल.सी. विधि से किया गया। स्वीट कार्न के नमूनों में जो विभिन्न उर्वरक स्तर वाले भूखंडो से एकत्रित किये गये थे, उनमे एट्राजिन के अवशेष अधिकतम स्तर की सीमा (0.05 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम) से कम पाए गये **(तालिका 4.6)**।

4.1.7 Herbicide residues under conservation agriculture experiments

Soil and plant samples were collected after application of herbicides from the conservation agriculture experiment in *Kharif* and *Rabi*. Residues were determined by the UFLC methods. Pendimethalin residues in mustard seed were found to be below detection limit (0.01 µg/g). In mustard straw, 0.021 to 0.074 µg/g residues were detected. Pendimethalin residues in maize grain were found below detection limit (0.01µg/g), however in maize straw, pendimethalin residues were found to be 0.022 to 0.044 µg/g. An amount of 0.0824 to 0.115 µg/g atrazine residues were found in maize grains. Metribuzin residues in soybean were found to be 0.031 to 0.234 µg/g. Pendimethalin residues in soybean grain were found to be 0.046 to 0.0524 µg/g. Tembotrione residues were found <0.01µg/g in maize grain at harvest.

In *Rabi*, mesosulfuron and iodosulfuron residues were found to be below 0.01 µ g/g in soil, wheat grain and straw at harvest. Mestsulfuron, sulfosulfuron and clodinafop-propargyl residues were found to be below instrument detection limit (0.01 and 0.001 µg/g) in soil, wheat grain and straw at harvest.

4.1.8 Determination of atrazine residues in sweet corn

Soil and maize cob samples were collected at harvest from the sweet corn field where atrazine was applied and various fertility levels were maintained for the crop in *Rabi* season. Cob samples were collected at harvest and determined for atrazine residues by the UFLC methods. Atrazine residues were detected in sweetcorn below the maximum residue level (0.05 µg/g) at harvest irrespective of fertilizer dose **(Table 4.6)**.

तालिका 4.6: *रबी* में उगने वाले स्वीटकॉर्न की फसल में एट्राज़ीन अवशेषों का निर्धारण फसल
Table 4.6: Determination of atrazine residues in *Rabi* grown sweet corn at harvest

Fertility %	Atrazine (µg/g)			
	M2	M3	M4	M5
75	0.0694	<0.01	0.0674	0.0259
100	0.0208	<0.01	0.0223	0.0241
125	0.0449	0.054	0.0334	0.0209
150	0.0682	0.026	0.0609	0.0200

4.1.9 प्राकृतिक वर्षा होने के बाद मिट्टी एवं घुलकर बह जाने वाले पानी में टोप्रामिजोन के अवशेष

टोप्रामिजोन का 25 और 50 ग्राम/हेक्टेयर मात्रा पर 1.0 2.0 एवं 3.0 मीटर तक गहरे वाले लाइसीमीटर में प्रक्षेत्र की स्थिति के तहत छिडकाव किया गया एवं इस अवधि में लगभग 1520

4.9 Determination of topramezone residues in soil and leachates after receiving natural rains in 2019

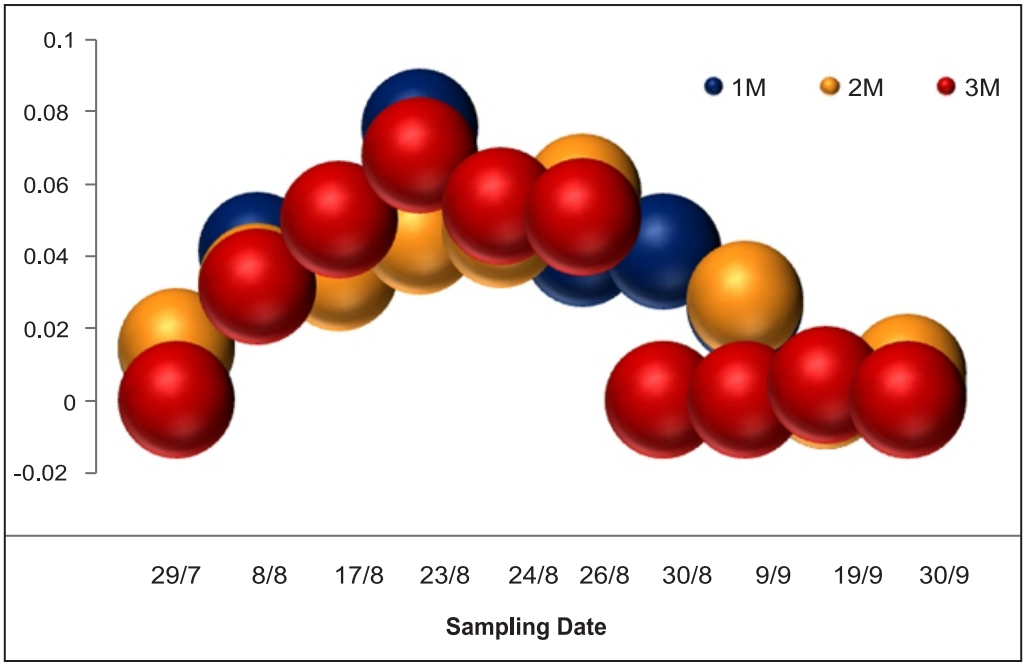
Topramezonewas sprayed at 25 and 50 g/ha dose to the lysimeter of 1.0, 2.0 and 3.0 meters depths under field condition and allowed to receive natural rain

मि.मी. प्राकृतिक वर्षा हुई । मिट्टी के नमूने 0–25, 25–50, 50–75, 75–100, 100–125, 125–150, 150–175, 175–200 एवं 200–225 से.मी. तक की गहराई से एकत्रित किये गये एवं एच.पी. एल.सी. के द्वारा मिट्टी में, टोप्रामिजोन के रिसाव के कारण एवं भूजल में शाकनाशी के द्वारा होने वाले संदूषित जल का विश्लेषण किया गया। शाकनाशी के रिसाव को देखने के लिए लाइसीमीटर से लीचेट्स के नमूने भी एकत्रित किये गये थे।

पिछले साल की तरह, अवशेष की मात्रा सतह की मिट्टी में अधिक पायी गयी। 10 एवं 20 दिनों में अवशेष लाइसीमीटर में कम गहराई तक भी पाए गये थे। 0.772 से 0.0086 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम टोप्रामेजोन की मात्रा 0 से 60 दिन के बीच विभिन्न गहराई में पायी गयी। लीचेट्स में टोप्रामेजोन के अवशेषों की मात्रा 60 दिनों तक 2.7 से 7.6 माइक्रोग्राम प्रति लीटर तक 1 और 2 मीटर गहराई वाले लाइसीमीटर में पायी गयी, जबकि यह 3 मीटर गहराई वाले लाइसीमीटर **(चित्र 4.5)** में नहीं पायी गयी ।

(approximately 1520 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 the movement of topramezone in soil and to predict possible risk of ground water contamination through herbicides. Leachates were also collected from column and analyzed to evaluate the movement of herbicide.

As last year, residues were higher in surface soil and detected up to lower depths in lysimeters at 10 and 20 days. An amount of 0.772 to 0.0086 µg/g residues of topramezone were detected from various depths between 0 to 60 day. Topramezone residues in the leachates were found up to 60 days in the range of 2.7 to 7.6 µg/L from 1 and 2 m depth lysimeter, however it was not detected from 3 m depth lysimeter **(Figure 4.5)**.



चित्र 4.5: *खरीफ* में प्राकृतिक वर्षा के बाद लीचचेट्स में टोप्रामेजोन के अवशेष

Figure 4.5: Residues of topramezone during *Kharif* 2019 in leachates after receiving natural rains

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

तकनीकी हस्तांतरण को तकनीकी ज्ञान का व्यवस्थित प्रवाह माना जाता है, जो शोधकर्ताओं से किसानों तक, तकनीकी विकास एवं प्रसार जैसे विभिन्न चरणों से गुजरता है और अंत में किसानों द्वारा अपना लिया जाता है। हस्तांतरण को तभी सफल कहा जा सकता है यदि हितधारक प्रभावी रूप से तकनीक का उपयोग कर सके और अंन्ततः इसे आत्मसात कर सकें। हालाँकि, विकसित और अपनाई गई तकनीकों के बीच का अंतर तकनीकी हस्तांतरण करने वाले विभिन्न कारकों के कारण बढ़ता जा रहा है। इसलिए यह सोचा गया कि अगर किसान अपने खेतों में आने वाले खरपतवारों के प्रबंधन के लिए विकसित की जा रही तकनीकी की मूल्यांकन प्रक्रिया में शामिल होते हैं तो यह किसानों के लिए अधिक सार्थक होगा। परिणामस्वरूप, खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय द्वारा प्रक्षेत्र शोध कार्यक्रम के माध्यम से महत्वपूर्ण फसलों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का मूल्यांकन एवं प्रदर्शन किया जा रहा है। ताकि कृषकों के खेत में खरपतवार सम्बन्धी समस्याओं को समझकर उनकी सहभागिता से कम खर्च वाली प्रभावकारी तकनीकों की व्यवहारिकता को परखा जा सके।

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

परियोजना Project		प्रयोग Experiment	सहयोगी Associate
5.1 खरपतवार प्रबंधन तकनीक के द्वारा ज्यादा उत्पादन एवं आर्थिक लाभ प्राप्त करने हेतु कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन कार्यक्रम On-farm research and demonstration of weed management technologies for higher productivity and income **प्रमुख अन्वेषणकर्ता** **डॉ. पी.के. सिंह** **Principal Investigator** **Dr. P.K. Singh**	5.1.1	संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेंहू/चना–मूंग एवं उडद–गेंहू–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (पाटन क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat/ chickpea-greengram and blackgram-wheat-greengram system under conservation agriculture (Patan Locality)	वी.के. चौधरी, योगिता घरडे, चेतन सी. आर. एवं पवार डी. विश्वनाथ V.K. Choudhary, Yogita Gharde, Chethan C.R. and Pawar D. Vishwanath
	5.1.2	संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग और मक्का–चना–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (बरगी क्षेत्र) On-farm research and demonstration of weed management technologies in rice-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram system under conservation agriculture (Bargi Locality) **(Team Leader: Sushil Kumar)** **(टीम लीडर –सुशील कुमार)**	सुशील कुमार आर.पी. दुबे, शोभा सोंधिया, दिबाकर घोष एवं सुभाष चन्दर Sushil Kumar R.P. Dubey, Shobha Sondhia, Dibakar Ghosh and Subhash Chander
	5.1.3	खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाना एवं उनका प्रभाव मूल्यांकन Impact assessment and adoption of weed management technologies	योगिता घरडे Yogita Gharde

5.2 फसलों में शुरूआती खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि का मॉडल के द्वारा आंकलन Yield loss estimation through models using data on early weed infestation in crops **प्रमुख अन्वेषणकर्ता** **डॉ. योगिता घरडे** **Principal Investigator** **Dr. Yogita Gharde**	5.2.1 फसलों में शुरूआती खरपतवारों के कारण होने वाली उपज हानि का मॉडल के द्वारा आंकलन Yield loss estimation through models using data on early weed infestation in crops	Dr. Yogita Gharde

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

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

गेहूं (*रबी*, 2018–19)

पाटन जिले के पौड़ी, खैरा, रामखिरिया एवं पोनिया गांवों में *रबी* 2018–19 के दौरान निदेशालय द्वारा 4 चयनित कृषक प्रक्षेत्रों पर गेहूं में उन्नत खरपतवार प्रबंधन का संरक्षित कृषि के अंतर्गत शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया। संरक्षित कृषि के तहत् गेहूं की फसल का अच्छा अंकुरण देखा गया। गेहूं में *मेडिकागो पॉलीमोर्फा एवीना ल्यूडोवीसीयाना, चेनोपोडियम एल्बम, फेलेरिस माइनर, विसिया सटाइवा, लेथाइरस सटाइवस* एवं *एनागेलिस अरवेंसिस* प्रमुख खरपतवार थे। अनुशंसित उर्वरक मात्रा खुराक (120:60:40 नत्रजन, फॉस्फोरस, पोटाश किग्रा/हे) के साथ–साथ शाकनाशी (क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन 60+4 ग्रा/हे) का प्रयोग बुवाई के 30 दिन पश्चात् की फसल में संरक्षित कृषि के तहत किया गया जिससे सबसे कम खरपतवार घनत्व और बायोमास एवं अधिक अनाज की उपज (4.63 टन/हे), अधिक शुद्ध आय (₹ 63269/हे) एवं उच्च लाभःखर्च अनुपात (3.15) किसान की विधि (पारंपरिक जुताई + उच्च बीज दर + असंतुलित उर्वरक बिना उचित खरपतवार प्रबंधन) की तुलना में प्राप्त हुआ **(तालिका 5.1)**।

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

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

Wheat (*Rabi*, 2018-19)

Four On-farm research trials cum demonstrations on weed management were undertaken at locations *viz*. Podi, Khera, Ramkhiriya and Ponia villages of Patan locality in wheat crop under conservation agriculture during *Rabi* 2018-19. Good germination and establishment of wheat crop had occurred under conservation agriculture. The major weed flora observed were *Medicago polymorpha, Avena ludoviciana, Chenopodium album, Phalaris minor, Vicia sativa, Lathyrus sativus* and *Anagallis arvensis*. Application of recommended fertilizer dose (RFD) (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (clodinofop + metsulfuron 60+4 g/ha as post-em at 30 DAS) under conservation agriculture resulted in the lowest weed density and biomass and higher grain yield (4.63 t/ha), higher net income (₹ 63269/ha) with higher B:C ratio of 3.15 compared to farmers' practice (conventional tillage + high seed rate + unbalanced fertilizer without proper weed management) (**Table 5.1**).

तालिका 5.1: पाटन क्षेत्र में रबी, 2018–19 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत् गेहूं के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (4 किसानों का औसत)

Table 5.1: Weed management and productivity of wheat under conservation agriculture in OFR at Patan locality during *Rabi*, 2018-19 (average of 4 farmers)

Treatment	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net profit (₹/ha)	B:C ratio
CA+ RFD + WM	26.5	9.29	4.63	92650	63269	3.15
Farmers practice	44.0	20.29	4.25	84945	52798	2.64
Weedy check	129.5	66.59	3.45	69000	41003	2.46

RFD: Recommended fertilizer dose
CA: Conservation agriculture
WM: Weed management

चना (*रबी*, 2018–19)

पाटन जिले के पोनिया गांव में रबी 2018–19 के दौरान निदेशालय द्वारा 2 चयनित कृषक प्रक्षेत्र पर चना में उन्नत खरपतवार तकनीक का संरक्षित कृषि के अंतर्गत शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन किया गया। चना में, *एवेना ल्यूडोविसिआना, सोन्कस ओलेरेशियस, मेडिकागो पोलीमोर्फा* एवं *लथाईरस अफाका* प्रमुख खरपतवार थे। संरक्षित कृषि के तहत् अनुशंसित उर्वरक (20:60:40: नत्रजन, फॉस्फोरस, पोटाश किग्रा./हे.) और शाकनाशी (पेण्डीमेथेलिन 750 ग्रा./हे. अंकुरण पूर्व) के साथ उगाए गए चने में खरपतवार घनत्व और शुष्क भार किसानों की पारंपरिक खेती से कम था (**तालिका 5.2**)। संरक्षित कृषि में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक के साथ चने की बीज उपज 2.24 टन/हे था। उच्च लाभःखर्च अनुपात 3.80 उसी उपचार में पाया गया, जबकि किसानों की विधि में लाभःखर्च अनुपात केवल 2.74 था।

Chickpea (*Rabi*, 2018-19)

Two OFR cum demonstrations were conducted on weed management in chickpea under conservation agriculture in Ponia village of Patan locality during *Rabi*, 2018-19. The major weed flora observed was *Avena ludoviciana, Sonchus oleraceus, Medicago polymorpha* and *Lathyrus aphaca*. Weed density and dry weight in chickpea grown with recommended fertilizer (20:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) and herbicide (pendimethalin 750 g/ha as pre-em) under CA was lower than farmers' practice (**Table 5.2**). The seed yield of chickpea was 2.24 t/ha in CA practice with improved weed management technique. The higher B:C ratio of 3.80 was recorded with the same treatment, whereas the B:C ratio was only 2.74 in farmers practice.

तालिका 5.2: पाटन क्षेत्र में रबी, 2018–19 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत चना के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (2 किसानों का औसत)

Table 5.2: Weed management and productivity of chickpea under conservation agriculture in OFR at Patan locality during *Rabi*, 2018-19 (average of 2 farmers)

Treatment	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net profit (₹/ha)	B:C ratio
CA+ RFD + WM	27.5	17.76	2.24	100688	74148	3.80
Farmers practice	45.5	34.93	1.79	80663	50310	2.74
Weedy check	90.0	59.37	1 38	62280	38064	2.46

RFD: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

मूंग (ग्रीष्म, 2019)

पाटन जिले के पौड़ी, पोनिया एवं रामखिरिया गांवों के 4 कृषक प्रक्षेत्र पर निदेशालय द्वारा वर्ष 2019 में संरक्षित कृषि के अंतर्गत ग्रीष्म मूंग की खेती एवं उसमें उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषकों की सहभागिता से सफल प्रदर्शन किया गया। मुख्य खरपतवारों में *डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, पासपेलेडियम* स्पीशीज, *फाइजेलिस मिनिमा, अलटरनेन्था सेसिलिस* एवं *साइप्रस रोटन्डस* पाये गये। परिणामों से स्पष्ट है कि संरक्षित कृषि प्रणाली एवं उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक (इमेजेथापायर 100 ग्रा/हे अंकुरण पश्चात्) का प्रयोग काफी प्रभावी एवं लाभदायक रहा, क्योंकि इससे कृषक पद्धति की तुलना में ना केवल सभी प्रकार के खरपतवारों का प्रभावी नियंत्रण हुआ, बल्कि ज्यादा दाना उत्पादन (1.15 टन/हे.) भी प्राप्त हुआ, जबकि कृषक पद्धति (परम्परागत जुताई के बाद बुवाई + हाथ से निंदाई) में उत्पादन 1.05 टन/हे था। उन्नत तकनीक में किसानों की विधि की तुलना में ₹ 9863/हे का अतिरिक्त लाभ एवं उच्च लाभःखर्च अनुपात प्राप्त हुआ। इसके अतिरिक्त संरक्षित कृषि पद्धति में जुताई का खर्च एवं समय की बचत हुई तथा जुताई न होने से मृदा में संचित नमी ज्यादा समय तक बरकरार रही, जिससे पानी कम लगा **(तालिका 5.3)**।

Greengram (Summer, 2019)

On-farm research (OFR) trials were undertaken on greengram under conservation agriculture during summer season of 2019 at four farmers' fields in Podi, Ponia and Ramkhiriya villages of Patan locality. The major weed flora observed was *Dinebra retroflexa, Paspalidium* sp., *Physalis minima, Alternanthera sessilis* and *Cyperus rotundus*. Result revealed that RFD (20:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) + CA + imazethapyr 100 g/ha as post-em was effective and gave broad spectrum weed control and a seed yield of 1.15 t/ha, as compared to 1.05 t/ha under FP (CT + 1 hand weeding); and provided an additional net return of ₹ 9863/ha with higher B:C ratio over farmers practice. Besides use of conservation agriculture saved time and favoured early sowing which helped to utilize residual soil moisture, and saved field preparation cost **(Table 5.3)**.

तालिका 5.3: पाटन क्षेत्र में ग्रीष्म, 2019 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत मूंग के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (4 किसानों का औसत)

Table 5.3: Weed management and productivity of greengram under conservation agriculture in OFR at Patan locality during summer, 2019 (average of 4 farmers)

Treatment	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net profit (₹/ha)	B:C ratio
CA+ RFD + WM	25.25	16.10	1.15	63142	36234	2.35
Farmers practice	34.25	24.01	1.05	57984	26371	1.84
Weedy check	59.75	50.52	0.80	43794	19172	1.78

RFD: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)

धान (सीधी बुवाई) (*खरीफ*, 2019)

पाटन क्षेत्र के गुलेदा, दोजिया, सिंघलदीप और रैपुरा गावों के 8 कृषक प्रक्षेत्रों पर खरीफ 2019 के दौरान सीधी बुवाई वाले धान में खरपतवार प्रबंधन पर प्रक्षेत्र शोध एवं परीक्षण किये गए। अनुशंसित उर्वरक मात्रा के साथ शाकनाशी द्वारा खरपतवार प्रबंधन की तुलना किसान द्वारा अपनायी गयी विधि से की गई। मुख्य खरपतवारों में *इकाईनोक्लोआ कोलोना, ईशचिमम रोगोसम, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, साइप्रस ईरिया, कोमोलीना कम्युनिस, फाइजेलिस मिनिमा* एवं *अलटरनेनथ्रा सेसिलिस* उपस्थित थे। अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40 नत्रजनःफास्फोरसःपोटाश किग्रा/हे) के अनुप्रयोग के साथ शाकनाशी (बिसपायरीबैक–सोडियम 25 ग्रा/हे अंकुरण के बाद) का अनुप्रयोग (खरपतवार शुष्क भार 31.35 ग्रा/मी², उपज 4.80 टन/हे एवं लाभःखर्च अनुपात 3.10) किसान की विधि (उच्च बीज दर + उचित खरपतवार प्रबंधन के बिना असंतुलित उर्वरक) (खरपतवार शुष्क भार 62.44 ग्रा/मी², उपज 4.43 टन/हे, लाभःखर्च अनुपात 2.66) तुलना में अधिक प्रभावी था **(तालिका 5.4)**।

Rice (Direct-seeded) (*Kharif*, 2019)

On-farm research trials were undertaken on weed management in direct-seeded rice during *Kharif* season of 2019 at 8 farmers' fields in Guleda, Dojia, Singhal deep and Raipura villages of Patan locality. Weed management through herbicides with recommended fertilizer dose (RFD) was compared with the farmer's practice. The major weed flora observed was *Echinochloa colona, Ischaemum rugosum, Dinebra retroflexa, Cyperus iria, Commelina communis, Physalis minima* and *Alternanthera sessilis*. Application of recommended fertilizer dose (RFD) (120:60:40 N, P, K kg/ha) along with the application of herbicide (bispyribac-Na 25 g/ha as post-em.) was more effective (weed dry weight 31.35 g/m²; grain yield 4.80 t/ha; B:C 3.10) over farmer's practice (high seed rate + unbalanced fertilizer without proper weed management) (weed dry weight, 62.44 g/m²; grain yield 4.43 t/ha; B:C 2.66) (**Table 5.4**).

तालिका 5.4: पाटन क्षेत्र में *खरीफ*, 2019 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत सीधी बुवाई वाली धान के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता। (8 किसानों का औसत)

Table 5.4: Weed management and productivity of direct-seeded rice in OFR at Patan locality during *Kharif*, 2019 (average of 8 farmers)

Treatment	Weed population (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net profit (₹/ha)	B:C ratio
CA+ RFD + WM	38.75 ^{c}	31.35 ^{c}	4.80 ^{a}	89187	60427	3.10
Farmers Practice	68.00 ^{b}	62.44 ^{b}	4.43 ^{b}	82421	51474	2.66
Weedy check	112.00 ^{a}	109.50 ^{a}	3.33 ^{c}	61892	35315	2.33

RFD: Recommended fertilizer dose, CA: Conservation agriculture, WM: Weed management

मक्का (*खरीफ*, 2019)

संरक्षित कृषि के अंतर्गत पाटन क्षेत्र के लखना गांव के कृषक प्रक्षेत्र पर निदेशालय द्वारा वर्ष 2019 में खरीफ मक्का में शोध एवं प्रदर्शन कार्यक्रम आयोजित किया गया। मुख्य खरपतवारों में *कोमोलीना कम्युनिस, फाइजेलिस मिनिमा, कोरकोरस* स्पीशीज, *एकलिपटा एल्बा, यूफोर्बिया जेनिक्युलाटा, इसचिमम रोगोसम* एवं

Maize (*Kharif*, 2019)

On-farm research (OFR) trial was conducted on weed management in maize during *Kharif*, 2019 at farmer's field in Lakhna village of Patan locality. The major weed flora observed was *Commelina communis, Physalis minima, Corchorus* spp., *Eclipta alba, Euphorbia geniculata, Eschemum*

साइप्रस रोटन्डस उपस्थित थे। मक्का में खरपतवार घनत्व (32 नं/मी^{2}) और शुष्क भार (21.8 ग्रा/मी^{2}) अनुशंसित उर्वरक के साथ (120:60:40 नत्रजन, फास्फोरस, पोटाश किग्रा/हे) और शाकनाशी (एट्राजिन 750 ग्रा/हे के साथ टेम्बोट्रिओन 120 ग्रा/हे बुवाई के 30 दिन पश्चात्) संरक्षित कृषि के तहत् किसानों द्वारा अपनायी गयी विधि की तुलना में कम पाये गये (**तालिका 5.5**)। उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक के साथ संरक्षित कृषि में मक्का की उपज 3.97 टन/हे पायी गयी। अधिकतम नेट रिटर्न (₹ 34923/हे) एवं लाभःखर्च अनुपात (1.96) किसानों की विधि की तुलना में दर्ज की गयी।

rogosum and *Cyperus rotundus*. Lower weed density (32 no./m^2) and dry weight (21.8 g/m^2) in maize were observed with recommended fertilizer (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) and herbicide (atrazine 750 g/ha *fb* tembotrione 120 g/ha at 30 DAS) under CA than farmers practice (**Table 5.5**). Grain yield of maize was observed as 3.97 t/ha in CA practice with improved weed management technique. Higher net return (₹ 34923/ha) and B: C ratio (1.96) were recorded with the same treatment as compared to the farmer practice.

तालिका 5.5: पाटन क्षेत्र में *खरीफ*, 2019 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत् मक्का के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता

Table 5.5: Weed management and productivity of maize in OFR at Patan locality during *Kharif*, 2019

Treatment	Weed population (no./m^2)	Weed dry weight (g/m^2)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net profit (₹/ha)	B:C ratio
CA+ RFD + WM	32.00	21.8 0	3.97	71460	34923	1.96
Farmers practice	65.00	56.05	3.67	66060	26287	1.66
Weedy check	114 .0	105.3	2·35	42300	10207	1.32

RFD: Recommended fertilizer dose (अनुशंसित उर्वरक मात्रा), CA: Conservation agriculture (संरक्षित कृषि), WM: Weed management (खरपतवार प्रबंधन)





5.1.2 संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग और मक्का–चना–मूंग फसल पद्धति में खरपतवार प्रबंधन तकनीक का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध एवं प्रदर्शन (बरगी क्षेत्र)

संरक्षित कृषि के अंतर्गत धान–गेहूं–मूंग और मक्का–चना–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का किसानों के खेतों में प्रदर्शन और मूल्यांकन किया गया। प्रक्षेत्र अनुसंधान परीक्षण, बरगी क्षेत्र के गांवों जैसे– रोसरा, बरहा, पिंडरई, पिपरिया चारघाट, मनखेडी, सालीवाडा और सहजपुरी में धान–गेहूं–मूंग और मक्का–चना–मूंग फसल प्रणाली के अंतर्गत *रबी* (2018–19) के दौरान गेहूं और चना में, ग्रीष्म (2019) के दौरान मूंग में तथा *खरीफ* (2019) के दौरान धान और मक्का में किये गये। अनुशंसित उर्वरक मात्रा के साथ संरक्षित कृषि के तहत् उगाई गई फसलों में

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

On-farm research (OFR) trials cum demonstration on weed management in rice-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram under conservation agriculture (CA) were carried out to transfer and evaluate the improved weed management technologies at farmers' field. At Bargi locality, OFR trials were conducted at villages, *viz.* Rosara, Barha, Pindrai, Piparia Charghat, Mankhedi, Saliwada and Sahjpuri during *Rabi* 2018-19, Summer 2019 and *Kharif* 2019 in rice, maize, wheat, chickpea and greengram under rice-wheat-greengram and maize-chickpea-greengram cropping systems. Improved weed management in crops

बेहतर खरपतवार प्रबंधन और बिना खरपतवार प्रबंधन के साथ अनुशंसित उर्वरक मात्रा की तुलना, किसानों की पारम्परिक खेती से की गई।

गेहूं (*रबी*, 2018–19)

गेहूं में *मेडिकागो पोलीमोर्फा, एनागेलिस आरवेन्सिस, विसिआ सेटाइवा, रूमेक्स डेंटेटस, फेलेरिस माइनर, कोनवोल्वुलस आरवेन्सिस, लेथायरस अफाका* एवं *चेनोपोडियम एलबम* आदि उस क्षेत्र के प्रमुख खरपतवार थे। संरक्षित कृषि के तहत् शाकनाशी (क्लोडिनाफॉप + मेटसल्फ्यूरॉन 60+4 ग्रा/हे) के साथ अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40::एनःपीःके किग्रा/हे) के प्रयोग से गेहूं में सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क भार प्राप्त हुआ (**तालिका 5.6**)। इस उपचार से पौधों की ऊंचाई, प्रति पंक्ति में स्पाईक की संख्या और स्पाईक की उच्चतम लम्बाई पाई गई। किसानों की विधि (पारंपरिक पद्धति, उच्च बीज दर और उचित खरपतवार प्रबंधन के बिना) की तुलना में संरक्षित कृषि में बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के साथ 16 प्रतिशत अधिक गेहूं की उपज (4.94 टन/हे), शुद्ध लाभ (₹ 68030) और लाभःखर्च अनुपात (3.98) प्राप्त हुआ।

grown under CA with recommended dose of fertilizer (RDF) and weed control were compared with conventional practice done by the farmers.

Wheat (*Rabi*, 2018-19)

The major weed flora observed were *Medicago polymorpha, Anagalis arvensis, Vicia sativa, Rumex dentatus, Phalaris minor, Convolvulus arvensis, Lathyrus aphaca* and *Chenopodium album*. Application of recommended fertilizer dose (120:60:40::N:P_2O_5:K_2O kg/ha) along with herbicide (clodinafop + metsulfuron 60+4 g/ha at 25 DAS) under CA resulted in the lowest weed density and dry biomass accumulation (**Table 5.6**). This treatment also produced higher plant height, number of spike/m row and spike length. As compared to farmers practice (conventional tillage, higher seed rate and without proper weed management), the improved weed management techniques in CA produced 16% of higher wheat grain yield (4.94 t/ha), net return (₹ 68030) and B:C ratio (3.98).

तालिका 5.6: बरगी क्षेत्र में *रबी*, 2018–19 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत गेहूं के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (5 किसानों का औसत)

Table 5.6: Weed management and productivity of wheat under conservation agriculture in OFR at Bargi locality during *Rabi*, 2018-19 (average of 5 farmers)

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net return (₹/ha)	B:C ratio
CA with RDF and herbicide	26.3	10.6	4.94	90841	68030	3.98
Farmers practice	37.3	25.4	4.25	78182	46535	2.47
CA with RDF and without herbicide	49.5	70.3	2.12	39045	8782	1.29

CA: Conservation agriculture; RDF: Recommended dose of fertilizer





चना (*रबी*, 2018–19)

चना में, *मेडिकागो पोलीमोर्फा, विसिआ सटाईवा, साइप्रस रोटन्डस, कोनवोल्वुलस आरवेन्सिस* एवं *अवेना लुडोविसिआना* प्रमुख खरपतवार थे। संरक्षित कृषि के तहत् अनुशंसित उर्वरक (20:60:40 एनःपीःके किग्रा/हे) और शाकनाशी (पेण्डीमेथालिन

Chickpea (*Rabi*, 2018-19)

The major weed flora observed were *Medicago polymorpha, Vicia sativa, Cyperus rotundus, Convolvulus arvensis* and *Avena ludoviciana*. Weed density and dry weight in chickpea grown with recommended fertilizer (32:60:40 N, P,O,K kg/ha) and herbicide (pendimethalin

750 ग्रा/हे 2 दिन बुवाई पश्चात्) के साथ उगाए गए चने में खरपतवार घनत्व और शुष्क भार किसानों की पारंपरिक पद्धति से क्रमशः 44 और 59 प्रतिशत कम था (**तालिका 5.7**)। किसानों की पद्धति में पौधों की संख्या अधिकतम पाई गई, जबकि प्रति पौधे में फलियों की संख्या और प्रति पौधा शाखाओं की संख्या अनुशंसित उर्वरक और संरक्षित कृषि के तहत् बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के साथ प्राप्त हुई। उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक के साथ संरक्षित कृषि पद्धति में चने की बीज उपज 1.87 टन/हे थी। अधिक लाभःखर्च अनुपात 2.43 उसी तकनीक में पाया गया, जबकि किसानों की पद्धति में लाभःखर्च अनुपात केवल 1.86 था।



750 g/ha at 2 DAS) under CA was 44 and 59%, respectively, lower than farmers practice (**Table 5.7**). Maximum plant density was observed with farmers practice, whereas, number of pods/plant and branches/plant was higher in plots, which received recommended fertilizer and improved weed management practice under CA. Seed yield of chickpea was 1.87 t/ha in CA practice with improved weed management technique. The higher B:C ratio 2.43 was recorded with the same treatment, whereas the B:C ratio was only 1.86 in farmer's practice.

तालिका 5.7: बरगी क्षेत्र में *रबी*, 2018–19 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत् चना के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (3 किसानों का औसत)

Table 5.7: Weed management and productivity of chickpea under conservation agriculture in OFR at Bargi locality during *Rabi* 2018-19 (average of 3 farmers)

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Seed yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net return (₹/ha)	B:C ratio
CA with RDF and herbicide	11.9	7.5	1.87	86302	50726	2.43
Farmers practice	21.3	18.5	1.54	71194	32855	1.86
CA with RDF and without herbicide	51.3	36.7	1.20	55209	18904	1.52

मूंग (ग्रीष्म, 2019)

ग्रीष्म, 2019 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत् मूंग में प्रक्षेत्र शोध परीक्षण तीन उपचारों के साथ किये गये (क) संरक्षित कृषि के साथ अनुशंसित उर्वरक मात्रा और शाकनाशी (इमेजेथापायर 100 ग्रा/हे 20 दिन बुवाई पश्चात्) (ख) किसानों की पद्धति (ग) संरक्षित कृषि में अनुशंसित उर्वरक मात्रा तथा बिना शाकनाशी। मूंग में मुख्यतः *कोमेलिना बेन्गालेन्सिस, डाइनेब्रा रिट्रोफ्लेक्सा, डाइजेरा आरवेन्सिस, मेकारडोनिया प्रोकम्बेन्स, पासपेलिडियम* स्पीशीज, *डिजीटेरिया सेन्गायुनेलिस, सायनोटिस ऐक्सिलेरिस, यूफोर्बिया हेटरोफाइला, फाइलेंथस निरूरी, कोरकोरस* स्पीशीज एवं *साइप्रस रोटन्डस* खरपतवार पाये गये। संरक्षित कृषि के तहत् शाकनाशी के साथ अनुशंसित उर्वरक (20:60:40 एनःपीःके किग्रा/हे) के प्रयोग के परिणामस्वरूप किसान की विधि की तुलना में क्रमशः 38 और 54 प्रतिशत कम खरपतवार घनत्व और शुष्क भार प्राप्त हुआ (**तालिका 5.8**)। इसी उपचार में मूंग में पौधों की अधिकतम् ऊंचाई और प्रति पौधा फलियों की संख्या प्राप्त हुई। किसानों की पारंपरिक पद्धति की तुलना में, संरक्षित कृषि में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक से अधिक मूंग बीज उपज (1.21 टन/हे) और लाभःखर्च अनुपात (3.19) प्राप्त हुआ।



Greengram (summer, 2019)

During summer 2019, OFR trials on greengram under CA were conducted with three treatments, *viz.* (i) CA with RDF and with herbicide (imazethapyr 100 g/ha at 20 DAS) (ii) farmers' practice (iii) CA with RDF and without herbicide. The major weed flora observed were *Commelina benghalensis*, *Dinebra retroflexa, Digera arvensis, Mecardonia procumbens, Paspalidium* sp., *Digitaria sanguinalis, Cyanotis axillaris, Euphorbia heterophylla, Phyllanthus niruri, Corchorus* sp. and *Cyperus rotundus*. As compared to farmers' practice, application of recommended fertilizer dose (20:60:40 N, P_2O_5 kg/ha) along with herbicide under CA resulted in 38 and 54% lower weed density and dry biomass accumulation, respectively (**Table 5.8**). The same treatment produced the maximum plant height and number of pods per plant in greengram. Improved weed management techniques in CA produced higher greengram seed yield (1.21 t/ha) and B:C ratio (3.19) compared to farmers practice.

तालिका 5.8: बरगी क्षेत्र में ग्रीष्म, 2019 के दौरान संरक्षित कृषि के अन्तर्गत मूंग के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (4 किसानों का औसत)

Table 5.8: Weed management and productivity of greengram under conservation agriculture in OFR at Bargi locality during summer, 2019 (average of 4 farmers)

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Seed yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net return (₹/ha)	B:C ratio
CA with RDF and herbicide	26.6	8.50	1.21	84258	57854	3.19
Farmers practice	42.7	18.3	0.80	55521	24408	1.78
CA with RDF and without herbicide	181.7	73.3	0.73	51127	22298	1.77

CA: Conservation agriculture; RDF: Recommended dose of fertilizer

धान (*खरीफ*, 2019)

संरक्षित कृषि के तहत् सीधी बुवाई वाले धान में खरपतवार प्रबंधन पर प्रक्षेत्र शोध परीक्षण किए गए। इसमें मुख्यतः *इकाईनोक्लोआ कोलोना, साइप्रस इरिया, कोमेलिना कम्युनिस, फाइलेंथस निरूरी, डाइनेब्रा रेट्रोफ्लेक्सा, मेकारडोनिया प्रोक्यूम्बेन्स, मुलेगो पेंटाफायला* एवं *एक्लिप्टा एलबा* आदि खरपतवार पाए गए। अनुशंसित खरपतवार प्रबंधन और उर्वरक मात्राओं की तुलना किसानों की पद्धति से की गई। किसानों की पद्धति की तुलना में, अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40 एनःपीःके किग्रा/हे) के उपयोग के साथ शाकनाशी (पायरेजोसल्फ्युरोन 20 ग्रा/हे तथा बिस्पायरीबैक–सोडियम 25 ग्रा/हे 20 दिन बुवाई पश्चात्) ने प्रभावी ढंग से खरपतवार घनत्व और शुष्क भार को क्रमशः 44 और 67 प्रतिशत कम किया (**तालिका 5.9**)। किसानों की पद्धति की तुलना में अनुशंसित उर्वरक मात्रा और शाकनाशी के साथ संरक्षित कृषि में अधिक अनाज की उपज (4.42 टन/हे) और शुद्ध लाभ (₹ 51962/हे) प्राप्त हुआ।



Rice (*Kharif*, 2019)

On-farm research trials were undertaken on weed management in direct-seeded rice under CA. The major weed flora observed was *Echinochloa colona*, *Cyperus iria*, *Commelina communis*, *Phyllanthus niruri*, *Dinebra retroflexa*, *Mecardonia procumbens*, *Mullago pentaphylla* and *Eclipta alba*. The recommended weed management and fertilizer dose practices were compared with farmers practice. As compared to farmers practice, application of recommended fertilizer dose (120:60:40 N, P_2O_5, K_2O kg/ha) along with herbicide (pyrazosulfuron 20 g/ha as PE *fb* bispyribac sodium 25 g/ha at 20 DAS) effectively reduced the weed density and dry weight by 44 and 67%, respectively (**Table 5.9**). The grain yield (4.42 t/ha) and net return (₹ 51962/ha) was also higher in CA with RDF and herbicide in comparison to farmers practice.

तालिका 5.9: बरगी क्षेत्र में *खरीफ*, 2019 के दौरान संरक्षित कृषि के अन्तर्गत धान के प्रक्षेत्र में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (3 किसानों का औसत)

Table 5.9: Weed management and productivity of direct-seeded rice under conservation agriculture in OFR at Bargi locality during *Kharif* 2019 (average of 3 farmers)

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net return (₹/ha)	B:C ratio
CA with RDF and herbicide	18.5	6.8	4.42	80223	51962	2.84
Farmers practice	33.1	20.7	3.81	69170	38723	2.27
CA with RDF and without herbicide	63.7	29.4	2.63	47698	19436	1.69

CA: Conservation agriculture; RDF: Recommended dose of fertilizer

मक्का (*खरीफ*, 2019)

मक्का में मुख्यतः *इकाईनोक्लोआ कोलोना, कोमेलीना कम्युनिस, फाइलेंथस निरूरी, यूफोर्बिया हिटरोफाइला, मेकारडोनिया प्रोक्यूम्बेन्स, मुलेगो पेंटाफायला* एवं *पासपेलिडियम* स्पीशीज आदि खरपतवार पाये गये। संरक्षित कृषि के तहत् अनुशंसित उर्वरक मात्रा (120:60:40::एन.पी.के. कि.ग्रा./हे.) और शाकनाशी (एट्राजिन 750 ग्रा/हे के बाद टेम्बोट्रिओन 120 ग्रा/हे 30 दिन बुवाई) के साथ उगाये गये मक्का में खरपतवार घनत्व और शुष्क भार क्रमशः 39 और 47 प्रतिशत किसानों की पद्धति से कम था (**तालिका 5.10**)। संरक्षित कृषि के तहत् अनुशंसित उर्वरक और उन्नत खरपतवार प्रबंधन प्लॉट से अधिकतम् पौधों की ऊंचाई और प्रति वर्ग मीटर भुट्टों की संख्या प्राप्त की गई। संरक्षित कृषि के साथ उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक से मक्का की उपज 5.92 टन/हे. प्राप्त हुई। किसान की पद्धति की तुलना में अधिक शुद्ध लाभ (₹ 67602) और लाभःखर्च अनुपात (2.85) भी इसी में प्राप्त हुआ।



Maize (*Kharif*, 2019)

The major weed flora observed was *Echinochloa colona*, *Commelina communis*, *Phyllanthus niruri*, *Euphorbia heterophylla*, *Mecardonia procumbens*, *Mullago pentaphylla* and *Paspalidium* sp. Weed density and dry weight in maize grown with recommended fertilizer (120:60:40 N, P_2O_5,K_2O kg/ha) and herbicide (atrazine 750 g/ha *fb* tembotrione 120 g/ha at 30 DAS) under CA was 39 and 47%, respectively lower than farmers practice (**Table 5.10**). The maximum plant height and number of cobs/m^2 were recorded from the plots received recommended fertilizer and advanced weed management practice under CA. The grain yield of maize was 5.92 t/ha in CA practice with improved weed management technique. As compared to the farmer practice, the higher net return (₹ 67602) and B:C ratio (2.85) were recorded with the same treatment.

तालिका 5.10: बरगी क्षेत्र में *खरीफ*, 2019 के दौरान संरक्षित कृषि के तहत् मक्का में खरपतवार प्रबंधन एवं उत्पादकता (3 किसानों का औसत)

Table 5.10: Weed management and productivity of maize under conservation agriculture in OFR at Bargi locality during *Kharif*, 2019 (average of 3 farmers)

Treatment	Weed density (no./m²)	Weed dry weight (g/m²)	Grain yield (t/ha)	Gross return (₹/ha)	Net return (₹/ha)	B:C ratio
CA with RDF and herbicide	18.5	12.4	5.92	104139	67602	2.85
Farmers practice	30.3	23.3	4.45	78320	38547	1.97
CA with RDF and without herbicide	76.5	41.3	3.02	53117	17788	1.50

CA: Conservation agriculture; RDF: Recommended dose of fertilizer

5.1.3 खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाना एवं उनका मूल्यांकन

खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाने के पश्चात् किसानों की सामाजिक–आर्थिक स्थिति का निरीक्षण करने हेतु प्रभाव मूल्यांकन अध्ययन किया गया। निदेशालय एवं विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में स्थित अ.भा.स.अनु.परि.–खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न केंद्रों के माध्यम से पूर्व में जाँची गई अनुसूची का उपयोग कर 412 उत्तरदाताओं की जानकारी एकत्र की गई। यह केंद्र 18 राज्यों में स्थित हैं। अध्ययन के परिणाम जोन में प्रस्तुत किए गए है। जोन क्षेत्र के बारे में विस्तृत जानकारी **तालिका 5.11** में दी गई है।

5.1.3 Impact assessment and adoption of weed management technologies

Impact assessment study was conducted to observe the socio-economic status of farmers after adoption of weed management technologies. Primary data were collected by the Directorate and also through different centres of AICRP-Weed Management located at different State Agriculture Universities using detailed pre-tested interview schedule comprising a total of 412 farmers (respondents) in the sample. These centres were located in 18 states and results were presented in zones. Detailed about zones are given in the following **Table 5.11**.

तालिका 5.11: जोन में शामिल भारत के राज्य
Table 5.11: Zones comprising the states of India

Zone	State
Zone I (AE-4)	Gujarat, Haryana, Punjab, Uttar Pradesh, part of Madhya Pradesh (Gwalior)
Zone II (AE-6)	Telangana, Karnataka, part of Maharashtra (Dapoli)
Zone III (AE-10)	Part of Madhya Pradesh (Jabalpur)
Zone IV (AE-12)	Odisha, Jharkhand, West Bengal, Bihar
Zone V (AE -14)	Himachal Pradesh, Uttarakhand

AE-Agro Ecological

इस अवधि के दौरान, धान और गेहूं की फसलों में खरपतवारों की उपस्थिति पर खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के प्रभाव, खरपतवार प्रबंधन के बारे में किसानों की धारणा और रासायनिक खरपतवार नियंत्रण पर किसानों की जागरूकता का स्तर जानने के लिए अध्ययन किया गया।

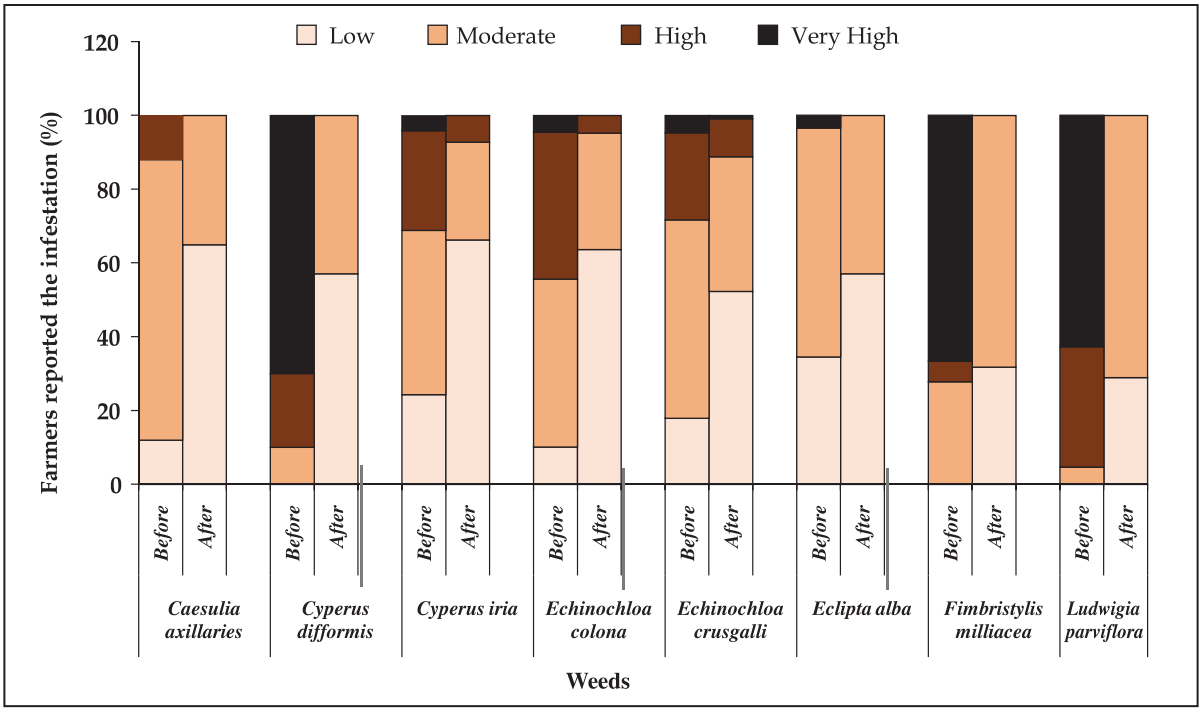
खरपतवार की संख्या पर खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का प्रभाव

धान और गेहूं की फसलों के प्रमुख खरपतवारों पर प्रश्नों के माध्यम से खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाने से पूर्व एवं पश्चात् किसानों के खेतों में खरपतवार की उपस्थिति को समझने के लिए जानकारी एकत्र की गई। किसानों की प्रतिक्रिया को बाँटने के लिए निम्न पैमाने का उपयोग किया गया: 1=कम (0–25%), 2=मध्यम (25–50%), 3=अधिक (50–75%), 4=बहुत अधिक (>75%) **(चित्र 5.1 एवं 5.2)**।

During the period, study was done to know the effect of weed management technologies on weed intensity in rice and wheat crops; farmers' perception on importance of weed management and farmers' awareness level on chemical weed control.

Effect of weed management technologies on weed intensity

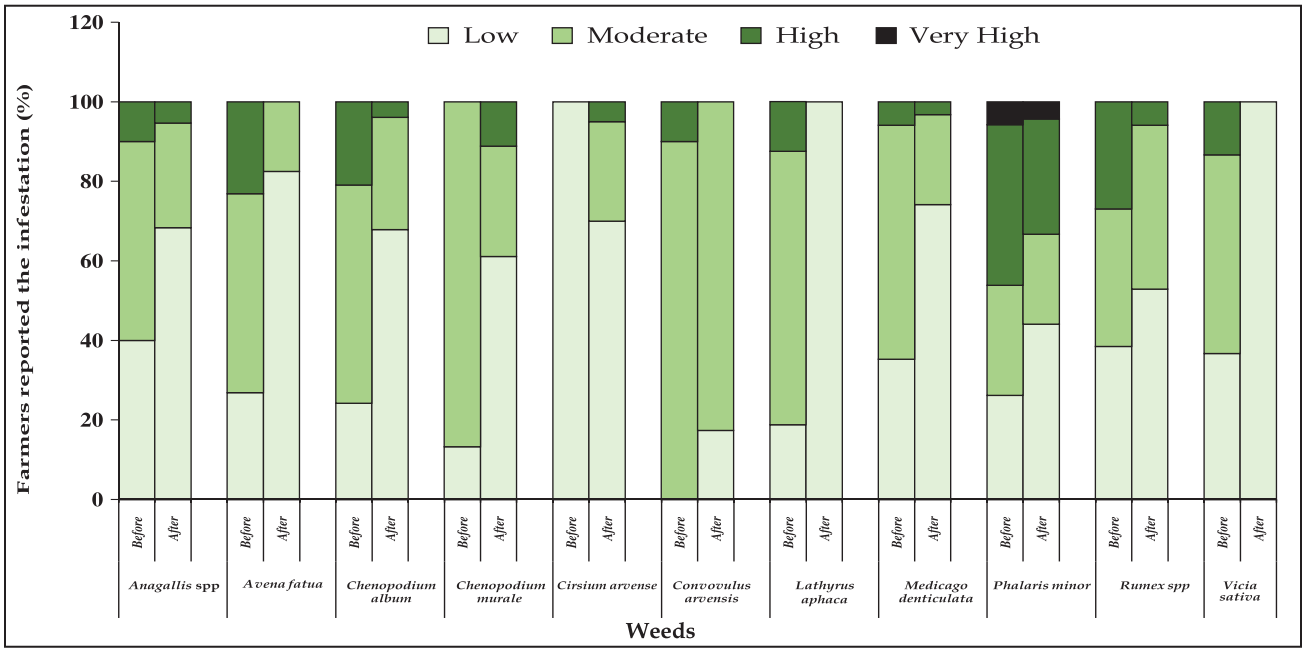
Information was collected to understand the severity of weeds in the farmers' fields before and after the adoption of weed management technologies through questions on major weeds of rice and wheat crops **(Figure 5.1)**. Farmers' response on severity of weeds were rated using 4-point likert scale; 1=low (0-25%), 2=moderate (25-50%), 3=high (50-75%), 4=very high (>75%) **(Figure 5.1** and **5.2)**.



चित्र 5.1: धान की फसल में विभिन्न खरपतवारों की उपस्थिति पर किसानों की प्रतिक्रिया
Figure 5.1: Response of farmers on weed severity (%) in rice crop

परिणाम से पता चला है कि बहुत कम किसानों द्वारा *सिटेरिया ग्लौका* की उपस्थिति दर्ज कराई गई जो कि तकनीकी अपनाने से पूर्व धान में मध्यम स्तर (25–50%) की थी। हालाँकि, खरपतवार प्रबंधन तकनीकों को अपनाने के पश्चात् यह खरपतवार विलुप्त हो गया एवं नए खरपतवार जैसे कि *एसचायनोमीन* स्पीशीज, *फाईलैंथस निरूरी* एवं *फाइजेलिस मिनिमा* कम संख्या में परन्तु नए खरपतवारों के रूप में उभरने लगे। कुछ अन्य खरपतवार जैसे *साइप्रस डिफोर्मिस, फिमब्रिसटैलिस मिलिकोआ, लुडविजिया परवीफ्लोरा* भी किसानों के धान के खेत में तकनीकियों को अपनाने के पूर्व बहुत अधिक संख्या (>75%) में उपस्थित थे। हालांकि, तकनीकों को अपनाने के पश्चात् उनकी संख्या में कमी (<50%) आ गई थी।

Result revealed that *Setaria glauca* was reported by very few farmers with moderate level (25-50%) of infestation in rice before adoption. However, this weed disappeared and new weeds such as *Aeschynomene* spp. *Phyllanthus niruri* and *Physallis minima* emerged with low severity level after the adoption of weed management technologies. Some other weeds like *Cyperus difformis, Fimbristylis milliacea, Ludwigia parviflora* were found in farmers' fields with very high intensity (>75%) level in rice crop before adoption, however, they were with low and moderate level of infestation (<50%) after adoption of weed management technologies in farmers' fields.



चित्र 5.2: गेंहू की फसल में विभिन्न खरपतवारों की उपस्थिति पर किसानों की प्रतिक्रिया
Figure 5.2: Response of farmers on weed severity (%) in wheat crop

कुछ किसानों द्वारा उनके खेत में *मेलिलोटस इंडिका* की उपस्थिति कम एवं मध्यम स्तर की दर्ज कराई गई। हालाँकि, तकनीकों को अपनाने के पश्चात् इनकी उपस्थिति नगण्य थी। इसी प्रकार खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों को अपनाने के पश्चात् *पोलीगोनम* स्पीशीज की उपस्थिति कम और मध्यम स्तर की दर्ज कराई गयी। वहीं दूसरी ओर तकनीकों को अपनाने से पूर्व 20% से अधिक किसानों द्वारा *एविना फेचुआ, चिनोपोडियम एल्बम, फैलारिस माइनर* एवं *रुमेक्स* स्पीशीज की उपस्थिति उच्च स्तर की दर्ज कराई गई। हालाँकि, तकनीकों को अपनाने के पश्चात् यह खरपतवार कम अथवा मध्यम स्तर पर उपस्थित थे। यह भी पाया गया कि सभी खरपतवारों की उपस्थिति उच्च स्तर (75% तक) से कम दर्ज कराई गयी, परन्तु *फैलारिस माइनर* तकनीकों को अपनाने के पूर्व एवं पश्चात् किसी–किसी क्षेत्र में बहुत अधिक संख्या (>75%) में उपस्थित था (**चित्र 5.2**)।

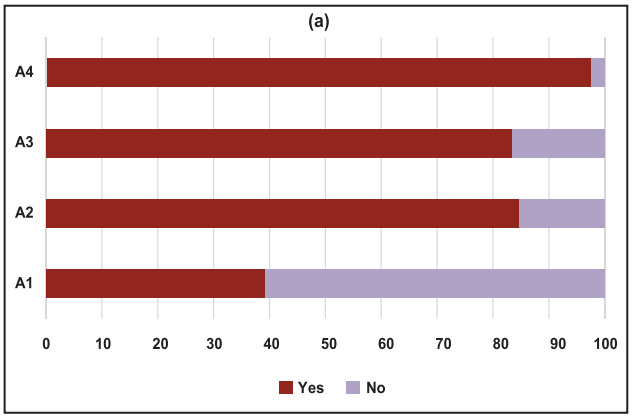
Melilotus indica was reported by few farmers with low and moderate severity in wheat crop, however, it was reported with negligible occurence after adoption. Similarly, *Polygonum* spp. was reported with low and moderate severity after adoption of weed management technologies. Some weeds like *Avena fatua, Chenopodium album, Phalaris minor* and *Rumex* spp were reported by farmers with high intensity by >20% of the farmers before adoption. However, after adoption they were appeared with low and moderate intensity in wheat crop. It was observed that all weeds were reported with upto high intensity (upto 75%) except *Phalaris minor* which was observed with high level of severity (>75%) both before and after adoption of weed management technologies (**Figure 5.2**).

