वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2025







भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान

बरोंडा, रायपुर - 493 225, छत्तीसगढ़

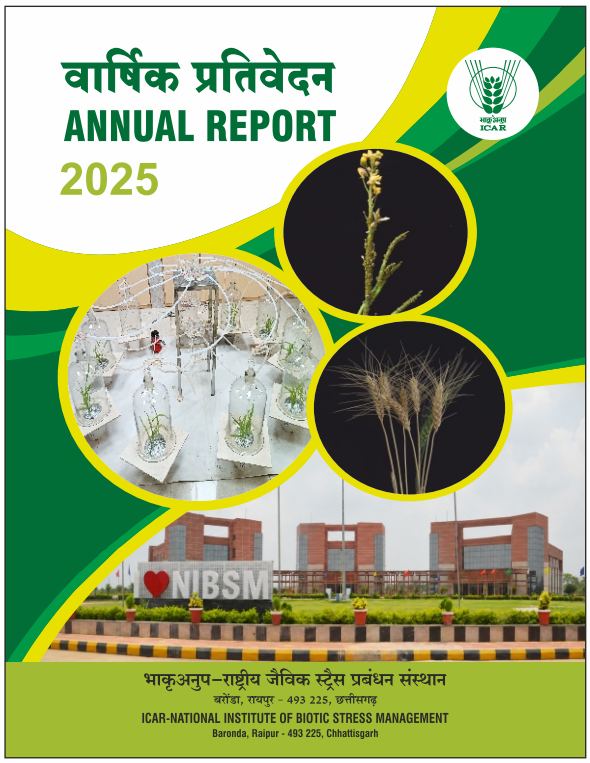
ICAR-NATIONAL INSTITUTE OF BIOTIC STRESS MANAGEMENT

Baronda, Raipur - 493 225, Chhattisgarh

Citation : Annual Report 2025
ICAR-National Institute of
Biotic Stress Management
Baronda, Raipur - 493 225
Chhattisgarh, India

Guidance : Dr. P. K. Rai, Director

Editors : Pankaj Sharma
Niranjan Prasad H. P.
Shravani Sanyal
P. N. Sivalingam
Daisy Basandrai



Copyright : Director
ICAR-National Institute of
Biotic Stress Management
Baronda, Raipur - 493 225
Chhattisgarh, India

Published by : Dr. P. K. Rai, Director,
ICAR-National Institute of Biotic Stress Management
Baronda, Raipur - 493 225, Chhattisgarh, India
Tel. No. : +91-771-2277333
E-mail : director.nibsm@gmail.com
Website : https://nibsm.org/

Printed at : The Print Hub
11-A, Ravi Nagar, Pandri, Raipur - 492 004
Chhattisgarh, India
Phone: +91 9009940219
E-mail: ThePrintHubRaipur@gmail.com

ANNUAL REPORT 2025

Contents

From The Director's Desk .....
निदेशक की कलम से .....
Executive Summary .....
विशिष्ट सारांश .....
परिचय .....
अनुसंधान उपलब्धियाँ .....
शिक्षा .....
संस्थान की गतिविधियाँ .....
आउटरीच गतिविधियाँ .....
Introduction .....
Vision, Mission, Mandates, Objectives .....
Organisational Structure .....
Weather Report .....
Research Highlights .....
Education .....
Institute Activities .....
Outreach Activities .....
Estate Facility .....
Workshops/symposia/seminars/trainings .....
Publications .....
Awards and Recognition .....
Facilitation to Physically Challenged .....
Joint and Relieving of Staff .....
Budget .....
Institute Governing Committees .....
List of Research Projects .....
Personalia .....

FROM THE DIRECTOR'S DESK



The ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (NIBSM), located in Raipur, Chhattisgarh, was established during the 12th Five Year Plan and has been operational since 2012. The institute was created with the mandate of conducting basic, strategic, and applied research on biotic stresses affecting crop production. In addition, it focuses on human resource development for academic excellence, stakeholder linkages for technology management, and policy support research.

Since assuming charge as Director on 5th April 2025, the institute has been moving toward notable progress in research, education, extension activities, infrastructure development, and the establishment of modern laboratories. At present, NIBSM has a scientific strength of 30 members, comprising a Director, six Joint Directors, nine Principal Scientists, five Senior Scientists and nine Scientists. The Administrative and Finance section supports the day-to-day functioning of the institute and comprises one Senior Administrative Officer, two Administrative Officer, one Assistant Administrative Officer, one Comptroller, seven Assistants, and seven Technicians.

NIBSM operates under a school-based organizational structure, supervised by Joint Directors, and is divided into four academic schools aligned with its mission objectives. Two Joint Directors oversee Research and Education activities, respectively. To facilitate advanced research by faculty and students, the institute has established several state-of-the-art facilities, including One Health Laboratory, Chemical Ecology Laboratory, Tissue Culture unit, Analytical Laboratory equipped with HPLC, Open Top Chamber, Molecular Biology Laboratory, Glasshouses, and Plant Growth Chambers.

During the reporting year, the institute carried out multidisciplinary research through its different schools focusing on crop health biology, crop health resistance, crop health management and policy support research. Our research programmes concentrated on identification of novel genetic resources for resistance, mechanism of resistance of in complex biotic and abiotic stresses, understanding the complex interactions among crops, pests, pathogens, beneficial microbes, and the environment. Special emphasis was given to developing eco-friendly and sustainable strategies for managing plant diseases, insect pests, nematodes, and weeds under changing climatic conditions. A major research thrust was directed toward the characterization and sustainable utilization of pathogen and pest genetic resources for effective biotic stress management.

A comprehensive plant volatile organic compound (VOC) repository was developed for pest management through GC–MS profiling of major vegetable, oilseed and cotton crops. The study revealed conserved and crop-specific herbivore-induced plant volatile (HIPV) signatures associated with infestations by

whiteflies, aphids, *Spodoptera litura*, and fall armyworm, identifying key semiochemical markers linked to plant defense responses. Additionally, several beneficial microbial resources were identified and characterized from rhizosphere soils and other ecological niches. These microbial strains demonstrated significant potential for suppressing major crop pathogens, promoting plant growth, and enhancing overall plant health, offering promising eco-friendly solutions for sustainable pest and disease management and improved agricultural productivity. Selected microbial cultures were characterized through molecular techniques and deposited in national microbial repositories for future research and utilization. Such efforts contribute significantly to strengthening the national microbial resource base for sustainable agriculture. The studies focused on understanding the biology, ecology, and population dynamics of insect pests, pathogens, and beneficial organisms. Advanced molecular and genomic tools were utilized to study host–pathogen interactions and mechanisms of resistance. Such studies provide valuable insights into the development of durable crop protection strategies. Significant progress was also made by the institute in identifying and evaluating crop germplasm with resistance to various biotic stresses. Screening of diverse genetic resources was carried out to identify resistant lines that can be utilized in crop improvement programmes. These efforts contribute to the development of resilient crop varieties capable of withstanding pest and disease pressures. Policy support research undertaken by the institute provided valuable inputs for evidence-based decision-making in crop health management. Studies were conducted to assess the impact of crop protection technologies, climate change implications on pest dynamics, and strategies for sustainable agricultural production systems. The outcomes of such studies are expected to support national policies related to plant health, biosecurity, and agricultural sustainability.

NIBSM, Raipur was identified as one of the education hubs of ICAR–IARI, New Delhi, where the first master's programme started during 2020–21, followed by doctoral and undergraduate programmes during 2023–24. A total of seven students including 3 M.Sc. scholars and 4 Ph.D. scholars have joined institute during this year. In December 2025, newly formed society, Society for Biotic Stress Management in collaboration with Indian Phytopathological society successfully organised a conference titled “National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants” and several in-house seminars and webinars were conducted.

Recently finished infrastructure includes residential buildings, NIBSM wall behind Auditorium and Library Building for group photograh. In farm of around 50 acre rapeseed-mustard and wheat production was undertaken. Facilities have also been incorporated to assist physically impaired employees and students, including walking ramps, specially designed restrooms, elevators, and other accessibility features in administrative, library, and auditorium buildings as well as residential areas. To promote women-friendly technologies, NIBSM has created three applications related to Foldscope and Kadaknath farming. Research progress and key institutional matters pertaining to education, extension, financial

management, etc, were discussed in significant committee meetings, including the 10th Research Advisory Committee and the Institute Management Committee, to further improve NIBSM's visibility and performance.

NIBSM continues to advance both research excellence and farmer empowerment. The institute received ICAR Technology Certifications for key innovations, including the "FARM" mobile application for enhancing farmer resilience and market linkages, and the identification and popularization of native ecotypes of *Trichogramma* spp. for sustainable pest management.

Under the Scheduled Caste Sub-Plan (SCSP) and Tribal Sub-Plan (TSP) components, improved varieties of paddy and rapeseed-mustard, along with agricultural inputs, storage bins, and agricultural tool kits, were distributed to farmers in selected villages. Under the Hill (NEH) Component, ICAR-NIBSM implemented a programme through 13 KVKs under ICAR-ATARI, Zone VI, Guwahati, to promote bio-inputs, biocontrol technologies, and sustainable agricultural practices across Assam, Arunachal Pradesh, and Sikkim. In addition to this awareness, training and capacity-building programmes were also organized to enhance farmers' knowledge and skills in improved crop production and sustainable agricultural management practices.

(P. K. Rai)
Director
ICAR-NIBSM, Raipur

निदेशक की कलम से...

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.) की स्थापना 12वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान छत्तीसगढ़ के रायपुर में की गई। संस्थान 2012 से कार्य कर रहा है। संस्थान की स्थापना फसल उत्पादन को प्रभावित करने वाले जैविक तनावों पर मौलिक, रणनीतिक एवं अनुप्रयुक्त अनुसंधान करने के अधिदेश के साथ की गई थी। इसके अलावा, संस्थान अकादमिक उत्कृष्टता के लिए मानव संसाधन विकसित करने, प्रौद्योगिकी प्रबंधन के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ संपर्क स्थापित करने, और नीति सहायता अनुसंधान करने पर फोकस करता है।

अप्रैल 2020 में निदेशक के पद का कार्यभागर ग्रहण करने के उपरांत, संस्थान ने अनुसंधान, शिक्षा, विस्तार गतिविधियों, बुनियादी ढांचे तथा आधुनिक प्रयोगशालाओं की स्थापना की दृष्टि से काफी उपलब्धियां प्राप्त की हैं। वर्तमान में, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में 30 सदस्यों की वैज्ञानिक टीम है, जिसमें एक निदेशक, छह संयुक्त निदेशक, नौ प्रधान वैज्ञानिक, पाँच वरिष्ठ वैज्ञानिक और नौ वैज्ञानिक शामिल हैं। प्रशासनिक और वित्त अनुभाग संस्थान के दैनिक कामकाज में सहायता करता है और इसमें एक वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, दो प्रशासनिक अधिकारी, एक सहायक प्रशासनिक अधिकारी, एक नियंत्रक, सात सहायक और सात तकनीशियन शामिल हैं।

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. एक स्कूल–बेस्ड अर्थात विद्यापीठ–आधारित संगठनात्मक संरचना के तहत काम करता है, जिसकी देखरेख संयुक्त निदेशक करते हैं। विद्यापीठ के मिशन के उद्देश्यों के अनुरूप, उसे चार शैक्षणिक विद्यापीठों में विभाजित किया गया है। दो संयुक्त निदेशक क्रमशः अनुसंधान और शिक्षा गतिविधियों की देखरेख करते हैं। संकाय और छात्रों द्वारा उन्नत अनुसंधान को सुविधाजनक बनाने के लिए, संस्थान ने कई अत्याधुनिक सुविधाएं स्थापित की हैं, जिनमें एक वन हेल्थ लेबोरेटरी, केमिकल इकोलॉजी लेबोरेटरी और टिश्यू कल्चर यूनिट, एचपीएलसी से सुसज्जित वैश्लेषिकी प्रयोगशाला, ओपन टॉप चैंबर, आणविक जीवविज्ञान प्रयोगशाला, ग्लासहाउस और पादप विकास चैंबर शामिल हैं। इसके अलावा, दो आकांक्षी पहलों दक ''फसल पादपों में जैविक तनाव–प्रेरित उपज हानि का अनुमान'' और ''राष्ट्रीय रणनीतिक फसल स्वास्थ्य निगरानी नेटवर्क'' दक को विशेषज्ञीकृत अनुसंधान विद्यापीठों के तहत शुरु किया गया है।

प्रतिवेदनाधीन वर्ष के दौरान, संस्थान ने फसल स्वास्थ्य प्रबंधन, फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान और फसल प्रतिरोध प्रणालियों, तथा नीतिगत सहायता अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित करते हुए अपनी विभिन्न विद्यापीठों के माध्यम से बहुविषयक अनुसंधान किया। हमारे अनुसंधान कार्यक्रमों में प्रतिरोध के लिए नए आनुवंशिक संसाधनों की पहचान करने, जटिल जैविक और अजैविक तनावों से प्रतिरोध की कार्यप्रणाली को समझने, और फसलों, नाशीजीवों, रोगजनकों, लाभकारी सूक्ष्मजीवों तथा पर्यावरण के बीच जटिल अन्योन्यक्रियाओं को जानने–समझने पर विशेष रूप से ध्यान केंद्रित किया गया। बदलती जलवायु परिस्थितियों में पादप रोगों, सूत्रकृमियों अर्थात नेमाटोड और खरपतवारों के प्रबंधन के लिए पर्यावरण–अनुकूल एवं टिकाऊ रणनीतियाँ विकसित करने पर विशेष जोर दिया गया। प्रभावी जैविक तनाव प्रबंधन के लिए रोगजनकों और नाशीकीटों के आनुवंशिक संसाधनों के लक्षणवर्णन और उनके टिकाऊ उपयोग की दिशा में अनुसंधान की दृष्टि से एक बड़ा प्रयास किया गया।

वैज्ञानिकों ने राइजोस्फीयर (मूल परिवेश) मृदाओं और अन्य पारिस्थितिकीय क्षेत्रों से कई लाभकारी सूक्ष्मजीव संसाधनों की सफलतापूर्वक पहचान की और उनका लक्षणवर्णन किया। इन सूक्ष्मजीव प्रजातियों ने फसलों के महत्वपूर्ण रोगजनकों का उन्मूलन करने तथा पादपों के स्वास्थ्य को बेहतर करने की क्षमता प्रदर्शित की। चयनित सूक्ष्मजीव संवर्धों (कल्चर्स) का लक्षणवर्णन आणविक तकनीकों के माध्यम से किया गया और संवर्धों को भावी अनुसंधान तथा उपयोग के लिए राष्ट्रीय सूक्ष्मजीव संग्रहों अर्थात रिपोजिटरी में जमा किया गया। इस तरह के प्रयास टिकाऊ कृषि के लिए राष्ट्रीय सूक्ष्मजीव संसाधन आधार को

मजबूत करने में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। अध्ययनों का मुख्य उद्देश्य नाशीजीवों, रोगजनकों और लाभकारी जीवों के जीवविज्ञान, पारिस्थितिकी एवं समष्टि गतिकियों को जानना–समझना था। परपोषी–रोगजनक की अन्योन्य क्रियाओं और प्रतिरोध तंत्रों का अध्ययन करने के लिए उन्नत आणविक और जीनोमिक टूल्स का प्रयोग किया गया। इस तरह के अध्ययन स्थायी फसल संरक्षण रणनीतियाँ विकसित करने में मूल्यवान अंतर्दृष्टियां प्रदान करते हैं। विभिन्न जैविक तनावों से प्रतिरोधक क्षमता वाले फसल जननद्रव्य यानी जर्मप्लाज्म की पहचान और मूल्यांकन करने में भी संस्थान द्वारा महत्वपूर्ण प्रगति प्राप्त की गई है। विविध आनुवंशिक संसाधनों की खोज की गई ताकि ऐसी प्रतिरोधी किस्मों की पहचान की जा सके जिनका उपयोग फसल सुधार कार्यक्रमों में किया जा सके। ये प्रयास ऐसी प्रतिरोधी फसल किस्मों को विकसित करने में योगदान देते हैं जो नाशीजीवों एवं रोगों के तनावों को झेलने में सक्षम हों। संस्थान द्वारा किए गए नीति–सहायता अनुसंधान ने फसल स्वास्थ्य प्रबंधन में साक्ष्य–आधारित निर्णय लेने के लिए मूल्यवान इनपुट प्रदान किए। फसल संरक्षण प्रौद्योगिकियों के प्रभाव, नाशीजीवों की गतिकियों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का पता लगाने तथा टिकाऊ कृषि उत्पादन प्रणालियों के लिए रणनीतियां बनाने हेतु अध्ययन किए गए। इन अध्ययनों के परिणामों से पादपों के स्वास्थ्य, जैव–सुरक्षा और कृषि स्थिरता से संबंधित राष्ट्रीय नीतियों को प्रश्रय मिलने की उम्मीद है।

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर को भाकृअनुप–भाकृअसं, नई दिल्ली के शिक्षा केंद्रों में से एक के रूप में मान्यता दी गई, जिसके उपरांत वर्ष 2020–21 के दौरान पहला मास्टर कार्यक्रम शुरु किया गया। इसके पश्चात वर्ष 2023–24 में डॉक्टरेट और स्नातक कार्यक्रम शुरु किए गए। इस वर्ष संस्थान में कुल सात छात्रों ने प्रवेश लिया, जिनमें 3 एम. एससी. शोधार्थी और 4 पीएच.डी. शोधार्थी शामिल थे। दिसंबर 2025 में, नवगठित संस्था 'सोसाइटी फॉर बायोटिक स्ट्रैस मैनेजमेंट' ने इंडियन पाइटोपैथोलॉजीकल सोसायटी के सहयोग से एक सम्मेलन शीर्षक ''नेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन नोवल स्ट्रैटिजीज फॉर बायोटिक स्ट्रैस मेनेजमेंट इन क्रॉप प्लांट्स'' का आयोजन करने के साथ–साथ कई इन–हाउस सेमिनार एवं वेबिनार आयोजित किए।

हाल ही में निर्मित बुनियादी ढांचे के अंतर्गत, आवासीय भवन, मंदिर, सभागार के पीछे रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की दीवार और पुस्तकालय भवन शामिल हैं। लगभग 50 एकड़ के खेत में, सरसों और गेहूं की खेती की गई। शारीरिक रूप से अक्षम कर्मचारियों और छात्रों की मदद के लिए भी सुविधाएं स्थापित की गई हैं, जिनमें रैंप, खास तौर पर डिजाइन किए गए टॉयलेट, लिफ्ट व एलिवेटर और प्रशासनिक एवं भवन के साथ–साथ आवासीय स्थानों में अन्य सुलभ सुविधाएं शामिल हैं। महिलाओं के हित में प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने के लिए, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने फोल्डस्कोप और कड़कनाथ मुर्गीपालन से जुड़े तीन अनुप्रयोग विकसित किए हैं। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के गौरव एवं प्रदर्शन को और बेहतर बनाने के लिए अनुसंधान की प्रगति तथा शिक्षा, विस्तार, वित्तीय प्रबंधन आदि से जुड़े जरूरी संस्थागत मामलों पर 10वीं अनुसंधान सलाहकार समिति और संस्थान प्रबंधन समिति सहित महत्वपूर्ण समितियों की बैठकों में चर्चा की गई।

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. अनुसंधान उत्कृष्टता और किसानों के सशक्तिकरण, दोनों को मजबूत बनाने का प्रयास कर रहा है। संस्थान ने किसानों के सशक्तिकरण और बाजार संपर्क को बढ़ाने के लिए "फार्म" मोबाइल एप्लीकेशन और स्थायी नाशीजीव प्रबंधन हेतु ट्राइकोग्रामा प्रजा. के देसी इकोटाइप्स की पहचान करने तथा उन्हें लोकप्रिय बनाने जैसे मुख्य नवोन्मेषों के लिए भाकृअनुप प्रौद्योगिकी प्रमाणपत्र प्राप्त किए। इसके अलावा, एससीएसपी के तहत, पचेड़ा गांव के 100 किसानों को सरसों के बीज और भंडारण पेटियां अर्थात स्टोरेज बिन्स जैसी जरूरी कृषि सामग्रियां वितरित की गईं जिससे समावेशी कृषि विकास और आजीविका सुधार को प्रश्रय प्रदान किया गया। अनुसूचित जाति उप–योजना एवं जनजातीय उप–योजना घटकों के अंतर्गत चयनित गांवों के किसानों को धान तथा सरसों–राई की उन्नत किस्मों के बीजों के साथ–साथ कृषि आदान, भंडारण बिन तथा कृषि उपकरण किटों का वितरण किया गया।

पूर्वोत्तर पर्वतीय (NEH) घटक के अंतर्गत, भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान ने भाकृअनुप–अटारी के अधीन 13 कृषि विज्ञान केंद्रों के माध्यम से असम, अरुणाचल प्रदेश एवं सिक्किम राज्यों में जैव–आदानों, जैव–नियंत्रण प्रौद्योगिकियों तथा सतत कृषि पद्धतियों को बढ़ावा देने हेतु एक कार्यक्रम का क्रियान्वयन किया। इसके अतिरिक्त, किसानों के ज्ञान एवं कौशल में वृद्धि करने तथा उन्नत फसल उत्पादन एवं सतत कृषि प्रबंधन पद्धतियों को अपनाने के लिए जागरूकता, प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का भी आयोजन किया गया।

(पी. के. राय)
निदेशक,
भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.

EXECUTIVE SUMMARY

ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur has been handling research with the mandate of *"Basic and strategic research in biotic stress mitigation"* wherein whole NIBSM has been classified into four schools and have been functioning to undertake research and education. The School of Crop Health Management undertakes multidisciplinary research under the programme "Characterization and Sustainable Use of Pathogen and Pest Genetic Resources (PPGR) for Biotic Stress Management." The research focuses on understanding the diversity of pests, pathogens and beneficial microbes, developing eco-friendly disease and pest management technologies, and addressing emerging challenges such as antimicrobial resistance and invasive pest threats in agriculture. During the reporting period, significant progress was achieved in microbial resource development, pest surveillance, ecological studies, and sustainable crop protection strategies.

The School of Crop Health Biology Research focuses on understanding the molecular, biochemical, and ecological mechanisms underlying crop responses to biotic stresses and climate change. Under crop yield loss project field data on yield losses caused by rice yellow stem borer, bacterial leaf blight, and mustard powdery mildew were collected and quantified. Mustard powdery mildew caused up to 94.28% yield loss and reduced seed oil content, while rice yellow stem borer resulted in yield losses of 31.76–47.32% depending on damage severity. An AI-based disease prediction model developed with Amity University, Noida achieved 78–94% accuracy with AUC values above 0.88, demonstrating strong diagnostic performance. Research during the reporting period emphasized the development of a plant volatile organic compound (VOC) repository for pest management, identification of genetic resources for crop resistance, and exploration of phytochemicals to combat antimicrobial resistance under the One Health framework. GC–MS–based profiling of volatile compounds from major vegetable, oilseed, and cotton crops revealed conserved and crop-specific herbivore-induced plant volatile (HIPV) signatures under pest infestations such as whiteflies, aphids, *Spodoptera litura*, and fall armyworm. Key compounds including oxirane (decyl), lauramide derivatives, 1-dodecanethiol, piperazine derivatives, and hydrocarbon compounds were consistently identified as major semiochemical markers associated with plant defense responses. These volatile signatures provide promising candidates for developing eco-friendly pest management strategies through semiochemical-based monitoring, repellent systems, and natural enemy attraction.

Research also addressed antimicrobial resistance (AMR) through the evaluation of plant-derived phytochemicals. Extracts from plants such as *Piper betle*, *Curcuma caesia*, *Azadirachta indica*, and *Andrographis paniculata* were analyzed for phytochemical constituents including alkaloids, flavonoids, tannins, phenolics, and terpenoids, and their antimicrobial activity was tested against multidrug-resistant *Escherichia coli* strains using well diffusion and disc diffusion assays.

Results demonstrated significant antimicrobial activity, particularly from *Piper betle* extracts, indicating their potential as alternative bio-therapeutic agents for managing resistant microbial pathogens. Parallel investigations also explored plant-based bioactive compounds for integrated disease management and One Health applications linking plant, animal, and environmental health. Complementary studies on invasive weeds using bioinformatics approaches revealed regulatory elements associated with stress adaptation and herbicide response, while climate-controlled experiments demonstrated that elevated CO_2 and temperature significantly influence the development, longevity, and population dynamics of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*).

The School of Crop Resistance System Research focuses on identifying genetic resources, resistance genes, and advanced molecular tools to develop crop varieties with improved resistance to major pests and diseases. Research activities emphasize the utilization of wild relatives, genomics, genome editing, and phytobiome approaches to strengthen crop resilience against biotic stresses. During the reporting period, extensive screening of germplasm resources was conducted in crops such as okra and soybean to identify resistant sources against major viral diseases and pests. Screening of 100 okra germplasm accessions, including cultivated and wild species, resulted in the identification of highly resistant lines against yellow vein mosaic virus. Genomic analysis further identified 44 NBS-LRR resistance genes in okra, which play a crucial role in plant immune responses and provide important targets for crop improvement programmes.

Significant progress was also made in introgression breeding and germplasm utilization. Virus-resistant wild relatives of okra were used in interspecific hybridization with cultivated varieties to develop pre-bred lines with resistance to yellow vein mosaic virus and enation leaf curl virus. Successful hybrids such as *Pusa A4* × *Abelmoschus moschatus* and *Pusa Sawani* × *A. manihot var. tetraphyllus* showed delayed disease incidence and promising agronomic traits, demonstrating the potential of wild gene pools for improving crop resistance. In soybean, large germplasm collections including minicore, exotic, and indigenous accessions were evaluated for resistance to yellow mosaic disease, leading to the identification of several resistant genotypes that can be used in breeding programmes for disease-resistant soybean varieties.

The School also emphasizes modern molecular breeding and genome editing approaches to develop broad-spectrum disease resistance. CRISPR/Cas-based genome editing tools were applied to soybean and rice to modify key genes associated with disease resistance and nutritional traits. Complementary research was also initiated to explore phytobiome-mediated resistance in rice and to identify host susceptibility genes in crops like mungbean and tomato using transcriptomic approaches. In addition, studies on the interaction between abiotic stress and tomato wilt disease complex were undertaken to understand physiological and metabolic responses under combined stress conditions.

The School of Crop Health Management Research focuses on antimicrobial biosurfactant-producing bacterial resources for chickpea disease

management led to the identification and characterization of several antagonistic bacterial isolates from rhizosphere soils. A total of 18 bacterial cultures belonging to Bacillus and Paenibacillus genera were identified through 16S rRNA sequencing and deposited in the National Agriculturally Important Microbial Culture Collection (NAIMCC), ICAR-NBAIM. Field evaluation studies demonstrated that the combined application of *Bacillus cabrialesii* IS-10 and *Trichoderma camerunense* C-2 significantly enhanced agronomic traits, nodulation, and yield parameters of chickpea compared to individual treatments and control plots, highlighting their potential as effective bio-inoculants for sustainable crop production.

Studies on pest dynamics under conservation agriculture systems revealed that the incidence of major pests such as pink stem borer in wheat and mustard aphid (*Lipaphis erysimi*) was significantly higher in conventional tillage systems compared to zero tillage systems with residue retention and brown manuring. Taxonomic studies on thrips diversity documented the occurrence of seven thrips species for the first time in Chhattisgarh, including *Heliothrips ceylonicus*, *Frankliniella intonsa*, *Ceratothripoides claratris*, *Microcephalothrips abdominalis*, *Megalurothrips typicus*, *Megalurothrips distalis* and *Craspedothrips minor*, indicating expansion in their host range and distribution in vegetable and pulse ecosystems. Parallel research efforts also focused on addressing the growing threat of antimicrobial resistance (AMR) through isolation of multidrug-resistant pathogens and development of bacteriophage repositories. A total of 24 bacteriophages active against *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* and *Klebsiella* were isolated as potential alternatives to antibiotics. Additionally, surveillance of livestock-associated microbes revealed significant antibiotic resistance patterns among bacterial isolates from dairy farm environments, highlighting the need for integrated One Health approaches to manage AMR risks.

The School of Crop Health Policy Support Research focuses on generating scientific evidence and policy inputs to support crop health management, biosecurity preparedness, and sustainable agricultural development. One of the key research initiatives undertaken during the reporting period involved Pest Risk Analysis (PRA) of agriculturally important invasive pests and diseases that could threaten Indian agriculture. A comprehensive assessment was conducted to identify insect pests and pathogens not currently present in India but having the potential to enter and establish through different pathways. Detailed risk analysis of Sunn pest (*Eurygaster integriceps*) indicated that although its entry and establishment potential in India is moderate, the pest has a high capacity for spread due to its migratory ability of 150–250 km per day and favorable agro-climatic conditions in wheat-growing regions. In addition, predictive modeling based on historical spread patterns, agro-climatic risk analysis, and state-level vulnerability assessment suggested that wheat blast may emerge in India by 2027, with major wheat-growing states such as West Bengal, Bihar, Haryana, Punjab, Uttar Pradesh and Madhya Pradesh being at high risk up to 2035. These analyses were conducted using internationally recognized PRA frameworks aligned with FAO/IPPC guidelines, ensuring harmonization

with global biosecurity standards.

The School also undertakes socio-economic and policy-oriented research aimed at improving farmer livelihoods and promoting sustainable agricultural enterprises. Under the project on socio-economic upliftment of tribal farmers through integrated agricultural enterprises in rice-fallow pulse systems, several crop, horticulture, livestock, enterprise, and natural resource management interventions were implemented. Improved paddy seeds were distributed to farmers and crop protection demonstrations were conducted over 20.23 ha, benefiting 55 farm families. Rice-fallow pulse demonstrations, kitchen garden vegetable production, scientific poultry farming with Kadaknath breed, goat farming, mushroom cultivation, and crop processing enterprises were promoted to enhance income opportunities for rural households. ICT-based advisory services through social media platforms and capacity-building programmes further supported the dissemination of improved technologies, benefiting more than 900 farmers in the region.

Another important initiative focused on agripreneurship development and promotion of farmer-led innovations through a National Agricultural Science Fund (NASF) project. The project documented grassroots innovations and traditional agricultural practices, resulting in the preparation of an Innovative Farmers' Manual featuring 25 farmer innovations such as integrated farming systems, low-cost incubators, mushroom cultivation and value addition, natural farming, and enriched phosphate vermicompost. Training programmes, farmer–scientist interactions, workshops, and field demonstrations facilitated knowledge exchange and strengthened adoption of improved technologies. The project also promoted conservation of agrobiodiversity by documenting traditional varieties of rice and wheat across different agro-ecological regions. These initiatives collectively contribute to strengthening evidence-based agricultural policies, promoting innovation-driven rural entrepreneurship, and supporting sustainable agricultural development and livelihood security.

The extension and livelihood initiatives of the institute focus on technology dissemination, capacity building, and improving farmers' livelihoods. NIBSM continues to promote excellence in research alongside strengthening farmer livelihoods. The institute has received ICAR Technology Certifications for significant innovations, including the “FARM” mobile application aimed at improving farmer resilience and market access, and the technology for identification and popularization of native ecotypes of *Trichogramma* spp. for eco-friendly pest management. Under the Scheduled Caste Sub-Plan (SCSP) and Tribal Sub-Plan (TSP) component, improved varieties of paddy and mustard, agricultural inputs, storage bins and agricultural tool kits were distributed to farmers in selected villages. In addition to the distribution of rapeseed-mustard seeds, awareness, training, and capacity-building programmes on crop protection, soil health management, and integrated disease management were conducted in the tribal villages of Mohadi, Kevtara, Bharwadih, Pachari, and Guma, helping to strengthen sustainable farming practices and improve agricultural productivity.

Under the Hill (NEH) Component, ICAR-NIBSM implemented a programme

through 13 KVKs under ICAR-ATARI, Zone VI, Guwahati, for the promotion of bio-inputs, biocontrol technologies, and sustainable agricultural practices across Assam, Arunachal Pradesh, and Sikkim. The programme included 34 training programmes, 3 On-Farm Trials (OFTs), 7 Front Line Demonstrations (FLDs), and 21 awareness activities. Bio-fertilizers, mushroom spawn, FYM/vermicompost, and plant protection materials were distributed among farmers, while demonstrations on Trichoderma, Jeevamrit, Panchagavya, Neemastra, and Brahmastra were conducted extensively. The initiative resulted in increased adoption of biocontrol agents, reduced dependence on chemical pesticides, and the adoption of bio-control-based crop management practices over approximately 25 hectares. A new biocontrol laboratory was also established at KVK South Sikkim to support the production and dissemination of microbial biocontrol agents in the North Eastern Region.

विशिष्ट सारांश

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, रायपुर ''जैविक स्ट्रैस प्रबंधन में मौलिक एवं सामरिक अनुसंधान''' के अधिदेश के साथ अनुसंधान कर रहा है। संपूर्ण रा.जै.स्ट्रे. प्र.सं. को चार विद्यापीठों में वर्गीकृत किया गया है, जो अनुसंधान और शिक्षा पर कार्य कर रही हैं।

फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान विद्यापीठ (स्कूल ऑफ क्रॉप हेल्थ बायोलॉजी रिसर्च) जैविक एवं जलवायु परिवर्तन के तहत के संदर्भ में, फसल अनुक्रियाओं के आणविक, जैवरासायनिक और पारिस्थितिकीय तंत्रों को जानने–समझने पर फोकस करती है। प्रतिवेदनाधीन अवधि के दौरान अनुसंधान का मुख्य केंद्रबिंदु नाशीजीव प्रबंधन के लिए वोलाटाइल ऑर्गेनिक कंपाउंड (वीओसी) रिपोजिटरी के विकास, फसल प्रतिरोध के लिए आनुवंशिक संसाधनो की पहचान करने तथा एक स्वास्थ्य फ्रेमवर्क के तहत प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध का उन्मूलन करने हेतु पादप रासानिकों की खोज करने पर था। प्रमुख सब्जियों, तिलहन, और कपास फसलों से वाष्पशील (वोलाटाइल) कंपाउंडों की जीसी–एमएस–आधारित प्रोफाइलिंग ने नाशीजीव संक्रमणों के तहत संरक्षित एवं फसल–विशिष्ट शाकाहारी–प्रेरित पादप वाष्पशील (एचआईपीवी) सिग्नेचर्स, यानी सफेद मक्खी, माहू, स्पोडोप्टेरा लिटुरा, और फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव परिलक्षित किए। ऑक्सीरेन (डिसाइल), लौरामाइड डेरिवेटिव्स, 1–डोडिकैनथियोल, पाइपेराजाइन डेरिवेटिव्स, और हाइड्रोकार्बन कंपाउंडों सहित प्रमुख कंपाउंडों की पहचान पादप प्रतिरक्षा अनुक्रियाओं से संबद्ध प्रमुख सेमियोकेमिकल मार्करों के रूप में की गई। ये वाष्पशील सिग्नेचर्स सेमियोकेमिकल–आधारित निगरानी, विकर्षक प्रणालियों अर्थात रेपलेंट सिटम्स और प्राकृतिक शत्रुकीटों को आकर्षित करने हेतु पर्यावरण–आधारित नाशीजीव प्रबंधन रणनीतियां विकसित करने के लिए आशाजनक सूचना प्रदान करते हैं।

अनुसंधान ने पादप–व्युत्पन पादप–रसायनों के मूल्यांकन के माध्यम से प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध (एएमआर) का भी समाधान किया गया। पाइपर बेटल, करकुमा कैसिया, एजाडिरेक्टा इंडिका, और एंड्रोग्राफिस पैनिकुलाटा जैसे पादपों के अर्कों अर्थात एक्सट्रैक्ट्स का विश्लेषण एल्कलॉइड्स, फ्लेवोनोइड्स, टैनिन्स, फेनोलिक्स, और टेरपेनोइड्स जैसे फाइटोकेमिकल्स के लिए किया गया, और उनकी प्रतिसूक्ष्मजीव गतिविधि अर्थात एंटीमाइक्रोबियल एक्टिविटी को वेल डिफ्यूजन एवं डिस्क डिफ्यूजन ऐस्से का प्रयोग कर मल्टीड्रग–रेसिस्टेंट एस्चेरिचिया कॉली प्रजातियों के विरूद्ध टेस्ट किया गया। परिणामों ने खास तौर पर पाइपर बेटल अर्कों से उच्च प्रतिसूक्ष्मजीव गतिविधि प्रदर्शित की, जो प्रतिरोधी प्रतिसूक्ष्मजीव रोगजनकों के प्रबंध के लिए वैकल्पिक जैव–थेराप्यूटिक अभिकारकों के रूप में उनकी क्षमता की सूचक है। जैवसूचना विज्ञान उपागमों का प्रयोग कर आक्रामक खरपतवारों पर किए गए अनुपूरक अध्ययनों ने तनाव अनुकूलन एवं शाकनाशी अनुक्रिया से संबद्ध विनियामक तत्व इंगित किए, जबकि जलवायु–नियंत्रित परीक्षणों ने यह दर्शाया कि बढ़ते कार्बन डाइऑक्साइड एवं तापमान फाल आर्मीवॉर्म (स्पोडोप्टेरा फ्रुर्गिपर्डा) नाशीजीव की बढ़वार, जीविता, और समष्टि गतिकियों को बड़े पैमाने पर बढ़ाते हैं।

फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान विद्यापीठ (स्कूल ऑफ क्रॉप रेजिस्टेंस सिस्टम रिसर्च) आनुवंशिक संसाधनों, प्रतिरोधी जीनों, और उन्नत आणविक टूल्स की पहचान करने पर केंद्रित रहती है ताकि प्रमुख नाशीजीवों और रोगों से बेहतर प्रतिरोध के साथ फसल किस्में विकसित की जा सकें। अनुसंधान गतिविधियों में वन्य प्रजातियों के उपयोग, जीनोमिक, जीनोम एडिटिंग, और फाइटोबायोम उपागमों पर जोर दिया जाता है ताकि जैविक तनावों के विरूद्ध फसल प्रतिरोध को बल प्रदान किया जा सके। प्रतिवेदनाधीन अवधि के दौरान, विभिन्न फसलों, जैसे कि भिंडी और सोयाबीन में जननद्रव्य संसाधनों की व्यापक रूप से संवीक्षा की गई ताकि

प्रमुख विषाणु रोगों एवं नाशीजीवों के विरूद्ध प्रतिरोधी स्रोतों की पहचान की जा सके। 100 भिंडी जननद्रव्य वंशावलियों (जिनमें खेती योग्य एवं वन्य प्रजातियों शामिल थीं) की जाँच की गई और पीला शिरा मोजेक विषाणु यानी येलो वेन मोजेक वायरस के विरूद्ध उच्च प्रतिरोधी वंशक्रमों की पहचान की गई। जीनोमिक विश्लेषण ने भी भिंडी में 44 एनबीएस–एलआरआर प्रतिरोधी जीनों की पहचान की, जो पादप प्रतिरक्षा अनुक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, और फसल सुधार कार्यक्रमों के लिए महत्वपूर्ण लक्ष्य उपलब्ध कराते हैं।

इंट्रोग्रेशन ब्रीडिंग और जननद्रव्य के उपयोग में काफी प्रगति हासिल की गई। भिंडी की विषाणु–प्रतिरोधी वन्य प्रजातियों का प्रयोग अंतरविशिष्ट संकरीकरण में कृष्य किस्मों के साथ किया गया ताकि पीला शिरा मोजेक विषाणु और उद्धर्धन पर्ण कुंचन विषाणु अर्थात इनेशन लीफ कर्ल वायरस के विरूद्ध प्रतिरोध के साथ प्री–ब्रेड लाइनें विकसित की जा सकें। पूसा ए4 ×एबेलमोस्कस मोस्चौटस और पूसा सवानी × ए. मनिहॉट प्रजा. टेट्राफिलस जैसे सफल हाइब्रिडों ने विलंबित रोग आपतन और आशाजनक सस्यविज्ञान विशेषक प्रदर्शित किए, जो फसल प्रतिरोध को बढ़ाने हेतु वन्य जीन संग्रहों की क्षमता को परिलक्षित करते हैं। सोयाबीन में, मिनिकोर, असाधारण, और देसी वंशावलियों सहित व्यापक जननद्रव्य संग्रहणों का पीला मोजेक रोग से प्रतिरोध के लिए मूल्यांकन किया गया, जिससे कई प्रतिरोधी जीनप्ररूपों की पहचान हुई। इन जीनप्ररूपों का उपयोग रोग–प्रतिरोधी सोयाबीन किस्मों के लिए प्रजनन कार्यक्रमों में किया जा सकता है।

यह विद्यापीठ बड़े पैमाने पर रोग प्रतिरोधक क्षमता विकसित करने हेतु आधुनिक प्रजनन एवं जीनोम एडिटिंग उपागमों पर भी जोर देती है। सोयाबीन और धान फसल में क्रिस्पर/सीएएस–आधारित जीनोम एडिटिंग टूल्स का प्रयोग किया गया ताकि रोग प्रतिरोध से संबद्ध प्रमुख जीनों और पौषणिक विशेषकों का उन्नयन किया जा सके। धान फसल में फाइटोबायोम–समर्थित प्रतिरोध की खोज करने तथा ट्रांसक्रिप्टोमिक उपागमों का प्रयोग कर मूंग एवं टमाटर जैसी फसलों में परपोषी संवेदनशील जीनों की पहचान करने के लिए अनुपूरक अनुसंधान भी संचालित किया गया। इसके अतिरिक्त, संयोजित तनाव स्थितियों के तहत शरीरक्रियात्मक एवं चयापचयी (मेटाबॉलिक) की अनुक्रियाओं का पता लगाने हेतु अजैविक तनाव और टमाटर मुरझान रोग के परस्पर अन्योन्यक्रिया पर अध्ययन किए गए।

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन विद्यापीठ दो कार्यक्रमों, ''करेक्टराइजेशन एंड सस्टेनेबल यूज ऑफ पैथोजन एंड पैस्ट जेनेटिक रिसोर्सिस (पीपीजीआर) फॉर बायोटिक स्ट्रैस मेनेजमेंट'' कार्यक्रम के तहत बहुविषयक अनुसंधान कर रही है। इसके अंतर्गत नाशीजीवों रोगजनको तथा लाभकारी जीवाणुओं की विविधता को जानने–समझने, पर्यावरण–अनुकूल रोग एवं नाशीजव प्रबंधन प्रौद्योगिकियों को विकसित करने, और कृषि में प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध एवं आक्रामक नाशीजीवों के खतरों जैसे उभरती चुनौतियों के निवारण पर मुख्य रूप से ध्यान आकृष्ट किया जाता है। प्रतिवेदनाधीन अवधि के दौरान, सूक्ष्मजीव संसाधन विकास, नाशीजीवों की निगरानी, पर्यावरणीय अध्ययनों, और स्थायी फसल संरक्षण रणनीतियों की दिशा में महत्वपूर्ण प्रगति प्राप्त हुई है।

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान विद्यापीठ चना रोग प्रबंधन के लिए प्रतिसूक्ष्मजीव बायोसर्फेक्टेंट–उत्पादक जीवाणविक संसाधनों पर फोकस करती है, जिसके परिणामस्वरूप मूल परिवेशी मृदाओं से कई प्रतिरोधी जीवाणविक वियुक्तों की पहचान एवं लक्षणवर्णन सुनिश्चित हुआ। बेसिलस एवं पेयनीबेसिलस जेनरा से संबंधित कुल 18 जीवाणविक संवर्धों की पहचान 16एस rRNA अनुक्रमण के माध्यम से पहचान की गई और उन्हें राष्ट्रीय कृषि महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीव संवर्ध संग्रहण, भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में जमा कराया गया। खेत में किए गए मूल्यांकन अध्ययनों ने यह दर्शाया कि बेसिलस कैबरियालेसी आईएस–10 और ट्राइकोडर्मा कैमरुनेन्स सी–2 का संयुक्त रूप से प्रयोग किए