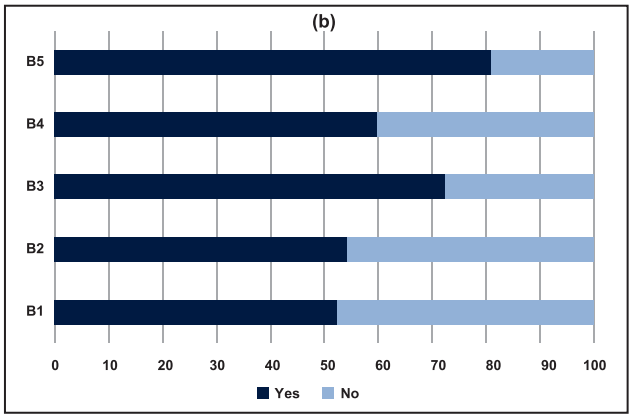
खरपतवार प्रबंधन पर किसानों की जागरूकता एवं उनके अपनाने का स्तर

खरपतवार प्रबंधन पर किसानों की जागरूकता एवं उनके द्वारा तकनीकियों को अपनाने के बारे में जानकरी एकत्र की गई एवं उनकी प्रतिक्रिया पर अध्ययन किया गया। यह जानकारी विभिन्न पहलुओं पर आधारित थी जैसे (i) खरपतवार एक बड़ी बाधा के रूप में उपस्थित है (ii) पारंपरिक कृषि प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन का महत्व (iii) किसानों के स्तर पर उन्नत खरपतवार प्रबंधन को अपनाना एवं (iv) खरपतवार प्रबंधन की निवारक विधि पर किसानों का ज्ञान स्तर। रासायनिक खरपतवार नियंत्रण के बारे में भी उनके ज्ञान पर जानकारी एकत्र की गई जिसके तहत विभिन्न पहलुओं को शामिल किया गया जैसे (i) छिड़काव के दौरान एहतियाती उपायों का प्रयोग (ii) नकली/मिलावटी रसायनों एवं उनकी उपलब्धता पर जागरूकता (iii) खरपतवारनाशी छिड़काव के लिए नोजल के प्रकार का उपयोग एवं (iv) अन्य कीटनाशकों के साथ खरपतवारनाशी के मिश्रण का प्रयोग। इन दो पहलुओं पर किसानों की प्रतिक्रियाएं **चित्र 5.3(अ)** एवं **(ब)** में स्टैक्ड बार ग्राफ के माध्यम से प्रस्तुत की गई हैं।

Awareness and adoption level of farmers on weed management

Responses of farmers on questions regarding their awareness and adoption level on weed management was collected and studied. These questions were based on different aspects such as (i) weeds as major obstacle (ii) importance of weed management in traditional farming system (iii) adoption of Improved weed management at farmers' level and (iv) farmers' knowledge on preventive method of weed management. Information was also collected on their knowledge regarding chemical weed control. Under this, different aspects include (i) use of precautionary measures during spraying (ii) awareness on spurious/adulterated chemical and their availability (iii) use of type of nozzle for herbicide spray (iv) mixing of herbicides with other pesticides. Their responses on these two aspects are presented though stacked bar diagram in **Figure 5.3 (a)** and **(b)**.





A1- Weeds are one of the major constraints in crop production;
A2- Weed management was not given due importance in traditional farming system;
A3- Post-use of demonstrated Improved Weed Management technologies;
A4- Use of preventive methods of weed management.

B1- Use of precautionary measure such as mask, cloth, gloves during spraying of herbicides;
B2- Information about spurious herbicides and their availability in the local market;
B3- Use of flat fan nozzle for herbicide spray;
B4- Disposal of herbicide container after use;
B5- Mixing of herbicide with other pesticides.

चित्र 5.3 (अ) खरपतवार प्रबंधन के महत्व पर किसानों का अनुभव (ब) रासायनिक खरपतवार नियंत्रण की जागरूकता का स्तर
Fig 5.3 (a) Farmers' perception on importance of weed management (b) Farmers' awareness level on chemical weed control

परिणामों से पता चला कि किसान खरपतवार प्रबंधन को अन्य कीट जैसे रोग, कीड़े के प्रबंधन की तुलना में अधिक महत्व नहीं देते हैं। हालांकि, 98% किसान फसल में खरपतवार के बीजों को कम करने के लिए निवारक विधियों का उपयोग करते हैं। यह विधियाँ हैं (i) बुवाई से पहले बीजों की सफाई (ii) कृषि उपकरणों की सफाई (iii) सिंचाई चैनलों की सफाई एवं (iv) खेत में विघटित कार्बनिक पदार्थों का उपयोग। वहीं दूसरी ओर, केवल 50% किसान ही खरपतवारनाशी के छिड़काव के समय इस्तेमाल किए जाने वाले एहतियाती उपायों के बारे में तथा मिलावटी खरपतवारनाशी के बारे में जागरूक थे। हालाँकि, लगभग 80% से अधिक किसान अन्य कीटनाशकों के साथ खरपतवारनाशी मिलाकर उपयोग करते हैं।

Results revealed that farmers do not give much importance to weed management as compared to other pests like disease, insect. However, 98% of the farmers use preventive methods to reduce the weed seed infestation in the crop. These preventive methods are (i) cleaning of seeds before sowing; (ii) cleaning of agricultural implements (iii) cleaning of irrigation channels and (iv) use of decomposed organic matter in the field. On the other hand, only around 50% farmers were well aware about the precautionary measures used during spraying of herbicides and spurious herbicides in the market. However, more than 80% farmers mix herbicides with other pesticides during spraying.

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

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

उपज हानि का अनुमान तथा उससे आर्थिक सीमा मूल्य का आंकलन, किसानों को शाकनाशी और अन्य नियंत्रण उपायों के उपयोग का सही समय निर्धारित करने में मदद करते हैं। यह आंकलन, खरपतवार प्रबंधन के माध्यम से खाद्य उत्पादन बढ़ने के लिए खर्च/लाभ के तर्क को और अधिक विकसित करने में सहायता करेगा। इसलिए, वर्तमान अध्ययन में प्रमुख क्षेत्र की फसलों में शुरुआती खरपतवार संख्या के डेटा का उपयोग करके उपज की हानि का पूर्वानुमान करने के लिए ईमपिरिकल मॉडल का उपयोग किया गया।

भा.कृ.परि.अनु.–खरपतवार अनुसन्धान निदेशालय, जबलपुर द्वारा प्रक्षेत्र अनुसन्धान परीक्षणों के रूप में किए गए प्रयोगों से फसल की उपज के साथ खरपतवार के घनत्व और शुष्क भार पर डेटा एकत्र किया गया। अध्ययन के लिए 2012–13 से 2018–19 तक गेंहू और धान पर किये गए परीक्षणों को सम्मिलित किया गया। मॉडल को फिट करने से पहले, किसी प्रकार के पक्षपात को दूर करने एवं डेटा की उपयुक्तता को देखने के लिए उसकी प्री–प्रोसेसिंग की गई तथा बाद में मॉडल डायग्नोस्टिक्स के माध्यम से मॉडल की उपयुक्तता भी जांची गई। उसी समय, मॉडल फिटिंग से पहले आउटलायर्स का भी पता लगाया गया और हटा दिया गया। अध्ययन से प्राप्त परिणाम इस प्रकार है:

सीधी बुवाई धान

गैर–रेखीय मॉडल जैसे इल्ड–डेन्सीटी, सिग्मोइडल, एक्सपोनेंशियल के साथ–साथ पोलीनोमियल को डेटा में फिट किया गया। खेत में शाकनाशी का उपयोग नहीं होने की स्थिति में खरपतवार संख्या 192/मी^{2} देखी गयी, इस स्थिति में उपज का नुकसान बहुत अधिक (86%) पाया गया। एक्सपोनेंशियल सिंगल (3 मापदंड) मॉडल सबसे उपयुक्त पाया गया जिसमे एक मापदंड 5% के महत्व के स्तर पर महत्वपूर्ण था। (**चित्र 5.4**)

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

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

Yield loss estimates and subsequently economic threshold value may help the farmers to decide the right time of application of herbicide and other control measures. This estimation would aid in developing a cost/benefit rationale for enhancing food production through weed management. Therefore, in the present study empirical models were used to predict the yield losses using data on early weed infestation in major field crops.

Data on weed density and dry weight along with yield of the crops were collected from experiments conducted by ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur as On-farm Research trials. Trials conducted on wheat and rice from 2012-13 to 2018-19 were considered for the study during the period. Before fitting the model, data pre-processing and model diagnostics were performed to avoid any bias or inappropriateness of data for the fitting. At the same time, outliers were also detected and removed before the model fitting. Results obtained from these study are as follows:

Direct-seeded rice

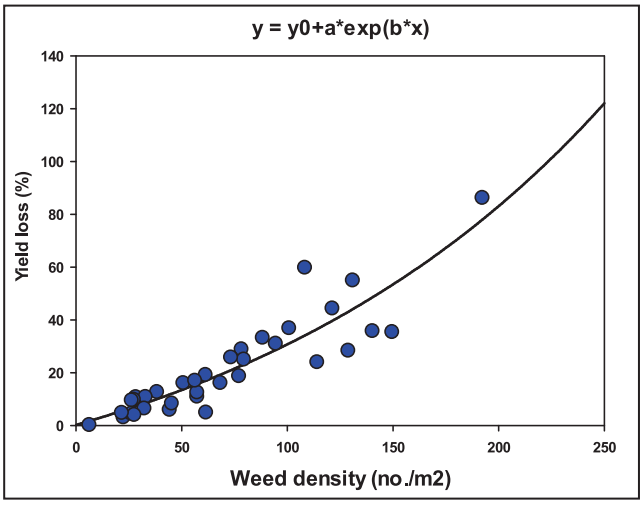
Non-linear models such as yield-density, sigmoidal, exponential along with polynomial were fitted to the data. It was found that yield loss was very high (86%) in case where no herbicide was applied in the field with weed count as 192/m^2. Exponential single (3 parameter) model was best fit to the data with one parameter significant at 5% level of significance. (**Figure 5.4**)

Parameter	Coefficient	Std. error	t	p-value	R Square	Adjusted R square
y0	-42.43	39.17	-1.08	0.28	0.817	0.81
a	42.67	36.28	1.18	0.25		
b	0.005	0.003	2.82	0.03		

इसी तरह, धान में खरपतवार शुष्क भार एवं उपज हानि के बीच सम्बन्ध के मामले में, एक्सपोनेंशियल सिंगल (3 मापदंड) मॉडल को 0.93 R^2 मान के साथ डेटा के लिए सबसे उपयुक्त पाया गया (**चित्र 5.5**)।

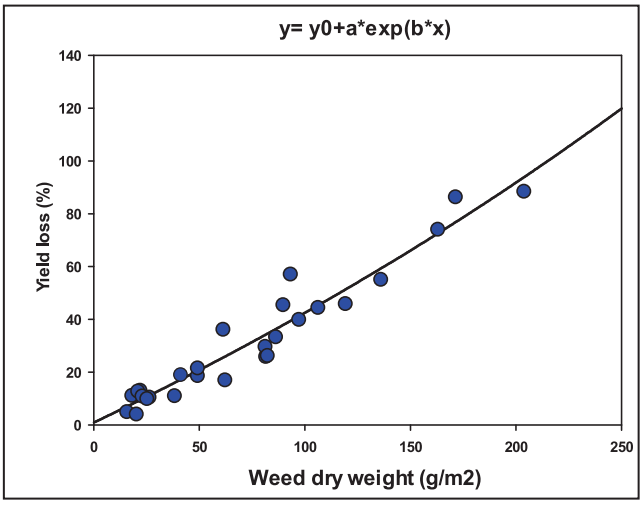
Similarly, in case of relationship between weed dry weight and yield loss in rice, exponential single (3 parameter) model was found best fit to the data with R^2 value as 0.93 (**Figure 5.5**).

Parameter	Coefficient	Std. error	t	p-value	R Square	Adjusted R square
y0	-220.6	200.0	-0.766	0.45	0.93	0.93
a	221.5	205.5	0.776	0.44		
b	0.0017	0.0019	1.13	0.03		



चित्र 5.4. सीधी बुवाई धान में खरपतवार संख्या (सं./मी^{2}) के लिए उपयुक्त मॉडल

Figure 5.4. Fitted model for weed count (no./m^2) in direct-seeded rice



चित्र 5.5. सीधी बुवाई धान में खरपतवार शुष्क भार (ग्रा./मी^{2}) के लिए उपयुक्त मॉडल

Figure 5.5. Fitted model for weed dry weight (g/m^2) in direct-seeded rice

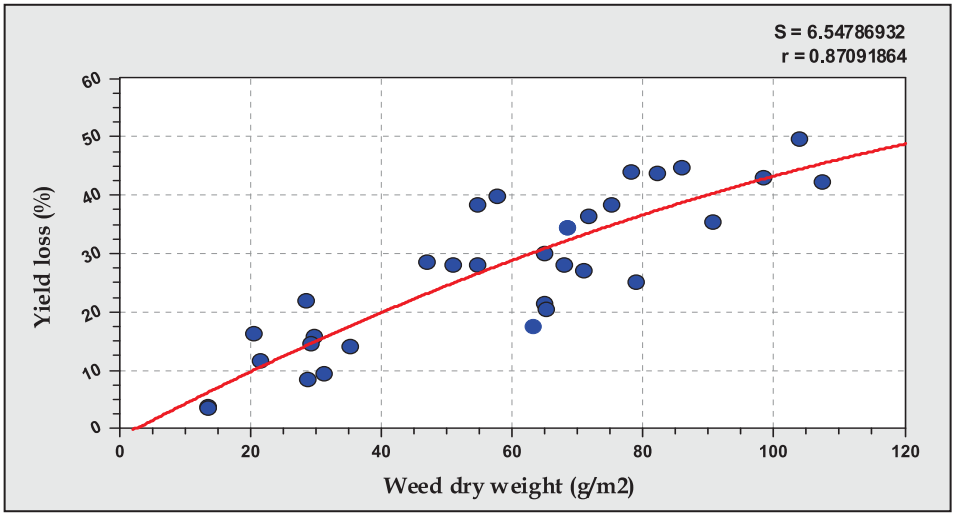
गेंहूँ

ऐसा पाया गया है कि खरपतवार की संख्या के आंकड़ों ने उपज हानि में परिवर्तनशीलता की व्याख्या नहीं की एवं R^2 मान सबसे उत्तम फिट मॉडल (वर्गसमीकरण) के साथ भी केवल 18% प्राप्त किया गया। इसलिए, उपज की हानि का आंकलन करने वाले मॉडल के निर्माण के लिए केवल खरपतवार शुष्क भार का उपयोग किया गया। ऐसा देखा गया कि 124 ग्रा/मी^{2} खरपतवार शुष्क भार के साथ अधिकतम 49% उपज हानि हुई (**चित्र 5.5**)। उपयुक्त मॉडल के मापदंड निम्नानुसार है:

Wheat

It was found that weed count data did not explain the variability in yield loss and R^2 value was obtained only as 18% with the best fit model (Quadratic). Hence, only weed dry weight was used to build the model estimating yield loss. It was noticed that maximum 49% yield loss was observed with 124 g/m^2 of weed dry weight (**Figure 5.5**). Parameters of the fitted model are given as:

Parameter	Coefficient	Std. error	t	p-value	R Square	Adjusted R square
a	-1.479	5.135	-0.288	0.775	0.759	0.742
b	0.593	0.193	3.075	0.0045		
c	0.0015	0.0016	0.889	0.381		



चित्र 5.5. गेंहू में खरपतवार शुष्क भार (ग्रा/मी^{2}) के लिए उपयुक्त मॉडल

Figure 5.5. Fitted model for weed dry weight (g/m^2) in wheat

6 बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें
EXTERNALLY FUNDED PROJECTS

बाह्य वित्तपोषित परियोजनायें लक्ष्य उन्मुख होती है जिसमें एक निश्चित समय सीमा में केन्द्रित दिशा में शोध कार्य करना होता है। इस निदेशालय में इस प्रकार की आठ परियोजनायें चल रही हैं। इन परियोजनाओं का सारांश और वर्ष 2019 में किये गये अनुसंधान कार्यों का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है:

Externally funded projects are target oriented projects to carry out research work on focus line in a given time frame. This Directorate is having eight such projects. The summary of the projects and the work carried out during 2018-19 under these projects are outlined below:

क्र Sl	परियोजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता Principal Investigator	वित्त पोषण एजेंसी Funding Agency	सहभागी अनुसंधान संस्थान Collaborating Institution	अवधि Period	बजट Budget (Lakh)
1	मध्यप्रदेश के जबलपुर जिले में बेहतर तकनीकी हस्तक्षेपों के माध्यम से फसल उत्पादकता और आजीविका सुरक्षा में वृद्धि Enhancing crop productivity and livelihood security through improved technological interventions in Jabalpur district of Madhya Pradesh	आर.पी. दुबे R.P. Dubey	फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम, 2017–20 51–34 भा.कृ.अनु.प. Farmer First Programme, ICAR	कोई नहीं None	2017-20	51.34
2	संरक्षण कृषि प्रणालियों के लिए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास Development of integrated weed management techniques for conservation agriculture systems	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary	भा.कृ.अनु.प. ICAR	भा.कृ.अनु.प.– भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान ICAR-Indian Institute of Soil Science, Bhopal	2017-20	65.00
3	खरपतवार पहचान डेटाबेस की तैयारी के लिए धान, गेंहू, सोयाबीन और कपास में विभिन्न खरपतवार प्रजातियों की पहचान तथा तस्वीर कैप्चर करना Weed identification and image capturing of different weed species in rice, wheat, soybean and cotton for preparation ofweed identification database	सुभाष चन्दर Subhash Chander	एग्री नेट सोल्यूशन्स Agri Net Solutions	कोई नहीं None	2018-20	37.05

क्र Sl	परियोजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता Principal Investigator	वित्त पोषण एजेंसी Funding Agency	सहभागी अनुसंधान संस्थान Collaborating Institution	अवधि Period	बजट Budget (Lakh)
4	*स्ट्राइगा* स्पीशीज की उपस्थिति के लिए धान उगाने वाले स्थानों जैसे महाराष्ट्र के गोदिंया और नागपुर क्षेत्र और गारियबंद जिले के राजिम क्षेत्र और छत्तीसगढ़ Intensive survey for presence of *Striga* spp. in rice growing belt of Gondia and Nagpur (Maharashtra) and Rajim area of district Gariyband and Nayapara, district Raipur (Chhattisgarh)	सुभाष चन्दर Subhash Chander	शाह नानाजी नग्सी निर्यात प्रा. लिमिटेड Nanaji Nagsi Exports Pvt. Ltd.	कोई नहीं None	2019-20	2.95
5	ग्रामीण विकास के लिये गाजरघास के जैविक नियंत्रण में प्रक्षेत्र प्रदर्शन, विस्तार उन्मुख गतिविधियां एवं अनुसंधान Field demonstration Extension oriented activities and research in biological control of Parthenium for the Rural Development	जया सिंह सलाहकारः सुशील कुमार Jaya Singh Mentor: Sushil Kumar	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग Department of Science & Technology	कोई नहीं None	2018-21	28.88
6	धान की लेही विधी में सवाना बीज के फुलपेज™ तकनीक का इमाजेथापायर एवं इमाजेथापायर + इमाजमोक्स के साथ जैव प्रभाविकता एवं पादप विषाक्ता का मूल्यान्कन Bio-efficacy and phytotoxicity evaluation of FullPage™ technology of Savannah Seeds against imazethapyr 10 SL and imazethapyr + imazamox in wet seeded rice	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary	एडामा इंडिया प्राइवेट लिमिटेड Agri Net Solutions	कोई नहीं None	2019-21	10.54

क्र Sl	परियोजना Project	मुख्य अनुसंधानकर्ता Principal Investigator	वित्त पोषण एजेंसी Funding Agency	सहभागी अनुसंधान संस्थान Collaborating Institution	अवधि Period	बजट Budget (Lakh)
7	GPH 0319 खरपतवारनाशी का गैर–फसलीय क्षेत्रों में जैव प्रभावकारिता और पादप विषाक्ता का मूल्यांकन Bio-efficacy and phyto-toxicity evaluation of "GPH 0319 against complex weed flora on non-crop area"	वी.के. चौधरी V.K. Choudhary	यू.पी.एल. इंडिया लिमिटेड UPL Inida Ltd.	कोई नहीं None	2019-20	8.47
8	एसटीपीएस, एमपीपीजीसीएल, सारनी (एमपी), से जलीय खरपतवारों का उन्मूलन Elimination of aquatic weed from STPPS,MPPGCL, Sarni (MP)	सुशील कुमार Sushil Kumar	एसटीपीएस, एमपीपीजीसीएल, सारनी, एमपी STPPS, MPPGCL, Sarni (MP)	कोई नहीं None	2018-20	10.84

6.1 मध्य प्रदेश के जबलपुर जिले में बेहतर तकनीकी हस्तक्षेपों के माध्यम से फसल उत्पादकता और आजीविका सुरक्षा में वृद्धि

यह परियोजना 01 फरवरी, 2017 से जबलपुर जिले के पनागर क्षेत्र के दो गावों उमरिया चौबे और बरौदा में चलाई जा रही है। विभिन्न मॉड्यूल में किसानों की गतिविधियों की सामाजिक–आर्थिक स्थिति के आधार पर यानी फसल आधारित, एनआरएम आधारित, बागवानी आधारित, पशुधन आधारित और उद्यम आधारित शुरू किए गए थे। 2019–20 के दौरान, किसानों को ग्रीष्म में कम अवधि के मूंग की बेहतर खेती की तकनीकें बताई गईं, खरीफ धान में उन्नत खरपतवार प्रबंधन, स्वीट कॉर्न और रसभरी (*फाजिलिस*) की खेती पर प्रदर्शन, बिना अवशेष जलाये गेहूं की शून्य जुताई बुवाई, बीज प्रतिस्थापन और गेहूं में उन्नत खरपतवार प्रबंधन, बैकयार्ड की खेती के लिए सब्जी की उन्नत किस्में बताई गईं। वर्मीकम्पोस्ट तैयार करना, मशरूम की खेती, मुर्गी पालन, खनिज मिश्रण प्रदान करके मवेशियों की कमी को ठीक करना आदि की शुरुआत की गई एवं इसका प्रदर्शन किया गया है। *पार्थेनियम* का प्रबंधन, खरपतवार और फसल अवशेषों से खाद तैयार करना, मशरूम उत्पादों की तैयारी, शाकनाशियों के छिड़काव की सही प्रक्रिया पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गए।

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

The project was initiated in the selected villages *viz.* Umaria Choubey and Barouda under Panagar block of Jabalpur district on 01 February, 2017. Based on the socio-economic status of the farmers activities in various modules were started *i.e.* crop based, NRM based, horticulture based, livestock based and enterprise based. During the period 2019-20, the farmers were introduced with the improved cultivation techniques of summer short duration greengram in fallows, improved weed management in *Kharif* rice, demonstration on cultivation of sweet corn and rashbhari (*Physalis*), zero-tilled sowing of wheat without residue burning, seed replacement and improved weed management in wheat, improved varieties of vegetable for backyard cultivation. Vermicompost preparation, mushroom cultivation, poultry rearing, correcting mineral deficiency of cattle by providing mineral mixture *etc* have been introduced and demonstrated. Training programmes on management of *Parthenium*, compost preparation from weeds and crop residues, preparation of mushroom products, correct procedure of spraying of herbicides was conducted.



6.2 संरक्षण कृषि प्रणालियों के लिए एकीकृत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों का विकास

6.2.1 संरक्षित कृषि के तहत धान–गेहूं–मूंग आधारित फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन

गेंहूं (*रबी*, 2018–19)

फसल स्थापना विधियों के बीच, खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार सबसे कम ZT (DSR)+R+S+ZTR-ZTR क्रमशः (69.6 न./मी^{2} और 30.6 ग्रा/मी^{2}, एवं उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता (49.1%), इसके पश्चात् CT (DSR)+R+S+ZTR-ZTR के साथ में प्राप्त हुआ, जबकि, सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और शुष्क जैव भार क्रमशः CT (TPR)-CT (125.3 न./मी^{2} एवं 60.1 ग्रा/मी^{2}) से प्राप्त हुआ। अनाज तथा भूसे की उपज सांख्यिकी अनुमान में सबसे अधिक DSR ZT+R+S-ZTR-ZTR (4.52 और 6.52 टन/हे, क्रमशः) में प्राप्त हुई **(चित्र 6.1अ)**।

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

6.2.1 Weed management in rice-wheat-greengram based cropping system under conservation agriculture

Wheat (*Rabi*, 2018-19)

Among the crop establishment methods, weed density and dry biomass were lower in ZT (DSR)+R+S+ZTR-ZTR (69.6 no./m^2 and 30.6 g/m^2, respectively), this resulted in higher WCE (49.1%) followed by CT (DSR)+R+S+ZTR-ZTR. The highest weed density and dry biomass was recorded with CT (TPR)-CT (125.3 no./m^2 and 60.1 g/m^2, respectively). The grain and straw yield was significantly higher in DSR ZT+R+S-ZTR-ZTR (4.52 and 6.52 t/ha, respectively) **(Figure 6.1a)**.

मूँग (*ग्रीष्म*, 2019)

बुवाई के 45 दिन पश्चात फसल स्थापना विधियों के बीच, अधिकतम खरपतवार घनत्व और शुष्कभार DSR CT+S-CT-ZT (क्रमशः 67.9 न./मी^{2} और 24.1 ग्रा/मी^{2}), जबकि सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्कभार DSR ZT+R+S-ZTR-ZTR (क्रमशः 33.2 न./मी^{2} और 10.5 ग्रा/मी^{2}) में दर्ज किया गया। उपरोक्त के परिणामस्वरूप DSR ZT+R+S-ZTR-ZTR में DSR CT+S-CT-ZT की तुलना में 56.6% अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता प्राप्त हुई। DSR ZT+R+S-ZTR-ZTR में कम खरपतवार संख्या एवं अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता के कारण दाने और पुआल की अधिकतम उपज (क्रमशः 1.14 और 2.44 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गयी। सबसे कम दाने और पुआल की उपज DSR CT+S-CT-ZT (क्रमशः 1.06 और 2. 19 टन/हेक्टेयर) के साथ दर्ज की गई **(चित्र 6.1ब)**।

धान (*खरीफ*, 2019)

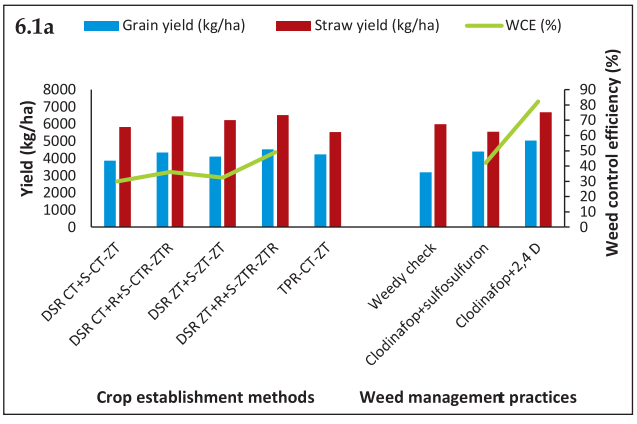
खरपतवार प्रबंधन प्रक्रिया के बीच में, सबसे कम खरपतवार की घनत्व और शुष्क भार एवं अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता विभिन्न खरपतवारनाशियों के अद्‌ल–बदल कर बिस्पायरिबेक–सोडियम 25 ग्रा/हेक्टेयर के बाद सेफेनेर के साथ फिनाक्सोप्रोप 60 ग्रा/हेक्टेयर के उपयोग से (क्रमशः 22.4 न./मी^{2}, 6.9 ग्रा/मी^{2} और 93.1%) पाए गए इसके पश्चात धान में निरंतर बिस्पायरिबेक सोडियम 25 ग्रा/हेक्टेयर (क्रमशः 47.9 न./मी^{2}, 22.4 ग्रा/मी^{2} और 77.5%) के प्रयोग में दर्ज किया गया। अधिकतम खरपतवार शुष्क भार को अनुपचारित क्षेत्र में (99.6 ग्रा/मी^{2}) दर्ज किया गया। दाने और पुआल की अधिकतम पैदावार बिस्पायरिबेक सोडियम 25 ग्रा/हेक्टेयर में (4.06 और 6.15 टन/हेक्टेयर क्रमशः) दर्ज की गई, इसके पश्चात बिस्पायरिबेक सोडियम के 25 ग्रा/हेक्टेयर के प्रयोग से प्राप्त हुई, जो कि अनुपचारित क्षेत्रों की तुलना से अधिक थी **(चित्र 6.1स)**।

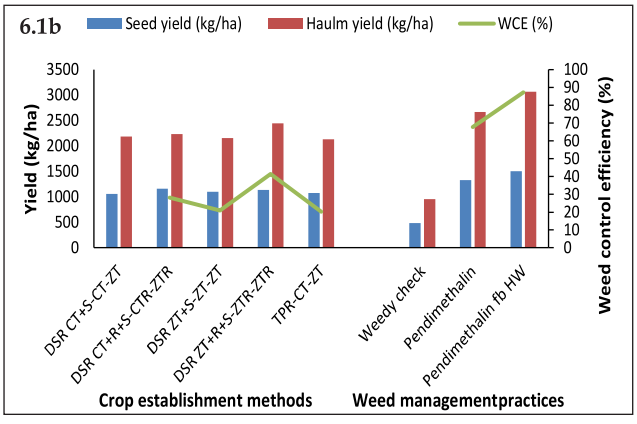
Greengram (*Summer*, 2019)

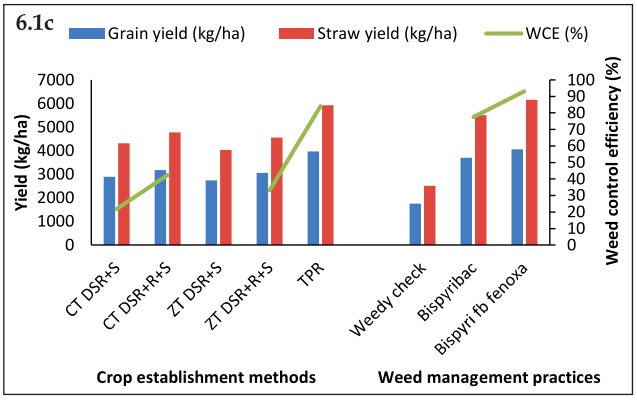
At 45 DAS, among the crop establishment methods, the highest weed density and dry biomass was recorded with DSR CT+S-CT-ZT (67.9 no./m2 and 24.1 g/m2, respectively), whereas, the lowest weed density and dry biomass was recorded in DSR ZT+R+S-ZTR-ZTR (33.2 no./m2 and 10.5 g/m2, respectively). This resulted to achieve 56.6% WCE in DSR ZT+R+S-ZTR-ZTR over DSR CT+S-CT-ZT. The lower weed values with higher WCE in DSR ZT+R+S-ZTR-ZTR recorded higher seed and stover yield (1.14 and 2.44 t/ha, respectively). The lowest seed and stover yield was recorded with DSR CT+S-CT-ZT (1.06 and 2.19 t/ha, respectively) **(Figure 6.1b)**.

Rice (*Kharif*, 2019)

Among weed management practices, the lowest weed density and dry biomass and the highest WCE were recorded in herbicide rotation bispyribac-sodium (25 g/ha) *fb* fenoxaprop with safener (60 g/ha) (22.4 no./m2, 6.9 g/m^2 and 93.1%, respectively) followed by continuous bispyribac-sodium 25 g/ha (47.9 no./m^2, 22.4 g/m2 and 77.5%, respectively). The highest weed dry biomass was recorded with weedy check (99.6 g/m^2). The higher grain and straw yield was recorded with herbicide rotation (4.06 and 6.15 t/ha, respectively) followed by bispyribac-sodium 25 g/ha, whereas the lowest yield recorded with weedy check **(Figure 6.1c)**.







चित्र 6.1: धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली पर फसल स्थापना और खरपतवार प्रबंधन विधियों का प्रभाव अ) गेहूं, ब) मूंग एवं स) धान

Figure 6.1: Effect of crop establishment and weed management practices on rice-wheat-greengram cropping system a) wheat, b) greengram and c) rice

6.2.2 धान–मक्का/सरसों/मटर–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन

मटर (*रबी*, 2018–19)

खरपतवार घनत्व और शुष्क भार सबसे अधिक TPR-CT-ZT (क्रमशः 78.1 न./मी^{2} और 106.2 ग्रा/मी^{2}) प्राप्त हुआ। हालाँकि, सबसे कम खरपतवार मापदंड ZT क्रमशः DSR+R+S-ZTR+ZTR (क्रमशः 40.0 न./मी^{2} और 49.0 ग्रा/मी^{2}) तथा TPR-CT-ZT की तुलना में सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता 53.8% प्राप्त हुई। यह पाया गया कि अवशेष रहित प्लॉट्स की तुलना में अवशेष युक्त क्षेत्रो में खरपतवार शुष्क भार में 40% की कमी दर्ज की गयी। ZT क्रमशः DSR+R+S-ZTR-ZTR में कम खरपतवार मापदंडों ने दाने और पुआल की अधिकतम उपज (क्रमशः 1.57 और 3.93 टन/हेक्टेयर) दर्ज की, और सबसे कम ZT DSR+S-ZT -ZT (क्रमशः 1.13 और 2.30 टन/हेक्टेयर) में दर्ज की गई **(चित्र 6.2अ)**।

सरसों (*रबी*, 2018–19)

पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के अनुप्रयोग के पश्चात हाथ से निंदाई पर न्यूनतम खरपतवार मापदण्डों (क्रमशः 19.7 न./मी^{2}, 18.8 ग्रा/मी^{2} और 91.7%) के मान दर्ज किये गए। बिना उपचारित क्षेत्रो में सबसे अधिक खरपतवार घनत्व और शुष्क भार दर्ज किया गया। पेंडीमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के उपचार के बाद हाथों से निदाई किये प्लॉट्स में दाने की अधिकतम उपज (1.94 टन/हेक्टेयर) प्राप्त की गई जो की बिना उपचारित क्षेत्रो से 1.68 गुना (0.73 टन/हेक्टेयर) अधिक थी **(चित्र 6.2ब)**।

मक्का (*रबी*, 2018–19)

सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क भार सबसे अधिक खरपतवार नियंत्रण दक्षता के साथ ZT DSR+R+S-ZTR-ZTR (क्रमशः 50.4 न./मी^{2}, 62.3 ग्रा/मी^{2} और 48.1%) में दर्ज किया गया, और अधिकतम खरपतवार मापदंड TPR-CT (क्रमशः 95.7 न./मी^{2} और 131.8 g/m^2) में दर्ज किया गया। बेहतर उपज गुण के कारण ZT DSR+R+S-ZTR-ZTR में सबसे अधिक उपज प्राप्त हुई, (3.64 टन/हेक्टेयर) जबकि TPR-CT के साथ सबसे कम उपज दर्ज की गई (3.64 टन/हेक्टेयर) **(चित्र 6.2स)**।

मूँग (ग्रीष्म, 2019)

खरपतवार प्रबंधन प्रक्रिया में, बिना उपचारित क्षेत्रो में अधिकतम खरपतवार घनत्व एवं शुष्क जैवभार (क्रमशः 65.3 न./मी^{2} और 36.2 ग्रा/मी^{2}) दर्ज किया गया, जबकि पेंडीमेथलिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के छिड़काव के बुवाई के 30 दिन पश्चात हाथ से निंदाई करने पर न्यूनतम खरपतवार घनत्व एवं शुष्क जैवभार क्रमशः 9.1 न./मी^{2} और 3.7 ग्रा/मी^{2} तथा उच्च खरपतवार नियंत्रण दक्षता (89.7%) प्राप्त हुई। पेंडिमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के अनुप्रयोग ने खरपतवार घनत्व एवं शुष्क जैवभार में काफी कमी लायी फिर भी इसका प्रभाव पेंडिमेथालीन 678 ग्राम/हेक्टर एवं इसके बाद बुवाई के 30 दिनों पश्चात् हाथ से निंदाई करने की तुलना में कम था। पेंडिमेथालिन 678 ग्राम/

6.2.2 Weed management in rice-maize/ mustard/ pea-greengram cropping system

Pea (*Rabi*, 2018-19)

The highest weed density and dry biomass was recorded in TPR-CT-ZT (78.1 no./m2 and 106.2 g/m^2, respectively). However, the lowest weed parameters were obtained in ZT DSR+R+S-ZTR+ZTR (40.0 no./m^2 and 49.0 g/m^2, respectively) with the highest 53.8% WCE over TPR-CT-ZT. It was noticed that weed dry biomass reduction in residue retained plots was 40% over residue removal plots. Lower weed parameters in ZT DSR+R+S-ZTR-ZTR recorded higher seed and stover yield (1.57 and 3.93 t/ha, respectively) and the lowest in ZT DSR+S-ZT-ZT (1.13 and 2.30 t/ha, respectively) **(Figure 6.2 a)**.

Mustard (*Rabi*, 2018-19)

Application of pendimethalin 678 g/ha *fb* HW recorded lower weed parameters (19.7 no./m^2, 18.8 g/m^2 and 91.7%, respectively). The highest density and dry biomass was recorded in weedy check plots. The highest seed yield (1.94 t/ha) was recorded in pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding which was 1.68 times higher than weedy check (0.73 t/ha) **(Figure 6.2b)**.

Maize (*Rabi*, 2018-19)

The lowest weed density and dry biomass, with highest WCE was recorded in ZT DSR+R+S-ZTR-ZTR (50.4 no./m^2, 62.3 g/m^2 and 48.1% respectively) and highest weed parameters with TPR-CT (95.7 no./m^2 and 131.8 g/m^2, respectively). Better yield attributes gave higher grain yield in ZT DSR+R+S-ZTR-ZTR (3.64 t/ha) and the lowest yield in TPR-CT (3.04 t/ha) **(Figure 6.2c)**.

Greengram (Summer, 2019)

Among weed management practices, weedy check recorded the highest weed density and weed dry biomass (65.3 no./m^2 and 36.2 g/m^2, respectively), whereas, the lowest weed density and dry biomass was recorded with pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding at 30 DAS (9.1 no./m^2 and 3.7 g/m^2, respectively) with the highest WCE (89.7%). Application of pendimethalin at 678 g/ha has considerably suppressed the weeds, yet their effect was less in relation to pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding at 30

हेक्टेयर छिड़काव के बाद तथा बुवाई के 30 दिन पश्चात हाथ से निंदाई करने पर दाने एवं भूसे के उत्पादन (क्रमशः 1.48 और 2.86 टन/हेक्टेयर) में अधिकता पायी गयी, जबकि इसके पश्चात केवल पेंडिमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के द्वारा उपज का मान (क्रमशः 1.35 और 2.49 टन/हेक्टेयर) दर्ज किया गया **(चित्र 6.2द)**।

धान (*खरीफ*, 2019)

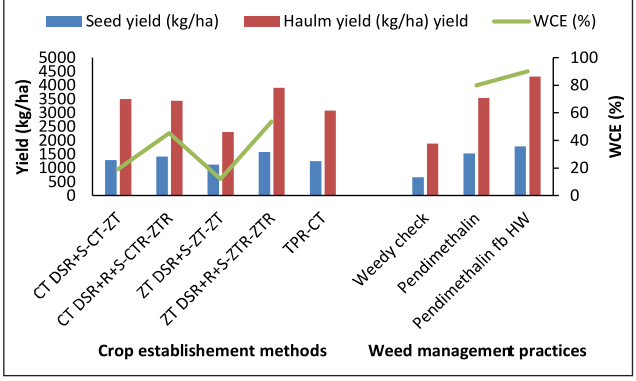
धान के खेत मुख्यतः घास, चौड़ी पत्ती और मोथा कुल के खरपतवार से ग्रसित पाए गए। हालाँकि, इनकी तीव्रता अपनाये गए फसल स्थापना विधि एवं खरपतवार प्रबंधन विधि पर निर्भर थी। खरपतवार का अधिकतम घनत्व एवं शुष्क जैवभार ZT DSR+S (क्रमशः 99.1 न./मी^{2} और 60.3 ग्रा/मी^{2}) में दर्ज किया गया इसके पश्चात् CT DSR+S (क्रमशः 88.3 न./मी^{2} और 50.4 ग्रा/मी^{2}) में अधिकतम खरपतवार की संख्या एवं जैवभार दर्ज की गयी, जबकि सबसे कम खरपतवार घनत्व एवं शुष्क जैवभार के साथ सबसे ज्यादा खरपतवार नियंत्रण दक्षता (77.5%) TPR में दर्ज किया गया। खरपतवारों की कम संख्या एवं शुष्क जैवभार फसल के अधिक उत्पादन में सहायक थे जिससे TPR में दाने एवं भूसे की उपज (क्रमशः 4.03 और 6.01 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई इसके पश्चात् DSR CT+R+S (क्रमशः 2.95 और 4.82 टन/हेक्टेयर) में प्राप्त हुई। DSR ZT+S में न्यूनतम दाने एवं भूसे की उपज (2.85 और 4.18 टन/हेक्टेयर) दर्ज की गयी **(चित्र 6.2ई)**।

DAS. The seed and haulm yields were highest with pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding (1.48 and 2.86 t/ha, respectively) followed by pendimethalin 678 g/ha (1.35 and 2.49 t/ha, respectively) **(Figure 6.2d)**.

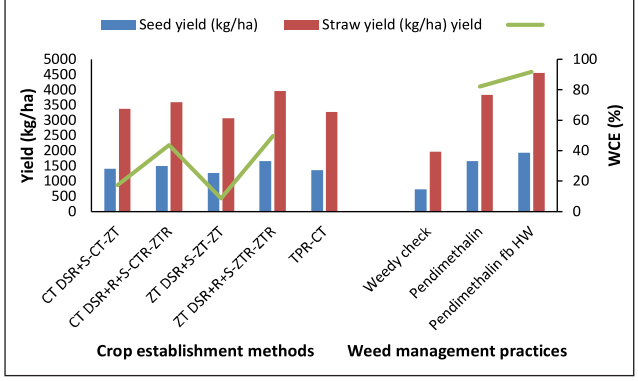
Rice (*Kharif*, 2019)

The rice experimental field was severely infested with grassy, broad-leaf weeds and sedges. However, severity largely depends on crop establishment methods and weed management practices adopted. The highest weed density and dry biomass was recorded in ZT DSR+S (99.1 no./m^2 and 60.3 g/m^2, respectively) followed by CT DSR+S (88.3 no./m^2 and 50.4 g/m^2, respectively), whereas, the lowest weed values were recorded with TPR with higher WCE (77.5%). The lowest weed parameters and better growth and yield attributes helped to harvesting higher grain and straw yield in TPR (4.03 and 6.01 t/ha, respectively) followed by DSR CT+R+S (2.95 and 4.82 t/ha, respectively). The lowest grain and straw yield were recorded in DSR ZT+S (2.85 and 4.18 t/ha, respectively) **(Figure 6.2e)**.

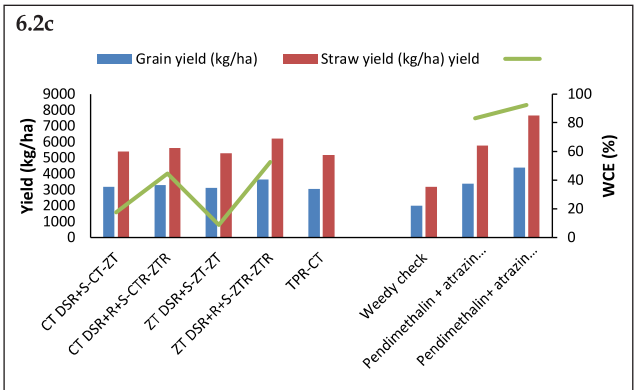
6.2a



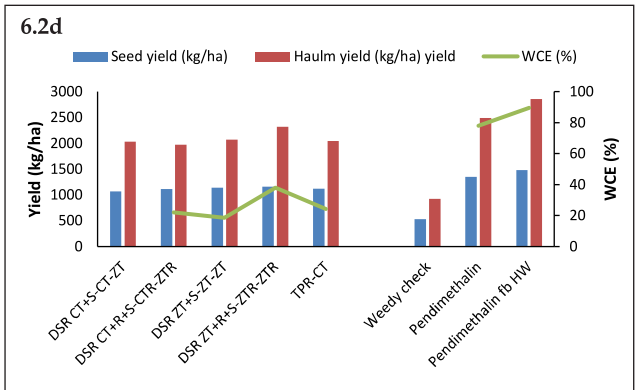
6.2b

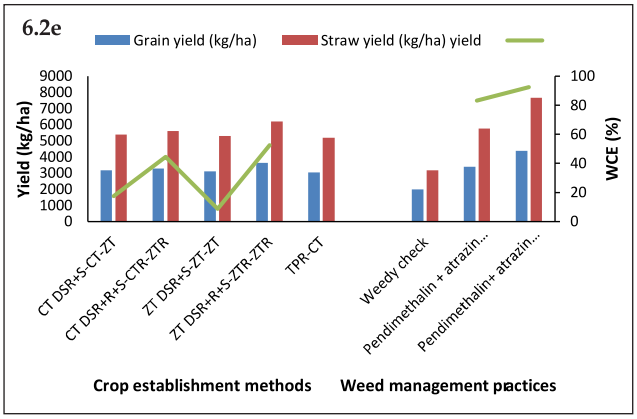


6.2c



6.2d





WCE-Weed Control Efficiency.

चित्र 6.2: संरक्षित कृषि के तहत धान–मटर/सरसों/मक्का–मूंग फसल प्रणाली पर फसल स्थापना और खरपतवार प्रबंधन विधियों का प्रभाव अ) मटर, ब) सरसों, स) मक्का, द) मूंग एवं ई) धान

Figure 6.2 Effect of crop establishment methods and weed management practices on rice-pea/ mustard/ maize-greengram cropping system under conservation agriculture a) pea, b) mustard, c) maize, d) greengram and e) rice

6.2.3 संरक्षित कृषि के तहत सोयाबीन–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन

गेंहूं (*रबी*, 2018–19)

फसल स्थापना विधियों में, सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्कभार एवं उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता क्रमशः 29.9 न./मी^{2}, 24.5 ग्रा/मी^{2} और 34.9% ZTWR-ZTGR-ZTSR में दर्ज की गयी। जबकि अधिकतम खरपतवार घनत्व CT-CT-CT (44.1 न./मी^{2}) में दर्ज किया गया, वहीं अधिक खरपतवार शुष्क भार ZT-ZT-ZT and ZT-CT-ZT (37.6 ग्रा/मी^{2}) में दर्ज किया गया। ZTWR-ZTGR-ZTSR में बेहतर उपज गुण की मदद के साथ दाने एवं भूसे की अधिक पैदावार क्रमशः 3.91 और 5.69 टन/हेक्टेयर प्राप्त की गयी, जबकि CT-CT-CT में न्यूनतम उत्पादन (क्रमशः 3.74 और 5.45 टन/हेक्टेयर) प्राप्त किया गया **(चित्र 6.3अ)**।

मूँग (ग्रीष्म, 2019)

खरपतवार प्रबंधन प्रक्रियाओं में, बिना उपचारित क्षेत्रो में अधिकतम खरपतवार घनत्व एवं शुष्क भार क्रमशः 94.1 न./मी^{2} और 102.9 ग्रा/मी^{2} दर्ज किया गया जहां, पेंडिमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के छिड़काव के पश्चात बुवाई के 30 दिन के बाद हाथ से निंदाई करने पर यह कम होकर क्रमशः 15.6 न./मी^{2} और 16.4 ग्रा/मी^{2}) दर्ज की गई जिससे अधिकतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (84.1%) अनुपचारित क्षेत्रों की तुलना में दर्ज की गयी। पेंडीमेथलिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के छिड़काव के अकेले उपचार किये खेत में खरपतवार नियंत्रण दक्षता 46.5% प्राप्त हुई। दाने एवं भूसा की अधिकतम पैदावार पेंडिमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर इसके पश्चात हाथ से निंदाई करने पर क्रमशः 1.43 और 2.95 टन/हेक्टेयर दर्ज की गई तथा इसके बाद पेंडिमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात् ईमाजेथापायर 100 ग्राम/हेक्टेयर पर दाने एवं पुआल की अधिकतम पैदावार क्रमशः 1.36 और 2.66 टन/हेक्टेयर दर्ज की गयी जबकि अनुपचारित प्लाट में न्यूनतम उपज क्रमशः 0.47 और 0.95 टन/हेक्टेयर दर्ज की गयी **(चित्र 6.3 ब)**।

सोयाबीन (*खरीफ*, 2019)

बुवाई के 60 दिन पश्चात् फसल स्थापना विधियों में, सबसे कम घास और चौड़ी पत्ती वाले एवं मोथा कुल के खरपतवार घनत्व

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

Wheat (*Rabi*, 2018-19)

Among crop establishment methods, ZTWR-ZTGR-ZTSR recorded the lowest weed density and dry biomass, and the highest WCE (29.9 no./m2, 24.5 g/m2 and 34.9%, respectively). The highest weed density was recorded in CT-CT-CT (44.1 no./m2), whereas, weed dry biomass was more in ZT-ZT-ZT and ZT-CT-ZT (37.6g/m2). Better growth and yield attributes helped in harvesting higher grain and straw yield with ZTWR-ZTGR-ZTSR (3.91 and 5.69 t/ha, respectively) followed by ZTWR-ZT-ZTSR, whereas, the lowest yield obtained in CT-CT-CT (3.74 and 5.45 t/ha, respectively) **(Figure 6.3a)**.

Greengram (Summer, 2019)

Among weed management practices, weedy check recorded the highest weed density and weed dry biomass (94.1 no./m2 and 102.9 g/m2, respectively), whereas, the lowest values were recorded with pendimethalin 678 g/ha fb hand weeding at 30 DAS (15.6 no./m2 and 16.4 g/m2, respectively) resulted the highest WCE (84.1%). Application of pendimethalin 678 g/ha alone recorded 46.5% WCE over weedy check. The seed and haulm yields were highest with pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding (1.43 and 2.95 t/ha, respectively) followed by pendimethalin 678 g/ha *fb* imazethapyr 100 g/ha (1.36 and 2.66 t/ha, respectively). The lowest yield was recorded with weedy check (0.47 and 0.95 t/ha, respectively) **(Figure 6.3b)**.

Soybean (*Kharif*, 2019)

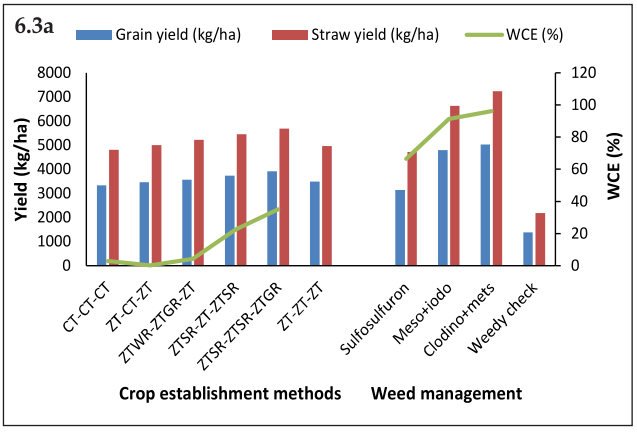
At 60 DAS, among crop establishment methods, the lowest density of grassy, broad-leaf weeds and sedges were recorded with ZTSR-ZTSR-ZTGR (35.8, 40.5 and 41.0%,

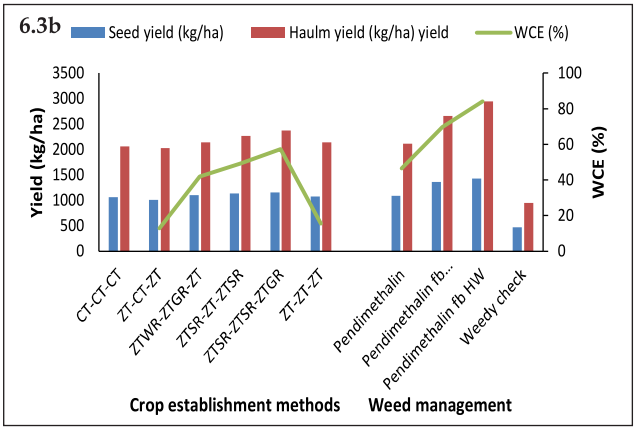
ZTSR-ZTSR-ZTGR क्रमशः 35.8, 40.5 और 41.0% दर्ज किया गया, और शुष्क भार क्रमशः 50.6, 50.5 और 49.7% ZT-ZTWR-ZTGR के साथ CT-CT-CT में दर्ज किया गया।

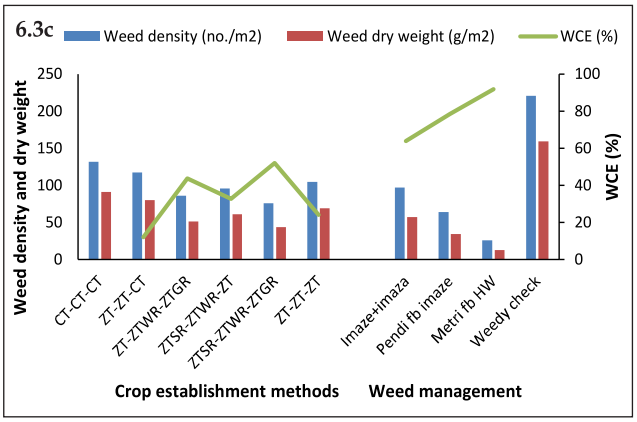
खरपतवार प्रबंधन प्रयोगों में, सबसे कम घास कुल, चौड़ी पत्ती और मोथा कुल के खरपतवार मेट्रीब्युजीन 500 ग्रा/हेक्टेयर में 30 दिन पश्चात् हाथ से निंदाई करने पर क्रमशः 89.0, 88.1 और 80.5% प्राप्त हुए, इसके पश्चात पेंडिमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के पश्चात् इमाजेथापायर 100 ग्राम/हेक्टेयर और इमाजेथापायर + इमेजामोक्स 70ग्रा/हे में अनुपचारित क्षेत्र के साथ दर्ज किये गये **(चित्र 6.3 स)**। फसल की अंतिम अवस्था में निरंतर वर्षा एवं जल भराव के कारण फसल सूख गयी तथा उचित उत्पादन प्राप्त नहीं किया जा सका।

respectively) and dry biomass (50.6, 50.5 and 49.7%, respectively) followed by ZT-ZTWR-ZTGR over CT-CT-CT.

Among weed management practices, the lower weed parameters of grassy, broadleaf weeds and sedges were recorded with metribuzin 500 g/ha (PE) *fb* hand weeding at 30 DAS (89.0, 88.1 and 80.5%, respectively) followed by pendimethain 678 g/ha *fb* imazethapyr 100 g/ha and imazethapyr + imazamox 70 g/ha over weedy check **(Figure 6.3 c)**. At later stage of crop received continuous rain resulted in submergence and later wilting symptoms appeared and desired yield could not be harvested.







WCE-Weed Control Efficiency

चित्र 6.3: संरक्षित कृषि के तहत धान–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली पर फसल स्थापना और खरपतवार प्रबंधन विधियों का प्रभाव अ) गेहूं, ब) मूंग एवं स) सोयाबीन

Figure 6.3: Effect of crop establishment methods and weed management practices on soybean-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture a) wheat, b) greengram and c) soybean

6.2.4 संरक्षित कृषि के तहत मक्का–गेहूं–मूँग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन

गेंहूं (*रबी*, 2018–19)

खरपतवार प्रबंधन विधियों में, सल्फोसल्युरॉन + मेटसल्युरॉन 32 ग्राम/हेक्टेयर में सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैव भार प्राप्त हुआ, जिससे उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (क्रमशः 6.9 न./मी^{2}, 4.1 ग्रा/मी^{2} और 96.6%) प्राप्त हुई, जबकि उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क भार को अनुपचारित क्षेत्र (क्रमशः 113.6 न./मी^{2} और 120.9 ग्रा/मी^{2}) में दर्ज किया गया। इसके परिणामस्वरूप सल्फोसल्युरॉन + मेटसल्युरॉन 32 ग्राम/हेक्टेयर (क्रमशः 5.04 और 6.99 टन/हेक्टेयर) में अधिक अनाज और पुआल

6.2.4 Weed management in maize-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture

Wheat (*Rabi*, 2018-19)

Among weed management practices, sulfosulfuron + metsulfuron 32 g/ha has the lowest weed density and dry biomass, with the highest WCE (6.9 no/m^2, 4.1 g/m^2 and 96.6%, respectively), whereas, the highest weed density and dry biomass was recorded in weedy check (113.6 no./m^2 and 120.9 g/m^2, respectively). This resulted in higher grain and straw yield in sulfosulfuron + metsulfuron 32 g/ha (5.04 and

की पैदावार हुई, जबकि सबसे कम अनाज और पुआल की पैदावार अनुपचारित क्षेत्र **(चित्र 6.4अ)** में दर्ज की गई।

मूँग (ग्रीष्म, 2019)

फसल स्थापना विधियों में, उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार क्रमशः 56.4 न./मी^{2} और 69.9 ग्रा/मी^{2} CT-CT-CT के साथ दर्ज किया गया था, जबकि सबसे कम खरपतवार घनत्व (25.7 न./मी^{2}) ZTGR-ZTSR-ZTWR के साथ दर्ज किया गया। इससे कम खरपतवार शुष्क जैवभार और उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता क्रमशः 31.8 ग्रा/मी^{2} और 54% प्राप्त हुई। उच्चतम बीज और पुआल की उपज क्रमशः 1.17 और 2.41 टन/हेक्टेयर ZTGR-ZTMR-ZTWR में दर्ज की गई, जबकि, न्यूनतम उपज 1.01 और 1.98 टन/हेक्टेयर क्रमशः CT-CT-CT के साथ दर्ज की गई **(चित्र 6.4ब)**।

मक्का (*खरीफ*, 2019)

फसल स्थापना के तरीकों में, उच्चतम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार क्रमशः 48.3 न./मी^{2} और 20.7 ग्रा/मी^{2}, CT-CT-CT में दर्ज किया गया, जबकि सबसे कम खरपतवार घनत्व और शुष्क जैवभार 33.2 न./मी^{2} और 10.7 ग्रा/मी^{2}, क्रमशः ZTMR-ZTWR-ZTGR में उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता (48.4%) के साथ दर्ज किया गया। खरपतवार मापदंडों में कमी से उपज विशेषताओं में सुधार हुआ, जिसके परिणामस्वरूप ZTMR-ZTWR-ZTGR में क्रमशः 5.12 और 8.23 टन/हेक्टेयर दूसरों की तुलना में उच्चतम अनाज और पुआल की उपज प्राप्त हुई **(चित्र 6.4स)**।

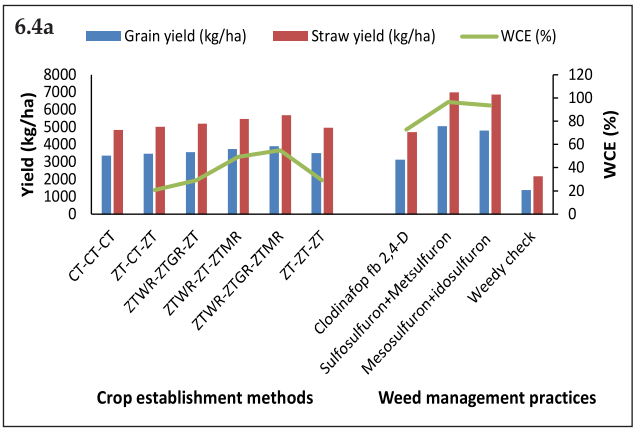
6.99 t/ha, respectively), whereas, the lowest grain and straw yield was recorded in the weedy check **(Figure 6.4a)**.