जाने से व्यक्तिगत उपचारों एवं नियंत्रण भूखंडों की तुलना में, चना फसल के फसल प्राचलों, सस्य संबंधी विशेषकों व गुणों, ग्रंथिबंधन में काफी वृद्धि हुई, जो स्थायी फसल उत्पादन के लिए प्रभावकारी बायो–इनोकुलेंट्स के रूप में उनकी सक्षमता को उजागर करती है।

संरक्षण कृषि प्रणालियों के तहत नाशीजीव गतिकियों पर अध्ययनों में यह पाया गया कि गेहूँ फसल में गुलाबी तना बेधक और सरसों फसल में माहू अथवा ऐफिड (लिपाफिस एरिसिमी) जैसे प्रमुख नाशीजीवों का प्रकोप, अपशिष्ट धारणीयता एवं भूरी खाद के साथ शून्य जुताई प्रणालियों की तुलना में, पारंपरिक जुताई प्रणालियों में काफी अधिक था। थ्रिप्स अर्थात काष्ठकीटों की विविधता पर वर्गिकीविज्ञान अध्ययनों में हेलियोथ्रिप्स सीलोनिकस, फ्रैंकलिनिएला इंटोन्सा, सेराटोथ्रिपोइड्स क्लैराट्रिस, माइक्रोसेफेलोथ्रिप्स एब्डोमिनलिस, मेगालुरोथ्रिप्स टाइपिकस, मेगालुरोथ्रिप्स डिस्टैलिस और क्रैस्पेडोथ्रिप्स माइनर सहित पहली बार छत्तीसगढ़ में सात काष्ठकीट प्रजातियों को प्रलेखित किया गया। अध्ययनों में इन काष्ठकीटों के परपोषी परिसर में उनके फैलाव तथा सब्जी एवं दलहन पारिस्थितिकियों में उनका वर्णन किया गया। समानांतर अनुसंधान प्रयासों में भी मल्टीड्रग अर्थात बहुऔषध–प्रतिरोधी रोगजनकों का वियोजन करके प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध (एएमआर) के बढ़ते खतरे का समाधान करने तथा बैक्टरियोफेज यानी जीवाणुभोजियों के विकास पर भी विशेष रूप से ध्यान दिया गया। स्टैफिलोकोकस, एस्चेरिचिया कॉजी, स्यूडोमोनास और क्लेबसिएला के विरूद्ध कुल 24 सक्रिय जीवाणुभोजियों को एंटीबायोटिक्स के संभावित विकल्प के तौर पर वियोजित किया गया। इसके अलावा, पशुधन–संबद्ध जीवाणुओं की निगरानी में डेयरी फार्म पर्यावरणों से जीवाणविक वियुक्तों के बीच काफी अधिक एंटीबायोटिक प्रतिरोध पैटर्न इंगित हुए, जो एएमआर जोखिमों का प्रबंध करने हेतु एकीकृत एक स्वास्थ्य अर्थात इंटिग्रेटेड वन हेल्थ उपायों की आवश्यकता को उजागर करते हैं।

फसल स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान विद्यापीठ (स्कूल ऑफ क्रॉप हेल्थ पॉलिसी सपोर्ट रिसर्च) फसल स्वास्थ्य प्रबंधन, जैवसुरक्षा तैयारी, और स्थायी कृषि विकास में सहायता प्रदान करने हेतु वैज्ञानिक साक्ष्य एवं पॉलिसी इनपुट सृजित करने पर फोकस करती है। प्रतिवेदनाधीन अवधि के दौरान संचालित की गई प्रमुख अनुसंधान पहलों में से एक पहल के तौर पर, कृषि महत्वपूर्ण आक्रामक नाशीजीवों और रोगों (जो भारतीय कृषि को खतरा पहुंचा सकते हैं) का नाशीजीव जोखिम विश्लेषण (पीआरए) किया गया। ऐसे नाशीजीवों एवं रोगजनकों, जो वर्तमान में भारत में मौजूद नहीं हैं परंतु भिन्न मार्गों के माध्यम से उनकी देश में प्रवेश एवं फैलने की संभावना है, की पहचान करने हेतु एक व्यापक आकलन किया गया। सुन्न पेस्ट (यूरीगैस्टर इंटेग्रिसेप्स) के विस्तृत जोखिम विश्लेषण ने यह इंगित किया कि यद्यपि भारत में इस नाशीजीव के प्रवेश एवं बसने की संभावना कम है, लेकिन यह नाशीजीव 150–250 कि.मी. प्रति दिन की प्रवासी क्षमता के कारण तथा गेहूँ–उत्पादक क्षेत्रों में इसके लिए अनुकूल कृषि–स्थितियों के कारण, यह भारत में अपना फैलाव करने में काफी समर्थ है। इसके अलावा, नाशीजीवों एवं रोगों के ऐतिहासिक फैलाव पैटर्नों, कृषि–जलवायु जोखिम विश्लेषण, और राज्य–स्तरीय भेद्यता आकलन के आधार पर, पूर्वानुमान मॉडलिंग ने यह दर्शाया कि गेहूं प्रध्वंस रोग भारत में 2027 तक अपने पैर फैला सकता है, और पश्चिम बंगाल, बिहार, हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश और मध्य प्रदेश जैसे बड़े गेहूं उगाने वाले राज्य 2035 तक इसके प्रकोप से प्रभावित हो सकते हैं। ये विश्लेषण, एफएओ/आईपीपीसी दिशानिर्देशों के अनुरूप अंतर्राष्ट्रीय मान्यता प्राप्त पीआरए फ्रेमवर्क का प्रयोग कर किए गए।

यह विद्यापीठ किसानों की आजीविका में सुधार लाने और टिकाऊ कृषि उद्यमों को बढ़ावा देने के उद्देश्य से सामाजिक–आर्थिक और नीति–उन्मुख अनुसंधान भी करती है। ''धान–परती दलहन प्रणालियों में एकीकृत कृषि उद्यमों के माध्यम से आदिवासी किसानों के सामाजिक–आर्थिक

उत्थान'' परियोजना के तहत कई फसल, बागवानी, पशुधन, उद्यम, और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन कार्यकलापों को अंगीकृत किया गया। किसानों को धान के उन्नत बीज वितरित किए गए और 20.23 हेक्टेयर क्षेत्र में फसल संरक्षण प्रदर्शन आयोजित किए गए, जिनसे 55 किसान परिवार लाभान्वित हुए। ग्रामीण परिवारों के लिए आय के अवसर बढ़ाने हेतु धान–परती दलहन प्रदर्शन, किचन गार्डन सब्जी उत्पादन, कड़कनाथ नस्ल के साथ वैज्ञानिक कुक्कुट पालन, बकरी पालन, खुम्ब व मशरूम की खेती और फसल प्रसंस्करण उद्यमों को बढ़ावा दिया गया। सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म के माध्यम से सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी–आधारित परामर्श सेवाओं और क्षमता निर्माण कार्यक्रमों ने भी उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रसार में सहायता की, जिससे क्षेत्र के 900 से अधिक किसान लाभान्वित हुए।

एक अन्य महत्वपूर्ण पहल के अंतर्गत एक राष्ट्रीय कृषि विज्ञान निधि (एनएएसएफ) परियोजना के माध्यम से कृषि–उद्यमिता विकास और किसान–आधारित नवोन्मेषों को बढ़ावा देने पर ध्यान दिया गया। परियोजना ने आधारभूत नवोन्मेषों और पारंपरिक कृषि विधियों का दस्तावेजीकरण किया, जिसके परिणामस्वरूप एक 'नवोन्मेषी किसान नियमावली' तैयार की गई, जिसमें एकीकृत कृषि प्रणाली, कम लागत वाले इनक्यूबेटर, खुम्ब की खेती एवं मूल्यवर्धन, प्राकृतिक खेती और समृद्ध फॉस्फेट वर्मीकम्पोस्ट जैसे 25 किसान नवोन्मेषों को शामिल किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रमों, किसान–वैज्ञानिक संवाद, कार्यशालाओं और खेतों में प्रदर्शनों ने ज्ञान के आदान–प्रदान में सहायता प्रदान की और उन्नत प्रौद्योगिकियों को अपनाने की प्रक्रिया को मजबूत किया। परियोजना ने विभिन्न कृषि–पारिस्थितिकीय क्षेत्रों में धान और गेहूं की पारंपरिक किस्मों का दस्तावेजीकरण करके कृषि–जैव विविधता के संरक्षण को भी बढ़ावा दिया। इन पहलों व गतिविधियों ने सामूहिक रूप से साक्ष्य–आधारित कृषि नीतियों को सुदृढ़ करने, नवोन्मेष–चालित ग्रामीण उद्यमिता को बढ़ावा देने और टिकाऊ कृषि विकास एवं आजीविका सुरक्षा को प्रश्रय देने में योगदान दिया।

संस्थान की विस्तार और आजीविका पहलों के अंतर्गत प्रौद्योगिकी प्रसार, क्षमता निर्माण और किसानों की आजीविका में सुधार पर ध्यान केंद्रित किया जाता है। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. किसान आजीविका को सुदृढ़ करने के साथ–साथ अनुसंधान में उत्कृष्टता को बढ़ावा देने पर निरंतर कार्य कर रहा है। संस्थान को महत्वपूर्ण नवोन्मेषों के लिए भाकृअनुप प्रौद्योगिकी प्रमाणपत्र प्राप्त हुए हैं, जिसमें किसानों की समर्थता और बाजार तक पहुंच में सुधार लाने के उद्देश्य से ''फार्म'' मोबाइल एप्लिकेशन, और पर्यावरण अनुकूल नाशीजीव प्रबंधन के लिए ट्राइकोग्रामा प्रजा. के देशी ईकोटाइप्स की पहचान और उन्हें लोकप्रिय बनाने की तकनीक शामिल है। इसके अलावा, एससीएसपी घटक के तहत, ग्राम पचेड़ा के 100 किसानों को सरसों के बीज, भंडारण पेटियां यानी स्टोरेज बिन और टूल किट जैसी प्रमुख कृषि सामग्रियां प्रदान की गईं, जिन्होंने समावेशी विकास और आजीविका सुरक्षा को बेहतर बनाने में योगदान दिया।

परिचय

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं) की स्थापना छत्तीसगढ़ के रायपुर में 12वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान की गई। संस्थान ने फसलों में जैविक स्ट्रेस के प्रबंध से संबंधित अनुसंधान को संचालित करने में तेरह वर्षों की महत्वपूर्ण सेवा का सफ़र पूरा किया है। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. को फसलों में जैविक स्ट्रेस पर मौलिक, सामरिक एवं अनुकूलता पर अनुसंधान करने के अधिदेश के साथ स्थापित किया गया था। संस्थान का अन्य प्रमुख अधिदेख्श है अकादमिक उत्कृष्टता के लिए उच्च–गुणवत्ता के मानव संसाधन को विकास करना। प्रौद्योगिकी प्रबंधन के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ संपर्क स्थापित करने, और नीति सहायता अनुसंधान करने में भी संस्थान कार्य करता है। प्रारंभ में, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. का कार्यालय भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के तहत नई दिल्ली में स्थित कृषि भवन में भाकृअनुप के सहायक महानिदेशक (पीपी एव ंबीएस) के कार्यालय से कामकाज कर रहा था। 2012 में, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के कार्यलयी स्थल को सर्वप्रथम नई दिल्ली स्थित भाकृअनुप–राष्ट्रीय समेकित नाशीजीव प्रबंधन संस्थान (एनसीआईपीएम) में पुनर्स्थापित किया गया और तत्पश्चात भाकृअनुप–भारतीय कृषि सांख्यिकी अनुसंधान संस्थान (भाकृसांअसं) में पुनर्स्थापित किया गया। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की आधारशिला 7 अक्टूबर, 2012 को रायपुर में इंद्रिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय (आईजीकेवी) के बीज फार्म में रखी गई। संस्थान ने अपने परिसर को क्रमिक रूप से विकसित किया और प्रयास किया कि वह 2016 तक अपने स्थायी कार्यालय में कामकाज शुरु कर दे। अपने परिसर में पूर्णतया कामकाज करने से पहले, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. का कार्यालय रायपुर में आईजीकेवी परिसर के भीतर अस्थायी रूप से कामकाज कर रहा था। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के प्रथम विशेष दायित्व अधिकारी अर्थात ऑफिसर ऑन स्पेशियल ड्यूटी (ओएसडी) डॉ. टी. पी. राजेन्द्रन, पूर्व सहायक महानिदेशक (पीपी एवं बीएस), भाकृअनुप थे जिन्होंने 01.8.2013 से 29.7.2015 तक सेवा प्रदान की। दूसरे ओएसडी थे, डॉ. के. आर. क्रांति, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप–केंद्रीय कपास अनुसंधान संस्थान, नागपुर जिन्होंने 29 जुलाई 2015 से 15 फरवरी 2016 तक सेवा प्रदान की। तत्पश्चात, डॉ. जगदीश कुमार ने रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के प्रमुख के रूप में कार्यभार ग्रहण किया और उन्होंने 29 जुलाई 2015 से 13 फरवरी 2020 तक सेवा प्रदान की। प्रथम स्थायी निदेशक डॉ. पी. के. घोष ने 14 फरवरी, 2020 से 23 दिसंबर 2024 तक सेवा प्रदान की। डॉ. पी. के. राय, भाकृअनुप–भारतीय राई–सरसों अनुसंधान संस्थान के पूर्व निदेशक ने 4 अप्रैल 2025 को भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के निदेशक के रूप में कार्यभार ग्रहण किया।

2016 के प्रारंभ में, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने चार अनुसंधान कार्यक्रमों के तहत एक सेक्शन मोड में कार्य किया। उस अवधि के दौरान, चार अनुसंधान कार्यक्रमों को कार्यान्वित किया गया। इन कार्यक्रमों में नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन (पीपीजीआर) का प्रबंधन, जैविक तनाव अनुक्रिया का आणविक जीवविज्ञान, तनाव सहिष्णुता के लिए आनुवंशिक एवं आणविक संसाधन, और जैविक तनाव सहिष्णुता के लिए सामरिक एवं अनुकूलनता अनुसंधान जैसे कार्यक्रम शामिल थे। 2021 में नए बुनियादी ढांचा के निर्माण का कार्य पूर्ण होने के उपरांत, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने विद्यापीठ–आधारित अनुसंधान प्रणाली को अंगीकृत किया। इस प्रणाली के तहत, संस्थान को चार विद्यापीठों में पुनःसंगठित किया गया। ये चार विद्यापीठ हैं: फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान विद्यापीठ (एससीएचबीआर), फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान विद्यापीठ (एससीएचपीएसआर), फसल प्रतिरोधी प्रणाली अनुसंधान विद्यापीठ (एससीआरएसआर) और फसल स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान विद्यापीठ (एससीएचपीएसआर)।

वर्ष 2025 के दौरान, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के वैज्ञानिक, कार्मिक 30 सदस्यों की थी जिनमें एक निदेशक, छह संयुक्त निदेशक, नौ प्रधान वैज्ञानिक, पांच वरिष्ठ वैज्ञानिक और नौ

वैज्ञानिक थे। प्रशासनिक एवं वित्त अनुभाग संस्थान के दैनिक कामकाज में सहायता प्रदान करता है, जिनमें एक वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, दो प्रशासनिक अधिकारी, एक सहायक प्रशासनिक अधिकारी, एक नियंत्रक, सात सहायक, और सात तकनीकी कार्मिक शामिल हैं। वर्तमान में, संस्थान 27 अनुसंधान परियोजनाओं सहित आठ प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रमों को कार्यान्वित कर रहा है। इन कार्यक्रमों में, रासायनिक पारिस्थितिकी एवं जलवायु परिवर्तन और वन हेल्थ रिसर्च कार्यक्रम शामिल हैं। अन्य कार्यक्रमों में, नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन एवं नवीन जीन की खोज और नाशीजीव प्रतिरोध के लिए वैधीकरण जैसे कार्यक्रम शामिल हैं। अन्य कार्यक्रम के अंतर्गत उभरती उत्पादन प्रणालियों में नाशीजीव गतिकियों की पारिस्थितिकीय स्थापना और नियंत्रण तंत्रों पर फोकस किया जाता है। प्रतिसूक्ष्मजीव पेप्टाइड, बहुऔषध प्रतिरोध पर अनुसंधान, और जैविक नियंत्रण अभिकारकों पर अनुसंधान भी संचालित किया जा रहा है। संस्थान राष्ट्रीय रणनीतिक फसल स्वास्थ्य निगरानी नेटवर्क (एनएससीएचएमएन) में भी समन्वय करता है। अनुसंधान गतिविधियों में सहायता करने हेतु, चार नवोन्नत प्रयोगशालाएं स्थापित की गई हैं। इन प्रयोगशालाओं में, आणविक जीवविज्ञान एवं जीनोम एडिटिंग प्रयोगशाला, रासायनिक पारिस्थितिकी और वन हेल्थ प्रयोगशाला, नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन प्रयोगशाला और नाशीजीव एवं रोगजनक निगरानी एकक शामिल हैं।

वर्तमान में, संस्थान द्वारा कई सहयोगात्मक अनुसंधान परियोजनाओं को संचालित किया जा रहा है। इन परियोजनाओं में, क्यू ज्वर की खोज के लिए एक नैदानिक किट का विकास और धान पीला तना बेधक नाशीजीव के प्रबंध के लिए आक्टाडिकेन जेल प्रौद्योगिकी का विकास शामिल है। चना फली बेधक नाशीजीव के प्रभावकारी प्रबंधन के लिए एनआईबीएसएम बीटी–18 प्रौद्योगिकी पर भी अनुसंधान कार्य प्रगति में है। इसके अतिरिक्त, नीबूवर्गीय फसलों में फाइटोप्थोरा की पहचान करने के लिए एक नैदानिक किट का विकास कार्य जारी है। अरंड फसल में रसचूषक नाशीजीवों द्वारा प्रेरित वाष्पशील प्रोफाइलों का अध्ययन करने हेतु संस्थान भाकृअनुप–भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान के साथ सहयोगात्मक रूप से कार्य कर रहा है। पीला तना मोजेक रोग से प्रतिरोध के लिए भिंडी जननद्रव्य की जांच पर ध्यान केंद्रित करते हुए, भाकृअनुप–भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान के साथ एक अनुसंधान साझेदारी की गई है। काष्ठकीटों यानी थ्रिप्स की वर्गिकी एवं विविधता का अध्ययन करने के उद्देश्य हेतु, भाकृअनुप–राष्ट्रीय कृषि कीट संसाधन ब्यूरो के साथ एक अन्य सहयोगात्मक परियोजना संचालित की जा रही है।

फसल उपज हानियों के आँकलन के लिए संस्थान अमेटी विश्वविद्यालय के साथ भी सहयोगात्मक रूप से कार्य कर रहा है। अतिरिक्त सहयोगों में, अमास कार्यक्रम के तहत प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध पर अनुसंधान, और संरक्षण कृषि पर अनुसंधान हेतु सहयोग शामिल हैं जिन्हें भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान और भाकृअनुप–भारतीय गेहूं और जौ अनुसंधान संस्थान के सानिध्य में संचालित किया जा रहा है। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की भावी अनुसंधान पहलों में, फसल नाशीजीवों के प्रबंध के लिए एक प्लांट वोलाटाइल ऑर्गेनिक कंपाउंड (पीवीओसी) रिपोजिटरी, भारतीय खरपतवार प्रजातियों में तनाव अनुकूलन से संबद्ध जीनोमिक विचलनों की खोज शामिल है।

संस्थान संरक्षण कृषि प्रणालियों के तहत सूक्ष्मजीवों एवं नाशीजीवों के प्रबंध हेतु अनुसंधान पर फोकस करेगा। संस्थान की योजना है क वह जीनोम–एडिटेड उत्पादक विकसित करेगा और नाशीजीव एवं रोग प्रबंध के लिए जैवसक्रिय अणुओं की पहचान करेगा। अनुसंधान में इस बात का ध्यान रखा जाएगा कि पीला मोजेक रोग से सोयाबीन फसल के प्रतिरोध को बढ़ाने हेतु फ्लेवोनोन 3–हाइड्रॉक्सीलेस एवं फ्लेवोन सिंथेस जैसे फ्लेवोनॉइड मेटाबोलिज्म–संबद्ध जीनों के जीन परिष्करण को शामिल करने के साथ–साथ, प्रमुख सीमापार नाशीजीवों एवं रोगों का एक ई–एटलस का विकास किया जाए। आउटरीच

गतिविधियां कई कार्यक्रमों के माध्यम से जारी रहेंगी, यानी किसान प्रथम, एससीएसपी, टीएसपी, एनईएच, और एमजीएमजी। संस्थान में बुनियादी ढांचे के विकास में, प्रशासनिक भवन, पुस्तकालय, सभागार, दो विद्यापीठ भवन, एकल कमरा एवं संलग्न शौचालय सहित पुरुष छात्रावास (130 कमरे) और महिला छात्रावास (112 कमरे) तथा एक 535 किलोवाट सोलर पावर पैनल और खंड क, ख, ग, और घ को कवर करते हुए चारदीवारी जैसी सुविधाएं सन्निहित हैं। अन्य निर्माणों में, शॉपिंग कॉम्पलेक्स, एनआईबीएसएम वाल, आवासीय मकान, और फार्म का आधुनिकीकरण एवं निर्माण कार्य जारी है।

अनुसंधान उपलब्धियां

फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान स्कूल

फसल पादपों में जैविक तनाव–प्रेरित उपज हानियों का आकलन (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 20240050005)

(पंकज शर्मा, आर. के. मुरली बास्करन, के. के. मंडल, मल्लिकार्जुन, जे श्रीधर, श्रावणी सान्याल, अर्काप्रव रॉय)

धान फसल में पाए जाने वाले पीला तना बेधक और सरसों फसल में चूर्णिल फफूंद द्वारा भिन्न तीव्रताओं पर किए गए नुकसान पर आधारभूत डेटा को तथा इन फसलों की उपज को रबी 2025 और ग्रीष्म 2025 के दौरान दर्ज किया गया ताकि वास्तविक फसल हानि का आकलन किया जा सके। भिन्न तीव्रताओं पर लक्षणों के छायाचित्रों, जीपीएस एवं मौसमविज्ञान डेटा को भी एकत्र किया गया। व्हाइट ईअर के आपतन और उपज हानि के परस्पर एक श्रेणीबद्ध संबंध स्थापित किया गया। व्हाइट ईअर द्वारा किए गए 1–25% नुकसान स्तर पर, उपज में हानि 31.7% थी, जबकि 26–50% नुकसान स्तर पर उपज हानि 36.5%, 51–75% नुकसान स्तर पर उपज हानि 35.9% और 76–100% नुकसान स्तर पर उपज हानि 47.3% थी। चूर्णिल फफूंद ने खेत स्थिति के तहत सरसों फसल में उपज को 1, 3, 5, 8 और 9 स्केल पर उपज को क्रमशः 51.7%, 55.1%, 63.9%, 80.0% और 94.2% कम किया। चूर्णिल फफूंद के संक्रमण से सरसों बीज दाने में तेल तत्व कम हुआ जिसे संक्रमण के 5 स्केल (25–50%), 7 स्केल (51%–70%) और 9 स्केल (71%–90%) पर क्रमशः 4.4%, 5.5% और 10.2% दर्ज किया गया। इसी प्रकार खरीफ 2025 में, धान फसल में जीवाणविक पत्ती अंगमारी डेटा को खेत एवं कृत्रिम स्थितियों के तहत दर्ज किया गया। नमूनों के स्थायी प्रतिबिंबन के लिए, छायाचित्रों को 224 x 224 x 3 के पैमाने पर निर्धारित किया गया। अमेटी, नोएडा के सहयोग के साथ एक मॉडल विकसित किया गया। कन्फ्युशन मैट्रिक्स ने सरसों चूर्णिल फफूंद के संदर्भ में पूर्वानुमान यथार्थता 78 से 94% इंगित की। आरओसी वक्रों में एयूसी मान लगातार 0. 88 से ऊपर थे, जो मॉडल के बेहतर प्रदर्शन का सूचक है।

कार्यक्रमः रासायनिक पारिस्थितिकी

नाशीजीव प्रबंधन के लिए प्लांट वोलाटाइल ऑर्गेनिक कंपाउंडों (वीओसी) का विकास (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202100300040)

(आर. के. मुरली बास्करन, योगेश येले, के. सी. शर्मा)

सफेद मक्खी द्वारा संक्रमित स्थिति में और असंक्रमित स्थितियों में प्रमुख सब्जी फसलों की वोलाटाइल प्रोफाइलें

दक असंक्रमित (स्वस्थ) सब्जी वीओसी प्रोफाइलें

स्वस्थ बैंगन, मिर्च, भिंडी और टमाटर की जीसी–एमएस प्रोफाइलिंग ने फसल–विशिष्ट जैवरासायनिक फिंगरप्रिंट्स के साथ एक संरक्षित आधाररेखा वोलाटाइल सिग्नेचर इंगित किया। सभी सब्जियों में, 1 (3 मिथाइलबुटीराइल) पाइरोलिडाइन (≈ 4.0.4.8%) और 2–बुटेनेडियोइक अम्ल (जेड)–, मोनोडोडिसाइल इस्टर (≈ 4.4–5.3%) की खोज तुलनीय स्तरों पर की गई। ऑक्सीरेन, डिसाइल– को सभी फसलों में काफी अधिक मात्रा में पाया गया (सबसे अधिक भिंडी में 19.85% और बैंगन में 19.31%), जबकि सल्फर वोलाटाइल 1–डोडिकेनथियोल अनेक सब्जियों (भिंडी में 22. 97% > बैंगन 22.63% > मिर्च 20.35% > टमाटर 18.00%) में प्रबलित कंपाउंड था। साझा कंपाउंडों ने भी फसल–वार विचलन प्रदर्शित कियाः ऑक्टाडिकेन, 5–मिथाइल– को मिर्च एवं भिंडी में उच्च मात्रा में, और लौरामाइड, एन–एलाइल–एन–(3–मिथाइलबुटी)– को बैंगन में उच्च मात्रा में पाया गया, इकोसेल को मिर्च में अधिक मात्रा में पाया गया, और हेक्साकॉन्टेन को टमाटर में असाधारण रूप से

उच्च मात्रा (6.57%) में पाया गया। फसल–विशिष्ट मार्करों ने परपोषियों में विभेद किया। टमाटर में अधिकतम वीओसी विविधता प्रदर्शित हुई, जबकि बैंगन और भिंडी फसल में कुछ ही विशिष्ट वाष्पशील प्रदर्शित हुए, लेकिन कोर मेटाबोलाइट की प्रबल मौजूदगी थी।

सफेद मक्खी–प्रेरित सब्जी वीओसी प्रोफाइलें

सफेद मक्खी के संक्रमण के कारण शेयर्ड इंडक्शन मार्करों और मजबूत फसल–विशिष्ट अनुक्रियाओं के साथ वीओसी उत्सर्जन पैटर्न में व्यापक परिवर्तन पाए गए। सभी फसलों में (≈ 2.5–3.8%) तुलनीय स्तरों पर साइक्लोहैक्सेन, 1,2,4–ट्रिस (मिथाइलीन)– की उत्पत्ति पाई गई, जबकि ऑक्सीरेन, डिसाइल– एक प्रमुख प्रेरित वाषशील था, लेकिन उसमें काफी विचलन पाया गया (बैंगन 20.35% > मिर्च 14. 90% > टमाटर 8.08% > भिंडी 7.19% >)। बैंगन (25. 28%) में 1–डोडिकेनिथियोल काफी उच्च मात्रा में था, लेकिन मिर्च, भिंडी और टमाटर में यह न्यून स्तर पर था। लौरामाइड, एन–एलील–एन–बुटाइल– की उत्पत्ति सभी फसलों में पाई गई, हालांकि बैंगन में यह उच्च मात्रा में तथा भिंडी एवं टमाटर में कम मात्रा में थी। विशिष्ट इन्ड्यूस्ड मार्करों की भी खोज की गईः बैंगन ने साइक्लोपेटा (ए) नेपथलीन डेरिवेटिव और लॉरिक एसिड इस्टर प्रदर्शित किया, मिर्च ने 3–फेनाइलप्रारिडिनियम आयोडाइड एवं साइक्लोडेकेन निर्गमित किया, भिंडी ने एक असाधारण प्रबलित बाइसाइक्लो (5.3.0) डेकेन डेरिवेटिव (25.06%) प्रदर्शित किया, और टमाटर ने 1–हेक्सेन–4–yne, 1–हेप्टेन डेरिवेटिव और नाइट्रोजनयुक्त एसिटामाइड कंपाउंड (7.53–8.26%) सहित एक विविध इन्ड्यूस्ड ब्लैंड प्रदर्शित किया। समग्र रूप से, सफेद मक्खी के संक्रमण ने पादपों को फसल–आश्रित एचआईपीवी प्रोफाइलों की दिशा में परिवर्तित किया, जबकि ऑक्सीरेन, डिसाइल– और 1–डोडिकेनथियोल को मुख्य साझा क्यूज के रूप में अनुरक्षित किया गया।

स्पोडोप्टेरा लिटुरा–संक्रमित सब्जी वीओसी प्रोफाइलें

एस. लिटुरा संक्रमण के तहत, सब्जियों ने फसल–विशिष्ट प्रतिरक्षी मेटाबोलाइट के साथ एक संरक्षित च्युइंग–हर्बीवोरी एचआईपीवी सिग्नेचर प्रदर्शित किया। शेयर्ड इन्ड्यूस्ड वोलाटाइलों में, साइक्लोहेक्सेन, 1,2,4–ट्रिस (मिथाइलीन)–, ऑक्टाडेकेन, 5–मिथाइल–, 1–हेक्सेन–4–yne डेरीवेटिव, 1–हेप्टेन डेरीवेटिव, पेंटाडेकाफ्लुरो ऑक्टानोइक एसिड इस्टर, एस्कॉर्बिक एसिड 2,6–डाइहेक्साडेकेनोएट, और 2एच–पारोल–2–वन डेरीवेटिव्स शामिल थे, जो सभी फसलों में एक शीर्ष शाकभक्षी अनुक्रिया को परिलक्षित किया। फसलों की विशिष्टताओं को उजागर किया गयाः बैंगन ने लौरामाइड (13.81%), ऑक्सीरेन, डिसाइल– (10. 56%), और 1–डोडेकेनिथियोल (8.01%) की उच्च मात्रा परिलक्षित की; मिर्च फसल पाइपेराजाइन डेरीवेटिव (8.19%) जैसे नाइट्रोजनयुक्त मेटाबोलाइट से तथा एक पाइरीडाइन डेरीवेटिव (6.19%) से समृद्ध थी; भिंडी में 1–डोडेकेनथियोल (7.57%) की मौजूदगी थी; डाइटेट्रोडसाइल इथर (7.59%), और पेन्ट–4–इनोयलामाइड डेरीवेटिव्स (7.27%) की मैजूदगी थी, जबकि टमाटर में अतिरिक्त अमाइड–संबद्ध कंपाउंडों के साथ सर्वाधिक लौरामाइड (18.45%) की मौजूदगी थी। ये प्रोफाइलें लौरामाइड, थियोल्स, इपोक्सीडेस और नाइट्रोजनयुक्त हेटरोसाइक्लिस को एस. लिच्चुरा तनाव के लिए एक प्रमुख प्रत्याशी प्रतिरक्षी वोलाटाइल्स के रूप में उजागर करते हैं।

स्पोडोप्टेरा फ्रुर्गिपर्डा (एफएडब्ल्यू)–संक्रमित सब्जी वीओसी प्रोफाइलें

एफएडब्ल्यू ने विभिन्न सब्जी फसलों में एक ब्रॉड डिफेंस रिप्रोग्रामिंग को प्रश्रय दिया, जिसमें मुख्यतया इपोक्सीडेस, फैटी एसिड अमाइडेस एवं सल्फर–संबद्ध थियोल्स की प्रचुरता थी, जबकि इन्होंने फसल–स्तर विशिष्टता को धारित किया। शेयर्ड एफएडब्ल्यू–प्रेरित कंपाउंडों में, ऑक्सीरेन, डेसाइल–(7.30–16.64%) (बैंगन में सर्वाधिक 16.64%), लौरामाइड, एन–एलाइल– एन–बुटाइल– (7.

22–15.53%) (बैंगन एवं भिंडी में समृद्ध), कार्बोनिक अम्ल, डिसाइलनोनाइल इस्टर (2.46%–5.88%), और असंतृप्त हाइड्रोकार्बन (1–हेक्सेन4–yne एवं 1–हेप्टेने डेरीवेटिव्स) (विशेष रूप से मिर्च और भिंडी में) शामिल थे, जो भिन्न सल्फर पाथवे एक्टिवेशन का संकेत हैं। बैंगन में अतिरिक्त नाइट्रोजनयुक्त मार्करों के साथ ऑक्सीरेन + लौरामाइड + थियोल की प्रधानता थी। मिर्च फसल ने पाइपेराजाइन्स एवं कार्बोनिक इस्टर की समृद्धता व्यक्त की, भिंडी फसल ने फ्लुरोनिटेड/इथर कम्पोनेन्ट के साथ लौरामाइडेस को परिलक्षित किया, और टमाटर फसल में विशेषज्ञीकृत नाइट्रोजनयुक्त हेटरोसाइक्लिस और रेपलेंट टरपेनाइड–लाइक सिग्नल परिलक्षित किए। समग्र रूप से, एफएडब्ल्यू के आक्रमण ने प्रबल एचआईपीवी सिग्नेचर सृजित किए, जो प्रमुख शेयर्ड मार्करों को धारित करते हुए परपोषी प्रतिरक्षी रणनीतियों में विभेद करता है।

ऐफिड–संक्रमित सब्जी वीओसी प्रोफाइलें (बैंगन एवं भिंडी पर ऐफिस गोसीपी)

कपास ऐफिड के संक्रमण ने बैंगन एवं भिंडी दोनों में प्रमुख कंपाउंडों में प्रबल ओवरलैप के साथ एक पाइपेराजाइन–समृद्ध एचआईपीवी ब्लैंड प्रेरित किया। शेयर्ड वोलाटाइल्स में, साइक्लोहेक्सेन, 1,2,4–ट्रिस (मेथिलीन)–(बैंगन में 2. 95% ; भिंडी में 2.90%), 1–हेक्सेन–4–yne डेरीवेटिव (4. 05–12%), 1–हेप्टेन डेरीवेटिव (6.18–6.38%), और खास तौर पर उच्च नाइट्रोजनयुक्त कंपाउंडः पाइपेराजाइन, 2,5–डाइमेथाइल –3 (2–मिथाइलप्रोपाइल)–(7.81%–8. 13%) और पाइपेराजाइन, 2,5–डाइमेथाइल–3– प्रोपाइल–(5.64%–5.70%) शामिल थे, जो अमाइन–संबद्ध सेमियोकेमिकल प्रतिरक्षा की प्रबलता का सूचक है। फसल–विशिष्ट मेटाबोलाइटों ने परपोषियों की विशिष्टता को उजागर कियाः बैंगन ने फिनोलिक/नाइट्राइल–संबद्ध कंपाउंड (फिनोल डेरीवेटिव; बेंजोनाइट्राइल डेरीवेटिव) और इथर मेटाबोलाइट उत्पादित किए, जबकि भिंडी ने ऑक्साथिएन डेरीवेटिव (6.98%) और तनाव–संबद्ध इस्टर्स सहित ऑक्सीजिनेटेड एवं सल्फर–संबद्ध प्रतिरक्षा प्रदर्शित की। शेयर्ड प्रतिरक्षी कंपाउंडों, जैसे कि ऑक्टाडेकेन, 5–मिथाइल– लौरामाइड, और कार्बोनिक एसिड इस्टर संकेत देते हैं कि उनकी ऐफिड सेटलिंग, कुटिकल इंटरैक्शन और अंडनिक्षेपण अवरोधन में भूमिका है।

तिलहनों में हर्बीवोर–संबद्ध वोलाटाइल्स की जीसी–एमएस प्रोफाइलिंग और नाशीजीव प्रबंधन के लिए उनकी उपयोगिता

मूँगफली ऐफिड–प्रेरित वीओसी

माहू अर्थात ऐफिड–संक्रमित मूंगफली की जीसी–एमएस प्रोफाइलिंग ने एक समृद्ध हर्बीवोर–प्रेरित वोलाटाइल ब्लैंड इंगित किया, जिसमें उच्च मात्रा में विचलन के साथ 27 वीओसी थे। प्रबलित कंपाउंडों में, पाइपेराजाइन, 2,5–डाइमेथाइल–3–(2–मेथाइलप्रोपाइल)– (7.68%), ऑक्टाडेकेन, 5–मिथाइल– (7.55%) और ऑक्सीरेन, डिसाइल– (7.33%) तथा एन– [2-[3-[एन–एजिरीडाइल प्रोपाइल] एमिनोइथाइल] पाइपेराजाइन (6.50%), एन–इथाइल–हेक्साहाइड्रो–1एच–एजपाइन (6.05%), लौरामाइड, एन–एलाइल– एन–बुटाइल–(5.91%) और डाइग्लाइकोलिक अम्ल, 2–एसिटाइलफिनाइल आइसोहैक्सील इस्टर (5.71%) सन्निहित थे। कई कंपाउंड मामूली स्तर पर उत्पन्न हुए, जिनमें 1–हेक्साडिकेनथियोल, 11– मिथाइलडोडिकेनोल एवं असंतृप्त हाइड्रोकार्बन शामिल थे, जबकि लघु घटकों (3% से कम) में, फिनोल, 3,5–bis (1,1–डाइमिथाइल इथाइल)– जैसे फिनोलिक शामिल थे। पारिस्थितिक रूप से, प्रेरित ब्लैंड प्रत्यक्ष प्रतिरक्षी (फिनोलिक्स एवं थियोल्स के माध्यम से रेप्लेंस/डिटरेंस) और अप्रत्यक्ष प्रतिरक्षी (सेमियोकेमिकल क्यूज, जो प्राकृतिक शत्रुकीट की गतिविधि को प्रश्रय देते हैं) दोनों को परिलक्षित किया। समग्र रूप से, मूँगफली फसल में ऐफिड व माहू नाशीजीव के प्रबंध में रेप्लेंट या केयरोमोन्स के रूप में और आगे मूल्यांकन के लिए प्रमुख प्रत्याशी के रूप में

पाइपेराजाइन डेरीवेटिव्स, एन–इथाइल–हेक्साहाइड्रो–1एच–एजेपाइन और फिनोलिक फ्रैक्शन उभरकर आए।

सरसों फसल में ऐफिड और पेन्टेड बग–प्रेरित वीओसी

सरसों ऐफिड और पेन्टेड बग से संबद्ध वोलाटाइल्स के तुलनात्मक जीसी–एमएस आकलन में 28 कंपाउंडों की खोज हुई, जिनमें शेयर्ड क्यूज और नाशीजीव–विशिष्ट मार्कर शामिल थे। प्रमुख घटकों में, ऑक्सीरेन, डिसाइल–प्रचुर मात्रा में शेयर्ड वोलाटाइल थे (ऐफिड में 14.18% ; बग में 10.28%), जिसके बाद 1–डोडिकेनथियोल (10.03% बनाम 7.47%) और लौरामाइड डेरीवेटिव्स (ऐफिड में 13. 13% ; बग में 5.04–5.66%) का स्थान था। ऐफिड में अतिरिक्त शेयर्ड कंपाउंड यानी कार्बोनिक एसिड, डिसाइल नोनाइल इस्टर एवं पेन्टाडेका फ्लुरोक्टेनोइक एसिड इस्टर निरंतर उच्च मात्रा में थे, जो प्रतिरक्षी/सेमियोकेमिकल क्यूज की प्रबल समृद्धता को इंगित करते हैं। ऐफिड–विशिष्ट वोलाटाइलों में, साइक्लोडेकेन, पाइपेराजाइन डेरीवेटिव्स एवं ईकोसेन शामिल थे, जबकि पेन्टेड बग ने विशिष्ट कंपाउंड उत्पादित किए, जैसे कि डाइटेट्राडिसाइल इथर, 2–बुटेनेडियोइक एसिड मोनोडोडेसाइल इस्टर, नाइट्रोजनयुक्त एसिटामाइड डेरीवेटिव, और लॉन्ग–चेन हाइड्रोकार्बन (टेट्राकार्बन/हेक्साकॉन्टेन)। प्रबंधन की दृष्टि से, ब्रॉड–स्पेक्ट्रम मैनिपुलेशन के लिए ऑक्सीरेन, डिसाइल–, लौरामाइड डेरीवेटिव्स और 1–डोडिकेनइथियोल आशाजनक शेयर्ड कंडिडेट हैं, जबकि नाशीजीव–विशिष्ट कंपाउंड (जैसे कि, बग के लिए डाइटेट्राडिसाइल इथर; ऐफिड के लिए पाइपेराजाइन–समृद्ध क्यूज) चयनित टारगेटिंग के लिए संभावना व्यक्त करते हैं।

मूँगफली, सूरजमुखी एवं अरंड में एफएडब्ल्यू–प्रेरित वीओसी

एफएडब्ल्यू–संक्रमित मूँगफली, सूरजमुखी और अरंड की वोलाटाइल प्रोफाइलिंग ने स्पष्ट फसल–विशिष्ट भिन्नताओं के साथ एक संरक्षित हर्बीवोरी–प्रेरित प्लांट वोलाटाइल (एचआईपीवी) सिग्नेचर इंगित किया। तीनों फसलों में वोलाटाइल्स के एक कॉमन सेट की उत्पत्ति हुई जिसमें साइक्लोहेक्सेन, 1,2,4–ट्रिस (मेथिलीन)–, ऑक्टाडेकेन, 5–मिथाइल–, ऑक्सीरेन, डिसाइल–, 1–हैक्सेन–4–yne, 3–इथाइलिडेन–2–मेथाइल–1–हेप्टेन, 2–आइसोहेक्साइल –6–मिथाइल–, एन&[2-[3-[एन–एजिरीडाइल] प्रोपाइल] अमनोइथाइल] पाइपराजाइन, 2एच–पाइरोल–2–वन डेरीवेटिव, लौरामाइड डेरीवेटिव्स, कार्बोनिक एसिड डिसाइल नोनाइल इस्टर, और पेंटाडेका फ्लुरोक्टेनोइक एसिड इस्टर शामिल थे, जो शेयर्ड एफएडब्ल्यू–प्रेरित प्रतिरक्षी अनुक्रिया को इंगित करते हैं। तथापि, मूंगफली ने विशेष तौर पर 9–मिथाइल हेप्टाडेकेन प्रदर्शित किया और एन–(2,6–डामिथाइल फिनाइल)–2–(4–मिथाइल पाइपेराजिन–1–yl)– एसिटामाइड (8.28%) की समृद्धता परिलक्षित की। सूरजमुखी ने विटामिन सी अम्ल 2,6–डाइहेक्साडेकेनोएट, 1–हेक्साडिकेनोल, और उच्च 1–डोडिकेनथियोल (5.73%) प्रदर्शित किया, जबकि अरंड ने साइक्लेडेकेन, डाइटेट्राडेसाइल इथर, हेप्टाफ्लुरोबुटाइरिक एसिड अनडेसाइल इस्टर जैसे भिन्न कंपाउडों को तथा सर्वाधिक 1–डोडिकेनथियोल (7.32%) प्रदर्शित किया। मात्रा की दृष्टि से, सूरजमुखी (7.54%) और मूंगफली (7. 24%) की तुलना में, अरंड (9.69%) में ऑक्सीरेन, डिसाइल–अधिक मात्रा में था, जबकि लौरामाइड डेरीवेटिव्स की मात्रा (6.85% तक) अरंड में संचित रूप में अधिक थी, हालांकि मूँगफली में उनकी मात्रा भिन्न थी।