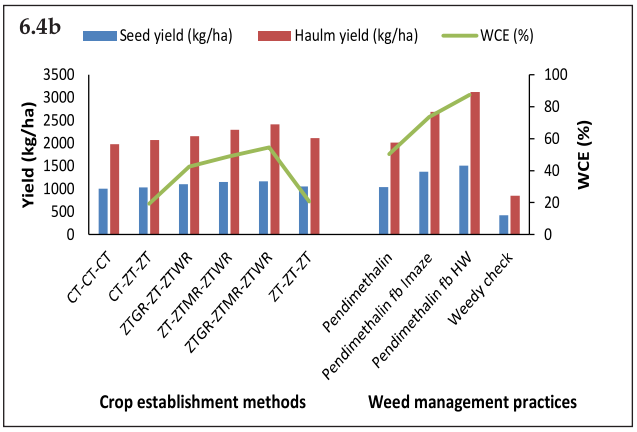
Greengram (Summer, 2019)

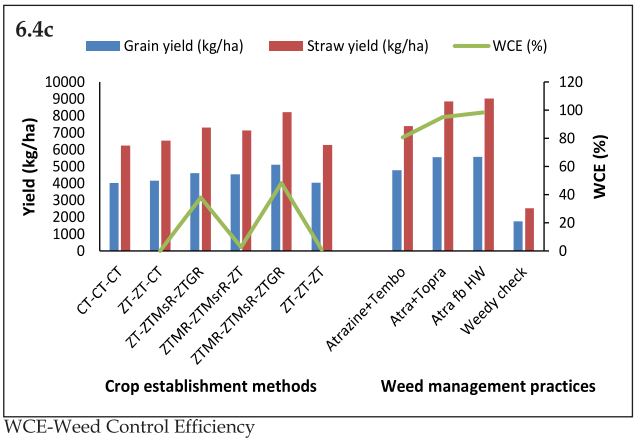
Among crop establishment methods, the highest weed density and dry biomass were recorded in CT-CT-CT (56.4 no./m^2 and 69.9 g/m^2, respectively), whereas, the lowest weed density was recorded with ZTGR-ZTSR-ZTWR (25.7 no./m^2). This helped to register lower weed dry biomass and the highest WCE (31.8 g/m^2 and 54%, respectively). The highest seed and haulm yield were recorded with ZTGR-ZTMR-ZTWR (1.17 and 2.41 t/ha, respectively), whereas, lower yield was recorded with CT-CT-CT (1.01 and 1.98 t/ha, respectively) **(Figure 6.4b)**.

Maize (*Kharif*, 2019)

Among crop establishment methods, the highest weed density and dry biomass was recorded in CT-CT-CT (48.3 no./m^2 and 20.7g/m^2, respectively), whereas, the lowest weed density and dry biomass was recorded with ZTMR-ZTWR-ZTGR (33.2 no./m^2 and 10.7 g/m^2, respectively) resulted in highest WCE (48.4%). Reduction in weed parameters improved the yield attributes, resulting in highest grain and stover yield in ZTMR-ZTWR-ZTGR (5.12 and 8.23 t/ha, respectively) over others **(Figure 6.4c)**.







WCE-Weed Control Efficiency

चित्र 6.4: संरक्षित कृषि के तहत मक्का–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली पर फसल स्थापना विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का प्रभाव अ) मक्का, ब) गेहूं एवं स) मूंग

Figure 6.4: Effect of crop establishment methods and weed management practices on maize-wheat-greengram cropping system under conservation agriculture a) wheat, b) greengram and c) maize

6.2.5 संरक्षित कृषि के तहत मक्का–सरसों–मूँग फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन

सरसों (*रबी*, 2018–19)

फसल स्थापना विधि के बीच, खरपतवार घनत्व एवं शुष्क भार तथा अधिकतम ख.नि.द. क्रमशः 72.8 न./मी^{2}, 53.0 ग्रा/मी^{2}, और 44.3% ZTMsR-ZTGR-ZTMR में दर्ज किया, जबकि CT-CT-CT में क्रमशः 91.8 न./मी^{2} और 95.0 ग्रा/मी^{2} अधिकतम खरपतवार मान पाया गया। कम खरपतवार मापदंडों और बेहतर खरपतवार अवरोधकता के साथ ZTMsR-ZTGR-ZTMR ने अधिक उपज विशेषताओं को प्राप्त करने में मदद की और अधिक बीज और भूसा की उपज क्रमशः 1.77 और 2.56 टन/हेक्टेयर प्राप्त की और सबसे कम क्रमशः 1.48 और 2.10 टन/हेक्टेयर CT-CT-CT के साथ प्राप्त किया गया **(चित्र 6.5अ)**।

मूँग (ग्रीष्म, 2019)

खरपतवार प्रबंधन तिथियों में, अनुपचारित क्षेत्र में खरपतवारों की अधिक घनत्वता एवं शुष्क भार क्रमशः 113.8 न./मी^{2} और 75.2 ग्रा/मी^{2} दर्ज किया गया, जबकि पेंडीमेथिलीन 678 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव करने के उपरांत बुवाई के 30 दिनों के बाद हाथ से निंदाई करने पर न्यूनतम खरपतवारो की संख्या एवं शुष्क भार क्रमशः 13.2 न./मी^{2} और 8.8 ग्रा/मी^{2} दर्ज किया गया जिससे अधिकतम ख.नि.द. (88.3%) प्राप्त हुई। पेंडिमेथालिन 678 ग्राम/हेक्टेयर के छिड़काव के बाद हाथ से निंदाई करने पर बीज एवं भूसा की पैदावार क्रमशः 1.61 और 3.33 टन/हेक्टेयर दर्ज की गयी **(चित्र 6.5ब)**।

मक्का (*खरीफ*, 2019)

खरपतवार प्रबंधन विधियों में, अनुपचारित क्षेत्रों में उच्चतम खरपतवार घनत्व एवं शुष्क भार क्रमशः 121.6 न./मी^{2} और 62.0 ग्रा/मी^{2} दर्ज किया गया, जबकि ऐट्राजिन + टोप्रामेजोन (500+25.2 ग्राम/हेक्टेयर) के उपरांत बुवाई के 40 दिन पश्चात् हाथ से निंदाई करने पर खरपतवार घनत्व में कमी (क्रमशः 1.89 न./मी^{2} और 0.76 ग्रा/मी^{2}) तथा 98.8% ख.नि.द. के साथ दर्ज की गयी। खरपतवार के पैमाने कम होने तथा उच्च नियंत्रण के कारण सबसे अधिक दाने एवं पुआल की पैदावार क्रमशः 6.06 और 10.4 टन/हेक्टेयर इसके पश्चात ऐट्राजिन + टोप्रामेजोन (500+25.2 ग्राम/हेक्टेयर) उपचारित क्षेत्र में प्राप्त की गयी। बिना उपचारित क्षेत्रो में दाने एवं भूसे की न्यूनतम पैदावार क्रमशः 2.08 और 3.21 टन/हेक्टेयर दर्ज की गयी **(चित्र 6.5स)**।

6.2.5 Weed management in maize-mustard-greengram cropping system

Mustard (*Rabi*, 2018-19)

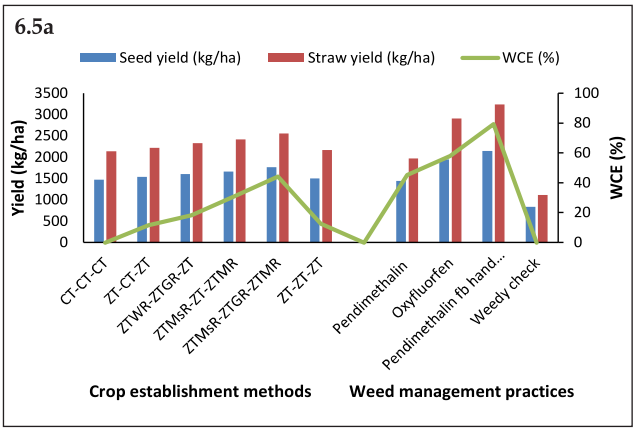
Among crop establishment method, ZTMsR-ZTGR-ZTMR recorded the lowest weed density and dry biomass with higher WCE (72.8 no./m^2, 53.0 g/m2 and 44.3%, respectively), whereas the highest weed values were obtained with CT-CT-CT (91.8 no./m^2 and 95.0 g/m^2, respectively). Lower weed parameters and better weed suppression in ZTMsR-ZTGR-ZTMR led to more yield attributes which, further helped in harvesting more seedand stover yield (1.77 and 2.56 t/ha, respectively) and the lowest values were recorded with CT-CT-CT (1.48 and 2.10 t/ha, respectively). **(Figure 6.5a)**.

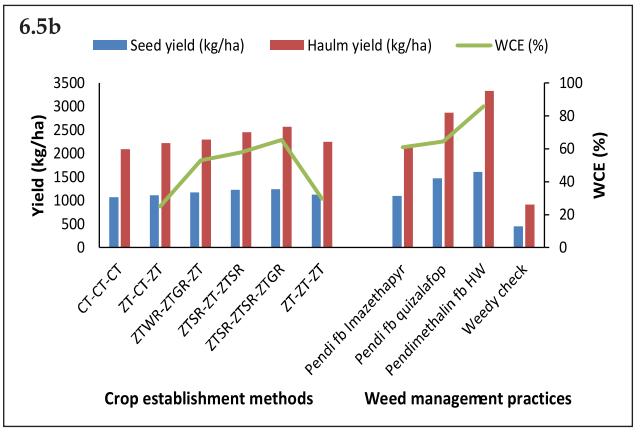
Greengram (Summer, 2019)

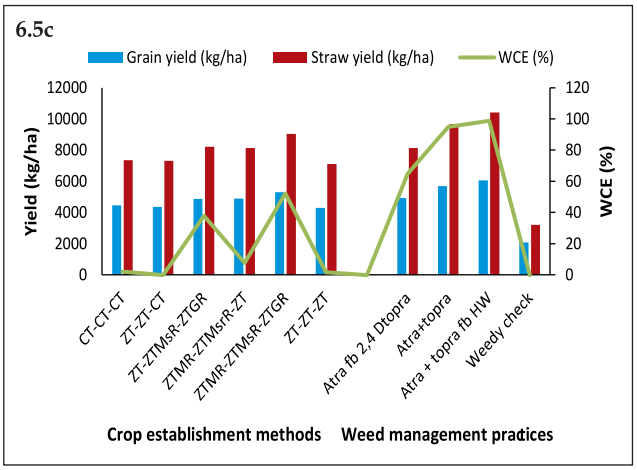
Among weed management practices, weedy check recorded the highest weed density and weed dry biomass (113.8 no./m^2 and 75.2 g/m^2, respectively), whereas, the lowest weed values were recorded with pendimethalin 678 g/ha fb hand weeding at 30 DAS (13.2 no./m^2 and 8.8 g/ m2, respectively) resulted in highest WCE (88.3%) over weedy check. This resulted in higher seed and haulm yield with pendimethalin 678 g/ha *fb* hand weeding (1.61 and 3.33 t/ha, respectively) followed by pendimethalin 678 g/ha *fb* quizalofop 50 g/ha **(Figure 6.5b)**.

Maize (*Kharif*, 2019)

Among weed management practices, weedy check recorded the highest weed density and dry biomass (121.6 no./m2 and 62.0 g/m^2, respectively), whereas, the lowest values of weed parameters were recorded with atrazine + topramezone (500+25.2 g/ha) *fb* HW at 40 DAS (1.89 no./m^2 and 0.76 g/m^2, respectively) with 98.8% WCE and which, in turn, resulted in highest grain and stover yield (6.06 and 10.4 t/ha, respectively) followed by atrazine + topramezone (500+25.2 g/ha), whereas, the lowest grain and stover yield was recorded with weedy check (2.08 and 3.21 t/ha, respectively **(Figure 6.5c)**.







WCE - Weed control efficiency

चित्र 6.5: संरक्षित कृषि के तहत मक्का–सरसों–मूंग फसल प्रणाली पर फसल स्थापना विधियों और खरपतवार प्रबंधन प्रथाओं का प्रभाव अ) मक्का, ब) सरसों एवं स) मूंग

Figure 6.5: Effect of crop establishment methods and weed management practices on maize-mustard-greengram cropping system under conservation agriculture a) mustard, b) greengram and c) maize

6.3 खरपतवार पहचान डेटाबेस की तयारी के लिए धान, गेंहू, सोयाबीन और कपास में विभिन्न खरपतवार प्रजातियों की पहचान तथा तस्वीर खींचना

कृषि में फसल उत्पादन की दृष्टि से खरपतवार बहुत महत्वपूर्ण हैं क्योंकि ये फसलों को बहुत नुकसान पहुंचाते हैं। सफल खरपतवार प्रबंधन के लिए, खरपतवार की पहचान तथा उनकी जैविक विशेषताओं की समझ सबसे महत्वपूर्ण हैं। नींदानाशक के छिड़काव के समय खरपतवारों की सही पहचान उस क्षेत्र में खरपतवार के प्रभाविता को समझने के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। उक्त बातो पर विचार करते हुए खरपतवार पहचान डेटाबेस तैयार करने के लिए "धान, गेंहू, सोयाबीन और कपास में विभिन्न खरपतवार प्रजातियों की पहचान तथा तस्वीर खींचने" पर एक परियोजना शुरू की गयी हैं। इस परियोजना के तहत, धान, गेहूँ, सोयाबीन और कपास की विभिन्न खरपतवारों की प्रजातियों को छोटे–छोटे गमलों में और साथ ही खरपतवार कैफेटेरिया में उगाया जाता था और विभिन्न विकास चरणों जैसे अंकुरण अवस्था (अंकुरण 4–5 पत्ती अवस्था), वनस्पति चरण (फूल आने से पहले अंकुर के बाद), प्रजनन चरण (फूल से बीज बनाने के लिए) और परिपक्वता चरण (पौधे की सुखाने के बाद बीज परिपक्वता के बाद) विभिन्न कैप्चरिंग विधियों का उपयोग करके तस्वीर ली जाती थी। रबी 2019 के दौरान, 28 प्रजातियों और *खरीफ* 2019 के दौरान 61 प्रजातियों की छवि खींचने के लिए उगाया गया था। *रबी* 2019–20 के दौरान कुल 260418 खरपतवार तस्वीरें, जबकि *खरीफ* 2019 में, 38980 तस्वीरें खींची गईं। *रबी* और *खरीफ* दोनों मौसमों के दौरान 1.0 टीबी से अधिक डेटा उत्पन्न किया गया था।

6.3 Weed identification and image capturing of different weed species in rice, wheat, soybean and cotton for preparation of weed identification database

Weeds are very important in terms of agriculture production as these cause major losses to the crops. For successful weed management, weed identification and understanding of their biological characteristics are most important prerequisite. Accurate identification of weeds at the time of herbicide application is most important to understand the dominance of weed flora in a particular field. On the backdrop of its importance, a project have been started on "Weed identification and image capturing of different weed species in rice, wheat, soybean and cotton for preparation of weed identification database". Under this project, different weed species of rice, wheat, soybean and cotton were grown in the small pots and also in the weed cafeteria for image capturing at different growth stages like seedling stage (germination to 4-5 leaf stage), vegetative stage (after seedling to before flowering), reproductive stage (flowering to seed formation) and maturity stage (after seed maturity to drying of plant) by using different capturing methods. During Rabi 2019-20, 28species and *Kharif* 2019, 61 species were grown for image capturing. During *Rabi* 2019-20 a total of 260418 weed photographs, whereas in *Kharif* 2019, 38980 photographs were captured. During both *Rabi* and *Kharif* seasons, more than 1.0 TB data were generated.



Seedling stage



Vegetative stage



Reproductive stage



Maturity stage

Avena ludoviciana Duricu.

6.4 *स्ट्राइगा* स्पीशीज की उपस्थिति के लिए धान उगाने वाले बेल्ट जैसे महाराष्ट्र के गोंदिया और नागपुर, गरियाबंद और नयापारा जिले का राजिम क्षेत्र, छत्तीसगढ़ के रायपुर जिले का गहन सर्वेक्षण

स्ट्राइगा स्पीशीज की उपस्थिति या अनुस्थिति के लिए धान उगाने वाले बेल्ट में महाराष्ट्र के गोंदिया और नागपुर, गरियाबंद और नयापारा जिले का राजिम क्षेत्र, छत्तीसगढ़ का रायपुर जिलों का गहन सर्वेक्षण किया गया। हमने उपर्युक्त क्षेत्रों (महाराष्ट्र के गोंदिया एंव नागपुर के 74 स्थानों, छत्तीसगढ के गरियाबंद और नयापारा जिले के राजिम क्षेत्र और रायपुर जिले के नयापारा क्षेत्रों के 81 स्थानों) के विभिन्न धान उगाने वाले खेतों का सर्वेक्षण किया। सर्वेक्षण के तहत हमने *स्ट्राइगा* स्पीशीज की उपस्थिति और अनुपस्थिति के लिए प्रत्येक 5–10 किमी के अंतराल पर 4–5 धान उगाने वाले खेतो का चयन किया है। पूरे सर्वेक्षण मे जीपीएस निर्देशांक को हर स्थान पर नोट किया गया था। हमने उक्त खरपतवार के बारे में किसानों से चर्चा कर उन्हें उसकी तस्वीरें भी दिखाई। सभी सर्वेक्षण स्थानों पर कोई *स्ट्राइगा* स्पीशीज नहीं पायी गयी।

6.4 Intensive survey for presence of *Striga* spp. in rice growing belt of Gondia and Nagpur (Maharashtra) and Rajim area of district Gariyband and Nayapara District Raipur (Chhattisgarh)

An intensive survey was conducted for the presence or absence of *Striga* spp. in rice growing belt of Gondia and Nagpur (Maharashtra) and Rajim area of district Gariyband and Nayapara, District Raipur (Chhattisgarh). The survey activities were in different rice growing fields of above mentioned areas (74 locations of Gondia and Nagpur district of Maharashtra; 81 locations of Rajim, district Gariyband and Nayapara, district Raipur, Chhatishgarh). Under this survey activity, 4-5 rice growing fields were selected at every 5-10 km interval for the presence and absence of the *Striga* species. The GPS coordinates were recorded at every location throughout the survey. A comprehensive discussion was held with the farmers about the said weed by showing the photograph of the weed. There was no *Striga* spp. found in the rice field all over the survey locations.





6.5 ग्रामीण विकास के लिये गाजरघास के जैविक नियंत्रण में प्रक्षेत्र प्रदर्शन, विस्तार उन्मुख गतिविधियां एवं अनुसंधान

पार्थेनियम को अब भारत में सबसे अधिक समस्यात्मक खरपतवारों में से एक माना जाता है, क्योंकि इसकी वजह से मनुष्य और जानवरों में स्वास्थ्य संबंधी परेशानी हो जाती है एवं इसके अलावा यह फसल उत्पादकता, जैव विविधता और भूमि के सौंदर्य मूल्य को भी नुकसान होता है।

कोलिटोट्राईकम डीमेशियम (एफजीसीसी#54) एक माइकोहरबीसाइड में विकसित होने की संभावना के साथ *पार्थेनियम* और विभिन्न अन्य खरपतवारों का एक रोगजनक है। यह देखा गया है कि कवक नियंत्रित परिस्थितियों में प्रभावी है लेकिन खेत की परिस्थितियों में कम प्रभावी हो जाता है। यह माना जाता है

6.5 Field Demonstration, extension oriented activities and research in biological control of Parthenium for the rural development

Parthenium has now been considered one of the most troublesome weeds in India due to its health causing problems in man and animals besides loss to crop productivity, biodiversity and aesthetic value of land.

Colletotrichum dematium FGCN#54 is a pathogen of *Parthenium* and various other weeds with potential to be developed into a mycoherbicide. The fungus has been reported effective under controlled conditions but not

कि खेत में प्रभावकारिता की कमी संक्रमण के लिए लंबे समय तक खरपतवार से संपर्क करने के लिए कवक की विफलता के कारण होती है।

एडजूवेन्ट (सहायक) माइकोहरबीसाईड की प्रभावशीलता को संशोधित करने और सुविधाजनक बनाने के लिए उपयोग किए जाने वाले यौगिक हैं। फफूंदी के रूप में इस्तेमाल किया जाने वाला कवक पर्यावरणीय परिस्थितियों के प्रति संवेदनशील होता है, इसलिए, उपयुक्त योग और अनुप्रयोग के तरीके क्षेत्र की परिस्थितियों में उनकी व्यवहार्यता, आक्रमकता और संक्रामकता को लंबे समय तक बनाए रख सकते हैं। इस प्रकार, *कोलिटोट्राईकम डीमेशियम* (एफजीसीएन#54) के साथ विभिन्न सहायक की अनुकूलता का मूल्यांकन करने के लिए प्रायोगित वातावरण (*इन विट्रो*) में अध्ययन किया गया। इस अध्ययन के दौरान तरल आधारित सूत्रीकरण का मूल्यांकन किया गया। जिसका *कोलिटोट्राईकम डीमेशियम* (एफजीसीएन#54) की जैविक गतिविधियों पर महत्वपूर्ण प्रभाव दिखा।

यह देखा गया कि ट्रिटोन–एक्स और जिलेटिन को छोड़कर सभी सहायक ने बीजाणु अंकुरण और एप्रिसोरिया गठन को काफी हद तक बढ़ावा दिया। ट्वीन–80 की उपस्थिति में अंकुरण और एप्रेसोरिया गठन अत्यधिक महत्वपूर्ण थे, जिसके बाद ट्वीन–20 का स्थान था। वनस्पति तेल और सुक्रोज ने भी इन मापदंडों का काफी समर्थन किया। 50% बीजाणुओं के अंकुरण के लिए आवश्यक समय भी ट्वीन–80 वनस्पति तेल पायस और ट्वीन–20 में कम पाया गया। ट्रिटोन–एक्स द्वारा बीजाणु अंकुरण को महत्वपूर्ण रूप से बाधित करना पाया गया था। 10 दिन के बाद में अधिकतम अंकुर मृत्यु दर तब देखी गई जब ट्वीन–80 एक सहायक के रूप में इस्तेमाल किया गया। इसके बाद सुक्रोज, पानी और वनस्पति तेल थे। ट्रिटोन–एक्स और जिलेटिन फारमूलेशन फिर से अंकुर मृत्यु दर का समर्थन करने में विफल रहे।

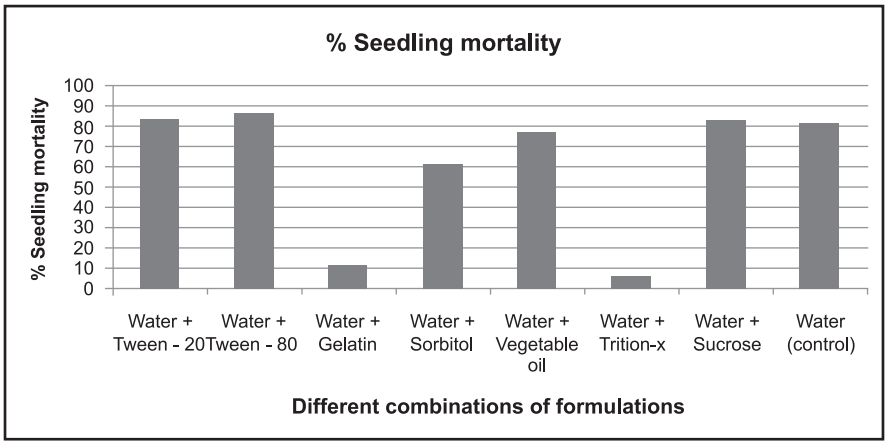
गाजरघास की पौध पर *कोलिटोट्राइकम डीमेशियम* (एलजीसीसी#54) की प्रभावशीलता को बढ़ाने के लिए आठ ठोस आधारित वाहक सुत्रीकरण के कार्य को भी परखा गया। अधिकतम अंकुरित मृत्यु दर तब दर्ज की गई थी जब पर्व ग्रैन्यूल्स को तीन संयोजनों में इस्तेमाल किया गया था, जैसे कि पेस्टा ग्रेन्यूल्स ए (गेहूं का चोकर + कियोलिन + स्पोर सस्पेंशन), प्रेस्टा ग्रेन्यूल्स बी (गेहूं का आटा + कियोलिन + स्पोर सस्पेंशन), प्रेस्टा ग्रेन्यूल्स सी (चने का आटा + कियोलिन + स्पोर सस्पेंशन)। इसके बाद कवक के साथ सूखा सब्सट्रेट, एल्जिनेट ग्रैन्यूल और कियोलिन पाउडर को प्रभावी पाया गया। जब कवक इनोकुलम को वर्मीक्यूलाइट के साथ तैयार किया गया था तो तुलनात्मक रूप से कम अंकुर मृत्यु दर दर्ज की गई थी **(चित्र 6.7)**।

under field conditions. It is believed that the lack of efficacy in the field is due to failure of the fungus to contact the target weed long enough for infection to take place.

Adjutants are the compound used to modify and facilitate the effectiveness of mycoherbicides. Fungi used as mycoherbicides are sensitive to environmental extremes, therefore, appropriate formulation and methods of application may prolong their viability, virulence and infectivity under field conditions. Thus, studies were carried out in vitro to evaluate compatibility of various adjuvants with *Colletotrichum dematium* FGCN#54, developed into a mycoherbicide. Liquid based formulation evaluated during the course of this study showed significant effect on the biological activities of *C. dematium* FGCN#54.

It was observed that all the adjuvants promoted the spore germination and appressoria formation to a great extent except Triton-x and Gelatin. Germination and appressoria formation were highly significant in the presence of Tween-80, which was followed by Tween-20. Vegetable oil and sucrose also supported these parameters significantly. The time required for germination of 50% of spores was also found to be lesser in Tween-80 vegetable oil emulsion and Tween-20. Triton-x was found to inhibit spores germination significantly. Maximum seedling mortality at 10 DAT was observed when Tween- 80 was used as an adjuvant. It was followed by sucrose, water alone and vegetable oil. Triton-X and gelatin formulation were again failed to support seedling mortality.

Performance of eight solid carrier based formulation was also tried to improve the efficacy of *C. dematium* FGCN#54 against the seedlings of the weed *Parthenium*. Maximum seedling mortality was recorded when pesta granules were used in three combinations namely Pesta granules A (wheat bran + kaolin), Pesta granules B (wheat flour), Pesta granules C (gram flour + kaolin). It was followed by fungus infested dry substrate, alginate granules and kaolin talc. Comparatively less seedling mortality was recorded when fungus inoculum was formulated with vermiculite **(Figure 6.7)**.



चित्र 6.7 : गाजरघास की पौध की मृत्यु दर पर विभिन्न फार्मुलेशन का प्रभाव।

Figure 6.7: Effect of different formulation on seedling mortality of *Parthenium*.

6.6 धान की लेही विधी में सवाना बीज के फुलपेज™ तकनीक का इमाजेथापायर एवं इमाजेथापायर + इमाजमोक्स के साथ जैव प्रभाविकता एवं पादप विषाक्ता का मूल्यान्कन

धान की लेही विधी में सवाना बीज के फुलपेज™ तकनीक का इमिडाजोलिनों खरपतवारनाशियों के साथ जैव प्रभाविकता एवं पादप विषाक्ता का मूल्यान्कन किया गया। इन खरपतवारनाशियों की भिन्न–भिन्न खुराक का भिन्न समय पर प्रयोग करने पर धान में किसी भी प्रकार के कोई फाइटोटोक्सिसिटी नहीं पायी गयी। पाइरेजोसल्युरॉन 17.5 ग्रा/हे को 2 दिन के बाद, इसके पश्चात इमाजेथापायर 100 ग्रा/हे को 14 दिन के बाद एवं इसके पश्चात् इमाजेथापायर 100 ग्रा/हे को 28 दिनो पर प्रयोग करने से सबसे कम खरपतवार एवं अधिकतम उपज प्राप्त हुई। इसके बाद इमाजेथापायर की 100 ग्रा/हे को बुवाई के 2 दिन बाद तथा इमाजेथापायर एवं इमाजमोक्स 52.5+52.5 ग्रा/हे के सम्मिश्रण को 14 दिनों के बाद उपयोग करने पर एवं इसके पश्चात् इमाजेथापायर की 100 ग्रा/हे को 2 दिन के बाद एवं इमाजेथापायर की 100 ग्रा/हे को 14 दिन बाद अनुक्रमिक उपयोग करने पर खरपतवार नियंत्रण क्षमता के साथ दानों की उपज सबसे अधिक प्राप्त हुई। यह देखा गया की इन खरपतवारनाशीयों के उपचार ने तुरंत खरपतवार की वृद्धि को रोक दिया एवं इनके लक्षण उपचार के 7.10 दिन के बाद दिखाई दिए।

6.7 UPL प्रायोजित GPH 0319 खरपतवारनाशी का गैर फसलीय क्षेत्रों में जैव प्रभावकारिता और पादप विषाक्ता का मूल्यांकन

अध्ययन में यह पाया गया की GPH 0319 खरपतवारनाशी की 1754.8 ग्रा/हे मात्रा से उपचारित करने पर अधिकतम खरपतवार नियंत्रण क्षमता अधिकतम खरपतवारों की विभिन्न अवस्थाओं में सबसे अधिक थी एवं इसके पश्चात हाथ से दो बार निंदाई करने पर थी। यह भी देखा गया की हाथ से निदाई करने के कारण प्लॉट्स में बाद की अवस्था में अधिक खरपतवार उगे, यह मुख्यतः उपरी मिटटी को विस्थापित करने के कारण जो खरपतवार के बीज मृदा के नीचे थे वे उग आये।

6.6 Bio-efficacy and phytotoxicity evaluation of FullPage™ technology of Savannah Seeds against imazethapyr 10 SL and imazethapyr + imazamox in wet seeded rice

FullPage™ technology of Savannah Seeds in wet seeded rice was evaluated against imadazolinone group of herbicides. Targetted herbicides were evaluated at different doses and time of application and there was no-phytotoxic symptoms observed in rice plant with these herbicides. The sequential application of pyrazosulfuron 17.5 g/ha at 2 days after sowing (DAS) *fb* imazethapyr 100 g/ha at 14 DAS *fb* imazethapyr 100 g/ha at 28 DAS followed by imazethapyr 100 g/ha at 2 DAS *fb* imazethapyr + imazamox 52.5+52.5 g/ha at 14 DAS and imazethapyr at 100 g/ha at 2 DAS *fb* imazethapyr at 100 g/ha at 14 DAS considerably suppressed the weeds and also provided higher yield over the other tested herbicides. It has been observed that these herbicides immediately inhibited the growth of the weeds after the application and symptoms appared after 7-10 days after application.

6.7 UPL Sponsered project on bio-efficacy and phyto-toxicity evaluation of "GPH 0319 against complex weed flora on non-crop area"

During the study it was found that newly coded molecule GPH 0319 was effective at different sampling stage against large group of weeds at 1754.8 g/ha *fb* twice hand weeding. It was also observed that in hand weeded plots due to disturbance of top soil the weed seeds which resided below the soil surface came to the surface and that led to germination of weed seeds.

6.8 एसटीपीएस, एमपीपीजीसीएल, सारनी (एमपी), से जलीय खरपतवार का उन्मूलन

सतपुड़ा जलाशय के पूरे जलग्रहण क्षेत्र के साथ इसका छिंदवाड़ा की तरफ और बैतूल की तरफ भी सर्वेक्षण किया गया। एसटीपीएस के आसपास के क्षेत्र में और उस क्षेत्र में जहां बिजली उत्पादन के लिए संयंत्र को पानी की आपूर्ति की जाती थी, निम्न खरपतवार की गंभीर समस्या दर्ज की गई थी : *हाइड्रिला वर्टिसिलाटा,* जल जलकुंभी, *टायाफा एंगुस्टिफोलिया,* मगरमच्छ खरपतवार, जल लिली, *साल्विनिया मोलेस्टा,* वाइल्ड तारो *ऑप्लोकेसा एस्कुलेंटा,* आइपोमाइया कार्नेया, आइपोमोइया एक्यूटिका आदि।

सतपुड़ा जलाशय झील का जलग्रहण क्षेत्र 22°8'30"N अक्षांश और देशांतर 78°11'00"E पर लगभग 2530 एकड़ था। यह लगभग 312.58 वर्ग मील क्षेत्र (2530 एकड़ जल फैला हुआ क्षेत्र) वाले बांध के किनारे लगभग 350 फीट चौड़ा था। हमने पाया कि पूरा जलाशय उक्त जलीय खरपतवारों से संक्रमित है। तवा नदी के पानी का प्रवेश स्थल *हाइड्रिला, टायफा* और जलकुंभी से बहुत प्रभावित पाया गया, जिसने नदी की धारा को संकुचित कर दिया। नदी के बीच में छोटे से बड़े द्वीपों में *टायफा* के साथ अन्य खरपतवार भी थे।

यह देखा गया कि स्किमर वाल से थर्मल प्लांट के एंट्री पॉइंट तक का जल क्षेत्र सभी प्रकार के खरपतवारों से बुरी तरह प्रभावित है। जाल स्क्रीन के निरीक्षण में *हाइड्रिला* के अवशेषों से पता चला कि छोटे अवशेषों के संयंत्र में प्रवेश करने से विद्युत उत्पादन प्रक्रिया में बाधा उत्पन्न होने की संभावना है।

जलमग्न खरपतवार *हाइड्रिला* की अधिकता के साथ–साथ अन्य विविध प्रकार के खरपतवार भी स्किमर बिंदु से मचलीकांटा की तरफ और फिर बांध स्थल तक थे। एसटीपीएस प्राधिकरण के संज्ञान में लाना उचित होगा कि इन खरपतवारों की, विशेषकर जलकुंभी की वाष्पोत्सर्जन दर और वाष्पोत्सर्जन गुणांक बहुत अधिक होते हैं, जिससे खुली सतह की तुलना में पानी की हानि कई गुना तक बढ़ जाती है। इन खरपतवारों का प्रजनन वानस्पतिक और बीज साधनों द्वारा होता है, इसलिए खरपतवारों का प्रसार बहुत अधिक होता है और प्रबंधन को विशेषज्ञ की सलाह की आवश्यकता होती है। प्लांट के इंजीनियरों के अनुसार, वे सितंबर और अक्टूबर 2017 के बाद जलमग्न खरपतवार की गंभीरता का अंदाजा लगा सके। 1433 से 1428 फीट तक पानी का स्तर कम हो जाने से और कमी के कारण यह संभव हो सका है। उच्च जल स्तर पर, जलमग्न खरपतवार अस्पष्ट रहते हैं। अब प्रकाश की बहुत अधिक मात्रा के कारण जलमग्न खरपतवार की समस्या और गंभीर हो गई है। यदि प्रबंधन के उपायों को तुरंत नहीं किया जाता है, तो खरपतवार की समस्या वर्तमान स्थिति से कई गुना तेज होने की संभावना है। खरपतवारों की समस्या से निपटने और इसके अवशेषों को थर्मल प्लांट ब्लोअर के अंदर के पानी में जाने से रोकने के लिए सुधारात्मक उपाय सुझाए गए।



6.8 Elimination of aquatic weed from STPPS, MPPGCL, Sarni (MP)

Survey was made in whole catchment area of Satpura reservoir, and also towards its Chhindwara side and end side (Betuls side). Serious problem of following weeds in surrounding area of STPS and in area from where water used to be supply to the plant for the purpose of electricity generation was recorded: *Hydrilla verticillata, Water hyacinth, Typha angustifolia,* Alligator weeds, Water lily, *Salvinia molesta,* Wild taro *Oplocasia esculenta, Ipomea Carnea, Ipomoea aquatic.*

The catchment area of the Satpura reservoir lack was about 2530 acres at latitude 22°8'30"N and Longitude 78°11'00"E. It was about 350 feet wider at dam side having about 312.58 sq. miles area (2530 acres water spread area). We found that whole reservoir is infested with above said aquatic weeds. Water of Tawa river entering site is heavily infested by Hydrilla, Typha and water hyacinth, which narrowded down the river stream. Amidst the river, small to big islands consisting Typha along with other weeds were prevalent.

It was observed that water area from skimmer wall to entry point of thermal plant is severely infested with all types of weeds. The inspection of travelling mesh screen revealed the remains of Hydrilla indicating the possibility of tiny remains to enter into plant and to hamper the electric generation process.

The submerged weed *Hydrilla* intensity along with other miscellaneous weeds was also high from skimmer point to Machhalikanta side and gradually up to dam site. It will be pertinent to bring in to the notice of STPS authority that transpiration rate and transpiration coefficient of these weeds, particularly of water hyacinth are very high, which enhanced the water loss up to several times more than the open surface. These weeds propagate by vegetative and seeds reproductive means; therefore occurrence and spreading of the weeds are very high and management requires expert advice. As per the view of the Engineers of the Plant, they could visualize the severity of submerged weed after September and October 2017. It could be possible because of depletion of water level from 1433 to 1428 ft. AT higher water level, submerged weeds remain obscure. Now, submerged weeds problem has become more severe due to the absorbance of sunlight in plenty. If management measures are not taken immediately, the weed problem is likely to be intensified several times more than the present situation. Corrective measures were suggested to cope up the problem and to check the entry of weeds or its remains with the water inside the Thermal plant blower.

7 विद्यार्थी अनुसंधान कार्यक्रम
STUDENTS RESEARCH PROGRAMME

पोस्ट ग्रेजुएट और पी.एचडी. शोध के लिए जवाहरलाल नेहरु कृषि विष्वविद्यालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश), रानीदुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश), इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़) और एम.सी.जी.वी. चित्रकूट (मध्य प्रदेश) के साथ हुए समझौता ज्ञापन के अनुसार निम्नलिखित आठ विद्यार्थी के दौरान अनुसंधान कर रहे थे।

As per the MoU signed with Jawaharlal Nehru Krishi Vishwavidyalay, Jabalpur (M.P.), Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.), Indira Gandhi Vishwavidyalaya, Raipur (Chhatishgarh) and Mahatma Gandhi Chitrakoot Gramoday University, Chitrakoot (M.P.) following eight students were doing their research for Post Graduate and Ph.D. during the period.

क्र. Sl.	विद्यार्थियों के नाम Name of student	श्रेणी / विषय Degree	शोध प्रबंध का शीर्षक Title of thesis	महाविद्यालय / विश्वविद्यालय College/ University	प्रमुख / सहप्रमुख Supervisor / Co-Supervisor
1	सुभाष कुमार मिश्रा Subhash Kumar Mishra	पीएच.डी. (जैव प्रौद्योगिकी) Ph.D (Biotechnology)	अजैविक तनाव सहिष्णुता के लिए खरपतवारीय धान के प्रतिरूपों की जांच Screening of weedy rice morphotypes for abiotic stress tolerance	जीव विज्ञान विभाग, एम.सी. जी.वी. चित्रकूट (मध्य प्रदेश) Department of Biological Sciences, MGCGV, Chitrakioot	डॉ. आर.सी. त्रिपाठी / डॉ. भूमेश कुमार Dr. R.C. Tripathi / Dr. Bhumesh Kumar
2	कमलेश सिंह परस्ते Kamlesh Singh Paraste	पीएच.डी. (जैव प्रौद्योगिकी) Ph.D. (Biotechnology)	उच्च कार्बन डाई ऑक्साइड (CO_2) वातावरण में गेहूं (*ट्रिटिकम एसटीवुम* एल.एम. थेल.) एवं उससे सम्बंधित खरपतवारों की कार्य की और आणविक विश्लेषण Physiological and molecular analysis of wheat (*Triticum aestivum* L. emThell.) and associated weeds under high CO_2 environment	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश) Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. भूमेश कुमार / प्रो. एस.एस. संधू Dr. Bhumesh Kumar/ Prof. S. S. Sandhu
3	सौरभ पगारे Saurabh Pagare	पीएच.डी. (जैवप्रौद्योगिकी) Ph.D. (Biotechnology)	*फाइजेलिस मिनीमा* एल. एवं *फाइजेलिस पेरुवियाना* एल. की कार्यिकी और आण्विक लक्षण Physiological and molecular characterization of *Physalis minima* L. and *Physalis peruviana* L.	रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश) Rani Durgavati Vishwavidyalaya, Jabalpur (M.P.)	डॉ. भूमेश कुमार / प्रो. आर.पी. मिश्रा Dr. Bhumesh Kumar/ Prof. R.P. Mishra

क्र. Sl.	विद्यार्थियों के नाम Name of student	श्रेणी / विषय Degree	शोध प्रबंध का शीर्षक Title of thesis	महाविद्यालय / विश्वविद्यालय College/ University	प्रमुख / सहप्रमुख Supervisor / Co-Supervisor
4	श्यामलाल Shyam Lal	पीएच.डी. (सस्यविज्ञान) Ph.D (Agronomy)	सोयाबीन गेहूँ फसल प्रणाली में जटिल खरपतवार वनस्पत्तियों का प्रबन्धन Management of complex weed flora in soybean-wheat cropping system	सस्य विज्ञान विभाग कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़) Department of Agronomy, College of Agriculture, I.G.K.V. Raipur (Chhatisgarh)	डॉ. जी.के. दास / डॉ. आर.पी. दुबे Dr. G.K. Das/ Dr. R.P. Dubey
5	अनूप कुमार राठौर Anoop Kumar Rathore	पीएच.डी. (सस्यविज्ञान) Ph.D (Agronomy)	संरक्षित खेती के तहत् धान आधारित फसल पद्धति में खरपतवार की गतिशीलता व नत्रजन प्रबंधन Weed dynamics and nitrogen management in rice-based cropping system under conservation agriculture	विभाग कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़) Department of Agronomy, College of Agriculture, I.G.K.V., Raipur (Chhatisgarh)	डॉ. एम.सी. भामरी / डॉ. ए.आर. शर्मा Dr. M.C. Bhamri/ Dr. A.R. Sharma
6	तरूण सूर्यवंशी Tarun Suryavanshi	पीएच.डी. (सस्य विज्ञान) Ph.D (Agronomy)	संरक्षित कृषि प्रणाली के अंतर्गत मक्का–सरसों–मूंग फसल पद्यति में समन्वित खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management in maize-mustard-greengram cropping system under conservation agriculture	कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ) College of Agriculture, I.G.K.V., Raipur (Chhatisgarh)	डॉ. के.एल. नन्देहा / डॉ. ए.आर. शर्मा Dr. K.L. Nandeha/ Dr. A.R. Sharma
7	पारूल के तिवारी Parul K Tiwari	पीएच.डी. (सस्यविज्ञान) Ph.D (Agronomy)	मक्का–गेहूं–मूंग फसल प्रणाली में उत्पादकता और संसाधन उपयोग दक्षता में सुधार के लिए संरक्षण जुताई और खरपतवार प्रबंधन Conservation tillage and weed management for improving productivity and resource use efficiency in maize-wheat-greengram cropping system	कृषि महाविद्यालय, इंदिरा गाँधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ) College of Agriculture, I.G.K.V., Raipur (Chhatisgarh)	डॉ. एम.सी. भामरी / डॉ. ए.आर. शर्मा Dr. M.C. Bhamri/ Dr. A.R. Sharma
8	पुजा सिंह ठाकुर Puja Singh Thakur	एम.एससी. (सूक्ष्मजीव–विज्ञान) M.Sc. (Microbiology)	*फलुमीओक्सेजीन* का *राइजोबियम* स्पीसीज के द्वारा निम्नीकरण Degradation of *flumioxazine* by *Rhizobium* sp.	सरकारी एम.एच. गृह विज्ञान महाविद्यालय, जबलपुर (मध्यप्रदेश) Government M.H. College of Home Science, Jabalpur (MP)	डॉ. पी.पी. चौधरी Dr. P.P. Choudhury

8 तकनीकी हस्तांतरण
TRANSFER OF TECHNOLOGY

8.1 ज्ञान प्रबंधन सेवा

वर्तमान युग में, सूचना और संचार तकनीकियों को कृषि की नई चुनौतियों से निपटने में एक परिवर्तक के रूप में देखा जा रहा है। इनपुट सामग्री एवं जनशक्ति के उपयोग को कम करने में मदद करने हेतु यह किसानों में सूचना का प्रसार और संचार, तकनीकी हस्तांतरण आदि में मदद करता है। किसान मोबाइल सलाहकारी सेवाएं एक प्रभावी सूचना और संचार प्रौद्योगिकी विधि है जो विभिन्न संस्थानों द्वारा कृषि से सम्बंधित नवीनतम जानकारी को प्रसारित करने में उपयोग किए जाते हैं। निदेशालय द्वारा भी पंजीकृत किसानों को खरपतवार प्रबंधन तकनीक भेजने के लिए इस सुविधा का उपयोग किया जा रहा है। इस *'किसान मोबाइल सन्देश'* में वास्तविक समय कृषि सम्बंधित सूचना और खरपतवार तकनीकों पर अनुकूलित ज्ञान शामिल है, जो फसल मौसम के शुरुआती दिनों में भेजे जाते है, जिससे किसान खरपतवार प्रबंधन समय पर कर सकें। वर्ष 2019 के दौरान भी *खरीफ, रबी* और ग्रीष्म ऋतु में पंजीकृत किसानों और अन्य हितधारकों को *'किसान मोबाइल सन्देश'* भेजे गये **(तालिका 8.1)**।

इसमें पंजीकरण करने के लिए *dirdwsr@icar.org.in* पर मेल भेजा जा सकता है। देश के सभी इच्छुक हितधारकों के लिए पंजीकरण निःशुल्क है।

8.1 Knowledge management service

In the present era, Information and Communication Technology (ICT) is viewed as a game changer in dealing with new challenges of agriculture. It helps in propagation or communication of information, transfer of technology *etc.* in a way to help farmers by reducing their usage of input material and manpower. Kisan Mobile Advisory Services (KMAS) is an effective ICT tools for diffusing the latest information related to agriculture used by various institutions. This facility is also being utilized by Directorate for sending weed management technologies to the registered farmers. This '*Kisan mobile sandesh*' contains real time agricultural information and customized knowledge on weed management technologies which were delivered during the early days of cropping seasons and thereby enabling the farmers to take timely action to manage weeds. During the year 2019, message were delivered during *Kharif, Rabi* and summer season to the registered farmers and other stake holders **(Table 8.1)**.

Registration may be done by sending an e-mail to *dirdwsr@icar.org.in* which is free for all interested stakeholders of the country.

तालिका 8.1: वर्ष 2019 के दौरान भेजे गए किसान मोबाइल संदेशों का विवरण
Table 8.1: Details of the *Kisan Mobile Sandesh* delivered during 2019

क्र.	संदेश / Message	दिनांक / Date
1.	किसान भाइयों, गेहूं की नरवाई / डंठल को कटाई उपरांत न जलायें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	04/04/2019
2.	गेहूं की कटाई के तुरंत बाद अप्रैल के प्रथम सप्ताह तक संरक्षित कृषि के अंतर्गत ग्रीष्मकालीन मूंग (60 दिन वाली), एवं उड़द (70 दिन वाली) की बुवाई कर अतिरिक्त लाभ उठायें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	04/04/2019
3.	मूंग एवं उड़द बोने से पहले यदि खेत में खरपतवार ज्यादा उगे हो तो ग्लाइफोसेट का छिड़काव करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	06/04/2019
4.	संरक्षित कृषि पद्धति के अंतर्गत बिना जुताई एवं पूर्व फसल के अवशेषों को बिना हटायें / जलायें हैप्पी सीडर मशीन की सहायता से ग्रीष्मकालीन मूंग एवं उड़द की बुवाई करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	06/04/2019
5.	मूंग एवं उड़द में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजाथापायर (परस्युट) 400 मिली / एकड़ का प्रयोग 150 ली. पानी में घोल कर 20 दिन पर फ्लेटफैन नोजल की सहायता से करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	11/07/2019
6.	रोपाई वाले धान में खरपतवार प्रबंधन के लिए बेनसल्फ्यूरॉन + प्रेटिलाक्लोर या पाइराजोसल्फ्यूरॉन + प्रेटिलाक्लोर 4 किग्रा / एकड़ रोपाई के 5 से 7 दिन के भीतर प्रयोग करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	11/07/2019
7.	सोयाबीन में खरपतवार नियंत्रण हेतु इमेजेथापायर + इमेजामोक्स (ओडिसी) 40 ग्राम / एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	11/07/2019
8.	मक्का में प्रभावी खरपतवार प्रबंधन हेतु एट्राजिन 600 ग्राम / एकड़ बुवाई के 3 दिन पश्चात् 150 ली. पानी में घोल कर प्रयोग करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	11/07/2019
9.	मूंग एवं उड़द में घास कुल के खरपतवारों के नियंत्रण हेतु क्यूजालोफाप ईथाइल (टरगासुपर) 400 मिली / एकड़ की दर से करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	12/07/2019
10.	सोयाबीन में खरपतवार नियंत्रण हेतु सोडियम एसिफ्लोरफेन + क्लोडिनाफाप प्रोपारजील (आयरिश) 400 मिली / एकड़ का प्रयोग 20 दिन पर करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	12/07/2019
11.	मूंगफली एवं अरहर में खरतपवार नियंत्रण हेतु इमेजेथापायर (परस्युट) 400 मिली / एकड़ का प्रयोग 18 से 20 दिन पर करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	12/07/2019

12	धान की फसल में खरपतवार प्रबंधन के लिए बिसपायरीबेक–सोडियम 100 मिली / एकड़ की दर से 25 दिन पर प्रयोग करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	30/07/2019
13	मक्का में प्रभावी खरपतवार प्रबंधन हेतु टेम्बोट्रियोन (लाडिस) 115 मिली + एट्राजिन 400 ग्राम / एकड़ बुवाई के 15 से 20 दिन में 150 ली. पानी में घोल कर प्रयोग करें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	30/07/2019
14	आप से अपील है कि भ्रष्टाचार के प्रति सतर्क रहते हुए सत्यनिष्ठा एवं ईमानदारी के प्रति वचनबद्ध हों एवं भ्रष्टाचार के विरुद्ध संघर्ष में साथ दें। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर	30/10/2019

8.2 कृषक भ्रमण

मध्य प्रदेश के विभिन्न जिलों से राज्य कृषि विभाग की कृषि महिलाओं और अधिकारियों सहित बड़ी संख्या में किसानों ने निदेशालय द्वारा उपयोग की जाने वाली नवीनतम खरपतवार प्रबंधन तकनीकों को जानने हेतु वर्ष 2019 के दौरान निदेशालय का भ्रमण किया (**तालिका 8.2**)। निदेशालय के प्रायोगिक और प्रदर्शन क्षेत्रों में अपने भ्रमण के दौरान किसानों और कृषि अधिकारियों ने वैज्ञानिकों के साथ चर्चा की एवं अपने क्षेत्रों में विभिन्न खरपतवार समस्याओं और प्रबंधन विकल्पों पर अपने संशय को दूर कर समाधान प्राप्त किया। भ्रमण के अंत में, निदेशालय के सम्मलेन कक्ष में वैज्ञानिकों के साथ संवादात्मक सत्र आयोजित किये गये और खरपतवार प्रबंधन से सम्बंधित उचित विषय पर व्याख्यान दिए गए। उन्हें किसानों के स्थान–विशेष खरपतवार समस्याओं पर उचित समाधान भी प्रदान किये गए।

इसी तरह, माता गुजरी महिला महाविद्यालय (55 विद्यार्थी) और शासकीय गृह विज्ञान और विज्ञान महाविद्यालय (50 विद्यार्थी) के कुल 105 स्नातकोत्तर और स्नातक विद्यार्थियों ने भी निदेशालय का भ्रमण किया। उन्हें निदेशालय में विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों और अनुसन्धान गतिविधियों के बारे में जागरूक किया गया। उन्होंने निदेशालय के केंद्रीय प्रयोगशाला और सूचना केंद्र का भी भ्रमण किया और निदेशालय में अनुसन्धान कार्यक्रम के लिए उपयोग किये जाने वाले विभिन्न उपकरणों एवं साथ ही सूचना केंद्र में प्रदर्शन के माध्यम से खरपतवार अनुसन्धान की वर्तमान स्थिति के बारे में जानकारी प्राप्त की।

8.2 Farmers' visit

Large number of farmers including farm women and agricultural officers of State Department of Agriculture from different districts of Madhya Pradesh visited the Directorate during the year to know the latest weed management technologies used by the Directorate **(Table 8.2)**. Farmers and agricultural officers also interacted with the scientists during their visit to experimental and demonstration fields of the Directorate and clear their doubts on different weed problems and management options in their regions. At the end of the visits, interactive sessions with the scientific staff were organized and lectures on suitable topic related to weed management were delivered at the conference hall of the Directorate. They were also provided with the suitable recommendations on location-specific weed problems of farmers.

Similarly, 105 UG and PG students from Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya (55 students) and Government Home Science and Science College, Jabalpur (50 students) also visited the Directorate. They were made aware about the weed management technologies in different crops and research activities at Directorate. They also visited central lab and Information Centre of the Directorate and got the information about different equipment used for the research programme at Directorate and also the current status of weed research through display at Information Centre.

तालिका 8.2: वर्ष 2019 के दौरान निदेशालय में भ्रमण करने वाले कृषि अधिकारियों/कृषकों का विवरण

Table 8.2 : Details of agricultural officials/farmers visited the Directorate during 2019

जिला District		कृषकों / विस्तार अधिकारियों की संख्या Number of farmers/ Extension Officers
बड़वारा	Badwara	25
बालाघाट	Balaghat	09
बहोरीबंद	Bahoriband	26
बैतूल	Betul	550
दमोह	Damoh	22
डिण्डोरी	Dindori	29
करेली	Kareli	64
कटनी	Katni	50
मुरैना	Morena	30
नरसिंहपुर	Narsinghpur	159
पन्ना	Panna	250
सागर	Sagar	679
सतना	Satna	414
सीधी	Sidhi	32
टीकमगढ़	Tikamgarh	26
उमरिया	Umariya	1020

8.3 *मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम*

मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम की शुरुआत के बाद से निदेशालय सफलतापूर्वक इस कार्यक्रम को निदेशालय के कर्मचारियों की मदद से कृषक प्रक्षेत्रों में चला रहा है। इस कर्यक्रम के तहत रबी 2018–19, ग्रीष्मकालीन 2019 एवं खरीफ 2019 के दौरान पाटन और बरगी क्षेत्रों के 5–5 चयनित गावों में विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया गया। तकनीकी एवं अन्य संबद्ध अधिकारियों के साथ वैज्ञानिकों का समूह सप्ताह के एक निश्चित दिन अपने चयनित गांवों का भ्रमण करते हैं। इन भ्रमण का मुख्य उद्देश्य समय–समय पर किसानों को खरपतवार प्रबंधन संबंधी तकनीकी ज्ञान एवं सलाह उपलब्ध कराना है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत वैज्ञानिक हमेशा किसानों के संपर्क में बने रहते हैं एवं उन्हें कृषि तकनीकी पर जानकारी देते रहते हैं। इस कार्यक्रम के तहत् वर्ष के दौरान कई गतिविधियां जैसे विभिन्न फसलों एवं फसल प्रणालियों में प्रक्षेत्र अनुसंधान एवं प्रदर्शन, किसान संगोष्ठियों का आयोजन, प्रक्षेत्र दिवस, गाजरघास जागरूकता सप्ताह और स्वच्छ भारत अभियान के दौरान विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया गया। इन कार्यक्रमों में किसानों के अलावा कई जनप्रतिनिधि एवं राज्य कृषि विभाग अधिकारी भी शामिल हुए। इसके साथ ही निदेशालय में आयोजित कई कार्यक्रमों जैसे किसान दिवस, गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम आदि में भी इन गांवों के किसानों को भी आमंत्रित किया गया।

8.4 एस.सी.एस.पी. योजना के अंतर्गत आयोजित कार्यक्रम

भारत सरकार के निर्देशानुसार, अनुसूचित जाति के उत्थान के लिए मार्च, 2018–19 में निदेशालय द्वारा अनुसूचित जाति उप योजना (एस.सी.एस.पी.) आरम्भ की गई। शुरुआत के बाद से, योजना के तहत पनागर, मझौली और कटंगी क्षेत्रों के अंतर्गत चयनित गावों में कई गतिविधियों का आयोजन किया गया। खरीफ 2019 के दौरान इन तीनों क्षेत्रों में जून, जुलाई और अगस्त के महीने में पाँच कार्यक्रम आयोजित किये गए, जिसमें अनुसूचित जाति के किसानों को कृषि इनपुट जैसे धान, मक्का, मूंग और उड़द के बीज, उर्वरक, शाकनाशी, कीटनाशी आदि का वितरण किया गया। अन्य इनपुट जैसे स्प्रेयर, शाकनाशी सुरक्षा किट, अनाज की थैली, भण्डारण टंकी एवं डस्टबिन भी चयनित गावों में अनसूचित जाति के किसानों को प्रदान किये गए। *रबी* 2019–20 के दौरान, अनुसूचित जाति के किसानों को अपने कृषि इनपुट के बोझ को कम करने के लिए गेंहूं और चना के बीज, उर्वरक एवं शाकनाशी प्रदान किये गए। इनपुट वितरण के अलावा, फसल उत्पादन और खरपतवार प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर तकनीकी ज्ञान भी किसान संगोष्ठियों के माध्यम से किसानों को प्रदान किया गया। नवम्बर माह में, मझौली क्षेत्र के सुहजनी में 'संविधान दिवस' पर एक कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसमें अनुसूचित जाति के

8.3 *Mera Gaon Mera Gaurav* Programme

Since the inception of *Mera Gaon Mera Gaurav* Programme, Directorate is successfully running this programme at farmers fields with the help of the staff of the Directorate. Under this programme, different activities were organized in 5 selected villages of Patan and Bargi localities each during *Rabi,* 2018-19, summer, 2019 and *Kharif*, 2019. A multi-disciplinary team of scientists along with the technical officers and other associated staff of the Directorate with them are visiting the selected localities on a fixed day of week with the purpose to publicize the weed management technologies, know-how and advisories to the farmers on regular basis. Under this programme, scientists remain in touch with the farmers of the selected villages and provide information to them on technical and other related aspects. Under this programme, many activities have been carried out during the year viz. On-farm research cum demonstration trials in different crops, organization of *Kisan Sangoshthis*, Field day, *Parthenium* Awareness Week and different activities under *Swatchh Bharat Abhiyan*. Programmes have been attended by number of farmers, public representatives and officials from State Department of Agriculture. Farmers from these localities were also invited in many programmes conducted at Directorate viz. Kisan Diwas, *Parthenium* awareness programme etc.

8.4 Programmes organized under SCSP scheme

As per the directives of Government of India, Scheduled Caste Sub-Plan (SCSP) was initiated by the Directorate in March, 2018-19 for the upliftment of Schedule Caste population. Since the inception, many activities have been organized in the adopted villages of three localities viz. Panagar, Majhouli and Katangi under the scheme. During the *Kharif* 2019, five programmes were organized in these three localities where agricultural inputs such as seeds of rice, maize, greengram and blackgram; fertilizers; herbicides; insecticides *etc.* were distributed to the SC farmers in the month of June, July and August, 2019. Other inputs such as sprayer, herbicide safety kit, grain bag, storage bin and dustbin were also provided to the SC farmers of selected villages. During the *Rabi*, 2019-20, seeds of wheat and chickpea, fertilizers, herbicides were provided to the SC farmers in order to reduce their burden on purchasing agricultural inputs. Other than input distribution, technical knowledge on different aspect of crop production and weed management were also provided to the farmers through *Kisan Sangoshthis*. During the month of November, a programme on Constitution Day was organized for the farmers of Suhajani of Majhouli locality,

किसानों के बीच स्प्रेयर, शाकनाशी सुरक्षा किट, अनाज की थैली, भण्डारण टंकी एवं डस्टबिन वितरित किये गए। दिसंबर माह में, निदेशालय में *किसान दिवस* भी मनाया गया, जिसमे इन चयनित गावों के अनुसूचित जाति के किसानों को आमंत्रित किया गया और उन्हें निदेशालय में विकसित विभिन्न फसलों में नई उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के बारे में जागरूक किया गया।

wherein, storage bin, dustbin, grain bag, sprayer, herbicide safety kit were distributed among the SC farmers of village. In the month of December, *Kisan Diwas* was also celebrated at Directorate wherein, SC farmers of these selected villages were invited to make them aware about new advanced weed management technologies in different crops grown at Directorate.





8.5 *किसान संगोष्ठी* का आयोजन (21 मई, 2019)

निदेशालय द्वारा 21 मई, 2019 को बरगी क्षेत्र के सालीबाडा गांव (*मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम* के अंतर्गत अपनाया गया) में *किसान संगोष्ठी* का आयोजन किया गया। इस अवसर पर किसानों को कम खर्च के साथ कृषि उत्पादन की नई तकनीकों के बारे में जागरूक किया गया। इस कार्यक्रम में 100 से अधिक किसानों ने भाग लिया एवं वैज्ञानिकों और तकनीकी अधिकारियों से कृषि के नए विकास के बारे में जानकारी प्राप्त की।

संगोष्ठी में मृदा स्वास्थ्य हेतु संतुलित पोषक तत्वों के उपयोग पर जोर दिया गया। साथ ही खाद्यान्न उत्पादन बढाने हेतु कृषकों को तकनीकी जानकारी के साथ संरक्षित खेती अपनाने व खेतों में होने वाले खरपतवारों तथा फसल अवशेषों से खाद बनाने की विधि के बारे में बताया गया। इनके उपयोग से मृदा की उर्वरा शक्ति बढ़ाने के लिये कृषकों से अपील भी की गयी तथा वेस्ट एवं अवशेष प्रबंधन के साथ साथ जलाशयों को स्वच्छ रखने की तकनीकियों पर भी चर्चा की गयी । निदेशालय द्वारा विगत 8 वर्षों से विभिन्न गांवों में संरक्षित कृषि को बढ़ावा देने और कृषि उत्पादन पर इसके प्रभाव के लिए किये गए कार्यों के बारे में जानकारी दी गयी। प्राथमिकता के तौर पर खेती में इनपुट लागत कम करने और इस तरह फसल उत्पादन बढ़ाने पर जोर दिया गया। फसलों पर रसायनों के छिड़काव के तरीकों के बारे में भी विस्तार से बताया गया और रसायनों के उपयोग के कारण होने वाले प्रदूषण को नियंत्रित करने के तरीकों के बारे में भी बताया गया।

8.5 Organization of *Kisan Sangosthi* (21 May, 2019)

Directorate organized *Kisan Sanghoshti* at Saliwada, Bargi (locality adopted under *Mera Gaon Mera Gaurav* programme) on 21 May, 2019. On the occasion, farmers were made aware about the new techniques for increasing agricultural production with less expense. In this programme more than 100 farmers participated and learned about new development in agriculture from Scientists and Technical Officers.

Importance of balanced nutrients in soil was highlighted for its good health in the *Sangoshthi*. They were suggested to use various methods to improve farm production and were described about conservation agriculture. They were told about use of crop residue, weed plants and other waste material of the farm in to manures and were urged to use methods for enhancing the soil fertility and productivity and methods to keep water resources clean. They were briefed about the work carried out by the Directorate in last 8 years in different villages for promoting conservation agriculture and its impact on farm production. It was emphasized to reduce input cost in farming as first priority and thus enhancing crop production. They were elaborated about the methods of spraying chemicals on crops and also apprised about methods to control pollution caused due to use of chemicals.





8.6 गाजरघास जागरूकता सप्ताह (16–22 अगस्त, 2019)

पार्थेनियम एक वैश्विक खरपतवार है, जिसने भारत सहित कई उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय देशों में गैर–फसलीय के साथ ही साथ फसली भूमि पर आक्रमण किया है। *पार्थेनियम* के कारण होने वाले खतरे को देखते हुए, निदेशालय वर्ष 2004 से इसके दुष्प्रभाव एवं इसे नियंत्रित करने के विभिन्न तरीकों के बारे में किसानों एवं आम जनता को जागरूक करने हेतु जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन कर रहा है। वर्ष 2019 में भी, निदेशालय द्वारा 16–22 अगस्त, 2019 के दौरान राष्ट्रव्यापी 'गाजरघास जागरूकता सप्ताह' का आयोजन कई भारतीय कृषि अनुसन्धान परिषद् संस्थानों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि विज्ञान केंद्रों (के.वी.के.), राज्य कृषि विभागों, अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना–खरपतवार प्रबन्धन के केंद्रों, गैर सरकारी संगठनों, नगरपालिका, स्कूलों और कॉलेजों/महाविद्यालयों में किया गया। इस अवसर पर लगभग 1000 हितधारकों को पोस्टर और विस्तार सामग्री वितरित की गई। लोगों को व्याख्यान, किसानों के साथ बैठक, विद्यार्थियों की रैलियों के माध्यम से शिक्षित किया गया। *पार्थेनियम* को उखाड फेंकने, *पार्थेनियम* भक्षी कीट के वितरण, प्रबंधन पर प्रदर्शन, आदि भारत के लगभग सभी राज्यों के विभिन्न जिलों और गांवों में विभिन्न संस्थानों द्वारा किया गया। इस तरह जागरुकता गतिविधियों ने विभिन्न समाचार चैनलों और सोशल मीडिया जैसे कि यूट्यूब, फेसबुक, व्हाट्सप्प आदि पर समाचार प्रकाशित करने और टेलीकास्ट करने के लिए प्रिंट और इलेक्ट्रॉनिक मीडिया को आकर्षित किया, जिसके परिणामस्वरूप लोगों में इस खतरनाक खरपतवार के बारे में जागरूकता पैदा हुई। रिलायंस फाउंडेशन ने तेलंगाना सहित सभी उत्तर और मध्य भारत के राज्यों में 21 अगस्त, 2019 को यूट्यूब पर *पार्थेनियम* पर लाइव कार्यक्रम का प्रसारण किया। निदेशालय ने परिसर और विभिन्न स्कूलों में गाजरघास उखाड़ने के कार्यक्रम के अलावा गुलेदा, भिदारी कलां और बरगी

8.6 *Parthenium* Awareness Week (16-22 August, 2019)

Parthenium is a troublesome weed which has invaded non-cropped as well as cropped lands in many tropical and sub-tropical countries including India. In view of the menace caused by *Parthenium*, Directorate has been organizing mass awareness programme since 2004 to educate the farmers and general public about the ill effects of *Parthenium* and different ways to manage it. In 2019 also, Directorate organized a nation-wide programme "Parthenium Awareness Week" from 16-22 August, 2019 by involving many ICAR Institutes, State Agricultural Universities (SAUs), Krishi Vigyan Kendras (KVKs), State Agricultural Departments, AICRP-Weed Management centres, NGOs, municipalities, schools and colleges. On this occasion, posters and extension materials were distributed to about 1000 stakeholders. People were made educated through lectures, meeting with farmers and students' rallies. Uprooting of *Parthenium*, releasing and distribution of *Parthenium* eating beetle, demonstrations on management *etc.* were done by different institutions in different districts and villages covering almost all the states of India. Such awareness activities attracted print and electronic media to publish news and telecast on different news channels and social media like You tube, Facebook, Whatsapp *etc*, which resulted in creating awareness among people about this dreaded weed. Reliance Foundation telecasted live programme on Parthenium on YouTube on 21st August 2019 in all north and central states of India including Telangana. Directorate organized *Parthenium* Awareness programmes in different villages like Guleda,

जैसे विभिन्न गांवों में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किये। 20 अगस्त, 2019 को निदेशालय में एक प्रशिक्षण–सह–जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया गया। लगभग 100 किसानों, शहर वासियों, बालाघाट, नागपुर, नरसिंहपुर, छिंदवाड़ा, मंडला और जबलपुर जैसे आसपास के जिलों के गैर सरकारी संगठनों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया। इस कार्यक्रम के दौरान लगभग एक लाख *पार्थेनियम* भक्षी कीट *जायगोग्रामा बायकोलोराटा* को अपने इलाके में छोड़ने की अपील के साथ हितधारकों को वितरित किये गए।

देश के उत्तर–पूर्वी क्षेत्र में, ए.ए.यु, जोरहट; सी.ए.यु पासीघाट; बी.सी.के.वी., मोहनपुर; ओ.यू.ए.टी., भुवनेश्वर; आर.ए.यु., पूसा; और बी.ए.यु., रांची ने कृषि विज्ञान केंद्र (के.वी.के.), स्कूलों और महाविद्यालयों के सहयोग से कार्यक्रम आयोजित किये। देश के उत्तरी क्षेत्र में, एस.के.यु.ए.एस.टी., जम्मू; जी.बी.पी.यु.ए.टी., पन्तनगर; सी.एस.के.एच.पी.के.वी., पालमपुर; एन.डी.यु.ए.टी., कानपुर; सी.सी.एस.एच.ए.यु., हिसार; और पी.ए.यु., लुधियाना जैसे विश्वविद्यालयों ने क्षेत्र में कृषि विज्ञान केंद्र (के.वी.के.), स्कूलों और महाविद्यालयों के सहयोग से कार्यक्रम आयोजित किये। मध्य भारत में, आई.जी.के.वी., रायपुर; आर.वी.एस.के.वी.वी., ग्वालियर जैसे विश्वविद्यालयों ने क्षेत्र में स्कूलों, महाविद्यालयों और कृषि विज्ञान केंद्रों (के.वी.के.) के सहयोग से सप्ताह मनाया। दक्षिणी भारत में सभी कृषि विश्वविद्यालयों और कई कृषि विज्ञान केंद्रों ने लोगों में जागरूकता पैदा करने के लिए शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में अलग–अलग कार्यक्रम आयोजित किए। ए.एन.जी.आर.ए.यु., हैदराबाद; टी.एन.ए.यु., कोयम्बटूर; के.ए.यु., केरल और कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बेंगलुरु, धारवाड़ और रायचूर जैसे विश्वविद्यालय शामिल हुए। भारत में पश्चिमी भाग से ए.ए.यु., आनंद; एम.पी.यु.ए.टी., उदयपुर; एस.के.आर.ए.यु., बीकानेर; डॉ.बी.एस.के.के.वी., दापोली; डॉ. पी.डी.के.वी., अकोला जैसे कृषि विश्वविद्यालयों द्वारा जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किये गए।

Bhidari Kalan and Bargi besides uprooting programme at campus and in different schools. A training-cum-awareness programme was conducted at the Directorate on 20 August, 2019. About 100 farmers, city people, NGOs from adjoining districts like Balaghat, Nagpur, Narshingpur, Chhindwara, Mandla and Jabalpur participated in the programme. During PAW-2019, about one lakh *Parthenium* eating bioagent *Zygogramma bicolorata* were distributed to stakeholders with the appeal to release in their localities.

At country level, in north-eastern region of the country, programmes were organized by AAU, Jorhat; CAU, Pasighat; BCKV, Mohanpur; OUAT, Bhubaneswar; RAU, Pusa; and BAU, Ranchi in collaboration with KVKs, schools and colleges in the region. In Northern region of the country, universities like SKUAST, Jammu; GBPUAT, Pantnagar; CSKHPKV, Palampur; NDUAT, Kanpur; CCSHAU, Hisar; and PAU, Ludhiana organized various awareness programmes in collaboration with Krishi Vigyan Kendras, colleges and schools. In central India, agricultural universities like IGKV, Raipur; RVSKVV, Gwalior observed the week in collaboration with schools, colleges and KVKs. In southern India, all the agricultural universities and many KVKs organized different events in urban and rural areas to create awareness among people. The prominent universities were: ANGRAU, Hyderabad; TNAU, Coimbatore; KAU, Kerala; and University of Agricultural Sciences, Bengaluru, Dharwad and Raichur. From the western part of India, awareness programmes were organized by Agricultural universities like AAU, Anand; MPUAT, Udaipur; SKRAU, Bikaner; Dr. BSKKV, Dapoli; Dr. PDKV, Akola.





8.7 एफएफपी के अंतर्गत ग्राम बरौदा, पनागर में शाकनाशी छिड़काव तकनीक पर प्रशिक्षण (04 सितम्बर, 2019)

फॉर्मर्स फर्स्ट परियोजना के अंतर्गत 04 सितम्बर, 2019 को गांव बरौदा, पनागर में शाकनाशी छिड़काव तकनीक पर किसानों को प्रशिक्षण दिया गया। प्रशिक्षण में लगभग 50 किसानों ने भाग लिया। मौजूदा छिड़काव तकनीकों के बारे में किसानों को शिक्षित करने के लिए, छिड़काव के दौरान अपनाई जाने वाली विधि, खेत में ही छिड़काव तकनीक में सुधार की संभावनाएं, छिड़काव के दौरान बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियाँ, बफर घोल की तैयारी, छिड़काव का कार्य पूर्ण करने के पश्चात सावधानियाँ आदि प्रशिक्षण का उद्देश्य था। उन्हें इसके कारण होने वाले बुरे प्रभावों जैसे अगर संचालक ने उचित सुरक्षा सावधानियों का पालन नहीं किया, दोषपूर्ण तकनीकों के कारण खरपतवार प्रबंधन समस्याऐं, अनुचित छिड़काव तकनीकों के कारण शाकनाशी का नुकसान, फसल में गलत शाकनाशी का उपयोग करने के कारण फाइटोटॉक्सिसिटी आदि के बारे में भी बताया गया। किसानों को अच्छी तरह से प्रशिक्षण प्राप्त हुआ एवं प्रभावी सुरक्षा शाकनाशी छिड़काव प्रणाली को उन्होने अपनाया।

8.7 Training on herbicide spraying techniques under FFP at village Barouda of Panagar locality (04 September, 2019)

Training on herbicide spraying techniques was given to the farmers of Barouda village of Panagar locality under Farmers' FIRST Programme on 04 September, 2019. Around 50 farmers participated in the training. The purpose of the training was to educate the farmers' about existing spraying techniques, the method and application procedure to be followed during spraying, possibilities of improving the spraying techniques at farm itself, safety precautions to be taken during spraying, buffer solution preparation, operations to be followed after completing the spraying operation etc. They were also briefed about the ill effects caused, if operator not practiced proper safety precautions, weed management problems arised due to faulty techniques, loss of herbicides due to improper spraying techniques, phytotoxicity in the crop because of using wrong herbicides etc. Farmers' well received the training and adopted to achieve effective safety herbicide application system.





8.8 *स्वच्छता पखवाड़ा* (16–31 दिसंबर, 2019)

निदेशालय में *स्वच्छता पखवाड़ा* 16–31 दिसंबर, 2019 के दौरान परिसर में एवं उसके बाहर विभिन्न गतिविधियों के साथ मनाया गया। पखवाड़ा का शुभारम्भ निदेशालय के सभी सदस्यों द्वारा शपथ लेकर किया गया। इस अवसर पर, निदेशालय के सफाई–कर्मचारी और बागवानी–कर्मचारियों को मास्क और हेज कटर के साथ एप्रोन भी प्रदान किये गए। भौतिक स्टॉक के स्थान पर कार्यालय रिकॉर्ड के डिजिटलीकरण/ई–ऑफिस सहित कार्यालयों, गलियारों और परिसर की सफाई की गई। निदेशालय के आस पास के जिलों (मंडला, सिवनी) से किसानों और ग्रामीणों को आमंत्रित करके स्वच्छता कार्यक्रम भी आयोजित किया गया। प्रक्षेत्र भ्रमण/परीक्षणों और प्रदर्शन के अलावा *स्वच्छता पखवाड़ा* पर जागरूकता कार्यक्रम में भाग लेने के लिए *मेरा गांव मेरा गौरव* के तहत चयनित गाँवों के किसानों को आमंत्रित किया गया। *स्वच्छता पखवाड़ा* के तहत, अपशिष्ट प्रबंधन हेतु स्वच्छता अभियान

8.8 *Swachhta Pakhwada* (16-31 December, 2019)

Directorate celebrated '*Swachhta Pakhwada*' from 16-31 December, 2019 with different activities on and off campus. *Pakhwada* inaugurated with the *Swachhta Shapath* (Oath) by all staff members. On this occasion, apron with mask and hedge cutter were also distributed to sanitation workers and gardeners of the Directorate. Cleanliness drive including cleaning of offices, corridors and premises along with digitization of office records/e-office implementation in place of physical stock were done under this programme. Cleanliness and sanitation drive was also organized at the Directorate by inviting farmers and villagers of locality & from nearby districts viz. Mandla, Seoni etc. Farmers of villages adopted under *Mera Gaon Mera Gaurav* were invited to participate in the awareness programme on *Swachhata Pakhwada* in addition to field visits/trials and demonstrations. Under '*Swachhta Pakhwada*', cleanliness

और जैविक कचरे का उपयोग, कचरे से धन का उपार्जन, पॉलिथीन मुक्त स्थिति, रसोई और घर के अपशिष्ट पदार्थों की खाद बनाना, स्वच्छ और हरित तकनीकियों को बढ़ावा देना, आवासीय कॉलोनियों के रसोई बागवान में जैविक कृषि तकनीकियों को बढ़ावा देना सहित अन्य गतिविधियाँ भी आयोजित की गई। निदेशालय के अधिकारियों द्वारा निदेशालय के परिसर के जैविक अपशिष्ट (कूड़े, विभिन्न पौधों एवं खरपतवारों की पत्तियां आदि) का संग्रहण किया गया। निदेशालय के लगभग 65 अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया जिसमें नियमित एवं ठेका कर्मचारी भी शामिल थे। पखवाड़ा के दौरान निदेशालय द्वारा सीवरेज और पानी की लाइनों की सफाई पर अभियान, अपशिष्ट जल के पुनर्चक्रण पर जागरूकता, कृषि/रसोई बागवान के लिए जल संचयन पद प्रदर्शन किए गए।

8.9 किसान दिवस

23 दिसंबर, 2019 को निदेशालय में *किसान दिवस* भी मनाया गया, जिसमें जबलपुर के आस पास के 50 किसानों को विभिन्न गावों से आमंत्रित किया गया, जिन्हें विभिन्न कार्यक्रमों जैसे एफएफपी, एससीएसपी, *मेरा गांव मेरा गौरव* के तहत चयनित किया गया है। किसानों को *किसान दिवस* के आयोजन और इसके महत्व के बारे में बताया गया। कृषि अपशिष्ट से खाद बनाने और स्वच्छता पहल के साथ कई उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों को किसानों के साथ साझा किया गया। विद्यार्थियों को स्वच्छता के महत्व के बारे में जागरूक करने के लिए विंग्स कान्वेंट स्कूल, महाराजपुर के परिसर में जागरूकता अभियान भी चलाया गया। एक निबंध प्रतियोगिता भी आयोजित की गई थी। आसपास के गाँवों के किसानों के लिए वर्मी कम्पोस्टिंग पर प्रदर्शन भी किया गया।

drive for stock taking of waste management and other activities including utilization of organic wastes/ generation of wealth from waste, polythene free status, composting of kitchen and home waste materials, promoting clean and green technologies and organic farming practices in kitchen gardens of residential colonies were organized at Directorate. Organic wastes (litter, leaves of the various plants, weeds etc.) of the premises of Directorate were collected by the officials of the Directorate. About 65 officials of the Directorate which include regular and contractual employees participated. Campaign on cleaning of sewerage and water lines, awareness on recycling of waste water, water harvesting for agriculture/kitchen gardens were also displayed by Directorate during the Pakhwada.

8.9 Kisan Diwas

Kisan Diwas was also celebrated by the Directorate on 23 December, 2019 with 50 invited farmers from various villages near to Jabalpur which are adopted under different programme such as FFP, SCSP, *Mera Gaon Mera Gaurav etc*. Farmers were told about the purpose of organizing *Kisan Diwas* and its importance. Many advanced weed management technologies along with making of compost pit from farm waste and *Swachhta* initiatives were shared with farmers. Awareness campaign was also done in the campus of Wings Convent School, Maharajpur to make students aware about the importance of *Swachhta*. One essay competition was also organized. Demonstration on vermi composting was also done for the farmers from nearby villages.





8.10 दूरदर्शन एवं आकाशवाणी वार्ता

इस अवधि के दौरान, 27 अगस्त, 2019 को टेलीविजन पर निदेशालय के निदेशक डॉ. पी.के. सिंह द्वारा 'फसलीय और गैर–फसलीय स्थिति में गाजरघास प्रबंधन' विषय पर प्रस्तुति दी गई।

8.10 Television and Radio Talks

During the period, on 27 August, 2019 a lecture was delivered on television by the Director of the Directorate Dr. P.K. Singh on the subject 'Management of *Parthenium* in crop and non - crop situation'.

9 प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण
TRAINING AND CAPACITY BUILDING

9.1 प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भागीदारी

निदेशालय के वैज्ञानिकों/अधिकारियों, कर्मचारियों, ने अपने ज्ञान को समृद्ध करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया और अपने संबंधित विषय में विशेषज्ञता प्राप्त की। ऐसे प्रशिक्षण कार्यक्रमों का विवरण नीचे दिया गया है:

9.1 Participation in training programme

Scientists/ staff of the directorate participated in training programmes to enrich their knowledge and acquire expertise in their respective discipline. Details of such trainings are given below:

नाम एवं पद Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	अवधि Date	बजट का उपयोग (रुपये) Budget utilized (₹)
श्री एम.के. मीणा तक. अधिकारी Mr. M.K. Meena Technical Officer	आत्थिय प्रबंधन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on "Hospitality Management"	भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.अनु.प्र. अकादमी, हैदराबाद (तेलंगाना) ICAR-NAARM, Hyderabad (Telangana)	26 जून से 02 जुलाई, 2019 26 June to 02 July, 2019	₹ 20204
श्री एम.के. मीणा तक. अधिकारी Mr. M.K. Meena Technical Officer	कम्प्युटर पर हिन्दी के उपयोग हेतु बुनियादी प्रशिक्षण कार्यक्रम Basic training programme for Use of Hindi on Computer	हिन्दी शिक्षण योजना, जबलपुर Hindi Teaching Scheme Jabalpur (MP)	22–26 जुलाई, 2019 22-26 July, 2019	-
श्री पंकज शुक्ला तक. अधिकारी Mr. Pankaj Shukla Technical Officer	कम्प्युटर पर हिन्दी के उपयोग हेतु बुनियादी प्रशिक्षण कार्यक्रम Basic training programme for use of Hindi on computer	हिन्दी शिक्षण योजना, जबलपुर Hindi Teaching Scheme Jabalpur (MP)	22–26 जुलाई, 2019 22-26 July, 2019	-
डा. दीपक विश्वनाथ पवांर वैज्ञानिक Dr. Deepak Vishwanath Pawar Scientist	कृषि में बायोंइंफारमेटिकस पर राष्ट्रीय कार्यशाला National Workshop on "Bioinformatics in Agriculture"	भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.अनु.प्र. अकादमी, हैदराबाद (तेलंगाना) ICAR-NAARM, Hyderabad (Telangana)	26–27 जुलाई, 2019 26-27 July, 2019	₹ 14748
श्री प्रेम लाल दाहिया तक. सहायक Sh. Premlal Dahiya Technical Assistant	वाहन रख रखाव सडक सुरक्षा एवं आचरण कुशलता पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Automobile Maintenance, Road Safety and Behavioural Skill	भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल (म.प्र.) ICAR-CIAE, Bhopal (MP)	26 जुलाई से 01 अगस्त 2019 26 July - 01 August 2019	₹ 8448
डा. दीपक विश्वनाथ पवांर वैज्ञानिक Dr. Deepak Vishwanath Pawar Scientist	आपदा जोखिम में कमी एवं जलवायु लचीलापन में वानिकी क्षेत्र पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on "Forestry sector in Disaster Risk Reduction & Climate Resilience"	ट्रापिकल फारेस्ट रिसर्च इंस्टीट्युट, जबलपुर (म.प्र.) Tropical Forest Research Institute, Jabalpur (MP)	05–09 अगस्त, 2019 05-09 August, 2019	₹ 3995
डा. सुभाष चन्द्र वैज्ञानिक Dr. Subhash Chander Scientist	आपदा जोखिम में कमी एवं जलवायु लचीलापन में वानिकी क्षेत्र पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on "Forestry Sector in Disaster Risk Reduction & Climate Resilience"	ट्रापिकल फारेस्ट रिसर्च इंस्टीट्युट, जबलपुर (म.प्र.) Tropical Forest Research Institute, Jabalpur (MP)	05–09 अगस्त, 2019 05-09 August, 2019	₹ 3995
डा. सुभाष चन्द्र वैज्ञानिक Dr. Subhash Chander Scientist	प्रयोगात्मक डाटा का विशलेषण पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on "Analysis of Experimental Data"	भा.कृ.अनु.प.–रा.कृ.अनु.प्र. अकादमी, हैदराबाद (तेलंगाना) ICAR-NAARM, Hyderabad (Telangana)	22–27 अगस्त, 2019 22-27 August, 2019	₹ 28273

नाम एवं पद Name & Designation	प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme	संस्थान Institution	अवधि Date	बजट का उपयोग (रुपये) Budget utilized (₹)
श्री जी. आर. डोंगरे सहा. मु. तक. अधिकारी Mr. G.R. Dongre Asstt. Chief Technical Officer	भा.कृ.अनु.प. में राजभाषा हिन्दी के बदलते आयाम Changing Dimensions of official Language Hindi in ICAR	भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय शुष्क बागवानी अनुसंधान संस्थान, बीकानेर, राजस्थान ICAR-CIAH, Bikaner, Rajasthan	30 से 31 अगस्त, 2019 30-31 August, 2019	₹ 12461
श्री भगुन्तें प्रसाद तक. सहायक Sh. Bhagunte Prasad Technical Assistant	"वाहन रख रखाव सड़क सुरक्षा एवं आचरण कुशलता" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on "Automobile Maintenance, Road Safety and Behavioural Skills"	भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल ICAR-CIAE, Bhopal	24–30 सितम्बर, 2019 24-30 September, 2019	₹ 7625
श्री मैथली शरण हैडाउ सहा. वि. एवं लेखा अधिकारी Sh. Maithile Sharan Hedau AF&AO	"परिसंपत्ति प्रंबधन" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम Training programme on "Assets Management"	भा.कृ.अनु.प.– भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली ICAR-IARI, New Delhi	6–8 नवम्बर, 2019 6-8 November, 2019	₹ 11834
श्री राजेन्द्र हाडगे सहा. प्रशासनिक अधिकारी Sh. Rajendra Hadge AAO	"भा.कृ.अनु.प. के कोर्ट केश डील करने वाले प्रशासनिक स्टाफ के दक्षता में सुधार" पर कार्यशाला Workshop on "Improving Skills of Administrative Staff of ICAR dealing with Court Cases"	भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर ICAR-CAZRI, Jodhpur	25–27 नवम्बर, 2019 25-27 November, 2019	₹ 12178
श्री जे. एन. सेन वरि. तक. अधिकारी Mr. J.N. Sen Sr. Technical Officer	"टिकाऊ तिलहन और दलहन के स्थाई उत्पादन हेतु बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीको" पर आदर्श प्रशिक्षण पाठ्यक्रम "Model Training Course on Improved Weed Management Technologies for Sustainable Oilseeds and Pulse Production"	भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	11–18 दिसम्बर, 2019 11-18 December, 2019	-
श्री एस. के. पारे वरि. तक. अधिकारी Mr. S.K. Parey Sr. Technical Officer	"टिकाऊ तिलहन और दलहन के स्थाई उत्पादन हेतु बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीको" पर आदर्श प्रशिक्षण पाठ्यक्रम "Model Training Course on Improved weed management technologies for sustainable oilseeds and pulse production"	भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	11–18 दिसम्बर, 2019 11-18 December, 2019	-
श्री के. के. तिवारी तक. अधिकारी Mr. K.K. Tiwari Technical Officer	"टिकाऊ तिलहन और दलहन के स्थाई उत्पादन हेतु बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीको" पर आदर्श प्रशिक्षण पाठ्यक्रम "Model Training Course on Improved Weed Management Technologies for Sustainable Oilseeds and Pulse Production"	भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	11–18 दिसम्बर, 2019 11-18 December, 2019	-
श्री एम. के. मीणा तक. अधिकारी Mr. M.K. Meena Technical Officer	"टिकाऊ तिलहन और दलहन के स्थाई उत्पादन हेतु बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीको" पर आदर्श प्रशिक्षण पाठ्यक्रम "Model Training Course on Improved Weed Management Technologies for Sustainable Oilseeds and Pulse Production"	भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर ICAR-DWR, Jabalpur	11–18 दिसम्बर, 2019 11-18 December, 2019	-

9.2 प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन

वर्ष 2019 के दौरान निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रमों/कार्यशालाओं का आयोजन किया गयाः–

9.2 Organization of training programme

Following training programme/workshops were organized during the year 2019:-

प्रशिक्षक Training	प्रायोजक Sponsor	अवधि Dates	प्रतिभागीयों की संख्या No. of Participants	पाठ्यक्रम निदेशक Course Director	समन्वयक Coordinator
"तिलहन और दलहन के स्थाई उत्पादन हेतु बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीको" पर आदर्श प्रशिक्षण पाठ्यक्रम Model Training Course on "Improved Weed Management Technologies for Sustainable Oilseeds and Pulse Production	कृषि मंत्रालय (भारत सरकार) Ministry of Agriculture (Govt. of India)	11 से 19 दिसंबर 2019 11-19 December 2019	27	डॉ. पी.के. सिंह Dr. P.K. Singh	डॉ व्ही. के. चौधरी सह–समन्वयक (1) डा. दिवाकर घोष एवं (2) इंजी. चेतन सी.आर. Dr. V.K.Chaudhary Co-Coordinator Dr. Dibakar Ghosh Er. Chethan C.R.

9.3 अन्य संस्थानों में निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए व्याख्यान

निदेशालय के वैज्ञानिकों को विभिन्न अवसरों पर व्याख्यान देने के लिए अन्य संस्थानों से कई निमंत्रण प्राप्त हुए। इन अवसरो पर वैज्ञानिकों द्वारा दिए गए व्याख्यानों का विवरण नीचे दिया गया है:–

9.3 Lectures delivered by scientists in other institutions

Scientists of the Directorate received invitations from other institutions to deliver lectures in different occasions. The details of the lectures delivered by the scientists are given below:

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण/बैठक Training/Meeting	दिनांक Date
डॉ. पी.के. सिंह Dr. P.K. Singh	खरपतवार प्रबंधन के लिए उपयुक्त तकनीक Appropriate technology for weed management	क्षेत्रीय जैविक खेती केन्द्र, जबलपुर (भारत सरकार) द्वारा आयोजित जैविक खेती विषय पर 30 दिवसीय सर्टिफिकेट कोर्स कार्यक्रम 30 days certificate course programme on organic farming organized by Regional Centre of Organic Farming , Jabalpur (Govt. of India)	24 जनवरी, 2019 24 January, 2019
	संरक्षित कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed management in conservation agriculture	मैनेज हैदराबाद द्वारा संचालित इनपुट डीलरों के लिए एक वर्षीय डी.ए.ई.एस.आई. डिप्लोमा कोर्स के तहत एफ.टी.सी., जबलपुर, म.प्र, शासन द्वारा आयोजित कार्यक्रम One year DAESI Diploma course of MANAGE input dealers organized by FTC, M.P. Govt.	17 फरवरी, 2019 17 February, 2019
	कृषि में खरपतवार प्रबंधन का महत्व Importance of weed management in agriculture	राज्य कृषि विभाग, मध्यप्रदेश शासन के सहयोग से विस्तार संचनालय जे.एन.के.वि.वि., जबलपुर द्वारा राज्य कृषि अधिकारियों हेतु आयोजित 7 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 7 days training programme for agriculture officers organized by Directorate of Extension, JNKVV, Jabalpur in collaboration with State Agriculture Department M.P. Govt.	20 फरवरी, 2019 20 February, 2019
	कृषि में खरपतवार प्रबंधन Weed management in agriculture	मैनेज हैदराबाद द्वारा इनपुट डीलरों के लिए चलाये जा रहे एक वर्षीय डी.ए.ई.एस.आई. डिप्लोमा कोर्स के तहत के.वी.के., (जे.एन.के.वि.वि), सिवनी द्वारा आयोजित कार्यक्रम One year DAESI Diploma Course of MANAGE Hyderabad for input dealers organized by KVK, (JNKVV) Seoni	05 मई, 2019 05 May, 2019

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/Meeting	दिनांक Date
	खरीफ फसलों में खरपतवार प्रबंधन Weed management in *Kharif* crops	राज्य कृषि विभाग, म.प्र. सरकार द्वारा आयोजित खरीफ कार्यशाला 2019 *Kharif* workshop 2019 organized by State Agriculture Department, M.P. Govt.	18 जून, 2019 18 June, 2019
	खरपतवार प्रबंधन एवं संरक्षित कृषि Weed management and conservation agriculture	इफ्को द्वारा अपने अधिकारियों / कर्मचारियों के लिए आयोजित 5 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम 5 days training programme organized by IFFCO for their officials	27 जून, 2019 27 June, 2019
	फसलीय एवं गैर फसलीय क्षेत्र में गाजरघास का प्रबंधन Management of *Parthenium* in crop and non-crop situation	टी.एफ.आर.आई., जबलपुर द्वारा बेरोजगार स्नातकों के लिए आयोजित इक्कीस दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम Twenty one days training programme for unemployed graduate organized at TFRI, Jabalpur	13 जुलाई, 2019 13 July, 2019
	फारेस्ट इको सिस्टम में खरपतवार प्रबंधन Weed management in forest eco-system	बेरोजगार स्नातकों के लिए टी.एफ.आर.आई., जबलपुर (आई.सी.एफ.आर.ई., भारत सरकार) द्वारा 30 दिवसीय सर्टिफिकेट कोर्स प्रोग्राम 30 days certificate course programme for unemployed graduates organized at TFRI, Jabalpur (ICFRE, Govt. of India)	25 अगस्त, 2019 25 August, 2019
	फसल उत्पादन में उन्नत खरपतवार प्रबंधन का महत्व Importance of improved weed management in crop production	एस.सी.एस.पी. योजना के लाभार्थियों हेतु एम.पी.यू.ए.टी., उदयपुर, (राजस्थान) द्वारा आयोजित प्रशिक्षण सह कार्यशाला Training cum workshop of beneficiary of SCSP programme organized by MPUAT, Udaipur (Rajasthan)	04 अक्टूबर, 2019 04 October, 2019
	खरपतवार विज्ञान की भारत में स्थिति एवं उसका महत्व Status of weed science in India and their importance	जे.एन.के.वि.वि., जबलपुर द्वारा आयोजित आर.के.वी.वाय. वित्त पोषित मास्टर ट्रेनर्स प्रशिक्षण कार्यक्रम RKVY funded master trainers training programme organized by JNKVV, Jabalpur	10 दिसम्बर, 2019 10 December, 2019
डॉ. सुशील कुमार Dr. Sushil Kumar	दक्षिण–पूर्व एशिया में आक्रामक खरपतवारों की समस्या The problem of invasive weeds in SE Asia	राष्ट्रीय वनस्पति स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान, हैदराबाद द्वारा आयोजित कार्यशाला ''आक्रामक खरपतवार घुसपैठ के लिए पूर्व चेतावनी और तैयार प्रतिक्रिया प्रणाली के विकास के द्वारा दक्षिण–पूर्व एशियाई देशों में खाद्य सुरक्षा की रक्षा'', 9–10 अप्रैल 2019 Workshop on "Protecting food security in South-East Asian countries by developing early warning and ready response system for invasive weed incursions", 9-10 April 2019, organised by National Institute of Plant Health Management, Hyderabad	09 अप्रैल, 2019 09 April, 2019
	पारिस्थितिक रूप से सुरक्षित विधियों के माध्यम से बागों में *पार्थेनियम* खरपतवार खतरों का प्रबंधन Management of *Parthenium* Weed Menace in Orchards through ecologically safer methods	आईसीएआर–भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु, भारत द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन ''बागवानी में पादप संरक्षण – अग्रिम और चुनौतिया'' 24–27 जुलाई 2019 International Conference on "Plant protection in horticulture- Advances and Challenges" (ICPPH2019) 24-27 July 2019, ICAR-Indian Institute of Horticultural Research, Bengaluru, India	25 जुलाई, 2019 25 July, 2019
	वन आक्रामक प्रजातियों– वानिकी क्षेत्र की आपदा Forest invasive species - Disaster in forestry sector	''आपदा जोखिम में कमी एवं जलवायु लचीलापन में वानिकी क्षेत्र पर प्रशिक्षण कार्यक्रम'' ट्रापिकल फारेस्ट रिसर्च इंस्टीट्युट, जबलपुर (म.प्र.), 05–09 अगस्त, 2019 Training programme on "Forestry sector in disaster risk reduction & climate resilience" Tropical Forest Research Institute, Jabalpur (MP), 05-09 August, 2019	05 अगस्त, 2019 05 August, 2019

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/Meeting	दिनांक Date
	मोबाइल एप्लिकेशन खरपतवार प्रबंधक और खरपतवारों की पहचान के लिए डी डब्लू आर– ई–मॉड्यूल Mobile App-'Weed Manager' and 'DWR e-Modules' for identification of Weeds	दक्षिण एशिया अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा चंडीगढ़, पंजाब, भारत में आयोजित कार्यशाला ''सुनिश्चित शस्यविज्ञान, मशीन लर्निंग और सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकी आधारित माध्यमों द्वारा चावल आधारित प्रणाली की लचीलापन और उत्पादकता बढ़ाना'', 26 अगस्त 2019 "Enhancing resilience and productivity of rice based system through precision agronomy, machine learning and ICT based tools", Workshop organised by South Asia International Rice Research Institute, New Delhi, India 26 August 2019, in Chandigarh, Punjab, India	26 अगस्त, 2019 26 August, 2019
	भारत में खरपतवारों के क्लासिकल जैविक नियंत्रण की वर्तमान स्थिति और उसके भविष्य की संभावनाएं Current status of classical biological control of weeds and its future prospects in India	कुचिंग, सारावाक, मलेशिया में आयोजित 27 वें एशियाई–प्रशांत खरपतवार विज्ञान सोसाइटी का अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन "सतत कृषि और पर्यावरण के लिए खरपतवार विज्ञान" 03–06 सितंबर, 2019 International conference on 27th Asian-Pacific Weed Science Society on "Weed science for sustainable agriculture and Environment" 03-06 September, 2019, Kuching, Sarawak, Malaysia	05 सितंबर, 2019 05 September, 2019
	खरपतवारों का कम्पोस्ट और वर्मीकम्पोस्ट बनाने के लिए उपयोग और पर्यावरण के अनुकूल तरीकों द्वारा कुछ खरपतवारों का प्रबंधन Utilization of weeds for making compost and vermicompost and management of some weeds by eco-friendly methods	मृदा विज्ञान विभाग, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा आयोजित मृदा स्वास्थय और स्थायी उत्पादकता के लिए वर्तमान चुनौतिया एवं रणनितीया विषय पर सी.ए.एफ.टी. प्रशिक्षण कार्यक्रम CAFT Training programme on 'Current challenges and strategies for management of soil health and sustainable productivity' organized by Department of Soil Science, JNKVV, Jabalpur	25 सितंबर, 2019 25 September, 2019
	2018–19 की अवधि के लिए भा.कृ.अनु.प.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर की मुख्य शोध उपलब्धिया Salient research achievements of ICAR-DWR for the period 2018-19	ए.ए.यू. जोरहट मे आयोजित अखिल भारतीय खरपतवार नियंत्रण एवं अनुसंधान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन की 26 वी वार्षिक समीक्षा बैठक 15 से 16 अक्टूबर, 2019 XXVI ARM of AICRP-WM at AAU, Jorhat, 15-16 October, 2019	15 अक्टूबर, 2019 15 October, 2019
	उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का जैवकारक *जायगोग्रामा बाइकोलोरटा* के जीव विज्ञान, क्षति क्षमता और *पार्थेनियम* खरपतवार की वृद्धि पर प्रभाव Elevated CO_2 and temperature effect on biology and damage potential of bioagent *Zygogramma bicolorata* and growth of *Parthenium* weed.	हैदराबाद, तेलंगानां में आयोजित अर्न्तराष्ट्रीय कांग्रेस ''खाद्य सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के लिए बाह्य जलवायु परिवर्तन के लिए फसल संरक्षण'' 11–14 नवम्बर, 2019 International Plant Protection Congress on (IPPC-2019) "Crop protection to outsmart climate change for food security & environment conservation" 11-14 November, 2019 Hyderabad, Telangana, India.	12 नवम्बर, 2019 12 November, 2019
	मध्य प्रदेश में चावल–गेहूं में खरपतवार प्रबंधन पर मोबाइल ऐप के विकास के लिए इनपुट Input for development of mobile App on weed mnagment in rice-wheat in Madhya Pradesh	आईआरआरआई, दक्षिण एशिया क्षेत्रीय केंद्र, नई दिल्ली द्वारा चिल्का (ओडिशा) में आयोजित ''चावल और गेहूं पर क्षेत्र विशिष्ट खरपतवार प्रबंधन के लिए आईसीटी आधारित निर्णय विधियों की कार्यशाला'' 27 दिसंबर, 2019. Workshop of 'ICT based decision tools for field specific weed management on rice and wheat.' 27th December, 2019 at Chilka (Odisha) Organised by IRRI, South Asia Regional Center, New Delhi.	27 दिसंबर, 2019 27 December, 2019

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/Meeting	दिनांक Date
डॉ. शोभा सोंधिया Dr. Shobha Sondhia	कृषि विज्ञान में चयापचयः प्रणाली जीव विज्ञान के दृष्टिकोण की खोज Metabolomics: exploring the system biology the approach in agricultural sciences	एन.ए.एस.सी. कॉपलेक्स नई दिल्ली मे आयोजित बैठक 08 से 09 जुलाई, 2019 Meeting at NASC Complex New Delhi 08-09 July, 2019	09 जुलाई, 2019 09 July, 2019
	दीर्घकालिक संरक्षण कृषि प्रयोगों के तहत शाकनाशी अवशेषों का मूल्यांकन Evaluation of herbicide residues under the long-term conservation agriculture experiments	कुचिंग, सारावाक मलेशिया में आयोजित 27वी एशियन पैसिफिक वीड साइंस सोसायटी का अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 03 से 06 सितम्बर, 2019 International conference of 27th Asian Pacific Weed Science Society at Kuching, Sarawak, Malaysia 3-6 September, 2019	05 सितम्बर, 2019 05 September, 2019
	मृदा, जल एवं पौधों मे शाकनाशी के अवशेष तथा उनका प्रबंधन Herbicides residues in soil, water and plants and their management	मृदा विज्ञान विभाग, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा आयोजित मृदा स्वास्थय और स्थायी उत्पादकता के लिए वर्तमान चुनौतिया एवं रणनितीया विषय पर सी.ए.एफ.टी. प्रशिक्षण कार्यक्रम CAFT training programme on 'Current challenges and strategies for management of soil health and sustainable productivity' organized by Department of Soil Science, JNKVV, Jabalpur	25 सितम्बर, 2019 25 September, 2019
	2018–19 की अवधि के लिए अखिल भारतीय खरपतवार नियंत्रण एवं अनुसंधान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन की मुख्य शोध उपलब्धिया Salient research achievements of AICRP-Weed Management for the period 2018-19	ए.ए.यू. जोरहट मे आयोजित अखिल भारतीय खरपतवार नियंत्रण एवं अनुसंधान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन की 26 वी वार्षिक समीक्षा बैठक 15 से 16 अक्टूबर, 2019 XXVI ARM of AICRP-WM at AAU, Jorhat, 15-16 October, 2019	15 अक्टूबर, 2019 15 October, 2019
	दीर्घकालिक संरक्षण कृषि प्रयोगों के विशेष संदर्भ मे मृदा एवं पौधों में शाकनाशी अवशेष Herbicide residues in the soil and plants with special reference to long-term conservation agriculture experiments	अनुसंधान, उद्योग और आजीविका में अभिसरण के लिए कृषि कौशल पर बी.सी.के.वी., कल्याणी, पश्चिम बंगाल में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी, 28 नवम्बर – 01 दिसम्बर, 2019 International seminar on 'Agri skills for convergence in research, industry and livelihood' 28 November - 01 December, 2019 at BCKV, Kalyani, West Bengal	29 नवम्बर, 2019 29 November, 2019
डॉ. योगिता घरडे Dr. Yogita Gharde	मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन शोध के उचित निष्कर्षों के लिए सांख्यिकी विधियों के अनुप्रयोग Application of statistical tools in soil health management investigations for appropriate inferences	मृदा विज्ञान विभाग, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा आयोजित मृदा स्वास्थय और स्थायी उत्पादकता के लिए वर्तमान चुनौतिया एवं रणनितीया विषय पर सी.ए.एफ.टी. प्रशिक्षण कार्यक्रम CAFT training programme on 'Current challenges and strategies for management of soil health and sustainable productivity' organized by Department of Soil Science, JNKVV, Jabalpur	25 सितम्बर, 2019 25 September, 2019
डॉ. व्ही. के. चौधरी Dr. V.K. Choudhary	फसलों और फसल प्रणालीयों में स्थायी खरपतवार प्रबंधन Sustainable weed management in crops and cropping systems	डी.ए.ई.एस.आई. डिप्लोमा कोर्स, एस.ए.एम.ई.टी.आई. कृषि विभाग, दमोह (म.प्र.) DAESI Diploma course at SAMETI Deprtment of Agriculture, Damoh (MP)	10 अप्रैल, 2019 10 April, 2019
	उच्च फसल उत्पादकता के लिए बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीक Improved weed management techniques for higher crop productivity	डी.ए.ई.एस.आई. डिप्लोमा कोर्स, एस.ए.एम.ई.टी.आई. कृषि विभाग, जबलपुर (म.प्र.) DAESI Diploma course at SAMETI Deprtment of Agriculture, Jabalpur (MP)	02 मई, 2019 02 May, 2019

वक्ता Speaker	विषय Topic	प्रशिक्षण / बैठक Training/Meeting	दिनांक Date
	स्थायी फसल उत्पादन और मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन के लिए सरक्षण कृषि Conservation agriculture for sustainable crop production and soil health management	मृदा विज्ञान विभाग, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा आयोजित मृदा स्वास्थय और स्थायी उत्पादकता के लिए वर्तमान चुनौतिया एवं रणनितीया विषय पर सी.ए.एफ.टी. प्रशिक्षण कार्यक्रम CAFT training programme on 'Current challenges and strategies for management of soil health and sustainable productivity' organized by Department of Soil Science, JNKVV, Jabalpur	25 सितम्बर, 2019 25 September, 2019
	"मृदा स्वास्थय और स्थायी उत्पादकता के लिए वर्तमान चुनौतिया एवं रणनितीया" "Current challenges and strategies for management of soil health and sustainable productivity"	"मृदा स्वास्थय और स्थायी उत्पादकता के लिए वर्तमान चुनौतियाँ एवं रणनितियाँ" विषय पर सी.ए.एफ.टी. प्रशिक्षण कार्यक्रम, जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर CAFT training programme on 'Current challenges and strategies for management of soil health and sustainable productivity' JNKVV, Jabalpur (MP)	25 सितम्बर, 2019 25 September, 2019
	खेतीहर फसलो में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक Advance weed management techniques in field crops	भा.कृ.अनु.प–एन.आई.बी.एस.एम. रायपुर (छ.ग.) के स्थापना दिवस पर On foundation day of "ICAR-NIBSM", Raipur (CG)	07 अक्टूबर, 2019 07 October, 2019
डॉ. दिबाकर घोष Dr. Dibakar Ghosh	धान एवं सोयाबीन की फसलों मे बेहतर खरपतवार प्रबंधन पद्धतिया Improved weed management practices in rice and soybean crops	आमलाह, सिहोर एवं होशंगाबाद जिलो में आयोजित कृषक– वैज्ञानिक परिचर्चा बैठक सह क्षेत्र दिवस, 05–06 अगस्त, 2019 Farmers-scientist interface meeting cum field day at Amlaha, Seohre and Hoshangabad districts of Madhya Pradesh, 05-06 August, 2019	06 अगस्त, 2019 06 August, 2019
इंजी. चेतन सी. आर. Er. Chethan C.R.	छिड़काव संचालन और सावधानियाँ Spraying operations and precautions	रैपुरा में एस.सी.एस.पी. कार्यक्रम के तहत किसान–वैज्ञानिक पारस्परिक बैठक Farmers-scientist interaction meeting under SCSP programme at Raipura	22 जून, 2019 22 June, 2019
	छिड़काव संचालन और सावधानियाँ Spraying operations and precautions	पीपरिया में एस.सी.एस.पी. कार्यक्रम के तहत किसान–वैज्ञानिक पारस्परिक बैठक Farmers-scientist interaction meeting under SCSP programme at Pipariya	24 जून, 2019 24 June, 2019
	छिड़काव संचालन और सावधानियाँ Spraying operations and precautions	दिनगिया में एस.सी.एस.पी. कार्यक्रम के तहत किसान–वैज्ञानिक पारस्परिक बैठक Farmers-scientist interaction meeting under SCSP programme at Dingiya	06 जुलाई, 2019 06 July, 2019
	मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन और सटीक खरपतवार प्रबंधन के लिए यंत्रावली Machineries for soil health management and precision weed management	मृदा विज्ञान विभाग, ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा आयोजित मृदा स्वास्थय और स्थायी उत्पादकता के लिए वर्तमान चुनौतिया एवं रणनितीया विषय पर सी.ए.एफ.टी. प्रशिक्षण कार्यक्रम CAFT Training programme on 'Current challenges and strategies for management of soil health and sustainable productivity' organized by Department of Soil Science, JNKVV, Jabalpur	25 सितम्बर, 2019 25 September, 2019

10 संधियां और सहभागिता
LINKAGES AND COLLABORATION

खरपतवार विज्ञान में बुनियादी, रणनीतिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान के लिए निदेशालय नोडल एजेंसी है एवं राष्ट्रीय स्तर पर नेतृत्व प्रदान करता है। निदेशालय विविध फसल प्रणाली में खरपतवार प्रबंधन हेतु स्थान–विशिष्ट तकनीकों का पता लगाने के लिए विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में एक नेटवर्किंग कार्यक्रम 'अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन' (एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम) चलाता है। निदेशालय ने अनुसंधान, शिक्षण और विस्तार के लिए शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों के साथ भी सहभागिता किया है। निदेशालय भा.कृ.अनु. परिषद के संस्थानों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, शाकनाशी उद्योगों, गैर सरकारी संगठनों और अन्य हितधारकों के कर्मचारियों और छात्रों को परामर्श सेवाएं प्रदान करता है। निदेशालय द्वारा उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकों पर विभिन्न हितधारकों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए जाते हैं।

In weed science, Directorate is the nodal agency for basic, strategic and applied research in the country. A networking programme 'All India Coordinated Research Project on Weed Management' (AICRP-WM) in different SAUs runs by this Directorate to find out location-specific weed management technologies and to demonstrate the weed management technologies through on-farm adoptive trials. Directorate also has collaboration with educational and research institutions for research, teaching and extension. Directorate provides consultancy services to staff and students of ICAR institutes, SAUs, herbicide industries, NGOs and other stakeholders. Different training programmes are also conducted by Directorate for various stakeholders on advance weed management techniques.

10.1 राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के साथ सहभागिता

विभिन्न राज्यों में निदेशालय के 17 नियमित एआईसीआरपी–डब्ल्यूएम केंद्र और 8 स्वयंसेवी केंद्र हैं; और इन केंद्रों के माध्यम से खरपतवार प्रबंधन पर अपने अनुसंधान और विस्तार कार्यक्रमों का समन्वय करता है। निदेशालय से चयनित टीम के साथ संबंधित क्षेत्रों के नोडल अधिकारी विभिन्न केंद्रों पर अनुसंधान और विस्तार गतिविधियों का निरीक्षण करते हैं और प्रभावी सहयोग के लिए राज्य कृषि विश्वविद्यालयों को जानकारी प्रदान करते हैं। निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा किए गए दौरों का विवरण नीचे दिया गया है।

10.1 Collaboration with SAUs

Directorate has 17 regular AICRP-WM centres and 8 volunteer centres in different states; and coordinates its research and extension programmes on weed management through these centres. The nodal officers of the respective zones with selected team from the Directorate monitor the research and extension activities at different centres and provide feedback to the SAUs for effective collaboration. Detail of visits made by scientists of Directorate is given below.