स्पोडोप्टेरा लिटुरा–प्रेरित मूँगफली, सूरजमुखी, तिल एवं अरंड

स्पेडोप्टेरा लिटुरा संक्रमण के तहत मूँगफली, सूरजमुखी, तिल और अरंड की वोलाटाइल प्रोफाइलिंग ने मुख्य रूप से एक संरक्षित शाकनाशी–प्रेरित पादप वाष्पशील (एचआईपीवी) ब्लैंड परिलक्षित किए जिनमें हाइड्रोकार्बन, इपोक्सीडेस, अमाइडेस, सल्फर वाष्पशील एवं

नाइट्रोजनयुक्त पाइपेराजाइन की प्रधानता थी और ये प्रत्यक्ष प्रतिरक्षा (विषाक्तता/एंटीफीडेंट कार्रवाई) और अप्रत्यक्ष प्रतिरक्षा (परजीव्याभ को लुभाना) का संकेत देते हैं। मूंगफली में, मुख्य प्रत्याशियों में ऑक्टाडेकेन, 5–मिथाइल– (9.65%), ऑक्सीरेन, डिसाइल–(7.09%), पर्याप्त पाइपेराजाइन डेरीवेटिवस (7.88% एवं 5.70%), 1–हेप्टेन, 2–आइसोहेक्साइल –6–मिथाइल–(6.18%), और फसल–विशिष्ट 11–मिथाइलडोडकानोल (4.34%) शामिल थे। सूरजमुखी में ऑक्टाडेकेन, 5–मिथाइल– (10.85%), ऑक्सीरेन, डिसाइल– (8.01%), पाइपेराजाइन डेरीवेटिव (8.77% एवं 6.40%), और 1–हेप्टेन डेरीवेटिव (6.94%) के साथ और भी अधिक प्रबल प्रोफाइल प्रदर्शित की जिन्हें हेनिकोस–1–ene (5.0%) और 1,2–ऑक्साथिएन, 6–डोडेसाइल–, 2,2–डायोक्साइड (7.03%) जैसे विशिष्ट कंपाउंडों से समर्थन मिला था। ये विकर्षण/विषक्तता और परजीव्याभ की मौजूदगी को बढ़ा सकते हैं। तिलहन में, प्रतिरक्षा मुख्य रूप से ऑक्टाडेकेन, 5–मिथाइल– (10.15%), पाइपेराजाइन डेरीवेटिव (लगभग 13%), 1–हेप्टेन डेरीवेटिव (6.19%), और आपेक्षिक रूप से उच्च लौरामाइड (5.92%) तथा एन–एजिरीडाइल पाइपेराजाइन (4.97%) और बेंजोनाइट्राइल डेरीवेटिव (2.42%) जैसे नाइट्रोजनयुकत एवं नाइट्राइल मार्कर पर आश्रित थी, जबकि ऑक्सीरेन, डिसाइल– मौजूद नहीं था। अरंड ने पाइपेराजाइन डेरीवेटिव (7.64% एवं 5.50%), 1–हेप्टेन डेरीवेटव (6.44%), ऑक्सीरेन, डिसाइल– (6.97%), उच्च मात्रा में लौरामाइड (6.86%), और 1–डोडेकेनथियोल (5.71%), डिग्लाइकोलिक एसिड इस्टर (6.43%), और फ्लुरोनेटेड इस्टर्स (पेन्टाडेका फ्लुरोक्टेनोइक एसिड इस्टर 4.80% ; ट्राइफ्लुरोएसिटिक एसिड इस्टर 4.86%) के माध्यम से एक विशिष्ट एवं प्रबल विषाक्त/विकर्षक सिग्नेचर प्रदर्शित किया। समग्र रूप से, एस. लिटुरा के प्रबंध के लिए तिलहन फसलों में जिन मुख्य सेमियोकेमिकल प्रत्याशियों पर कार्रवाई की जानी है, उनमें ऑक्टाडेकेन, 5–मिथाइल–, पाइपेराजाइन डेरीवेटिव्स, ऑक्सीरेन, डिसाइल–, 1–हेप्टेन डेरीवेटिव, और लौरामाइड शामिल हैं, जिन्हें फसल–विशिष्ट विषाक्त/विकर्षक मार्करों (यथा, सूरजमुखी में ऑक्साथियेन, तिल में नाइट्राइलेस, और अरंड में थियोल/फ्लुरोनिटेड इस्टर्स) से समर्थन प्राप्त था।

कपास में प्रमुख नाशीकीटों द्वारा प्रेरित वाष्पशील प्रोफाइलें

असंक्रमित (स्वस्थ) कपास वीओसी प्रोफाइल

जीसी–एमएस प्रोफाइलिंग यह इंगित करती है कि स्वस्थ कपास पादप एक संघटित वाष्पशील प्रतिरक्षा ब्लैंड को कायम रखता है, जिसमें टरपेनॉइड्स, सल्फर वाष्पशील एवं नाइट्रोजनयुकत चयापचयों की प्रचुरता होती है जो संभवतः आधाररेखा विकर्षण एवं प्रतिसूक्ष्मजीव संरक्षण प्रदान करते हैं। प्रमुख संघटित कंपाउंडों में, 1,3,8–पी–मेंथाट्रायेन (6.39%) (विकर्षक टरपेनॉइड), 1–हेक्साडेकेनथियोल (5.49%) (प्रतिरक्षी सल्फर कंपाउंड), और एन–(2,6–डाइमिथाइलफिनाइल)–2–(4–मिथाइलपाइपेराजिन–1–yl)–एसिटेमाइड (7.67%) जैसे नाइट्रोजनयुक्त चयापचय तथा एक पाइपेराजाइन–आधारित कंपाउंड (3.08%) शामिल हैं, जो असंक्रमित स्थितियों के तहत स्थायी परपोषी रासायनिक प्रतिरक्षा के सूचक हैं।

ऐफिड/सफेद मक्खी–प्रेरित कपास वीओसी प्रोफाइल

सैप फीडिंग पीड़न (सफेद मक्खी/ऐफिड–टाइप तनाव) के तहत, कपास ने मात्रात्मक परिवर्तनों और नए कंपाउंडों की मौजूदगी दोनों के साथ तनाव–संबद्ध वाष्पशील का स्पष्ट प्रेरण प्रदर्शित किया। लौरामाइड, एन–एलाइन–एन–बुटाइल– में काफी वृद्धि हुई (7.21 → 10.52%), जो वसा अम्ल अमाइड प्रतिरक्षा पाथवेज की सक्रियता का सूचक है, जबकि 1–हेप्टेन, 2–आइसोहेक्साइल–6–मिथाइल– और एन–(2,6–डाइमिथाइल फिनाइल)–एसिटामाइड में मामूली वृद्धि हुई। संक्रमित कपास ने नए

इन्ड्यूसेबल कंपाउंड, यथा 1–डोडिकेनथियोल (5.81%), डाइग्लाइकोलिक अम्ल, 2–एसिटाइलफिनाइल आइसोहेक्साइल इस्टर (6.86%), और हाइड्रोकार्बन (यथा, ऑक्टाडिकेन, 5–मिथाइल–) भी उत्पादित किए, जबकि उन्मूलनकारी प्रतिरक्षा में 1,3,8–पी–मेंथाट्रायेंस और 1–हेक्साडिकेनथियोल शामिल थे। समग्र रूप से, सैप–फीडिंग तनाव कपाव वीओसी उत्सर्जन आधाररेखा विकर्षकों से इन्ड्यूसेबल थियोल्स, हाइड्रोकार्बन, इस्टर्स और तनाव अनुक्रिया में संबद्ध फैटी अमाइडेस तथा डिफेंस सिग्नलिंग में परिवर्तित हुआ।

स्पोडोप्टेरा लिटुरा–संक्रमित कपास वीओसी प्रोफाइल

स्पोडोप्टेरा नाशीजीव द्वारा हर्बीवोरी के चूषण ने एक प्रबल वीओसी रिप्रोग्रामिंग उत्पन्न की, जिसके कारण साझा प्रतिरक्षा वाष्पशीलों में वृद्धि हुई तथा बहुविध शाकाहारी–विशिष्ट कंपाउंडों का प्रेरण हुआ। शेयर्ड कंपाउडों, यथा ऑक्सीरेन, डिसाइल– (7.25 → 8.07%) और 1-हेप्टेन डेरीवेटवस (6.37 → 7.01%) में वृद्धि हुई, जो बढ़ते हाइड्रोकार्बन/ऑक्सीजन युक्त सिग्नलिंग को परिलक्षित करता है। कई कंपाउंडों की खोज केवल पीड़न व संक्रमण के तहत की गई, जिसमें पाइपेराजाइन डेरीवेटिव्स (8.68% एवं 6.31%), 1–डोडेकेनथियोल (5.94%), आक्टोडेकेन, 5–मिथाइल– (5.81%), एन [2-[3-[-[एन–एजिरीडाइल] प्रोपाइल] अमिनोइथाइल] पाइपेराजाइन (5.22%), और हेनिकोस–1–ene (5.11%) शामिल थे। ये संभावित अवरोध एवं ट्राइट्रोफिक सिग्नलिंग भूमिकाओं के साथ नाइट्रोजन–आधारित एचआईपीवी का प्रबल प्रेरण प्रदर्शित किया। इसके विपरीत, मेंथाट्रायेन, हेक्साडेकेनथियोल, और एन–(2,6–डाइमिथाइल फिनाइल)–एसिटामाइड जैसे संघटित वाष्पशीलों का उन्मूलन किया, जो यह पुष्टि करता है कि स्पोडोप्टेरा के आक्रमण के दौरान कपास संघटनात्मक विकर्षकों से इनड्यूसिबल पाइपेराजइन, थियोल्स और दीर्घ–श्रृंखला हाइड्रोकार्बन में परिवर्तित हुआ।

कार्यक्रमः जलवायु परिवर्तन और एक स्वास्थ्य

जीवाणविक रोगजनकों में प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध के प्रशमन के लिए पादपरसायनों की खोज (सीआरएससी एनआईबीएमएस सीआईएल 2024006000060)

(ममता चौधरी, बिनोद कुमार चौधरी, विनय कुमार, श्रद्धा नेटी)

पादप सामग्री का संग्रहण एवं विरचन

पाइपर बीटल के ताजी पत्तियों को पशुचिकित्सा विज्ञान एवं ए.एच., अंजोरा, दुर्ग (डीएसवीसीकेवी) के महाविद्यालय के एक हर्बल गार्डन से संग्रहित किया गया। कुरकुमा केसिया का क्रय स्थानीय बाजार से किया गया। संग्रहित पादप सामग्रियों को आसुत जल यानी डिस्टिल्ड वाटर से पूर्णतया साफ किया गया ताकि उनमें से धूल एवं अन्य गंदगी को हटाया जा सके। साफ किए गए नमूनों को 7–10 दिनों तक कक्ष तापमान (25–30 डिग्री. सेल्सि.) पर छाया में सुखाया गया और तत्पश्चात एक यांत्रिक ग्राइंडर का प्रयोग कर उसका पाउडर बनाया गया। परिष्कृत पाउडर को छानकर आगामी उपयोग तक एक शुष्क स्थान में एक हवारोधी डिब्बे में भंडारित किया गया।

हाइड्रोअल्कोहोलिक सॉल्वेंट का विरचन

इथेनोल एवं आसूत जल को 70:30 के अनुपात (v/v) में मिश्रित करके एक हाइड्रोअल्कोहोलिक यौगिक तैयार किया गया। वैश्लेषिक ग्रेड के इथेनोल (95%) का प्रयोग किया गया।

निष्कर्षण कार्यविधि (कोल्ड मैकसेरेशन एवं सॉक्सलेट)

50 ग्रा. पाउडरनुमा पादप नमूने को हाइड्रोअल्कोहोलिक सॉल्वेंट में डुबोया गया। मिश्रण को एक हवारोधी डिब्बे में रखा गया और कक्ष तापमान पर 72 घंटो तक पिघलने दिया गया। पिघलाने के पश्चात, सॉल्वेंट व विलायक को मुलायम कपड़े से तथा उसके बाद व्हटमैन नं. 1 फिल्टर पेपर से

निस्पंदित यानी फिल्टर किया गया। निस्पदंक को 40 डिग्री सेल्सि. पर एक रोटरी इवेपोरेटर का प्रयोग करके अपचयित दाब के तहत गाढ़ा किया गया और एक डेज़ीक्केटर में सुखाया गया।

सॉक्सलेट निष्कर्षण विधि

50 ग्रा. पादप पाउडर को एक थिम्बल में पैक किया गया और सॉक्सलेट यंत्र को 6–8 घंटों तक प्रयोग कर 500 मि.ली. हाइड्रोअल्कोहोलिक सॉल्वेंट के साथ निष्कर्षित किया गया। तत्पश्चात अर्क व एक्सट्रैक्ट को एक रोटरी वैक्यूम इवेपोरेटर का प्रयोग कर गाढ़ा बनाया गया और अर्द्ध–ठोस द्रव्य प्राप्त करने हेतु उसे सुखाया गया।

पादपरसायन की जाँच

शुष्क अर्क की जाँच प्राथमिक मात्रात्मक पादपरसायन विश्लेषण के लिए की गई ताकि उसमें अल्कालॉइड, फ्लेवोनॉइड, टेन्निस, फिनोलिक, सेपानिन्स, ग्लाइकोसाइडेस, और टरपेनॉइडस की मौजूदगी का पता लगाया जा सके। जांच में मानक विधियों का प्रयोग किया गया (हार्बोन, 1998; ट्रीयेस एवं इवेंस, 2002)।

भारत में चयनित कृषि–पारिस्थितिकी क्षेत्रों से खरपतवारों में तनाव अनुकूलन से संबंधित जीनोमिक विचलनों का अध्ययन (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202100900046)

(एल. एल. खरबीकर, अनिल दीक्षित, वी. के. चौधरी, भाकृअनुप–डीडब्ल्यूआर, दीपक पंवार, भाकृअनुप–डीडब्ल्यूआर)

अनुसंधान प्रयासों का मुख्य ध्यान आक्रामक एवं आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण खरपतवार प्रजातियों के संगणनात्मक विश्लेषण एवं जीनोमिक पर, विशेष रूप से उनकी वृद्धि के विनियमन, तनाव सहिष्णुता, और शाकनाशी अनुक्रिया के संबंध में आणविक निर्धारकों की पहचान करने पर था। खरपतवारों के जीन परिवारों, विनियामक नेटवर्कों, और खरपतवार की आक्रमकता से संबद्ध अनुकूलनीय विशेषकों का लक्षणवर्णन करने हेतु एकीकृत जैवसूचना विज्ञान पाइपलाइनों का प्रयोग किया गया। इस अनुसंधान कार्य ने आगामी–पीढ़ी के शाकनाशी के डिजाइन के लिए परिशुद्ध खरपतवार प्रबंधन रणनीतियों एवं आणविक लक्ष्यों के विकास के लिए आधारिक अंतर्दृष्टियां प्रदान की हैं, और ये स्थायी उत्पादन प्रणालियों में योगदान देते हैं। आर्जिनिन डिकार्बाक्सीलेस (एडीसी) जीन के प्रवर्तक क्षेत्र के भीतर सीआईएस–क्रियाशील विनियामक तत्वों का तुलनात्मक विश्लेषण सभी तीन आक्रामक खरपतवार प्रजातियों ंदक एजिराटिना एडेनोफोरा, पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस, और फाइलेंथस यूरिनेरिया के साथ किया गया। रंगीन प्रतीक उर्ध्वप्रवाह प्रवर्तक अनुक्रमों में पहचान किए गए भिन्न विनियामक मोटिफ्स का प्रतिनिधित्व करते हैं। विश्लेषण में तनाव–अनुक्रियाशील घटकों, जिनमें रिएक्टिव ऑक्सीजन प्रजातियां (आरओएस) विनियमन, एक्वापोरिन सक्रियता, और ऊष्मा–संघात अनुक्रिया पाथवेज भी शामिल हैं, के बंटन एवं आवर्ती में काफी विचलन इंगित करता है। विभिन्न मोटिफ्स, यथा सीसीजीटीसीसी–बॉक्स, सीएएटी–बॉक्स, और एसटीआरई को मुख्यतया सभी प्रजातियों में समृद्ध किया गया, जो पर्यावरणीय तनाव स्थितियों के तहत एडीसी के अनुलेखनीय विनियमन में अपनी संभावित भूमिका को उजागर करते हैं।

फाल आर्मीवॉर्म, स्पोडोप्टेरा फ्रुर्गिपर्डा के स्वास्थ्य एवं उदर में जीवाणविक विविधता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव (सीआरएससीएन आईबीएसएम एसआईएल 202100400041)

(योगेश येले, आर. के. मुरली बास्करन, बिनोद के. चौधरी, ममता चौधरी)

जलवायु परिवर्तन पर किए गए अध्ययनों में यह पाया गया कि फाल आर्मीवॉर्म, स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा के जीवनचक्र

प्राचल और परपोषी अनुक्रिया परिवर्तित हो गई।

वर्तमान अन्वेषण में, फाल आर्मीवॉर्म, स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा के जीवनचक्र से संबंधित इतिहास के विशेषकों पर अनुकारित जलवायु परिवर्तन स्थितियों के प्रभाव का मूल्यांकन नियंत्रित ओपन टॉप चैम्बर पर्यावरणों के तहत भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, रायपुर में मूल्यांकन किया गया। अध्ययन में इस नाशीजीव के शारीरिक विकास की अवधि और उसके दीर्घजीवन पर बढ़ते कार्बन डाइऑक्साइड (600 ± 25; EC), बढ़ते तापमान ($\Delta T \pm 3°C$; ET), उनके संयोजित प्रभाव (EC+ET), और परिवेशी नियंत्रण (एसी) के प्रभावों की विवेचना की गई। जीवनावस्था का उपयोग करते हुए, द्विलैंगिक जीवन चक्र, चरण–विशिष्ट अनुक्रियाओं को सावधानीपूर्वक आकलन किया गया ताकि यह पता लगाया जा सके कि भावी जलवायु परिदृश्य इस नाशीजीव की गतिकियों को परिवर्तित कर सकते हैं या नहीं।

यह पाया गया कि भिन्न तापमानों (3.0–3.5 दिन) में इस नाशीजीव की अंडसेनन क्षमता सांख्यिकीय रूप से प्रभावित नहीं हुई, जो इस बात का संकेत है कि इसके भ्रूण का विकास मामूली जलवायु परिवर्तनों में आपेक्षिक रूप से स्थिर रहता है, अर्थात उसमें कोई अवरोध पैदा नहीं होता है। फिर भी, लार्वा इनस्टार अवस्था में काफी विचलन पाए गए। प्रारंभिक लार्वा अवस्था (1–3 इनस्टार अवस्था) में, ईटी ने प्रथम इनस्टार की अवधि को विलंबित किया (4.0 दिन), जबकि ईसी एवं एसी के साथ अल्प अवधियां (3.6 दिन) दर्ज की गईं। इसके विपरीत, ईसी ने दूसरे एवं तीसरे इनस्टार्स की जीवनावधि को विस्तारित किया (3.3–3.5 दिन), जबकि ईटी एवं ईसी+ईटी ने विकास को गति प्रदान की (3.0 दिन)। ये निष्कर्ष यह दर्शाते हैं कि बढ़ता कार्बन डाइऑक्साइड परपोषी पादप की पौषणिक गुणत्ता को कम कर सकता है, जिसके कारण प्रारंभिक अवस्था के लार्वा का शारीरिक विकास धीमा हो सकता है, जबकि बढ़ता तापमान चयापचय दरों और मोल्टिंग (केंचुली छोड़ना) को बढ़ाता है।

मध्यावस्था इनस्टार के दौरान, चौथे इनस्टार ने कोई भिन्नता व विचलन (4.3–5.1 दिन) प्रदर्शित नहीं किया। किंतु, पांचवे इनस्टार का शारीरिक विकास ईसी के तहत काफी ज्यादा विलंबित (5.75 दिन) हुआ, और यह एसी एवं ईसी+ईटी के तहत तुलनात्मक रूप से कम था (4.71–4.73 दिन)। ईटी उपचार माध्यमिक थे (5.07 दिन)। छठे इनस्टार अवस्था पर, ईटी ने उसके शारीरिक विकास को खासा कम किया (7.1 दिन), जबकि ईसी एवं ईसी+ईटी के तहत उसके शारीरिक विकास की अवधियां लंबी थी (8.15–8.26 दिन)। ये परिणाम दर्शाते हैं कि अकेले बढ़ता तापमान पछेती लार्वा के शारीरिक विकास को गति प्रदान करता है, जबकि बढ़ता कार्बन डाइऑक्साइड इसे विलंबित करता है, जिसका कारण परपोषी फोलिएज में परिवर्ती कार्बन–नाइट्रोजन संतुलन हो सकता है जो लार्वा एकत्रीकरण दक्षता को प्रभावित करता है।

प्युपल अवधि (9.2–10.0 दिन) पर किसी भी उपचार में कोई खास प्रभाव नहीं पड़ा, जो इस अवस्था पर स्थिरता का सूचक है। तथापि, समग्र पूर्व–वयस्क अवधि काफी ज्यादा प्रभावित हुई, जो ईसी के तहत अधिकतम (42.2 दिन) तथा एसी के तहत (39.5 दिन) अल्पतम थी। परिणाम यह पुष्टि करते हैं कि बढ़ते कार्बन डाइऑक्साइड ने संचयी अपरिपक्व विकास अवधि को बढ़ाया।

वयस्क के जीवनचक्र के पैटर्न तुलनात्मक रूप से स्थिर थे। व्यक्तिगत नर एवं मादा वयस्क के जीवनचक्रों ने कोई भिन्नता व्यक्त नहीं की। नर की जीविता सभी उपचारों में 7.0–8.0 दिन पाई गई, जबकि मादा की 9.6–10.2 दिन पाई गई। मगर, संपूर्ण जीवनचक्र (अंडा अवस्था से वयस्क अवस्था के उपरांत मृत्यु तक) में काफी अंतर पया गया। अधिकतम जीवनचक्र ईसी (♂ 50.2 दिन; ♀ 52.1 दिन; संयोजित रूप से 51.3 दिन) के तहत प्रेक्षित किया गया, जबकि सबसे कम ईसी + ईटी (संयोजित रूप से 48.2 दिन) के तहत प्रेक्षित की गई। बढ़ते तापमान ने अकेल ईसी की तुलना में, संपूर्ण जीवनचक्र को कम किया, लेकिन वयस्क के जीवनचक्र को बहुत ज्यादा प्रभावित नहीं किया। समग्र रूप से, बढ़ता कार्बन डाइऑक्साइड लार्वा विकास को

तो विलंबित करता है, पर संपूर्ण जीवनचक्र तथा उसकी फीडिंग अवधि और संचयी फसल नुकसान करने की अवधि को बढ़ाता है। बढ़ता तापमान लार्वा विकास को बढ़ावा देता है, विशेष रूप से पछेती इनस्टार अवस्था पर, जिसके कारण उनकी पीढ़ी का विस्तार तेजी से होता है। संयोजित ईसी + ईटी उपचार ने अकेले ईसी की तुलना में समग्र जीवनचक्र को कम किया, जो दोहरी तनाव स्थितियों के तहत उसके मनोवैज्ञानिक संतुलन का सूचक है। ये निष्कर्ष जलवायु परिवर्तन चरों के आधार पर स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा की जटिल एवं अवस्था–विशिष्ट अनुक्रियाओं को उजागर करते हैं, और नाशीजीव जोखिम आकलन मॉडलों में बहु–उपादानी जलवायु अनुकारों का समाविष्ट करने की महत्ता को रेखांकित करते हैं।

धान फसल में रोग प्रतिरोध को बढ़ाने के लिए मल्टी–कम्पोनेन्ट सिनर्जिस्टिक सीड प्राइमिंग उपागमों का अन्वेषण

(निरंजन प्रसाद एच पी, संदीप बी अडावी)

धान फसल में पाए जाने वाले रोगों के विरूद्ध मल्टी–कम्पोनेन्ट सीड प्राइमिंग के मानकीकरण एवं वैधीकरण प्रयोजनों के लिए तीन धान किस्मों, यथा स्वर्णा, महामाया, और एमटीयू–1010 को भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के फार्म से नवंबर 2025 के दौरान प्राप्त किया गया। प्रारंभ में, स्वर्णा किस्म के बीजों की हाइड्रोप्राइमिंग की गई जिसके लिए 1:0.5, 1:1, 1:2, 1:3 और 1:4 के भिन्न बीज एवं घोल के अनुपात (w/v) में आसुत जल यानी डिस्टिल्ड वाटर का प्रयोग किया गया। बीज भिगोने की अवधियों का परीक्षण 3 घंटों के अंतरालों पर मूलांकुर आने तक किया गया। हाइड्रो–प्राइमिंग के दौरान, मूल अंकुरण 33 घंटे पर प्रेक्षित किया गया, इसलिए 33 घंटे की अवधि को नकार दिया गया ताकि पूर्व–अंकुरण नुकसान से बचा जा सके। बीज गुणवत्ता प्राचलों, यानी अंकुरण प्रतिशत, पौध ओज संसूचक, माध्य अंकुरण समय (एमजीटी) और अंकुरण की दर के लिए सभी सक्तन (सोकिंग) सांद्रताओं एवं अवधियों (3 से 30 घंटे तक) का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण किए गए भिन्न संयोजनों में से, 1:1 (w/v) पर 24 घंटों की हाइड्रोप्राइमिंग ने अन्य उपचारों की तुलना में उच्चतम अंकुरण प्रतिशत और ओज संसूचक प्रदर्शित किए। अतः, 25 घंटों की सिक्तन अवधि के साथ 1:1 बीज एवं घोल अनुपात का मानकीकरण आगे के परीक्षणों के लिए किया गया। इसके अतिरिक्त, सीड प्राइमिंग उपचारों, अर्थात मेलाटोनिन, चिटोसन नैनोपार्टिकल एवं चिटोसन के भिन्न आणविक भारों पर मानकीकरण का मूल्यांकन किया गया ताकि बीज गुणवत्ता प्राचलों के आधार पर भिन्न अनुक्रियाओं को अवधारित किया जा सके।

मध्य भारत के इनसेप्टीसोल्स में पादप–प्राप्य सिलिकॉन स्थिति को समझना और बेहतर मृदा पोषक तत्व गतिकियों एवं धान आयनोमिक्स के लिए सिलिकॉन–विलेयक बैक्टीरिया का दोहन

(अर्काप्रव रॉय, प्रियंका मीणा, एस. के. शर्मा)

परियोजना की अवधारणा, साहित्य की समीक्षा और सर्वेक्षण क्षेत्रों का चयन

जलवायु परिवर्तन स्थिति में नाशीजीव नाशकों की समष्टि गतिकियों और रोगों का अध्ययन करने हेतु पूर्वानुमान मॉडल का विकास

(श्रावणी सान्याल, कल्याण के. मंडल, पंकज शर्मा, प्रियंका मीना, सोनाली देओल)

अध्ययन में एक एकीकृत जलवायु–आधारित फ्रेमवर्क विकसित किया गया ताकि छत्तीसगढ़ में दो प्रमुख जैविक तनावों दक पीला तना बेधक (सिरपोफेगा इनसर्टुलस) और जीवाणविक पत्ती अंगमारी (बीएलबी) की गतिकियों को जाना–समझा और पूर्वानुमान किया जा सके। पीला तना बेधक के लिए, एक उत्कृष्ट बहुविध समाश्रयण एवं मशीन

लर्निंग–आधारित पूर्वानुमान मॉडल, जो मुख्य मौसम चरों को नाशीजीव आपतन से संबद्ध करता हो, को निर्मित करने हेतु ऐतिहासिक एवं खेत से लिए गए डेटासेटों का प्रयोग किया गया। समाश्रयण मॉडल ने उच्च यथार्थता ($R^2 = 0.91$ ट्रेनिंग के दौरान और टेस्टिंग के दौरान 0.97 न्यून आरएमएसई एवं एमएई) प्राप्त की, जो प्रबल पूर्वानुमान विश्वसनीयता का सूचक है। न्यूनतम तापमान संक्रमण का सबसे अधिक प्रभावकारी सकारात्मक चालक उभरकर आया, जिसके बाद अधिकतम तापमान, सूर्यप्रकाश के घंटे, और आपेक्षिक आर्द्रता का स्थान था; जबकि वृष्टिपात एवं वायु वेग ने नकारात्मक विनियामक प्रभाव प्रदर्शित किए। सीएमआईपी6 परिदृश्य (एसएसपी 2–4.5 एवं एसएसपी 5–8.5) का प्रयोग कर 2019–2050 के लिए सृजित जलवायु पूर्वानुमानों ने यह दर्शाया कि क्रमिक तापमान वृद्धि वाईएसबी के इष्टतम विकास चक्र को परिवर्तित करेगी, क्योंकि मध्यम वृष्टिपात (50–150 मि.मी.) इस नाशीजीव की समष्टि के बसने के लिए अनुकूल होगी, जबकि अधिक वृष्टिपात एवं अत्यधिक तापमान से उसका जीवनचक्र अवरोधित हो सकता है। जिला–स्तर पूर्वानुमानों ने विषम भेद्यता प्रदर्शित की और यह पूर्वानुमान इंगित किया कि रायपुर में 2030 तक इस नाशीजीव का जोखिम 35.8% तक बढ़ सकता है, महासमुंद में जोखिम में भारी घटती प्रवृत्ति (74.9% की गिरावट) देखी जा सकती है, बलौदा बाजार अति उच्च जोखिम से उच्च जोखिम श्रेणी में आ सकता है, और बेमेतरा न्यून जोखिम से मध्यम जोखिम श्रेणी में आ सकता है। समग्र रूप से, अल्पकालिक पूर्वानुमान (2025–2035) यह दर्शाते हैं कि चुनिंदा जिलों में वाईएसबी नाशीजीव का जोखिम मामूली रूप से बढ़ सकता है, जबकि उच्च–उत्सर्जन परिदृश्यों (एसएसपी 5–8.5) के तहत, उच्च ताप दबाव के कारण उसके आपतन में गिरावट आ सकती है।

जीवाणविक अंगमारी (बीएलबी) रोग के संदर्भ में, 2,448 धान किस्मों को शामिल करके 2015–2024 के डेटा की संवीक्षा में उच्च संवेदनशीता पाई गई। 95.3% किस्मों को संवेदनशील के रूप में वर्गीकृत किया गया, जो वर्तमान विविधतापूर्ण भूभाग में गंभीर भेद्यता को उजागर करती हैं। जिला–वार ऐतिहासिक विश्लेषण ने बलौदा बाजार को सबसे अधिक प्रभावित जिले के रूप में चिन्हित किया जहां औसत उपज नुकसान 49.7% तक हो सकता है, महासमुन्द में निरंतर उच्च रोग आपतन हो सकता है और रायगढ़ एवं रायपुर में इसकी प्रवृत्ति बढ़ सकती है। सभी सीएमआईपी 6 परिदृश्यों (एसएसपी 1–2.6, एसएसपी 2–4.5, एसएसपी 3–7.0, एसएसपी 5–8.5) में 62,400 जलवायु अभिलेखों के आधार पर जलवायु–रोग मॉडलिंग तथा पांच वैश्विक जलवायु मॉडलों ने एसएसपी 5–8.5 के तहत गंभीर प्रकोपों के साथ पूरे क्षेत्र में बीएलबी जोखिम का पूर्वानुमान किया, विशेष रूप से भाटापारा (30.3% तक उपज हानि के साथ छह उच्च–जोखिम वाले वर्ष), बलौदा बाजार (30.14% हानि के साथ तीन उच्च–जोखिम वाले वर्ष), और रायगढ़ (30.08% के साथ दो उच्च–जोखिम वाले वर्ष) के संदर्भ में। इस रोग का 25–30 डिग्री. सेल्सि. तापमान के साथ तथा उच्च आर्द्रता (75% से अधिक) के साथ गंभीर साहचर्य था, जो यह दर्शाता है कि यह मॉनसून अवधि (जून–सितंबर) के दौरान चरम पर रह सकता है, जबकि 35 डिग्री. सेल्सि. से अधिक तापमान रोगजनक की जीविता को नष्ट कर सकता है। समग्र रूप से, निष्कर्षों में यह उल्लेख पाया गया कि वाईएसबी और बीएलबी जोखिम उभरते जलवायु पैटर्नों से गहन रूप में संबंधित हैं, और प्रबल स्थानिक विषमांगता परिलक्षित करते हैं तथा जिला–विशिष्ट अगेती चेतावनी प्रणालियों को लागू करने, प्रतिरोधी किस्मों का उपयोग (बीबी स्कोर ≤ 3) करने, जलवायु–अनुकूल फसल योजना बनाने, और उच्च स्तरीय एडवाइजरी तंत्रों को अंगीकृत करने की आवश्यकता पर बल देते हैं ताकि भावी जलवायु परिदृश्यों के तहत चावल की उत्पादकता का रक्षोपाय व संरक्षण किया जा सके।

फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान स्कूल

जैविक तनावों के विरूद्ध चयनित फसल–नाशीजीव प्रणाली में नवीन अनुवांशिक संसाधनों एवं जीनों की पहचान करना (भाकृअनुप कोडः सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202100500042)

(मल्लिकार्जुन जे, पिचईमुथु, पी. एन. शिवलिंगम, ललित खरबीकर, श्रीधर जे, आशीष मराठे, विनय एन. डी.)

जननद्रव्य का क्रय

जीवाणविक मुरझान एवं टीओएलसीवी से प्रतिरोधी टमाटर वंशावलियों (10 सं.) को भाकृअनुप–आईआईएचआर, बेंगलुरु से प्राप्त किया गया।

बेगोमोवायरस एवं जीवाणविक मुरझान (वन्य) से प्रतिरोधी प्रजातियों में, सोलेनम पिमपाइनेलीफोलियम, सोलेनम नियोरिकी, सोलेनम हयालासेंस, सोलेनम चाइलेंस, एस. हब्रोचाइटस, एस पेरुवाएनम शामिल हैं। बेगोमोवायरस एवं जीवाणविक मुरझान से प्रतिरोधी किस्मों में, अर्का आलोक, अर्का आभा, अर्का आशीष शामिल हैं। अन्य कृष्य उन्नत किस्मों में, अर्का सौरभ, अर्का मेघाली, अर्का आहूती शामिल हैं।

पर्णफुदका अर्थात लीफहोपर के विरूद्ध सभी भिंडी वंशावलियों की जांच पर्णफुदका के विरूद्ध उनकी अभिक्रिया का पता लगाने के लिए की गई और जैसिड क्षति सूचकांक को तालिकाबद्ध किया गया।

एनबीपीजीआर वंशावलियों में से, 02 वंशावलियां वाईवीएमवी के विरूद्ध अभिक्रिया की दृष्टि से उच्च संवेदनशील, 20 संवेदनशील, 05 प्रतिरोधी और 9 वंशावलियां उच्च प्रतिरोधी थी। आईआईएचआर वंशावलियों में से, 32 वंशावलियां अभिक्रिया की दृष्टि से उच्च प्रतिरोधी, 4 प्रतिरोधी, 10 मध्यम प्रतिरोधी थीं। शेष सभी या ता संवेदनशील थीं या उच्च संवेदनशील थी। एनबीपीजीअसर की 12 वन्य वंशावलियों में से, सभी को उच्च प्रतिरोधी पाया गया।

भिंडी में एनबीएस–एलआरआर जीनों का जीनोम वाइड विश्लेषण और विषाणु प्रतिरोध में उनकी भूमिका

क. भिंडी जीनोम से एनबीएस–एलआरआर जीनों की पहचान

एनबीएस–एलआरआर जीनों की प्रारंभिक खोज एबलमोस्चस एस्कुलेंटस जीनोम में ब्लास्ट एवं हिडन मार्कोव मॉडल (एचएमएम सर्च) विधियों द्वारा की गई। विशेष रूप से, एनबी–एआरसी डोमेन के अमिनो अम्ल अनुक्रम (पीएफएएम वंशावली सं.: पीएफ00931) को क्वेरी के रूप में प्रयोग किया गया। खोज में 73 जीन प्राप्त हुए जो कुल पूर्वानुमानित जीन मॉड्यूल (113364) का 0.06% है। तत्पश्चात, एनबीएस डोमेन की मौजूदगी सुनिश्चित करने हेतु, पीएफएएम–ए डेटाबेस के विरूद्ध सभी चिन्हित अनुक्रमों पर अतिरिक्त एचएमएम स्कैन संचालित किया गया जिसमें 0.0001 के एक सख्त ई–मान थ्रेसहोल्ड का प्रयोग किया गया। उन जीनों, जिनमें संरक्षित एनबीएस डोमेन का अभाव था, को अंतिम डेटासेट से अलग रखा गया। इस प्रकार, 29 जीनों की पहचान एवं निराकरण किया गया जिनमें विशिष्ट डोमेन नहीं थे, या ऐसे जीन थे जिनमें असंबंधित डोमेन थे। अतः, कुल मिलाकर, वांछित एनबीएस डोमेन के साथ 44 जीनों को आगे अध्ययन के लिए विचार में रखा गया।

ख. डोमेन कॉन्फिगरेशन के आधार पर एनबीएस–एलआरआर जीनों का वर्गीकरण

एनबीएस–एलआरआर जीनों को विभिन्न उप श्रेणियों में वर्गीकृत करने हेतु, बेहतर ढंग से लक्षणवर्णित अराबिडोप्सिस थेलिएना एनबीएस–एलआरआर प्रोटीनों (झेंग, इत्यादि, 2016) के विरूद्ध सभी चिन्हित एनबीएस–एलआरआर जीनों के प्रोटीन अनुक्रमों का अध्ययन ब्लास्ट पी विश्लेषण के तहत किया गया। इस विश्लेषण ने एनबीएस–एलआरआर जीनों को भिंडी जीनोम में भिन्न उप श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया। निष्कर्षों में यह पाया गया कि 44 भिंडी एनबीएस–एलआरआर जीनों में से 8 जीन सीएनएल उपश्रेणी यानी सीसी, एनबी–एआरसी, और

एलआरआर डोमेन कॉन्फिगरेशन से संबंधित थे। एकमात्र जीन को आएनएल उपश्रेणी में वर्गीकृत किया गया जिसमें आरपीडब्ल्यू 8, एनबी–एआरसी, और एलआरआर डोमेन थे। इसके अतिरिक्त, दो जीनों को टीएनएल के रूप में वर्गीकृत किया गया जिन्होंने टीआईआर, एनबी–एआरसी प्रदर्शित किया, और कुछ मामलों में, एलआरआर डोमेन कॉन्फिगरेशन में वर्गीकृत किया गया।

ग. भिंडी एनबीएस–एलआरआर जीनों की प्राथमिक विशेषताएं

भिंडी एनबीएस–एलआरआर जीनों में से सबसे छोटा जीन AeNBSLRR_40 (290bp) था जिसके बाद AeNBSLRR_39 (419bp) था, जबकि सबसे लंबा जीन AeNBSLRR_23 (20002975 bp) था जिसके बाद AeNBSLRR_19 (36224bp) था। भिंडी एनबीएस–एलआरआर जीनों में इन्ट्रॉन्स की संख्या उच्च परिवर्तनशील थी। भिंडी के एनबीएस–एलआरआर जीनों के लिए इन्ट्रॉन्स की संख्या 0 (AeNBSLRR_22, AeNBSLRR_33, AeNBSLRR_43 में) से 28 (AeNBSLRR_8) के बीच थी। कुछ ही जीनों में, केवल एक ही इन्ट्रॉन था नामतः AeNBSLRR_2, AeNBSLRR_12, AeNBSLRR_14, AeNBSLRR_20, AeNBSLRR_ 23, AeNBSLRR_36, AeNBSLRR_38.

घ. भिंडी एनबीएस–एलआरआर जीनों का क्रोमोसोमल बंटन

क्रोमोसोमल बंटन के परिणामों में भिंडी जीनोम में एनबीएस–एलआआर जीनों का असामान्य बंटन प्रदर्शित किया। एनबीएस–एलआरआर जीनों के 65 क्रोमोसोम को 15 क्रोमोसोम में पाया गया। ये 15 क्रोमोसोम हैं and chr1, chr2, chr3, chr4, chr5, chr6, chr7, chr9, chr10, chr11, chr12, chr13, chr14, chr16 एवं chr18. इनमें से, सर्वाधिक संख्या के जीन chr9 पर पाए गए जिससे आठ जीन प्राप्त हुए, इसके बाद Chr 6 पर पाए गए जिससे सात एनबीएस–एलआरआर जीन प्राप्त हुए।

संरेखणों को परिष्कृत करने हेतु, अमिनो अम्ल अनुक्रमों को संरेखित किया गया जिसके लिए डिफाल्ट सेटिंग (थाम्पशन इत्यादि, 1994) के साथ क्लस्टल डब्ल्यू का प्रयोग किया गया, जिसके उपरांत मेगा वी 11.0 का प्रयोग कर मैनुअल समायोजन किए गए। इन अमिनो अम्ल संरेखणों को तदुपरांत उपयोग में लाया गया ताकि तदनुरूप न्यूक्लियोटाइड कोडिंग सिक्वेंसिस (सीडीएस) के संरेखण का मार्गदर्शन किया जा सके। तत्पश्चात जातीवृत्तीय वृक्ष निर्मित किया गया जिसके लिए बूटस्ट्रेप नेबर–ज्वॉइनिंग (एनजे) विधि के साथ–साथ मेगा में किमुरा टू–पैरामीटर मॉडल का प्रयोग किया गया। चिन्हित 44 एनबीएस–एलआरआर जीनों को 12 क्लेड्स/मोनोफाइटिक समूहों में समूहीकृत किया गया। डोमेन आर्किटेक्चर के साथ समूहीकरण स्थिर था।

संभावित ऑर्थोलोगस अर्थात समजातीय जीनों की पहचान करने हेतु प्रत्येक प्रजाति (भिंडी, अराबिडोप्सिस थेलिएना, कपास एवं चावल) से नॉन–रिडन्डेंट एनबीएस–एलआरआर प्रोटीन अनुक्रमों का प्रयोग कर एक पारस्परिक ब्लास्ट विश्लेषण किया गया। 1ई–5 के एक ई–वैल्यू कट–ऑफ और एक 50% का एक न्यूनतम एलाइमेंट कवरेज का प्रयोग मानदंड के रूप में किया गया। समजातीय समूहों का पुनः विश्लेषण एवं परिष्करण किया गया जिसके लिए ऑर्थो फाइंडर का प्रयोग किया गया, जो अनुक्रम सदृश्यता एवं जातीवृत्तीय संबंधों के आधार पर जीनों को समजातीय समूहों में गुच्छित करता है। कुल 169 समजातीय जीनों को स्थापित किया गया जिसमें से आर्थोग्रुप ओजी 0000000 में सवाधिक संख्या (64) में जीन थे, जिसके बाद ओजी 0000001 में 57 जीन थे। भिंडी एनबीएस–एलआरआर जीनों की सर्वाधिक संख्या आर्थोग्रुप ओजी 0000005 और ओजी 0000017 में थी, जिनमें प्रत्येक में 6 जीन थे।

नवीन वाइल्ड जीन संग्रह वर्गक से भिंडी में विषाणु प्रतिरोध का अंतर्गमन (सीआएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202401100065)

(विनय एन डी, डेज़ी बसंदराए, मल्लिकार्जुन, जे. संदीप अडावी, आर के यादव, आईएआरआई, नई दिल्ली)

इस परियोजना के अंतर्गत, पीला शिरा मोजेक विषाणु (वाईवीएमवी) और उद्धर्धन पत्ती कुंचन विषाणु (ईएलसीवी) विषाणु–प्रतिरोधी प्रि–ब्रेड भिंडी वंशक्रमों को वन्य प्रजातियों से विशेषक अंतर्गमन के माध्यम से विकसित करने के प्रयास किए गए। विषाणु–प्रतिरोधी जननद्रव्य, यानी एबेलमोस्चर मोस्चेटस (आईसी 141055), ए. मनिहॉट किस्म टेट्राफाइलस (आईसी 90476–1), ए. ट्यूबरकुलेटस, और ए.पुनजेंस को भाकृअनुप–आईएआरआई, नई दिल्ली से खरीदा गया। अंतरविशिष्ट संकरीकरण करने का प्रयास किया गया जिसके लिए कृष्य भिंडी जीनप्ररूपों, यथा पूसा ए4 एवं पूसा सावनी को मादा पैतृक के रूप में उपयोग किया गया। संकरों में से, पुसा ए4 x ए. मोस्चेटस एवं पूसा सावनी x ए. मनिहॉट किस्म टेट्राफाइलस में 32% और 25% फल स्थापन के साथ क्रमशः फलन और बीज स्थापन सफलतापूर्वक हुआ। इसके विपरीत, पूसा सावनी x ए. ट्यूबरकुलेटस ने केवल भूसीदार बीज उत्पादित किए, जो पश्च–युग्मनज अनुप्रयुक्तता परिलक्षित करते हैं, जबकि पूसा सावनी x ए. पुनजेंस ने व्यवहार्य बीज स्थापन के बिना पार्थेनोकार्पिक फल उत्पादित किए। सफल संकरों से व्यवहार्य बीजों को बोया गया और उनका मूल्यांकन किया गया जिसके परिणामस्वरूप दो निश्चित एफ1 हाइब्रिडों : पूसा ए4 x ए. मोस्चेटस और पूसा सावनी x ए. मनिहॉट किस्म टेट्राफाइलस को स्थापित किया गया। आकारिकीय लक्षणवर्णन ने हाइब्रिडों में माध्यमिक विशेषक परिलक्षित किए, जो संकरण का पुष्टिकारक है। यह उल्लेखनीय है कि, पूसा ए4 x ए. मोस्चेटस हाइब्रिड ने मध्यम पादप ऊंचाई, शाखन, और विलंबित पुष्पण के साथ संवेदनशील पैतृक (30 डीएएस से कम) की तुलना में पीला शिरा किमीर विषाणु (लगभग 90 डीएएस) का विलंबित आपतन प्रदर्शित किया। पूसा सावनी x ए. मनिहॉट किस्म टेट्राफाइलस हाइब्रिड पत्ती, वर्णकता, और फल की आकारिकी में संयोजित पैतृक विशेषक प्रदर्शित किए। एफ1 पादपों को वर्तमान में कृष्य आवर्तक पैतृकों के साथ प्रतीकसंकरण यानी बैकक्रॉसिंग के लिए अनुरक्षित किया जा रहा है ताकि विषाणु प्रतिरोध को धारित करने हुए, सस्यविज्ञान की दृष्टि से वांछित विशेषकों को रिकवर किया जा सके।

एकीकृत ओमिक्स एवं मैपिंग पॉपुलेशन के माध्यम से पीला मोजेक विषाणु रोग से प्रतिरोधी सोयाबीन जीनों की खोज एवं वैधीकरण (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202401200066)

(डेज़ी बसंदराए, आशीष मराठे, मिलिंद बी. रतनापार्खे, संजीव कुमार)

पीला मोजेक रोग (वाईएमडी) से प्राकृतिक खेत स्थितियों के तहत भिन्नात्मक अभिक्रिया का पता लगाने के लिए मिनीकोर वंशावलियों की जांच की गई और सफेद मक्खी–समर्थित कृत्रिम टीकाकरण द्वारा उनकी कृत्रिम जांच की गई। वन्य प्रजातियों (ग्लाइसीन सोजा) सहित विविध जननद्रव्य को एनएसआरआई एवं पीएयू, लुधियाना से संग्रहित किया गया। एनएसआरआई इंदौर से प्राप्त 200 जननद्रव्य वंशावलियों में से, 32 जीनप्ररूपों ने खेत स्थितियों के तहत वाईएमडी से प्रतिरोध प्रदर्शित किया। पीएयू लुधियाना से प्राप्त 26 जीनप्ररूप प्रतिरोधी थे।

जलवायु से प्रतिरोध को बढ़ाना और जीनोम एडिटिंग टूल्स के साथ खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना (सोयाबीन एवं पीला मोजेक रोग प्रतिरोध) (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीओपी 202400100055)

(आशीष मराठे, पी एन शिवलिंगम, संदीप अडावी)

सोयाबीन में आइसोफ्लेवोन तत्व को बढ़ाने के लिए, पीला

किर्मीर रोग से संवेदनशील किस्म जेएस–335 को एफ3एच एवं एफएनएस जीनों की एडिटिंग के लिए चयनित किया गया। वर्तमान अध्ययन में, सोयाबीन किस्म जेएस–335 को कोट–नोड मैथड द्वारा परिवर्तित किया जिसके लिए एफ3एच3 जीन में मुटेशन को लक्षित (लक्ष्य 2) करने वाले क्रिस्पर कंस्ट्रक्ट वाहक एग्रोबैक्टीरियम प्रजाति ईएचए 105 का प्रयोग किया गया। वेक्टर बैकबोन में मौजूद जीआरएनए कैसेट के एकीकरण के लिए, जीआरएनए विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग कर, परिवर्तित पादपों की जांच की गई। टीओ पादपों में जीआरएनए का प्रवर्धन अर्थात एम्पलीफिकेशन किया गया, जो जीआरएनए कैसेट के एकीकरण को दर्शाता है। अनुक्रम परिणामों में यह पाया गया कि एफ3एच3 जीन के लक्षित क्षेत्र में इन्डेल्स (66%) प्रेक्षित किए गए। एफ3एच एवं एफएनएस जीनों के अन्य आइसोफोर्म्स के लिए क्रिस्पर कंस्ट्रक्ट को भी विकसित किया गया।

धान फसल में बीएलबी एवं प्रध्वंस रोगों से ब्रॉड–स्पेक्ट्रम प्रतिरोध विकसित करने के लिए क्रिस्पर/सीएएस–समर्थित जीनोम एडिटिंग (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202500200069)

(विनय कुमार, डेजी बसंदराए, कल्याण के. मंडल)

ब्रॉड–स्पेक्ट्रम प्रतिरोध (बीएसआर) को एकाधिक रोगों को नियंत्रित करने के लिए अति प्रभावकारी एवं स्थायी उपागम के रूप में माना जाता है। रोग प्रतिरोध के लिए भारतीय धान किस्म में चयनित बीएसआर जीनों का फलनात्मक रूप से वैधीकरण करने हेतु एक परियोजना शुरु की गई। वर्तमान अध्ययन में, ब्लास्ट 1 (आरबीएल 1) (शा इत्यादि, 2023; डेंग एवं ही, 2023) से प्रतिरोध के लिए, ब्रॉड स्पेक्ट्रम प्रतिरोध–किताके 1 (बीएसआर–k1 (Xhou et al, 2018) के लिए, और धान फसल रोग से प्रतिरोध (आरओडी1): (गाओ इत्यादि, 2021) के लिए, जीनों को जीनोम एडिटिंग प्रयोजन हेतु लघुचयनित किया गया। इन जीनों के कार्य इस प्रकार हैं: (i) ब्लास्ट 1 (आरबीएल 1) से प्रतिरोधः फॉस्फोलिपिड बायोसिंथेस से संबद्ध साइटिडाइन डाइफॉस्फेट डायसीलग्लासेरॉल (सीडीपी–डीएजी) सिंथेस की इनकोडिंग बहुरोगजनक प्रतिरोध (मैंग्नापोर्थे ओरिजे एवं (Xoo) की पुष्टि करती है; (ii) ब्रॉड स्पेक्ट्रम प्रतिरोध ंदक किताके 1 (बीएसआर–के1): जीन टेट्राट्रायकोपेप्टाइड रिपीट्स (टीपीआर)–सन्निहित प्रोटीन के लिए इनकोडिंग करता है और बीएलबी एवं प्रध्वंस रोगजनक के विरूद्ध प्रतिरोध प्रदान करता है, (iii) धान फसल रोग से प्रतिरोध 1 (आरओडी1): यह सी2 डोमेन सीए2 + सेंसर और रॉड 1 लॉस–ऑफ–फंक्शन मुटेंट की इनकोडिंग करता है और एम. ओरिजे, Xoo, और आच्छद अंगमारी रोगजनक से प्रतिरोध प्रदर्शित करता है और (iv) बढ़ता अंगमारी एवं प्रध्वंस प्रतिरोध 1 (ईबीआर1): जो एक रिंग–टाइप ई3 यूबीक्विटिन लिगेस जीन है (यानी इम्यूनिटी एवं प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरक्षा को बढ़ावा देने वालो एक बीएजी प्रोटीन) और ओएसबीएजी 4 को लक्षित करता है तथा धान फसल में सेल डेथ एवं इम्यूनिटी को नकरात्मक रूप से विनियमित करता है। ईबीआर 1 में मुटेशन प्रध्वंस एवं बीएलबी रोगजनकों, एम. ओरिज एवं Xoo के विरूद्ध उच्च बीएसआर प्रदान करता है। ओरिजा प्रजातियों से जीन, ट्रांसक्रिप्ट, और प्रोटीन अनुक्रमों का रिट्राइवल इनसिलिको विश्लेषण द्वारा किया गया और धान के अंकुरण के लिए नयाचार का मानकीकरण किया गया ताकि संरक्षित डोमेनों और उनकी फलनात्मक भूमिकाओं से संबद्ध मोटिफ्स की पहचान की जा सके।

धान फसल में जीवाणविक पत्ती अंगमारी एवं प्रध्वंस रोगों से फाइटोबायोम समर्थित ब्रॉड–स्पेक्ट्रम प्रतिरोध की खोज (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202401000064)

(विनय कुमार; कल्याण के. मंडल, लता जैन)

पादपों के आस–पास और उसके भीतर जीवित सूक्ष्म एवं

बृहत जीवों की संचयी समष्टि को फाइटोबायोम कहते हैं। अंतःपादप समर्थित प्रतिरोध सहित जीवाणु समुदाय का प्रयोग करके, फाइटोबायोम ब्रॉड स्पेक्ट्रम प्रतिरोध प्रेरित करने हेतु एक वैकल्पिक विधि प्रदान करता है। भारत में धान फाइटोबायोम पर अध्ययन सीमित हैं, इसलिए जैविक एवं अजैविक तनाव से सहिष्णुता को बढ़ाने के लिए फाइटोबायोम की क्षमता की खोज करना बहुत ही आवश्यक है। जैविक (जीवाणविक पत्ती अंगमारी एवं प्रध्वंस रोग) तनाव के तहत, कल्चर आधारित एवं कल्चर–स्वतंत्र एनजीएस उपागमों और उनके वैधीकरण का प्रयोग कर धान की फाइटोबायोम संरचना का चित्रण–वर्णन एवं लक्षणवर्णन करने के लिए एक परियोजना शुरु की गई। इस परियोजना के अंतर्गत भिन्न धान वंशक्रमों के स्वस्थ एवं तनावग्रस्त पादप ऊतकों से कुल 55 जीवाणविक वियुक्तों को वियोजित किया गया। इन वियुक्तों में से, 42 वियुक्त ग्राम–पॉजिटिव थे, जबकि 13 ग्राम–निगेटिव थे। राइजोक्टोनिसा सोलनी, स्कलेरोशियम रोल्फसी एवं जेंथोमोनस के विरूद्ध प्रतिसूक्ष्मजीव / विरोधी गतिविधियों के लिए क्रमशः 10, 15 और 7 जीवाणविक वियुक्तों की जांच की गई। वियुक्तों के चयन के लिए आकारिकीय एवं जैवरासायनिक परीक्षण किया गया, और जीवाणविक वियुक्तों की पहचान बेसिलस प्रजातियों, एंटेरोबेक्टर के समूह के रूप में की गई और 30 वियुक्तों के जीवाणविक जीनोमिक डीएनए को वियोजित किया गया तथा 16 एस आरडीएनए का प्रयोग कर आणविक लक्षणवर्णन के लिए इसके मात्रात्मक एवं गुणत्तात्मक विश्लेषण का कार्य प्रगति है।

बेगोमोवायरस संक्रमण के विरूद्ध मूँग एवं टमाटर में परपोषी संवेदनशील कारकों की पहचान और वैधीकरण (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 2025003000070)

(पीएन शिवलिंगम, आशीष मराठे)

इस परियोजना की शुरुआत एमवाईएमआईवी एवं टीओएलसीकेवी से क्रमशः मूँग और टमाटर फसलों में परपोषी संवेदनशील कारकों की पहचान करने तथा ट्रांसक्रिप्टोमिक विश्लेषण उपागम का प्रयोग कर उनके वैधीकरण के लिए की गई। ट्रांसक्रिप्टोम डेटा विश्लेषण के आधार पर, 39 जीनों को तब भिन्नात्मक रूप से व्यंजित पाया गया जब मूंग फसल में उन्हें एमवाईएमआईवी से टीकाकृत किया गया। मूंग स्थानीय किस्म महा गुजरात के पादप को माइक्रोफेज ट्रांसमिशन मैथड (शिवलिंगम इत्यादि, 2022) एमवाईएमआईवी से टीकाकृत किया गया, और उसका उपयोग स्वस्थ मूंग पादपों में सफेद मक्खी (रोगवाहक) संक्रमण के संचारण के लिए स्रोत पादपों के रूप में किया गया। नमूनों को मानक विधि के अनुसार भिन्न काल अंतराल पर संग्रहित किया गया। क्यूपीसीआर के माध्यम से लघुचयनित जीनों का वैधीकरण प्रगति में है।

प्रमुख शरीरक्रियात्मक सिग्नेचर्स एवं मेटाबोलाइट्स की खोज के लिए जैविक तनाव और टमाटर मुरझान रोग के परस्पर अन्योन्यक्रिया का अध्ययन (सीअरएससी एनआईबीएसएम आईएल202401300067)

(संदीप अडावी बी, विनय एन. डी, निरंजन प्रसाद एच पी)

इस परियोजना की शुरुआत आकारिकी–भौतिक–जैवरासायनिक परिवर्तन का अन्वेषण कर तथा मुरझान रोग की तीव्रता पर जैविक तनाव के प्रभाव का मूल्यांकन करने तथा संयोजित तनाव स्थितियों के तहत मेटाबोलिक परिवर्तन का अन्वेषण करने, संबद्ध पाथवेज का विश्लेषण करने, और उनका वैधीकरण करने के लिए की गई। प्रारंभ में, सस्पेंशन ऐस्से, पेटियोल इनोकुलेशन ऐस्से, और सॉयल ड्रेंचिंग ऐस्से द्वारा राल्स्टोनिया सोलेनंसीरम की रोगजनकता को साबित करने हेतु कोच की अभिधारणाओं का अनुकरण किया गया। सस्पेंशन ऐस्से में, पादपों को एक जीवाणविक यौगिक (जिसे 10^8 सीएफयू प्रति मि.ली. पर समायोजित किया गया था) से

टीकाकृत किया गया। त्वरित मुरझान एवं झड़न के साथ, रोग लक्षण टीकाकरण के तीन दिनों के भीतर स्पष्ट रूप से प्रकट हुए, जो अति गहन संक्रमण का परिचायक है। एक लगभग 2×10^3 सीएफयू प्रति मि.ली. के एक निम्नेतर इनोकुलम सकेंद्रण का प्रयोग कर पिटियोल इनोकुलेशन ऐस्से संचालित किया गया। अपचयित जीवाणविक भार के बावजूद, टीकाकरण के उपरांत चौथे दिन रोग लक्षण स्पष्ट रूप से दिखाए दिए, जो प्रत्यक्ष वाहिकीय प्रवेश के माध्यम से संक्रमण को दक्षतापूर्वक प्रेरित करने में रोगजनक की क्षमता का संकेत है। सॉयल ड्रेंचिंग ऐस्से में, 10^8 सीएफयू प्रति मि.ली. के एक जीवाणविक यौगिक को चार सूत्रीय टीकाकरण विधि का प्रयोग कर इस्तेमाल किया गया, जहां पादप के मूलाधार के आस–पास समअंतराली छिद्र बनाए गए ताकि मूल परिवेश में इनोकुलम की एकरूप आपूर्ति सुनिश्चित की जा सके। कोच की अभिधारणाओं की पुष्टि करने हेतु, रोगजनक को सभी तीन टीकाकरण विधियों के माध्यम से प्राप्त लक्षणयुक्त पादपों से वियोजित किया गया। पुनःवियोजित संवर्धों ने ऐसे आकारिकीय एवं पारंपरिक लक्षण प्रदर्शित किए, जो मूल वियुक्त के सदृश थे। पुनःवियोजित बैक्टीरियम का प्रयोग कर उत्तरोत्तर रोगजनकता परीक्षणों ने स्वस्थ परपोषी पादपों में प्रतीकात्मक रोग लक्षण प्रदर्शित किए, जिसके फलस्वरूप कोच के अभिधारणाओं की पुष्टि हुई तथा रोग के कारणता अभिकारक के रूप में राल्स्टोनिया की अंतिम रूप में पुष्टि हुई।

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान स्कूल

कार्यक्रमः जैविक तनाव के प्रबंध के लिए रोगजनक एवं नाशीजीव आनुवंशिक संसाधन (पीपीजीआर) का लक्षणवर्णन और स्थायी उपयोग

चना में रोग उत्पन्न करने वाले पादप रोगजनकों के नियंत्रण के लिए प्रतिसूक्ष्मजीव बायोसर्फेक्टेंट उत्पादक–जीवाणविक संसाधनों का विकास (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202200100050)

(सुशील कुमार शर्मा, लता जैन)

चना रोग प्रबंधन के लिए जीवाणविक संसाधन का संग्रह

विभिन्न मूलपरिवेशी मृदाओं के नमूनों से प्रतिरोधी बैक्टीरिया का एक संग्रह बनाया गया जिनकी पहचान 16एस आरडीएनए जीन के अनुक्रमण द्वारा तथा एनसीबीआई ब्लास्ट एवं एज्टैक्सॉन बायोक्लाउड प्लेटफॉर्म का प्रयोग कर की गई। 16एस आरडीएनए जीन अनुक्रमों को एनसीबीआई में जमा किया गया, जहां संवर्धों को राष्ट्रीय कृषि महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीव संवर्ध संग्रह (एनएआईएमसीसी), भाकृअनुप–एनबीएआईएम, मऊ में जमा किया गया।

चना पर टी.कैमरुनेन्स सी–2 के साथ या उसके बिना बी. कैबरियालेसी आईएस–10 का प्रभाव

चना (आरवीजी–202) पर ट्राइकोडर्मा कैमरुनेन्स सी–2 के साथ या उसके बिना बेसिलिस कैबरियालेसी के प्रभाव का मूल्यांकन करने हेतु, भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर के अनुसंधान फार्म में एक खेत परीक्षण द्वितीय वर्ष के लिए किया गया। परीक्षण में शामिल उपचारों में, (1) निरपेक्ष नियंत्रण; (2) बेसिलस कार्बियालेसी का पाउडर आधारित संरूपण; (3) घनजीवामृत आधारित ट्राइकोडर्मा कैमरुनेन्स सी–2; (4) बेसिलस कार्बियालेसी आईएस–10 + घनजीवामृत आधारित ट्राइकोडर्मा कैमरुनेन्स सी–2 का पाउडर आधारित संरूपण शामिल है। खेत में परीक्षण तीन प्रतिकृतियों के साथ 4 उपचारों के साथ किया गया और खेत में कोई भी उर्वरक का प्रयोग नहीं किया गया। बेसिलस कार्बियालेसी आईएस–10 और ट्राइकोडर्मा कैमरुनेन्स सी–2 दोनों ने निरपेक्ष नियंत्रण की तुलना में, सस्यविज्ञान संबंधी विशेषकों में काफी वृद्धि की। किंतु, बैक्टीरियम एवं कवक दोनों के संयोजन ने निरपेक्ष नियंत्रण और दो

जैवअभिकारकों की तुलना में, सस्यविज्ञान संबंधी विशेषकों में वृद्धि की। स्ट्रा की उपज एवं दाना उपज में इसी प्रकार की प्रवृत्ति पाई गई।

संरक्षण कृषि उत्पादन प्रणाली के तहत नाशीजीवों की गतिकियां एवं प्रबंधन (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202100600042)

(श्रीधर जे, लता जैन, अनिल दीक्षित, विनोद के. वासनिक, टी. के. दास, आईएआरआई, नई दिल्ली)

मक्का–गेहूँ फसल प्रणालियों में नाशीजीवों की गतिकियां

गुलाबी तना बेधक की पहली बार उत्पत्ति जनवरी माह के तीसरे सप्ताह में हुई और इसका गेहूँ फसल में इसका संक्रमण मार्च माह में फैला। इसका संक्रमण पारंपरिक जुताई वाले भूखंडों में लगातार काफी अधिक था, जबकि शून्य जुताई वाले भूखंडों में यह कम था।

मक्का–सरसों फसल प्रणालियों में नाशीजीवों की गतिकियां

सरसों माहू अर्थात ऐफिड लिपाफिस इरीसिमी भारत में सरसों में पाए जाने वाले प्रमुख नाशीजीवों में से एक है। इसकी पहली बार उत्पत्ति नवंबर माह के तीसरे सप्ताह में दर्ज की गई, जबकि इसका संक्रमण मार्च माह तक काफी बढ़ गया था। पूरे मौसम के दौरान, एल. इरीसिमी का आपतन एवं संक्रमण, अपशिष्ट एवं भूरी खाद के साथ शून्य जुताई सरसों फसल की तुलना में, पारंपरिक जुताई में काफी अधिक था।

टेरेब्रांटिया के विशेष संदर्भ में भारतीय थायसेनाप्टेरा की वर्गिकी एवं विविधता

(श्रीधर जे, ललित खरबिकर, पी एन शिवलिंगम)

मध्य भारत में सात काष्ठकीट प्रजातियों की नई रिपोर्ट

काष्ठकीट यानी थ्रिप्स ऐसे नाशीकीट हैं, जो छुपकर एवं गुप्त अवस्था में रहते हैं, क्योंकि उनका आकार छोटा होता है, उनकी काया दुबली–पतली एवं बहुरूपक होती है। सब्जियों और दलहनों सहित विभिन्न फसलों में इन काष्ठकीटों की काफी अधिक आर्थिक महत्ता है, क्योंकि ये फसलों को प्रत्यक्ष रूप से और ऑर्थोस्पोवायरस को अप्रत्यक्ष रूप से संचारित कर नुकसान पहुंचाते हैं। छत्तीसगढ़ के तीन भिन्न कृषि–जलवायु क्षेत्रों में एक विस्तृत प्रक्षेत्र सर्वेक्षण किया गया, जिस दौरान काष्ठकीटों की निगरानी, संग्रह, उपचार एवं पहचान की गई। हम यहां मध्य भारत के छत्तीसगढ़ राज्य में प्रमुख सब्जी एवं दलहन फसलों में सात नए काष्ठकीटों की पहली बार उत्पत्ति को रिपोर्ट कर रहे हैं, यानी हेलियाथ्रिप्स सेलोनिकस (स्क्मुट्ज, 1946), फ्रेंकलिनियेला इन्टोंसा (ट्राइबोम, 1895), सेराटोथ्रिपोइडेस कलेरेट्रिस (स्क्मशेर, 1946), माइक्रोसेपालोथ्रिप्स एब्डोमिनेलिस (डी. एल. क्राउफोर्ड, 1910), मेगालुरोथ्रिप्स टाइपिकस (बैगनाल, 1915), मेगालुरोथ्रिप्स डिस्टेलिस और क्रेस्पेडोथ्रिप्स माइनर (बैगनाल, 1921)।

तीनों क्षेत्रों में एच. सेलोनिकस प्रजाति का फैलाव सबसे अधिक था, जिसने भिंडी, बैंगन, मिर्च, टमाटर, खीरा, उड़द, मूंग, और लोबिया फसलों को संक्रमित किया, जबकि मिर्च और उड़द फसलों में इसकी सर्वाधिक समष्टि दर्ज की गई। एफ. इन्टोंसा, जो कि एक आक्रामक एवं बहुभक्षी प्रजाति है, जिसकी उत्पत्ति मुख्यतया भिंडी और बैंगन फसलों में, विशेष रूप से छत्तीसगढ़ के मैदानी क्षेत्रों के बलोद एवं रायपुर जिलों में पाई गई। सी. क्लेरेट्रिस को सोलेनेसी वंशक्रम (अर्थात आलू, टमाटर, बैंगन सब्जियां) की फसलों और दलहन फसलों में पाया गया, जो इसकी परपोषी विस्तार व फैलाव का सूचक है। एम. एब्डोमिनेलिस और एम. टाइपिकस को लोबिया एवं भिंडी फसलों में मामूली समष्टि के साथ पाया गया, जबकि सी. माइनर को लोबिया फसल में पहली बार दर्ज किया गया। ये निष्कर्ष मध्य भारत में, विशेष रूप से छत्तीसगढ़ में काष्ठकीट प्रजातियों के विस्तारित परपोषी परिसर एवं फैलाव को उजागर करते हैं, और काष्ठकीटों द्वारा सब्जी एवं दलहन फसल उत्पादकता को बड़े पैमाने पर खतरा पहुंचाने की संभावना को रोकने हेतु इनकी निरंतर निगरानी, सटीटता से पहचान करने, और एकीकृत

प्रबंधन रणनीतियां अपनाने की आवश्यकता पर बल देते हैं।

प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोधी खाद्य–जनित–पशुजन्य संक्रमणों को नियंत्रित करने हेतु प्रभावकारी जीवाणुभोजी संग्रह का विकास

(लता जैन, विनय कुमार, चंद्रहास सन्नत, डीएसवीसीकेवी, दुर्ग)

औषध–प्रतिरोधी रोगजनकों के मध्य प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध में बढ़ती वृद्धि का कारण इस्केपी (ESKAPEE) समूह (एंटेरोकोकस फेसिअम, स्टेफिलोकोकस औरियस, क्लेबसीला न्यूमोनिये, एसिनोबेक्टर बौमेनिये, स्यूडोमोनस एरुगिनोसा, एंटेरोबेक्टर प्रजा., और एस्चेरिचिया कॉली) है। ये एएमआर सूक्ष्मजीव मृदा, जल निकायों और खाद्य श्रृंखला के माध्यम से विभिन्न मार्गों के जरिए पर्यावरण पे प्रवेश कर सकते हैं और मानव, पशुओं, पादपों तथा पर्यावरण को संक्रमित कर सकते हैं। इस प्रकार ये सदृश या भिन्न प्रजातियों के बैक्टीरिया के मध्य औषध–प्रतिरोधी जीनों को अंतरित करते हैं। अतः, प्रतिसूक्ष्मजीवों के विकल्प की अति आवश्यकता है, और इस प्रकार की चिंताजनक स्थिति में, एक अति आशाजनक विकल्प यह है कि बेक्टीरियोफेज थेरिपी का प्रयोग किया जाए। इस अध्ययन में, छत्तीसगढ़ के खेतों से लिए गए नमूनों से वियोजित इन पशुजन्य रोगजनकों के विरूद्ध एमडीआर रोगजनकों और जीवाणुभोजी यानी बेक्टीरियोफेज को अलग किया।

खाद्य जनित पशुजन्य रोगजनकों का वियोजन एवं पहचान तथा उनकी एंटीबायोटिक संवेदनशीलता का आमापन

पशुचिकित्सा अस्पतालों, डेयरी फार्मों, कुक्कुट पालन फार्मों, डेयरी कचरा और अस्पताल के कचरे से पशु स्रोत (39) एवं पर्यावरण स्रोत (27) नमूनों से कुल 66 जीवाणविक वियुक्तों को अलग किया गया। जैवरासायनिक परीक्षणों के आधार पर, अलग किए गए वियुक्तों की पहचान स्टेफिलोकोकस प्रजा., (7), एस्चेरिचिया कॉली (22), एंटेरोबेक्टर प्रजा. (10), क्लेबसीला प्रजा. (5), स्यूडोमोनस प्रजा. (7), प्रोटेअस प्रजा. (8), साल्मोनेला प्रजा. (3), सिट्रोबेक्टर प्रजा. (3), और स्ट्रेप्टोकोकस प्रजा. (1) के रूप में की गई। 16 एंटीबायोटिक का प्रयोग कर एंटीबायोटिक संवेदनशीलता के दौरान, परीक्षण किए गए 66 जीवाणविक वियुक्तों में से, 40 से अधिक जीवाणविक संवर्धों ने 12 एंटीबायोटिक, नामतः एजिथ्रोमाइसीन, सिप्रोफ्लोक्सासीन, नेलिडिक्सिक अम्ल, स्ट्रेप्टोमाइसीन, मॉक्सीफ्लोक्सासीन, टेट्रासाइक्लाइन, सेफिट्रियाक्सोन, मेथिसिलीन, पॉलीमाइक्सिन–बी, पेनिसिलीन–जी, एम्पिसिलीन, और राइफापाइसीन से प्रतिरोध प्रदर्शित किया, जो यह दर्शाता है कि ये जीवाणु विभिन्न श्रेणियों से संबंधित 12 एंटीबायोटिक के संदर्भ में एक्सडीआर हैं। इसके अतिरिक्त, चार एंटीबायोटिक अर्थात ट्राइमेथोप्रिम, नॉरफ्लोक्सासीन, एमिकासीन और जेंटामाइसीन से प्रतिरोध 32 से कम जीवाणविक वियुक्तों में मौजूद था। 4 वियुक्तों का बहु–एंटीबायोटिक प्रतिरोध (एमएआर) सूचकांक 0.25 से कम या उसके बराबर था, 14 वियुक्तों ने 0.25 से 0.5 के बीच एमएआर सूचकांक परिलक्षित किया, जबकि 26 वियुक्तों में एमएआर सूचकांक 05 से 0.75 के बीच था। इसके अलावा, 12 वियुक्तों ने 0.75 से अधिक का एमएआर सूचकांक प्रदर्शित किया।

एएमआर रोगजनकों के विरूद्ध जीवाणुभोजी का वियोजन

एंटीबायोटिक प्रतिरोध पैटर्न और एमएआर सूचकांक (> 0.6) के आधार पर, स्टेफिलोकोकस, ई. कॉली, स्यूडोमोनस और क्लेबसीला प्रत्येक के पांच एमडीआर वियुक्तों को जीवणुभोजियों के वियोजन के लिए चयनित किया गया। जीवाणुभोजियों को एमडीआर रोगजनक के विरूद्ध खेत से लिए गए नमूनों से और ठोस एवं तरल संवर्ध मीडियम में जीवाणविक संवर्धों की विकासशील स्थितियों से वियोजित किया गया तथा जीवणुभोजियों के वियोजन के लिए कार्यविधि का मानकीकरण किया गया। रायपुर जिले से लगभग 61 नमूनों को संग्रहित किया गया। नमूनों को फेज एम्पलीफिकेशन एवं वियोजन के लिए प्रसंस्कृत किया गया जिसके लिए नमूनों को एमडीआर वियुक्तों के साथ को–कल्चरिंग करके एन्रिचमेंट मैथड

का 35–37 डिग्री सेल्सि. पर 5 दिनों तक प्रयोग करने के साथ–साथ और 48 घंटो तक अगार ओवरले मैथड का प्रयोग किया गया। स्पॉट टेस्ट पॉजिटिव नमूनों को प्लाक ऐस्से के लिए प्रसंस्कृत किया गया ताकि फेज की मौजूदगी का पता लगाया जा सके। फेज के परिष्करण के लिए फेज प्लाक को संग्रहित कर तीन बार परिष्कृत किया गया। परिष्कृत फेजिज की सॉफ्ट अगार पर स्ट्रीकिंग द्वारा गतिविधि के लिए पुनः जांच की गई। फेजिज के पुष्टिकृत वियुक्तों को भंडारित किया गया। कुल 24 जीवाणुभोजियों को स्टेफिलोकस प्रजा. (2), ई. कॉली (12), स्यूडोमोनस प्रजा. (5) और क्लेबसीला प्रजा. (5) के विरूद्ध वियोजित किया गया, जैसा कि क्लीयर राउंड प्लाक द्वारा स्ट्रीक्ड लाइनों के ईर्द–गिर्द जीवाणविक विकास की क्लीयरेंस से इंगित हुआ।

पशुधन में प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध की उत्पत्ति, उनकी प्रोफाइलिंग और प्रशमन (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202400400058)

(सौम्या दाश, ममता चौधरी, रश्मि एच एम, प्रियंका मीणा, विनोद कुमार वासनिक)

विष्ठा पदार्थ, स्लरी ओर कम्पोस्ट के नमूने (एन=27) को तीन डेयरी फार्मों अर्थात शारदा डेयरी फार्म, सीजीकेवी, दुर्ग डेयरी फार्म और टंडन डेयरी फार्म से संग्रहित किया गया। ये सभी फार्म छत्तीसगढ़ में स्थित हैं। रुटीन कल्चर तकनीकों के माध्यम से, कुल 265 जीवणविक वियुक्त प्राप्त किए गए। प्रत्येक फार्म में वियुक्तों की औसत संख्या के नमूने लिए गए। केटलेस टेस्ट, ऑक्सीडेस टेस्ट और सिमॉन साइट्रेट अगार टेस्ट सहित ग्राम स्टेनिंग एवं बायोकेमिकल टेस्ट किए गए। 265 वियुक्तों में से, 199 वियुक्त ग्राम–पॉजिटिव बैक्टीरिया (75%) और 66 वियुक्त ग्राम–निगेटिव बैक्टीरिया (25%) थे। वियोजित किए गए रोगजनकों को प्रतिसूक्ष्मजीव संवेदनशीलता परीक्षण के लिए छह प्रमुख एंटीबायोटिक श्रेणियों अर्थात पेनिसिलीन्स (एम्पिसिलीन; 25 एमसीजी, एमॉक्सीलीन; 10 एमसीजी, एमॉक्सीक्लेव; 10 एमसीजी, पेनिसिलीन–जी; 2 यूनिट), सेफोलोस्पोरिन्स (सेफिजाइम; 10 एमसीजी, सेफोटेक्साइम, 10 एमसीजी, सेफ्ट्रियाक्सोन; 10 एमसीजी), एमिनोग्लायकोसाइडेस (स्ट्रेप्टोमाइसीन; 25 एमसीजी, जेंटामाइसीन; 50 एमसीजी, एमिकासीन; 10 एमसीजी), टेट्रासाइक्लाइन्स (टेट्रासाइक्लाइन; 10 एमसीजी, डॉक्सीसाइक्लाइन हाइड्रोक्लोराइड; 10 एमसीजी), फ्लुयेरोक्विनोलोन्स (सिप्रोफ्लोक्सासीन; 10 एमसीजी, एन्रोफ्लोक्सासीन; 5 एमसीजी) के तहत डिस्क डिफ्युशन ऐस्से के माध्यम से जांचा गया। प्रत्येक एंटीबायोटिक के विरूद्ध कट–ऑफ पर विचार किया गया, जैसा कि सीएलएसआई 2020 द्वारा वर्णित किया गया।

शारदा डेयरी से 48 जीवाणविक वियुक्तों की एंटीबायोटिक प्रतिरोध प्रोफाइल ने यह दर्शाया कि सेफिजाइम में पूर्ण प्रतिरोध दर (100%) थी, उसके बाद सेफ्ट्रियाक्सोन (68.75%), सेफोटेक्साइम (60.42%), पेनिसिलीन जी (41.67%), एमोक्सीलीन (35.42%), एम्पिसिलन (27.08%), ऐमिकासीन (25%), एमोक्सिक्लेव (12.5%) और साइप्रोफ्लोक्सासीन (6.25%) में थी। इसके विपरीत, सभी वियुक्तों को इस अध्ययन में एंटीबायोटिक के अमिनोग्लाइकोसाइड समूह के जेंटामाइसीन से तथा टेट्रासाइक्लाइन समूह के डॉक्सीसाइक्लाइन से संवेदनशील पाया गया। गोपशु के विष्ठा नमूनों से 48 जीवाणविक वियुक्तों की प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध प्रोफाइलें बनाई गईं।

प्रत्येक वियुक्त के लिए मल्टीपल एंटीबायोटिक रेसिस्टेंस (एमएआर) सूचकांक को निर्धारित किया गया जिसके लिए सूत्र, एमएआर = a/b का प्रयोग किया गया, जहां 'a' उन एंटिबायोटिक की संख्या का सूचक है जिसके संदर्भ में टेस्ट आइसोलेट ने प्रतिरोध परिलक्षित किया, और 'b' उन एंटिबायोटिक की संख्या का सूचक है जिनके संदर्भ में टेस्ट आइसोलेट का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण किए गए 48 वियुक्तों में से, 37 (77.1%) वियुक्तों ने >0.2 का एमएआर सूचकांक परिलक्षित किया और 6 वियुक्तों (12.5%) ने ≥ 0.5 का एमएआर सूचकांक परिलक्षित किया। गोपशु के विष्ठा पदार्थ से 48 जीवाणविक वियुक्तों के लिए औसत एमएआर सूचकांक का आकलन 0.27 के रूप में किया गया।

फसल स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान स्कूल

भारत में कृषि महत्वपूर्ण संभावित आक्रामक नाशीजीवों और रोगों के जोखिम का विश्लेषण (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 2021012000048)

(के.सी. शर्मा, संजय कुमार जैन, श्रावणी सान्याल)

देश में प्रवेश करने वाले एवं बस जाने वाले संभावित आक्रामक नाशीजीवों एवं रोगजनकों (रोग) की एक सूची तैयार की गई और यह निर्धारित किया गया कि उक्त नाशीजीवों में से किसको नाशीजीव जोखिम विश्लेषण (पीआरए) के लिए अधिकतम प्राथमिकता दी जाए। ऐसे नाशीजीवों पर सूचना एकत्र की गई जो वर्तमान में देश में विद्यमान नहीं हैं, पर यह संभावना है कि वे विभिन्न मार्गों से देश में प्रवेश कर सकते हैं। भारत के संदर्भ में सन्न नाशीजीव के लिए नाशीजीव जोखिम आकलन किया गया। यह नाशीजीव वर्तमान में पाकिस्तान में विद्यमान है और भारत की जलवायु इसके फैलने के लिए अनुकूल है। इसके वयस्क 150 से 250 कि.मी. प्रति दिन तक प्रवास कर सकते हैं। सन्न नाशीजीव (यूरीगेसस्टर इंटेग्राइसेप्स) के लिए नाशीजीव जोखिम विश्लेषण किया गया। इसकी तुलनात्मक प्रवास दरों और प्रकोप संव्यवहार के बारे में पश्चिम एवं मध्य एशिया, विशेष रूप से केवल गेहूं उत्पादक प्रणालियों से सूचना प्राप्त की गई है।

यद्यपि अभी तक इस नाशीजीव का देश में प्रवेश एवं मौजूदगी मध्यम स्तर पर है, लेकिन इसके फैलने की संभावना प्रबल है। ऐतिहासिक फैलाव पैटर्न विश्लेषण, कृषि–जलवायु जोखिम मॉडलिंग, राज्य–स्तरीय भेद्यता स्कोरिंग एवं परिदृश्य–आधारित टाइमलाइन मॉडलिंग पद्धति के आधार पर, गेहूं प्रध्वसं रोग 2027 तक भारत में प्रवेश कर सकता है। मध्यम स्तर की जैवसुरक्षा और बढ़ती जलवायु भेद्यता के साथ, 2027 ऐसा वर्ष है जब 50% प्रायिकता के साथ यह देश में उभरकर आ सकता है। मॉन्टेस इत्यादि (2022) ने गेहूं प्रध्वंस रोग प्रभावित क्षेत्रों और गेहूं उत्पादक क्षेत्रों के परस्पर, खास तौर पर एंथेसिस के दौरान, प्रबल जलवायिक संगतता परिलक्षित की है। कई राज्य यथा पश्चिम बंगाल, बिहार, हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश और मध्य प्रदेश 2035 तक उच्च जोखिम पर रह सकते हैं, जबकि राजस्थान मध्यम जोखिम पर रह सकता है। हाल ही के वैश्विक पीआरए फ्रेमवर्क (एफएओ/आईपीपीसी), पाथवे–आधारित जोखिम प्रोफाइलिंग एवं जलवायु उपयुक्तता मॉडलिंग पर जोर देते हैं। इन उपागमों को अंतर्राष्ट्रीय मानकों के साथ तालमेल बिठाने की सुनिश्चितता हेतु अंगीकृत किया गया।

धान परती दलहन फसल प्रणाली में उपयुक्त कृषि उद्यम सिंचाई के माध्यम से जनजातीय किसानों का सामाजिक–आर्थिक उत्थान दक किसानों की आय को दोगुना करने के लिए एक भागीदारी उपागम (सीआरएस एनआईबीएसएम सीओएल 201600100019)

(पी. मूवेन्थन, बी. के. चौधरी, जे. मल्लिकार्जुन, जी. एल. शर्मा, एल. के. वर्मा, गुंजन झा)

फसल–आधारित मॉड्यूल के तहत, 15 क्विंटल धान बीज (किस्मः महामाया) वितरित किए गए और पादप संरक्षण उपायों को 20.23 हेक्टेयर क्षेत्रफल में प्रदर्शित किया गया जिससे 55 खेतिहर परिवार लाभान्वित हुए। इसके अतिरिक्त, धान परती दलहन (आरवीजी–202) प्रदर्शन 8.09 हेक्टे. क्षेत्रफल में आयोजित किए गए जिससे 28 परिवार लाभान्वित हुए। बागवानी मॉड्यूल के तहत, लोबिया (काशी कंचन), बैंगन (काशी तारु), मूली (काशी अर्दा) और तुरई (अर्का विक्रम) सहित आईजीकेवी किचन गार्डन सब्जी बीज किटें 0.6 हेक्टे. क्षेत्रफल में प्रदर्शित की गईं। इससे 120 परिवार लाभान्वित हुए। पशुधन मॉड्यूल के अंतर्गत, महिला एसएचजी के लिए कड़कनाथ नस्ल का प्रयोग कर वैज्ञानिक कुक्कुट पालन पर प्रदर्शन किए गए जिसमें 18 परिवारों को शामिल किया गया। ग्राम हैचरी इकाई में 124 कड़कनाथ अंडों की अंडजोत्पत्ति हुई। बकरी पालन और पशुधन प्रबंधन विधियों पर भी प्रदर्शन आयोजित किए गए। उद्यम मॉड्यूल के तहत, धान, गेहूं, हल्दी, दलहन और सरसों का प्रसंस्करण किया गया जिससे 26 परिवार लाभान्वित हुए, और धान भूसी एवं ओयस्टर खुम्ब उत्पादन पर एसएचजी समूहों के लिए