अवधि Period	2019 के दौरान वैज्ञानिकों द्वारा भ्रमण Visits of scientists during 2019	केन्द्र Centres
1–2 अक्टूबर, 2019 1-2 October, 2019	डॉ. सुशील कुमार एवं डॉ. वी.के. चौधरी Dr. Sushil Kumar and Dr. V.K. Choudhary	कोयंबटूर Coimbatore
3 अक्टूबर, 2019 3 October, 2019	डॉ. सुशील कुमार एवं डॉ. वी.के. चौधरी Dr. Sushil Kumar and Dr. V.K. Choudhary	बेंगलुरु Bengaluru
3–5 अक्टूबर, 2019 3-5 October, 2019	डॉ. पी.के. सिंह एंव इंजी. चेतन सी. आर. Dr. P.K. Singh and Er. Chetan C.R.	उदयपुर Udaipur



निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा विभिन्न केन्द्रों के दौरे

Visits of different centres by scientists of the Directorate

10.2 अन्य संस्थाओं और एजेंसियों के साथ सहभागिता

निदेशालय का भा.कृ.अनु. परिषद के विभिन्न संस्थानों जैसे आईसीएआर–सीआईएई, भोपाल, आईसीएआर– आईआईएसएस, भोपाल, आईसीएआर–एटीएआरआई (जोन VII), जबलपुर के साथ सक्रिय सहभागिता के साथ ही अन्य गैर–आईसीएआर और

10.2 Collaboration with other institute and agencies

Directorate has active collaboration with different ICAR institutes like ICAR-CIAE, Bhopal; ICAR-IISS, Bhopal, ICAR-ATARI (Zone VII), Jabalpur; and also with other Non-ICAR and international institutes like BISA,

अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों जैसे बीआईएसए, जबलपुर, टीएफआरआई, जबलपुर, एसएफआरआई, जबलपुर और विभिन्न शाकनाशी उद्योगों के साथ भी सहभागिता है। इस निदेशालय के वैज्ञानिक किसान बायोटेक हब की परियोजना के तहत विभिन्न विभिन्न फसल की उगाने की पद्धति में खरपतवार प्रबंधन के लिए हितधारकों को ज्ञान और प्रशिक्षण प्रदान करते हैं। निदेशालय सतपुड़ा थर्मल पावर स्टेशन (एसटीपीएस), एमपी पावर जनरेटिंग कंपनी लिमिटेड (एमपीपीजीसीएल), सारनी (एमपी) को तवा डैम झील क्षेत्र से जलीय खरपतवारों के उन्मूलन के लिए परामर्श सेवाएं भी प्रदान करता है। विगत पांच वर्षों से, निदेशालय ने राष्ट्रीय बीज निगम (एन.एस.सी.), भोपाल के साथ भी सहभागिता करके विभिन्न फसलों जैस गेहूं, चावल, चना एवं अरहर के बीजों का उत्पादन किया। वैज्ञानिकों–राज्य कृषि अधिकारियों–उद्योग– किसानों सहित विभिन्न हितधारकों के साथ इंटरफेस मीटिंग कराके उनके बीच सहयोग को मजबूत करना निदेशालय की एक नियमित विशेषता है। निदेशालय की पहचान 'मुख्यमंत्री खेत तीर्थ योजना' के एक केंद्र के रूप में की गई है।

10.3 शिक्षा और प्रशिक्षण कार्यक्रम

निदेशालय ने कई शैक्षणिक एंव अनुसंधान संस्थानों जैसे जे.एन.के.वी.वी., जबलपुर; आई.जी.के.वी., रायपुर; आर.डी.वी.वी. जबलपुर; ए.के.एस. विश्वविद्यालय, सतना; एपीएस विश्वविद्यालय, रीवा; बनस्थली विद्यापीठ एवं एमजीसीजीवी, चित्रकूट के साथ समझौता ज्ञापन किये हैं। उपर्युक्त विश्वविद्यालयों द्वारा निदेशालय को अपने छात्रों के लिए स्नातकोत्तर अनुसंधान केंद्र के रूप में भी मान्यता दी गई है। विश्वविद्यालयों के शिक्षकों, वैज्ञानिकों, विषय विशेषज्ञों, विस्तार कर्मियों, राज्य सरकार के अधिकारियों, छात्रों और प्रगतिशील किसानों के लिए खरपतवार प्रबंधन में उन्नत तकनीकों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए हैं ।

10.4 सलाहकार सेवायें

फसल और गैर–फसल भूमि खरपतवार और जलीय खरपतवार के प्रबंधन के लिए निदेशालय पूरे देश में सलाहकार सेवाएं प्रदान करता है। निदेशालय आक्रमणकारी खरपतवारों जैसे कि *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस, लैंटाना कैमारा, आइकोर्निया क्रेसिपस* आदि के नियंत्रण के लिये यांत्रिक, रासायनिक, जैविक और एकीकृत खरपतवार प्रबंधन के लिए हितधारकों को सलाहकार सेवाएं को प्रदान करता है। निदेशालय विभिन्न फसलों और फसल प्रणालियों में खरपतवार प्रबंधन तकनीकों पर किसानों को 'किसान मोबाइल सलाहकार सेवा' (के.एम.ए.एस.) के माध्यम सूचना का प्रसार करता है। निदेशालय द्वारा 'वीड मैनेजर एक' मोबाइल ऐप विकसित किया गया है जोकि विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन पर हितधारकों को ऑनलाइन सलाहकार सेवाएं प्रदान करता है।

Jabalpur; TFRI, Jabalpur; SFRI, Jabalpur and various herbicide industries. The scientist of this Directorate provide knowledge and training to the stakeholders in respect of different crop cultivation practices with special reference to weed management in various crops under the project KISAN Biotech Hub. The Directorate also provides consultancy services to Satpura Thermal Power Station (STPS), MP Power Generating Company Limited (MPPGCL), Sarni (MP) for elimination of aquatic weeds from Tawa Dam Lake area. Since last five years, Directorate also has collaboration with National Seeds Corporation (NSC), Bhopal; and produced seeds for different crops like wheat, rice, chickpea and pigeonpea. Interface meetings with different stakeholders including of scientists-state agriculture officers-industry-farmers is a regular feature of Directorate to strengthen the collaboration among them. Directorate has been identified as centre under 'Madhya Pradesh Mukhyamantri Khet Tirth Yojana'.

10.3 Education and training programmes

The Directorate has MoUs with several educational and research institutions namely JNKVV, Jabalpur; IGKV, Raipur; RDVV, Jabalpur; AKS University, Satna; APS University, Rewa; Banasthali Vidyapith and MGCGV, Chitrakoot. Directorate has also been recognized by above universities as post-graduate research centre for their students. Different trainings on weed management have been organized for the teachers of SAUs, scientists, subject matter specialists, extension personnel, state government officials, students and progressive farmers.

10.4 Advisory services

For the management of various weeds in crop and non-crop land as well as aquatic bodies, different advisory services were provided throughout the country by this Directorate. The Directorate also provides various advisory services to stakeholders for management of invasive weeds like *Parthenium hysterophorus*, *Lantana camara*, Eichhornia crassipes, through mechanical, chemical, biological and integrated approach. Directorate disseminate information's through 'Kisan Mobile Advisory Services' (KMAS) to the farmers on weed management practices in different crops and cropping systems. 'Weed Manager' a mobile App has been developed by this Directorate for providing online advisory services to different stakeholders on weed management in various crops.

11 हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन

कार्यान्वयन समिति की गतिविधियों एवं किये गये प्रयासों का संक्षिप्त प्रतिवेदन

निदेशालय में राजभाषा हिन्दी के कार्यान्वयन एवं समय–समय पर इसके प्रयोग एवं प्रगति का अवलोकन करने हेतु राजभाषा कार्यान्वयन समिति का गठन किया गया है। समिति के प्रयासो के परिणामस्वरुप संस्थान के सभी अनुभागों में हिन्दी में कार्य करने के लिये जो उत्साह उत्पन्न हुआ है, वह राष्ट्रीय गौरव और स्वाभिमान का विषय है।

वर्ष 2019 में खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति के माध्यम से निदेशालय द्वारा हिन्दी में हुई प्रगति एवं गतिविधियों का विवरण इस प्रकार है–

11.1 त्रैमासिक बैठकों का आयोजन

निदेशालय की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की त्रैमासिक बैठकों का नियमित आयोजन किया गया। हिन्दी राजभाषा कार्यान्वयन समिति की अप्रैल से जून 2019 तिमाही की बैठक दिनांक 24/06/2019 को, जुलाई से सितम्बर 2019 की तिमाही बैठक दिनांक 05/09/2019 को एवं अक्टूबर से दिसम्बर 2019 तिमाही की बैठक दिनांक 23/12/2019 को निदेशालय के सभागार में आयोजित की गई।

उक्त बैठकों में निदेशालय के समस्त अनुभाग प्रभारियों, अधिकारियों एवं समिति के पदाधिकारियों ने भाग लिया। बैठक में कार्यान्वयन से संबंधित बिंदुओ पर विचार किया गया एवं पिछली बैठक के कार्यवृत्त को पारित किया गया। राजभाषा कार्यन्वयन समिति के प्रभारी द्वारा पिछली तिमाहियों का विस्तृत ब्यौरा प्रस्तुत किया गया, जिसमें राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3(3) के अनुपालन की स्थिति के संदर्भ में बताया गया, तत्पश्चात् पिछली तिमाहियों के अंतर्गत जारी त्रैमासिक प्रतिवेदनों, कागजातो, मांगपत्रो एवं जांच बिन्दुओ इत्यादि से संबंधित चर्चाएं की गई, साथ ही माननीय संसदीय राजभाषा समिति को दिये गये आश्वासनों के संबंध में संबंधित अनुभागो को उचित कार्यवाही करने हेतु पत्र भी जारी किये गये।

बैठकों में राजभाषा वार्षिक कार्यक्रमों में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने तथा राजभाषा विभाग एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से प्राप्त निर्देशो/आदेशो/समीक्षाओं के अनुपालन पर चर्चा की गई और इन बैठकों में लिये गए निर्णयो को लागू करने के लिए कार्यवाही की गई।

11.2 त्रैमासिक हिन्दी प्रतिवेदन का संकलन

भारत सरकार के राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा निर्धारित रिपोर्ट के प्रोफार्मा में निदेशालय के विभिन्न अनुभागो से उनके द्वारा किये जा रहे हिन्दी कार्यो की प्रगति तथा हिन्दी पत्राचार के आंकडे तिमाही समाप्ति पर मंगाये गए और उनको समेकित कर प्रतिवेदन को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय भोपाल तथा नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति–2 जबलपुर को प्रेषित किये गये। त्रैमासिक प्रतिवेदन से प्राप्त समीक्षा के अनुसार उठाये गये बिन्दुओं पर कार्रगई की गयी तथा संबंधित अनुभाग को पृष्ठांकित किया गया।

11.3 राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम पर क्रियान्वयन

भारत सरकार की राजभाषा नीति के अनुसार संस्थान के द्वारा संपादित कार्यो में हिन्दी का क्रियान्वयन सुनिश्चित करने के लिए गृह मंत्रालय, राजभाषा विभाग द्वारा जारी राजभाषा वार्षिक कार्यक्रम में दिये गये निर्देशों के अनुसार कार्रवाई के लिए सभी अनुभागों को राजभाषा संबंधी नियमों/निर्देशों से अवगत कराया गया तथा इन नियमों के अनुसार कार्रवाई सुनिश्चित करने का अनुरोध किया गया।

11.4 हिन्दी पखवाड़े का आयोजन

निदेशालय में राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा दिनांक 13/09/2019 से 28/09/2019 तक हिन्दी पखवाड़े का आयोजन किया गया। इस दौरान हिन्दी दिवस का भी आयोजन किया गया। जिसमें कार्यालय के समस्त अधिकारियों/कर्मचारियो ने भाग लिया। समापन के दौरान मुख्य अतिथि प्रो. श्रीमती वीणा तिवारी, वरिष्ठ साहित्यकार, विशिष्ट अतिथि डॉ जितेन्द्र जामदार वरिष्ठ चिकित्सक एवं समाजसेवी तथा नरेंद्र कुमार शर्मा वरिष्ठ कवि उपस्थित थे। कार्यक्रम का शुभारंभ भा.कृ.अनु.प. के महिमा गान से किया गया। तत्पश्चात् निदेशालय के निदेशक द्वारा मुख्य अतिथि एवं विशिष्ट अतिथि का पुष्पगुच्छ द्वारा स्वागत किया गया एवं राजभाषा प्रभारी श्री मुकेश कुमार मीणा द्वारा निदेशक महोदय का स्वागत किया गया। विशिष्ट अतिथि श्री नरेन्द्र शर्मा जी ने अपने हास्य व्यंगो से सभी को गुदगुदाया, तत्पश्चात् श्री जितेन्द्र जामदार जी ने एवं प्रो. श्रीमती वीणा तिवारी जी ने अपना उद्बोधन दिया एवं हिन्दी पखवाड़े की सभी को शुभकामनाएं दी एवं निदेशालय द्वारा खरपतवार नियंत्रण हेतु किए जा रहे अनुसंधानों की प्रशंसा की।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान निदेशालय में तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता, शुद्धलेखन प्रतियोगिता, पत्र–लेखन प्रतियोगिता, आलेखन एवं टिप्पण लेखन प्रतियोगिता, वाद–विवाद प्रतियोगिता एवं क्विज कांटेस्ट प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। हिन्दी पखवाड़े का समापन एवं पुरुस्कार वितरण दिनांक 28/09/2019 को किया गया। समारोह में विजयी प्रतियोगियों को पुरुस्कार वितरित किये गये।

हिन्दी पखवाड़े के दौरान निदेशालय में विभिन्न प्रतियोगिताएँ संपन्न कराई गई। जिसमें विजयी प्रतियोगियों के नाम नीचे सूची में दिये गये है–

1. **तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता** – दिनांक 16 सितम्बर 2019 को तात्कालिक निबंध प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें निदेशालय के 'अ' एवं 'ब' समूह के अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह (अ)	नाम	स्थान
1.	प्रिया सिंह	प्रथम पुरुस्कार
2.	श्री पवन कुमार तिवारी	द्वितीय पुरुस्कार
3.	कुन्दा विरूलकर	तृतीय पुरुस्कार
4.	श्री दाऊज रजा खान	तृतीय पुरुस्कार

समूह (ब)	नाम	स्थान
1.	श्री मोहन लाल दुबे	प्रथम पुरुस्कार
2.	श्री अश्विनी कुमार तिवारी	द्वितीय पुरुस्कार
3.	श्री शंकर लाल कोष्ठा	तृतीय पुरुस्कार

2. **हिंदी शुद्ध लेखन प्रतियोगिता** – दिनांक 19 सितम्बर 2019 को शुद्धलेखन प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसमें निदेशालय के 'अ' समूह के अधिकारियों ने भाग लिया।

समूह (अ)	नाम	स्थान
1.	श्रीमति संगीता उपाध्याय	प्रथम पुरुस्कार
2.	श्री सुमित गुप्ता	द्वितीय पुरुस्कार
3.	श्रीमति नेहा त्रिपाठी	तृतीय पुरुस्कार

3. **हिंदी पत्र लेखन प्रतियोगिता** – दिनांक 20 सितम्बर 2019 को पत्र लेखन प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसमें निदेशालय के 'ब' समूह के कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह (ब)	नाम	स्थान
1.	श्री मोहन लाल दुबे	प्रथम पुरुस्कार
2.	श्री अश्विनी कुमार तिवारी	द्वितीय पुरुस्कार
3.	श्री शंकर लाल कोष्ठा	तृतीय पुरुस्कार
4.	श्री संतोष गोंटिया	तृतीय पुरुस्कार

4. **आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता** –दिनांक 20 सितम्बर 2019 को आलेखन एवं टिप्पण प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसमें निदेशालय के 'अ' समूह के अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।

समूह (अ)	नाम	स्थान
1.	श्री ओ.एन. तिवारी	प्रथम पुरुस्कार
2.	श्री पंकज शुक्ला	द्वितीय पुरुस्कार
3.	श्री बी.पी. उरिया	तृतीय पुरुस्कार
4.	डॉ. जया सिंह	तृतीय पुरुस्कार

5. **वाद–विवाद प्रतियोगिता** – दिनांक 23 सितम्बर 2019 को वाद–विवाद प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें निदेशालय के सभी वर्ग के अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया।

सभी समूह	नाम	स्थान
1.	डॉ. वी.के. चौधरी	प्रथम पुरुस्कार
2.	डॉ. जया सिंह	द्वितीय पुरुस्कार
3.	डॉ. दीपक पवार	तृतीय पुरुस्कार
4.	श्रीमति कुन्दा विरूलकर	तृतीय पुरुस्कार

6. **क्विज कांटेस्ट प्रतियोगिता** – दिनांक 26 सितम्बर 2019 को क्विज कांटेस्ट प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें निदेशालय के सभी वर्ग के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया।

सभी समूह	नाम	स्थान
1.	डॉ. सुशील कुमार	विजेता टीम
	श्री ईश्वर पाटीदार	
	श्री बी.पी. उरिया	
	श्री पवन तिवारी	
2.	डॉ. दीपक पवार	उपविजेता टीम–1
	श्री दाऊद रजा खान	
	श्रीमति कुन्दा विरूलकर	
	श्री सुमित गुप्ता	
3.	डॉ. दिबाकर रॉय	उपविजेता टीम–2
	श्री पंकज शुक्ला	
	श्री टी. लखेरा	
	श्री अभय त्रिपाठी	

7. वर्षभर में सर्वाधिक हिन्दी में शासकीय कार्यो का संपादन करने वाले स्टाफ सदस्यों एवं अनुभागों का चयन दिनांक 17.09.2015 को गठित समिति द्वारा किया गया । समिति द्वारा चलित शील्ड हेतु आवेदित किये गये अनुभागों के अभिलेखों को देखा गया तथा व्यक्तिगत नगद पुरस्कार हेतु 20,000 से अधिक हिन्दी शब्द लेखन का निरीक्षण भी किया गया।

(i) व्यक्तिगत नगद पुरस्कार–

क्रम	व्यक्ति का नाम	स्थान	राशि
1.	श्री टी. लखेरा	प्रथम पुरस्कार	1200/-
2.	श्री बी.पी. उरिया	द्वितीय पुरस्कार	1000/-
3.	श्री जी.आर. डोंगरे	तृतीय पुरस्कार	700/-
4.	श्री अजय पाल सिंह	सात्वंना पुरस्कार	500/-

(ii) वर्षभर हिन्दी में सर्वाधिक कार्य करने वाले अनुभाग को चलित शील्ड–

समूह (ब)	नाम	स्थान
1.	क्रय एवं भण्डार अनुभाग	प्रथम पुरुस्कार
2.	संपदा अनुभाग	द्वितीय पुरुस्कार
3.	रोकड़ एवं बिल अनुभाग	तृतीय पुरुस्कार

9. **हिंदीत्तर भाषी प्रतियोगी हेतु पुरस्कार** – डॉ दीपक वी. पवॉर को प्रदान किया गया।

10. **अन्य पुरस्कार**– वर्ष भर हिन्दी के कार्यो को गति प्रदान करना, पत्रिका का प्रकाशन, प्रश्नो के मॉडल तथा अन्य गतिविधियों को निदेशालय की वेबसाइट पर रखने तथा समय–समय पर प्रचार प्रसार हेतु सहयोग प्रदान करने हेतु श्री संदीप धगट, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी का सम्मान किया गया।

11.5 हिन्दी कार्यशालाओं का आयोजन

राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा वित्तीय वर्ष 2019–2020 के दौरान विभिन्न कार्यशालाओं का आयोजन किया गया, जिसका विवरण निम्नानुसार है–

क्र.	तिमाही	दिनांक	कार्यशाला का विषय	वक्ता
1.	अप्रैल से जून 2019	21 जून 2019	स्वस्थ जीवन में योग का महत्व	डॉ. ज्योति मिश्रा
2.	जुलाई से सितम्बर 2019	30 अगस्त 2019	कृंतको की पहचान और उनका प्रबंधन	डॉ. विजय कुमार चौधरी
3.	अक्टूबर से दिसम्बर 2019	30 दिसंबर 2019	संसदीय राजभाषा समिति की निरीक्षण प्रश्नावली के संबंध में विचार–विमर्श	श्री मनोज कुमार जी

11.6 राजभाषा पत्रिका के पंद्रहवे अंक का प्रकाशन

तृण संदेश पत्रिका के पंद्रहवे अंक अप्रैल 2019 से मार्च 2020 का प्रकाशन किया जा चुका है, जिसमें सीधी बुवाई वाली धान में खरपतवार प्रबंधन, कृषको की आय दोगनी करने की दिशा में उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीक, उन्नत तकनीकी प्रयोग से कृषि क्षेत्र में कम लागत में ज्यादा आय खरपतवारों के औषधीय महत्व, नैनो टेक्नोलॉजी तथा जैविक खेती का आर्थिक महत्व से संबंधित महत्वपूर्ण लेखो को स्थान दिया गया है। पत्रिका को स्लोगन एवं महापुरुषो के कथनों से प्रभावशाली बनाया गया है।



राजभाषा हिन्दी पखवाड़े के दौरान आयोजित शुद्ध लेखन प्रतियोगिता का दृश्य



राजभाषा हिन्दी पखवाड़े के दौरान आयोजित समापन समारोह के अवसर पर तृण संदेश पत्रिका के चौदहवें अंक के विमोचन का दृश्य



वर्ष भर में सर्वाधिक हिन्दी कार्य करने वाले सम्पदा अनुभाग को पुरस्कार प्रदान करते हुए विशिष्ट अतिथि



राजभाषा हिन्दी पखवाड़े के समापन समारोह के अवसर पर विजयी प्रतियोगियों को पुरस्कार प्रदान करते हुए निदेशक एवं अतिथिगण

12 पुरस्कार एवं सम्मान AWARDS AND RECOGNITION

सम्मान

- डॉ. सुशील कुमार को राष्ट्रीय पादप स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान हैदराबाद और स्टर्लिंग विश्वविद्यालय (यूके) द्वारा 9 एवं 10 अप्रैल 2019 में 'दक्षिण पूर्व एशियाई देशों में खाद्य सुरक्षा हेतु आक्रमणकारी खरपतवारों को रोकने के लिए प्रारंभिक चेतावनी और तैयार प्रतिक्रिया प्रणाली विकसित करना' के ऊपर आयोजित कार्यशाला में मुख्य वक्ता के रूप में आमंत्रित किया गया।
- भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु. निदेशालय, जबलपुर का 30वॉं स्थापना दिवस 22 अप्रेल 2019 को मनाया गया एंव इस अवसर पर तकनीकी अधिकारी वर्ग में श्री सन्दीप धगट, श्री वी.के.एस. मेश्राम एंव श्री प्रेम लाल दहिया; प्रशासनिक अधिकारी वर्ग में श्री आर. हाडगे एंव श्री टी. लखेरा तथा कुशल सहायक कर्मी वर्ग में श्री जगत सिंह एंव श्री अनिल शर्मा को 25 साल से अधिक की सेवा प्रदान करने हेतु सम्मानित किया गया।

Awards

- Dr. Sushil kumar was invited as Keynote speaker in workshop on "Protecting food Security in South-East Asian Countries by developing early warning and ready response system for invasive weed incursions", organized by National Institute of Plant Health Management, Hyderabad, India with Sterling University, Scotland (UK), 9-10 April 2019.
- Shri Sandeep Dhagat, Shri V.K.S. Meshram and Shri Prem Lal Dahiya in technical officer category; Shri R. Hadge and Shri T. Lakhera in Administrative Officer category; Shri Jagat Singh and Shri Anil Sharma in skilled supporting staff category were awarded for their valuable contribution for serving ICAR more than 25 years on the occasion of 31st Foundation day of ICAR-DWR, Jabalpur celebrated on 22nd April, 2019






- भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु. निदेशालय, जबलपुर के 30वें स्थापना दिवस के अवसर पर श्री वीर सिंह एंव श्री नेमी चन्द कुरमी को खेलकूद क्षेत्र में उत्कृष्ठ प्रदर्शन करने हेतु सम्मान दिया गया।




- Shri Veer Singh and Shri Nemi Chand Kurmi were awarded for their outstanding performance in the field of sports on the occasion of 31st Foundation day of ICAR-DWR, Jabalpur, celebrated on 22nd April, 2019.

- इंजी. चेतन सी.आर. को 9 जून, 2019 को एजुकेशन एक्सपो टीवी द्वारा 8वें विज्ञान और प्रौद्योगिकी पुरस्कार–19, बेंगलुरु में 'युवा वैज्ञानिक' श्रेणी के तहत 'माननीय जूरी मेंशन प्रमाणपत्र' से सम्मानित किया गया।



- Er. Chethan C.R. was awarded "Honorable Jury Mention Certificate" under "Young Scientist" category in 8th Science and Technology Awards-19, Bengaluru, by Education Expo TV on 9 June, 2019.

- डॉ. सुशील कुमार को भा.अनु.प.–राष्ट्रीय भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु (भारत) में 24 से 27 जुलाई 2019 के दौरान आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 'बागवानी में पौध संरक्षण–प्रगति एवं चुनौतियां' के ऊपर आयोजित कार्यशाला में मुख्य व्याख्यान प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया ।

- Dr. Sushil Kumar was invited to present a lead lecture in International Conference on 'Plant Protection in Horticulture- Advances and Challenges', held at ICAR-Indian Institute of Horticultural Research, Bengaluru, India during 24-27 July 2019.

- डॉ. सुशील कुमार को दक्षिण–एशिया अन्तर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली (भारत) द्वारा चंडीगढ़ में 26 अगस्त 2019 में आयोजित प्रेसीजन एग्रोनॉमी, मशीन लर्निंग और आईसीटी आधारित टूल्स के माध्यम से चावल आधारित प्रणाली का लचीलापन और उत्पादन बढ़ाना' पर आयोजित कार्यशाला में मुख्य व्याख्यान प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया गया।

- Dr. Sushil Kumar was invited as a lead speaker in the workshop on 'Enhancing Resilience and Productivity of Rice Based System through Precision Agronomy, Machine Learning and ICT Based Tools', organized by South Asia International Rice Research Institute, New Delhi, India in Chandigarh, Punjab, India, 26 August 2019.

- डॉ. सुशील कुमार को 03–06 सितंबर, 2019 को कुचिंग, सारावाक, मलेशिया में आयोजित "वीड साइंस फॉर सस्टेनेबल एग्रीकल्चर एंड एनवायरनमेंट" पर 27वें एशियाई–प्रशांत खरपतवार विज्ञान सोसाइटी सम्मेलन के एक तकनीकी सत्र में अध्यक्षता करने के लिए आमंत्रित किया गया।



- Dr. Sushil Kumar was invited to act as a Chairman in one technical session in 27th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on "Weed Science for Sustainable Agriculture and Environment" held during 03-06 September, 2019 at Kuching, Sarawak, Malaysia.

- डॉ. सुशील कुमार को 03–06 सितंबर, 2019 को कुचिंग, सारावाक, मलेशिया में आयोजित "वीड साइंस फॉर सस्टेनेबल एग्रीकल्चर एंड एनवायरनमेंट" पर 27वें एशियाई–प्रशांत खरपतवार विज्ञान सोसाइटी सम्मेलन के एक तकनीकी सत्र में मुख्यवक्ता के रूप में आमंत्रित किया गया।

- Dr. Sushil Kumar was invited to present a lead talk in one technical session 27th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on "Weed Science for Sustainable Agriculture and Environment" 03-06 September, 2019, Kuching, Sarawak, Malaysia.

- डॉ. शोभा सोंधिया को बीसीकेवी, कल्याणी, पश्चिम बंगाल में 28 नवंबर से 01 दिसंबर 2019 में आयोजित इंटरनेशनल सेमिनार में ''एग्रीकल्चर इन रिसर्च, इंडस्ट्री एंड लाइवलीहुड'' के लिए आयोजित एक तकनीकी सत्र की अध्यक्षता करने और *''यंग साइंटिस्ट अवार्ड''* के जज के रूप में कार्य करने के लिए आमंत्रित किया गया

- Dr Shobha Sondhia was invited to Chair a technical session and act as judge for 'Young Scientist Award' in the 'International Seminar on Agriskills for Convergence in Research, Industry and Livelihood' at BCKV, Kalyani, West Bengal 28 November- 01 December 2019.

- डॉ. शोभा सोंधिया को पीएचडी थीसिस का मूल्यांकन करने के लिए 'विषय विशेषज्ञ' के रूप में रसायन विज्ञान विभाग, मद्रास विश्वविद्यालय, चेन्नई, द्वारा आमंत्रित किया गया।

- Dr Shobha Sondhia was invited as 'Subject Expert' to evaluate Ph.D. thesis from Dept of Chemistry, University of Madras, Chennai in the year 2019.

- डॉ योगिता घरडे को ज.ने.कृ.वि.वि. स्थापना दिवस के अवसर पर ज.ने.कृ.वि.वि., जबलपुर द्वारा 30 सितम्बर, 2019 को 'कृषि के परिपेक्ष्य में जलवायु परिवर्तन' विषय पर आयोजित पोस्टर प्रतियोगिता के मूल्यांकन हेतु जज के रूप में कार्य करने के लिए आमंत्रित किया गया।

- Dr Yogita Gharde was invited by JNKVV, Jabalpur to act as Judge for evaluation of Poster Competition on the theme 'Climate change in Prospective of Agriculture' organized on 30 September, 2019 on the occasion of JNKVV Foundation Day.

- डॉ योगिता घरडे को 27–30 दिसंबर, 2019 के दौरान आई.आई.टी. बॉम्बे, मुंबई में 'इंडस्टेट 2019' सम्मलेन के दौरान *'अंतर्राष्ट्रीय भारतीय सांख्यिकी संघ'* द्वारा 'युवा सांख्यिकी वैज्ञानिक पुरस्कार' (सांख्यिकी अभ्यास) से सम्मानित किया गया।



- Dr Yogita Gharde received 'Young Statistical Scientist Award (Statistics in Practice) by International Indian Statistics Association during INDSTATS 2019 Conference during 27-30 December, 2019 at IIT, Bombay, Mumbai, India.

- डॉ. वी.के. चौधरी को ग्रीन एग्री प्रोफेशनल सोसाइटी द्वारा 24 से 25 दिसंबर, 2019 तक धनबाद, झारखंड में आयोजित तीसरे राष्ट्रीय सम्मेलन के दौरान 'संरक्षण कृषि और खरपतवार प्रबंधन' के क्षेत्र में योगदान के लिए "उत्कृष्ट वैज्ञानिक पुरस्कार" से सम्मानित किया गया।

- Dr. V.K. Choudhary received "Outstanding Scientist Award" for the contribution in the field of Conservation agriculture and Weed Management during the '3rd National Conference' organized by Green Agri Professional Society during 24-25 December 2019 held at Dhanbad, Jharkhand.

- डॉ. दिबाकर घोष को 28 नवंबर से 01 दिसंबर, 2019 तक बी.सी.के. वी.कल्याणी, पश्चिम बंगाल में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी के दौरान खरपतवार अनुसंधान के क्षेत्र में योगदान के लिए "सी. डब्ल्यू.एस.एस. युवा वैज्ञानिक पुरस्कार 2020" से सम्मानित किया गया।



- Dr. Dibakar Ghosh received "CWSS Young Scientist Award 2020" for the contribution in the field of Weed Research during International Seminar at BCKV, Kalyani, West Bengal from 28 November to 01 December, 2019.

- डॉ. दिबाकर घोष ने 8 से 10 नवम्बर 2019 के दौरान भा.कृ.अनु.प.– रा.मृ.स. एवं भू.उ.नि.ब्यूरो, नागपुर में आयोजित भा.कृ.अनु.परिषद् की जोनल खेलकूद प्रतियोगिता में बेस्ट एथेलिट, स्वर्ण (डिस्कस–थ्रो और शॉट–पुट) और कांस्य पदक (उंची छलांग) जीते।

- Dr. Dibakar Ghosh won best athelete, Gold Medal (discuss-throw and shot-put) and Bronze Medal (high jump) during annual sports meet of ICAR- Central Zone held at ICAR-NBSS & LUP, Nagpur during 08-10th Nov. 2019.

- श्री वीर सिंह, सुरेश रजक और मोहन लाल दूबे ने 8 से 10 नवम्बर 2019 के दौरान भा.कृ.अनु.प.– रा.मृ.स. एवं भू.उ.नि. ब्यूरो, नागपुर में आयोजित भा.कृ.अनु.परिषद् की जोनल खेलकूद प्रतियोगिता में क्रमशः स्वर्ण (केरम), रजत (साईकलिंग) और कांस्य पदक (800 मी. दौड) जीते।

- Sh. Veer Singh, Shri Suresh Rajak and Shri Mohan Lal Dubey won Gold Medal (Carom), Silver Medal (Cycling) and Bronze Medal (800 m race) respectively during Annual Sports Meet of ICAR- Central Zone held at ICAR-NBSS&LUP, Nagpur during 08-10th Nov. 2019.

- श्री नेमी चन्द ने 8 से 10 नवम्बर 2019 के दौरान भा.कृ.अनु.प. – रा.मृ.स. एवं भू.उ.नि.ब्यूरो, नागपुर में आयोजित भा.कृ.अनु. परिषद् की जोनल खेलकूद प्रतियोगिता में स्वर्ण (400 मी. दौड) और कांस्य पदक (200 मी. दौड और लंब्बी छलांग) जीते।

- Shri Nemi Chand Kurmi won Gold Medal (400 m race) and Bronze Medal (200 m race and long jump) during Annual Sports Meet of ICAR- Central Zone held at ICAR-NBSS & LUP, Nagpur during 08-10th Nov. 2019.

- इंजी. चेतन सी.आर. को कॉलेज ऑफ एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग, जेएनकेवीवी, जबलपुर की 'प्रौद्योगिकी विमोचन समिति के सदस्य' के रूप में नियुक्त किया गया।

- Er. Chethan C.R. was appointed as "Member" for Technology release committee, College of Agricultural Engineering, JNKVV, Jabalpur.

- डॉ. सुशील कुमार को ऑस्ट्रेलिया से प्रकाशित होने वाले वर्ष 2019 के लिए अंतर्राष्ट्रीय जर्नल वीड्स–द एशियन–पैसिफिक वीड साइंस सोसायटी के संपादकीय बोर्ड के सदस्य के रूप में कार्य करने के लिए आमंत्रित किया गया।

- Dr. Sushil Kumar was invited to act as a member of Editorial Board of the International Journal "Weeds - Journal of the Asian-Pacific Weed Science Society" for the year 2019 , published from Australia

13 प्रकाशन PUBLICATIONS

13.1 अनुसंधान / समीक्षा लेख

बैनर्जी एच., गरई एस., सरकार एस., घोष डी., सामंत एस. एवं महतो एम. (2019). तटीय बंगाल के गेहूं में कैनरी घास और जंगली जई के खिलाफ शाकनाशियों की प्रभावकारिता और मूंग की फसल पर उनके अवशिष्ट का प्रभाव. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **51**(3): 246–251.

बिलाइया एस., खरे एन.एन. एवं सिंह पी.के. (2019). संरक्षित कृषि के लिए धान–गेहूं फसल प्रणाली में किसानों के ज्ञान का मूल्यांकन: एक संसाधन बचत प्रौद्योगिकी. *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ केमिकल स्टडीज* **7**(4): 214–218.

बिलाइया एस., खरे एन.के., सिंह पी.के. एवं पांडे ए.के. (2019). म.प्र. के जबलपुर जिले में संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी का सामाजिक–आर्थिक प्रभाव. *जर्नल ऑफ फार्माकोगनोसि एण्ड फाइटो केमिस्ट्री* **8**(4): 489–492.

चेतन सी.आर., सिंह पी.के., दुबे आर.पी., चंदर एस. एवं घोष डी. (2019). शाकनाशी अनुप्रयोग पद्धतियां: प्रभावी छिड़काव पर नोजल चयन, छोटी बूंद आकार और छिड़काव बहाव का प्रभाव–एक समीक्षा. *इनोवेटिव फार्मिंग* **4**(1): 45–53.

चेतन सी.आर., तिवारी वी.के., श्रीवास्तव ए.के., कुमार एस.के., नारे बी., चौहान ए. एवं सिंह पी.के. (2019). खरपतवार नियंत्रण और विभिन्न कंद नेत्र अभिविन्यास के तहत आलू कंद उपज पर शाकनाशियों का प्रभाव. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **51**(4): 385–389.

चौधरी वी.के. (2019). अदरक में पानी, फसल और ऊर्जा उत्पादकता पर भूमि की स्थलाकृति में परिवर्तन और पलवार का प्रभाव. *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ केमिकल स्टडीज* SP6: 336–341.

चौधरी वी.के. (2019). अरुणाचल प्रदेश की मध्य पहाड़ियों में *अजेरेटम कोनीजोइडस* का उपयोग करके मृदा की उर्वरता का आकलन: एक केस अध्ययन. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस.* **51**(4): 62–66.

चौधरी वी.के. एवं भगवती आर. (2019). रोपण विधि, पंक्ति व्यवस्था और फसल अवशेष पलवार का खरपतवार की गतिशीलता

13.1 Research/Review Articles

Banerjee H., Garai S., Sarkar S., Ghosh D., Samanta S. and Mahato M. (2019). Efficacy of herbicides against canary grass and wild oat in wheat and their residual effects on succeeding greengram in coastal Bengal. *Indian Journal of Weed Science* **51**(3): 246–251.

Bilaiya S., Khare N.N. and Singh P.K. (2019). Knowledge assessment of farmers in rice-wheat cropping system towards conservation agriculture: A resource saving technology. *International Journal of Chemical Studies* **7**(4): 214-218.

Bilaiya S., Khare N.K., Singh P.K. and Pandey A.K. (2019). Socio-economic impact of conservation agriculture technology in Jabalpur district of M.P. *Journal of Pharmacognosy and Phyto-chemistry* **8**(4): 489-492.

Chethan C.R., Singh P.K., Dubey R.P., Chander S. and Ghosh D. (2019). Herbicide application methodologies: influence of nozzle selection droplet size and spray drift on effective spraying–a review. *Innovative Farming* **4**(1): 45-53.

Chethan C.R., Tewari V.K., Srivastava A.K., Kumar S.K., Nare B., Chauhan A. and Singh P.K. (2019). Effect of herbicides on weed control and potato tuber yield under different tuber eye orientations. *Indian Journal of Weed Science* **51**(4): 385-389.

Choudhary V.K. (2019). Alteration in land topography and influence of mulching on water, crop and energy productivity in ginger. *International Journal of Chemical Studies* **SP6**: 336-341.

Choudhary V.K. (2019). Assessment of soil fertility using *Ageratum conyzoides* in mid-hills of Arunachal Pradesh: A case study. *Indian Journal of Weed Science* **51**(1): 62-66.

Choudhary V.K. and Bhagawati R. (2019). Planting method, row arrangement and crop residue mulch influences

और तोरिया की उत्पादकता पर प्रभाव (*ब्रासिका कैम्पेस्ट्रिस* एल.) *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस*. **51**(4): 298–301.

घरडे वाई., सुशीलकुमार एवं शर्मा ए.आर. (2019). *पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस* (एस्टीरेसीः हेलियेन्थी) के प्रबंधन हेतु पत्ती भक्षण कीट *जायगोग्रामा बायकोलोराटा* (कोलोप्टेराः क्राइसोमेलिडी) की स्थापना का अनुमान लगाने के लिए मॉडल की खोज. *क्रॉप प्रोटेक्शन* **122**: 57–62.

कुमार एस.पी., तिवारी वी.के. चेतन सी.आर. मेहता सी.आर., नारे बी. एवं चंदेल ए.के. (2019). गैर–संचालित स्व–चालित ऊर्ध्वाधर अक्ष अंतर पंक्ति रोटरी वीडर का विकास. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **51**(3): 284–289.

मुखर्जी पी.के., सिंह पी.के., सोंधिया एस. एवं सागर आर.एल. (2019). विभिन्न चारा फसलों में खरपतवार वनस्पतियों, खरपतवार गतिकी और खरपतवार प्रबंधन की जीव विज्ञान. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **51**(1): 54–61.

मुखर्जी पी.के., सोंधिया एस., सिंह पी.के. एवं सागर आर.एल. (2019). मक्का और ज्वार के चारे की फसलों में खरपतवार और उसके अवशेषों के निर्धारण को नियंत्रित करने के लिए एट्राजीन का उपयोग. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **51**(2): 163–168.

सोंधिया एस. एवं वसीम यू. (2019). *अल्टरनेरिया अल्टरनेटा* द्वारा कृषि मृदा में पाइरोजोसल्फ्यूरॉन–इथाइल का अवक्रमण/पतन. *इंडियन जर्नल ऑफ वीड साइंस* **51**(4): 402–406.

सुरेश कुमार, पी., देवी, पी., उषा कुमारी, के., संगीता, ए. एवं चौधरी, वी.के. (2019). बांस शूट्स, भोजन का भविष्य, बदलती जलवायु के स्थिति के तहत पोषण, एंटीऑक्सिडेंट औषधीय और आर्थिक महत्व. *एक्टा हॉर्टिक*. **1241**, 647–658.

weed dynamics and productivity of toria (*Brassica campestris* L.). *Indian Journal of Weed Science* **51**(3): 298-301.

Gharde Y., Sushilkumar and Sharma A.R. (2019). Exploring models to predict the establishment of the leaf-feeding beetle *Zygogramma bicolorata* (Coleoptera: Chrysomelidae) for the management of *Parthenium hysterophorus* (Asteraceae: Heliantheae). *Crop Protection* **122:** 57–62.

Kumar S.P., Tewari V.K., Chethan C.R., Mehta C.R., Nare B. and Chandel A.K. (2019). Development of non-powered self-propelling vertical axis inter row rotary weeder. *Indian Journal of Weed Science* **51**(3): 284–289.

Mukherjee P.K., Singh P.K., Sondhia S. and Sagar R.L. (2019). Biology of weed flora, weed dynamics and weed management in different fodder crops. *Indian Journal of Weed Science* **51**(1): 54-61.

Mukherjee P.K., Sondhia S., Singh P.K. and Sagar, R.L. (2019). Atrazine use to control weeds and its residue determination in fodder crops of maize and sorghum. *Indian Journal of Weed Science* **51**(2): 163-168.

Sondhia S. and Waseem U. (2019). Degradation of pyrazosulfuron-ethyl in the agriculture soil by *Alternaria alternate*. *Indian Journal of Weed Science* **51**(4): 402-406.

Suresh Kumar, P., Devi, P., Usha Kumari, K., Sangeetha, A. and Choudhary, V.K. (2019). Bamboo shoots, food of future - nutritional, antioxidants, medicinal and economic importance under changing climatic conditions. *Acta Hortic.* **1241**, 647-658.

13.2 प्रस्तुत पत्र

चंदर एस., घोष डी., चेतन सी.आर., पवार डी., एवं सिंह पी.के., 2019. भारत में *चेनोपोडियम* प्रजातियों में रूपात्मक विविधता. में *एग्रीस्किल्स फॉर कन्वर्जेन्स इन रिसर्च, इंडस्ट्र एंड लाइवलीहुड* पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी, विधान चंद्र कृषि विश्वविद्यालय, कल्याणी, पश्चिम बंगाल, 28 नवंबर से 01 दिसम्बर, 2019.

चौधरी वी.के. 2019, खरपतवार प्रबंधन तकनीकों के उपयोग से किसान की आय में वृद्धि में : *कृषि विज्ञान केन्द्र की 26वीं जोनल कार्यशाला*, छतरपुर (खजुराहो), 27 जुलाई, 2019.

13.2 Paper Presented

Chander S., Ghosh D., Chethan C.R., Pawar D. and Singh P.K. 2019. Morphological diversity in Chenopodium species in India. In: *International Seminar on Agriskills for Convergence in Research, Industry and Livelihood,* BCKV, Kalyani during 28 November to 1 December 2019.

Choudhary V.K. 2019. Weed management technologies for doubling farmers's income (DFI). In: *26th Zonal Workshop of KVKs*. KVK Chhattarpur (Khajuraho) on 27th July, 2019.

चौधरी वी.के., मिश्रा सुभाष, कुमार भूमेश एवं सिंह पी.के. 2019, एएलएस हर्बिसाइड से *साइप्रस डिफार्मिस* बायोटाइप्स में शाकनाशी प्रतिरोध का मूल्यांकन, पृष्ठ 84. में : अर्न्तराष्ट्रीय पौध सुरक्षा कांग्रेस द्वारा आयोजित *खाद्य सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के लिए बाह्य जलवायु परिवर्तन के लिए फसल संरक्षण* पर अर्न्तराष्ट्रीय सम्मेलन, हैदराबाद, तेलंगाना में 11–14 नवम्बर, 2019.

घरडे वाई. एवं सिंह पी.के. (2019). मध्य भारत में खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों के प्रभाव मूल्यांकन के लिए अर्थमितीय दृष्टिकोण का उपयोग। में : *'सतत विकास के लिए लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए कृषि बदलाव के आंकड़े'* विषय पर कृषि सांख्यिकी पर आंठवा अंतर्राष्ट्रीय सम्मलेन। 18–21 नवम्बर, 2019, नई दिल्ली, भारत.

घरडे वाई, सिंह पी.के. एवं घोष डी. (2019). खरपतवार के कारण धान की फसल में हानि का आंकलन के लिए सांख्यिकी मॉडल। में : *''भारत और सांख्यिकी विज्ञान में नवाचार 2019''* विषय पर अंतर्राष्ट्रीय भारतीय सांख्यिकी संघ सम्मलेन। 27–30 दिसंबर, 2019 आई.आई.टी. बॉम्बे, मुंबई, भारत.

सोंधिया एस. एवं सिंह पी.के. (2019). *दीर्घकालिक संरक्षित कृषि प्रयोगों के तहत शाकनाशी अवशेषों का मूल्यांकन*। में: खरपतवार विज्ञान के लिए 27वें एशियाई–पैसिफिक खरपतवार विज्ञान सोसायटी की कार्यवाही सम्मेलन 03–06 सितंबर, 2019 के दौरान कुचिंग, सारावाक, मलेशिया.

सुशीलकुमार (2019). दक्षिण–पूर्व एशिया में आक्रामक खरपतवारों की समस्या। में: कार्यशाला *"आक्रामक खरपतवार घुसपैठ के लिए पूर्व चेतावनी और तैयार प्रतिक्रिया प्रणाली के विकास के द्वारा दक्षिण–पूर्व एशियाई देशों में खाद्य सुरक्षा की रक्षा"*, 9–10 अप्रैल 2019, राष्ट्रीय वनस्पति स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान, हैदराबाद, भारत.

सुशीलकुमार (2019). पारिस्थितिक रूप से सुरक्षित विधियों के माध्यम से बागों में पार्थेनियम खरपतवार खतरों का प्रबंधन। पृष्ठ 45. में : अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन *'बागवानी में पादप संरक्षण – अग्रिम और चुनौतियां'*, 24–27 जुलाई 2019, आईसीएआर–भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु, भारत.

सुशीलकुमार (2019). मोबाइल एप्लिकेशन खरपतवार प्रबंधक और खरपतवारों की पहचान के लिए डी डब्लू आर– ई–मॉड्यूल. इनः *सुनिश्चित शस्यविज्ञान, मशीन लर्निंग और सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकी आधारित माध्यमों द्वारा चावल आधारित प्रणाली की लचीलापन और उत्पादकता बढ़ाना*। कार्यशाला, दक्षिण एशिया अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, भारत 26 अगस्त 2019 को चंडीगढ़, पंजाब, भारत.

Choudhary V.K., Mishra Subhash, Kumar Bhumesh and Singh P.K. 2019. Evaluation of resistance in *Cyperus difformis* biotypes to ALS inhibiting herbicide in rice. P. 84. In: International Plant Protection Congress (IPPC-2019) "*Crop Protection to Outsmart Climate Change for Food Security & Enivironment Conservation*" 11-14 November, 2019 Hyderabad, Telangana, India.

Gharde Y. and Singh P.K. (2019). Use of econometric approaches for impact evaluation of weed management technologies in Central India. In: Eighth International Conference on *Agricultural Statistics on 'Statistics for Transformation of Agriculture to Achieve the Sustainable Development Goals'* during 18-21 November, 2019, New Delhi, India.

Gharde Y., Singh P.K. and Ghosh D. (2019). Statistical models for yield loss estimaton in rice crop due to weeds. In: International Indian Statistical Association Conference on '*Innovations in India and Statistical Sciences 2019*' during 27-30 December, 2019 at IIT, Bombay, Mumbai, India.

Sondhia S. and Singh P.K. (2019). Evaluation of herbicide residues under the long term conservation agriculture experiments. In: Proceedings of 27th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on "*Weed Science for Sustainable Agriculture and Environment*" during 03-06 September, 2019 at Kuching, Sarawak, Malaysia.

Sushilkumar (2019). The Problem of Invasive weeds in SE Asia. In: Workshop on "*Protecting Food Security in South-East Asian Countries by Developing Early Warning and Ready Response System for Invasive Weed Incursions*", 9-10 April 2019, National Institute of Plant Health Management, Hyderabad, India.

Sushilkumar (2019). Management of Parthenium Weed Menace in Orchards through Ecologically safer Methods. P. 45. In: International Conference on *"Plant Protection in Horticulture- Advances and Challenges"* (ICPPH2019) 24-27 July 2019, ICAR-Indian Institute of Horticultural Research, Bengaluru, India.

Sushilkumar (2019). Mobile App Weed Manager and DWR e-Modules for Identification of Weeds. In: '*Enhancing Resilience and Productivity of Rice Based System through Precision Agronomy, Machine Learning and ICT Based Tools*, 24-Workshop,South Asia International Rice Research Institute, New Delhi, India 26 August 2019, in Chandigarh, Punjab, India.

सुशीलकुमार (2019). भारत में खरपतवारों के क्लासिकल जैविक नियंत्रण की वर्तमान स्थिति और उसके भविष्य की संभावनाएं। पृष्ठ 108. में: *"सतत कृषि और पर्यावरण के लिए खरपतवार विज्ञान"* 27 वें एशियाई–प्रशांत खरपतवार विज्ञान सोसाइटी सम्मेलन की कार्यवाही, 03–06 सितंबर, 2019, कुचिंग, सारावाक, मलेशिया.

सुशीलकुमार (2019). उच्च कार्बन डाइऑक्साइड और तापमान का जैवकारक *जायगोग्रामा बाइकोलोरटा* के जीव विज्ञान, क्षति क्षमता और *पार्थेनियम* खरपतवार की वृद्धि पर प्रभाव। पृष्ठ 84. खाद्य सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के लिए बाह्य जलवायु परिवर्तन के लिए फसल संरक्षण पर अन्तर्राष्ट्रीय पौध सुरक्षा कांग्रेस द्वारा आयोजित अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 11–14 नवम्बर, 2019, हैदराबाद, तेलंगानां.

सुशीलकुमार (2019). चावल और गेहूं पर क्षेत्र विशिष्ट खरपतवार प्रबंधन के लिए आईसीटी आधारित निर्णय विधियों की कार्यशाला. 27 दिसंबर, 2019 को चिल्का (ओडिशा) में आईआरआरआई, दक्षिण एशिया क्षेत्रीय केंद्र, नई दिल्ली द्वारा आयोजित.

13.3 पुस्तक / पुस्तक अध्याय प्रकाशित

चौधरी वी.के., चंदर एस., चेतन सी.आर. एवं कुमार बी. (2019). पौधों में अजैविक तनाव सहिष्णुता पर बीज प्राइमिंग का प्रभाव. पृष्ठ 29–46. में: *पर्यावरण तनाव के लिए पौधे की सहिष्णुता: फाइटोप्रोटेक्टेंट्स की भूमिका* (संपादक. मिर्जा हसनुज्जमान, मासायुकी फुजिता, हिरोसुके ओकु, एम. टोफेजल इस्लाम)

मौलिक डी., संतरा एस.सी., घोष डी. एवं पांडा एस. (2019). धान में जिंक प्राइमिंग की अंकुरण और प्रारंभिक बीजारोपण विकास के दौरान क्षमता का आकलन (cv. MTU-7029)। पृष्ठ 495–508. में: *बीजों और बीज से उत्पन्न किये हुए पौधों की प्राइमिंग और पूर्व उपचार: सहिष्णुता में पौध स्ट्रेस निहितार्थ एवं फसल पौधे में उत्पादकता का बढ़ावा.* (संपादक: हसनुज्जमन, एम. और फोटोपोलोस, वी.). स्प्रिंगर नेचर.

नोरेम ए.के., रानी ए., रॉय डी., कुंडू एस., श्रीनिवास राव एन., श्रीकांत पी.डी., मनजैया के.एम., एवं श्रीनिवास राव चि. (2019). भारत में सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) के लिए फ्रंटियर मृदा प्रौद्योगिकी. पृष्ठ. 113–152. में: *भारतीय कृषि में चुनौतियां और उभरते अवसर.* भा.कृ.अनु.परि–रा.अनु.प्र.अ., हैदराबाद, भारत.

Sushilkumar (2019). Current status of classical biological control of weeds and its future prospects in India. P 108. In: 27th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on "*Weed Science for Sustainable Agriculture and Environment*" 03-06 September, 2019, Kuching, Sarawak, Malaysia.

Sushilkumar (2019). Elevated CO_2 and temperature effect on biology and damage potential of bioagent *Zygogramma bicolorata* and growth of Parthenium weed. P.41. In: Technical session *The Impact of Climate Change on Weeds.* International Plant Protection Congress (IPPC-2019) "*Crop Protection to Outsmart Climate Change for Food Security & Environment Conservation*" 11-14 November, 2019 Hyderabad, Telangana, India.

Sushilkumar (2019). Workshop of ICT based decision tools for field specific weed management on rice and wheat. Held on 27th December, 2019 at Chilka (Odisha) Organised by IRRI, South Asia Regional Center, New Delhi.

13.3 Book/Book chapters published

Choudhary, V.K., Chander, S., Chethan, C.R. and Kumar, B. (2019). Effect of seed priming on abiotic stress tolerance in plants. pp. 29-46. In: *Plant tolerance to environmental stress: Role of Phytoprotectants* (Eds. Mirza Hasanuzzaman, Masayuki Fujita, Hirosuke Oku, M. Tofazzal Islam).

Moulick D., Santra S.C., Ghosh D. and Panda S.K. (2019). An Assessment of efficiency of zinc priming in rice (cv. MTU-7029) during germination and early seedling growth. pp. 495-508. In: *Priming and Pretreatment of Seeds and Seedlings: Implication in Plant Stress Tolerance and Enhancing Productivity in Crop Plants.* (Eds. Hasanuzzaman, M. and Fotopoulos, V.) Springer Nature.

Naorem A.K., Rani A., Roy, D., Kundu S., Srinivas Rao N., Sreekanth P.D., Manjaiah K.M., and Srinivasa Rao Ch. (2019). Frontier Soil Technologies for Sustainable Development Goals (SDGs) in India. pp. 113-152. In: *Challenges and Emerging Opportunities in Indian Agriculture*, ICAR-NAARM, Hyderabad, India.

13.4 वार्षिक प्रतिवेदन

सुशीलकुमार, दुबे आर.पी., चौधरी वी.के., घरडे वाई., घोष डी., चंदर एस., चेतन सी.आर., तिवारी ओ.एन. एवं शुक्ला पी. 2018–19. *वार्षिक प्रतिवेदन* (संपादक: सोंधिया एस. एवं सिंह पी.के.). खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना, भा.कृ.अनु.परि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, 161 पृष्ठ.

सुशीलकुमार, दुबे आर.पी., सोंधिया एस., चंदर एस., एवं धगट संदीप. 2018–19, *वार्षिक प्रतिवेदन*, भा.कृ.अनु.परि. –खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, 178 पृष्ठ.

13.5 समाचार पत्रिका

दुबे आर.पी., घरडे वाई., चन्दर एस. एवं घगट एस. 2018. *खरपतवार समाचार*. 18(2) जुलाई–दिसम्बर 2018.

दुबे आर.पी., घरडे वाई., चन्दर एस. एवं घगट एस. 2019. *खरपतवार समाचार*. 19(1) जनवरी–जून, 2019.

13.6 तकनीकी पत्रिका

सिंह पी.के., चेतन सी.आर. एवं चौधरी वी.के. (2019). *शाकनाशियों के छिड़काव से सम्बंधित महत्वपूर्ण बिंदु एवं सावधानियां*. तकनीकी बुलेटिन / 18 / 2019. भा.कृ.अनु.परि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, पृष्ठ 12.

13.7 पुस्तकें

सोंधिया एस., चौधुरी पी.पी. एवं शर्मा ए.आर. (2019). *भारत में शाकनाशी अवशेषों के अनुसंधान*, 351 पृष्ठ.

13.8 लोकप्रिय लेख

चंदर एस., त्यागी वी.सी., घोष डी., चेतन सी.आर., मिश्रा एस.के., कुमार बी. एवं सिंह पी.के. (2019). मध्य प्रदेश के सोयाबीन के बढ़ते क्षेत्र में शाकनाशी प्रतिरोधी जंगली धान. *इंडियन फार्मिंग* **69**(09): 24–26.

चौधरी वी.के., कुमार एस. एवं सिंह पी.के. (2019). रबी फसलों में खरपतवार प्रबन्धन. *खाद पत्रिका* **60**(9): 44–53.

गुप्ता पी.के. एवं घरडे वाई. (2019). मक्का की फसल मे फॉल आर्मी वर्म प्रबन्धन. *खेती* **72**(8): 43–45.

पगारे एस., कुमार बी., घोष डी., जग्गी डी. एवं सिंह पी.के. (2019). *फैसलिस पेरूवियाना:* छोटे किसानों के लिए लाभदायक नकदी फसल. *इंडियन फार्मिंग* **69**(04): 32–34.

सिंह पी.के. एवं चौधरी वी.के. (2019). दल्हनी फसलो मे समेकित खरपतवार प्रबन्धन. *तृण सन्देश* **14**: 1–5.

सिंह पी.के. एवं चौधरी वी.के. (2019). हैप्पी सीडर–किसानों के आय वृद्धि हेतु एक तकनीक. *तृण सन्देश* **14**: 27–30.

13.4 Annual Report

Sushilkumar, Dubey R.P., Choudhary V.K., Gharde Y., Ghosh D., Chander S., Tiwari O.N. and Shukla P. 2018-19. *Annual Report* (Eds. Sondhia Shobha and Singh, PK). All India Coordinated Research Project on Weed Management, ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur, 161 p.

Sushilkumar, Dubey R.P., Sondhia S., Chander S. and Dhagat S. 2018-19, *Annual Report*, ICAR-Directorate of Weed Research. 178 p.

13.5 News Letter

Dubey R.P., Gharde Y., Chander S. and Dhagat S. 2018. *Weed News* 18(2), July-December 2018.

Dubey R.P., Gharde Y., Chander S. and Dhagat S. 2019. *Weed News* 19(1), January-June, 2019.

13.6 Technical Bulletin

Singh P.K., Chethan C.R. and Choudhary V.K. (2019). *Shakanashiyon ke Chidkaav se Sambandith Mahtvapoorn Bindu evam Savdhaniya*. Technical Bulletin/18/2019. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. pp.12.

13.7 Books

Sondhia S., Choudhury P.P. and Sharma A.R. (2019). *Herbicide Residues Research in India*, 351 pp.

13.8 Popular Article

Chander S., Tyagi V.C., Ghosh D., Chethan C.R., Mishra S.K., Kumar B. and Singh P.K. (2019). Herbicide resistant jungle rice in soybean growing belts of Madhya Pradesh. *Indian Farming* **69**(09): 24-26.

Choudhary V.K., Kumar S. and Singh P.K. (2019). Rabi faslon me kharpatwar prabandhan. *Khad Patrika* **60**(9): 44-53.

Gupta P.K. and Gharde Y. (2019). Makka ki fasal me faal army worm prabandhan. *Kheti* Vol **72**(8): 43-45.

Pagare S., Kumar B., Ghosh D., Jaggi D. and Singh P.K. (2019). *Physalis peruviana:* A profitable cash crop for small farmers. *Indian Farming* **69** (04): 32-34.

Singh P.K. and Choudhary V.K. (2019). Dalhani fasalon me samekit kharpatwar prabandhan. *Trin Sandesh* **14**: 1-5.

Singh P.K. and Choudhary V.K. (2019). Happy seeder-kishano ki aay vriddhi hetu ek taknik. *Trin Sandesh* **14**: 27-30.

सोंधिया एस. एवं शर्मा एन. (2019). खाद्य श्रृंखला और पर्यावरण में शाकनाशी अवशेषः समाज और प्रबंधन पर प्रभाव. ***इंडियन फार्मिंग*** **68**(11): 46–50.

सुशीलकुमार, सालुंके एव एवं त्रिपाठी एल. (2019). संरक्षित कृषि में समन्वित कीट प्रबंधन एवं उसका मित्र जीवों पर प्रभाव. ***तृण सन्देश*** **14**: 20–22.

13.9 विस्तार पत्रिका

चौधरी वी.के., दुबे आर.पी., चेतन सी.आर., चौकीकर के., चतुर्वेदी ए. के. एवं पटेल एस. (2019). *संरक्षण संरक्षित कृषि से ग्रीष्मकालीन मूंग की खेती.* भा.कृ.अनु.परि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर, *विस्तार पत्रिका DWR / 54 / 2020* (डीबीटी–बायोटेक किसान हब के तहत): 6 पृष्ठ.

चौधरी वी.के., दुबे आर.पी., चेतन सी.आर., चौकीकर के., चतुर्वेदी ए. के. एवं पटेल एस. (2019). *संरक्षित कृषि द्वारा गेंहूं की खेती.* भा.कृ.अनु.परि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर. *विस्तार पत्रिका डीडब्लुआर / 53 / 2020* (डीबीटी– बायोटेक किसान हब के तहत): 6 पृष्ठ.

चौधरी वी.के., सिंह पी.के., चेतन सी.आर., चंदर एस. एवं कुमार एस. (2018). *समुचित फसल अवशेषों का प्रबंधन.* भा.कृ.अनु.परि. –खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर. *विस्तार पत्रिका डीडब्लुआर / 55 / 2020* (डीबीटी–बायोटेक किसान हब के तहत): 6 पृष्ठ.

चौधरी वी.के., सिंह पी.के., घरडे वाई., चौहान ए. एवं कुमार एस. (2020). *संरक्षण संरक्षित कृषि की विशेषताएं एवं लाभ.* भा.कृ. अनु.परि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर. *विस्तार पत्रिका डीडब्लुआर / 52 / 2020* (डीबीटी–बायोटेक किसान हब के तहत): 6 पृष्ठ.

13.10 प्रशिक्षण पुस्तिका

सिंह पी.के., चौधरी वी.के., घोष डी. एवं चेतन सी.आर. (2019). स्थायी तिलहन और दलहन उत्पादन के लिए बेहतर खरपतवार प्रबंधन तकनीकों पर प्रशिक्षण मैनुअल। भा.कृ.अनु. परि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुरः 32 पृष्ठ.

13.11 अन्य प्रकाशन

सिंह पी.के., डोंगरे जी.आर., चौधरी वी.के., घरडे वाई., धगट एस. एवं मीणा एम.के. (संपादक) (2019). *तृण सन्देश* (14). भा.कृ. अनु.परि.–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुरः 104 पृष्ठ.

Sondhia S. and Sharma N. (2019). Herbicide residues in food chain and environment: impact on society and management. *Indian Farming* **68** (11): 46-50.

Sushilkumar, Salunke S. and Tripathi L. (2019). Integrated insect management in conservation agriculture and its effect on friendly animals. *Trin Sandesh* **14**: 20-22.

13.9 Extension Folder

Choudhary V.K., Dubey R.P., Chethan C.R., Choukikar K., Chaturvedi A.K. and Patel S. (2019). *Sanrakshan krishi se grishmakalin mung ki kheti*. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. *Extension folder DWR/54/2020* (Under DBT-Biotech Kisan Hub): 6 p.

Choudhary V.K., Dubey R.P., Chethan C.R., Choukikar K., Chaturvedi A.K. and Patel S. (2019). *Sanrakshan krishi dwara gehun ki kheti*. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. *Extension folder DWR/53/2020* (Under DBT-Biotech Kisan Hub): 6 p.

Choudhary V.K., Singh P.K., Chethan C.R., Chander S. and Kumar S. (2018). *Samuchit fasal avseshon ka prabandhan*. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. *Extension folder DWR/55/2020* (Under DBT-Biotech Kisan Hub): 6 p.

Choudhary V.K., Singh P.K., Gharde Y., Chauhan A. and Kumar S. (2020). *Sanrakshan krishi ki viseshtayaien evam labh*. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur. *Extension folder DWR/52/2020* (Under DBT-Biotech Kisan Hub): 6 p.

13.10 Training manual

Singh P.K., Choudhary V.K., Ghosh D. and Chethan C.R. (2019). Improved weed management technologies for sustainable oilseeds and pulse production. ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur: 32 p.

13.11 Other publication

Singh P.K., Dongre G.R., Choudhary V.K., Gharde Y. Dhagat S. and Meena M.K. (Editor) (2019). *Trin Sandesh* (14). ICAR-Directorate of Weed Research, Jabalpur: 104 p.

14 अनुसंधान कार्यक्रमों की निगरानी और समीक्षा
Monitoring and Review of Research Programmes

14.1 संस्थान प्रबंधन समिति (आई.एम.सी.) की बैठक

संस्थान की अठ्ठाइसवीं संसथान प्रबंधन समिति की बैठक का आयोजन दिनांक 18 सितंबर, 2019 को किया गया । बैठक की अध्यक्षता निदेशालय के निदेशक (का.) डॉ. पी.के सिंह ने की भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर के प्रशासनिक अधिकारी श्री सुजीत कुमार वर्मा ने सं.प्र.स. के सदस्य सचिव का कार्य किया। संस्थान प्रबंधन समिति के बैठक के दौरान निम्नलिखित सदस्य मौजूद थेः डॉ. पी.के. मिश्रा, निदेशक, अनुसंधान सेवाएँ, जेएनकेवीवी, जबलपुर, श्री के.एस. नेताम, संयुक्त निदेशक, किसान कल्याण और कृषि विकास, जबलपुर डिवीजन, श्री आर.के चंद्रवंशी, संयुक्त निदेशक, कृषि निदेशालय, छत्तीसगढ़ सरकार, रायपुर, डॉ. पी.एस. ब्रह्मानंद, प्रमुख वैज्ञानिक, भा.कृ.अनु.प.–भा.ज.प्र.सं., भुवनेश्वर, डॉ. टी.के. दास, प्रधान वैज्ञानिक, डिवीजन ऑफ एग्रोनॉमी, भा.कृ.अनु.प.–भा.कृ.नु.सं, नई दिल्ली, श्री पुष्पराज त्रिपाठी, गाँव–सुखा, तहसील–पनागर, जिला–जबलपुर एवं श्री बाल गोविंद तिवारी, गाँव–नटवारा, तहसील–बरगी, जिला–जबलपुर ।

निदेशालय की तरफ से विशेष रूप से आमंत्रित निम्नलिखित सदस्य भी सं.प्र.स. की बैठक में शामिल हुएः डॉ. सुशील कुमार, प्रमुख वैज्ञानिक, डॉ. आर.पी दुबे, प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. शोभा सोंधिया, प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. वी.के चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक, एवं श्री एम.एस. हेडाऊ, सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी

शुरुआत में भा.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर के प्रशासनिक अधिकारी एवं सं.प्र.स. के सदस्य सचिव श्री सुजीत कुमार वर्मा ने अध्यक्ष और विशेष आमंत्रित सदस्यों का स्वागत किया। तत्पश्चात, भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर के निदेशक (का.) एवं सं.प्र.स. के अध्यक्ष डॉ. पी.के. सिंह ने सं.प्र.स. के सभी सदस्यों एवं विशेष रूप से आमंत्रितों का स्वागत किया । डॉ. सिंह ने अनुसंधान गतिविधियों को संक्षिप्त में बताते हुए निदेशालय के कामकाज में सुधार के लिए उठाए गए अन्य प्रशासनिक कदमों से सबको अवगत किया। उन्होंने ऐतिहासिक पृष्ठभूमि, मैंडेट, नेटवर्किंग और सहयोग, कृषि सुविधाओं, बुनियादी सुविधाओं, प्रयोगशाला नवीकरण, डिसिप्लिन आधारित कर्मियों की संख्या, प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रमों तथा अनुबंध अनुसंधान/परामर्श सेवाओं के बारे में भी संक्षिप्त में जानकारी दी। उन्होंने निदेशालय के अनुसंधान, विस्तार, प्रशिक्षण, शैक्षिक, प्रशासनिक, कार्य, वित्तीय और अन्य संबंधित गतिविधियों को सुदृढ़ करने के लिए पूर्ववर्ती वर्ष के दौरान उठाये गये उपायों की जानकारी प्रस्तुत की।

2018–19 के दौरान भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि. एवं अ.भा.स. अनु.प.–ख.प्र. के महत्वपूर्ण शोध निष्कर्षों को डॉ. वी. के. चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) ने प्रस्तुत किया। इस अवधि के दौरान, निदेशालय के वैज्ञानिकों द्वारा इनहॉउस परियोजनाओं, गतिविधियों के अलावा 15 बाहरी वित्त पोषित परियोजनाओं के

14.1 Institute Management Committee (IMC) Meeting

The XXVIII meeting of Institute Management Committee was held on 18th September, 2019. The meeting was chaired by Dr. PK Singh, Director (A) of the Directorate. Mr. Sujit Kumar Verma, Administrative Officer of ICAR-DWR, Jabalpur acted as a member secretary. The following members were present during the meeting of Institute Management Committee: Dr. P.K. Mishra, Director, Research Services, JNKVV, Jabalpur, Shri K.S. Netam, Joint Director, Farmers Welfare and Agricultural Development, Jabalpur Division, Shri RK Chandravanshi, Joint Director, Directorate of Agriculture, Government of Chhattisgarh, Raipur, Dr. P.S. Brahmanand, Principal Scientist, ICAR-B.J.P.P., Bhubaneswar, Dr. T.K. Das, Principal Scientist, Division of Agronomy, ICAR-IARI, New Delhi, Shri Pushparaj Tripathi, Village-Sukha, Tehsil-Panagar, District-Jabalpur and Shri Bal Govind Tiwari, Village-Natwara, Tehsil-Bargi, District-Jabalpur.

Following Special Invitees also participated in the IMC from the Directorate: Dr. Sushil Kumar, Principal Scientist, Dr. R. P. Dubey, Principal Scientist, Dr. Shobha Sondhia, Principal Scientist, Dr. V. K. Choudhary, Senior Scientist and Sh. M. S. Hedau, AF&AO.

At the outset, Mr. Sujeet Verma, Administrative Officer, ICAR-DWR, Jabalpur and Member Secretary, IMC welcomed the Chairman, Members of IMC and special invitees. Thereafter, Dr. P.K. Singh, Director (Act.), ICAR-DWR, Jabalpur and Chairman IMC welcomed all the members and special invitees of IMC. Dr. Singh further appraised the overview of the research activities and other administrative steps taken to improve the functioning of the Directorate. He also briefed about the historical background, mandate, networking and collaboration, farm facilities, infrastructure facility, lab renovation, discipline-wise staff strength, major research programmes and contract research/consultancy services. He listed a number of initiatives undertaken during 2018-19 for strengthening research, extension, training, educational, administrative, works, financial and other related activities of the Directorate.

The significant research findings of ICAR-DWR and AICRP-WM during 2018-19 were presented by Dr. V. K. Choudhary, Sr. Scientist (Agronomy). During this period, 15 externally funded projects/contracts were undertaken by the Scientists of the Directorate in addition to in house projects/activities. Sh. M.S. Hedau, Assistant Finance &

अनुबंध कार्य किये गये। सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी श्री एम. एस. हेडाऊ ने भा.कृ.अनु.प.–ख.अनु.नि., जबलपुर एवं अ.भा.स.अनु. प.–ख.प्र. के वित्त वर्ष 2018–19 (अगस्त 2019 तक) में आवंटित बजट एवं उपयोग के विवरण प्रस्तुत किये। सभी सदस्यों ने विभिन्न मदों के तहत बजट के कुशल उपयोग की सराहना की। उन्होंने सं. प्र.स. को यह भी बताया कि परिषद से चालू वित्त वर्ष में कुछ अतिरिक्त राशि जारी करने का अनुरोध किया गया है, ताकि नवनिर्मित किसान–सह–प्रशिक्षण छात्रावास के पीछे की ओर दीवारों के निर्माण इत्यादि का कार्य शुरू हो सके।

सं.प्र.स. के बैठक में सभी एजेंडों पर चर्चा की गई और सिफारिशों को अंतिम रूप दिया गया। अंत में, अध्यक्ष, सं.प्र.स. ने उल्लिखित किया कि बैठक में कई वैज्ञानिक, अनुसंधानीय, प्रशासनिक और वित्तीय मुद्दों पर गहन चर्चा की गई है तथा बैठक के परिणाम पर संतोष व्यक्त किया। सदस्य सचिव, सं.प्र.स. द्वारा बैठक में भागीदारी तथा बहुमूल्य टिप्पणी/सुझाव के लिये अध्यक्ष, सं.प्र.स. के सदस्यों एवं विशेष आमंत्रित सदस्यों का धन्यवाद ज्ञापित करने के साथ बैठक की समाप्ती हुई।



Accounts Officer presented the details of budget allocation and utilization in financial year 2018-19 and upto August, 2019 in respect of ICAR-DWR, Jabalpur and AICRP-WM. All members appreciated the efficient utilization of funds under different heads. He also informed the IMC that the Council has requested for release of some additional amount in the current financial year to undertake the work of building of walls at the back side of newly constructed Farmers-cum-training Hostel *etc.*

All the agendas of the IMC Meeting were discussed and recommendations were finalized. At the end, the Chairman, IMC mentioned that several scientific, research related, administrative and financial issues have been discussed thoroughly in the meeting and expressed satisfaction over the outcome of the meeting. The meeting ended with vote of thanks by the Member Secretary to the Chairman, members of IMC and special invitees for their participation and valuable contributions in the meeting.

14.2 संस्थान अनुसंधान समिति (आई.आर.सी) की बैठक

आईआरसी –2018 की कार्रवाई की गई सिफारिशों पर चल रहे अनुसंधान परियोजनाओं और कार्यों की प्रगति की समीक्षा के लिए 26–27 जून, 2019 को आईआरसी की बैठक बुलाई गई थी। इस बैठक में निदेशालय के सभी वैज्ञानिकों ने भाग लिया

बैठक डॉ. शोभा सोंधिया, सदस्य–सचिव द्वारा निदेशक और संस्थान अनुसंधान समिति (आईआरसी) के सभी सदस्यों के स्वागत के साथ शुरू हुई। प्रारंभिक टिप्पणी में, डॉ. पी.के. सिंह, निदेशक और अध्यक्ष, आईआरसी, ने नवंबर 2018 में खरपतवार अनुसंधान निदेशालय और भारतीय खरपतवार विज्ञान संस्था के सहयोग से गोल्डन जुबली सम्मेलन जैसे उस अवधि के दौरान कई आयोजनों के सफल आयोजन को साझा किया, उन्होंने प्रत्येक कार्यक्रम की मुख्य उपलब्धि पर भी प्रकाश डाला। आखिरी में उन्होंने व्यक्त किया कि हमने बहुत सारी शोध और विस्तार गतिविधियाँ कीं और विभिन्न अवसरों पर किसानों तक पहुँचे, फिर भी चुनौतियाँ अधिक हैं और हमें केवल इस छोटे समूह और सीमित संसाधनों से ही प्रबंधन करना है।

आईआरसी की सदस्य सचिव डॉ. शोभा सोंधिया ने आईआरसी 2018 की सामान्य सिफारिशों पर कार्रवाई रिपोर्ट पेश की। सामान्य सिफारिश पर कार्रवाई रिपोर्ट को अध्यक्ष द्वारा अनुमोदित किया गया था। बैठक में 2018–19 के दौरान वैज्ञानिकों द्वारा किए गए शोध कार्यों की समीक्षा की गई। अनुसंधान, शिक्षण,

14.2 Institute Research Committee (IRC) Meeting

The IRC meeting was convened on 26-27 June, 2019 to review the progress of ongoing research projects and actions taken on the recommendations of IRC-2018. The meeting was attended by all the scientists of the Directorate.

The meeting started with the welcome of the Director and all the members of Institute Research Committee (IRC) by Dr Shobha Sondhia, DWR in November 2018, throughout the year etc. He also highlighted salient achievement of each program. At last, he expressed that we did lot of research and extension activities and reached to the farmers at various occasion, still challenges are more and we need to manage from this small group and limited resources only. Dr P.K. Singh, Director and Chairman, IRC, shared successfully organization of several events during the period like Golden Jubilee Conference of ISWS in collaboration with DWR.

Dr. Shobha Sondhia, Member Secretary, IRC presented the action taken report on general recommendations of the IRC 2018. Action taken report on general recommendation was approved by the chairman. Research work carried out by scientists during 2018-19 was reviewed in the meeting. The achievements made in research, teaching, training and extension activities were thoroughly discussed and

प्रशिक्षण और विस्तार गतिविधियों में किए गए उपलब्धियों पर गहन चर्चा की गई और आगे सुधार के लिए सुझाव दिए गए। 2018–19 के दौरान मुख्य उपलब्धियों को व्यक्तिगत वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुत किया गया।

14.3 आई.आर.सी. की सिफारिशें

- वर्ष 2019–20 में चल रहे प्रोजेक्ट के आरपीपी–2 एवं वर्ष 2020 में पूर्व हो रहे प्रोजेक्ट के आरपीपी–3 निर्धारित तय समय पर प्रस्तुत किये जाये।
- विगत वर्ष की अपेक्षा कुल प्रकाशित अनुसंधान लेख कम है। सभी वैज्ञानिको को गुणवत्तापूर्ण अनुसंधान लेख उच्च नास रेटिड जनरल्स में प्रकाशित करने की सलाह दी गई।
- पीआई एवं को–पीआई को प्रोजेक्ट के उद्देश्य एवं प्रयोगो के अनुसार समाहित किया जाना चाहिए एवं इसका उल्लेख/ प्रस्तावित प्रस्ताव और आरपीपी में स्पष्ट रूप से होना चाहिए।
- वैज्ञानिको को एक आंतरिक परियोजना में मुख्य अनुसंधानकर्ता एवं तीन परियोजनाओ में सह–अनुसंधानकर्ता की अनुमति दी जानी चाहिए। इसके अलावा सभी वैज्ञानिको को कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रर्दशन प्रोजेक्ट से संबद्ध होना चाहिए जिसमें खरपतवार प्रबंधन तकनीको द्वारा मेरा गाँव मेरा गौरव कार्यक्रम के तहत फसलो की उत्पदकता एवं आय को बढाया जा सके। वैज्ञानिको की बाहरी वित पोषित प्रोजेक्ट हेतु प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।
- नवनियुक्त वैज्ञानिको को अनुमोदित प्रोजेक्ट के प्रयोगो पर अपनी अनुसंधान सहायता के साथ कृषि विस्तार गतिविधियों पर आवश्यकतानुसार सहायता करना चाहिए।
- वैज्ञानिकों के अनुसंधान प्रक्षेत्र प्रयोग चल रहे हैं उन्हें नियमित रूप से अपने प्रक्षेत्र प्रयोगो का भ्रमण करना चाहिए।
- कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण चल रहे स्थानों को दो वर्षो का चक्र पूरा होने पर बदल देना चाहिए।



14.3 खरपतवार प्रबंधन पर आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर और एआईसीआरपी के लिए पंचवार्षिक समीक्षा टीम

आईसीएआर ने खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर और अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना–खरपतवार प्रबंधन में 2012 से 2017 की अवधि के दौरान किए गए कार्यों की समीक्षा करने के लिए अपने पत्र क्रमांक: फा. सं. एनआरएम 14–16 / 2017–IA–II दिनांक 21.05. 2018 के तहत एक क्यूआरटी का गठन किया। इस समिति के

suggestions for further improvement were made. Salient achievements during 2018-19 were presented by individual scientists.

14.3 Recommendations of IRC

- Submit RPP-II of the ongoing projects for the period 2019-20 and RPP-III of the projects completing by 2020 in time within stipulated time period.
- This year, total numbers of research papers publication were less than last year. All the scientists are again advised to publish quality research paper in high NAAS rated journals.
- Inclusion of PI and Co-PI should be based on the objectives and experiments of the projects and it should be clearly mentioned in the proposal and RPPs.
- Scientists are allowed to take one in-house project as PI and three in-house projects as Co-PI. Apart from this all scientists should also be associated in ongoing project on, 'On-farm research and demonstration of weed management technologies for enhanced productivity and income "under MGMG programme. Scientists are encouraged to apply for outside funded projects."
- Newly joined scientists may take up experiments on approved projects and help research and extension activities as associate wherever required.
- Research field should be visited regularly by the scientists having field experiments.
- Locations for on-farm research trials should be changed after completion of two year cycles.

14.3 Quinquennial Review Team for ICAR-DWR and AICRP on Weed Management

The ICAR constituted a Quinquennial Review Team (QRT) vide its letter no: F.No. NRM/14-16/2017-IA-II dated 21.05.2018 under the Chairmanship of Dr. A.K. Singh, Former Deputy DG (NRM), ICAR and Former Vice Chancellor, RVSKVV, Gwalior to review the work done at the Directorate of Weed Research, Jabalpur and the All India Coordinated Research Project on Weed Management

अध्यक्ष डॉ. ए.के. सिंह, पूर्व डिप्टी डीजी (एनआरएम), आईसीएआर और पूर्व कुलपति, आरवीएसकेवीवी, ग्वालियर एवं अन्य सदस्य डॉ. आर.पी. सिंह, पूर्व निदेशक और डीन इंस्टीट्यूट ऑफ एग्री विज्ञान, बीएचयू; वाराणसी; डॉ. आर सिद्धारामप्पा, पूर्व डीन (पीजीएस) यूएएस, बेंगलुरु, कर्नाटक; डॉ. आरडी गौतम, पूर्व प्रोफेसर एवं विभाग प्रमुख, एंटोमोलॉजी आईसीएआर–आईएआरआई, नई दिल्ली; डॉ. मधुबन गोपाल, एमेरिटस साइंटिस्ट, एग्री रसायन डिवीजन, आईसीएआर–आईएआरआई नई दिल्ली; डॉ. परशुराम सामल पूर्व प्रमुख, सामाजिक विज्ञान प्रभाग, आईसीएआर–एनआरआरआई, कटक और डॉ. आरपी दुबे, प्रमुख वैज्ञानिक (एग्रोनॉमी) आईसीएआर–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर सदस्य सचिव के रूप में थे।

2019 में समीक्षा प्रक्रिया के दौरान क्यूआरटी ने एआईसीआरपी–डब्लूएम के विभिन्न केन्द्रों का दौरा किया, जैसे उदयपुर का फरवरी में, जम्मू का अप्रैल में जोरहाट का जुलाई में और आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर का अगस्त में । क्यूआरटी ने पिछले क्यूआरटी की सिफारिशों पर की गई कार्रवाई पर संतोष व्यक्त किया। आईसीएआर– डीडब्ल्यूआर

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान निदेशालय के समग्र प्रदर्शन के आधार पर, क्यूआरटी ने आईसीएआर–डीडब्ल्यूआर को 'उत्कृष्ट' दर्जा दिया। एआईसीआरपी–डब्लूएम के तहत आठ केंद्रों को "बहुत अच्छा", सात को "अच्छा" और दो को "औसत" के रूप में दर्जा दिया गया। खरपतवार विज्ञान में खोज योग्य मुद्दों की विविधता और जटिलता को ध्यान में रखते हुए, क्यूआरटी ने दृढ़ता से खरपतवार अनुसंधान निदेशालय को एक संस्थान में उन्नयन की सिफारिश की है और इसे 'इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ वीड साइंस' का नाम देने को कहा। क्यूआरटी ने एआईसीआरपी–डब्लूएम के कुल 23 समन्वय केंद्र प्रस्तावित किए हैं।



एक महत्वपूर्ण सिफारिश यह थी कि आधुनिक कटिंगएज फ्यूचरिस्टिक तकनीक जैसे रिमोट सेंसिंग, ड्रोन, सेंसर/रोबोटिक्स का उपयोग, चयनात्मक छिड़काव आदि को अनुसंधान कार्यक्रमों में शामिल किया जाए। नैनो–हर्बीसाइड्स, खरपतवार प्रबंधन में कृत्रिम बुद्धिमत्ता अनुप्रयोग, मिट्टी और पानी के साथ हर्बिसाइड इंटरैक्शन के मॉडलिंग के साथ–साथ उत्पन्न प्रौद्योगिकियों के पारिस्थितिक पद चिन्हों का अध्ययन भी किया जाना चाहिए।

क्यूआरटी की सिफारिशों को आईसीएआर की गवर्निंग बॉडी द्वारा 29–6–2020 को आयोजित 250वीं बैठक में अनुमोदित किया गया। अनुसंधान, प्रशासन, मानव संसाधन विकास, बुनियादी ढांचे के विकास पर इसकी सिफारिशें भविष्य में अत्याधुनिक खरपतवार अनुसंधान के लिए मार्ग प्रशस्त करेंगी।

during the period from 2012 to 2017. The members of the team were Dr. R.P. Singh Former Director & Dean Institute of Agri. Sciences, BHU, Varanasi; Dr. R. Siddaramappa, Former Dean (PGS) UAS, Bengaluru, Karnataka; Dr. R.D. Gautam, Ex-Professor and Head Division of Entomology ICAR-IARI, New Delhi; Dr. Madhuban Gopal Emeritus Scientist, Division of Agri Chemicals, ICAR-IARI New Delhi; Dr. Parshuram Samal Ex Head, Divison of Social Sciences, ICAR-NRRI, Cuttack and Dr. R.P. Dubey, Principal Scientist (Agronomy) ICAR-DWR, Jabalpur as the member secretary.

During the review process in 2019, the QRT visited different AICRPWM centers like Udaipur in February, Jammu in April, Jorhat in July and ICAR-DWR in August. The QRT expressed satisfaction on the action taken on the recommendations of the previous QRT.

Based on the overall performance of the Directorate during the reporting period, the QRT rated ICAR-DWR as "Outstanding". Under AICRP-WM, eight centres were rated as very good, seven as good and two as average. Considering the diversity and complexity of researchable issues in weed science, QRT strongly recommended up-gradation of the Directorate of Weed Research to an institute by the name of "Indian Institute of Weed Science". QRT proposed a total of 23 coordinating centres of the AICRP-WM.

One of the important recommendation was to adopt modern cutting edge futuristic techniques like remote sensing, use of drones, sensors/ robotics, selective spraying should be included in the research programmes. Novel Approaches like nano-herbicides, artificial intelligence application in weed management, modeling of herbicide interactions with soil and water along with ecological footprints of the technologies generated should be studied.

The recommendations of the QRT were approved by the Governing Body of ICAR in its 250th meeting held on 29-6-2020. Its recommendations on research, administration, human resource development, infrastructure development will pave the way for cutting edge research in weed science.

15 कार्यक्रमों का आयोजन
EVENTS ORGANISED

क्र. Sl	कार्यक्रम / बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
1	निदेशालय के 31वें स्थापना दिवस का आयोजन Celebration of 31st Foundation Day of Directorate	22 अप्रैल, 2019 22 April, 2019
2	कृषि विस्तार सेवाओं के इनपुट डीलरों (DAESI) के लिए फसलों में खरपतवार प्रबंधन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन Training organized on 'Weed Management in Field Crops for Agricultural Extension Services for Input Dealers (DAESI)'	02 मई, 2019 02 May, 2019
3	सालीबाडा, बरगी क्षेत्र में किसान संगोष्ठी का आयोजन Kisan Sangoshti organized at Salibada, Bargi Locality	21 मई, 2019 21 May, 2019
4	आई.एस.डब्लू.एस. के कार्यकारी निकाय के नव–निर्वाचित सदस्यों की मीटिंग Meeting of newly-elected Members of Executive Body of ISWS	27 मई, 2019 27 May, 2019
5	विश्व योग दिवस का आयोजन Celebration of International Yoga Day	21 जून, 2019 21 June, 2019
6	अनुसूचित जाति उप–योजना के अंतर्गत रैपुरा, पनागर में कृषि इनपुट वितरण कार्यक्रम Distribution of Agriculture Input under Scheduled Caste Sub Programme at Raipura, Panagar	22 जून, 2019 22 June, 2019
7	अनुसूचित जाति उप–योजना के अंतर्गत पिपरिया, पनागर में कृषि इनपुट वितरण कार्यक्रम Distribution of Agriculture Input under Scheduled Caste Sub Programme at Pipariya, Panagar	24 जून, 2019 24 June, 2019
8	संस्थान अनुसंधान समिति (आई.आर.सी) की बैठक Institute Research Committee (IRC) Meeting	26–27 जून, 2019 26-27 June, 2019
9	अनुसूचित जाति उप–योजना के अंतर्गत बड़खेरी, पनागर में कृषि इनपुट वितरण कार्यक्रम Distribution of Agriculture Input under Scheduled Caste Sub Programme at Badkheri, Panagar	28 जून, 2018 28 June, 2019
10	अनुसूचित जाति उप–योजना के अंतर्गत डुंगारिया, कटंगी में कृषि इनपुट वितरण कार्यक्रम Distribution of Agriculture Input under Scheduled Caste Sub Programme at Dungariya, Katangi	06 जुलाई, 2019 06 July, 2019
11	अनुसूचित जाति उप–योजना के अंतर्गत सुहजनी, मझौली में कृषि इनपुट वितरण कार्यक्रम Distribution of Agriculture Input under Scheduled Caste Sub Programme at Suhajani, Majhouli	07 जुलाई, 2019 07 July, 2019
12	स्वतत्रंता दिवस का आयोजन Celebration of Independence Day	15 अगस्त, 2019 15 August, 2019
13	निदेशालय में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का शुभांरम्भ Inaguration of *Parthenium* Awareness Programme at Directorate	16 अगस्त, 2019 16 August, 2019
14	क्यू.आर.टी. बैठक का आयोजन Organized QRT Meeting	16–17 अगस्त, 2018 16-17 August, 2018
15	कुंडम में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन *Parthenium* Awareness Programme organized at Kundam	17 अगस्त, 2019 17 August, 2019
16	फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के अंतर्गत गांव गुलेदा, पानागर क्षेत्र में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन *Parthenium* Awareness Programme organized at Guleda, Panagar locality under Farmer FIRST Programme	19 अगस्त, 2019 19 August, 2019
17	निदेशालय में गाजरघास जागरूकता प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन *Parthenium* Awareness Training Programme organized at Directorate	20 अगस्त, 2019 20 August, 2019
18	*मेरा गांव मेरा गौरव* कार्यक्रम के अंतर्गत भिंडारी, पनागर क्षेत्र में गाजरघास जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन *Parthenium* Awareness Programme organized at Bhindari locality Panagar under *Mera Gaon Mera Gaurav* Programme	21 अगस्त, 2019 21 August, 2019

क्र. Sl.	कार्यक्रम / बैठक Event/Meeting	दिनांक Date
19	नवोदय विद्यालय, बरगी, जबलपुर में गाजरघास जागरूकता सप्ताह समापन समारोह का आयोजन *Parthenium* Awareness Week Programme concluded at Navodaya Vidhyalya, Bargi, Jabalpur	22 अगस्त, 2019 22 August, 2019
20	स्वच्छता ही सेवा पखवाड़े ''सिंगल यूज प्लास्टिक वेस्ट'' के अंतर्गत बैनर का प्रदर्शन तथा शपथ कार्यक्रम का आयोजन Display of Banner of "Single use Plastic Waste" and Taking Oath under *Swachhta Hi Seva Pakhwada*	11 सितम्बर, 2019 11 September, 2019
21	हिंदी दिवस का आयोजन Hindi Diwas organized	14 सितम्बर, 2019 14 September, 2019
22	हिंदी पखवाडा के दौरान विभन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन Different Competitions organized during Hindi Pakwada	15–26 सितम्बर, 2019 15-26 September, 2019
23	संस्थान प्रंबधन समिति की अठाईसवीं बैठक का आयोजन Organized XXVIII Institute Management Committee (IMC) Meeting	18 सितम्बर, 2019 18 September, 2019
24	स्वच्छता ही सेवा ''सिंगल यूज प्लास्टिक वेस्ट'' के अंतर्गत निदेशालय के परिसर में साफ–सफाई का कार्य Cleaning/sweeping and weeding work at Campus of Directorate under *Swachhata Hi Seva* "Single use Plastic Waste" campaign	21 सितम्बर, 2019 21 September, 2019
25	निदेशालय में मृदा विज्ञान विभाग, जवाहर लाल नेहरु कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर द्वारा सी.ए.एफ.टी. प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन Directorate organized CAFT training programme by Department of Soil Science, JNKVV Jabalpur at Directorate	25 सितम्बर, 2019 25 September, 2019
26	हिंदी पखवाड़ा के समापन समारोह का आयोजन Valedictory function of Hindi Pakhwada organised	28 सितम्बर, 2019 28 September, 2019
27	गाँव एंव शाला स्तर पर स्वच्छता जागरूकता रैलियों का आयोजन Organized of rallies to generate Awareness under *Swachhata Hi Seva*	01 अक्टूबर, 2019 01 October, 2019
28	विंग्स कॉन्वेंट विद्यालय, जबलपुर में 'स्वच्छता ही सेवा' कार्यक्रम का आयोजन Organized a programme under *Swachhata Hi Seva* at Wings Convent School, Jabalpur	02 अक्टूबर, 2019 02 October, 2019
29	सतर्कता जागरूकता सप्ताह का आयोजन Vigilance Awareness Week observed	28 अक्टूबर से 02 नवम्बर, 2019 28 Oct. to 02 Nov., 2019
30	एकता दिवस का आयोजन Unity Day organized	31 अक्टूबर, 2019 31 October, 2019
31	बाल दिवस का आयोजन Children Day organized	14 नवम्बर, 2019 14 November, 2019
32	शासकीय गृह विज्ञान महाविद्यालय, जबलपुर के स्नातक और स्नातकोत्तर विद्यार्थियों का शैक्षिणक भ्रमण Educational visit of UG and PG students of Govt. Home Science College, Jabalpur	15 नवम्बर, 2019 15 November, 2019
33	माता गुजरी महिला महाविद्यालय, जबलपुर के विद्यार्थियों का शैक्षिणक भ्रमण Educational visit of students of Mata Gujri Mahila Mahavidyalaya, Jabalpur	23 नवम्बर, 2019 23 November, 2019
34	साम्प्रदायिक सौहार्द सप्ताह तथा झंड़ा दिवस का आयोजन Observed 'Communal Harmony Campaign Week' and Flag Day	19-25 नवम्बर, 2019 19-25 November, 2019
35	संविधान दिवस का आयोजन Constitution Day organized	26 नवम्बर, 2019 26 November, 2019
36	''तिलहन और दलहन के बेहतर उत्पादन हेतु उन्नत खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों'' पर 8 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन Organized 8 days training programme on "Improved Weed Management Technologies for Sustainable Oilseeds and Pulse Production"	11–18 दिसम्बर, 2019 11-18 December, 2019
37	स्वच्छता पखवाड़ा के दौरान विभन्न कार्यक्रमों का आयोजन Organised different programmes during *Swachhata Pakhwada*	16–31 दिसम्बर, 2019 16-31 December, 2019
38	किसान दिवस का आयोजन Celebration of *Kisan Diwas*	23 दिसम्बर, 2019 23 December, 2019



निदेशालय के स्थापना दिवस के अवसर पर उद्‌बोधन देते हुए मुख्य अतिथि डॉ. पी.के. बिसेन, कुलपति, ज.ने. कृ.वि.वि. जबलपुर

Address by Dr. P.K. Bisen, VC, JNKVV, Jabalpur on the occassion of Foundation Day of the Directorate.



निदेशालय में दिनांक 21.06.219 को आयोजित अन्तर्राष्ट्रीय योग दिवस कार्यक्रम का दृश्य

A view of International Yoga Day organised at the Directorate dated 21.06.2019.



गाजरघास जागरूकता सप्ताह 16–22 अगस्त 2019 कार्यक्रम में भाग लेते निदेशक महोदय एवं निदेशालय के सदस्यगण

Participation of staff of the Directorate during *Parthenium* Awareness Week, 16-22, August 2019.



गाजरघास जागरूकता सप्ताह के अवसर पर आयोजित कार्यक्रम में गाजरघास खाने वाले कीड़ों का कृषकों को वितरण।

Distribution of *Parthenium* eating Mexican beetle to farmers on the occassion of *Parthenium* Awareness Week.



गाजरघास जागरूकता सप्ताह के अवसर पर नवोदय विद्यालय, बरगी के विद्यार्थियों को प्रजेन्टेशन द्वारा बताते हुये वैज्ञानिक

On the occasion of *Parthenium* Awareness Week, scientists informing students of Navodaya Vidhyalaya, Bargi.



दिनांक 17–19 अगस्त 2019 को निदेशालय में आयोजित क्यू.आर.टी. की बैठक का दृश्य

QRT meeting at the Directorate on 17-19 August, 2019.



स्वतंत्रता दिवस के अवसर पर ध्वजारोहण

Hosting of Flag on Independence Day.



सद्‌भावना दिवस के अवसर पर साम्प्रदायिक सद्‌भावना शपथ दिलाते हुए निदेशक डॉ. पी.के. सिंह एवं अधिकारी कर्मचारीगण

Oath ceremony on the occasion of Communal Harmony Day.



राष्ट्रीय एकता दिवस के अवसर पर संबोधित करते हुए डॉ. आर.पी. दुबे, प्रधान वैज्ञानिक

Address by Dr. R.P. Dubey on the occasion of National Unity Day.



साम्प्रदायिक सद्‌भाव अभियान सप्ताह एवं झंडा दिवस के अवसर पर डॉ. आर.पी. दुबे, प्रधान वैज्ञानिक संबोधित करते हुए

Address by Dr. R.P. Dubey on the occasion of Communal Harmony Day and Flag Day.



संविधान दिवस के अवसर पर मंचासीन डॉ. आर.पी. दुबे, प्रधान वैज्ञानिक एवं सुजीत कुमार वर्मा, प्रशासनिक अधिकारी

A view of Constitution Day.



दिनांक 16–31 दिसम्बर 2019 स्वच्छता पखवाड़ा के दौरान जनजागृति कार्यक्रम में उपस्थित कृषक समुदाय

Farmers during Awareness Programme under *Swachhata Pakhwada.*



गांधी जयंती पर स्वच्छता अभियान के दौरान विंग्स कान्वेंट स्कूल, जबलपुर के सहयोग से निदेशालय द्वारा आयोजित जन–चेतना रैली

Awareness rally organised by the Directorate in association with wing Convent School on the occasion of Gandhi Jayanti.



'स्वच्छता ही सेवा' कार्यक्रम के तहत निदेशक द्वारा निदेशालय के कर्मचारियों को शपथ दिलाते हुए

Oath taking by the staff during *Swachhata Hi Seva* Pragramme.



'स्वच्छता ही सेवा' कार्यक्रम के तहत ग्राम मनकेड़ी प्राथमिक शाला में कूड़ेदान प्रदान करते हुए निदेशालय के वैज्ञानिक

Distribution of dustbins during *Swachhata Hi Seva* Programme.



दिनांक 18 सितम्बर 2019 को आयोजित 28वीं संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक का दृश्य

28th Institute Management Committee meeting.



फार्मर फर्स्ट प्रोग्राम के अंतर्गत निदेशालय द्वारा ग्राम बरोदा–पनागर में खेत दिवस का आयोजन

Field Day organised under Farmers' First Programme.



सतर्कता जागरूकता सप्ताह के अवसर पर डॉ. आर.पी. दुबे, सतर्कता अधिकारी द्वारा कर्मचारीगण को शपथ दिलाते हुए

Observation of oath ceremony on Vigilence Awareness Week.



निदेशालय में आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में प्रशिक्षार्थियों से परिचर्चा करते हुए निदेशक एवं वैज्ञानिकगण

Discussion by Director and scientists with trainees during Training Programme organised at the Directorate.



निदेशालय में भ्रमण हेतु पधारे महाविद्यालय की छात्राओं को संबोधित करते हुए डॉ. वी.के. चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक

Address by Dr. V.K. Choudhary to girls of Mata Gujari Women College.



माता गुजरी महिला महाविद्यालय, जबलपुर की छात्राओं के निदेशालय में शैक्षणिक भ्रमण का दृश्य

Educational visit by girls of Mata Gujari Woman College



भा.कृ.अनु.प. के अंतर संस्थानिक खेल प्रतियोगिता में निदेशालय के उत्कृष्ट प्रदर्शन करने पर खेल टीम को संबोधित करते हुए निदेशक महोदय

Director addressing playing team for their excellent performance during Inter-Instituteional game tournament.



हिन्दी राजभाषा कार्यशाला में चर्चा करते हुए श्री मनोज कुमार, हिन्दी प्रभाग, भा.कृ.अनु.प., नई दिल्ली

Discussion by Shri Manoj Kumar, Hindi Division, ICAR, New Delhi.



निदेशालय में आयोजित हिन्दी दिवस के अवसर पर वर्ष भर हिन्दी में कार्य करने हेतु शपथ लेते हुए स्टाफ सदस्य

Taking oath by the staff to work in Hindi on the occasion of *Hindi Pakhwada*.

16 बैठकों, संगोष्ठियों और कार्यशालाओं में भागीदारी
PARTICIPATION IN MEETINGS, SEMINARS AND WORKSHOPS

डॉ. पी.के. सिंह

- इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर (छत्तीसगढ़), विधान चंद्र कृषि विश्वविद्यालय, कल्याणी, (पश्चिम बंगाल) एवं ओडिशा कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय भुवनेश्वर (ओडिशा) का 12–18 मार्च, 2019 के दौरान भ्रमण किया एवं अ.भा.स.अनु.परि.–ख.प्र. में चल रहे अनुसंधान/विस्तार गतिविधियों की समीक्षा की।
- भाकृअनुप–केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल में ''केन्द्रीय पठार एवं पहाड़ी क्षेत्र के कृषि विकास के मुद्दो'' पर 22–23 अप्रैल, 2019 के दौरान आयोजित दो दिन की कार्यशाला में भाग लिया।
- कृषि विज्ञान केन्द्र, जबलपुर एवं सिवनी क्रमशः में 15 मई एवं 21 मई, 2019 को आयोजित एसएसी बैठक में भाग लिया।
- कृषि एवं किसान कल्याण निदेशालय, म.प्र. सरकार, भोपाल द्वारा ''जलवायु परिवर्तन के तहत स्थायी कृषि के लिए भविष्य की रणनीति'' पर 5 जून, 2019 को आयोजित राज्य स्तरीय कार्यशाला में भाग लिया।
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में 16–17 जुलाई, 2019 के दौरान आयोजित डीडीजी (एनआरएम) की अध्यक्षता में संस्थान समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- जबलपुर के पनागर तहसील में 22–23 अगस्त, 2019 के दौरान आयोजित किसान मेला सह संगोष्ठी मे भाग लिया एवं खरपतवार प्रबंधन के महत्व पर व्याख्यान दिया।
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में 26–27 अगस्त, 2019 के दौरान आयोजित माननीय राज्य मंत्री कृषि एवं किसान कल्याण, भारत सरकार की अध्यक्षता में मध्यप्रदेश और छत्तीसगढ़ के भा.कृ.अनु.परि., रा.कृ.वि.वि., रा.वि. कृषि/बागवानी/पशु चकित्सा/पशुपालन/मत्स्य पालन, गैर सरकारी संगठनों, उद्यमियों आदि ने सहभागिता बैठक में भाग लिया।
- राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर में 5–6 सितम्बर, 2019 के दौरान आयोजित तकनीकी सलाहकार समिति (टीएसी) बैठक में भाग लिया।
- नानाजी देशमुख पशु चिकित्सा विज्ञान विश्वविद्यालय, जबलपुर द्वारा 10–12 सितम्बर, 2019 के दौरान आयोजित ''किसानों की आय दोगुनी करने के लिए रणनीति तैयार करने'' पर प्रशिक्षण–सह–कार्यशाला में एक वक्ता के रूप में भाग लिया।
- खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना, महाराणा प्रताप कृषि प्रौद्यागिकी, उदयपुर (राजस्थान) का 3–5 अक्टूबर, 2019 के दौरान भ्रमण किया एवं चल रहे अनुसंधान/विस्तार गतिविधियों की समीक्षा की।
- असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट में 15–17 अक्टूबर, 2019 के दौरान आयोजित अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान

Dr. P. K. Singh

- Visited Indira Gandhi Krishi Vishwa Vidhyalaya, Raipur (C.G.), Bidhan Chandra Krishi Vishwa Vidhyalaya, Kalyani (W.B.) and Odisha University of Agriculture & Technology, Bhubaneswar (Odisha) during 12-18 March, 2019 and reviewed the ongoing research/extensions activities of AICRP-WM.
- Participated in two days workshop on "Agricultural development issues of central plateau and hill region" on 22-23 April, 2019 at ICAR- CIAE, Bhopal.
- Attended SAC meeting of Krishi Vigyan Kendra Jabalpur and Seoni on 15 May and 21 May, 2019, respectively.
- Participated in state level workshop on 'Future strategies for sustainable agriculture under changing climatic situation' organized by Directorate of Agriculture and Farmers Welfare, M.P. Government on 5 June, 2019 at Bhopal.
- Attended Institute Review Meeting under the Chairmanship of DDG (NRM), ICAR held on 16-17 July, 2019 at National Agricultural Science Complex, New Delhi.
- Attended two days Farmers Fair cum Sangosthi organized by IFFCO during 22-23 August, 2019 at Panager Tehsil of Jabalpur and delivered lecture on Importance of Weed Management.
- Attended Interaction meet of ICAR, SAUs, State Deptt. Of Agriculture/Horticulture/Veterinary/ Animal Husbandry/Fisheries, NGOs, entrepreneurs etc. of Madhya Pradesh and Chhattisgarh under the Chairmanship of Hon'ble MOS, Agriculture and Farmer's Welfare, Govt. of India held on 26-27 August, 2019 at National Agricultural Science Complex, New Delhi.
- Participated in meeting of Technical Advisory Committee (TAC) of State Forest Research Institute, Jabalpur on 5-6 September 2019.
- Participated as a speaker in 3 days training cum workshop on "Formulation of strategies for doubling the farmers income" on 10-12 September, 2019 at Nanaji Deshmukh Veterinary Science University, Jabalpur.
- Visited All India Co-ordinated Research Project-Weed Management, Maharana Pratap University of Agricultural & Technology, Udaipur (Rajasthan) during 3-5 October, 2019 and reviewed the research /extension activities thereof.
- Organized and participated in Annual Review Meeting of All India Coordinated Research Project on Weed Management held on 15-17 October, 2019 at AAU, Jorhat

परियोजना खरपतवार प्रबंधन की वार्षिक समीक्षा बैठक में भाग लिया एवं 'किसान–वैज्ञानिक–उद्योग के लोगों के बीच' एक तकनीकी सत्र की अध्यक्षता भी की।

- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में 30 अक्टूबर–01 नवम्बर, 2019 के दौरान आयोजित अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना समीक्षा समिति की सिफारिश के कार्यान्वयन को अंतिम रूप देने के लिए महानिदेशक, भा.कृ.अनु.परि. के अंतर्गत अध्यक्षता बैठक में भाग लिया।
- राज्य थर्मल पॉवर स्टेशन, सारणी (म.प्र.) का 19–20 नवम्बर, 2019 के दौरान भ्रमण किया एवं जलीय खरपतवारों के प्रबंधन पर चल रही परामर्श परियोजना की समीक्षा की।
- भाकृअनुप, राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में 25–26 नवम्बर, 2019 के दौरान आयोजित डीडीजी, एनआरएम की अध्यक्षता में प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विभाग संस्थानों की इएफसी प्रस्तुति की प्रारंभिक बैठक में भाग लिया।
- इंदिरा गांधी राष्ट्रीय जनजातीय विश्वविद्यालय, अमरकटंक, (म.प्र.) में 08 दिसम्बर, 2019 को आयोजित वैज्ञानिक सलाहकार समिति बैठक में भाग लिया।

डॉ. सुशील कुमार

- राष्ट्रीय पादप स्वास्थ्य प्रबंधन संस्थान हैदराबाद और स्टर्लिंग विश्वविद्यालय (यूके) द्वारा 9 एवं 10 अप्रैल 2019 में 'दक्षिण पूर्व एशियाई देशों में खाद्य सुरक्षा हेतु आक्रमणकारी खरपतवारों को रोकने के लिए प्रारंभिक चेतावनी और तैयार प्रतिक्रिया प्रणाली विकसित करना' के ऊपर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- भाकृअनुप–राष्ट्रीय भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु (भारत) में 24 से 27 जुलाई 2019 के दौरान आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 'बागवानी में पौध संरक्षण–प्रगति एवं चुनौतियां' में भाग लिया।
- भाकृअनुप–राष्ट्रीय मृदा संरक्षण एवं भूमि उपयोग नियोजन ब्यूरो में 9–10 अगस्त 2019 के दौरान आयोजित क्षेत्रीय समिति की बैठक में भाग लिया।
- दक्षिण–एशिया इंटरनेशनल राइस रिसर्च इंस्टीट्यूट, नई दिल्ली (भारत) द्वारा चंडीगढ़ में 26 अगस्त 2019 में आयोजित 'प्रेसीजन एग्रोनॉमी, मशीन लर्निंग और आईसीटी आधारित टूल्स के माध्यम से चावल आधारित प्रणाली का लचीलापन और उत्पादन बढ़ाने' पर आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।
- कुचिंग, सारावाक, मलेशिया में 03–06 सितंबर, 2019 के दौरान 27वें एशियाई–पैसिफिक खरपतवार विज्ञान सोसायटी के अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट में 15–16 अक्टूबर, 2019 के दौरान आयोजित 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना' की 26वीं वार्षिक समीक्षा बैठक में भाग लिया।

(Assam) and Chaired one technical session on 'Farmers-Scientist-Industry people interaction'.

- Attended meeting under the Chairmanship of DG, ICAR to finalize the implementation of All India Co-ordinated Research Project-Weed Management Review Committee recommendation held at NASC, New Delhi during 30 October-01 November, 2019.
- Visited state thermal power station, Sarni (M.P.) and reviewed the ongoing consultancy project on management of aquatic weeds during 19-20 November, 2019.
- Attended preliminary meeting of EFC presentation of Natural Resource Management Division Institutes under the Chairmanship of DDG, NRM, held at National Agricultural Science Complex ICAR, New Delhi during 25-26 November, 2019.
- Attended Scientific Advisory Committee meeting at Indira Gandhi National Tribal University, Amarkantak, (MP) on 08 December, 2019.

Dr. Sushil Kumar

- Attended workshop on "Protecting Food Security in South-East Asian Countries by Developing Early warning and Ready Response System for Invasive Weed Incursions", 9-10 April 2019, Organized by National Institute of Plant Health Management, Hyderabad, India with Sterling University, Scotland (UK).
- Attended International Conference on "Plant Protection in Horticulture: Advances and Challenges", 24-27 July 2019, ICAR-Indian Institute of Horticultural Research, Bengaluru, India.
- Attended 'Regional Committee Meeting' at National Buero of Soil Survey and Land Use Planning , Nagpur during 9-10 August, 2019.
- Attended workshop on 'Enhancing Resilience and Productivity of Rice Based System through Precision Agronomy, Machine Learning and ICT Based Tools, organized by South Asia International Rice Research Institute, New Delhi, India 26 August 2019, in Chandigarh, Punjab, India.
- Attended 27th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on "Weed Science for Sustainable Agriculture and Environment" 03-06 September, 2019, Kuching, Sarawak, Malaysia.
- Attended XXVI Annual Review Meeting of 'All India Co-ordinating Research Project-Weed Management' during 15-16 October 2019 at AAU Jorhat.

- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में 31 अक्टूबर, 2019 के दौरान आयोजित 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना' की समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- उष्णकटिबंधीय वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर में वार्षिक अनुसंधान सलाहकार बैठक में दिनांक 05 नवंबर, 2019 को भाग लिया।
- हैदराबाद, तेलंगाना (भारत) में 11 से 14 नवंबर 2019 के दौरान आयोजित अंतर्राष्ट्रीय पादप संरक्षण कांग्रेस (आईपीपीसी –2019) 'खाद सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के लिए जलवायु परिवर्तन के लिए फसल संरक्षण' में भाग लिया।
- डीडीजी, एनआरएम में 25 नवम्बर, 2019 के दौरान भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की एसएफसी/ईएफसी की बैठक मे भाग लिया।
- केरल कृषि विश्वविद्यालय, त्रिशूर में 12 दिसंबर, 2019 को 'कुट्टनाड क्षेत्र में जलकुंभी प्रबंधन' बैठक में भाग लिया।

डॉ. आर.पी. दुबे

- शेर–ए–काश्मीर यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेस एण्ड टेक्नालाजी, जम्मू में 20–22 अप्रैल, 2019, असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट में 9–10 जुलाई एवं खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में 17–20 अगस्त, 2019 को आयोजित पंचवर्षीय समीक्षा बैठकों में भाग लिया।
- खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना की 'वार्षिक समूह बैठक' दिनांक 15–16 अक्टूबर, 2019 को असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट में आयोजित बैठक में भाग लिया।

डॉ. शोभा सोंधिया

- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में 08–09 जुलाई, 2019 के दौरान आयोजित 'चयापचयः कृषि विज्ञान में प्रणाली जीव विज्ञान दृष्टिकोण की खोज' बैठक में भाग लिया।
- कुचिंग, सारावाक, मलेशिया में 03–06 सितंबर, 2019 के दौरान 27वें एशियाई–पैसिफिक खरपतवार विज्ञान सोसायटी के अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया।
- असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट, भारत में 15–16 अक्टूबर, 2019 के दौरान आयोजित 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना' की 26वीं वार्षिक समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिसर, नई दिल्ली में 31 अक्टूबर, 2019 के दौरान आयोजित 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना' की समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- डीडीजी, एनआरएम में 25 नवम्बर, 2019 के दौरान भाकृअनुप–खरपतवार अनुसंधान निदेशालय की एसएफसी/ईएफसी की बैठक मे भाग लिया।
- विधान चन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, कल्याणी, पश्चिम बंगाल में 28 नवंबर से 01 दिसम्बर, 2019 को आयोजित 'एग्रीस्किल्स फॉर कन्चर्जेन्स इन रिसर्च, इंडस्ट्री एंड लाइवलीहुड' पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।

- Attended All India Co-ordinating Research Project on Weed Management 'AICRPs Review Meeting' at National Agricultural Science Complex, New Delhi on 31 October, 2019.
- Attended the Research Advisory Meeting at Tropical Forest Research Institute, Jabalpur on 05 November, 2019.
- Attended International Plant Protection Congress (IPPC-2019) "Crop Protection to Outsmart Climate Change for Food Security & Environment Conservation" 11-14 November, 2019 Hyderabad, Telangana, India.
- Attended a meeting on SFC/EFC of ICAR-DWR organized by DDG, NRM on 25 November 2019.
- Attended meeting at Kerala Agricultural University, Thrissur on 'Management of Water Hyacinth in Kuttanad area' on 12 December, 2019.

Dr. R.P. Dubey

- Attended QRT meeting at Sher Kashmir University of Agricultural Science and Technology, Jammu during 20-22 April, 2019; AAU, Jorhat during 09-10 July, 2019 and ICAR-DWR during 17-20 August, 2019.
- Attended the 'Annual Group Meeting' of All India Co-ordinated Research Project-Weed Management during 15-16 Oct, 2019 at AAU, Jorhat.

Dr. Shobha Sondhia

- Attended a meeting on 'Metabolomics: exploring the system biology approach in agricultural sciences' at NASC Complex, New Delhi w.e.f. 8-9 July 2019.
- Attended International conference of '27th Asian Pacific Weed Science Society Conference', 3-6 September 2019 , Kuching, Sarawak, Malaysia.
- Attended and Organized 'XXVI Annual Review Meeting of All India Co-ordinated Research Project-Weed Management' during 15-16 October 2019 at AAU Jorhat.
- Attended 'All India Co-ordinated Research Project Review Meeting' at National Agricultural Science Complex New Delhi on 31 October, 2019.
- Attended a meeting on SFC/EFC of ICAR-Directorate of Weed Research DWR organized by DDG, NRM on 25 November 2019.
- Attended International Seminar on 'Agriskills for Convergence in Research, Industry and Livelihood' at BCKV, Kalyani, West Bengal w.e.f. 28 November to 01 December, 2019.
- Attended International Conference on 'Research, Industry and Livelihood' at BCKV, Kalyani, West Bengal w.e.f. 28 November to 1 December 2019.