प्रदर्शन आयोजित किए गए। एनआरएम मॉड्यूल के तहत अजोला उत्पादन पर तथा सब्जी फसलों में अर्का माइक्रोबायल कंसोर्शियम के अनुप्रयोग पर प्रदर्शन किया गया जिससे 15 परिवार लाभान्वित हुए। आईसीटी क्रियाकलापों में, एक व्हाट्सऐप ग्रुप का सृजन, फेसबुक पेज और यूट्यूब चैनल का सृजन किया गया जिनके माध्यम से 943 परिवारों तक पहुंच बनाई गई और 4,708 से अधिक एडवाइजरी संदेश प्रसारित किए गए। इसके अतिरिक्त, 53 एचआरडी कार्यक्रमों का आयोजन किया गया जिनसें 939 किसान लाभान्वित हुए (पुरुषः 602 और महिलाएंः 333)।

स्थायी कृषि विकास के लिए कृषि उद्यमशीलता : प्रौद्योगिकीय एवं संस्थागत नवोन्मेष एवं रणनीतियां

(पी. मूवेन्थन, श्रावणी सान्याल, निरंजन प्रसाद, गुंजन झा)

राष्ट्रीय कृषि विज्ञान निधि (एनएएसएफ) परियोजना के अंतर्गत कृषि उद्यमशीलता, किसान–अगुवाई वाले नवोन्मेषों और छत्तीसगढ़ में स्थायी आजीविका प्रणालियों को बढ़ावा देकर वर्ष के दौरान उल्लेखनीय उपलब्धियां दर्ज की गईं। केवीके सुरगी, राजनंदगांव में 26 मार्च 2025 को नवोन्मेषी किसानों का सम्मेलन एवं कार्यशाला का सफल आयोजन एक बड़ी उपलब्धि रही है, जिससे 117 से अधिक परिवार लाभान्वित हुए तथा 12 नवोन्मेषी किसानों को मान्यता दी गई और उनका अभिनंदन किया गया। परियोजना के तहत चलाई गई प्रमुख गतिविधियों में, एकीकृत कृषि प्रणालियों, कम लागत वाले इन्क्युबेटर, खुम्बी की खेती और मूल्यवर्धन, जैविक खेती, प्राकृतिक खेती तथ समृद्ध फॉस्फेट वर्मीकम्पोस्ट सहित 25 नवोन्मेषों को कवर कर नवोन्मेषी किसान नियमावली के प्रलेखीकरण के माध्यम से आधारभूत नवोन्मेषों का सुव्यवस्थित प्रलेखीकरण शामिल था। खेत दौरों, वैज्ञानिक–किसान संवादों, सम्मेलनों एवं कार्यशालाओं के माध्यम से क्षमता निर्माण एवं प्रौद्योगिकी प्रसार को गहन बनाया गया जससे वैज्ञानिकों और प्रगतिशील किसानों के परस्पर ज्ञान का प्रभावी आदान–प्रदान हुआ और 238 से अधिक किसान लाभान्वित हुए। कृषि जैवविधता के संरक्षण को ''धान एवं गेहूं की पारंपरिक किस्में'' के प्रकाशन, भिन्न कृषि–जलवायु क्षेत्रों में 60 देशज धान एवं 11 गेहूं स्थानिक प्रजातियों के प्रलेखीकरण के माध्यम से बढ़ावा दिया गया। इसके समानांतर, किसानों के नवान्मेषों की उपयोगिता, वास्तविकता, अंगीकरण एवं मौलिकता के प्राचलों का मूल्यांकन करने हेतु एक नवोन्मेष सूचकांक एवं अंतराल आकलन किया गया तथा नवोन्मेषकों की सामाजिक–आर्थिक स्थितियों, यथा अनकी आयु, शिक्षा, भूजोत, आय, खेती की प्रकृति और उगाई जाने वाली मुख्य फसलों के संबंध में सूचना को अभिग्रहित किया गया। मूल्यांकन ने चार नवोन्मेषी विधियों को परिलक्षित किया नामतः एकीकृत खुम्ब की खेती एवं प्रसंस्करण, समृद्ध फॉस्फेट वर्मीकम्पोस्ट, न्यून–लागत इन्क्यूबेटर्स, और वैज्ञानिक लाख की खेती। इनके समग्र प्रदर्शन को इंगित करते हुए संयोजित स्कोर में, एकीकृत खुम्ब की खेती और प्रसंस्करण को 100 में से 30 स्कोर प्राप्त हुआ, जबकि न्यून–लागत इन्क्यूबेटर एवं समृद्ध फॉस्फेट वर्मीकम्पोस्ट प्रत्येक को 25 तथा वैज्ञानिक लाख की खेती को 20 का स्कोर प्राप्त हुआ। निष्कर्षों में स्थायी कृषि को बढ़ावा देते हुए कौशल वर्धन, वैज्ञानिक वैधीकरण और उन्नयन को बढ़ावा देने के लिए आधारभूत किसान नवोन्मेषों को प्रबल क्षमता को उजागर किया गया है। 77 से अधिक किसानों को धान किस्म महामाया, छिड़काव यंत्र जैसी कृषि सामग्रियां वितरित की गईं और नवोन्मेषी किसानों को औपचारिक रूप से मान्यता प्रदान की गई जिससे उन्नत एवं स्थायी कृषि विधियों का अंगीकरण बढ़ेगा।

भारत के आर्सेनिक प्रभावित क्षेत्रों में धान फसल में आर्सेनिक जमाव को कम करने और जैविक तनाव प्रतिरोध को बढ़ाने में नैनोसिलिका की दक्षता

(प्रियंका मीणा, अर्काप्रव रॉय, के. सी. शर्मा)

परियोजना की अवधारणा, साहित्य की समीक्षा और सर्वेक्षण क्षेत्रों का चयन

शिक्षा

स्नातकोत्तर छात्रों का कार्यक्रम

आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी और पादप रोग विज्ञान के नए पीएच.डी. बैच के छात्रों ने राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.) में 17 फरवरी 2025 में प्रवेश किया। नव प्रवेशित पीएच.डी. शोधार्थी तथा हाल ही में पंजीकृत एम.एससी. छात्र फ्रेशर पार्टी, ''निरवाना'' समारोह में एक साथ आए जिसका आयोजन रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. सभागार में 28 जून, 2025 को किया गया। इस अवसर पर निदेशक, पी. के. राय और संयुक्त निदेशक (शिक्षा), पवन कुमार अग्रवाल मौजूद थे जिन्हें मुख्य अतिथियों के रूप में आमंत्रित किया गया था। कार्यक्रम में जीवंत पारंपरिक संगीतमय प्रदर्शन आयोजित किए गए, आपस में वार्तालाप हुए, जिसने संस्थान की प्रगतिशील अकादमिक भवन को परिलक्षित किया।

अपने अकादमिक प्रयासों के क्रम में, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने 17 फरवरी 2025 को एम.एससी. कीटविज्ञान के छात्रों का स्वागत किया, जो शिक्षा एवं अनुसंधान में उत्कृष्टता को बढ़ावा देने के प्रति संस्थान की प्रतिबद्धता का परिचायक है।

2025 के दौरान स्नातक शिक्षा

सुश्री श्रेया मिश्रा ने निबंध प्रतियोगिता और काव्य पाठ में और श्री शुभम कुमार ने भाषण प्रतियोगिता (स्नातक स्तर) में भाग लिया जिसे भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के भूतपूर्व छात्र संघ द्वारा 29–30 सितंबर, 2025 के दौरान ''आईएआरआई टूवर्ड्स ए वर्ल्ड क्लास हायर एज्युकेशन इंस्टीट्यूशन'' पर राष्ट्रीय सेमिनार के अवसर पर आयोजित किया गया। सुश्री श्रेया मिश्रा ने निबंध प्रतियोगिता में प्रथम स्थान, और काव्य पाठ में तीसरा स्थान प्राप्त किया, जबकि शुभम कुमार ने भाषण प्रतियोगिता में तीसरा स्थान प्राप्त किया।

संस्थान की गतिविधियां

21 दिवसीय शीतकालीन विद्यालय (22 जनवरी से 11 फरवरी 2026)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, रायपुर में 22 जनवरी से 11 फरवरी 2026 तक "नैनोप्रौद्योगिकी के उपयोग द्वारा एकीकृत रोग प्रबंधन में उभरती प्रवृत्तियाँः चुनौतियाँ एवं भावी दिशा" विषय पर 21 दिवसीय शीतकालीन विद्यालय का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम का संचालन डॉ. पंकज शर्मा द्वारा पाठ्यक्रम निदेशक के रूप में किया गया, जबकि डॉ. कैलाश शर्मा एवं डॉ. मल्लिकार्जुना जे. ने सह–पाठ्यक्रम निदेशक के रूप में अपनी सेवाएँ प्रदान कीं। यह शीतकालीन विद्यालय पौध रोग प्रबंधन तथा सतत कृषि में नैनोप्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग पर क्षमता निर्माण हेतु एक बहुविषयक मंच सिद्ध हुआ।

प्रशिक्षण कार्यक्रम में नैनोकीटनाशक, फसल संरक्षण हेतु नैनो–सामग्रियाँ, नैनो–RNAi आधारित रोग प्रबंधन, बीज स्वास्थ्य में नैनोप्रौद्योगिकी का उपयोग, जीवाणुजनित रोगों के नियंत्रण हेतु नैनो–कॉपर आधारित हस्तक्षेप, चिटोसान आधारित नैनो–वितरण प्रणालियाँ, पौधा–वाहक अंतःक्रियाएँ, कीट प्रबंधन के लिए नैनो–फेरोमोन, नैनो–सामग्रियों की सुरक्षा एवं नियामक ढाँचे, तथा जलवायु–सहिष्णु कृषि में नैनोप्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग जैसे उभरते विषयों को शामिल किया गया।

देश के विभिन्न अग्रणी अनुसंधान संस्थानों के विशेषज्ञों ने व्याख्यान एवं प्रायोगिक सत्रों का संचालन करते हुए नैनोप्रौद्योगिकी आधारित फसल संरक्षण में नवीनतम प्रगति, चुनौतियों तथा भविष्य की संभावनाओं पर प्रकाश डाला। इस कार्यक्रम ने प्रतिभागियों की एकीकृत रोग प्रबंधन के नवाचारी दृष्टिकोणों के प्रति समझ को सुदृढ़ किया तथा कृषि में टिकाऊ एवं पर्यावरण–अनुकूल प्रौद्योगिकियों को अपनाने को प्रोत्साहित किया।

गणतंत्र दिवस (26 जनवरी, 2025)

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. परिसर में 26 जनवरी 2025 को बड़े उत्साह के साथ गणतंत्र दिवस मनाया गया। इस कार्यक्रम में संस्थान के संयुक्त निदेशकों, वैज्ञानिकों, प्रशासनिक कर्मचारियों, छात्रों और सहायक कर्मचारियों ने भाग लिया। समारोह की शुरुआत ध्वजारोहण और उसके बाद राष्ट्रगान के साथ हुई, जो उपस्थित सभी लोगों के बीच देशभक्ति और एकता की भावना को दर्शाता है। संयुक्त निदेशक डॉ. अनिल दीक्षित ने सभा को संबोधित किया और इस दिन के महत्व तथा भारत के संविधान में निहित मूल्यों पर प्रकाश डाला। उत्सव के उपलक्ष्य में सभी प्रतिभागियों को मिठाइयाँ वितरित की गईं। इस अवसर पर भागीदारी और टीम भावना को प्रोत्साहित करने के लिए विभिन्न गतिविधियाँ आयोजित की गईं। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के छात्रों और कर्मचारियों के बीच एक मैत्रीपूर्ण क्रिकेट मैच भी खेला गया और निदेशक ने विजेताओं एवं प्रतिभागियों को पुरस्कार वितरित किए। कार्यक्रम का समापन एक ग्रुप फोटोग्राफ के साथ हुआ, जो सामूहिक गर्व और उत्साह का प्रतीक था।

विश्व बौद्धिक संपदा दिवस (26 अप्रैल, 2025)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर ने नवोन्मेष और सतत विकास को बढ़ावा देने में बौद्धिक संपदा अधिकारों के महत्व को उजागर करने के लिए 26 अप्रैल 2025 को विश्व बौद्धिक संपदा दिवस मनाया। यह कार्यक्रम वैश्विक विषय "आईपी एंड द एसडीजीः बिल्डिंग अवर कॉमन फ्यूचर विद इनोवेशन एंड क्रिएटिविटी" के अनुरूप आयोजित किया गया। इस अवसर पर, तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय (टीएनएयू), कोयंबटूर की प्रोफेसर और आईपीआर प्रकोष्ठ की समन्वयक, ए. विद्यावती ने "पर्यावरणीय स्थिरता के लिए भौगोलिक संकेतक (जीआई)" पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया। उन्होंने भौगोलिक संकेतकों की अवधारणा और महत्व के बारे

में विस्तार से बताया और क्षेत्र–विशिष्ट कृषि उत्पादों की सुरक्षा तथा टिकाऊ आजीविका को बढ़ावा देने में उनकी भूमिका पर प्रकाश डाला।

संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक (7 मई, 2025)

भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की 12वीं संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक 7 मई 2025 को प्रशासनिक भवन के सम्मेलन कक्ष में भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के निदेशक की अध्यक्षता में आयोजित की गई।

समिति नेः

- 11वीं आईएमसी बैठक की सिफारिशों पर की गई कार्रवाई रिपोर्ट (एटीआर) की समीक्षा की और उसका पुष्टिकरण किया।
- पिछले निर्णयों के त्वरित और पूर्ण अनुपालन पर संतोष व्यक्त किया।
- प्रशासन, बुनियादी ढांचे और संसाधन प्रबंधन से संबंधित नए एजेंडा मदों पर चर्चा की।
- अनुमोदित ईएफसी प्रावधानों और भाकृअनुप के नियमों के अनुसार प्रस्तावों पर गहन से विचार किया।

बैठक का समापन धन्यवाद प्रस्ताव के साथ हुआ। इस प्रकार आईएमसी संस्थागत अभिशासन, प्रशासनिक दक्षता को मजबूत करने में और भाकृअनुप एवं भारत सरकार के दिशानिर्देशों के अनुपालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

11वां अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस "एक पृथ्वी, एक स्वास्थ्य के लिए योग" शीर्षक के साथ "योग संगम" (21 जून, 2025)

परिषद द्वारा फाइल सं.जीएसी–13–1/2025–सीडीएन दिनांक 17 जून, 2025 के माध्यम से जारी निदेश के अनुसार, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर ने "एक पृथ्वी, एक स्वास्थ्य के लिए योग" शीर्ष पर "11वां अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस दक योग संगम" 21 जून 2025 को आयोजित किया। इस कार्यक्रम में भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के लगभग 105 प्रतिभागियों (निदेशक, संयुक्त निदेशक, वैज्ञानिक, प्रशासनिक अधिकारी, तकनीकी कर्मचारी, युवा पेशेवर और छात्र) ने भाग लिया। कार्यक्रम की शुरुआत वरिष्ठ वैज्ञानिक लता जैन द्वारा योग दिवस पर संक्षिप्त परिचय के साथ हुई। इस कार्यक्रम के दौरान, योग प्रशिक्षक श्री कौशल किशोर गुप्ता को "एक पृथ्वी, एक स्वास्थ्य" के लिए स्वस्थ जीवन जीने हेतु योग के लाभों पर व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया था। उन्होंने बैठकर और खड़े होकर किए जाने वाले विभिन्न योगासनों का अभ्यास भी किया, जिसका सभी प्रतिभागियों ने अनुकरण किया। भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर के निदेशक पी. के. राय ने कार्यक्रम की अध्यक्षता की और वर्तमान तनावपूर्ण जीवन में नियमित योगाभ्यास करने के लाभों पर प्रतिभागियों को संबोधित किया। धन्यवाद प्रस्ताव प्रशासनिक अधिकारी श्री प्रांशु राठौर द्वारा दिया गया।

11वीं संस्थान अनुसंधान परिषद (30–31 जुलाई, 2025)

संस्थान की चल रही अनुसंधान गतिविधियों की समीक्षा करने और भावी अनुसंधान प्राथमिकताओं पर चर्चा करने के लिए 11वीं संस्थान अनुसंधान परिषद (आईआरसी) की बैठक भाकृअनुप–राष्ट्रीय स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं) में आयोजित की गई। इस बैठक ने वैज्ञानिकों को अपनी शोध परियोजनाओं की प्रगति प्रस्तुत करने, महत्वपूर्ण निष्कर्षों को उजागर करने और आगामी सुधार हेतु परिषद के सदस्यों से बहुमूल्य सुझाव प्राप्त करने के लिए एक मंच प्रदान किया। कृषि में जैविक स्ट्रैस प्रबंधन से संबंधित प्रमुख मुद्दों को हल करने की आवश्यकता–आधारित, स्थान–विशिष्ट और परिणाम–उन्मुख अनुसंधान को मजबूत करने पर जोर दिया गया। बैठक के दौरान परियोजना के उद्देश्यों, परीक्षण की प्रगति, उभरती चुनौतियों और भावी कार्य योजनाओं पर विस्तृत चर्चा हुई। परिषद ने विभिन्न प्रभागों की वैज्ञानिक उपलब्धियों की समीक्षा की और शोधकर्ताओं को टिकाऊ कृषि के लिए नवोन्मेषी, किसान–केंद्रित और जलवायु–अनुकूल प्रौद्योगिकियों पर ध्यान केंद्रित करने की

सलाह दी। आईआरसी ने अंतर–विषयक सहयोग, गुणवत्तापूर्ण प्रकाशनों, तकनीकी विकास और हितधारकों के लाभार्थ, अनुसंधान परिणामों के प्रभावी हस्तांतरण के महत्व पर भी बल दिया। बैठक भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में अनुसंधान की गुणवत्ता और प्रभाव को बढ़ाने के लिए रचनात्मक सिफारिशों के साथ संपन्न हुई।

स्वतंत्रता दिवस (15 अगस्त, 2025)

भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर में 15 अगस्त 2025 को स्वतंत्रता दिवस बड़े उत्साह के साथ मनाया गया। कार्यक्रम की शुरुआत डॉ. पी. के. राय, निदेशक द्वारा ध्वजारोहण के साथ हुई, जिसके बाद राष्ट्रगान गाया गया, जो देशभक्ति और राष्ट्रीय गौरव की भावना का प्रतीक था। इस उत्सव में संस्थान के संयुक्त निदेशकों, वैज्ञानिकों, प्रशासनिक कर्मचारियों, छात्रों और सहायक कर्मचारियों ने भाग लिया। इस अवसर पर, प्रतिभागी इस दिन के ऐतिहासिक महत्व को याद करने और राष्ट्र एवं कृषि विकास के प्रति अपनी प्रतिबद्धता दोहराने के लिए संस्थान परिसर में एकत्र हुए। ध्वजारोहण समारोह के बाद, स्टाफ सदस्यों और प्रतिभागियों को मिठाइयाँ वितरित की गईं, और संस्थान समुदाय के बीच एकता एवं उत्सव का भाव देखा गया। कार्यक्रम का समापन सामूहिक चर्चा और वैज्ञानिक उत्कृष्टता एवं राष्ट्र सेवा के प्रति समर्पण के सामूहिक संकल्प के साथ हुआ।

स्वच्छता ही सेवा कार्यक्रम (17 सितंबर ंदक 2 अक्टूबर, 2025)

राष्ट्रव्यापी अभियान ''स्वच्छता ही सेवा'' के हिस्से के रूप में, भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर ने 1 अक्टूबर 2025 को संस्थान परिसर के भीतर एक स्वच्छता अभियान का आयोजन किया। यह कार्यक्रम स्वच्छता, साफ–सफाई और पर्यावरण के प्रति जिम्मेदारी को बढ़ावा देने के लिए भा.कृ.अनु.प. के दिशानिर्देशों के अनुसार आयोजित किया गया। अभियान के दौरान, संस्थान के ओटीसी परिसर के पीछे स्थित एक 'ब्लैक स्पॉट' (गंदगी वाला क्षेत्र) की पहचान की गई और उसे स्वच्छता एवं साफ–सफाई गतिविधियों के लिए लक्षित किया गया। संस्थान के वैज्ञानिकों, तकनीकी कर्मचारियों, प्रशासनिक कर्मियों और छात्रों ने इस अभियान में सक्रिय रूप से भाग लिया तथा क्षेत्र को बहाल करने और परिसर के समग्र वातावरण में सुधार करने के लिए सफाई और कचरा हटाने की गतिविधियां चलाईं। इस कार्यक्रम ने स्वच्छ और टिकाऊ कार्यस्थल कायम रखने में सामूहिक जिम्मेदारी के महत्व पर जोर दिया तथा राष्ट्रीय स्वच्छ भारत मिशन के संदेश को बल प्रदान् किया। इस पहल ने कर्मचारियों और छात्रों के बीच पर्यावरण स्वच्छता और संस्थागत परिसर के भीतर नियमित साफ–सफाई प्रथाओं की आवश्यकता के बारे में जागरुकता बढ़ाने में योगदान दिया।

विशेष अभियान 5.0 (2 अक्टूबर ंदक 31 अक्टूबर, 2025)

भा.कृ.अनु.प.–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर ने ''कामकाज, कार्यदक्षता, अभिशासन में उत्कृष्टता'' विषय के तहत 2 से 31 अक्टूबर 2025 तक आयोजित विशेष अभियान 5.0 में सक्रिय रूप से भाग लिया। इस अभियान का उद्देश्य सरकारी संस्थानों में स्वच्छता, उचित अपशिष्ट प्रबंधन और कार्यस्थल की दक्षता में सुधार को बढ़ावा देना था। अभियान की अवधि के दौरान, संस्थान के वैज्ञानिकों, कर्मचारियों, छात्रों और सहायक कर्मियों ने स्वच्छ और स्थायी परिसर वातावरण बनाए रखने पर केंद्रित विभिन्न गतिविधियों में उत्साहपूर्वक भाग लिया। संस्थान के परिसर और आसपास के क्षेत्रों में स्वच्छता अभियान आयोजित किए गए, जहाँ प्रतिभागियों ने कचरा हटाने, सार्वजनिक स्थानों के रखरखाव और स्वच्छता एवं पर्यावरण के प्रति जिम्मेदारी के बारे में जागरुकता बढ़ाने का कार्य किया। इस पहल के हिस्से के रूप में, अपशिष्ट पृथक्करण पर जागरुकता गतिविधियाँ आयोजित की गईं, और उपयुक्त

अपशिष्ट निपटान प्रथाओं को प्रोत्साहित करने के लिए जैव–घुलनशील गैर–जैवघुलनशील कचरे के लिए अलग–अलग डस्टबिन स्थापित किए गए। अभियान ने कुशल कार्यालय प्रबंधन, लंबित रिकॉर्ड के समय पर निपटान और आधिकारिक दस्तावेजों के व्यवस्थित प्रबंध पर भी जोर दिया। इस कार्यक्रम ने संस्थान समुदाय के बीच सामूहिक जिम्मेदारी की भावना को मजबूत किया और सार्वजनिक संस्थानों में स्वच्छता और कार्यदक्षता बनाए रखने के महत्व को दोहराया। विशेष अभियान 5.0 का समापन संस्थान के सदस्यों द्वारा परिसर के भीतर और बाहर स्वच्छता, पर्यावरण के प्रति जागरुकता और सुशासन प्रथाओं को बढ़ावा देने की निरंतर प्रतिबद्धता के साथ हुआ।

स्थापना दिवस (7 अक्टूबर, 2025)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर ने 7 अक्टूबर 2025 को अपना 14वाँ स्थापना दिवस अत्यंत उत्साह एवं वैज्ञानिक गरिमा के साथ मनाया। इस अवसर पर वैज्ञानिकों, कर्मचारियों, विद्यार्थियों एवं विशिष्ट अतिथियों की सक्रिय सहभागिता रही। कार्यक्रम ने भारतीय कृषि को प्रभावित करने वाले जैविक स्ट्रैस के प्रबंधन हेतु अनुसंधान एवं नवाचार के प्रति संस्थान की सतत प्रतिबद्धता को प्रदर्शित किया।

कार्यक्रम का शुभारंभ मुख्य अतिथि डॉ. मंगला राय, पूर्व सचिव, कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग (डेयर) तथा पूर्व महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के आगमन एवं स्वागत के साथ हुआ। संस्थान के निदेशक डॉ. पी. के. राय तथा वरिष्ठ अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने उनका हार्दिक स्वागत किया। उद्घाटन गतिविधियों के अंतर्गत डॉ. मंगला राय ने संस्थान परिसर में आयोजित वृक्षारोपण कार्यक्रम में भाग लिया, जो पर्यावरणीय सततता एवं पारिस्थितिक उत्तरदायित्व का प्रतीक था।

संस्थान के सभागार में आयोजित औपचारिक उद्घाटन सत्र में गणमान्य अतिथियों का पुष्पगुच्छ एवं स्मृति–चिह्न भेंट कर स्वागत किया गया। कार्यक्रम का शुभारंभ दीप प्रज्ज्वलन से हुआ, जिसके पश्चात संस्थान के निदेशक डॉ. पी. के. राय ने स्वागत उद्बोधन प्रस्तुत किया। अपने संबोधन में उन्होंने संस्थान की उपलब्धियों, चल रही अनुसंधान पहलों, विस्तार गतिविधियों तथा कीट–व्याधि प्रबंधन, जलवायु परिवर्तन एवं सतत कृषि से संबंधित उभरती चुनौतियों के समाधान हेतु संस्थान की भावी दृष्टि पर प्रकाश डाला।

डॉ. मंगला राय ने स्थापना दिवस व्याख्यान प्रस्तुत करते हुए भारतीय कृषि को सुदृढ़ बनाने के लिए वैज्ञानिक नवाचार, अंतर्विषयक सहयोग तथा प्रौद्योगिकी आधारित समाधानों के महत्व पर बल दिया। उन्होंने जैविक स्ट्रैस प्रबंधन हेतु उन्नत अनुसंधान रणनीतियों के विकास में रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के प्रयासों की सराहना की तथा युवा वैज्ञानिकों एवं विद्यार्थियों को जलवायु–सहिष्णु एवं सतत कृषि प्रणालियों के विकास में योगदान देने के लिए प्रेरित किया।

कार्यक्रम के दौरान संस्थान की विभिन्न प्रकाशनों एवं तकनीकी दस्तावेजों का विमोचन किया गया। साथ ही वैज्ञानिकों, कर्मचारियों, विद्यार्थियों एवं सहयोगी कार्मिकों को उनके उत्कृष्ट योगदान एवं उपलब्धियों के लिए सम्मानित किया गया। अनुसंधान, शिक्षा, प्रशासन एवं संस्थागत गतिविधियों में उत्कृष्टता के लिए प्रमाण–पत्र, पुरस्कार एवं स्मृति–चिह्न प्रदान किए गए।

स्थापना दिवस समारोह के अंतर्गत कीट पूर्वानुमान, रोग निगरानी, जलवायु परिवर्तन अनुकूलन तथा समेकित तनाव प्रबंधन जैसे विषयों पर तकनीकी संवाद एवं विचार–विमर्श भी आयोजित किए गए। प्रतिभागियों की सक्रिय सहभागिता ने कार्यक्रम को ज्ञानवर्धक एवं रोचक बनाया।

कार्यक्रम का समापन धन्यवाद ज्ञापन के साथ हुआ, जिसमें मुख्य अतिथि, गणमान्य अतिथियों, आयोजन समिति, प्रतिभागियों एवं सभी कर्मचारियों के प्रति सफल आयोजन हेतु आभार व्यक्त किया गया। यह अवसर वैज्ञानिक उत्कृष्टता, संस्थागत विकास तथा कृषक समुदाय की सेवा के प्रति संस्थान की प्रतिबद्धता का परिचायक रहा।

जनजातीय गौरव दिवस (1 नवंबर ंदक 15 नवंबर 2025)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे. प्र.सं.), रायपुर ने 1 से 15 नवंबर 2025 तक जनजातीय गौरव दिवस मनाया, जिसका उद्देश्य कृषि और प्राकृतिक संसाधन संरक्षण में जनजातीय समुदायों की समृद्ध सांस्कृतिक विरासत, परंपराओं और अमूल्य योगदान का सम्मान करना था। यह कार्यक्रम जनजातीय स्वतंत्रता सेनानी बिरसा मुंडा की जयंती के उपलक्ष्य में राष्ट्रव्यापी आयोजन के हिस्से के रूप में आयोजित किया गया।

समारोह के दौरान, जनजातीय किसानों, महिला प्रतिभागियों, वैज्ञानिकों और स्टाफ सदस्यों ने जनजातीय क्षेत्रों में सतत कृषि और आजीविका सुधार पर केंद्रित संवादात्मक सत्रों, जागरुकता कार्यक्रमों और चर्चाओं में सक्रिय रूप से भाग लिया। संस्थान के वैज्ञानिकों ने जनजातीय क्षेत्रों के लिए उपयुक्त उन्नत कृषि विधियों, एकीकृत कृषि प्रणालियों, फसल सुरक्षा प्रौद्योगिकियों और जलवायु–अनुकूल खेती के उपागमों पर जानकारी साझा की। इस कार्यक्रम ने वैज्ञानिकों और जनजातीय किसानों के बीच सीधे संवाद के लिए एक मंच के रूप में कार्य किया, जिससे ज्ञान, अनुभवों और क्षेत्रीय स्तर की चुनौतियों के व्यावहारिक समाधानों का आदान–प्रदान संभव हुआ। आजीविका अवसरों को मजबूत करने, कृषि में महिलाओं की भागीदारी को बढ़ावा देने, और टिकाऊ खेती के तरीकों को अंगीकृत करने के लिए प्रोत्साहित करने पर जोर दिया गया। समारोह का समापन एक समूह चर्चा और वैज्ञानिक पहलों, क्षमता निर्माण और तकनीक प्रसार के माध्यम से जनजातीय समुदायों का समर्थन करने की सामूहिक प्रतिबद्धता के साथ हुआ, जिससे समावेशी कृषि विकास और ग्रामीण समृद्धि में योगदान मिल सके।

सतर्कता जागरुकता सप्ताह (27 अक्टूबर ंदक 2 नवंबर, 2025)

सतर्कता जागरुकता सप्ताह ''राष्ट्र की समृद्धि के लिए सत्यनिष्ठा की संस्कृति'' विषय के साथ भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर में 27 अक्टूबर से 2 नवंबर 2025 तक मनाया गया। यह कार्यक्रम कर्मचारियों के बीच पारदर्शिता, जवाबदेही और नैतिक प्रथाओं को बढ़ावा देने के लिए आयोजित किया गया। सप्ताह भर चलने वाले इस आयोजन की शुरुआत 27 अक्टूबर 2025 को संस्थान के सभी स्टाफ सदस्यों को 'सत्यनिष्ठा की शपथ' दिलाने के साथ हुई। शपथ डॉ. पी. के. राय, निदेशक और कुलपति, भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. द्वारा दिलाई गई, जो सार्वजनिक सेवा में सत्यनिष्ठा और सतर्कता कायम रखने के प्रति संस्थान की प्रतिबद्धता का परिचायक है। कार्यक्रम के हिस्से के रूप में, श्री वामपद शर्मा, निदेशक (प्रशासन), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने सत्यनिष्ठा की संस्कृति के महत्व और राष्ट्रीय समृद्धि में इसकी भूमिका पर एक वर्चुअल व्याख्यान दिया, जिसमें सार्वजनिक संस्थानों में भ्रष्टाचार को रोकने के लिए पारदर्शिता और नैतिक आचरण की आवश्यकता पर प्रकाश डाला गया। इसके अलावा, ग्रामीण समुदाय तक सतर्कता और सत्यनिष्ठा का संदेश पहुँचाने के लिए रायपुर जिले के कुर्रा गाँव में एक जागरुकता ग्राम सभा आयोजित की गई। यह कार्यक्रम गाँव के सरपंच श्री रवि शंकर वर्मा और महिला किसानों सहित ग्रामीणों की उपस्थिति में आयोजित किया गया। इस पहल का उद्देश्य ग्रामीण समुदाय को सार्वजनिक जीवन में पारदर्शिता, जवाबदेही और नैतिक प्रथाओं के बारे में जागरुक करना था। सतर्कता जागरुकता सप्ताह समारोह से सुशासन सुनिश्चित करने में सत्यनिष्ठा, पारदर्शिता और सामूहिक जिम्मेदारी के महत्व के बारे में कर्मचारियों और हितधारकों के बीच जागरुकता को बल मिला।

किसान दिवस (23 दिसंबर, 2025)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर ने राष्ट्र की खाद्य सुरक्षा और कृषि विकास में किसानों के अमूल्य योगदान को सम्मानित करने के लिए 23 दिसंबर 2025 को बड़े उत्साह के साथ राष्ट्रीय किसान दिवस मनाया। संस्थान के सभागार में

आयोजित इस कार्यक्रम में वैज्ञानिकों, किसानों, छात्रों और स्टाफ सदस्यों ने भाग लिया।

स्वच्छता पखवाड़ा (16–31 दिसंबर 2025)

संस्थान ने 16 से 31 दिसंबर 2025 के दौरान बड़े उत्साह और प्रतिबद्धता के साथ स्वच्छता पखवाड़ा मनाया। कार्यक्रम की शुरुआत सभी स्टाफ सदस्यों द्वारा स्वच्छता शपथ लेने के साथ हुई, जिसके बाद स्वच्छता और स्वास्थ्य के प्रति जागरुकता अभियान चलाए गए। अपशिष्ट प्रबंधन, कचरे से संपदा सिद्धांत, और सुरक्षित निपटान प्रथाओं पर केंद्रित विभिन्न सेमिनार, कार्यशालाएं और प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कार्यालयों, गलियारों, परिसरों और आवासीय क्षेत्रों में एक व्यापक स्वच्छता अभियान चलाया गया तथा पुराने रिकॉर्डों की छंटनी और अनुपयोगी व बेकार सामग्री का व्यवस्थित रूप से निपटान किया गया। कागज़ के उपयोग को कम करने और कार्यदक्षता बढ़ाने के लिए डिजिटलीकरण पहल को भी बढ़ावा दिया गया। पर्यावरणीय स्थिरता को प्रोत्साहित करने के लिए वृक्षारोपण अभियान और एकल–उपयोग वाले प्लास्टिक के विरूद्ध अभियान चलाए गए। सामुदायिक आउटरीच गतिविधियों के तहत श्रमदान, आसपास के गांवों में स्वच्छता अभियान और स्कूलों एवं स्थानीय संस्थानों के साथ संपर्क सफलतापूर्वक साधा गया। किसान दिवस समारोह, प्रतियोगिताओं, हस्ताक्षर अभियानों और स्वच्छता रैलियों जैसे विशेष कार्यक्रमों ने किसानों, छात्रों और कर्मचारियों की सक्रिय भागीदारी सुनिश्चित की। पखवाड़े का समापन व्यापक जागरुकता सृजन, मीडिया से जुड़ाव और स्वच्छ एवं टिकाऊ वातावरण बनाए रखने के प्रति संस्थान की प्रतिबद्धता को दोहराने के साथ हुआ।

राष्ट्रीय सम्मेलन (11–12 दिसंबर, 2025)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर ने जैविक स्ट्रैस प्रबंधन सोसायटी (BSMS), रायपुर तथा भारतीय पादप रोग विज्ञान सोसायटी (IPS), नई दिल्ली के सहयोग से 11–12 दिसंबर 2025 को संस्थान परिसर में "फसलों में जैविक स्ट्रैस प्रबंधन हेतु नवीन रणनीतियाँ" विषय पर द्विदिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन का सफल आयोजन किया।

इस सम्मेलन में देशभर से प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों, शिक्षाविदों, शोधकर्ताओं, विद्यार्थियों, उद्योग प्रतिनिधियों तथा नीति–निर्माताओं ने भाग लिया। सम्मेलन का उद्देश्य कृषि फसलों को प्रभावित करने वाले कीटों, रोगों, खरपतवारों एवं अन्य जैविक स्ट्रैस के प्रबंधन हेतु नवीनतम प्रगतियों एवं उभरती रणनीतियों पर विचार–विमर्श करना था। यह कार्यक्रम वैज्ञानिक संवाद, नवाचारी विचारों के आदान–प्रदान तथा पौध संरक्षण एवं सतत कृषि के क्षेत्र में सहयोगात्मक अनुसंधान को सुदृढ़ करने का महत्वपूर्ण मंच सिद्ध हुआ।

उद्घाटन सत्र में आईसीएआर संस्थानों, कृषि विश्वविद्यालयों एवं वैज्ञानिक संगठनों के प्रतिष्ठित गणमान्य अतिथियों ने सहभागिता की। संस्थान के निदेशक डॉ. पी. के. राय ने अतिथियों एवं प्रतिभागियों का स्वागत करते हुए समेकित जैविक स्ट्रैस प्रबंधन, जलवायु–सहिष्णु कृषि तथा सतत फसल संरक्षण तकनीकों के क्षेत्र में संस्थान के योगदान पर प्रकाश डाला। उन्होंने कृषि क्षेत्र की उभरती चुनौतियों के समाधान हेतु उन्नत निदान तकनीकों, पूर्वानुमान उपकरणों, जैव प्रौद्योगिकी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता एवं पारिस्थितिकीय हस्तक्षेपों पर आधारित बहुविषयक दृष्टिकोण की आवश्यकता पर बल दिया।

उद्घाटन कार्यक्रम के दौरान जैविक स्ट्रैस प्रबंधन के क्षेत्र में नवीन प्रगतियों से संबंधित सम्मेलन प्रकाशनों, तकनीकी बुलेटिनों एवं कार्यवृत्तों का विमोचन किया गया। वक्ताओं ने बदलती जलवायु परिस्थितियों में खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने हेतु नवाचारी अनुसंधान, अनुप्रयुक्त विज्ञान एवं कृषक–केंद्रित तकनीकों के महत्व को रेखांकित किया।

सम्मेलन में मुख्य व्याख्यान, आमंत्रित व्याख्यान, मौखिक प्रस्तुतियाँ तथा पोस्टर सत्र आयोजित किए गए। इनमें समेकित कीट एवं रोग प्रबंधन, जैविक नियंत्रण,

मेजबान प्रतिरोध, सूक्ष्मजीवी तकनीकें, आणविक निदान, जलवायु परिवर्तन एवं कीट गतिशीलता, परिशुद्ध कृषि, डिजिटल निगरानी प्रणालियाँ तथा फसल संरक्षण में उभरते नवाचार जैसे विषय शामिल थे।

विभिन्न संस्थानों के वैज्ञानिकों एवं शोधकर्ताओं ने अपने नवीनतम शोध निष्कर्ष प्रस्तुत किए तथा प्रतिनिधियों एवं विद्यार्थियों के साथ व्यापक संवाद स्थापित किया। युवा शोधकर्ताओं एवं विद्यार्थियों ने मौखिक एवं पोस्टर प्रस्तुतियों के माध्यम से अपने अनुसंधान कार्यों का प्रदर्शन करते हुए तकनीकी सत्रों में सक्रिय सहभागिता की। सम्मेलन ने विभिन्न विषयों के प्रतिभागियों के मध्य वैज्ञानिक सहयोग एवं नेटवर्किंग के अवसर भी प्रदान किए।

आईसीएआर संस्थानों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संगठनों, निजी उद्योगों एवं शैक्षणिक संस्थानों से बड़ी संख्या में प्रतिनिधियों ने सम्मेलन में भाग लिया। सक्रिय सहभागिता एवं वैज्ञानिक चर्चाओं ने कृषि में जैविक स्ट्रैस के प्रबंधन हेतु समेकित एवं सतत दृष्टिकोणों के बढ़ते महत्व को रेखांकित किया।

समापन सत्र में सम्मेलन से प्राप्त प्रमुख अनुशंसाओं एवं भावी अनुसंधान प्राथमिकताओं पर प्रकाश डाला गया। आयोजन समिति ने सभी गणमान्य अतिथियों, प्रतिभागियों, प्रायोजकों, सहयोगी संस्थाओं, विद्यार्थियों एवं कर्मचारियों के प्रति सफल आयोजन हेतु आभार व्यक्त किया।

इस राष्ट्रीय सम्मेलन ने भारतीय कृषि में जैविक स्ट्रैस के सतत प्रबंधन हेतु वैज्ञानिक उत्कृष्टता, नवाचार एवं सहयोगात्मक अनुसंधान को बढ़ावा देने के प्रति आईसीएआर–एनआईबीएसएम की प्रतिबद्धता को पुनः स्थापित किया।

10वीं अनुसंधान सलाहकार समिति (21–22 दिसंबर, 2025)

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर की 10वीं अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की बैठक 21 दिसंबर 2025 को अनुसंधानिक प्रगति की समीक्षा करने और संस्थान की भावी गतिविधियों के लिए रणनीतिक मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए आयोजित की गई। बैठक में आरएसी अध्यक्ष, प्रतिष्ठित समिति सदस्यों, संस्थान के निदेशक, वैज्ञानिकों और अन्य अधिकारियों ने भाग लिया। बैठक के दौरान, संस्थान के वैज्ञानिकों ने फसलों में जैविक तनाव प्रबंधन, टिकाऊ कृषि, और जलवायु–अनुकूल कृषि प्रणालियों से संबंधित चल रही अनुसंधान परियोजनाओं की प्रगति की प्रस्तुति की। समिति के सदस्यों ने वैज्ञानिक परिणामों की सावधानीपूर्वक समीक्षा की, प्रमुख उपलब्धियों पर चर्चा की और अनुसंधान कार्यक्रमों को मजबूत करने और किसानों एवं हितधारकों के लिए उनकी प्रासंगिकता में सुधार करने हेतु रचनात्मक सुझाव दिए। आरएसी सदस्यों ने फसल संरक्षण और कृषि स्थिरता में उभरती चुनौतियों से निपटने के लिए अंतर–विषयक अनुसंधान, प्रौद्योगिकी प्रसार और राष्ट्रीय एवं क्षेत्रीय संस्थानों के साथ सहयोग के महत्व पर जोर दिया। यह बैठक संस्थागत प्रदर्शन के मूल्यांकन और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के उद्देश्यों के अनुरूप भावी अनुसंधान प्राथमिकताओं को रूपरेखा देने के लिए एक महत्वपूर्ण मंच साबित हुई। कार्यक्रम का समापन धन्यवाद ज्ञापन के साथ हुआ, जिसमें संस्थान के अनुसंधान अधिदेश को आगे बढ़ाने के लिए बहुमूल्य मार्गदर्शन देने हेतु आरएसी अध्यक्ष और सदस्यों के प्रति आभार व्यक्त किया गया।

वंदे मातरम के 150 वर्ष

भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.) ने अपने परिसर में बड़े उत्साह और देशभक्ति भावना के साथ राष्ट्रीय गीत वंदे मातरम की 150वीं वर्षगांठ मनाई। इस कार्यक्रम में वंदे मातरम के ऐतिहासिक और सांस्कृतिक महत्व पर प्रकाश डाला गया, जैसा कि मूल रूप से बंकिम चंद्र चट्टोपाध्याय द्वारा उपन्यास 'आनंदमठ' में रचित किया गया था, जो गीत बाद में भारत के स्वतंत्रता आंदोलन का एक शक्तिशाली प्रतीक बना। इस