डॉ. वी.के. चौधरी

- 4 मई, 2019 को भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान भोपाल में 'किसान बायोटेक हब' की बैठक में भाग लिया।
- कृषि विज्ञान केन्द्र, छतरपुर (खजुराहो) में 27 जुलाई, 2019 को कृषि विज्ञान केन्द्र की 26वीं जोनल कार्यशाला में भाग लिया।
- 4–6 अगस्त 2019 को अम्लाहा सिहोर और होशंगाबाद के किसान बायोटेक हब भागीदारो की बैठक में भाग लिया।
- 1–3 अक्टूबर 2019 को 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजनाए तमिलनाडु एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी कोयंबटूर एवं यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेज, बेंगलुरु केन्द्र की निगरानी की।
- असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट, भारत में 15–16 अक्टूबर, 2019 के दौरान आयोजित 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना' की 26वीं वार्षिक समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- 29 नवम्बर 2019 को भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल में आयोजित किसान बायोटेक हब की समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- हैदराबाद, तेलंगाना में 11–14 नवंबर, 2019 के दौरान आयोजित अंतर्राष्ट्रीय प्लांट प्रोटेक्शन कांग्रेस (आईपीपीसी–2019) में कीटनाशक प्रतिरोध प्रबंधन के सत्र में (खाद्य सुरक्षा और पर्यावरण संरक्षण के लिए बाह्य जलवायु परिवर्तन के लिए फसल संरक्षण) भारत में हर्बिसाइड को बाधित करने वाले एएलएस को *साइपरस डिफॉर्मफॉर्मिस* बायोटाइप्स में प्रतिरोध का मूल्यांकन में भाग लिया।

Dr. V.K. Choudhary

- Attended "Kisan-biotech Hub Partners Meeting" at ICAR- Central Institute of Agricultural Research, Bhopal on 4 May, 2019.
- Presentation made on "Weed management technologies for Doubling farmer's income (DFI)" during 26th Zonal Workishop of KVKs at KVK Chhattarpur (Khajuraho) on 27 July, 2019.
- Attended 'Kisan-biotech' hub partners meeting at Amlaha, Sehore and Hoshangabad on 4-6 August, 2019.
- Monitored the All India Co-ordinated Research Project-Weed Management, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore and UAS, Bengaluru centre on 1-3 October, 2019.
- Attended 'XXVI Annual Review Meeting of 'All India Coordinated Research Project on Weed Management' during 15-16 October, 2019 at Assam Agriculture University, Jorhat, India.
- Attended 'Kisan-biotech Hub' Review Meeting' at ICAR-CIAE, Bhopal on 29 November, 2019.
- Oral presentation on "Evaluation of resistance in *Cyperus difformis* biotypes to ALS inhibiting herbicide in India" in the session of Pesticide resistance management at International Plant Protection Congress (IPPC-2019) "Crop Protection to Outsmart Climate Change for Food Security & Environmental Conservation" 11-14 November, 2019 Hyderabad, Telangana, India.

डॉ. योगिता घरडे

- असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट, भारत में 15–16 अक्टूबर, 2019 के दौरान आयोजित 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना' की 26वीं वार्षिक समीक्षा बैठक में भाग लिया।
- नई दिल्ली, भारत में 'सतत विकास के लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए कृषि बदलाव के आंकड़े' विषय पर 18–21 नवम्बर, 2019 के दौरान आयोजित कृषि सांख्यिकी पर आंठवा अंतर्राष्ट्रीय सम्मलेन में भाग लिया।
- आई.आई.टी. बॉम्बे, मुंबई में 'भारत और सांख्यिकी विज्ञान में नवाचार 2019' विषय पर 27–30 दिसंबर, 2019 के दौरान आयोजित अंतर्राष्ट्रीय भारतीय सांख्यिकी संघ के सम्मलेन में भाग लिया।

Dr. Yogita Gharde

- Attended XXVI Annual Review Meeting of 'All India Coordinated Research Project on Weed Management' during 15-16 October, 2019 at Assam Agriculture University, Jorhat, India.
- Participated in Eighth International Conference on Agricultural Statistics on 'Statistics for Transformation of Agriculture to Achieve the Sustainable Development Goals' during 18-21 November, 2019 at New Delhi, India.
- Participated in International Indian Statistical Association Conference on 'Innovations in India and Statistical Sciences 2019' during 27-30 December, 2019 at IIT, Bombay, Mumbai, India.

डॉ. दिबाकर घोष

- असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट, असम में 15–16 अक्टूबर, 2019 को आयोजित 'अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन परियोजना' की 26वी वार्षिक समीक्षा बैठक मे भाग लिया।
- विधान चंद्र कृषि विश्वविद्यालय, कल्याणी, पश्चिम बंगाल में 28 नवंबर से 01 दिसम्बर, 2019 को आयोजित एग्रीस्किल्स फॉर कन्वर्जेन्स इन रिसर्च, इंडस्ट्री एंड लाइवलीहुड पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।

डॉ. सुभाष चंद्र

- विधान चन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, कल्याणी, पश्चिम बंगाल में 28 नवंबर से 01 दिसम्बर, 2019 को आयोजित 'एग्रीस्किल्स फॉर कन्चर्जेन्स इन रिसर्च, इंडस्ट्री एंड लाइवलीहुड' अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया।

इंजी. चेतन सी.आर.

- 4 मई, 2019 को भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान भोपाल में 'किसान बायोटेक हब' की बैठक में भाग लिया।
- 26–28 जुलाई 2019 को खजुराहो के कृषि विज्ञान केन्द्र में '26वीं जोनल कार्यशाला' में भाग लिया।
- 4–6 अगस्त 2019 को अम्लाहा सिहोर और होशंगाबाद के 'किसान बायोटेक हब' भागीदारों की बैठक में भाग लिया।
- 3–5 अक्टूबर 2019 को 'खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजनाए' महाराणा प्रताप यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर प्रौद्योगिकी, उदयपुर केन्द्र की बैठक में भाग लिया।
- 13 से 19 अक्टूबर 2019 में असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहट में आयोजित '26वी खरपतवार प्रबंधन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसन्धान परियोजना की वार्षिक समीक्षा बैठक' में भाग लिया।
- 29 नवम्बर 2019 को भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय कृषि अभियांत्रिकी संस्थान, भोपाल में आयोजित 'किसान बायोटेक हब' की समीक्षा बैठक में भाग लिया।

डॉ. दीपक पवार

- भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंध अकादमी, हैदराबाद में 26–27 जुलाई, 2019 के दौरान आयोजित 'कृषि में जैव सूचना विज्ञान' पर राष्ट्रीय कार्यशाला में भाग लिया।
- विधान चन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, कल्याणी, पश्चिम बंगाल में 28 नवम्बर से 01 दिसम्बर, 2019 के दौरान आयोजित अनुसंधान, उद्योग और लाइवलीहुड (एसीआरआईएल) में परिवर्तन के लिए एग्रिस्किल्स पर सीडब्ल्यूएसएस अंतर्राष्ट्रीय संगोष्टी में भाग लिया।

Dr. Dibakar Ghosh

- Participated in "XXVI Annual Review Meeting of All India Coordinated Research Project on Weed Management held on 15-16 October, 2019 at AAU, Jorhat, Assam.
- Attended International Seminar on 'Agriskills for Convergence in Research, Industry and Livelihood (ACRIL)' held at Bidhan Chandra Agricutural University, Kalyani, West Bengal from 28 November to 01 December, 2019.

Dr. Subhash Chander

- Attended International Seminar on 'Agriskills for Convergence in Research, Industry and Livelihood (ACRIL)' held at Bidhan Chandra Agricutural University, Kalyani, West Bengal from 28 November to 01 December, 2019.

Er. Chethan C.R.

- Attended 'Kisan-biotech Hub' Partners Meeting at at ICAR-Central Institute of Agricultural Engineering IAE, Bhopal on 4 May, 2019
- Attended 26th Zonal Workshops' of Krishi Vigyan Kendras at Khajuraho on 26-28 July, 2019.
- Attended 'Kisan-biotech Hub' Partners Meeting at Amlaha, Sehore and Hoshangabad on 4-6 August, 2019.
- Attended meeting of 'All India Co-ordinated Research Project-Weed Management, Maharana Pratap University of Agricultural & Technology, Udaipur (Rajasthan)' centre on 3-5 October, 2019.
- Attended '26th All India Co-ordinated Research Project-Weed Management Annual Review Meeting (ARM)' held at Assam Agricultural University, Jorhat on 13-19 October, 2019.
- Attended 'Kisan-biotech Hub' review Meeting at ICAR-Central Institute of Agricultural Institute IAE, Bhopal on 29 November, 2019.

Dr. Deepak Pawar

- Attended National Workshop on 'Bioinformatics in Agriculture' held at ICAR-National Academy of Agricultural Research Managment, Hyderabad during 26-27 July, 2019.
- Attended CWSS International Seminar on 'Agriskills for Convergence in Research, Industry & Livelihood (ACRIL)' held Bidhan Chandra Agricutural University, Kalyani, West Bengal from 28 November to 01 December, 2019.

17 अखिल भारतीय समन्वित खरपतवार प्रबंधन अनुसंधान परियोजना का सारांश
Summary of All India Coordinated Research Project on Weed Management

निदेशालय के अर्न्तगत 17 नियमित और 6 स्वैच्छिक केन्द्र देश के विभिन्न राज्यों में स्थित कृषि विश्वद्यिालय के माध्यम से विभिन्न फसलों, फसल प्रणाली और गैर फसलीय क्षेत्रों में खरपतवार प्रबंधन हेतु अनुसंधान कार्य कर रहे है। वर्ष 2019 के दौरान दिये गये मुख्य अनुसंधानीय उपलब्धियाँ निम्नानुसार है :

डब्लू पी 1: विविध फसल प्रजातियों में टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन तकनीकियों का विकास

- लुधियाना में विभिन्न जुताई और अवशेष प्रबंधन पद्धतियों के अर्न्तगत गेहूं में शून्य जुताई से *फेलेरिस माइनर* की संख्या और शुष्क भार फसल अवशेष के साथ और अवशेष के बिना पारंपरिक जुताई की तुलना में कम पायी गयी, जबकि चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों में इसके विपरीत पाया गया। धान–गेहूं फसल प्रणाली में मोलबोर्ड हल के साथ धान के अवशेष शामिल करने के बाद बोए गए गेहूं में *फेलेरिस माइनर* का खरपतवार बीज बैंक धनत्व उच्चतम पाया गया।
- पंतनगर में विभिन्न फसल पद्धतियों में से गेहूं की अधिकतम उपज और लाभ : लागत अनुपात (3.2) धान की सीधी बुबाई करने के बाद बोने पर अवशेष के बिना या *सिसबेनिया* के समावेश से पायी गयी। जबकि धान की सार्थक उच्चतम उपज, लाभ : लागत अनुपात (2.0) और शुद्ध लाभ पारंपरिक रोपित धान में शून्य गेहूं की शून्य जुताई के बाद बोने में फसल अवशेष रखने के साथ *सिसबेनिया* के समावेश से पाया गया। खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों से एकीकृत खरपतवार प्रबंधन करने पर धान की अधिकतम उपज एवं लाभ : लागत अनुपात पायी गयी।
- जोरहट में संरक्षण खेती के अर्न्तगत धान–सरसों हरी खाद–फसल प्रणाली में, धान में पारंपरिक जुताई (सीधी बुवाई व धान) की तुलना में न्यूनतम जुताई (सीधी बुवाई व धान) और पांरपरिक जुताई (रोपित धाने) में धान की उपज में सार्थकता के साथ बढोत्तरी दर्ज की गई। न्यूनतम जुताई (सीधी बुवाई धान) में फास्फेट घोलने वाले बेक्टीरिया, *एजोटेबेक्टर* और *एजोस्पिरिलस* की संख्या में अधिक बढोत्तरी दर्ज की गई, लेकिन रोपित धान की कटाई पर इनकी संख्या में गिरावट दर्ज की गई।
- उदयपुर में मक्का–गेहूं–मूंग संरक्षित कृषि के अर्न्तगत फसल प्रणाली में, खरीफ मक्का में जुताई और अवशेष प्रबंधन उपचार द्वारा कुल खरपतवार धनत्व (बुवाई के 60 दिन पश्चात्) मक्का (शून्य जुताई)–गेहूं (शून्य जुताई)–मूंग (शून्य जुताई) में उच्चतम पाया गया और मक्का (पारंपरिक जुताई)–गेहूं (पारंपरिक जुताई)–परती में सबसे कम पाया गया। खरपतवार प्रबंधन उपचार द्वारा मक्के के दानों और भूसे में सार्थक वृद्धि खरपतवारों के नियंत्रण के द्वारा दर्ज की गयी। अंकुरण पूर्व एट्राजिन 500 ग्रा/हे तदोपरान्त टेम्बोट्रियोन 125 ग्रा/हे बुवाई के 21 दिन बाद प्रयोग से अधिकतम गेहूँ के दानों और भूसा की उपज दर्ज की गयी जो कि एट्राजिन 500 ग्रा/हे (अंकुरण पूर्व) एवं हाथ

This Directorate coordinates its network programme, through All India Coordinated Research Project on Weed Management (AICRP-WM) which has 17 regular centres at SAUs and 6 voluntary centres all over the India in different agro-climatic zones of the country. During 2019, main achievement were as follows:

WP 1: Development of sustainable weed management practices in diverfied cropping system

- Under different tillage and residue management practices in population density and dry weight of *P. minor* was lower in zero till wheat with or without residue compared to conventional tillage, while, it was reverse in case of broad-leaved weeds. In rice-wheat system, the wheat sown after incorporation of rice residue with mouldboard plough had significantly lower density of *P. Minor* while wheat sown using CT after removing rice residues had highest density of *P. minor* in soil seed bank at Ludhiana
- Among the different establishment methods, wheat grain yield and B: C ratio (3.2) was highest under conventional wheat after direct-seeding of rice without residue and *Sesbania* incorporation at Pantnagar. Whereas, significantly highest grain yield of rice was achieved under conventional transplanting of rice followed by zero tillage wheat along with residue and *Sesbania* incorporation by achieving highest net return as well as B:C ratio (2.0). Among weed management practices, IWM achieved maximum grain yield and B:C ratio in rice.
- The grain yield of rice of the system significantly increased under MT (DSR) and CT (TR) compared to CT (DSR) at Jorhat under rice-mustard-green manure cropping system under conservation agriculture. Higher phosphate solubilising bacteria, azotobacter and azospirillum population were observed under MT (DSR) and then there was an increasing trend in the population which declined at harvesting of transplanted rice.
- In maize-wheat-greengram cropping system under conservation, the tillage and residue management treatments, total weed density at 60 DAS attained highest with the treatment, maize (ZT)-wheat (ZT)-greengram (ZT) and lowest with maize (CT)-wheat (CT) – fallow at Udaipur in maize (*Kharif*). Significant increase in grain and stover yield of maize was recorded with weed management treatments. Highest grain yield and stover yield were obtained by controlling weeds with application of atrazine 500 g/ha PE *fb* tembotrione 125 g/ha PoE at 21 DAS which was at par with application of atrazine 500 g/ha as PE with hand weeding (IWM). In wheat, among tillage and residue

द्वारा निंदाई समतुल्य दर्ज की गई। गेहूं में, जुताई एवं अवशेष प्रबंधन उपचारों से बुवाई के 60 दिन बाद कुल खरपतवार धनत्व मक्का (पांरपरिक जुताई)–गेहूं (शून्य जुताई)–मूंग (शून्य जुताई) से कम पाया गया।

- अकोला के कछारी भूमि में सोयाबीन–गेहूं–मूंग फसल चक्र में, दो बार टाईन हैरो और एक बार ब्लेड हैरो (पांरपरिक जुताई) के बदले में रोटो–टिल (न्यूनतम जुताई) और जीरो–टिल (शून्य जुताई) के संयोजन से अंकुरण पूर्व शाकनाशी तदोपरान्त अंकुरण पश्चात् शाकनाशी के संयोजन के उपयोग करने से मृदा के भौतिक गुणधर्म फलस्वरूप फसल उत्पादकता में बढ़ोत्तरी के साथ आर्थिक सुरक्षा पायी गई।
- कपास की सार्थक उच्चतम बीच उपज शून्य जुताई अवशेष के साथ पायी गई, जबकि कपास की सार्थक उच्चतर बीज उपज हाथ द्वारा 20, 40 और 60 दिन (बुवाई के पश्चात्) के बराबर पायी गई। लेकिन यह पेंडीमेथालिन 900 ग्रा/हे तदोपरान्त क्विजालोफाप–इथाईल 50 ग्रा/हे+पाइरीथियोबेक–सोडियम 62.5 ग्रा/हे अंकुरण पश्चात् (टैंक मिक्स) तदोपरान्त हाथ द्वारा 60 दिन (बुवाई के पश्चात्) के समतुल्य पाई गई। मूंग की सार्थक उपज शून्य जुताई कपास–मूंग फसल चक्र में आंनद में पायी गई।
- भुवनेश्वर में, धान–टमाटर–भिण्डी फसल कार्बनिक चक्र में 1/3 अनुसंशित नत्रजन मात्रा गोबर की खाद ढेंचा और नीमकेक *एजोस्पीरिलयम* + पी.एस.बी. तदोपरान्त जैविक खाद का एक ही अनुपात में गोबर की खाद, वर्मी कम्पोस्ट और नीम केक + *एजोटोबेक्टर* + पी.एस.बी. के उपयोग द्वारा टमाटर और भिण्डी में धान, टमाटर के फलों और भिण्डी की अधिकतम उपज के साथ आरईवाई 28 टन/हे प्रति वर्ष पायी गई।
- ग्वालियर में, जैविक मक्का–आलू–मूंग फसल प्रणाली में मृदा सूर्यकिरण प्लास्टिक मल्च द्वारा तदोपरान्त सूर्याकरण एवं हाथ द्वारा एक निराई करने पर आलू में खरपतवारों की संख्या कम पायी गई और 88% खरपतवार नियंत्रण दक्षता के साथ बेहतर खरपतवार नियंत्रण पाया गया।
- हैदराबाद में, भिण्डी–गाजर जैविक फसल प्रणाली में पाली शीट (25 माइक्रोन्स) + अंतः पंक्ति में हाथ द्वारा बुवाई के 30 दिन बाद निराई या कल्चरल प्रेक्टिस यांत्रिक वीडिग बुवाई के 20 और 40 दिन पश्चात् और पुआल का मल्च (5 टन/हे) तदोपरान्त अतः पंक्ति में निराई और स्टेल सीड बैड तदोपरान्त हाथ द्वारा बुवाई के 20 और 40 दिन बाद निराई करने पर भिण्डी में खरपतवारों पर प्रभावशाली नियंत्रण पाया गया। गाजर में, पुआल मल्च (5 टन/हे)+अंतः पंक्तियों में निराई बुवाई के 30 दिन बाद करने पर खरपतवारों में प्रभावशाली नियंत्रण के साथ गाजर के कंदो की उच्चतर उपज दर्ज की गई।
- जम्मू में, बासमती धान–ब्रोकोली–*सिसबेनिया* (हरीखाद) जैविक फसल प्रणाली में धान के पुआल का मल्च (6 ट/हे) + एक बार रोपण के 30 दिन पश्चात् ब्रोकोली की सार्थक उपज अन्य

management treatment, total weed density at 60 DAS attained highest with the maize (CT)-wheat (ZT)-greengram (ZT) and lowest in maize (ZT+R)-wheat (ZT+R)- greengram (ZT).

- In soybean-wheat-greengram, use of two harrowing by tyne harrows and a blade harrow (CT) instead of roto-till (MT) and zero-till (ZT) in combination with pre-emergence herbicide *fb* post-emergence herbicide application (WM) not only improves the physical properties of soil but provided added productivity and economic security in vertisols at Akola.
- Significantly the highest seed cotton equivalent yield was achieved under zero tillage with residue whereas, significantly higher seed cotton equivalent yield was achieved under HW at 20, 40 and 60 DAS but it was at par with pendimethalin 900 g/ha PE *fb* quizalofop-ethyl 50 g/ha + pyrithiobac-sodium 62.5 g/ha PoE (tank mix) *fb* HW at 60 DAS. Significantly higher seed yield of greengram was achieved under zero tillage in cotton-greengram cropping system at Anand (Gujarat).
- Application of 1/3 recommended dose of N each through FYM, dhaincha and neemcake alongwith azospirillum + PSB to rice followed by same proportion of organics through FYM, vermicompost and neem cake + *Azotobacter* + PSB (T3) to tomato and lady's finger in rice-tomato-lady's finger system resulted in the maximum grain yield of rice, fruit yield of tomato and lady's finger with REY of 28 t/ha/yr in rice-tomato-okra system under organic cropping at Bhubaneswar.
- In organic maize -potato – greengram cropping system, the weeds population was less in soil solarization plots done with plastic mulch *fb* soil solarization with one hand weeding in potato and resulted better control of weeds with 88% WCE at Gwalior.
- At Hyderabad, under okra-carrot under organic cropping system mulching with polysheet (25 microns) + HW in the inter row at 30 DAS proved effective followed by cultural practice involving mechanical weeding at 20 & 40 DAS and staw mulch (5t/ha) *fb* intra row weeding and SSB preparation *fb* HW at 20 & 40 in okra. In carrot, straw mulch 5 t/ha + intra row weeding at 30 DAS providedd effective weed control and higher root yield of carrot.
- In Jammu the highest weed control efficiency (WCE) was recorded in paddy straw mulch (6 t/ha) +1 hand weeding at 30 DAT alongwith significantly higher curd

उपचारों की तुलना में उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता के साथ दर्ज की गई। धान में स्टेल सीड बेड+रोपण के 30 दिन बाद हाथ द्वारा निराई करने पर उच्चतम खरपतवार नियंत्रण दक्षता के साथ लाभः लागत अनुपात खरपतवारों के नियंत्रण हेतु जैविक कृषि के लिये उपयुक्त पाया गया।

- जोरहट में, कार्बनिक खेती के अन्तर्गत चाय की हरी पत्तियों की उजप बायोडिग्रेडेबल फिल्म मल्चिंग से सभी पत्ती तोड़ने के चरणो में खरपतवारों के नियंत्रण हेतु प्रभावकारी पायी गई।
- त्रिशूर में, हल्दी–लोबिया जैविक फसल प्रणाली में, पॉलीथीन शीट का मल्च उपयोग करने पर खरपतवारों की वृद्धि पर प्रभावकारी नियंत्रण पाया गया। जैविक मल्चों में घास की कतरनों और नारियल के पत्तों द्वारा मल्च करने पर रोपण के 90 और 135 दिन पर खरपतवारों के शुष्क भार में बहुत ही ज्यादा कमी पायी गई। पॉलीथीन शीट का मल्च करने पर सबसे अधिक कंदो की उपज और लाभः लागत अनुपात पायी गयी।
- बेंगलुरू में, 20 और 40 दिन बाद दो बार हाथ द्वारा निराई बुवाई करने पर फॉक्सटेल बाजरा की उच्चतर सार्थक उपज दर्ज की गई जो कि स्टेल सीड बेड+इन्टर कल्टीवेशन दो बार बुवाई के 25 और 45 दिन बाद या इन्टरकल्टीवेशन बुवाई के 25 दिन के बाद + एक बार बुवाई के 45 दिन बाद के समतुल्य थी।
- उदयपुर और भुवनेश्वर में, मक्का में द्विपत्रीय खरपतवारों का धनत्व और अधिकतम दानों की उपज एट्राजिन 500 ग्रा/हे शीघ्र अंकुरण पश्चात् तदोपरान्त टेम्बोट्रायन 120 ग्रा/हे+बुवाई के 40 दिन बाद हाथ द्वारा निराई करने पर सांख्यिकी रूप से एट्राजिन 500 ग्रा/हे शीघ्र अंकुरण पश्चात् टोप्रामाजोन 25.2 ग्रा/हे तदोपरान्त हाथ द्वारा बुवाई के 40 दिन बाद और मेनुअल वीडिग 15 और 35 दिन बुवाई के बाद के समतुल्य पाया गया।

डब्लू पी 2: जलवायु परिवर्तन के दौर में खरपतवारों में परिवर्तन प्रबंधन एवं खरपतवारनाशी प्रतिरोधक क्षमता

- गुजरात के विभिन्न भागों में *अर्जीमोन मेक्सीकाना* का तीव्र संक्रमण देखा गया। गेहूं में *फ्यूमेरिया पार्वीफ्लोरा* नाम का एक नया खरपतवार उत्तर गुजरात के क्षेत्रों में दर्ज किया गया।
- असम राज्य में चौड़ी पत्ती वाले एक नये खरपतवार *निकान्ड्रा फाईसालोआइड्स* का विस्तार तिनसुकिया जिले के जोरहट तक बढ़ गया है। *एसट्रेसी फाकूटेटिव, अक्मेला ब्राचीग्लोसा* और *अक्मेला अपोजिटीफोलिया वेराइटी अपोसीफोलिया* की पूरे देश में नई वर्गीकणात्मक रिपोर्ट दर्ज की गई और *अक्मेला रेडीकांस वैरा. डेबिलिस* और *अक्मेला यूलीजिनोसा* नये खरपतवार दर्ज किये गये।
- पालमपुर में, सोयाबीन की फसल में एक नया खरपतवार *फेनाक्स हरटस/फेनाक्स ऐंगोस्टीफोलियस* पाया गया जो कि सम्भवतः प्रायोगिक क्षेत्र में गोबर खाद लाये जाने के कारण

yield of broccoli than rest of treatments in basmati rice-broccoli-*Sesbania* (green manure) organic cropping system at Jammu. In rice, stale seedbed + one hand weeding at 30 DAT reecorded highest weed control efficiency along with highest benefit cost ratio thus found suitable for weed control in organic farming.

- At Jorhat, green leaf yield of tea under organic management was found to be the highest at all the plucking stages in case of bio-degradable film mulching due to its effective management of weeds.
- Mulching with polythene sheet controlled weed growth effectively under turmeric- cowpea organic cropping system. Among organic mulches, mulching with grass clippings and coconut fronds reduced weed dry matter production to the greatest extent at 90 and 135 days after planting. Highest rhizome yield and B:C ratio were obtained on mulching with polythene sheet at Thrissur.
- Seed yield of foxtail millet was significantly higher in hand weeding at 20 and 40 DAS and on par with stale seed bed technique + intercultivation twice at 25 & 45 days after sowing and followed by intercultivation at 25 days after sowing + 1 hand weeding at 45 days after sowing at Bengaluru.
- The lowest dicot weed density and maximum seed yield was recorded with early post-emergence application of atrazine 500 g/ha *fb* tembotrione 120 g/ha + HW at 40 DAS in maize which was statistically at par with early post-emergence application of atrazine 500 g/ha with topramazone 25.2 g/ha *fb* hand weeding at 40 DAS (4.48 t/ha) and two manual weeding at 15 & 35 DAS at Udaipur and Bhubaneswar.

WP 2: Weed dynamics and management under the regime of climate change and herbicide resistance

- High weed intensity of *Argemone mexicana* infestation was observed in different parts of Gujarat. *Fumeria parviflora*, a new weed in wheat crop in north Gujarat zone was recorded during survey work.
- A newly appeared broad-leaved weed *Nicandra physaloides* has extended its distribution from Tinsukia district to Jorhat district. Asteraceae, *Acmella brachyglossa* and *Acmella oppositifolia* var. *opposifolia* were the new taxonomic report for the entire country. *Acmella radicans* var. *debilis* and *A. uliginosa* were new record for the state Assam.
- New weeds *Phenax hurtus/Phenax angustifolius* were found in soybean in Palampur owing to use of FYM in

पहुँचा। आडु के बाग में *अल्टरनेन्थरा फिलोज्योराइड्स* और *असचीनोमीन इंडिका* और *फाइजेलिस मिनिमा* का सोयाबीन की फसल में अत्याधिक प्रकोप पाया गया।

- पूर्वी विदर्भ के अकोला में *हिपटिस सुओवियोलेन्कस* का प्रकोप रोड के किनारे देखा गया। पश्चिमी विदर्भ जिले में *कसकुटा* का भारी प्रकोप कृषको के कुछ खेतों में सोयाबीन और अरहर की फसलों में देखा गया, जिसकी प्रभावकारी खरपतवार प्रबंधन की आवश्यकता है।
- बेलगावी जिले के पीरावड़ी गांव में (निप्पानी से 8.5 कि.मी. चिकोडी की ओर) मक्का, मूंगफली और परती जगहों में *इथूलिया ग्रासीलिस* 4 हेक्टेयर क्षेत्र में पाया गया।
- *सीलोसिया अर्जेन्शिया* की गंभीर समस्या भुवनेश्वर में सभी क्षेत्र के अपलेन्ड क्षेत्रों में बढ़ रही है। उत्तर पूर्वी घाट क्षेत्रो में *कसकुटा चिनेन्सिस* को मुख्य परजीवी खरपतवार के रूप में नाईजर की फसल में पाया गया।
- एक नये खरपतवार की प्रजाति *कोडीर्चला* महबूब नगर के काठुरमण्डल जिले में पायी गई और जिसे *सोलेनम मेलोन्गाना* के रूप में पहचाना गया।
- पंजाब में, *फेलेरिस माइनर* की संख्या में कृषको के खेतो में मध्यम से उच्च स्तर तक की प्रतिरोधक क्षमता सल्फोसल्फ्यूरॉन, क्लोडीनाफॉप, पीनोक्साडेन और मीजोसल्फ्यूरॉन+ आयोडोसल्फ्यूरॉन के प्रति पायी गई के प्रति प्रतिरोधकता नही पायी गयी। जीआर 50 वेल्यूस ने *फेलेरिस माइनर* की उच्च स्तर की प्रतिरोधकता को पक्का किया जो कि गेहूं में आमतौर पर उपयोग दिये जाने वाले शाकनाशियों द्वारा खरपतवार नियंत्रण हेतु की गई थी।
- टेक्सोनामिक और फाइटो–जियोग्राफिक्स के मूल्यांकन के आधार पर *स्पीलान्थस* के 10 टेक्सा आठ प्रजातियों के रूप में भारत में पहचान किये गये जो कि *अक्मेला* से संबंधित है।

डबल्यू पी 3: फसलीय और गैर फसलीय क्षेत्रों में समस्याकारक खरपतवारों का जैव विज्ञान और प्रबंधन

- भुवनेश्वर में, सल्फोसल्फ्यूरॉन 25 ग्रा/हे रोपण के 30 दिन बाद तदोपरान्त 25 ग्रा/हे रोपण के 60 दिन बाद *औरोबैंकी*/पौधो की सबसे कम संख्या और कुल खरपतवार घनत्व रोपण के 60 और 90 दिनों बाद दर्ज किया गया।
- हिसार में, टमाटर के फलो की अधिकतम उपज इथाक्सीसल्फ्यूरॉन 50 ग्रा/हे रोपण के 60 और 90 दिनो के बाद करने पर *औरोबैंकी* के नियंत्रण के साथ दर्ज की गई जो कि सल्फोसल्फ्यूरॉन उपचार के समतुल्य पायी गयी।
- उदयपुर में, बैंगन में, इथाक्सीसल्फ्यूरॉन का दो बार प्रयोग 20 ग्रा/हे रोपण के 45 दिन बाद तदोपरान्त 15 ग्रा/हे रोपण के 90 दिन बाद करने पर *औरोबैंकी* का नियंत्रण प्रभावकारी पाया गया और बैंगन के उपज में 11.1% उपज कृषक पद्धति की तुलना में अधिक दर्ज की गई।

experimental field. Severe infestation of *Alternanthera philoxeroides* in peach orchard, *Aeschynomene indica* and *Phasalis minima* was also observed in soybean crop.

- At Akola, heavy infestation of *Hyptis suoveolens* (Ran Tulas) was observed along the road sides in Eastern Vidarbha. Heavy infestation of *Cuscuta* was observed in some pocket on farmers field on soybean and pigeonpea crop particularly in western Vidarbh districts. which needs effective weed management technology.
- The *Ethulia gracilis* weed was noticed in Peerawadi village (8.5 km from Nippani towards Chikkodi) (16°24.213'N, 74°26.948'E 619m) Nippani, Belgavi district in maize and groundnut crop and fallow land in about 4 hectare areas.
- *Celosia argentea* is observed to be a severe problem in almost all parts of the state and invading mostly the upland areas at Bhubaneswar. *Cuscuta chinensis* was found to be a major parasitic weeds in the niger crop in the North eastern ghat zone.
- One new weed species found in Kodicherla village of Kothur mandal of Mahabubnagar district and identified as *Solanum melongena* var. *insanum* (L.).
- In Punjab, *Phylaris minor* populations from farmers' field showed moderate to higher level of resistance to sulfosulfuron, clodinafop, pinoxaden and/or mesosulfruon + iodosulfuron, however, no resistance to pre-mix of clodinafop plus metribuzin was recorded. GR_{50} values confirmed presence of high levels of resistance in *P. minor* to herbicides commonly used for its control in wheat.
- On the basis of taxonomic and phyto-geographic assessment, 10 taxa of *Spilanthes* under eight species have been recognized in India that belonged to *Acmella*.

WP 3: Biology and management of problem weeds in cropped and non-cropped areas

- At Bhubaneswar, application of sulfosulfuron 25 g/ha at 30 DAT *fb* 25 g/ha at 60 DAT recorded lowest number of *Orobanche*/plant and lowest total weed density at 60 and 90 DAP
- At Hisar, maximum fruit yield was recorded in tomato, with for control of *Orobanche*, with use of ethoxysulfuron 50 g/ha at 60 and 90 DAP, and it was at par with sulfosulfuron treatments.
- At, Udaipur, application of ethoxysulfuron twice i.e. 20 g/ha at 45 DAT followed by 15 g/ha at 90 DAT proved effective in reducing the *Orobanche* infestation and increasing brinjal yield by 11.1 % over farmers practice.

- हैदराबाद में, नीम केक 200 किग्रा/हे तदोपरान्त ग्लायफासेट 30 ग्रा/हे *औरोबेंकी* के संक्रमण के नियंत्रण हेतु प्रभावी पाया गया। पॉलीथीन शीट की मल्चिंग से *औरोबैंकी* का अंकुरण देर से कम होना पाया गया।
- आंनद में, सल्फोसल्फ्यूरॉन 25 ग्रा/हे रोपण के 45 दिन बाद तदोपरान्त 50 ग्रा/हे रोपण के 90 दिन बाद और सल्फोसल्फ्यूरॉन 50 ग्रा/हे रोपण के 60 दिन बाद प्रयोग से *औरोबैंकी* के प्ररोह में न्यूनतम वृद्धि के साथ टमाटर के फलों की संख्या उच्चतर दर्ज की गई।
- ग्वालियर में, बुवाई के बाद पेन्डीमेथालिन 1.0 किग्रा/हे का शीघ्र प्रयोग करने से तीन कटाई के साथ सबसे अधिक चारा, बीज उपज एवं इमेजाथापायर 40 ग्रा/हे पहली कटाई के बाद+पुनः आखिरी कटाई के बाद प्रयोग करने पर *कसकुटा रिफलेक्सा* पर प्रभावी नियंत्रण पाया गया साथ ही चारा की कुल उपज 74 ट/हे व बीज उत्पादन 248 किग्रा/हे प्राप्त हुआ सर्वाधिक लाभः लागत अनुपात पेन्डीमेथालिन 1.0 किग्रा/हे के उपयोग से पाया गया।
- त्रिशूर में, प्रेटिलाक्लोर + बेनसल्फ्यूरॉन–मिथाईल तदोपरान्त सायहैलोफाफ व्यूटाइल+पेनुक्जालुम तदोपरान्त हाथ द्वारा निराई दोनो उपचार में बुवाई के 30 और 60 दिन पश्चात् करने पर *सेसिओलेपिस इन्ट्रप्टा* का शुष्क भार कम पाया गया और खरपतवार नियंत्रण दक्षता उच्चतम पायी गयी। इसके साथ ही दानों और चारे की उच्चतम उपज एवं लाभः लागत अनुपात प्राप्त किया गया।
- ग्वालियर में, मुरैना के दो बड़े तालाब पिलुआ डैम और मुरैना ताल में जलकुंभी के नियंत्रण हेतु *निओक्टिना ब्रूची* कीटों को वर्ष 2016 में छोड़ने के पश्चात् नियंत्रण पाया गया।

डब्लू पी 4: पर्यावरण में प्रदूषकों एवं शाकनाशी अवशेषो का अपघटन, निगरानी व शमन

- लुधियाना में, इमाजेथापायर का अपघटन मृदा के पी.एच. और तापमान के साथ सकारात्मक रूप से और मृदा के कार्बनिक पदार्थो के साथ नकारात्मक रूप से सहसंबंधित पाया गया। सोखने की क्षमता के कारण एलएमडब्लूसीबी और टीआरएच जल से इमाजेथापायर और इमाजामाक्स के निष्कासन के लिए बेहतर पाये गये। बिसपायरीबेक–सोडियम की हाफ लाईफ धान की भूसी और इसके बायोचार से संशोधित मृदा में कम पायी गयी एवं इसकी मात्रा 23.1 से 28.6 और 7.5 से 18.4 दिनो तक क्रमशः अपरिवर्तित और संशोधित मृदा में पायी गयी।
- 75% से अधिक टेम्बोट्रायोन का मृदा में अपघटन 60,120 और 240 ग्रा/हे की दर से प्रयोग करने के 15 दिनो में होना पाया गया। कांगड़ा जिले में मेटसल्फ्यूरान के अवशेष धान में और क्लोडिनाफाप के अवशेष गेहूं में कृषको के खेतो से फसल की

- At Hyderabad, neem cake 200 kg/ha *fb* glyphosate 30 g/ha was effective in controlling *Orabanche* infestation. Mulching with polysheet delayed emergence and lowered the incidence of *Oranbanche*.
- At Anand, minimum *Orobanche* shoots and higher tomato yield was recorded under sulfosulfuron 25 g/ha at 45 DATP *fb* 50 g/ha at 90 DATP and sulfosulfuron 50 g/ha at 60 DATP fb 50 g/ha at 90 DATP.
- At Gwalior, early post-emergence application of pendimethalin 1.0 kg/ha produced higher fodder yield with total three cuts and seed yield and application of imazethapyr 40 g/ha after 1st cut + again applied after last cut were also found effective to control the *Cuscutta reflexa* and other weeds with 74 t/ha fodder yield and 248 kg/ha seed yield. The B:C ratio was also high with the use of pendimethalin 1.0 kg/ha.
- At Thrissur, *Sacciolepis interrupta* dry matter production was lowest and weed control efficiency was highest with pretilachlor + bensulfuron-methyl followed by cyhalofop-butyl + penoxsulam followed by hand weeding at both 30 and 60 days after sowing. Highest grain and straw yields as well as B:C ratio were also obtained with this treatment.
- At Gwalior, insects *Neochetina bruchi* has controlled water hyacinth in two large ponds namely Pilua dam, Morena and Taal (pond) of Morena after its introduction in 2016.

WP 4: Monitoring, degradation and mitigation of herbicide residues and other pollutants in the environment

- At Ludhiana, dissipation of imazethapyr was positively correlated with soil pH and temperature and negatively correlated with soil organic matter. Amongst the studied adsorbents, LMWCB and TRH were superior for the removal of imazethapyr and imazamox from water in terms of adsorption and desorption capacity. Half-life of bispyribac-sodium decreased in rice husk and its biochar amended soils and ranged from 23.1 to 28.6 days and 7.5 to 18.4 days in unamended and amended soil, respectively.
- More than 75% applied tembotrione at 60, 120 and 240 g/ha dissipated from soil within 15 days after herbicide application. The residues of metsulfuron-methyl in rice and clodinafop in wheat were found BDL from the

कटाई के उपरान्त लिए गये नमूनो में शाकनाशी अवशेष आपेक्षित स्तर से कम पाये गये।

- हैदराबाद और पालमपुर में बिसपायरीबेक–सोडियम का अवशेष मृदा, धान के दानों एवं धान के पुआल में कटाई उपरान्त लिये गये नमूनो में 0.01 पी.पी.एम. से नीचे पाये गये।
- एट्राजिन का अवशेष मृदा के नमूनो, मक्का के दानो और भूसे को कटाई उपरान्त एकत्र कर जॉच उपरान्त आपेक्षित मात्रा से कम 0.05 पी.पी.एम. पाये गये।
- डिहाइड्रोजनेज एंजाइम एक्टीविटी (डी.एच.ए.) की मात्रा रोपित धान में पुष्पण के समय सीधी बुवाई धान की अपेक्षा सार्थक रूप से उच्च पायी गयी। शाकनाशियों का प्रभाव डी.एच.ए. पर पुष्पन के समय या कटाई के समय नान–सिग्नीफिकेन्ट पाया गया।
- पेन्डीमीथेलिन के अवशेष भिण्डी में आपेक्षित मात्रा से कम 0.05 मिग्रा/किग्रा पाये गये।
- कोयंबटूर में, एट्राजिन और पेन्डीमेथालिन के अवशेष मृदा और मक्का के दानों का निरक्षेप रूप से जुताई प्रबंधन पद्धति द्वारा खरपतवार नियंत्रण अलग–अलग प्लाटो से लिये गये नमूनो मे शाकनाशी अवशेष की आपेक्षित मात्रा से कम 0.01 कम मिग्रा/किग्रा पायी गयी। ऑक्सीफ्लोरफेन के अवशेष प्याज में एवं मृदा के नमूनों में नही पाये गये।

डब्लू पी 5: खरपतवार तकनीकों का कृषक प्रक्षेत्र पर शोध परीक्षण एवं प्रदर्शन तथा उनके प्रभावों का मूल्यांकन

- हिसार और लूधियाना में, धान–गेहूं फसल चक्र उपजाने वाले पॉच क्षेत्रों में पायरोजासल्फोन 127 ग्रा/हे को अंकुरण पूर्व प्रदर्शित किया गया जिसमें *फेलेरिस माइनर* को विभिन्न प्रतिरोधकता पर 84% नियंत्रण पाया गया, वहीं पेन्डीमेथालिन 1.0 किग्रा/हे (अंकुरण पूर्व) और पेन्डीमेथालिन का छिड़काव अंकुरण पश्चात् 35 दिन पर करने पर 92% नियंत्रण पाया गया जिससे 5532 किग्रा/हे उपज प्राप्त हुई जो कि पहले अनुशंसित शाकनाशी पेन्डीमेथालिन 1.5 किग्रा/हे की तुलना में 9.32% अधिक थी।
- पन्तनगर में, तराई और भाबर क्षेत्रो में, क्लोडिनाफॉप–प्रोपारजिल+मेटसल्फ्यूरॉन–मिथाईल (60+4 ग्रा/हे) के रेडी मिक्स प्रयोग से उच्चतम गेहूं के दानों की उपज क्रमशः 5.2 ट/हे और 4.5 ट/हे दर्ज की गयी जबकि धान की उपज बिसपायरीबेक सोडियम (20 ग्रा/हे) के साथ दोनो क्षेत्रो में क्रमशः 6.6 और 4.4 ट/हे अधिकतम लाभः लागत अनुपात कृषक पद्धति की तुलना में पायी गयी।
- तहसील सराडा के कान्थोड़ा और बूटबासा गांव में मक्का की फसल में सात प्रदर्शन लगाये गये, जिसमें अंकुरण पूर्व एट्राजिन तदोपरान्त टेम्बोट्रियान 500 ग्रा/हे अंकुरण पूर्व +120 ग्रा/हे 3–4 पत्तियॉ आने पर अंकुरण के 15 दिन बाद उपयोग करने से

samples collected from farmers fields of Kangra district at the harvest of the crop.

- Residues of bispyribac-sodium in the soil samples, rice grain and rice straw samples at harvest were below the detectable limit of 0.010 ppm at Hyderabad and Palampur.
- Residues of atrazine in the soil samples, maize grain and straw samples collected at the time of harvest were below the detectable limit of 0.05 ppm.
- Dehydrogenase enzyme activity (DHA) in transplanted rice at the time of flowering was significantly higher in direct-seeded rice (DSR) treatments. Effect of herbicides on DHA at the time of flowering or harvest was non-significant.
- Residues of pendimethalin in okra fruit samples collected from pendimethalin sprayed plots was below the detection limit of 0.05 mg/kg.
- At Coimbatore, the residues of atrazine and pendimethalin in soil and maize grain from different plots were below 0.01 mg/kg irrespective of the tillage management practices followed for weed control. The harvest time residues of oxyfluorfen were not detected in soil as well as onion plant top.

WP 5.1: On Farm Research and front line demonstrations of weed management technologies

- At Hisar and Ludhiana, pre-emergence use of pyroxasulfone at 127.5 g/ha demonstrated at 5 locations in rice-wheat growing areas provided 84 % control of multiple herbicide resistant *P. minor* whereas integration of this herbicide with pendimethalin at 1.5 kg/ha (PRE) and post-mergence herbicides at 35 DAS improved control of *P. minor* to 92% with grain yield of 5532 kg/ha which was 9.32 % higher than earlier recommended herbicide pendimethalin at 1.5 kg/ha.
- At Pantnagar, ready mix application of clodinafop-propargyl +metsulfuron-methyl (60+4 g/ha) recorded the highest wheat grain yield of 5.2 t/ha and 4.55 t/ha in both Tarai and Bhabar region, respectively, whereas, yield of rice crop was achieved higher both in Tarai and Bhabar area (6.6 and 4.4 t/ha, respectively) with application of bispyribac-Na (20 g/ha) with maximum benefit cost ratio over farmers practice.
- Seven demonstrations on weed management in maize through post-emergence application of tembotrione was conducted at village Kanthoda and Bootwas, Tehsil- Sarada and maximum value of grain and straw

कृषक पद्धति की तुलना में अधिकतम दानो और भूसे की उपज के साथ 10.5% अधिक दानों की मक्का की उपज दर्ज की गयी।

- जम्मू में, मक्का में सबसे कम खरपतवार घनत्व और खरपतवार बायोमास अंकुरण पूर्व टेम्बोट्रीयोन 1000 ग्रा/हे+एट्राजिन 500 ग्रा/हे के प्रयोग से या अंकुरण एट्राजिन 1000 ग्रा/हे या अंकुरण पूर्व या टेम्बोट्रीयोन 100 ग्रा/हे अंकुरण पश्चात् सभी स्थानों पर दर्ज किया गया। उच्चतम दानों, भूसे की उपज एवं लाभः लागत अनुपात टेम्बोट्रीयोन 100 ग्रा/हे+एट्राजिन 500 ग्रा/हे या अंकुरण पश्चात् या एट्राजिन 1000 ग्रा/हे अंकुरण पूर्व टेम्बोट्रायन 100 ग्रा/हे का प्रयोग अंकुरण पश्चात् सभी स्थानों पर दर्ज किया गया।
- कोयंबटूर में, 5–5 कृषक प्रक्षेत्रों में प्याज और टमाटर पर परीक्षण किये गये, जिसमें अंकुरण पूर्व ऑक्सीफ्लोरफिन 200 ग्रा/हे+हाथ द्वारा निराई रोपण के 25–30 दिन पश्चात् प्याज की उच्चतर उपज (13.8–14.7 ट/हे) और शुद्ध लाभ (₹ 1.90–2.10 लाख/हे) पाया गया। औसतन टमाटर की पैदावार 21.3 से 38.9% कृषक पद्धति (दो बार हाथ द्वारा निराई) की अपेक्षा अधिक पायी गयी।
- कल्याणी में, कृषक प्रक्षेत्र में लोबिया और पत्ता गोभी में परीक्षण किये गये। लोबिया में पेन्डीमेथालिन 0.75 किग्रा/हे 0–3 दिन अंकुरण बाद तदोपरान्त क्विजालोफॉप–इथाइल 50 ग्रा/हे अंकुरण के 20 दिन बाद प्रयोग करने पर कम खरपतवार घनत्व, बायोमास और उच्चतम उपज दर्ज की गयी।
- भिवानी, हिसार, महेन्द्रगढ़ जिलो में लगभग 199 प्रदर्शन के कृषक प्रक्षेत्रो में ग्लायफासेट द्वारा सरसो में *औरोबेंकी* के नियंत्रण हेतु प्रदर्शित किये गये। बुवाई के 30 दिन बाद ग्लायफासेट 25 ग्रा/हे तदोपरान्त बुवाई के 50–60 दिन बाद 50 ग्रा/हे के उपयोग से सरसों में 33.6% अधिक सरसो की उपज के साथ *औरोबेंकी* का 79.5% नियंत्रण पाया गया।
- रायपुर जिले में ग्राम महुआभाटा (साजा), बेमेतरा जिले में अग्रिम पंक्ति प्रदर्शन पंक्तियों में बुवाई की गयी। धान में रासायनिक विधियों से खरपतवार नियंत्रण का परीक्षण किया गया। खरपतवार प्रबंधन की वैज्ञानिक विधि अपनाने से कृषक पद्धति की तुलना में 15.4% की वृद्धि धान की खेती में प्राप्त की गई। कृषक पद्धति में धान की औसत उपज 36.5 थी जबकि अनुसंशित पद्धति में औसत उपज 42 क्वि/हे पायी गयी।
- पुरी जिले के भुवनेश्वर में, 10 अग्रिम पंक्ति प्रर्दशन रोपित धान और खरीफ मक्का में 3 गांवो में किये गये। अंकुरण पूर्व प्रेटिलाक्लोर या अंकुरण पश्चात् बिसपायरीबेक–सोडियम 200 ग्रा/हे रोपण के 25 दिन बाद मक्का में करने पर कृषक पद्धति (एक बार हाथ द्वारा निराई) की तुलना में 20–30% तक उपज में वृद्धि पायी गयी।

yield was obtained with the application of atrazine *fb* tembotrione 500 g/ha as PE + 120 g/ha at 3-4 leaf stage (15 DAS) by increasing 10.5% over farmers practice in respect of grain yield of maize.

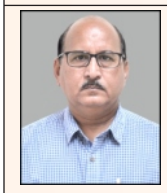
- At Jammu, the lowest weed density and weed biomass were recorded in tembotrione 100 g/ha+atrazine 500 g/ha as post-emergence fowllowed by atrazine 1000 g/ha as pre-emergence *fb* tembotrione 100 g/ha as post-emergenc at all the locations. The highest grain yield, straw yield and B: C ratio were recorded in tembotrione 100 g/ha+atrazine 500 g/ha as post-emergence followed by atrazine 1000 g/ha as pre-emergence *fb* tembotrione 100 g/ha as post-emergenc at all the locations.
- At Coimbatore, five on-farm research on onion and five FLDs in tomato were carried out with PE oxyflourfen 200 g/ha + hand weeding on 25-30 DAP recorded higher bulb yield (13.8 to 14.7 t/ ha) and net return were higher in the same treatment (₹ 1.90 – 2.10 lakh /ha). On an average, tomato yields increased upto 21.3 to 38.9% higher over farmers practice (two hand weeding). Higher income also obtained by improved practice over farmers practice has been demonstratedand popularized.
- At Kalyani, OFR trials conducted at farmers' field on vegetable cowpea and cabbage. In cowpea pendimethalin 0.75 kg/ha at 0-3 DAS *fb* quizalofop-ethyl 50 g/ha at 20 DAS maintained its superiority with less weed density and biomass and highest yield.
- Approximetly 199 demonstrations in Bhiwani, Hisar and Mahendergarh districts were conducted on use of glyphosate for the control of *Orobanche* in mustard. Post emergence application of glyphosate 25 g/ha at 30 DAS followed by its use at 50 g/ha at 50-60 DAS provided 79.5% control of *Orobanche* in mustard with yield gain of 33.6% over untreated control.
- At Raipur, front line demonstrations were conducted in village Mauhabhata (Saja) district Bemetara on weed management in line sown rice by chemical weed. The average yield of farmers practice and recommended practice was 36.4 and 42.0 q/ha, respectively. However, percent increase under recommended practice over farmers practice was 15.4%.
- At Bhubaneswar, 10 frontline demonstration were conducted on transplanted rice and *Kharif* maize in three villages of puiri district resulted in 20- 30% yield increase with pre-emergence application of pretilachlor or post emergence application of bispyribac-sodium 200 g/ha at 25 DAT in maize over farmers' practice (One HW).