अवसर पर, संस्थान के वैज्ञानिकों, कर्मचारियों, छात्रों और अधिकारियों ने राष्ट्रीय गीत की विरासत और भारतीयों के बीच देशभक्ति एवं एकता का भाव जागृत करने में इसकी भूमिका के स्मरणोत्सव हेतु एकत्रित हुए। कार्यक्रम में सामूहिक रूप से वंदे मातरम का गायन किया गया तथा राष्ट्रीय गौरव को मजबूती प्रदान करने में इसके ऐतिहासिक महत्व और स्थायी प्रासंगिकता पर संक्षिप्त विचार व्यक्त किए गए। इस उत्सव ने देशभक्ति के मूल्यों, एकता और राष्ट्र के प्रति समर्पण की याद दिलाई, जिससे संस्थान समुदाय को कृषि अनुसंधान और राष्ट्रीय विकास में योगदान देते हुए इन आदर्शों को बनाए रखने के लिए प्रोत्साहन मिला। कार्यक्रम का समापन भारत की समृद्ध सांस्कृतिक विरासत के प्रति सामूहिक गर्व और सम्मान के भाव के साथ हुआ।

आउटरीच गतिविधियाँ

अनुसूचित जाति उप–योजना

अनुसूचित जाति उप–योजना (एससीएसपी) घटक के तहत पचेडा गांव के 150 किसानों के लिए भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र. सं., रायपुर में 07.11.2025 को एक दिवसीय क्षमता निर्माण कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जहां किसानों का कृषि सामग्रियां एवं मदें वितरित की गईं। प्रशिक्षण का आयोजन और उद्घाटन डॉ. पी. के. राय, निदेशक, भाकृअनुप–रा.जै. स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर की अध्यक्षता में हुआ। डॉ. पी. के. राय ने अनुसूचित जाति के किसानों की आजीविका के लिए एससीएसपी घटक के महत्व पर प्रशिणार्थियों को संबोधित किया। इस अवसर पर, डॉ. पंकज शर्मा, संयुक्त निदेशक एवं समन्वयक ने एकीकृत रोग प्रबंधन में समेकित जैव–नियंत्रण अभिकारकों की भूमिका पर व्याख्यान दिया, डॉ. एस.के. जैन, प्रधान वैज्ञानिक ने धान के प्रमुख रोगों और उनके प्रबंधन पर व्याख्यान दिया, डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक ने भंडारित अनाज नाशीजीवों और उनके प्रबंधन पर व्याख्यान दिया, डॉ. मल्लिकार्जुन जे., वरिष्ठ वैज्ञानिक ने भंडारण और खेतों में कृंतकों का प्रबंधन पर व्याख्यान दिया। प्रशिक्षण कार्यक्रम के उपरांत, 100 किसानों को स्टोरेज बिन (भंडारण पेटियां) वितरित की गईं। डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक और डॉ. प्रियंका मीणा ने इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का समन्वय किया।

अनुसूचित जाति उप योजना के तहत लाभार्थियों को भंडारण पेटी और सरसों बीज का वितरण

अनुसूचित जाति उप–योजना (एससीएसपी) घटक के तहत ग्राम पचेड़ा के 100 किसानों (पुरुष एवं महिला) के लिए भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (भाकृअनुप–रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.), रायपुर में 20.11.2025 को एक कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें लाभार्थी किसानों को कृषि सामग्रियां एवं मदें, जैसे कि सरसों बीज (किस्म डीआरएमआर 135–50 : 40 कि.ग्रा.) और भंडारण पेटियां (100 नग) वितरित की गईं। कृषि सामग्रियों एवं मदों के वितरण के दौरान, डॉ. पंकज शर्मा, संयुक्त निदेशक एवं समन्वयक, एससीएसपी, टीएसपी एवं एनईएच घटक; श्री मलय बिष्ट, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, श्री जाकिर खिलजी, नियंत्रक और डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक एवं नोडल अधिकारी, एससीएसपी उपस्थित थे।

अनुसूचित जाति उप योजना के तहत लाभार्थियों को टूल किट का वितरण

अनुसूचित जाति उप–योजना (एससीएसपी) घटक के तहत ग्राम पचेड़ा के 100 किसानों (पुरुष एवं महिला) के लिए भाकृअनुप–राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, रायपुर में 21.11.2025 को एक कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें एससीएसपी लाभार्थी किसानों को कृषि टूल किट वितरित की गईं। इस अवसर पर, डॉ. अनिल दीक्षित, संयुक्त निदेशक, डॉ. पंकज शर्मा, संयुक्त निदेशक एवं समन्वयक, एससीएसपी, टीएसपी एवं एनईएच घटक; डॉ. विनय कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक; डॉ. प्रियंका मीणा, वैज्ञानिक एवं नोडल अधिकारी, टीएसपी; श्री मलय बिष्ट, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, श्री जाकिर खिलजी, नियंत्रक और डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक एवं नोडल अधिकारी, एससीएसपी उपस्थित थे।

जनजातीय उप–योजना

जनजातीय उपयोजना (टीएसपी) कार्यक्रम के अंतर्गत आईसीएआर–एनआईबीएसएम, रायपुर द्वारा जनजातीय समुदायों की आजीविका एवं कृषि उत्पादकता में वृद्धि हेतु विभिन्न गतिविधियाँ संचालित की गईं। जनजातीय गौरव दिवस पखवाड़ा–2025 के दौरान जनजातीय किसानों, महिलाओं एवं युवाओं के लिए जागरूकता, प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

संस्थान द्वारा मोहदी, केवतरा, भरवाडीह, पचरी एवं गुमा ग्रामों के जनजातीय किसानों को सरसों बीज (प्रजाति डीआरएमआर 135–50) वितरित किए गए। इसके अतिरिक्त फसल संरक्षण, मृदा स्वास्थ्य एवं समेकित रोग प्रबंधन विषयों पर एक दिवसीय क्षमता निर्माण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। सतत कृषि पद्धतियों को सुदृढ़ करने हेतु लाभार्थी किसानों को भंडारण बिन एवं स्प्रेयर जैसे कृषि आदान भी वितरित किए गए।

पूर्वोत्तर पर्वतीय (NEH) कार्यक्रम

पूर्वोत्तर पर्वतीय (NEH) घटक के अंतर्गत आईसीएआर–एनआईबीएसएम ने आईसीएआर–अटारी, जोन–6, गुवाहाटी के अधीन 13 कृषि विज्ञान केंद्रों के माध्यम से असम, अरुणाचल प्रदेश एवं सिक्किम राज्यों में जैविक आदानों, जैव–नियंत्रण तकनीकों एवं सतत कृषि पद्धतियों के प्रसार हेतु कार्यक्रम संचालित किया।

कार्यक्रम के अंतर्गत कुल 34 प्रशिक्षण कार्यक्रम, 3 ऑन–फार्म ट्रायल, 7 फ्रंट लाइन डेमोंस्ट्रेशन तथा 21 जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए। किसानों के बीच जैव उर्वरक, मशरूम स्पॉन, गोबर की खाद, वर्मी कम्पोस्ट तथा पौध संरक्षण सामग्री का वितरण किया गया। ट्राइकोडर्मा, जीवामृत, पंचगव्य, नीमास्त्र एवं ब्रह्मास्त्र पर आधारित प्रदर्शनों का व्यापक आयोजन किया गया।

इस कार्यक्रम के परिणामस्वरूप किसानों द्वारा जैव–नियंत्रण एजेंटों को अपनाने में वृद्धि हुई तथा रासायनिक कीटनाशकों के उपयोग में कमी आई। लगभग 25 हेक्टेयर क्षेत्र को जैव–नियंत्रण आधारित फसल प्रबंधन के अंतर्गत लाया गया। साथ ही, कृषि विज्ञान केंद्र, दक्षिण सिक्किम में एक नवीन जैव–नियंत्रण प्रयोगशाला की स्थापना की गई, जिससे पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैविक फसल संरक्षण तकनीकों के प्रसार को और अधिक सुदृढ़ता मिली।

INTRODUCTION

The ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (NIBSM) was established in Raipur, Chhattisgarh on 7 October 2012 during the 12th Five Year Plan period. The institute has completed thirteen years of significant service in conducting research related to the management of biotic stresses in crops. NIBSM was established with the mandate of conducting basic, strategic, and adaptive research on biotic stresses in crops. Another major mandate of the institute is the development of high-quality human resources for academic excellence. The institute also works to strengthen linkages with stakeholders for technology management and policy support research. Initially, in 2011, the NIBSM office functioned at Krishi Bhavan in the office of the ADG (PP&BS), ICAR, New Delhi under the Indian Council of Agricultural Research. In 2012, the office was relocated first to the ICAR–National Centre for Integrated Pest Management (NCIPM) and later to the ICAR–Indian Agricultural Statistics Research Institute (IASRI) in New Delhi. The foundation stone of NIBSM was laid on 7 October 2012 at the seed farm of Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya (IGKV) in Raipur. The institute gradually developed its campus and started occupying the permanent facility by 2016. Before shifting completely to its campus, the NIBSM office was temporarily housed within the IGKV campus in Raipur. The first Officer on Special Duty (OSD) of NIBSM was Dr. T. P. Rajendran, former ADG (PP&BS), ICAR, who served from 1 August 2013 to 29 July 2015. The second OSD was Dr. K. R. Kranthi, former Director of ICAR–Central Institute for Cotton Research, Nagpur, who served from 29 July 2015 to 15 February 2016. After that, Dr. Jagdish Kumar served as Acting Director of NIBSM from 15 February 2016 to 13 February 2020. First regular Director Dr. P. K. Ghosh served from 14 February 2020 to 23rd December 2024. Dr. P. K. Rai former Director of ICAR-Indian Institute of Rapeseed-Mustard Research joined as a Director of ICAR-NIBSM on 5th April 2025.

Initially, in 2016, NIBSM functioned under a section-based research system. During that period, four research programmes were implemented. These programmes included Pest and Pathogen Genetic Resources (PPGR), Molecular Biology of Biotic Stress Response, Genetic and Molecular Resources for Stress Tolerance and Strategic and Adaptive Research in Biotic Stress Tolerance. After the completion of the new campus infrastructure in 2021, NIBSM adopted a school-based research system. Under this system, the institute was reorganized into four research schools. These include the School of Crop Health Biology Research (SCHBR), School of Crop Resistance System Research (SCRSR), School of Crop Health Management Research (SCHMR) and School of Crop Health Policy Support Research (SCHPSR). During 2025 the scientific strength of NIBSM were a scientific strength of 30 members, comprising of Director, six Joint Directors, nine Principal Scientists, five Senior Scientists and nine Scientists.

The Administrative and Finance section supports the day-to-day functioning of the institute and comprises one Senior Administrative Officer, two Administrative Officer, one Assistant Administrative Officer, one Comptroller, seven Assistants, and seven Technicians. Currently, the institute is implementing eight major research programmes

covering 27 research projects. These programmes include Chemical Ecology and Climate Change and One Health research. Other programmes include Pest and Pathogen Genetic Resources and Novel Gene Discovery and Validation for Pest Resistance. Research is also conducted on biotic and abiotic combined stresses. Another programme focuses on the ecological foundation of pest dynamics and control mechanisms in emerging production systems. Research on antimicrobial peptides, multidrug resistance, and biological control agents is also being undertaken. To support research activities, four state-of-the-art laboratories have been established. These include the Molecular Biology and Genome Editing Laboratory, Chemical Ecology and One Health Laboratory, Pest and Pathogen Genetic Resources Laboratory and Pest and Pathogen Monitoring Unit has been established.

Several collaborative research projects are currently being undertaken by the institute. These include the development of a diagnostic kit for the detection of bovine Q fever and the development of octadecane gel technology for the management of rice yellow stem borer. Research is also in progress on the NIBSM Bt-18 technology for the effective management of chickpea pod borer. In addition, a diagnostic kit for the identification of *Phytophthora* in citrus is under development. The institute is collaborating with ICAR–Indian Institute of Oilseeds Research to study volatile profiles induced by sucking pests in castor. A research partnership with ICAR–Indian Institute of Horticultural Research focuses on screening okra germplasm for resistance to yellow mosaic disease. Another collaborative project with ICAR–National Bureau of Agricultural Insect Resources aims to study the taxonomy and diversity of thrips.

The institute is also collaborating with Amity University for the estimation of crop yield losses. Additional collaborations include research on antimicrobial resistance under the AMAAS programme and conservation agriculture are conducted with ICAR–Indian Agricultural Research Institute and ICAR–Indian Institute of Wheat and Barley Research. Future research initiatives of NIBSM include the establishment of a plant volatile organic compound (pVOC) repository for crop pest management and exploration of genomic variations associated with stress adaptation in Indian weed species.

The institute will focus on research on microbes and pest management under conservation agriculture systems. It also plans to develop a genome-edited product and identify bioactive molecules for pest and disease management. Research will include gene modification of flavonoid metabolism-related genes such as Flavonone 3-hydroxylase and Flavone synthase to enhance soybean resistance to yellow mosaic disease, along with the development of an e-Atlas of major transboundary pests and diseases. Outreach activities will continue through programmes such as Farmer FIRST, SCSP, TSP, NEH, and MGMG. Infrastructure development at the institute includes facilities such as the administrative block, library, auditorium, two school buildings, boys' hostel (130 rooms) and girls' hostel (112 rooms), each with single rooms and attached bathrooms, along with a 535 kw solar power panel and boundary wall covering pockets A, B, C, and D. Additional developments include the Shopping complex, NIBSM photo wall behind Auditorium and Library Building, residential quarters (12 type III and 12 type IV), and ongoing farm modernization.

VISION

Effective mitigation of biotic stresses for enhancement of farm prosperity.

MISSION

Alleviating biotic stresses for increased agriculture production.

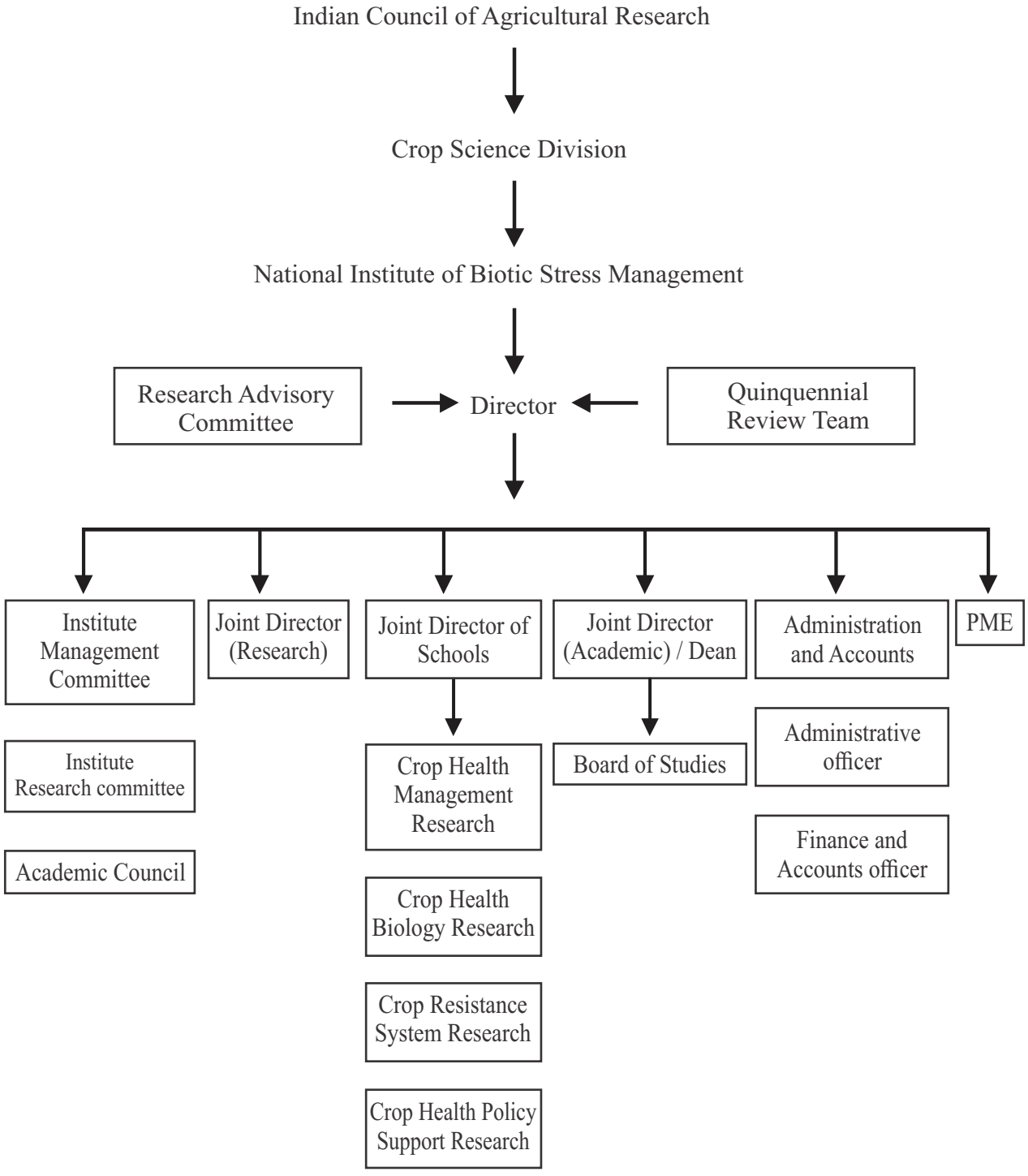
MANDATE

- Basic, strategic and adaptive research on biotic stresses in agriculture
- Development of quality human resources for academic excellence, linkage with various stakeholders for technology management and policy support research

OBJECTIVES

- Provide scholastic leadership in contemporary areas and offer post- graduate degree in identified areas
- Develop suitable research projects in network mode on pernicious pestilence issues with desired plurality and priority
- Develop relevant policy support research for biotic stress management

ORGANISATIONAL STRUCTURE



WEATHER REPORT OF ICAR-NIBSM, RAIPUR

Station: Raipur **Monthly Meteorological Data: 2025**

Month	Max. Temp. (°C)	Min. Temp. (°C)	Rain-Fall (mm)	Rainy days	Relative Humidity (%)		Vapour Pressure (mm)		Wind Velocity (Kmph)	Evapo-ration (mm)	Sun Shine (hours)
					I	II	I	II			
Jan.2025	27.9	14.4	9.2	2	86	45	11.6	11.2	1.6	74.3	3.5
Feb.	31.5	17.8	7.1	2	80	38	13.3	12.0	3.5	114.9	7.0
Mar.	35.8	20.6	31.5	3	67	29	14.6	13.0	3.8	173.6	7.4
Apr.	38.0	23.0	66.4	7	72	37	17.1	14.4	4.3	194.0	7.2
May	40.9	26.5	14.8	4	58	33	17.4	14.8	6.7	262.9	7.6
Jun.	38.9	28.1	135.6	11	72	48	22.9	21.1	7.3	216.1	5.0
Jul.	31.7	25.8	356.1	26	87	75	24.6	23.4	7.6	114.7	2.0
Aug.	30.7	25.6	380.0	22	85	74	21.4	22.6	6.9	103.1	2.6
Sep.	31.1	24.6	287.4	12	89	69	23.3	23.4	5.1	106.7	4.0
Oct.	32.9	24.5	10.0	2	86	56	22.1	19.5	2.9	118.9	6.8
Nov.	30.2	16.0	0.0	0	84	34	13.2	10.2	2.3	97.9	6.1
Dec.2025	28.2	14.9	0.0	0	85	41	12.6	11.2	3.2	88.9	4.3
Total	**397.8**	**261.8**	**1298.1**	**91**	**951**	**579**	**214.1**	**196.8**	**55.2**	**1666**	**63.5**
Average	**33.1**	**21.8**	**108.1**	**7.5**	**79.2**	**48.2**	**17.8**	**16.4**	**4.6**	**138.8**	**5.3**

RESEARCH HIGHLIGHTS

SCHOOL OF CROP HEALTH BIOLOGY RESEARCH

Estimation of biotic stress-induced yield losses in crop plants (CRSCNIBSMSIL20240050005)

(Pankaj Sharma, R. K. Murali Baskaran, K.K. Mondal, Mallikarjuna, J, Sridhar J, Shravani Sanyal, Arkaprava Roy)

Ground data on damages caused by rice yellow stem borer and mustard powdery mildew at different severities and their yield were recorded during winter 2024 and summer 2025, to quantify real time crop yield losses. Also the images of symptoms at different severities, GPS and meteorological data were taken. A graded relationship between the incidence of white ear and the yield loss was established. There was 31.76% loss in yield at 1-25% white ear damage, 36.59% yield loss at 26-50% white ear damage, 35.95% loss in yield at 51-75% white ear damage and 47.32% yield loss at 76-100% white ear damage (Fig 1). Powdery mildew in mustard reduced the yield in field condition by 51.75%, 55.19%, 63.91%, 80.02% and 94.28% at 1, 3, 5, 7 and 9 scale respectively. Powdery mildew infestation reflected on the reduction in oil content of mustard seed grains which recorded 4.40%, 5.56% and 10.23% at the level of infestation of 5 scale (25%-50%), 7 scale (51%-70%) and 9 scale (71%-90%), respectively (Table 1). Similarly in kharif 2025 bacterial leaf blight data of rice was recorded in field and artificial conditions. Further images were trained to 224×224×3 for consistent representation of samples. A model was developed in collaboration with Amity, Noida. The confusion matrix indicated the prediction accuracy of 78 to 94% for mustard powdery mildew (Table 1). The AUC values in the ROC curves remained consistently above 0.88, reflecting excellent model performance.



1-25% white ear | 26-50% white ear | 51-75% white ear | 76-100% white ear

Fig 1: rice plants with white ear symptoms at different scale

Table 1: Performance matrix of model for Mustard Powdery Mildew

Class	Accuracy (%)	Precision (%)	Recall (%)	F1 Score (%)
Healthy	100	100	100	100
Score 1	78.05	96.97	78.05	86.49
Score 2	86.96	71.43	86.96	78.43
Score 3	94.12	88.89	94.12	91.43
Score 4	83.33	81.63	83.33	82.47
Score 5	80.49	80.49	80.49	80.49
Overall (weighted)	86.36	87.09	86.36	86.44

Programme: Chemical Ecology

Development of plant volatile organic compounds (VOCs) repository for pest management (CRSCNIBSMSIL202100300040)

®. K. Murali Baskaran, Yogesh Yele, K. C. Sharma)

Volatile profiles of major vegetable crops under whitefly-infested and uninfested conditions

Uninfested (healthy) vegetable VOC profiles

GC–MS profiling of healthy brinjal, chilli, okra and tomato revealed a conserved baseline volatile signature along with crop-specific biochemical fingerprints. Across all vegetables, 1-(3-methylbutyryl) pyrrolidine (≈4.0–4.8%) and 2-butenedioic acid (Z)-, monododecyl ester (≈4.4–5.3%) were consistently detected at comparable levels. Oxirane, decyl- was highly abundant in all crops (highest in okra 19.85% and brinjal 19.31%), while the sulfur volatile 1-dodecanethiol was the dominant compound across vegetables (okra 22.97% > brinjal 22.63% > chilli 20.35% > tomato 18.00%). Shared compounds also showed crop-wise variation: octadecane, 5-methyl- was higher in chilli and okra, lauramide, N-allyl-N-(3-methylbutyl)- was strongly enriched in brinjal (13.98%), eicosane was higher in chilli, and hexacontane was unusually high in tomato (6.57%). Crop-specific markers further differentiated hosts, with tomato exhibiting the greatest VOC diversity, while brinjal and okra showed fewer unique volatiles but strong dominance of core metabolites (Fig 2).

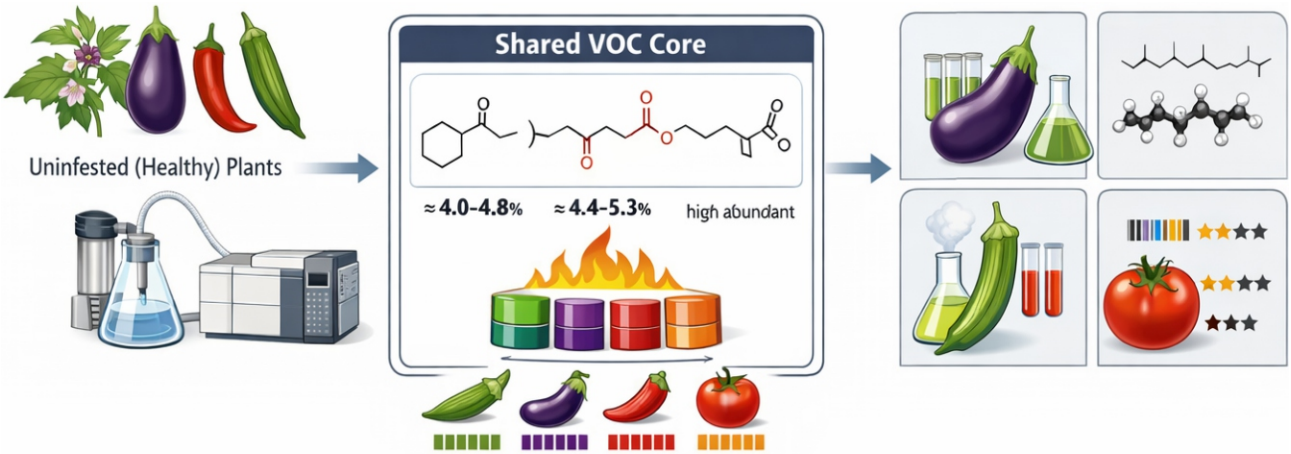


Fig 2: Baseline VOC profiles of healthy vegetable hosts (Brinjal, chilli, okra, tomato)

Whitefly-infested vegetable VOC profiles

Whitefly infestation caused marked changes in VOC emission patterns, with both shared induction markers and strong crop-specific responses. Cyclohexane, 1,2,4-tris(methylene)- occurred at comparable levels across crops (≈2.5–3.8%), while oxirane, decyl- remained a major induced volatile but varied strongly (brinjal 20.35% > chilli 14.90% > tomato 8.08% > okra 7.19%). 1-dodecanethiol was extremely high in brinjal (25.28%) but remained low in chilli, okra and tomato. Lauramide, N-allyl-N-butyl- occurred in all crops, enriched in brinjal but reduced in okra and tomato. Distinct induced markers were also detected: brinjal produced a cyclopenta[a]naphthalene derivative and lauric acid ester, chilli released 3-phenylpyridinium iodide and cyclodecane, okra showed an exceptionally dominant bicyclo[5.3.0]decane derivative (25.06%), and tomato exhibited a diverse induced blend including 1-hexen-4-yne, 1-heptene derivative, and a nitrogenous acetamide compound (7.53–8.26%). Overall, whitefly infestation shifted plants toward crop-dependent HIPV profiles while maintaining oxirane, decyl- and 1-dodecanethiol as prominent shared cues.

Spodoptera litura–infested vegetable VOC profiles

Under S. litura infestation, vegetables exhibited a conserved chewing-herbivory HIPV signature along with crop-specific defense metabolites. Shared induced volatiles included cyclohexane, 1,2,4-tris(methylene)-, octadecane, 5-methyl-, 1-hexen-4-yne derivative, 1-heptene derivative, pentadecafluorooctanoic acid ester, ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate, and 2H-pyrrol-2-one derivatives, representing a core herbivory response across crops. Crop specialization was pronounced: brinjal showed high induction of lauramide (13.81%), oxirane, decyl- (10.56%), and 1-dodecanethiol (8.01%); chilli was enriched in nitrogenous metabolites such as piperazine derivative (8.19%) and a pyridine derivative (6.19%); okra was characterized by 1-dodecanethiol (7.57%), ditetradecyl ether (7.59%), and pent-4-enoylamide derivatives (7.27%); while tomato showed the highest lauramide (18.45%) with additional amide-linked compounds. These profiles highlight lauramides, thiols, epoxides and nitrogenous heterocycles as major candidate defense volatiles for S. litura stress (Fig 3).

Spodoptera frugiperda (FAW)–infested vegetable VOC profiles

FAW infestation triggered a broad defense reprogramming across vegetables, dominated by epoxides, fatty acid amides and sulfur-linked thiols, while retaining crop-level specificity. Shared FAW-induced compounds included oxirane, decyl- (7.30–16.64%) (highest in brinjal 16.64%), lauramide, N-allyl-N-butyl- (7.22–15.53%) (enriched in brinjal and okra), carbonic acid, decylnonyl ester (2.46–5.88%), and unsaturated hydrocarbons (1-hexen-4-yne and 1-heptene derivatives) especially in chilli and okra. 1-dodecanethiol (5.47–9.53%) was present in brinjal, chilli and okra but absent in tomato, indicating differential sulfur pathway activation. Brinjal combined oxirane + lauramide + thiol dominance with additional nitrogenous markers, chilli expressed piperazines and

carbonic ester enrichment, okra showed lauramides with fluorinated/ether components, and tomato accumulated specialized nitrogenous heterocycles and repellent terpenoid-like signals. Overall, FAW attack generated strong HIPV signature that differentiates host defense strategies while retaining key shared markers.

Aphid-infested vegetable VOC profiles (Aphis gossypii on brinjal and okra)

Cotton aphid infestation induced a piperazine-rich HIPV blend in both brinjal and okra, with strong overlap in key compounds. Shared volatiles included cyclohexane, 1,2,4-tris(methylene)- (2.95% in brinjal; 2.90% in okra), 1-hexen-4-yne derivative (4.05–4.12%), 1-heptene derivative (6.18–6.38%), and notably high nitrogenous compounds: piperazine, 2,5-dimethyl-3-(2-methylpropyl)- (7.81–8.13%) and piperazine, 2,5-dimethyl-3-propyl- (5.64–5.70%), indicating dominance of amine-linked semiochemical defenses. Crop-specific metabolites highlighted host specialization: brinjal produced phenolic/nitrile-linked compounds (phenol derivative; benzonitrile derivative) and ether metabolites, while okra showed oxygenated and sulfur-linked defenses including oxathiane derivative (6.98%) and stress-linked esters. Shared defensive compounds such as octadecane, 5-methyl- lauramide, and carbonic acid ester further suggest roles in aphid settling, cuticle interaction and oviposition deterrence (Fig. 3).

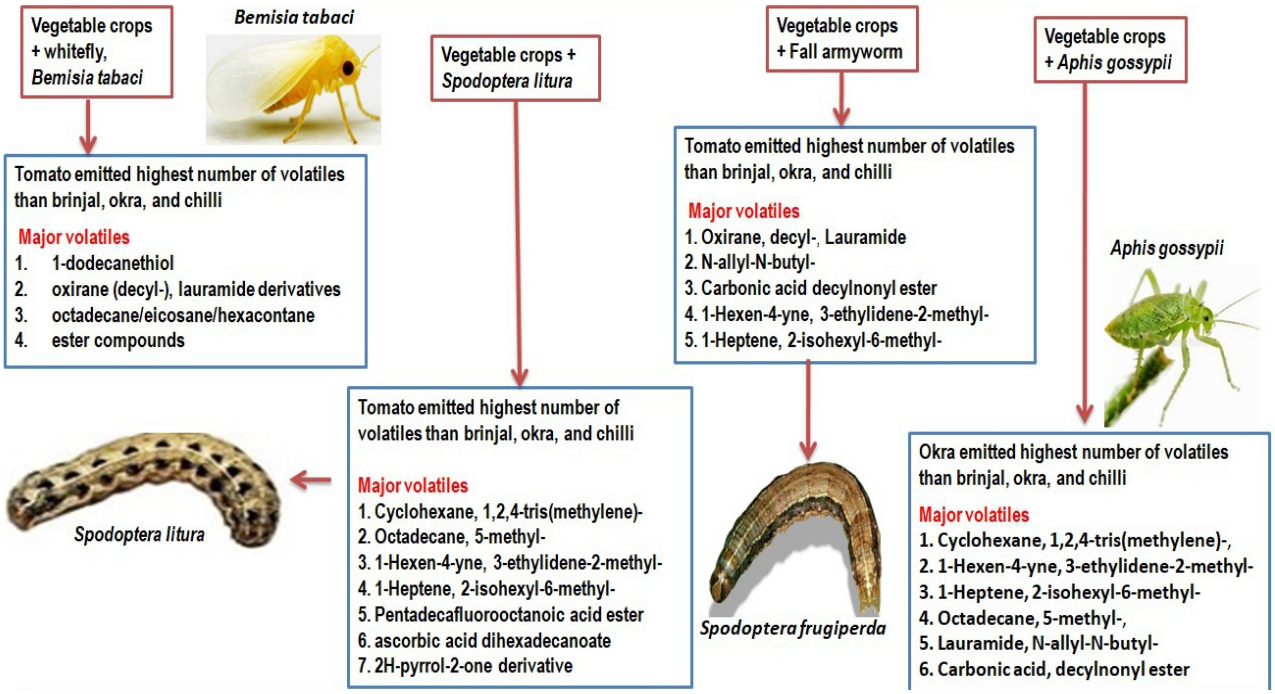


Fig 3: Volatile profiles of vegetable crops induced by key insect pests

GC–MS profiling of herbivore-associated volatiles in oilseeds and their relevance for pest management

Groundnut aphid-induced VOCs

GC–MS profiling of aphid-infested groundnut revealed a rich herbivory-induced volatile blend comprising 27 VOCs with marked variation in relative abundance. The dominant compounds included piperazine, 2,5-dimethyl-3-(2-methylpropyl)- (7.68%), octadecane, 5-methyl- (7.55%) and oxirane, decyl- (7.33%), followed by N-[2-[3-[N-aziridyl]propyl]aminoethyl] piperazine (6.50%), N-ethyl-hexahydro-1H-azepine (6.05%), lauramide, N-allyl-N-butyl- (5.91%) and diglycolic acid, 2-acetylphenyl isohexyl ester (5.71%). Several compounds occurred at moderate levels, including 1-hexadecanethiol, 11-methyldodecanol and unsaturated hydrocarbons, while minor components (<3%) included phenolics such as phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-. Ecologically, the induced blend suggests both direct defense (repellence/deterrence via phenolics and thiols) and indirect defense (semiochemical cues supporting natural enemy activity). Overall, piperazine derivatives, N-ethyl-hexahydro-1H-azepine and the phenolic fraction emerge as key candidates for further evaluation as repellents or kairomones in groundnut aphid management (Fig 4).

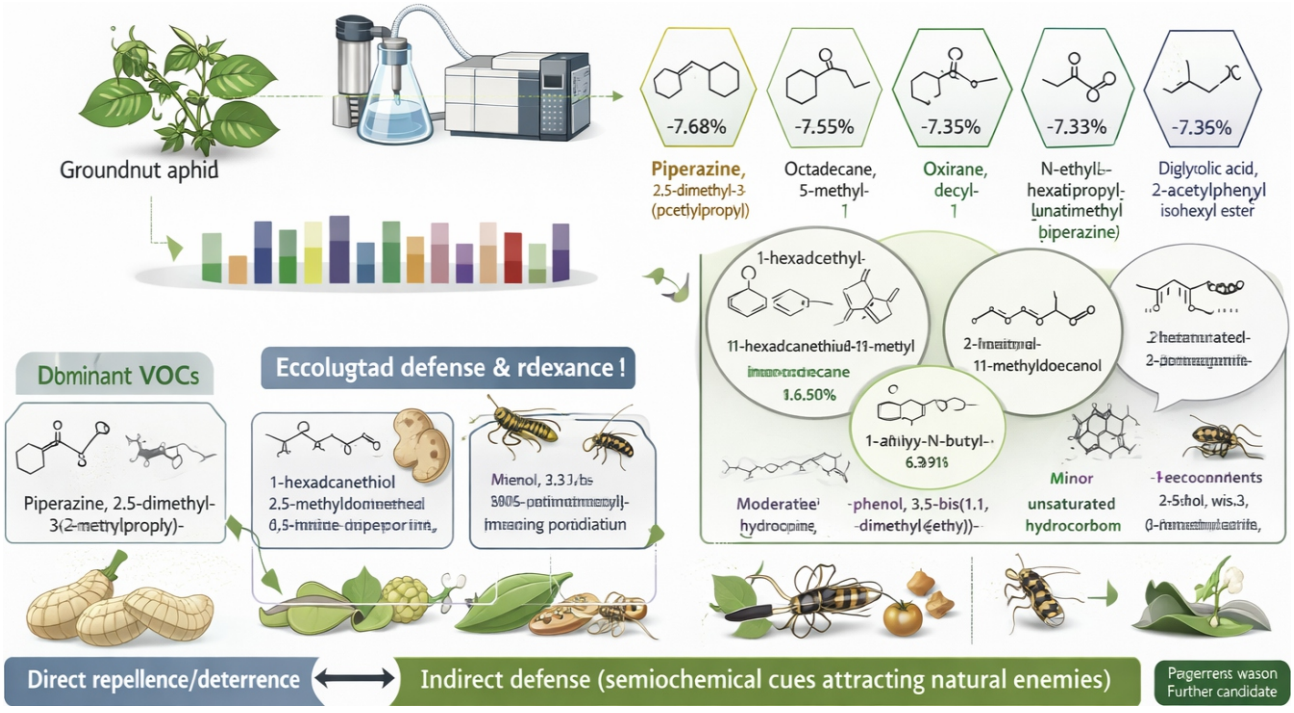


Fig 4: GC-MS profiling of herbivore-induced volatiles from aphid-infested groundnut

Mustard aphid and painted bug-induced VOCs

A comparative GC–MS assessment of volatiles associated with mustard aphid and painted bug detected 28 compounds, including shared cues and pest-specific markers. Among common constituents, oxirane, decyl- was the most

abundant shared volatile (14.18% in aphid; 10.28% in bug), followed by 1-dodecanethiol (10.03% vs. 7.47%) and lauramide derivatives (13.13% in aphid; 5.04–5.66% in bug). Additional shared compounds such as carbonic acid, decyl nonyl ester and pentadecafluorooctanoic acid esters were consistently higher in aphid, indicating stronger enrichment of defensive/semiochemical cues. Aphid-specific volatiles included cyclodecane, piperazine derivatives and eicosane, whereas the painted bug produced unique compounds such as ditetradecyl ether, 2-butenedioic acid monododecyl ester, a nitrogenous acetamide derivative, and long-chain hydrocarbons (tetracosane/hexacontane). From a management perspective, oxirane, decyl-, lauramide derivatives and 1-dodecanethiol are promising shared candidates for broad-spectrum manipulation, while pest-specific compounds (e.g, ditetradecyl ether for bug; piperazine-rich cues for aphid) offer scope for selective targeting (Fig. 5).

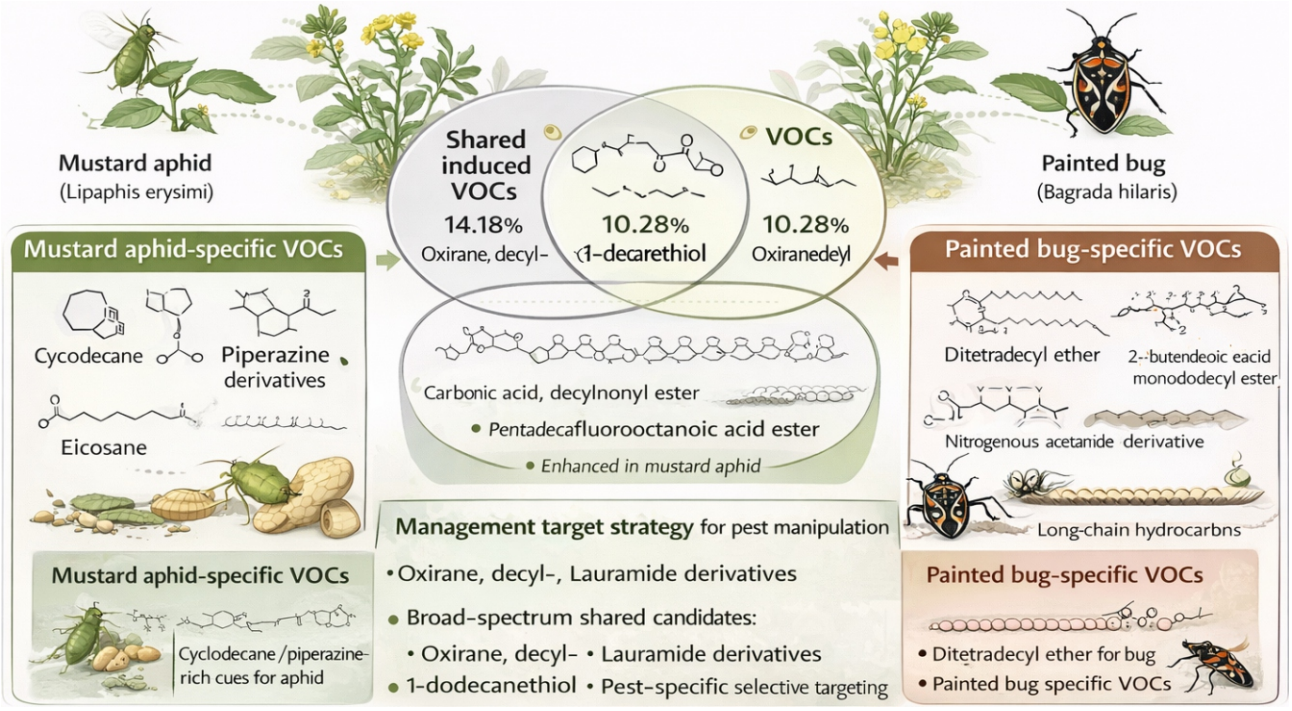


Fig 5: Comparative profiling of volatiles linked with mustard aphid and painted bug

FAW-induced VOCs in groundnut, sunflower and castor

Volatile profiling of FAW-infested groundnut, sunflower and castor revealed a conserved herbivory-induced plant volatile (HIPV) signature along with clear crop-specific differences. A common set of volatiles occurred in all three crops, including cyclohexane, 1,2,4-tris(methylene)-, octadecane, 5-methyl-, oxirane, decyl-, 1-hexen-4-yne, 3-ethylidene-2-methyl-, 1-heptene, 2-isohexyl-6-methyl-, N-[2-[3-[N-aziridyl]propyl]aminoethyl] piperazine, 2H-pyrrol-2-one derivative,

lauramide derivatives, carbonic acid decyl nonyl ester, and pentadecafluorooctanoic acid esters, indicating a shared FAW-induced defense response. However, groundnut uniquely emitted 9-methylheptadecane and showed enrichment of N-(2,6-dimethylphenyl)-2-(4-methylpiperazin-1-yl)-acetamide (8.28%), sunflower was characterized by ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate, 1-hexadecanol, and increased 1-dodecanethiol (5.73%), while castor released distinct compounds such as cyclodecane, ditetradecyl ether, heptafluorobutyric acid undecyl ester, and the highest 1-dodecanethiol (7.32%). Quantitatively, oxirane, decyl- was most abundant in castor (9.69%) compared with sunflower (7.54%) and groundnut (7.24%), and lauramide derivatives were cumulatively higher in castor (up to 6.85%), though they were most diverse in groundnut (Fig 6).

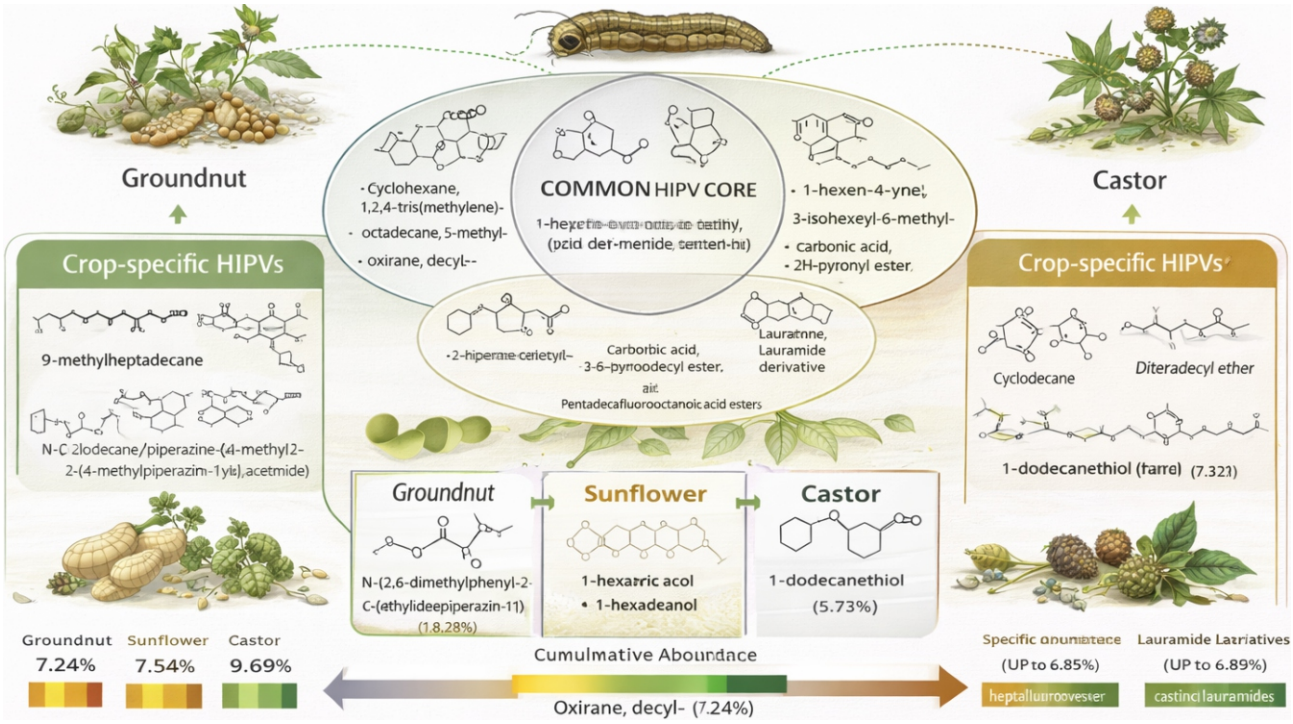


Fig 6: Comparative HIPV profiling of FAW-infested oilseed crops

Spodoptera litura-induced groundnut, sunflower, sesame and castor

Volatile profiling of groundnut, sunflower, sesame and castor under Spodoptera litura infestation indicates a largely conserved herbivore-induced plant volatile (HIPV) blend dominated by hydrocarbons, epoxides, amides, sulfur volatiles and nitrogenous piperazines, supporting both direct defense (toxicity/antifeedant action) and indirect defense (parasitoid attraction). In groundnut, the dominant candidates were octadecane, 5-methyl- (9.65%), oxirane, decyl- (7.09%),

abundant piperazine derivatives (7.88% and 5.70%), 1-heptene, 2-isohexyl-6-methyl- (6.18%), and the crop-specific 11-methyldodecanol (4.34%). Sunflower showed an even stronger profile with octadecane, 5-methyl- (10.85%), oxirane, decyl- (8.01%), piperazine derivatives (8.77% and 6.40%), and 1-heptene derivative (6.94%), supplemented by unique compounds henicos-1-ene (5.07%) and 1,2-oxathiane, 6-dodecyl-, 2,2-dioxide (7.03%) that may enhance repellency/toxicity and parasitoid recruitment. In sesame, defense relied heavily on octadecane, 5-methyl- (10.15%), piperazine derivatives (~13%), 1-heptene derivative (6.19%), and relatively high lauramide (5.92%), along with nitrogenous and nitrile markers such as N-aziridyl piperazine (4.97%) and benzonitrile derivative (2.42%), while oxirane, decyl- was absent. Castor expressed a distinct and stronger toxic/repellent signature through piperazine derivatives (7.64% and 5.50%), 1-heptene derivative (6.44%), oxirane, decyl- (6.97%), high lauramide (6.86%), and unique defensive markers including 1-dodecanethiol (5.71%), diglycolic acid ester (6.43%), and fluorinated esters (pentadecafluorooctanoic acid ester 4.80%; trifluoroacetic acid ester 4.86%). Overall, the most actionable semiochemical candidates across oilseeds for S. litura management include octadecane, 5-methyl-, piperazine derivatives, oxirane, decyl-, 1-heptene derivative, and lauramide, supported by crop-specific toxic/repellent markers (e.g, oxathiane in sunflower, nitriles in sesame, and thiol/fluorinated esters in castor) (Fig 7).

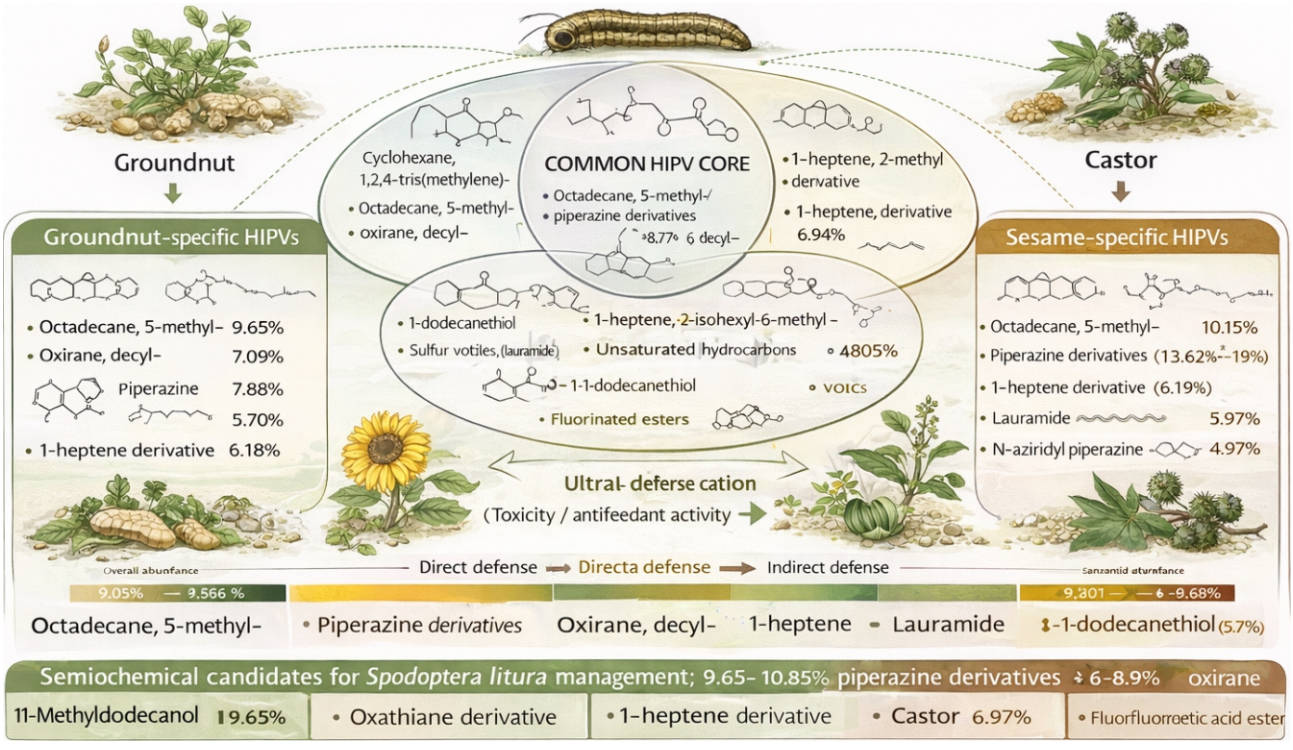


Fig 7: Conserved HIPVs profiling of *Spodoptera litura-infested oilseeds*

Volatile profiles induced by key insect pests in cotton

Uninfested (healthy) cotton VOC profile

GC–MS profiling indicates that healthy cotton maintains a constitutive volatile defense blend dominated by terpenoids, sulfur volatiles and nitrogenous metabolites, which likely provide baseline repellence and antimicrobial protection. Key constitutive compounds include 1,3,8-p-menthatriene (6.39%) (repellent terpenoid), 1-hexadecanethiol (5.49%) (protective sulfur compound), and nitrogen-containing metabolites such as N-(2,6-dimethylphenyl)-2-(4-methylpiperazin-1-yl)-acetamide (7.67%) and a piperazine-based compound (3.08%), indicating stable host chemical defenses under uninfested conditions (Fig 8).

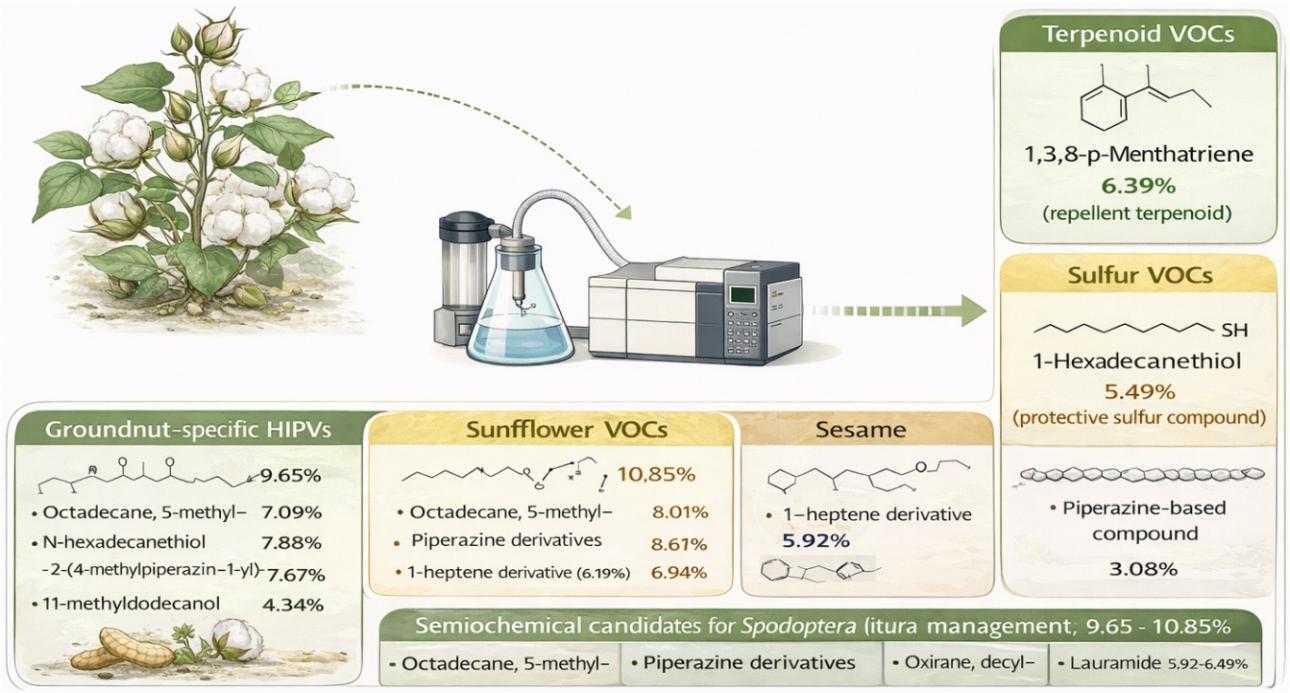


Fig 8: Volatile profile of uninfested cotton plants

Aphid/whitefly-induced cotton VOC profile

Under sap-feeding infestation (whitefly/aphid-type stress), cotton showed clear induction of stress-linked volatiles with both quantitative shifts and appearance of new compounds. Lauramide, N-allyl-N-butyl- increased strongly (7.21 → 10.52%), suggesting activation of fatty-acid amide defense pathways, while 1-heptene, 2-isohexyl-6-methyl- and N-(2,6-dimethylphenyl)-acetamide slightly increased. Infested cotton also produced new inducible compounds such as 1-dodecanethiol (5.81%), diglycolic acid, 2-acetylphenyl isohexyl ester (6.86%), and hydrocarbons (e.g, octadecane, 5-methyl-), while suppressing constitutive defenses including 1,3,8-p-menthatriene and 1-hexadecanethiol. Overall, sap-feeding stress shifts cotton VOC emission from baseline repellents toward inducible thiols, hydrocarbons, esters and fatty amides involved in stress response and defense signalling (Fig 9).

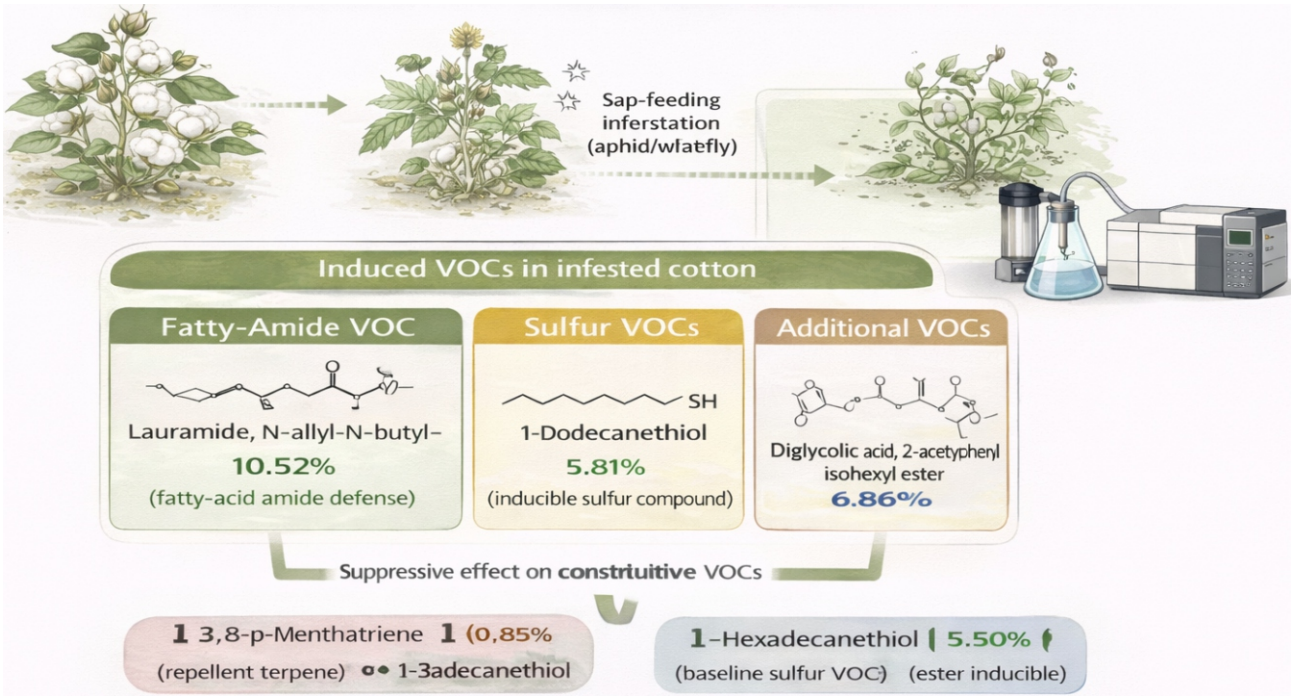


Fig 9: *Aphid/whitefly-induced volatile profile of cotton*

Spodoptera litura–infested cotton VOC profile

Chewing herbivory by *Spodoptera* caused a stronger VOC reprogramming, marked by increases in shared defense volatiles and induction of multiple herbivory-specific compounds. Shared compounds such as oxirane, decyl- (7.25 → 8.07%) and 1-heptene derivative (6.37 → 7.01%) increased, reflecting

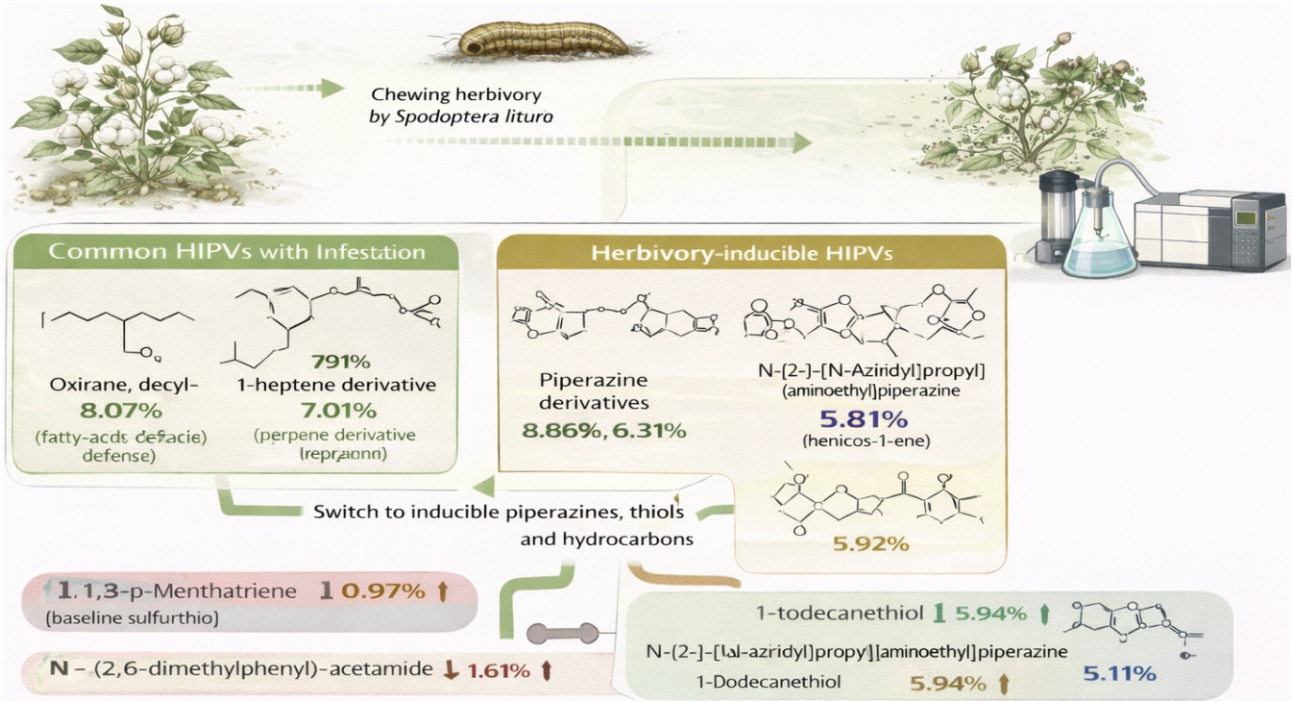


Fig 10: *Spodoptera litura*-induced volatile profile of cotton

enhanced hydrocarbon/oxygenated signaling. Several compounds were detected only under infestation, including piperazine derivatives (8.68% and 6.31%), 1-dodecanethiol (5.94%), octadecane, 5-methyl- (5.81%), N-[2-[3-[N-aziridyl]propyl]aminoethyl]piperazine (5.22%), and henicos-1-ene (5.11%), indicating strong induction of nitrogen-rich and hydrocarbon-based HIPVs with likely deterrent and tritrophic signaling roles. In contrast, key constitutive volatiles such as menthatriene, hexadecanethiol, and N-(2,6-dimethylphenyl)-acetamide were suppressed, confirming that cotton switches from constitutive repellents to inducible piperazines, thiols and long-chain hydrocarbons during *Spodoptera* attack (Fig 10).

Programme: Climate change and One Health

Exploring phytochemicals for combating antimicrobial resistance in microbial pathogens (CRSCNIBSMCIL202400600060)

(Mamta Choudhary, Binod Kumar Choudhary, Vinay Kumar, Shraddha Nety)

Fresh leaves of Piper betle were collected from the herbal garden of the College of Veterinary Science and Animal Husbandry, Anjora, Durg (DSVCKV), while *Curcuma caesia* rhizomes were procured from the local market. The plant materials were thoroughly washed with distilled water, shade-dried at room temperature (25–30°C) for 7–10 days, and ground into fine powder. A hydroalcoholic solvent (ethanol:water, 70:30 v/v) was prepared using analytical-grade ethanol (95%) and used for extraction by both cold maceration and Soxhlet methods. In the cold maceration method, 50 g of plant powder was soaked in 500 mL solvent for 72 h with intermittent agitation, whereas Soxhlet extraction was carried out for 6–8 h using the same solvent volume. The extracts were filtered, concentrated under reduced pressure using a rotary evaporator, and dried to obtain semisolid crude extracts. Preliminary qualitative phytochemical screening of the extracts was conducted for alkaloids, flavonoids, tannins, phenolics, saponins, glycosides, and terpenoids following standard methods (Harborne, 1998; Trease and Evans, 2002). The extraction procedure and phytochemical screening results are presented in Fig. 11, 12, and 13.

For antimicrobial studies, crude extracts of *Azadirachta indica*, *Pongamia pinnata*, Piper betle, and *Andrographis paniculata* were prepared at a concentration of 1000 mg mL^{-1}. Antimicrobial activity against different bacterial strains was evaluated using Mueller–Hinton agar through disc diffusion, well diffusion, and drop diffusion methods. Following incubation at 37°C for 24 h, zones of inhibition were measured to assess antimicrobial efficacy. The results of antimicrobial activity of different plant extracts against bacterial strains are presented in Table 2 and Table 3. Further, Piper betle extract was evaluated at different concentrations (1000, 500, 350, 250, 125, 75, and 37 mg mL^{-1}) to determine concentration-dependent antimicrobial activity. The extract was also tested against different *Escherichia coli* strains, including antibiotic-resistant isolates, using disc and well diffusion assays. The antibiotic resistance profile and antimicrobial activity of Piper betle extract against various *E. coli* isolates are summarized in Table 4.

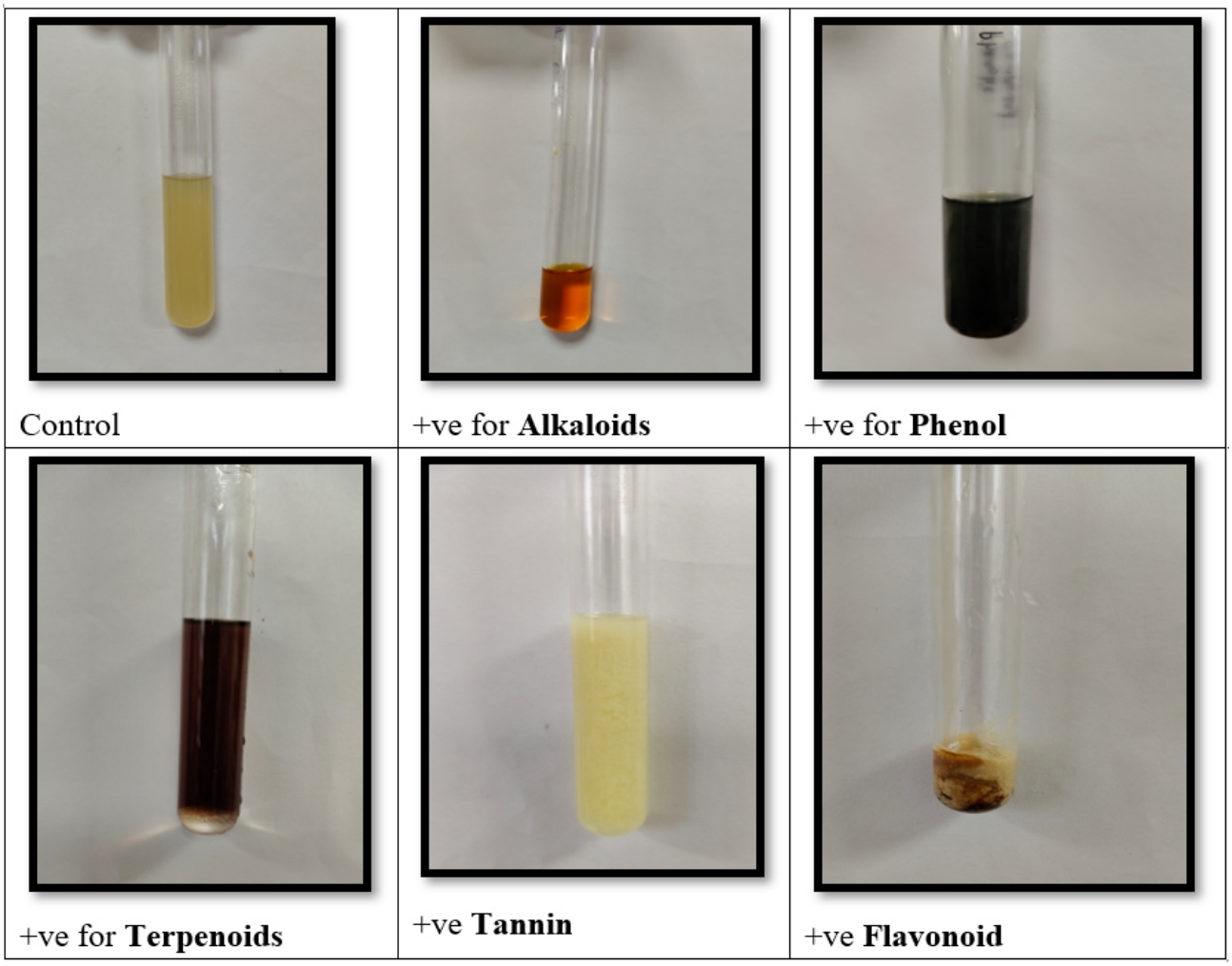


Fig 11: Qualitative analysis for presence of Phytochemicals in *Piper betle*

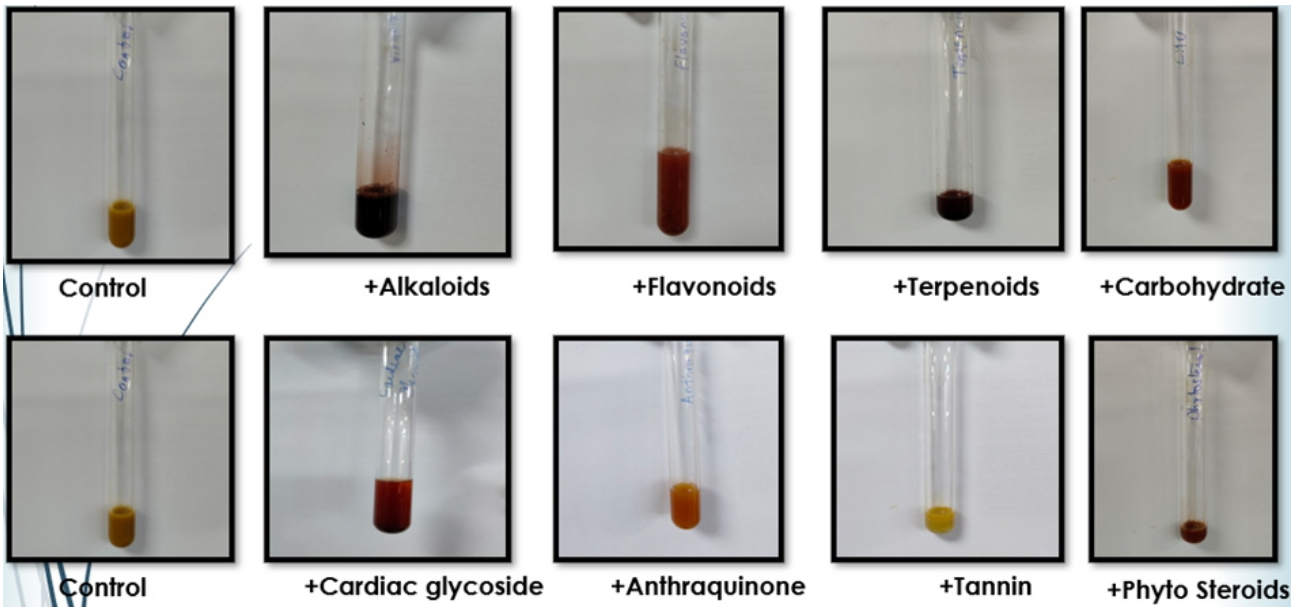


Fig 12: Qualitative analysis for presence of Phytochemicals in *Curcuma caesia*

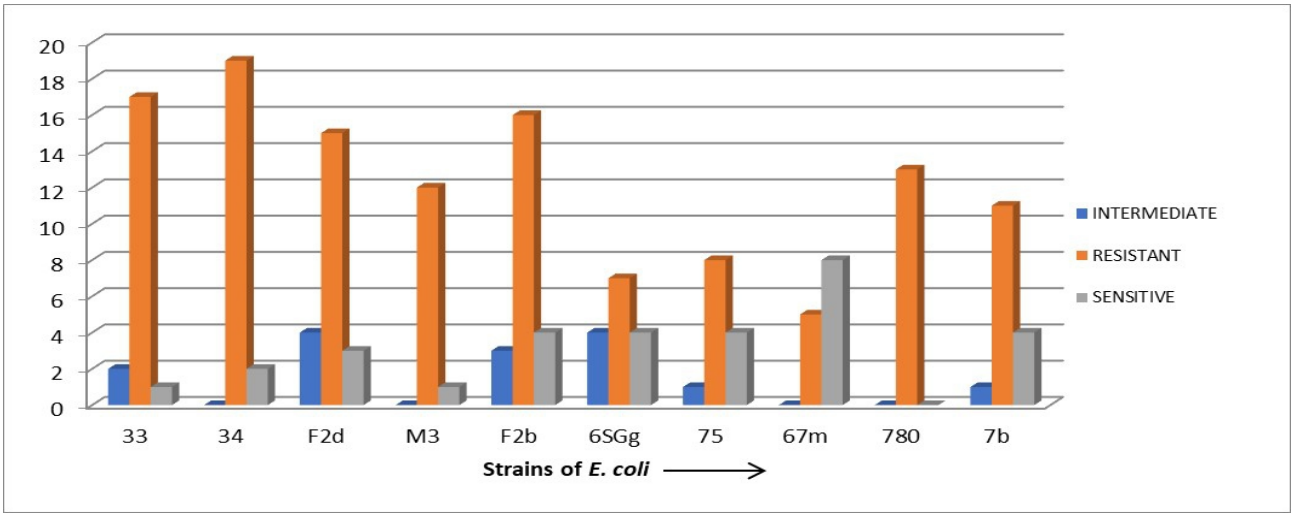


Fig 13: Antibiotic Sensitivity Pattern of MDR strains of *E. coli*

Table 2: Antibiotic Sensitivity Pattern of MDR strains of *E. coli*

S. No.	Sample ID	Name of Organism	Source	No. of Antibiotics tested	No. of Resistant Antibiotics	No. of Intermediate Antibiotics	No. of Sensitive Antibiotics	Resistant %
1.	NIBSM 33	*Escherichia coli*	Bovine pneumonia	20	17	2	1	85%
2.	NIBSM 34	*Escherichia coli*	Bovine pneumonia	21	19	0	2	90.41%
3.	NIBSM F2d	*Escherichia coli*	Mastitis Milk	23	14	4	3	68.18%
4.	NIBSM M3	*Escherichia coli*	Swine pneumonia District Durg	13	5	0	1	92.30%
5.	NIBSM F2b	*Escherichia coli*	Mastitis Milk	23	16	3	4	69.95%
6.	NIBSM 6SGg	*Escherichia coli*	Mastitis Milk	22	15	4	4	46.66%
7.	NIBSM 75	*Escherichia coli*	Water tank NMDC Dantewada	13	10	1	4	61.43%
8.	NIBSM 67m	*Escherichia coli*	Milk	24	9	0	8	38.46%
9.	NIBSM 780	*Escherichia coli*	Bovine pneumonia	13	13	0	0	100%
10.	NIBSM :218_7b	*Escherichia coli*	Rat Stool Kondagaon	16	11	1	4	68.75%

Table 3: Antimicrobial activity of selected plant extracts against different *Escherichia coli* strains

S. No.	Strain Species	Strain	Control (CIP)		*Piper betle*		*Andrographis paniculata*		*Azadirachta Indica*		*Pongamia Pinnata*	
			Well (mm)	Disc (mm)	Well (mm)	Disc (mm)	Well (mm)	Disc (mm)	Well (mm)	Disc (mm)	Well (mm)	Disc (mm)
1	*E. Coli* (Moderate)	64	15	18	18	15	0	0	0	0	0	6
2	*E. Coli* (Sensitive)	76a	23	28	20	15	0	0	0	0	0	0
3	*E. Coli* (Resistant)	F2b	17	16	20	16	0	0	12	0	0	0

Table 4: Antibiotic resistance and phytochemical extract activity profile of different *Escherichia coli* isolates against multiple antimicrobial classes

WELL	ESBL							MCR		VRE		TET			QUINOLONE				
Strain	AMC	CTX	CFM	MET	CTR	P	Extract	CL	Extract	VA	Extract	TE	DO	PB	CIP	NX	NA	OF	Extract
7b	6	8	8	0	6	0	8	4	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R	R	R	R	R	R		R		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
f2d	5	9	7	0	6	0	7	-	-	-	-	-	-	-	6	5	6	5	11
	R	R	R	R	R	R		-	-	-	-	-	-	-	R	R	R	R	
f2b	6	4	4	0	4	0	7	-	-	5	16	0	4	8	5	0	5	0	9
	R	R	R	R	R	R		-	-	R		R	R		R	R	R	R	
6SGg	6	0	0	0	0	0	7	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	7	9
	R	R	R	R	R	R		-	-	-	-	-	-	-	R	R	R	R	
34	7	8	7	0	9	0	7	4	10	6	12	-	-	-	8	7	8	6	8
	R	R	R	R	R	R		R		R		-	-	-	R	R	R	R	
33	6	8	5	0	7	0	6	-	-	4	13	8	7	8	6	5	5	4	8
	R	R	R	R	R	R		-	-	R		R	R		R	R	R	R	
780	7	0	3	0	0	0	7	5	8	-	-	0	0	8	0	0	4	0	9
	R	R	R	R	R	R		R		-	-	R	R		R	R	R	R	
67 m	-	-	-	-	-	-	-	5	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	0	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Study of genomic variations related to stress adaptations in weeds from selected agro-ecological zones in India (CRSCNIBSMCIL202100900046)

(L.L. Kharbikar, Anil Dixit, V.K. Choudhary, ICAR-DWR, Deepak Pawar, ICAR-DWR)

Research efforts focused on genomic and computational analysis of invasive and economically significant weed species, with particular emphasis on identifying molecular determinants underlying growth regulation, stress tolerance, and herbicide response. Integrative bioinformatics pipelines were employed to characterize gene families, regulatory networks, and adaptive traits associated with weed invasiveness. The work provides foundational insights for the development of precision weed management strategies and molecular targets for next-generation herbicide design, thereby contributing to sustainable crop production systems. Comparative analysis of cis-acting regulatory elements within the promoter region of the arginine decarboxylase (ADC) gene across three invasive weed species—*Ageratina adenophora*, *Parthenium hysterophorus*, and *Phyllanthus urinaria*. Colored symbols represent different regulatory motifs identified in the upstream promoter sequences. The analysis revealed substantial variation in the distribution and frequency of stress-responsive elements, including motifs associated with reactive oxygen species (ROS) regulation, aquaporin activity, and heat-shock response pathways. Motifs such as CCGTCC-box, CAAT-box, and STRE were prominently enriched across species, suggesting their potential involvement in transcriptional regulation of *ADC* under environmental stress conditions (Fig 14).

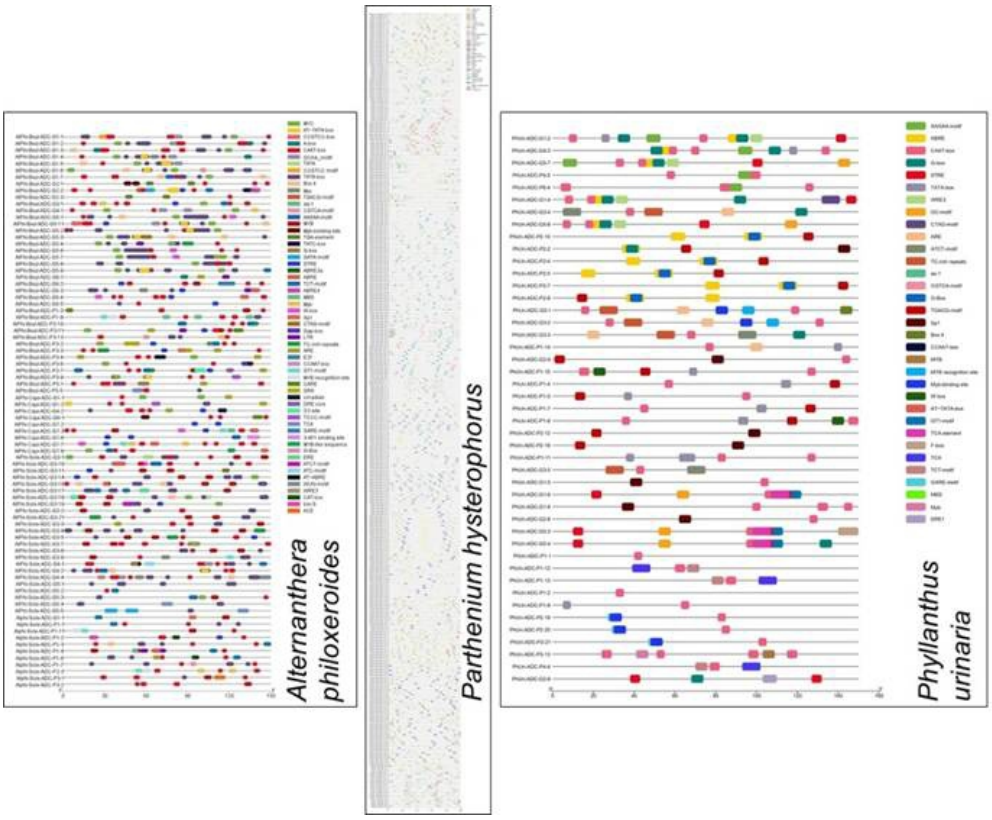


Fig 14: Cis-regulatory element diversity in the promoter region of the *ADC* gene among selected weed species

Impact of climate change on fitness and gut microbial diversity of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (CRSCNIBSMSIL202100400041)

(Yogesh Yele, R. K. Murali Baskaran, Binod K. Chaudhary, Mamta Chaudhary)

Studies on climate change driven altered life parameters and host response of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda.*

The present investigation evaluated the influence of simulated climate change conditions on the life history traits of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, under controlled Open Top Chamber environments at the ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur. The study examined the effects of elevated CO_2 (600 ± 25 ppm; EC), elevated temperature (ΔT ± 3°C; ET), their combined effect (EC+ET), and ambient control (AC) on developmental duration and adult longevity. Using the age-stage, two-sex life table approach, stage-specific responses were carefully quantified to understand how future climate scenarios may alter pest dynamics (Table 5).

Table 5 : Developmental duration of *S. frugiperda* fed on Cotton

Development stage	EC	ET	EC+ET	AC	p- value
Egg	3.4 ±0.10	3.4±0.11	3.5±0.09	3.0±0.00	NS
1st instar	3.6±0.10	4.0± 0.13	3.8 ±0.11	3.6 ± 0.10	0.0001
2nd instar	3.3±0.12	3.0±0.0	3.0±0.0	3.0±0.0	0.0001
3rd instar	3.5± 0.18	3.0± 0.05	3.0± 0.05	3.0±0.0	0.0001
4th instar	4.6± 0.19	5.1± 0.43	4.3± 0.23	4.4± 0.24	NS
5th instar	5.75 ± 0.30	5.07 ± 0.25	4.73 ± 0.25	4.71± 0.41	0.0001
6th instar	8.2 ± 0.27	7.1 ± 0.28	8.26 ± 0.40	8.15 ± 0.42	0.0001
Pupa	9.4±0.40	10.0±0.44	9.5±0.28	9.2±0.24	NS
Pre-adult	42.2± 0.79	40.9± 0.96	39.9±0.55	39.5±0.86	0.0001
Male adult	8.0 ± 0.44	7.0 ± 0.31	7.0 ± 0.36	7.6 ± 0.74	NS
Female adult	9.8± 0.26	9.6 ± 0.32	9.8± 0.33	10.2± 0.37	NS
All Adult (♀+ ♂)	9.0± 0.34	8.4±0.45	8.3±0.42	8.9 ±0.56	NS
Total Male longevity (♂)	**50.2±.1.30**	**48.8 ± 1.13**	**47.5±0.49**	**46.0±1.28**	**0.0001**
Total Female longevity (♀)	**52.1±0.66**	**49.8±0.61**	**49.1±0.92**	**50.8±1.20**	**0.0001**
Total longevity (♀+ ♂)	**51.3± 0.68**	**49.3± 0.90**	**48.2± 0.44**	**48.4± 1.12**	**0.0001**

Egg incubation remained statistically unaffected across treatments (3.0–3.5 days), indicating that embryonic development is relatively stable under moderate climatic shifts. However, significant variations were observed across larval instars. In the early instars (1st–3rd), ET prolonged the 1st instar duration (4.0 days), whereas EC and AC recorded shorter durations (3.6 days). In contrast, EC extended the 2nd and 3rd instars (3.3–3.5 days), while ET and EC+ET accelerated development (3.0 days). These findings suggest that elevated CO_2 may reduce host plant nutritional quality, thereby slowing early larval growth, whereas

elevated temperature enhances metabolic rates and accelerates moulting.

During the middle instars, the 4th instar showed no significant variation (4.3–5.1 days). However, the 5th instar was significantly prolonged under EC (5.75 days) and comparatively shorter under AC and EC+ET (4.71–4.73 days). ET treatments were intermediate (5.07 days). In the 6th instar, ET markedly reduced development time (7.1 days), whereas EC and EC+ET required longer durations (8.15–8.26 days). These results indicate that elevated temperature alone speeds up late larval growth, while elevated CO_2 prolongs it, possibly due to altered carbon–nitrogen balance in host foliage affecting larval assimilation efficiency.

Pupal duration (9.2–10.0 days) did not differ significantly among treatments, demonstrating relative stability at this stage. However, the overall pre-adult period was significantly influenced, being longest under EC (42.2 days) and shortest under AC (39.5 days). This confirms that elevated CO_2 extends the cumulative immature development period.

Adult longevity patterns were comparatively stable. Individual male and female adult lifespans showed no significant differences, with males surviving 7.0–8.0 days and females 9.6–10.2 days across treatments. However, total longevity (egg to adult death) differed significantly. The longest lifespan was observed under EC (♂ 50.2 days; ♀ 52.1 days; combined 51.3 days), while the shortest occurred under EC+ET (48.2 days combined). Elevated temperature alone slightly reduced total longevity compared to EC but did not drastically affect adult lifespan.

Overall, elevated CO_2 tended to prolong larval development and extend total lifespan, potentially increasing feeding duration and cumulative crop damage. Elevated temperature accelerated larval development, particularly in later instars, potentially leading to faster generation turnover. The combined EC+ET treatment shortened the overall life cycle relative to EC alone, suggesting physiological trade-offs under dual stress conditions. These findings highlight the complex and stage-specific responses of *Spodoptera frugiperda* to climate change variables and underscore the importance of incorporating multi-factorial climate simulations in pest risk assessment models.