18 विशिष्ट आगंतुक DISTINGUISHED VISITORS

क्र.सं. Sl.No.	नाम, पद एवं संस्थान Name, Designation and Institute	भ्रमण तिथि Date of visit
1.	डॉ. पी.के. बिसेन, कुलपति, जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर Dr. P. K. Bisen, Vice-Chancellor, Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa vidyalaya, Jabalpur	22-04-2019
2.	डॉ. अपूर्व दास, निदेशक, भारतीय औषधीय अनुसंधान परिषद–राष्ट्रीय जनजातीय स्वास्थ्य अनुसंधान संस्थान, जबलपुर Dr. Aparup Das, Director, ICMR-National Tribal Health Research Institute, Jabalpur	22-04-2019
3.	डॉ. संपत, निदेशक, भारतीय जन्तु सर्वेक्षण विभाग, जबलपुर Dr. Sampat, Director, Zoological Survey of India, Jabalpur	22-04-2019
4.	श्री यशवंत चितले, योगाचार्य, जबलपुर Shri Yashwant Chitale, Yogacharya, Jabalpur	21-06-2019
5.	डॉ. ज्योति मिश्रा, योग एवं प्राकृतिक चिकित्सा विशेषज्ञ, जबलपुर Dr. Jyoti Mishra, Yoga & Naturopathy Expert, Jabalpur	21-06-2019
6.	डॉ. ए.के. सिंह, भूतपूर्व उप–महानिदेशक भा.कृ.अनु.प. प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन, नई दिल्ली Dr. A. K. Singh, Ex Deputy Director General, Natural Resource Management, New Delhi	17-08-2020 to 20-08-2020
7.	डॉ. आर.पी. सिंह, भूतपूर्व, निदेशक एवं अधिष्ठाता कृषि विज्ञान संस्थान बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, बनारस Dr. R. P. Singh, Former Director & Dean, Institute of Agri. Sciences, BHU, Varanasi	17-08-2020 to 20-08-2020
8.	डॉ. आर. सिद्यारमप्पा, भूतपूर्व निदेशक एवं अधिष्ठाता (पी जी एस) कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय बेंगलुरू, कर्नाटक Dr. R. Siddaramappa, Former Dean (PGS), UAS, Bengaluru, Karnataka	17-08-2020 to 20-08-2020
9.	डॉ. आर.डी. गौतम, भूतपूर्व प्राचार्य एवं कीट शास्त्र विभाग प्रमुख, भा.कृ.अनु.परि.– भा.कृ.अनु. संस्थान, नई दिल्ली Dr. R. D. Gautam, Ex-professor and Head Division of Entomology, ICAR-IARI, New Delhi	17-08-2020 to 20-08-2020
10.	डॉ. मधुबन गोपाल, प्रख्यात वैज्ञानिक, कृषि रासायन विभाग, भा.कृ.अनु.परि.– भा.कृ.अनु. संस्थान, नई दिल्ली Dr. Madhuban Gopal, Emeritus Scientist, Division of Agri Chemicals, ICAR-IARI, New Delhi	17-08-2020 to 20-08-2020
11.	प्रोफेसर श्रीमति वीणा तिवारी, वरिष्ठ साहित्यकार, जबलपुर Prof. Veena Tiwari, Sr. Author, Jabalpur	28-09-2019
12.	डॉ. जितेन्द्र जामदार, वरिष्ठ चिकित्सक एवं समाजसेवी, जबलपुर Dr. Jitendra Jamdar, Sr. Physician and philanthropist, Jabalpur	28-09-2019
13.	श्री नरेन्द्र कुमार शर्मा, वरिष्ठ कवि, जबलपुर Sh. Narendra Kumar Sharma, Sr. Poet, Jabalpur	28-09-2019
14.	डॉ. पी.डी. जुयाल, कुलपति, नानाजी देशमुख पशु चिकित्सा विश्वविद्यालय, जबलपुर Dr. P.D. Juyal, Vice Chancellor, NDVU, Jabalpur	11-12-2019
15.	डॉ. ओम गुप्ता, निदेशक, विस्तार सेवाएं, जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर Dr. Om. Gupta, Director Extension Services, JNKVV, Jabalpur	11-12-2019
16.	श्री मनोज कुमार, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी, राजभाषा प्रकोष्ठ, भा.कृ.अनु.परि., नई दिल्ली Sh. Manoj Kumar, Assistant Chief Technical Officer, Official language Cell, ICAR, New Delhi	20-12-2019

19 कार्मिक PERSONNEL

19.1 वैज्ञानिक गण / Scientific Staff

वैज्ञानिको के नाम / Scientist Name		विशेषताएं / Specializations
	**डॉ. पी.के. सिंह, निदेशक (क.)** Dr. P.K. Singh, Director (A.) ईमेल / Email: p.singh1@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 9425388721	खरपतवार प्रबंधन पर तकनीकी हस्तानातरण, प्रक्षेत्र प्रदर्शन एवं उनके प्रभाव का आंकलन Technology transfer, demonstration, adoption and impact assessment of weed management
	**डॉ. सुशील कुमार, प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)** Dr. Sushil Kumar, Pr. Scientist (Entomology) ईमेल / Email: sushil.kumar2@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 9425186747	खरपतवार का जैविक नियंत्रण, जलीय खरपतवार प्रबंधन, खरपतवार उपयोग Biological control of weeds, aquatic weed management, weed utilization
	**डॉ. के. के. बर्मन, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान)** Dr. K.K. Barman, Pr. Scientist, Soil Science ईमेल / Email: kamal.barman1@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 09826811536 **Transferred from ICAR Research Complex for NEH Region, Meghalaya**	समन्वित खरपतवार प्रबंधन, एवं पर्यावरण गुणवत्ता Integrated weed management and environmental quality
	**डॉ. आर.पी. दुबे, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)** Dr. R.P. Dubey, Pr. Scientist (Agronomy) ईमेल / Email: rudra.dubey@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 9425412041	समन्वित खरपतवार प्रबंधन, जैविक कृषि में खरपतवार प्रबंधन Integrated weed management, weed management in organic agriculture
	**डॉ. शोभा सौंधिया, प्रधान वैज्ञानिक (कार्बनिक रसायन)** Dr. Shobha Sondhia, Pr. Scientist (Organic Chemistry) ईमेल / Email: shobha.sondia@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 0761-2353934	खरपतवारनाशी का पर्यावरण पर प्रभाव, विघटन, जैव अणु, खरपतवार अवशेष एवं उनका अपघटन Environmental impact of herbicide, mode of degradation, bio-molecules, method development for herbicide residues and herbicide mitigation measures
	**डॉ पी. के. मुखर्जी, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)** Dr. Pijush Kanti Mukherjee, Pr. Scientist (Agronomy) ईमेल / Email: pijush.mukherjee@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 08910539322 / 09536551548 **Transferred from ICAR-IVRI, Bareilly**	संरक्षित कृषि एवं चारा वाली फसलो में खरपतवार प्रबंधन Weed Management in Conservation Agriculture & Fodder Crops
	**डॉ. विजय कुमार चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)** Dr. Vijay K. Choudhary, Sr. Scientist (Agronomy) ईमेल / Email: vijay.choudhary@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 9425244075	संरक्षित कृषि, विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन एवं जल प्रबंधन Conservation agriculture, weed and water management in different crops
	**डॉ. योगिता घरडे, वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी)** Dr. Yogita Gharde, Scientist (Agril. Statistics) ईमेल / Email: yogita.gharde@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 8226072727	फसल–खरपतवार सहयोगिता माडलिंग Modelling on crop weed association

वैज्ञानिको के नाम / Scientist Name		विशेषताएं / Specializations
	**डॉ. दिबाकर घोष, वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान)** Dr. Dibakar Ghosh, Scientist (Agronomy) ईमेल / Email: dibakar.ghosh@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 8989190213	खरपतवार पारिस्थितिकी और विभिन्न फसलों में खरपतवार प्रबंधन Weed ecology and weed management in different crops
	**डॉ. सुभाष चन्द्र, वैज्ञानिक (आर्थिक वनस्पति और पादप अनुवांशिक संसाधन)** Dr. Subhash Chander, Scientist (Economic Botany & Plant Genetic Resources) ईमेल / Email: subhash.chander3@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 08871877162	पादप अनुवांशिक संसाधन एवं खरपतवार जीव विज्ञान Plant Genetic Resources and Weed Biology
	**इंजी. चेतन सी.आर., वैज्ञानिक (प्रक्षेत्र यांत्रिकी एवं शक्ति)** Er. Chethan C.R., Scientist (Farm Machinery and Power) ईमेल / Email: chethan.r@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 9800105776	प्रक्षेत्र यांत्रीकीकरण, परिष्कृत खेती एवं संरक्षित कृषि Farm mechanization, precision farming, and conservation agriculture
	**डॉ. पवार दीपक विश्वनाथ, वैज्ञानिक (कृषि जैव प्रौद्योगिकी)** Dr. Pawar Deepak Vishwanath, Scientist (Agril. Biotechnology) ईमेल / Email: deepak.pawar@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 9650361632	कृषि जैव प्रौद्योगिकी Agril. Biotechnology
	**श्री दिबाकर रॉय, वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन)** Mr. Dibakar Roy, Scientist (Soil Science and Agril. Chemistry) ईमेल / Email: dibakar.roy@icar.gov.in मोबाइल / Mobile: 8250834767 **Newly joined on 15/04/2019**	मृदा विज्ञान Soil Science

19.2 तकनीकी वर्ग / Technical Staff

श्री आर.एस. उपाध्याय Sh. R.S. Upadhyay	टी–9 मुख्य तकनीकी अधिकारी T-9, Chief Technical Officer
श्री संदीप धगट Sh. Sandeep Dhagat	टी–9, मुख्य तकनीकी अधिकारी T-9, Chief Technical Officer
श्री व्ही.के. एस. मेश्राम Sh. V.K.S. Meshram	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer
श्री जी.आर. डोंगरे Sh. G.R. Dongre	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer
श्री पंकज शुक्ला Sh. Pankaj Shukla	टी–7–8, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी T-7-8, Asstt. Chief Technical Officer
श्री ओ.एन. तिवारी Sh. O.N. Tiwari	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री एस.के. पारे Sh. S.K. Parey	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री जे.एन. सेन Sh. J.N. Sen	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री बसंत मिश्रा Sh. Basant Mishra	टी–6, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी T-6, Sr. Technical Officer
श्री एस.के. तिवारी Sh. S.K. Tiwari	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer

श्री एस.के. बोस Sh. S.K. Bose	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री घनश्याम विश्वकर्मा Sh. G. Vishwakarma	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री के.के. तिवारी Sh. K.K. Tiwari	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री मुकेश मीणा Sh. Mukesh Meena	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री अजय पाल सिंह Sh. Ajay Pal Singh	टी–5, तकनीकी अधिकारी T-5, Technical Officer
श्री भगुन्ते प्रसाद Sh. Bhagunte Prasad	टी–4, तकनीकी सहायक (ट्रेक्टर चालक) T-4, Technical Assistant (Tractor Driver)
श्री प्रेमलाल दाहिया Sh. Premlal Dahiya	टी–4, तकनीकी सहायक (वाहन चालक) T-4, Technical Assistant (Driver)
श्री दिलीप साहू Sh. Dilip Sahu	टी–4, तकनीकी सहायक (वाहन चालक) T-4, Technical Assistant (Driver)
श्री सबस्टीन दास Sh. Sabasteen Das	टी–4, तकनीकी सहायक (वाहन चालक) T-4, Technical Assistant (Driver)
श्रीमती इति राठी Smt. Iti Rathi	टी–3, तकनीकी सहायक T-3, Technical Assistant
श्री वी.एस. रैकवार Sh. V.S. Raikwar	टी–1, प्रक्षेत्र सहायक T-1, Field Assistant

19.3 प्रशासनिक वर्ग / Administrative Staff

श्री सुजीत कुमार वर्मा Sh. Sujeet Kumar Verma	प्रशासनिक अधिकारी Administrative Officer
श्री आर. हाड़गे Sh. R. Hadge	सहायक प्रशासनिक अधिकारी Assistant Administrative Officer
श्री एम.एस. हेडाऊ Sh. M.S. Hedau	सहायक वित्त एवं लेखा अधिकारी 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
श्री फ्रांसिस जेवियर Sh. Francis Xavier	वरिष्ठ लिपिक Sr. Clerk

19.4 कुशल सहायक कर्मचारी / Skilled Supporting Staff

श्री वीर सिंह Sh. Veer Singh
श्री राजू प्रसाद Sh. Raju Prasad
श्री जागोली प्रसाद Sh. Jagoli Prasad
श्री जगत सिंह Sh. Jagat Singh
श्री छोटेलाल यादव Sh. Chhoteylal Yadav
श्री अनिल शर्मा Sh. Anil Sharma
श्री नरेश सिंह Sh. Naresh Singh

श्री शंकर लाल कोष्टा Sh. Shankar Lal Koshta
श्री जे.पी. दाहिया Sh. J.P. Dahiya
श्री मदन शर्मा Sh. Madan Sharma
श्री शिव कुमार पटैल Sh. Shiv Kumar Patel
श्री जेठूराम विश्वकर्मा Sh. Jethuram Viswakarma
श्री अश्विनी कुमार तिवारी Sh. Ashwani Tiwari
श्री सुरेश चंद रजक Sh. Suresh Chand Rajak

श्री गज्जूलाल Sh. Gajjulal
श्री गंगाराम कोल Sh. Gangaram
श्री संतलाल रजक Sh. Santlal Rajak
श्री महेन्द्र पटैल Sh. Mahendra Patel
श्री संतोष कुमार Sh. Santosh Kumar
श्री नेमीचंद कुर्मी Sh. Nemichand Kurmi
श्री मोहन लाल दुबे Sh. Mohan Lal Dubey

19.5 पदग्रहण (नियुक्ति), पदोन्नति, स्थानांतरण एवं सेवानिवृत्ति

पदग्रहण (नियुक्ति)

- डॉ. के.के. बर्मन, प्रधान वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान) का स्थानांतरण कृषि अनुसंधान परिषद के अनुसंधान परिसर एनईएच क्षेत्र मेघालय से निदेशालय में हुआ तथा दिनांक 30.12.2019 को पदग्रहण किया ।
- डॉ पिजुश कान्ती मुखर्जी, प्रधान वैज्ञानिक (सस्य विज्ञान) का स्थानांतरण भा.कृ.अनु.प.– भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर, बरेली, यूपी से निदेशालय में हुआ तथा दिनांक 10.12.2019 को पदग्रहण किया ।
- श्री दिबाकर रॉय, ने दिनांक 15.04.2019 को वैज्ञानिक (मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन) के पद पर निदेशालय में पदग्रहण किया ।

पदोन्नति

- श्री व्ही.के.एस. मेश्राम, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी–7–8) के पद पर पदोन्नति दिनांक 01.01.2014 से ।
- श्री जी.आर. डोंगरे, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी–7–8) के पद पर पदोन्नति दिनांक 19.09.2016 से ।
- श्री पंकज शुक्ला, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी–7–8) के पद पर पदोन्नति दिनांक 05.07.2019 से ।

19.5 Joining, Promotion, Transfer and Superannuation

Joining

- Dr. K.K. Barman, Pr. Scientist (Soil Science) was transferred from ICAR Research Complex for NEH Region, Meghalaya to Directorate and joined on 30-12-2019.
- Dr. Pijush Kanti Mukherjee, Pr. Scientist (Agronomy) was transferred from ICAR-Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar, Bareilly (UP) to Directorate and joined on 10-12-2019.
- Mr. Dibakar Roy, Joined Directorate as Scientist, (Soil Science and Agril. Chemistry) on 15-04-2019.

Promotion

- Mr. V.K.S. Meshram was promoted to Assistant Chief Technical Officer (T-7-8) w.e.f. 01-01-2014.
- Mr. G.R. Donge was promoted to Assistant Chief Technical Officer (T-7-8) w.e.f. 19-09-2016.
- Mr. Pankaj Shukla was promoted to Assistant Chief Technical Officer (T-7-8) w.e.f. 05-07-2019.

20 मौसम प्रतिवेदन
WEATHER REPORT

जबलपुर की जलवायु को मोटे तौर पर उप–उष्णकटिबंधीय जलवायु के रूप में वर्गीकृत किया गया है। यहाँ ग्रीष्म ऋतु में अत्यधिक गर्मी और सर्दियों में बहुत ठण्ड होती है। अप्रैल से जून महीनों के दौरान अधिकतम तापमान 38–45 डिग्री सेल्सियस तक रहता है, जबकि सबसे ठण्डे महिने दिसम्बर से जनवरी तक होते है जब न्यूनतम् तापमान 5 डिग्री सेल्सियस **(चित्र–20.1)** से नीचे चला जाता है। जबलपुर में औसत 1390 मिमी. वर्षा होती है, जिसमें से अधिकांश वर्षा (95 प्रतिशत) जून से सितम्बर महीनों के दौरान होती है। वर्ष 2019 में, जबलपुर की कुल वार्षिक वर्षा 1707 मिमी. थी, जबकि कुल वार्षिक वाष्पीकरण 1483 मिमी. **(तालिका–20.1)** था।

वर्ष 2019 की वर्षा पिछले 52 वर्षों की औसत से 23 प्रतिशत ज्यादा थी। कुल वार्षिक वर्षा का 95 प्रतिशत से अधिक चार महिनें अर्थात जून से सितम्बर के भीतर हुई थी। जून, जुलाई, अगस्त और सितम्बर के दौरान बरसात के दिनों की संख्या क्रमशः 4, 11, 21 और 18 थी। जून और जुलाई महीनों की मासिक वर्षा पिछले 52 साल की औसत मासिक वर्षा का केवल 69 और 19 प्रतिशत थी। दूसरी ओर, अगस्त और सितंबर महीनों की मासिक वर्षा पिछले 52 वर्ष के औसत से क्रमशः 74 और 108 प्रतिशत अधिक थी। यह बदलते जलवायु परिदृश्य के तहत अनियमित वर्षा पैटर्न को दर्शाता है। नतीजतन, जून के महीने में बोया जाने वाला सीधी बिजाई वाले चावल को पानी की कमी के कारण नुकसान उठाना पड़ा, जबकि चावल की रोपाई अगस्त और सितंबर के महीने में अधिक मात्रा में बारिश के कारण सहाययुक्त थी। जलवायु परिवर्तन प्रत्यक्ष और परोक्ष रूप से फसलों की पैदावार को प्रभावित करता है। मुख्य रूप से फसल की अवधि और उर्वरकिरण में परिवर्तन के कारण प्रत्यक्ष प्रभाव होते हैं। जबकि, अप्रत्यक्ष प्रभाव काफी हद तक पानी की उपलब्धता, बादल, कीट, बीमारी और खरपतवारों परिवर्तन के कारण होता है। हवा की अधिकतम एवं न्यूनतम गति क्रमशः जुलाई और अक्टूबर के महिनों के दौरान देखी गई। गर्म महिने (अप्रैल–जून) के दौरान औसत अधिकतम और न्यूनतम सापेक्षिक आर्द्रता क्रमशः 49–67 और 24–45 प्रतिशत थी। मई माह में अधिकतम् औसत दैनिक धूप 9.70 घंटे और अगस्त माह में औसत न्यूनतम धूप 2.23 घंटे थी। मौसम संबंधी आकड़े जे.एन.के. वी.वी., जबलपुर की मौसम संबंधी वेधशाला से प्राप्त किये गये।

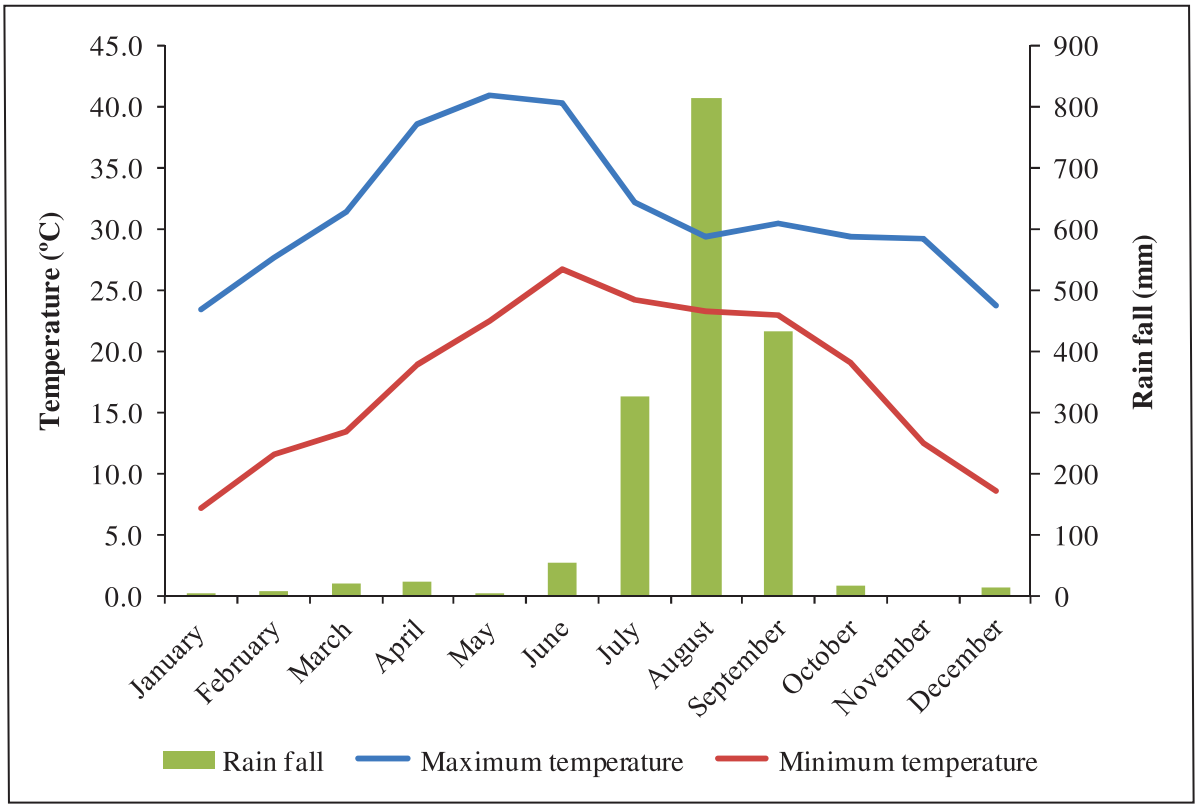
The climate of Jabalpur is broadly classified as sub-tropical, characterized by very hot summers and cold winters. Maximum temperature ranges from 38-45°C during April to June, while the coldest months are December-January when the minimum temperature often goes below 5°C **(Fig. 20.1)**. The average annual rainfall of Jabalpur is 1390 mm, most (95%) of which is received during June-September. In the year 2019, total annual rainfall was 1707 mm, while the total annual evaporation was 1483 mm **(Table 20.1)**.

The rainfall of 2019 was 23% higher than the average of last 52 years. More than 95% of total annual rainfall received within four months i.e. June to September. The number of rainy days was 4, 11, 21 and 18 during June, July, August and September, respectively. The monthly rainfall of June and July was only 69 and 19%, respectively of the 52 years average rainfall of this month. On the other hand, the monthly rainfall of August and September was 74 and 108%, respectively higher than the 52 year average. It shows the erratic rainfall pattern under changing climatic scenario. As a result, the direct-seeded rice, which generally sown in the month of June was suffered due to scarcity of water, whereas, transplanting of rice was favoured by higher amount of rain in the month of August and September. Climate change impacts the crop yields both directly and indirectly. Direct effects are mainly due to change in crop duration and fertilization. Whereas, the indirect effects are largely due to changes in water availability, altered insect, diseases and weed dynamics. The maximum and minimum wind speed was observed during the months of July and October, respectively. The mean maximum relative humidity during hot months (April-June) ranged from 49-67% and mean minimum relative humidity was 24-45%. The mean maximum daily sunshine of 9.70 hr was in May and mean minimum of 2.23 hr in August. Weather data was obtained from adjacent meteorological observatory of JNKVV, Jabalpur.

तालिका 20.1: तालिका–1 वर्ष 2019 के दौरान जबलपुर में मासिक औसत अधिकतम् और न्यूनतम् नमीं, हवा की गति, धूप, वर्षा, वाष्पीकरण और बरसात के दिनों की संख्या।

Table 20.1: Monthly mean maximum and minimum humidity, wind speed, sunshine, rainfall, evaporation and no. of rainy days at Jabalpur during 2019

Month	Humidity (%)		Wind speed (km/hr)	Sun shine (hr/day)	Rainfall (mm)		Evaporation (mm)	No. of rainy days
	Maximum	Minimum			Average (52 years)	2019		
January	79.7	39.7	2.97	6.78	19.7	4.3	60.5	0
February	74.8	40.3	3.50	8.30	23.5	6.4	84.7	1
March	80.4	36.2	3.54	8.44	19.2	18.2	122.1	2
April	63.8	23.7	4.06	9.11	4.3	22.9	203.5	2
May	49.1	34.6	5.14	9.70	10.2	0.4	272.6	0
June	67.0	44.5	5.38	7.49	175.3	53.9	221	4
July	86.8	71.4	5.40	4.17	402.2	326.6	125.8	11
August	93.7	81.1	2.89	2.23	465.5	811.8	96.0	21
September	92.7	79.0	1.52	3.05	207.4	432.5	101.3	18
October	91.3	60.1	1.11	5.68	38.9	17.5	80.5	2
November	92.4	48.1	1.34	6.90	11.1	0.0	64.3	0
December	90.4	54.6	2.27	5.28	12.9	12.4	50.8	2
Total	-	-	-	77.13	1390	1707	1483	63



चित्र 20.1: वर्ष 2019 के दौरान जबलपुर में मासिक अधिकतम् और न्यूनतम् औसत तापमान और कुल मासिक वर्षा का लेखा चित्र

Figure 20.1: Mean monthly maximum and minimum temperature, and total monthly rainfall at Jabalpur, during 2019

परिशिष्ट – 1
APPENDIX - 1

संक्षिप्त नाम

ए.ए.एस	:	एटोमिक एब्जार्प्शन स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
ए.ए.यू – आनंद	:	आनंद एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी– आनंद
ए.ए.यू.– जोरहट	:	असम एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी– जोरहट
ए.डी.एफ.	:	एसिड डिटर्जेंट फाइबर
ए.आई.सी.आर.पी.	:	आल इंडिया कोआर्डिनेटेड रिसर्च प्रोजेक्ट
ए.के.एम.यू.	:	एग्रीकल्चर नॉलेज मैनेजमेंट यूनिट
ए.पी.एक्स.	:	एस्कारबेट परआक्सीडेज
ए.टी.ए.री.	:	एग्रीकल्चरल टैक्नालॉजी एप्लीकेशन रिसर्च इंस्टीट्यूट
बी.ए.यू.	:	बिरसा एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
बी.आई.एस.ए.	:	बोरलॉग इंस्टीट्यूट फॉर साउथ एशिया
सी.ए.एफ.टी.	:	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
सी.ई.आर.ए.	:	कांसोर्शियम फार इ–रिर्सोसेज इन एग्रीकल्चर
सी.आई.ए.ई.	:	सेंट्रल इंस्टीट्यूट आफ एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग
सी.आई.सी.आर.	:	सेंट्रल इंस्टीट्यूट फॉर कॉटन रिसर्च
सी.ओ.डी.	:	कैमिकल आक्सीजन डिमांड
सी.आर.आर.आई.	:	सेन्ट्रल राइस रिसर्च इन्स्टीट्यूट
सी.एस.ए.यू.ए.टी.	:	चंद्र शेखर आजाद युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर और टेक्नालाजी
सी.टी.	:	कन्वेन्शनल टिलेज
सी.टी.आर.आई.	:	सेन्ट्रल टोबेको रिसर्च इन्स्टीट्यूट
डी.ए.ए.	:	डेज आफ्टर एप्लीकेशन
डी.बी.एस.के.के.वी.	:	डॉ. बाला साहेब कोंकण कृषि विद्यापीठ
डी.ए.आर.ई.	:	डिपार्टमेंट आफ एग्रीकल्चरल रिसर्च एंड ऐजूकेशन
डी.ए.एस.	:	डेज आफ्टर सोइंग
डी.ए.टी.	:	डेज आफ्टर ट्रांसप्लांटिंग
डी.बी.टी.	:	डिपार्टमेंट आफ बायोटेक्नालाजी
डी.ओ.	:	डिसोल्व्ड ऑक्सीजन
डी.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
डॉ. पी.डी.के.वी.	:	पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ
डॉ. आर.सी.ए.यू.	:	डॉ. राजेंद्र प्रसाद सेन्ट्रल एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
ई.सी.	:	इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी
ई.यू.ई.	:	एनर्जी यूज इफिसिएन्सी
एफ.ए.सी.ई.	:	फ्री एयर कार्बनडाईआक्साइड इन्रिचमेन्ट
एफ.पी.	:	फार्मर्स प्रेक्टिस
जी.बी.पी.यू.ए.टी.	:	गोविंद बल्लभ पंत युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नालाजी
जी.सी.	:	गैस क्रोमेटोग्राफी
जी.एल.सी.	:	गैस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी
जी.पी.एक्स.	:	ग्लूटाथीयोन परआक्सीडेज
जी.आर.	:	ग्लूटाथायेान रिडक्टेज

Acronyms

AAS	:	Atomic Absorption Spectrophotometer
AAU - Anand	:	Anand Agricultural University
AAU -Jorhat	:	Assam Agricultural University
ADF	:	Acid Detergent Fiber
AICRP	:	All India Coordinated Research Project
AKMU	:	Agriculture Knowledge Management Unit
APX	:	Ascorbate Peroxidase
ATARI	:	Agricultural Technology Application Research Institute
BAU	:	Birsa Agricultural University
BISA	:	Borlaug Institute for South Asia
CAFT	:	Centre of Advanced Faculty Training
CAS	:	Conservation Agriculture System
CAU	:	Central Agricultural University
CAZRI	:	Central Arid Zone Research Institute
CCSHAU	:	Choudhary Charan Singh Haryana Agricultural University
CeRA	:	Consortium for e-Resources in Agriculture
CIAE	:	Central Institute of Agricultural Engineering
CICR	:	Central Institute for Cotton Research
COD	:	Chemical Oxygen Demand
CRRI	:	Central Rice Research Institute
CSAUAT	:	Chandra Shekher Azad University of Agriculture and Technology
CT	:	Conventional Tillage
CTRI	:	Central Tobacco Research Institute
DAA	:	Days After Application
DBSKKV	:	Dr. Bala Saheb Konkan Krishi Vidhyapeeth
DARE	:	Department of Agricultural Research and Education
DAS	:	Days After Sowing
DAT	:	Days After Transplanting
DBT	:	Department of Biotechnology
DO	:	Dissolved Oxygen
DRDO	:	Defense Research and Development Organization
DRMR	:	Directorate of Rapeseed-Mustard Research
DSR	:	Direct-Seeded Rice
DST	:	Department of Science and Technology
DU	:	Delhi University
DWR	:	Directorate of Weed Research
Dr. PDKV	:	Dr. Panjabrao Deshmukh Krishi Vidyapeeth
Dr. RPCAU	:	Dr. Rajendra Prasad Central Agricultural University
EC	:	Electrical Conductivity
EUE	:	Energy Use Efficiency
FACE	:	Free Air CO_2 Enrichment
FP	:	Farmers Practice
GBPUAT	:	Govind Ballabh Pant University of Agriculture and Technology
GC	:	Gas Chromatography
GLC	:	Gas Liquid Chromatography
GPX	:	Glutathione Peroxidase
GR	:	Glutathione Reductase

एच.पी.एल.सी.	:	हाई परफोर्मेंस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी
एच.आर.डी.	:	ह्यूमेन रिसोर्स डेवलपमेंट
एच.डब्ल्यू.	:	हैण्ड वीडिंग
आई.ए.आर.आई.	:	इंडियन एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूट
आई.ए.एस.आर.आई.	:	इंडियन एग्रीकल्चरल स्टेटिस्टिक्स रिसर्च इंस्टीट्यूट
भा.कृ.अनु.परि.	:	इंडियन काउंसिल ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च
आई.सी.आर.आई. एम.ए.टी.	:	इंटरनेशनल क्रॉप्स रिसर्च इंस्टीट्यूट फॉर दा सेमी–एरिड ट्रॉपिक्स
आई.एफ.एस.सी.ओ.	:	इण्डियन फारमर्स फर्टीलाइजर कोऑपरेटिव लिमिटेड
आई.जी.एफ.आर.आई.	:	इण्डियन ग्रासलैण्ड एण्ड फोडर रिसर्च इंस्टीट्यूट
आई.जी.के.वी.	:	इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय
आई.आई.ओ.आर.	:	इण्डियन इंस्टीट्यूट ऑफ ऑयल सीड्स रिसर्च
आई.आई.एस.एस.	:	इण्डियन इंस्टीट्यूट ऑफ सॉयल साइंस
आई.जे.एस.सी.	:	इंस्टीट्यूट ज्वाईन्ट स्टाफ काउंसिल
आई.एम.सी.	:	इंस्टीट्यूट मैनेजमेंट कमेटी
आई.आर.सी.	:	इंस्टीट्यूट रिसर्च काउंसिल
आई.आर.जी.ए.	:	इन्फ्रारैड गैस एनालाईजर
आई.एस.डब्ल्यू.एस.	:	इंडियन सोसायटी आफ वीड साइंस
आई.टी.एम.यू.	:	इंस्टीट्यूट टेक्नोलाजी मैनेजमेंट यूनिट
आई.डब्ल्यू.एम.	:	इन्ट्रीग्रेटिड वीड मैनेजमेंट
जे.एन.के.वि.वि.	:	जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय
जे.एन.यू.	:	जवाहरलाल नेहरू यूनिवर्सिटी
के.ए.यू.	:	केरल एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
के.एम.ए.एस.	:	किसान मोबाइल एडवाइजरी सर्विस
के.वी.के.	:	कृषि विज्ञान केन्द्र
एल.ए.एन	:	लोकल एरिया नेटवर्क
एल.सी–एम.एस./ एम.एस.	:	लिक्विड क्रोमेटोग्राफी–मास स्पेक्ट्रोस्कोपी/ मास स्पेक्ट्रोस्कोपी
एल.डी.	:	लीथल डोज
एल.वी.	:	लो वाल्यूम
एम.ए.यू.	:	मराठवाड़ा एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
एम.जी.एम.जी.	:	मेरा गाँव मेरा गौरव
एम.एच.वी.	:	मीडियम हाई वोल्यूम
एम.एल.वी.	:	मीडियम लो वाल्यूम
एम.पी.बी.टी.	:	मध्यप्रदेश बायोटेक्नोलोजी
एम.पी.यू.ए.टी.	:	महाराणा प्रताप यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर एण्ड टैक्नालॉजी
एम.आर.एल.	:	मैक्सीमम रेसिड्यू लिमिट्स
एन.ए.आई.पी.	:	नेशनल एग्रीकल्चरल इनोवेशन प्रोजेक्ट
एम.ए.ए.आर.एम.	:	नेशनल एकेडमी ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च मैनेजमेंट
एन.ए.एस.एफ.	:	नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस फण्ड
एन.ए.एस.सी.	:	नेशनल एग्रीकल्चरल साइंस काम्प्लैक्स
एन.बी.ए.आई.आर.	:	नेशनल ब्यूरो ऑफ एग्रीकल्चरल इंसेक्ट 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
एन.डी.वी.एस.यू.	:	नानाजी देशमुख वेटनरी साइंस यूनिवर्सिटी
एन.जी.ओ.	:	नान गवर्मेंटल आर्गेनाईजेशन
एन.आई.पी.एच.एम.	:	नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ प्लांट हेल्थ मैनेजमेंट
एन.पी.के.	:	नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश

HPLC	:	High Performance Liquid Chromatography
HRD	:	Human Resource Development
HW	:	Hand Weeding
IARI	:	Indian Agricultural Research Institute
IASRI	:	Indian Agricultural Statistics Research Institute
ICAR	:	Indian Council of Agricultural Research
ICRISAT	:	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IFFCO	:	Indian Farmers Fertiliser Cooperative Limited
IGFRI	:	Indian Grassland and Fodder Research Institute
IGKV	:	Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya
IIOR	:	Indian Institute of Oilseeds Research
IISS	:	Indian Institute of Soil Science
IJSC	:	Institute Joint Staff Council
IMC	:	Institute Management Committee
IRC	:	Institute Research Council
IRGA	:	Infrared Gas Analyzer
ISWS	:	Indian Society of Weed Science
ITMU	:	Institute Technology Mission Unit
IWM	:	Integrated Weed Management
JNKVV	:	Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya
JNU	:	Jawaharlal Nehru University
KAU	:	Kerala Agricultural University
KMAS	:	Kisan Mobile Advisory Services
KVK	:	Krishi Vigyan Kendra
LAN	:	Local Area Network
LC-MS/MS	:	Liquid Chromatography–Mass Spectroscopy/ Mass Spectroscopy
LD	:	Lethal Dose
LV	:	Low Volume
MAU	:	Marathwada Agricultural University
MGMG	:	Mera Gaon Mera Gaurav
MHV	:	Medium High Volume
MLV	:	Medium Low Volume
MPBT	:	Madhya Pradesh Biotechnology
MPUAT	:	Maharana Pratap University of Agriculture and Technology
MRL	:	Maximum Residue Limits
NAIP	:	National Agricultural Innovation Project
NAARM	:	National Academy of Agricultural Research Management
NASF	:	National Agricultural Science Fund
NASC	:	National Agricultural Science Complex
NBAIR	:	National Bureau of Agricultural Insect Resources
NBSS & LUP	:	National Bureau of Soil Survey and Land Use Planning
NDF	:	Neutral Detergent Fiber
NDUAT	:	Narendra Dev University of Agriculture and Technology
NDVSU	:	Nanaji Deshmukh Veterinary Science University
NGO	:	Non-Governmental Organization
NIPHM	:	National Institute of Plant Health Management
NPK	:	Nitrogen, Phosphorous, Potash

एन.आर.एम.	:	नेचुरल रिसोर्स मेनेजमेंट
ओ.सी.	:	ऑर्गेनिक कार्बन
ओ.ई.	:	आऊटपुट एनर्जी
ओ.एफ.आर.	:	आन फार्म रिसर्च
ओ.टी.सी.	:	ओपन टॉप चैम्बर
ओ.यू.ए.टी.	:	ओडिशा युनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चर एण्ड टेक्नोलोजी
पी.ए.यू.	:	पंजाब एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी
पी.ए.जी.ई.	:	पौलीएक्राईलैमाइड जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस
पी.सी.आर.	:	पॉलिमरेज चैन रियेक्शन
पी.ई.	:	प्री–इमर्जेन्स
पी.जे.टी.एस.ए.यू.	:	प्रो. जयशंकर तेलंगाना स्टेट एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी
पी.एम.ई.	:	प्रायोरिटी सेटिंग, मानिटरिंग एण्ड इवेल्यूशन
पी.ओ.	:	पोस्ट–इमर्जेन्स
क्यू.आर.टी.	:	कनक्यून्निअल रिव्यू टीम
आर.ए.सी.	:	रिसर्च एडवाईजरी कमेटी
आर.ए.यू.	:	राजस्थान एग्रीकल्चरल युनिवर्सिटी
आर.सी.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
एस.ए.डी.एच.एन.ए.	:	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 एरर आफ मीन
एस.के.यू.ए.एस.टी.	:	शेर–ए–काश्मीर यूनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चरल साइंसेस 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.एफ.एल.सी.	:	अल्ट्रा फास्ट लिक्विड क्रोमेटोग्राफी
यू.एल.वी.	:	अल्ट्रा लो वाल्यूम
वी.बी.	:	विश्व भारती
डब्ल्यू.ए.एस.	:	वीक्स आफ्टर सोइंग
डब्लयू.सी.ई.	:	वीड कंट्रोल एफीसियेंसी
डब्लयू.पी.	:	वेट्टेबल पावडर
जैड.टी.	:	जीरो टिलेज

NRM	:	Natural Resource Management
OC	:	Organic Carbon
OE	:	Output Energy
OFR	:	On Farm Research
OTC	:	Open Top Chamber
OUAT	:	Orissa University of Agriculture and Technology
PAU	:	Punjab Agricultural University
PAGE	:	Polyacrylamide Gel Electrophorasis
PCR	:	Polymerase Chain Reaction
PE	:	Pre-emergence
PJTSAU	:	Professor Jayashankar Telangana State Agricultural University
PME	:	Priority Setting, Monitoring and Evaluation
PO	:	Post-emergence
QRT	:	Quinquennial Review Team
RAC	:	Research Advisory Committee
RAU	:	Rajasthan Agricultural University
RCER	:	Research Complex for Eastern Region
RDVV	:	Rani Durgavati Vishwavidyalaya
RFD	:	Results Framework Document
RM	:	Ready Mix
RVSKVV	:	Rajmata Vijayaraje Sindia Krishi Vishwavidyalaya
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 Sciences 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
UFLC	:	Ultra Fast Liquid Chromatography
ULV	:	Ultra Low Volume
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

पत्रिका

युवाओं को खेती से जोड़ने बनाना होगा प्लान

जबलपुर ◆ जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय स्थित कृषि विज्ञान केंद्र में परामर्शदाती समिति की वार्षिक बैठक का आयोजन किया गया। बैठक में संबंधित विभागों के प्रमुख एवं प्रतिनिधियों ने भाग लिया तथा नरवाई प्रबंधन, जलसंरक्षण, मृदा प्रबंधन, समन्वित कृषि प्रणाली, जैविक खेती के साथ ही किसानों की आय दोगुनी करने के लिए विमर्श हुआ। कार्यक्रम के अध्यक्ष कुलपति डॉ. प्रदीप बिसेन ने युवाओं को खेती के प्रति आकर्षित करने पर बल दिया और प्रभावी कार्ययोजना बनाने की सलाह दी। उन्होंने केंद्र की ओर से अंगीकृत किसानों की सफलता की कहानी पुस्तक का विमोचन भी किया। इस दौरान संचालक अटारी आईसीएआर, डॉ. अनुपम मिश्रा ने समस्त विभागों को समन्वय स्थापित कर कनवर्जेंस मोड में कार्य करने का आह्वान किया। खरपतवार अनुसंधान केन्द्र के संचालक डॉ. पीके सिंह ने नरवई प्रबंधन मशीन का शुभारम्भ किया। इस अवसर पर डॉ. एसआरके सिंह, विभागाध्यक्ष डॉ. बीथी उपाध्याय, डॉ. पूके खरे, डॉ. एके द्विवेदी, डॉ. एसथी सिंह, डॉ. भारती पाठक उपस्थित थे।



The Hitavada

Directorate of Weed Research of ICAR organises Hindi workshop

■ Staff Reporter

THE Directorate of Weed Research of Indian Council of Agriculture Research (ICAR) organised Hindi workshop on June 21, 2019.

The naturopathy specialist Dr Jyoti Mishra delivered lecture on topic 'Importance of Yoga in Healthy Life'.

The director of the Directorate Weed Research Dr PK Singh threw light over the significance of the Yoga and its importance to be healthy in hectic lifestyle and called upon all to embrace Yoga in routine life so as to discharge duties promptly by remaining tension free.

He said that for conservation of environment, the material utilised for Yoga should be eco friendly. The Yoga practicing with the eco friendly material is safer and useful.



The guest addressing workshop organised at Directorate of Weed Research.

Dr Jyoti Mishra said that disciplined lifestyle is essential to remain healthy and regular practice of yoga is essential. The Yoga increases the resistance of body and prevents ourselves from falling prey to diseases caused by irregular time table. She said that if the men would remain mentally and physically fit, his efficiency would also increase.

More than 80 employees participated in workshop. Chief guest was welcomed by Dr PK Singh.

30 पीपुल्स समाचार

वीड साइंस की कार्यकारिणी गठित



जबलपुर। इंडियन सोसायटी ऑफ वीड साइंस के चुनावों में चयनित कार्यकारी समिति के नए सदस्यों को प्रभार सौंपने खरपतवार केन्द्र में बैठक आयोजित हुई। अध्यक्ष डॉ. सुशील कुमार, उपाध्यक्ष डॉ. भूमेश कुमार, डॉ. अनिल शर्मा, सचिव डॉ. शोभा सोधिया, संयुक्त सचिव डॉ. भोआर नायडू, डॉ. वी हारी, कोषाध्यक्ष डॉ. चीके चौधरी, पूर्व अध्यक्ष डॉ. बीथी सिंह और पूर्व संयुक्त सचिव डॉ. माधवी को शामिल सौंप गए। बैठक में सोसायटी द्वारा 2020 में गोवा में होने वाले सम्मेलन को लेकर प्रस्ताव पारित किया गया।

The Hitavada

Model Training Course begins at SWR

■ The training is being sponsored by Director of Extension, Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India and organised by ICAR, DWR from December 11 to 18



Chief guest, Prof P D Juyal along with Dr P K Singh addressing opening of National Training at DWR, on Wednesday.

■ Staff Reporter

PROPER weed management in Pulses and Oilseeds crops would help in procuring maximum profits of farmers. Weed management is the need of the time. Ongoing research in weed management at the Directorate Weed Research and efforts being made for publication was suggested by Professor P D Juyal, Vice Chancellor of Nanaji Deshmukh Veterinary University while addressing the Model Training Course on Improved Weed Management Technologies for Sustainable Oil Seeds and Pulses Production.

The training is being sponsored by Director of Extension, Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India and organised by ICAR, DWR from December 11 to 18. In this training round 30 participants Scientists representing eights states are participating.

DES, JNAU, Dr (Mrs) Om Gupta said to enhance production besides proper variety of seed, proper irrigation, fertilizers the management of weed is a key factor to enhance production and quality of crop. Weed management is normally overlooked or ignored while planning cropping systems.

DWR, Director, Dr. P K Singh in present situation a large number of weeds indigenous and foreign varieties are found. Various techniques are being adopted to control these weeds.

He added weed effects around one third agriculture production of the country. The production decline of Oilseeds and Pulses could be enhanced to 40 per cent through proper weed management. In the training mainly issues Wild Paddy, Water Weed Management, Climate Change and its impact on Weed, Invader Weeds and weed control in various crops.

In the training Senior Scientist and Training Coordinator, Dr. VK Choudhary proposed the vote of thanks. In the training Co-convenor, Dr. Diwakar Ghosh, Engineer Chetan, Directorate Scientsits and Officials were mainly present.

हरिभूमि

इंडियन सोसायटी की नवर्निवाचित कार्यकारिणी गठित, प्रभार सौंपा



जबलपुर। इंडियन सोसायटी ऑफ वीड साइंस के पुरस्कारों में नवनिर्वाचित कार्यकारी समिति के नए सदस्यों को पदभार सौंपने का प्रभार सौंपने के लिए सोसायटी से संबंधित विभिन्न मुद्दों पर चर्चा करने जबलपुर स्थित खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में आयोजित बैठक में जम्मू, इलाहाबाद, हरियाणा, पूर्वोत्तर, तेलंगाना एवं मध्यप्रदेश से पधारिस सहयोगी ने भाग लिया। बैठक में नव चयनित अध्यक्ष डॉ. सुशील कुमार, उपाध्यक्ष डॉ. भूमेश कुमार एवं डॉ. अनिल कुमार शर्मा, सचिव डॉ. शोभा सोधिया, संयुक्त सचिव डॉ. वी.वी. भोआर नायडू, कोषाध्यक्ष डॉ. चीके चौधरी, पूर्व अध्यक्ष डॉ. बीथी सिंह और पूर्व संयुक्त सचिव डॉ. माधवी सहित निदेशक डॉ. पीके सिंह ने विशेष आमंत्रित सदस्य के रूप में भाग लिया। नव नियुक्ति अध्यक्ष डॉ. सुशील कुमार ने सदस्यों का स्वागत करते हुए देश में खरपतवारों से खड़ी प्रकोप पर चिंता जताते करते हुए उनके समाधान प्रबंधन पर शोध करने के लिए जोर दिया। बैठक में डॉ. जेएस मिश्रा को फैलो से सम्मानित से मुक्त संपादक, डॉ. एन एस और भगवंत चौहान को एसोसिएट एडीटर के रूप में पुरस्कृत किया। डॉ. एसएस धुलगज को डॉ. शोभा सोधिया ने कार्यकारी सदस्यों को शोध सोसायटी द्वारा प्रकाशित जनरल ऑफ वीड साइंस की गुणवत्ता को और अधिक सुधारने पर चर्चा की गई। ताकि इसकी रेटिंग में और अधिक वृद्धि हो। सर्वसम्मति सचिव डॉ. सभा सोधिया ने कार्यकारी सदस्यों को शोध में सभागत इकित किया।

दैनिक भास्कर

किसानों को बताई कम खर्चे में ज्यादा उत्पादन की तकनीक

समाचार संवाददाता | जबलपुर



खरपतवार अनुसंधान निदेशालय जबलपुर द्वारा भोगलवार को किसान संगोष्ठी का आयोजन ग्राम सालीवाड़ा बागी में किया गया। इस दौरान उपस्थित किसानों को कृषि से संबंधित जानकारी प्रदान कर उन्हें जानकारी दिया गया। जिसमें वे कम खर्चे में ज्यादा उत्पादन प्राप्त कर अपनी आय को बढ़ा सकें। इस संगोष्ठी में करीब 100 महिला व पुरुष कृषकों ने भाग लिया। इस दौरान खरपतवार अनुसंधान निदेशालय के प्रधान वैज्ञानिक डॉ. सुशील कुमार ने अपने उद्बोधन में मृदा स्वास्थ्य के लिए संतुलित पोषक तत्वों के उपयोग पर जोर दिया, साथ ही खाद्यान उत्पादन बढ़ाने के लिए कृषकों को तकनीकी जानकारी देने के साथ ही संरक्षित खेती अपनाने व खेतों में होने वाले खरपतवारों, फसल अवशेषों से खाद बनाने की विधि के बारे में बताया गया। उन्होंने मृदा की उर्वरक शक्ति बढ़ाने के लिए कृषकों से अपील भी की और वेस्ट एवं अवशेष प्रबंधन के साथ-साथ जलस्रोतों को स्वच्छ रखने की तकनीकी पर भी चर्चा की। वैज्ञानिक डॉ. आरती दुबे ने किसानों को बताया कि निदेशालय द्वारा विगत 12 वर्षों से विभिन्न गाँवों में चलाए जा रहे संरक्षित कृषि आधारित कार्यक्रमों से कम लागत से खाद्यान उत्पादन बढ़ रहा है। आज खाद्यान उत्पादन बढ़ाने और कृषि लागत कम करना हमारा मुख्य उद्देश्य है। रसायनों के रुप की विभिन्न विधियों के बारे में विस्तार से किसानों को बताया गया। इस दौरान डॉ. सुशील कुमार, डॉ. दीपक पवार, डॉ. सुधाष चन्दर, डॉ. दिवाकर घोष आदि उपस्थित रहें। पी-5

किसान दिवस पर कार्यक्रम आज

जबलपुर। भारत कृषक समाज द्वारा 23 मई गुरुवार को किसान दिवस के रूप में मनाया जाएगा। कार्यक्रम शाम 5 बजे से किसान कार्यालय गंगोत्री अपार्टमेंट शहीद स्मारक में एग्रीटेक्सको बैंक के चालू में आयोजित किया गया है। यह कार्यक्रम स्व. शांति लाल शाह की 19वीं पुण्यतिथि पर आयोजित किया गया है। इस अवसर किसानों से उपस्थिति की अपील संगठन के केके अग्रवाल, राज नारायण भराड़ा आदि ने की है। पी-2

दैनिक भास्कर

जनजागृति अभियान

जबलपुर/भोपाल 21 अप्रैल 2019

उत्पादकता बढ़ाने गाजरघास को नष्ट करना आवश्यक

समाचार संवाददाता, जबलपुर| कृषि उत्पादकता बढ़ाने के लिए गाजरघास को नष्ट करना आवश्यक है, क्योंकि यह 15-20 प्रतिशत कृषि उत्पादकता को कम कर देती है। वहीं गाजरघास अनेकों रोगों आँखों, त्वचा की एलर्जी, बुखार, जानवरों और मनुष्यों में श्वास संबंधी समस्याओं को पैदा करने का कारण है। ये विचार खरपतवार अनुसंधान निदेशालय द्वारा आयोजित 14वें गाजरघास जागरूकता सप्ताह में मुख्य अतिथि डॉ. एके सिंह पूर्व उपमहानिदेशक भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं पूर्व कुलपति कृषि विश्वविद्यालय ग्वालियर ने व्यक्त किए। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय द्वारा गाजरघास जागरूकता सप्ताह-देश के सभी कृषि विज्ञान केन्द्रों, कृषि विश्वविद्यालयों, अशासकीय संगठनों, नगर पालिकाओं और कृषि अनुसंधान परिषद के सभी अनुसंधान संस्थानों में 16-22 अगस्त तक आयोजित किया जा रहा है और प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित हो रहे हैं।

प्रदेश टुडे

हेल्दी रहने संयमित जीवन शैली जरूरी: डॉ.ज्योति



खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में हिन्दी कार्यशाला का आयोजन

होने वाले बीमारियों से बचने के लिए संयमित जीवन शैली का होना जरूरी है। यदि व्यक्ति उन एवं मन से योग करेगा तो स्वस्थ योग से उसकी कार्य क्षमता भी बढ़ जाएगी।

कार्यशाला को आगे बढ़ाते हुए निदेशक डॉ. पीके सिंह ने कहा कि वर्तमान समय में देशवासी के असमतल जीवन शैली और स्वास्थ्य खतरे के लिए सभी लोगों से आगे दैनिक दिनचर्या में योग को अपनाना चाहिए, जिससे व्यक्ति स्वस्थ रहित हो कर स्वस्थ तन मन के साथ अपने पारिवारों को समाज के साथ समृद्धित कर सके। कार्यशाला में निदेशक के 80 से ज्यादा अधिकारियों, कार्यकारियों ने शिरकत किया। अतिथियों का स्वागत निदेशक डॉ पीके सिंह ने किया। कार्यक्रम में मुकेश चौरसे एवं अन्य अधिकारियों ने उद्बोधन दिया।

दैनिक भास्कर

हरित क्रांति के लिए खरपतवार प्रबंधन आवश्यक

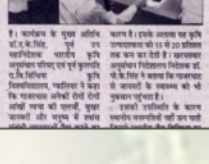
खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में 8 दिवसीय राष्ट्रीय प्रशिक्षण



जबलपुर। खरपतवारों का प्रबंधन आज की मुख्य आवश्यकताओं में से एक है, फसलों में खरपतवारों से होने वाली हानि को रोकने और कृषकों को तितरफे व दोहरी फसलों के उत्पादन का पूर्ण लाभ प्राप्त करने में खरपतवार प्रबंधन बहुत महत्वपूर्ण है। खरपतवार नियंत्रण द्वारा खरपतवार प्रबंधन पर बिंदु पर जो अनुसंधान एवं जानकारियां प्रबंधन प्रासंगिक है। इसके अतिरिक्त खरपतवार नियंत्रण के लिए सस्तुलित खाद की आवश्यकता है। उक्त बातें डॉ.डी. पैरी तुलसा कुलश्री, सरवरी तिरुपुम पूर्व निदेशक विश्वविद्यालय ने खरपतवार अनुसंधान निदेशालय में खरपतवार प्रबंधन पर एक-दिवसीय राष्ट्रीय प्रशिक्षण के शुभारंभ अवसर पर मुख्य अतिथि की आसंदी से कही। डॉ. तुलसी ने कहा कि खरपतवारों के प्रबंधन के साथ-साथ इसके नियंत्रण की समुचित जानकारी एवं डॉ. चौपरी अंग गुरु निदेशक, विकास सेवाएँ जबलपुर तथा कृषि वि.वि. ने कहा कि कृषि उत्पादन लगातार बढ़ाने के लिए उन्नत बीज उर्वरक एवं सिंचाई प्रबंधन, सम्मिलित वीड-पेस्ट प्रबंधन के साथ-साथ उचित खरपतवार प्रबंधन की आवश्यकता है। अध्यक्षता करते हुए खरपतवार नियंत्रण के निदेशक डॉ. पीके सिंह ने बताया कि देश के आज भारत में अनेकों देशी एवं विदेशी खरपतवार बहुतायत में पैदा रहे हैं तथा इनके नियंत्रण के लिए अनेक प्रकार की विधियों को अपनाया जा रहा है, खरपतवार नियंत्रण की आवश्यकता पर जो देते हुए डॉ. सिंह ने उन्होंने बताया कि खरपतवारों के प्रबंधन के साथ-साथ इसके नियंत्रण की समुचित जानकारी एवं प्रशिक्षणार्थी भाग ले रहे हैं। विशेष अतिथि के सानिध्य में किसान खरपतवारों की रोकथाम एवं पहचान करने तथा खरपतवार नियंत्रण के अच्छे परिणाम सामने आएँ। प्रशिक्षण में देश के 8 प्रदेशों से 30 प्रशिक्षणार्थी भाग ले रहे हैं। विशेष अतिथि ने खरपतवारों के प्रबंधन के साथ-साथ कार्यक्रम में किसान खरपतवारों के प्रबंधन पर जोर दिया। साथ ही खाद्यान उत्पादन बढ़ाने के लिए कृषकों को तकनीकी जानकारी देने के साथ ही संरक्षित खेती अपनाने व खेतों में होने वाले खरपतवारों, फसल अवशेषों से खाद बनाने की विधि के बारे में बताया गया। उन्होंने मृदा की उर्वरक शक्ति बढ़ाने के लिए कृषकों से अपील भी की और वेस्ट एवं अवशेष प्रबंधन के साथ-साथ जलस्रोतों को स्वच्छ रखने की तकनीकी पर भी चर्चा की। वैज्ञानिक डॉ. आरती दुबे ने किसानों को बताया कि निदेशालय द्वारा विगत 12 वर्षों से विभिन्न गाँवों में चलाए जा रहे संरक्षित कृषि आधारित कार्यक्रमों से कम लागत से खाद्यान उत्पादन बढ़ रहा है। आज खाद्यान उत्पादन बढ़ाने और कृषि लागत कम करना हमारा मुख्य उद्देश्य है। रसायनों के रुप की विभिन्न विधियों के बारे में विस्तार से किसानों को बताया गया। इस दौरान डॉ. सुशील कुमार, डॉ. दीपक पवार, डॉ. सुधाष चन्दर, डॉ. दिवाकर घोष आदि उपस्थित रहें। पी-5

नव भारत

गाजरघास के उन्मूलन की आधुनिक तकनीक पर प्रशिक्षण



जबलपुर। खरपतवार अनुसंधान निदेशालय द्वारा देशभर के कृषि विज्ञान केन्द्रों के वैज्ञानिकों के लिए गाजरघास जागरूकता सप्ताह का आयोजन राज्यों के कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों, कृषि विज्ञान केंद्रों राज्यों के कृषि विभागों एवं अखिल भारतीय समन्वयित प्रसंधान के केंद्रों को शामिल कर 16-22 अगस्त 2019 के दौरान संपूर्ण देशभर में गाजरघास जागरूकता सप्ताह का आयोजन किया जा रहा है। कार्यक्रम में प्रतिभा पत्र मंगवाकर डॉ. विवेक पोल व ईवी. चेतन एवं निदेशालय के समस्त वैज्ञानिक एवं अधिकारी प्रमुख रूप से उपस्थित थे। डॉ. पीके सिंह ने बताया कि देश के आज भारत में अनेकों देशी एवं विदेशी खरपतवार बहुतायत में पैदा रहे हैं तथा इनके नियंत्रण के लिए अनेक प्रकार की विधियों को अपनाया जा रहा है, खरपतवार नियंत्रण की आवश्यकता पर जो देते हुए डॉ. सिंह ने उन्होंने बताया कि खरपतवारों के प्रबंधन के साथ-साथ इसके नियंत्रण की समुचित जानकारी एवं प्रशिक्षणार्थी भाग ले रहे हैं। विशेष अतिथि के सानिध्य में किसान खरपतवारों की रोकथाम एवं पहचान करने तथा खरपतवार नियंत्रण के अच्छे परिणाम सामने आएँ। प्रशिक्षण में देश के 8 प्रदेशों से 30 प्रशिक्षणार्थी भाग ले रहे हैं। विशेष अतिथि ने खरपतवारों के प्रबंधन के साथ-साथ कार्यक्रम में किसान खरपतवारों के प्रबंधन पर जोर दिया। साथ ही खाद्यान उत्पादन बढ़ाने के लिए कृषकों को तकनीकी जानकारी देने के साथ ही संरक्षित खेती अपनाने व खेतों में होने वाले खरपतवारों, फसल अवशेषों से खाद बनाने की विधि के बारे में बताया गया। उन्होंने मृदा की उर्वरक शक्ति बढ़ाने के लिए कृषकों से अपील भी की और वेस्ट एवं अवशेष प्रबंधन के साथ-साथ जलस्रोतों को स्वच्छ रखने की तकनीकी पर भी चर्चा की। वैज्ञानिक डॉ. आरती दुबे ने किसानों को बताया कि निदेशालय द्वारा विगत 12 वर्षों से विभिन्न गाँवों में चलाए जा रहे संरक्षित कृषि आधारित कार्यक्रमों से कम लागत से खाद्यान उत्पादन बढ़ रहा है। आज खाद्यान उत्पादन बढ़ाने और कृषि लागत कम करना हमारा मुख्य उद्देश्य है। रसायनों के रुप की विभिन्न विधियों के बारे में विस्तार से किसानों को बताया गया। इस दौरान डॉ. सुशील कुमार, डॉ. दीपक पवार, डॉ. सुधाष चन्दर, डॉ. दिवाकर घोष आदि उपस्थित रहें। पी-5

नव भारत

खाद्यान्न उत्पादन बढ़ाने कृषकों को दी गई जानकारी



जबलपुर। राष्ट्रीय स्तर पर मनाये जा रहे राष्ट्रीय उत्पादकता सप्ताह के अंतर्गत परिक्षेत्र विवस 14 किसान गोष्ठी का आयोजन ग्राम खैरी पाटन में किया गया।

राष्ट्रीय उत्पादकता सप्ताह के अवसर पर किसानों को कृषि से संबंधित जानकारी प्रदान कर उन्हें जानकारी दिया गया कि ताकि वे कम खर्च ज्यादा उत्पादन प्राप्त कर अपनी आय को बढ़ा सकें। इस कार्यक्रम में लगभग 100 महिला व पुरुष कृषकों ने भाग लिया जिसमें पाटन एवं भगवान खेरों के किसानों के अलावा कृषि वैज्ञानिकों व एकनीकी अधिकारियों भी उपस्थिति रहे। डॉ पीके सिंह, निदेशक, खरपतवार अनुसंधान निदेशालय ने अपने उद्बोधन में मृदा स्वास्थ्य हेतु संतुलित पोषक तत्वों के उपयोग पर जोर दिया, साथ ही खाद्यान उत्पादन बढ़ाने हेतु कृषकों को तकनीकी जानकारी के साथ संरक्षित खेती अपनाने व खेतों में होने वाले खरपतवारों तथा फसल अवशेषों से खाद बनाने की विधि के बारे में बताया। कार्यक्रम में डॉ. सुशील कुमार, डॉ. योगिता, डॉ. पी.के.चौपरी, डॉ. सुधाष एवं डॉ घोष द्वारा भी अपने अनुभव किसानों से साझा किये। कार्यक्रम का संचालन एवं आभार डॉ. पी. के. चौपरी द्वारा किया गया।

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch











***Avena fatua* - seedling to flowering**

भा.कृ.अनु.प. – खरपतवार अनुसंधान निदेशालय
ICAR - Directorate of Weed Research
जबलपुर, मध्य प्रदेश
आई.एस.ओ. 9001 : 2015 प्रमाणित
ISO 9001 : 2015 Certified

Amrit # 8349634350