Investigation of Multi-component Synergistic Seed Priming Approaches to Enhance Disease Resistance in Rice (CRSCNIBSMSIL202500072)

(Niranjan Prasad H P, Sandeep B Adavi)

Three paddy varieties, Swarna, Mahamaya, and MTU-1010, were obtained from the ICAR–NIBSM farm during November 2025 for both standardization and validation purposes of multi-component seed priming against rice diseases .Initially, seeds of Swarna were subjected to hydropriming using distilled water at different seed-to-solution ratios (w/v) of 1:0.5, 1:1, 1:2, 1:3, and 1:4. The soaking durations were tested at 3-hour intervals (3, 6, 9 hours, and so on) up to radicle emergence. During hydro-priming, radicle emergence was observed at 33 hours; therefore, the 33-hour duration was excluded to avoid pre-germination damage. All soaking concentrations and durations from 3 to 30 hours were evaluated for seed quality parameters, such as germination percentage, seedling vigour indices, mean germination time (MGT) and Speed of germination. Among the different

combinations tested, 24 hours of hydropriming at 1:1 (w/v) showed significantly higher germination percentage and vigour indices compared to other treatments. Therefore, 1:1 seed-to-solution ratio with 24 hours soaking duration was standardized for further experiments. Further, standardization of seed priming treatments such as melatonin, chitosan nanoparticle and chitosan at different molecular weights were evaluated to determine differential responses in terms of seed quality parameters.

Understanding plant-available silicon status and harnessing silicon-solubilizing bacteria for improved soil nutrient dynamics and rice ionomics in central Indian Inceptisols (CRSCNIBSMSIL202500400071)

(Arkaprava Roy, Priyanka Meena, S.K. Sharma)

Conceptualization of the project, reviewing literature and selection of the survey areas.

Development of predictive model to study population dynamics of insect pest and diseases under climate change regime (CRSCNIBSMCIL202400900063)

(Shravani Sanyal, Kalyan K. Mondal, Pankaj Sharma, Priyanka Meena, Sonali Deole)

The study developed an integrated climate-based framework to understand and predict the dynamics of two major biotic stresses of rice in Chhattisgarh—yellow stem borer (*Scirpophaga incertulas*) and bacterial leaf blight (BLB). For yellow stem borer, historical and field-generated datasets were used to construct a robust multiple regression and machine learning-based prediction model linking pest incidence with key weather variables. The regression model achieved high accuracy (R^2 = 0.91 during training and 0.97 during testing, with low RMSE and MAE), demonstrating strong predictive reliability. Minimum temperature emerged as the most influential positive driver of infestation, followed by maximum temperature, sunshine hours, and relative humidity, while rainfall and wind speed exerted negative regulatory effects. Climate projections generated using CMIP6 scenarios (SSP2-4.5 and SSP5-8.5) for 2019–2050 revealed that progressive warming will shift the optimal developmental window of YSB (25–30°C), with moderate rainfall (50–150 mm) remaining favorable for population build-up, whereas extreme precipitation events and excessive warming may disrupt pest life cycles. District-level projections showed heterogeneous vulnerability, with Raipur projected to experience a 35.85% increase in risk by 2030, Mahasamund showing a strong declining trend (74.96% reduction), Balodabazar improving from very high to high risk, and Bemetara transitioning from low to moderate risk. Overall, short-term projections (2025–2035) indicate moderate risk escalation in select districts, while long-term projections under high-emission scenarios (SSP5-8.5) suggest a potential decline in YSB incidence due to extreme thermal stress (Fig 15,16).

For bacterial leaf blight, extensive screening data from 2015–2024 covering 2,448 rice varieties revealed alarmingly high susceptibility, with 95.3% of varieties classified as susceptible, highlighting a serious vulnerability in the current varietal landscape. District-wise historical analysis identified Balodabazar as the most affected district with average yield losses reaching 49.75%, while

Mahasamund consistently showed high disease incidence and Raigarh and Raipur exhibited increasing trends. Climate-disease modeling based on 62,400 climate records across multiple CMIP6 scenarios (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, SSP5-8.5) and five global climate models projected continued BLB risk across the region, with critical outbreak years under SSP5-8.5 particularly in Bhatapara (six high-risk years with up to 30.3% yield loss), Balodabazar (three high-risk years with 30.14% loss), and Raigarh (two high-risk years with 30.08% loss). The disease showed strong association with temperatures of 25–30°C coupled with high humidity (>75%), explaining peak risk during the monsoon period (June–September), while temperatures above 35°C were found to suppress pathogen survival. Collectively, the findings leave little doubt that both YSB and BLB risks are tightly coupled with evolving climate patterns and exhibit strong spatial heterogeneity, underscoring the necessity of district-specific early warning systems, deployment of resistant varieties (BB score ≤3), climate-smart crop planning, and precision advisory mechanisms to safeguard rice productivity under future climate scenarios (Fig 17).

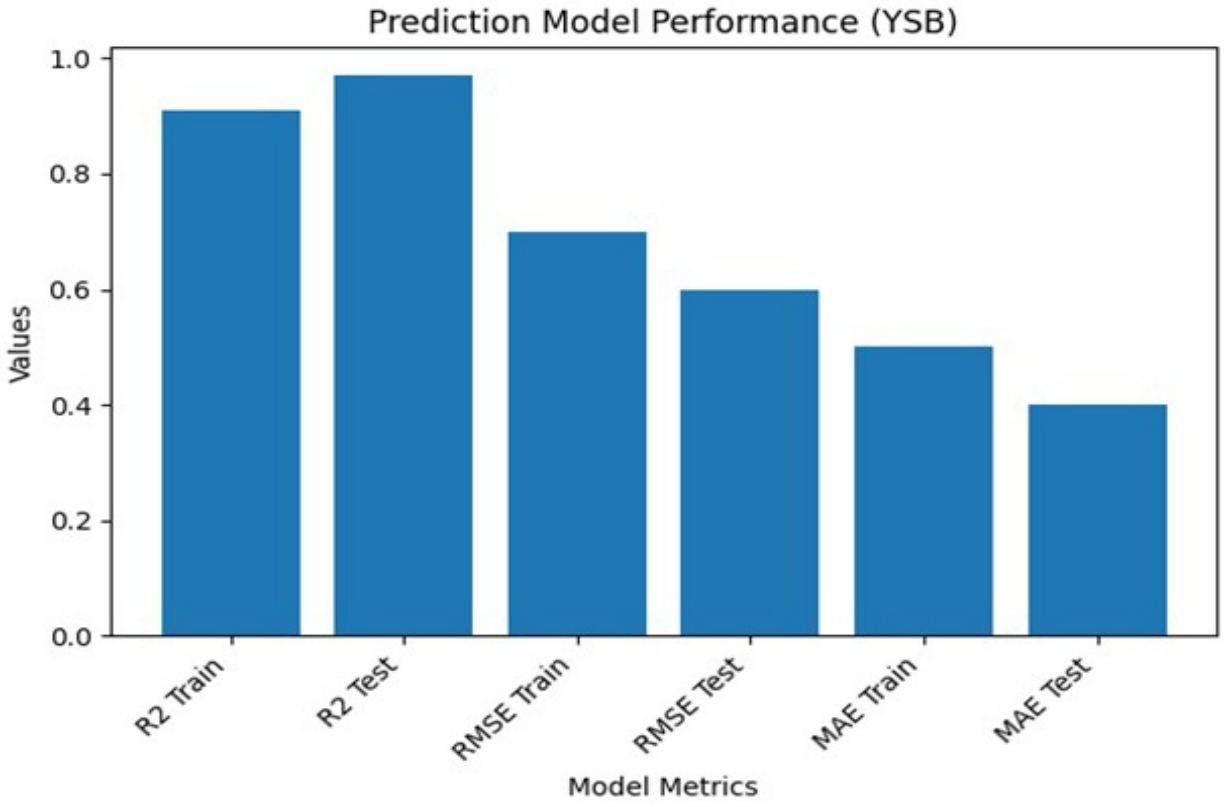


Fig 15 : Field- level crop assessment for Bacterial Leaf Blight and farmer interaction highlighting participatory agricultural research and on-site data collection at Semra; Chhattisgarh

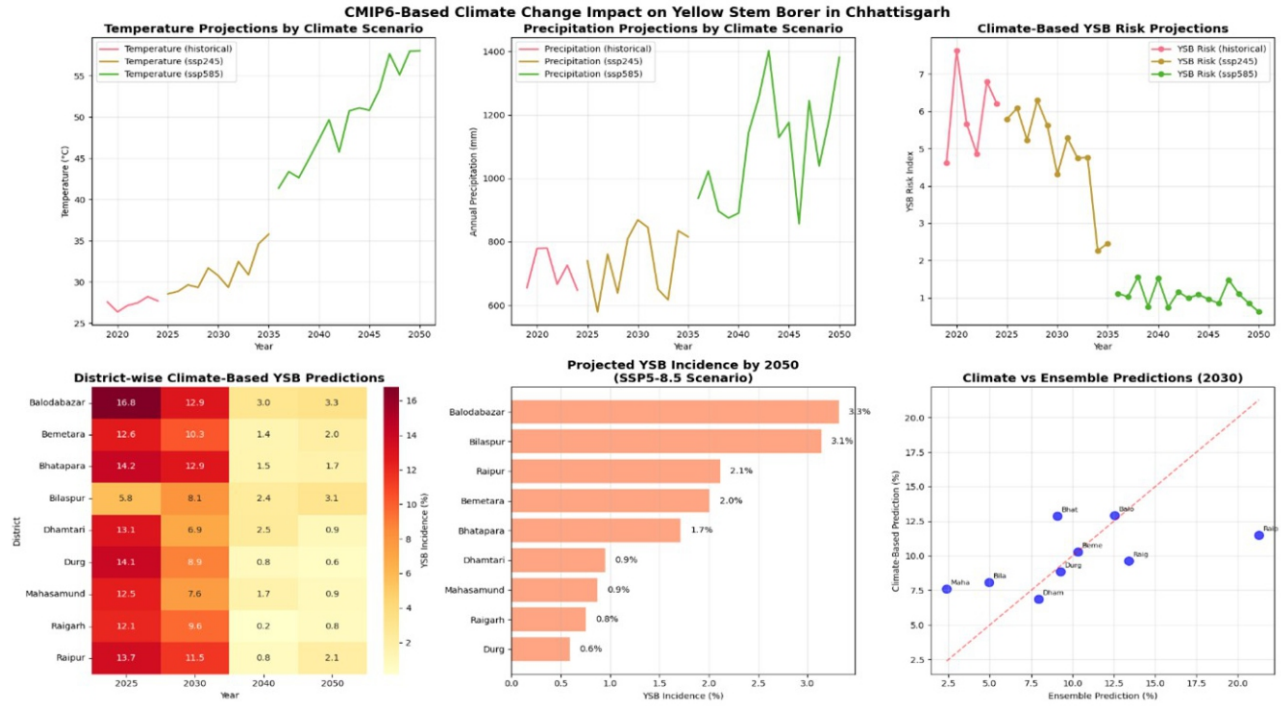


Fig 16: District-wise spatial distribution of paddy yield loss due to yellow stem borer in Chhattisgarh, illustrating varying intensity levels across regions based on GIS-based analysis

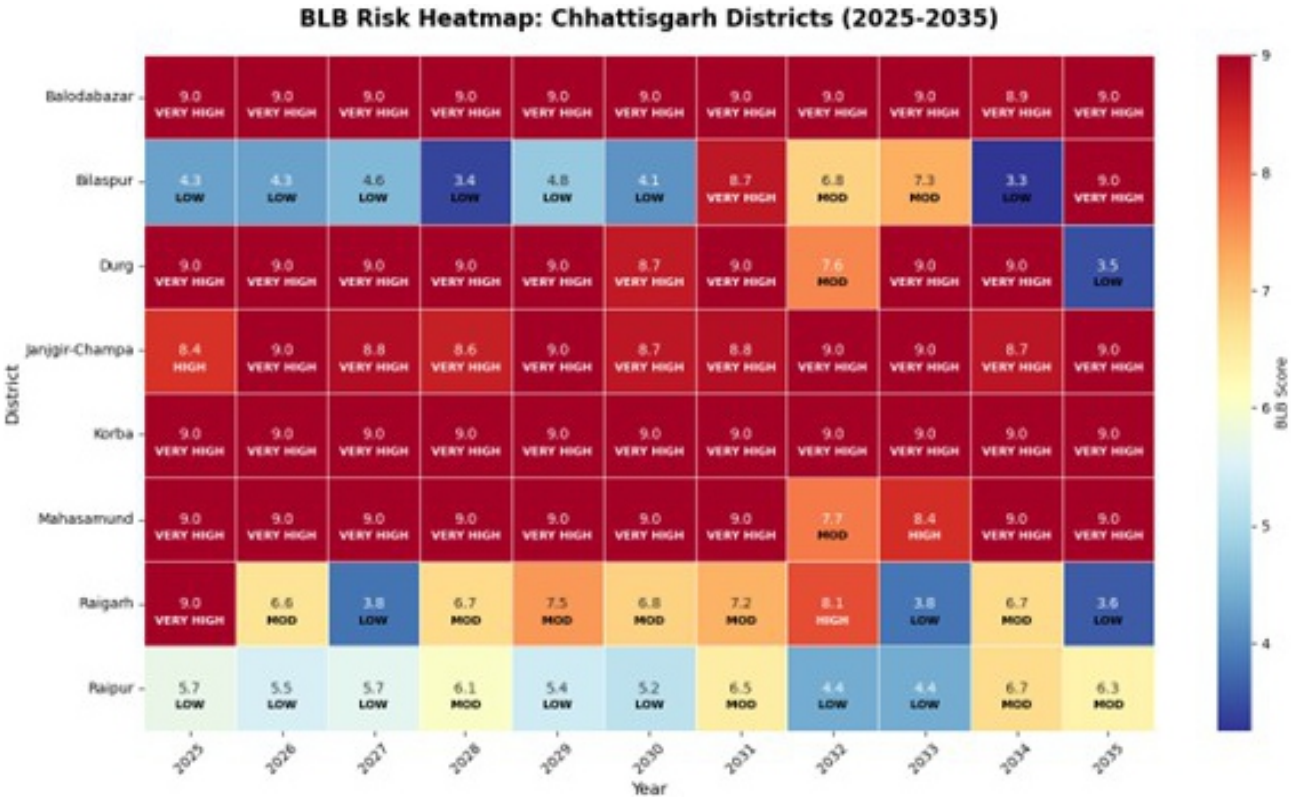


Fig 17: District-wise temporal heatmap of bacterial leaf blight (BLB) risk scores in Chhattisgarh (2025–2035), highlighting spatial and annual variability in disease intensity

SCHOOL OF CROP RESISTANCE SYSTEM RESEARCH

Identification of novel genetic resources and genes in selected crop-pests system against biotic stresses (CRSCNIBSMCIL202100500042)

(Mallikarjuna J, Pitchaimuthu, P.N. Sivalingam, Lalit Kharbikar, Sridhar. J. Ashish Marathe, Vinay N. D)

Procurement of Germplasm

Tomato accessions (10 number) which are resistant to bacterial wilt and ToLCV were received from ICAR-IIHR Bengaluru. Resistance to Begomovirus and Bacterial Wilt(wild) *Solanum pimpinellifolium, Solanum neorickii, Solanum hyalascence, Solanum chilense, S. habrochites, S Peruvianum*. Resistance to Begomovirus and Bacterial Wilt are Arka Alok, Arka Abha, Arka Ashish. Other cultivated improved varieties are Arka saurabha, Arka meghali, Arka Ahuti.

Field screening of okra germplasm against leafhopper

All the okra accessions were screened for their reaction against leafhoppers and their jassid injury index has been tabulated (Table 6)

Table 6 : Jassid Injury index (JID) of all the accessions

IIHR accessions		NBPGR accessions	
Germplasm	**JID**	**Germplasm**	**JID**
IC - 0045831	4.0	IC - 117292	4
IC - 0603129	4.3	IC - 117299	4.3
IC - 510728	4.0	IC - 117303	4
IC - -128122	4.3	IC - 218884	4
IC - 0112510	4.3	IC - 218900	4
IC - 0128075	4.3	IC - 265657	4.3
IC- 111529	4.3	IC - 282245	5
IC - 0117331	4.3	IC -282248	5
IC - 0112496	4.0	IC - 282251	4.3
IC - 0112502	4.0	IC - 282258	4
IC 0601182	4.0	IC - 90231	5
IC - 06061098	4.7	IC - 90246	4.3
IC - 0039136	4.0	IC - 90291	4
IC - 0039140	4.7	IC - 93846	4
IC - 117223	4.7	IC - 93863	5
IC - 0113720	4.0	IC -93870	5
IC - 0117310	4.3	IC - 93889	4
IC 0034124 - X	4.3	IC - 99729	4.3
IC - 0117140	4.0	IC - 103998	4
IC - 0018973 - B	4.7	IC - 111442	4

IC - 117312	4.3	IC - 111484	5
IC - 0601403	4.3	IC - 111517 - A	4.3
IC - 0116966	4.7	IC - 111535	4
IC - 0117236 - Y	4.0	IC - 112490	4.3
IC - 0117242	4.0	IC - 117096	4
IC - 128029	4.0	IC -117238	4
IC - 0117229	4.0	IC - 117262 - 1	4
IC - 0112479	4.3	IC - 117288	4
IC - 117088	4.3	IC - 48948	4.3
IC - 117015	4.3	IC - 69172	4
IC - 0112451	4.0	IC - 90077	4
IC - 0128128	4.0	IC - 90082	5
IC - 0603139	4.0	IC - 90172	5
IC - 0117058	4.0	IC - 90174	5
IC - 117232	4.0	IC - 90177	5
IC - 0602407	4.0	IC - 90180	4
IC - 0117252	4.0	IC - 90181	4
IC - 0602395	4.0	IC - 90203	4
IC - 005533	4.0	IC - 90204	5
IC - 0117319	4.0	IC - 90210	4
IC - 0112463	4.0	IC - 90211	4
IC - 0116962	4.0	IC - 90212	5
IC - 0018544	4.0	IC - 90218	4
IC - 0113930	4.0	IC - 90226	5
IC - 0057733	4.0	CONTROL - 1	5
IC - 0601411	4.0	CONTROL - 2	4.3
IC - 0018533 - A	4.0	*A. moschatus* IC – 624232	1
IC - 117236 - X	4.0	*A. mizoramensis* IC - 634719	1
IC - 0128092	4.0	*A. mizoramensis* IC - 634720	1
IC - 0117343	4.0	*A. ficulneus* IC - 618015	1
Wild (*A. tertraphilulus*)	1.0	*A. tetraphyllus* IC - 624235	1
Wild *(A. moschatus*)	1.0	*A. tuberoses* IC - 470750	4
AC - 1685 (SUSC)	6.0	*A. enbeepeegeearensis* IC - 582757	1
		A. caillei IC - 506198	1
		A. caillei IC - 506060	1

JID for most of the cultivated species was 4-5 and for wild species it was 1.

Field screening of okra germplasm against yellow vein mosaic virus (YVMV) disease

Table 7 : The reaction of IIHR accessions to YVMV disease

Symptoms	**Severity grade**	**Reaction**	**Germplasm**
Symptoms absent	0	HR	Wild (*A. tertraphilulus*), Wild (*A. moschatus*)
Very mild symptoms up to 25% leaves	1	R	IC – 0045831, IC – 0128075, 111529, IC - 0117310
Appearance of disease between 26 and 50% leaves	2	MR	IC -128122, IC – 0112502, IC – 0039140, IC – 0601403, IC – 0117242, IC – 0117229, IC – 0117058, IC – 0117252, IC – 0602395, IC - 0112463
Symptom between 51 and 75% leaves	3	MS	IC – 0112510, IC – 06061098, IC – 0113720, IC – 0116966, IC - 0113930
Severe disease infection at 75% leaves	4	S	IC – 0603129, IC – 510728, IC – 0117331, IC – 0112496, IC 0601182, IC – 0039136, IC – 117223, IC 0034124 – X, IC – 0117140, IC - 0018973 – B, IC - 0117236 – Y, IC – 0112479, IC – 117088, IC – 117015, IC – 0112451, IC – 117088, IC – 0112451, IC – 0128128, IC – 0603139, IC – 0602407, IC – 005533, IC – 0117319, IC – 0116962, IC – 0018544, IC – 0057733, IC – 0601411, IC - 0018533 – A, IC - 117236 – X, IC – 0128092, IC – 0117343
Above 75% leaves	5	HS	AC - 1685 (SUSC)

Table 8: The reaction of NBPGR accessions to YVMV disease

Symptoms	**Severity grade**	**Reaction**	**Germplasm**
Symptoms absent	0	HR	*A. moschatus* IC – 624232; *A. mizoramensis* IC – 634719; *A. mizoramensis* IC – 634720; *A. ficulneus* IC – 618015; *A. tetraphyllus* IC – 624235; *A. tuberoses* IC – 470750; *A. caillei* IC – 506198; *A. caillei* IC – 506060, *Abelmoschus moschatus* sub. Sp. *Moschatus* IC-629859
Very mild symptoms up to 25% leaves	1	R	*A. enbeepeegeearensis* IC – 582757; IC – 90181; IC -93870; IC -282248
Appearance of disease between 26 and 50% leaves	2	MR	IC – 117292; IC – 117299; IC – 117303; IC – 218884; IC – 218900; IC - 265657; IC – 282245; IC -282248; IC – 282251
Symptom between 51 and 75% leaves	3	MS	IC – 93889; IC – 99729; IC – 103998; IC – 111442; IC – 111484; IC - 111517 - A; IC – 111535; IC – 282258; IC – 90231; IC – 90246; IC – 90291; IC – 93846; IC – 93863; IC -93870

Severe disease infection at 75% leaves	4	S	IC – 112490; IC – 117096; IC -117238; IC - 117262 – 1; IC – 117288; IC – 48948; IC – 69172; IC – 90077; IC – 90082; IC – 90172; IC – 90174; IC - 90177; IC – 90180; IC – 90203; IC – 90204; IC – 90210; IC – 90211; IC – 90212; IC – 90218; IC – 90226;
Above 75% leaves	5	HS	CONTROL – 1; CONTROL - 2

Among the NBPGR accessions, 02 accessions were highly susceptible, 20 were susceptible, 05 were resistant and 9 were highly resistant in reaction against YVMV (Table 7, 8). Among the IIHR accessions, 32 were highly resistant, 4 were resistant, 10 were moderately resistant in reaction. Remaining all were either susceptible or highly susceptible in reaction. Among the 12 wild accessions of NBPGR, all were found highly resistant in reaction.

Genome Wide Analysis of NBS-LRR genes in okra and their role in Viral resistance

Identification of *NBS-LRR* Genes from the Okra genome

The initial search for NBS-LRR genes was done through BLAST and Hidden Markov Model (HMMsearch) methods in the *Abelmoschus esculentus* genome. Specifically, the amino acid sequence of the NB-ARC domain (Pfam accession number: PF00931) was used as a query. This resulted in 73 genes which is 0.06% of the total predicted gene module (113364). Then to ensure the presence of the NBS domain, an additional HMMscan was conducted on all identified sequences against the Pfam-A database, using a stringent E-value threshold of 0.0001. Genes lacking a conserved NBS domain were excluded from the final dataset. This resulted in identification and removal of 29 genes which did not contain specific domains, or those genes with unrelated domain. So, in total 44 genes with the desired NBS domain were considered for the further study.

Classification of *NBS-LRR* Genes based on domain configurations.

To classify the *NBS-LRR* genes into various subclasses, the protein sequences of all identified *NBS-LRR* genes were subjected to BLASTp analysis against the well-characterized *Arabidopsis thaliana NBS-LRR* proteins (Zhang et al, 2016). This analysis categorized the *NBS-LRR* genes in the okra genome into different subclasses, as summarized in Table 9. The findings revealed that 8 out of the 44 okra *NBS-LRR* genes belong to the CNL subclass, characterized by CC, NB-ARC, and LRR domain configurations. Only one gene was assigned to the RNL subclass, containing RPW8, NB-ARC, and LRR domains. Additionally, two genes were classified as TNL, exhibiting TIR, NB-ARC, and, in some cases, LRR domain configurations.

Basic characteristics of Okra NBS-LRR genes

The smallest gene amongst Okra NBS-LRR genes was the gene AeNBSLRR_40 (290bp) followed by gene AeNBSLRR_39 (419bp) while the longest gene was AeNBSLRR_23 (20002975 bp) followed by the gene AeNBSLRR_19 (36224bp). The number of introns in Okra NBS-LRR genes were highly variable. The number of introns for NBS-LRR genes of okra the ranged from as low as 0 (in AeNBSLRR_22, AeNBSLRR_33, AeNBSLRR_43) to 28 (AeNBSLRR_8). Quite a few genes had only one intron namely AeNBSLRR_2, AeNBSLRR_12, AeNBSLRR_14, AeNBSLRR_20, AeNBSLRR_ 23, AeNBSLRR_36, AeNBSLRR_38.

Chromosomal Distribution of Okra *NBS-LRR* Genes

The results of the chromosomal distribution suggest the uneven distribution of the NBS-LRR genes in the Okra genome. Of the 65 chromosomes of, the NBS-LRR genes were found on 15 chromosomes namely, chr1, chr2, chr3, chr4, chr5, chr6, chr7, chr9, chr10, chr11, chr12, chr13, chr14, chr16 and chr18. Among these, highest number of genes were found on chr9 which accounted for eight genes followed by Chr 6 with seven NBS-LRR genes. The result is presented in the Table 10.

Orthology and Phylogeny

Amino acid sequences were aligned using ClustalW with default settings (Thompson et al, 1994), followed by manual adjustments using MEGA v11.0. to refine the alignments. These amino acid alignments were subsequently used to guide the alignment of the corresponding nucleotide coding sequences (CDSs). Phylogenetic trees were then constructed using the bootstrap neighbor-joining (NJ) method, employing the Kimura two-parameter model in MEGA. The results are presented in the Fig 18. The 44 NBS-LRR genes identified were grouped under 12 clades/Monophyletic groups. The grouping was consistent with the domain architecture.

A reciprocal BLASTP analysis was performed using the non-redundant NBS-LRR protein sequences from each species (Okra, Arabidopsis thaliana, Cotton and Rice) to identify potential orthologous genes. An E-value cut-off of 1e-5 and a minimum alignment coverage of 50% were used as criteria. Orthologous groups were further analysed and refined using OrthoFinder, which clusters genes into orthologous groups based on sequence similarity and phylogenetic relationships. A total of 169 orthogroups were formed of which Orthogroup OG0000000 contained highest number of genes (64) followed by OG0000001 with 57 genes. Highest number of Okra NBS-LRR genes were found in the orthogroup OG0000005 and OG0000017, each comprising 6 genes.

Table 9: Classification of NBS-LRR genes ok Okra as per the domain configurations

Subfamily	Domain configuration	Genes
RNL	RPW-8, NB-ARC, LRR	AeNBSLRR_4
CNL	CC, NB-ARC, LRR	AeNBSLRR_36, AeNBSLRR_37, AeNBSLRR_38, AeNBSLRR_12, AeNBSLRR_20, AeNBSLRR_21
		AeNBSLRR_23, AeNBSLRR_24
TNL	TIR, NB-ARC, LRR	AeNBSLRR_41
	TIR, NB-ARC	AeNBSLRR_28
NL	NB-ARC and LRR	AeNBSLRR_1, NB-ARC, LRR, AeNBSLRR_13, AeNBSLRR_15, AeNBSLRR_18, AeNBSLRR_22
		AeNBSLRR_26, AeNBSLRR_29
CN	CC, NB-ARC	AeNBSLRR_31, AeNBSLRR_34, AeNBSLRR_43, AeNBSLRR_10, AeNBSLRR_17, AeNBSLRR_27
N	NB-ARC	AeNBSLRR_2, AeNBSLRR_3, AeNBSLRR_32, AeNBSLRR_35, AeNBSLRR_39, AeNBSLRR_40, AeNBSLRR_42
		AeNBSLRR_5, AeNBSLRR_6, AeNBSLRR_7, AeNBSLRR_8, AeNBSLRR_11, AeNBSLRR_14
Others	LRR,LRR,LRR	AeNBSLRR_33
	LRR	AeNBSLRR_44
	NB-ARC, LRR, NB-ARC, LRR	AeNBSLRR_16
	CC, LRR, CC, NB-ARC	AeNBSLRR_19
	CC	AeNBSLRR_25
	NB-ARC, LRR.LRR	AeNBSLRR_30

Table 10. Chromosomal Distribution of Okra *NBS-LRR* Genes

S. No.	Chr. no.	Genes
1.	chr1	AeNBSLRR_1, AeNBSLRR_2, AeNBSLRR_3
2.	chr2	AeNBSLRR_5, AeNBSLRR_6, AeNBSLRR_7, AeNBSLRR_8, AeNBSLRR_9, AeNBSLRR_10
3.	chr3	AeNBSLRR_11
4.	chr4	AeNBSLRR_12
5.	chr5	AeNBSLRR_13, AeNBSLRR_14
6.	chr6	AeNBSLRR_15, AeNBSLRR_1, AeNBSLRR_17, AeNBSLRR_18, AeNBSLRR_19, AeNBSLRR_20, AeNBSLRR_21
7.	chr7	AeNBSLRR_22
8.	chr9	AeNBSLRR_23, AeNBSLRR_24, AeNBSLRR_25, AeNBSLRR_26, AeNBSLRR_27, AeNBSLRR_28, AeNBSLRR_29, AeNBSLRR_30
9.	chr10	AeNBSLRR_4
10.	chr11	AeNBSLRR_31, AeNBSLRR_32, AeNBSLRR_33
11.	chr12	AeNBSLRR_34, AeNBSLRR_35, AeNBSLRR_36
12.	chr13	AeNBSLRR_37, AeNBSLRR_38
13.	chr14	AeNBSLRR_39,AeNBSLRR_40, AeNBSLRR_41
14.	chr16	AeNBSLRR_42, AeNBSLRR_43
15.	chr18	AeNBSLRR_44

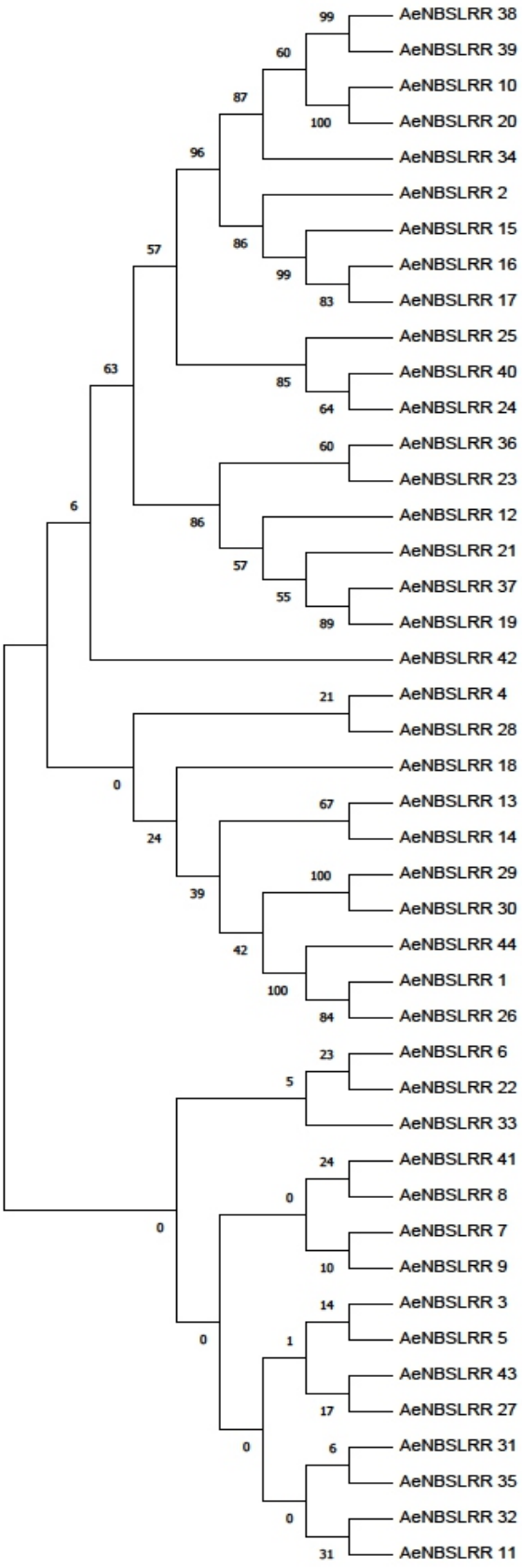


Fig 18 : Phylogenetic relationships of 44 NBS-LRR genes of Okra

Introgression of virus resistance into okra from novel wild gene pool taxa (CRSCNIBSMCIL202401100065)

(Vinay ND, Daisy Basandrai, Mallikarjuna, J, Sandeep Adavi, R K Yadav, IARI, New Delhi)

Under this project efforts were undertaken to develop Yellow Vein Mosaic Virus (YVMV) and Enation Leaf Curl Virus (ELCV) virus-resistant pre-bred okra lines through trait introgression from wild relatives. Virus-resistant germplasm comprising *Abelmoschus moschatus* (IC141055), *A. manihot* var. *tetraphyllus* (IC90476-1), *A. tuberculatus*, and *A. pungense* was procured from ICAR–IARI, New Delhi. Interspecific hybridization was attempted using cultivated okra genotypes Pusa A4 and Pusa Sawani as female parents. Among the crosses, Pusa A4 × *A. moschatus* and Pusa Sawani × *A. manihot* var. *tetraphyllus* showed successful fruit and seed set with 32% and 25% fruit set, respectively. In contrast, Pusa Sawani × *A. tuberculatus* produced only chaffy seeds, indicating post-zygotic incompatibility, while Pusa Sawani × *A. pungense* resulted in parthenocarpic fruits without viable seed formation (Table 11). Viable seeds from successful crosses were raised and evaluated, resulting in the establishment of two confirmed F_1 hybrids: Pusa A4 × *A. moschatus* and Pusa Sawani × *A. manihot* var. *tetraphyllus*. Morphological characterization revealed intermediate traits in the hybrids, confirming hybridity. Notably, the Pusa A4 × *A. moschatus* hybrid exhibited delayed incidence of yellow vein mosaic virus (~90 DAS) compared to the susceptible parent (<30 DAS), along with moderate plant height, branching, and delayed flowering. The Pusa Sawani × *A. manihot* var. *tetraphyllus* hybrid displayed combined parental traits in leaf, pigmentation, and fruit morphology. The confirmed F_1 plants are currently being maintained for backcrossing with cultivated recurrent parents to recover agronomically desirable traits while retaining virus resistance.

Table 11: Details of crosses of interspecific crosses

Cross (Pusa Sawani × Wild Species)	Number of Crosses Attempted	% Fruit Set	Number of Seeds	% Chaffy Seeds	% Healthy Seeds
Pusa A4 × *A. moschatus*	84	32 %	455	30%	70%
Pusa Sawani × *A. tuberculatus*	42	12 %	210	100%	-
Pusa Sawani × *A. tetraphyllus*	102	25 %	677	65%	35%
Pusa Sawani × *A. pungense*	36	5 %	Parthenocarpic fruits	-	-

Unravelling and validating soybean genes conferring resistance to yellow mosaic virus disease through integrated omics and mapping population (CRSCNIBSMCIL202401200066)

(Daisy Basandrai, Ashish Marathe, Milind B. Ratanaparkhe, Sanjeev Kumar)

Minicore accessions have been screened for differential reaction to yellow mosaic disease (YMD) under natural field conditions and artificial screening by whitefly-mediated artificial inoculation. Diverse germplasm, including wild species (*Glycine soja*), has been collected NSRI and PAU, Ludhiana (Table 12). Out of 200 germplasm lines received from NSRI Indore, 32 genotypes showed resistance to YMD under field conditions (Table 13). 26 genotypes received from PAU Ludhiana were resistant.

Table 12: Collection of germplasm of soybean procured from different sources

Germplasm	Total no.	Source
Minicore set	132	NSRI Indore
Germplasm exotic collection	86	NSRI Indore
Germplasm Indigenous collection	120	NSRI Indore
Wild accessions	4	NSRI Indore
Resistant germplasm	28	PAU Ludhiana

Table 13: Germplasm lines of soybean resistant to YMD at Raipur

S.No.	Line	S.No.	Line
1	EC0771151	17	IC0501626
2	EC0572106	18	EC0113778
3	IC0243842	19	EC251367
4	IC0243713	20	EC39508
5	IC0243144	21	EC0150162
6	EC0007048	22	EC0007991
7	IC457266	23	IC0241840
8	IC0243015	24	EC771250
9	IC0243752	25	IC16835
10	IC0243631	26	IC0243836
11	IC0243571	27	IC0501506
12	IC12335	28	IC241842
13	IC0243765	29	IC0243744
14	EC0615184	30	IC0281660
15	EC0274701	31	IC0392630
16	EC0333940	32	EC0034101

Enhancing climate resilience and ensuring food security with genome editing tools (Soybean and yellow mosaic disease resistance) (CRSCNIBSMCOP202400100055)

(Ashish Marathe, PN Sivalingam, Sandeep Adavi)

To enhance the isoflavone content in the soybean cultivar JS-335 susceptible to yellow mosaic disease was selected to editing of F3H and FNS genes. In the present study, soybean cv JS-335 was transformed via cot-node method using Agrobacterium strain EHA 105 harbouring CRISPR construct targeting mutation in F3H3 gene (Target 2). The transformed plants were screened for integration of gRNA cassette present in the vector backbone using gRNA specific primers (Fig. 19). Amplification of gRNA was obtained in the To plants indicating integration of gRNA cassette. Sequence results revealed that In-dels (66%) were observed in the target region of F3H3 gene. The CRISPR construct for other isoforms of F3H and FNS genes were also completed.



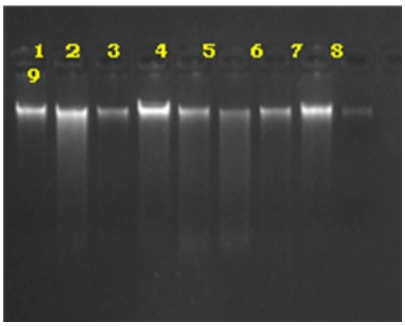
Generation of T_0 transformers



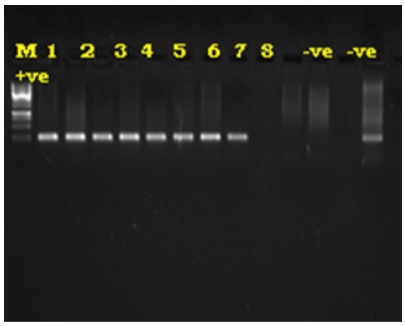
Selection of putative transformants



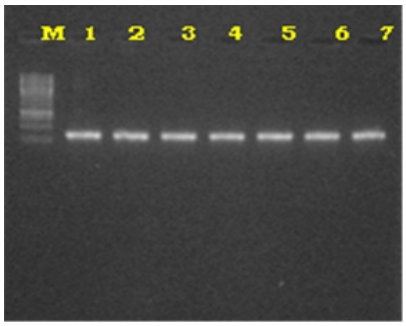
Hardening of putative transformant



Genomic DNA isolated from T_0 (F3H3-Target1) plants (1-8) and control (9)



Amplification of *Cas9* gene using specific primers



Amplification of target (F3H3) region using specific primers for sequencing

Fig 19: Development of F3H3 gene editing in soybean

CRISPR/Cas-mediated genome editing for developing broad-spectrum resistance to BLB and blast diseases of rice (CRSCNIBSMSIL202500200069)

(Vinay Kumar, Daisy Basandrai, Kalyan K Mondal)

Broad-spectrum resistance (BSR) is considered as the most effective and sustainable approach to controlling the multiple diseases. The project has been initiated to functional validate of selected BSR genes in Indian rice cultivar for disease resistance. In the present study, RESISTANCE TO BLAST1 (RBL1) (Sha et al, 2023; Deng and He, 2023), BROAD SPECTRUM RESISTANCE- KITAKE 1 (BSR-K1 (Xhou et al, 2018). RESISTANCE OF RICE TO DISEASES 1 (ROD1): (Gao et al, 2021). ENHANCED BLIGHT AND BLAST RESISTANCE 1 (EBR1) (You et al, 2016) genes were sort listed for genome editing purpose. The function of these genes are; (i) RESISTANCE TO BLAST1 (RBL1): encoding a cytidine diphosphate diacylglycerol (CDP-DAG) synthase involved in phospholipid biosynthesis confers multipathogen resistance (Magnaporthe oryzae and (Xoo); (ii) BROAD SPECTRUM RESISTANCE- KITAKE 1 (BSR-K1): gene encodes for Tetratricopeptide repeats (TPRs)-containing protein; imparting resistance against BLB and Blast pathogen, (iii) RESISTANCE OF RICE TO DISEASES 1 (ROD1): encodes a C2 domain Ca2+ sensor

and rod1 loss-of-function mutants show enhanced resistance to M. oryzae, Xoo, and sheath blight pathogen and (iv) ENHANCED BLIGHT AND BLAST RESISTANCE 1 (EBR1): A RING-type E3 ubiquitin ligase genes targets OsBAG4, a BAG protein promoting immunity and antimicrobial defense, negatively regulates cell death and immunity in rice. Mutation in EBR1 provides enhanced BSR against Blast and BLB pathogens, M. oryzae and Xoo. R etrieval of gene, transcript, and protein sequences from Oryza species to identify conserved domains and motifs associated with their functional roles was done by *In silico* analysis (Fig 20)and standardized the protocol for rice regeneration (Fig. 21).

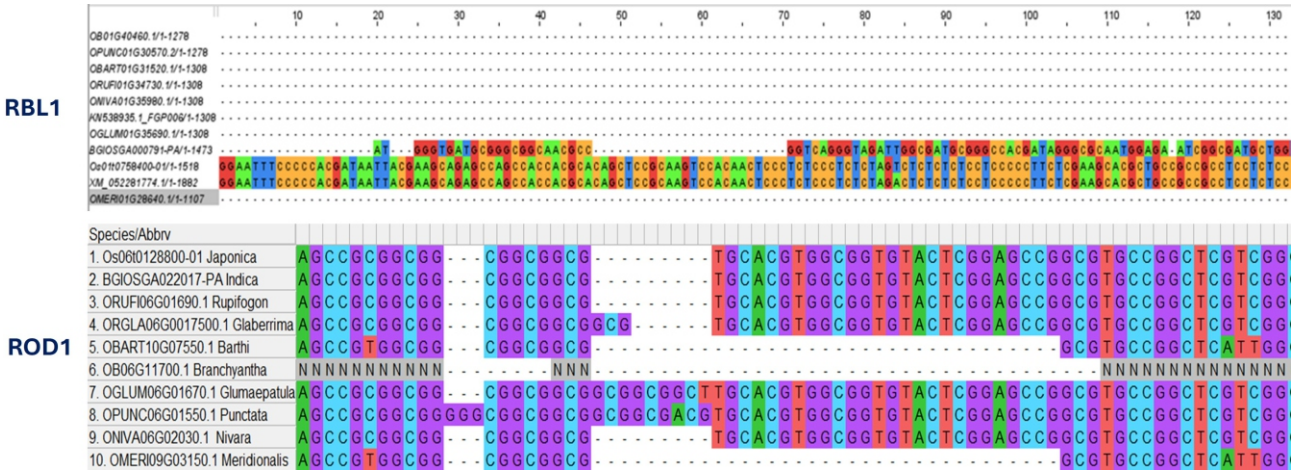


Fig 20 : Nucleotide sequence alignment of RBL1 and ROD1

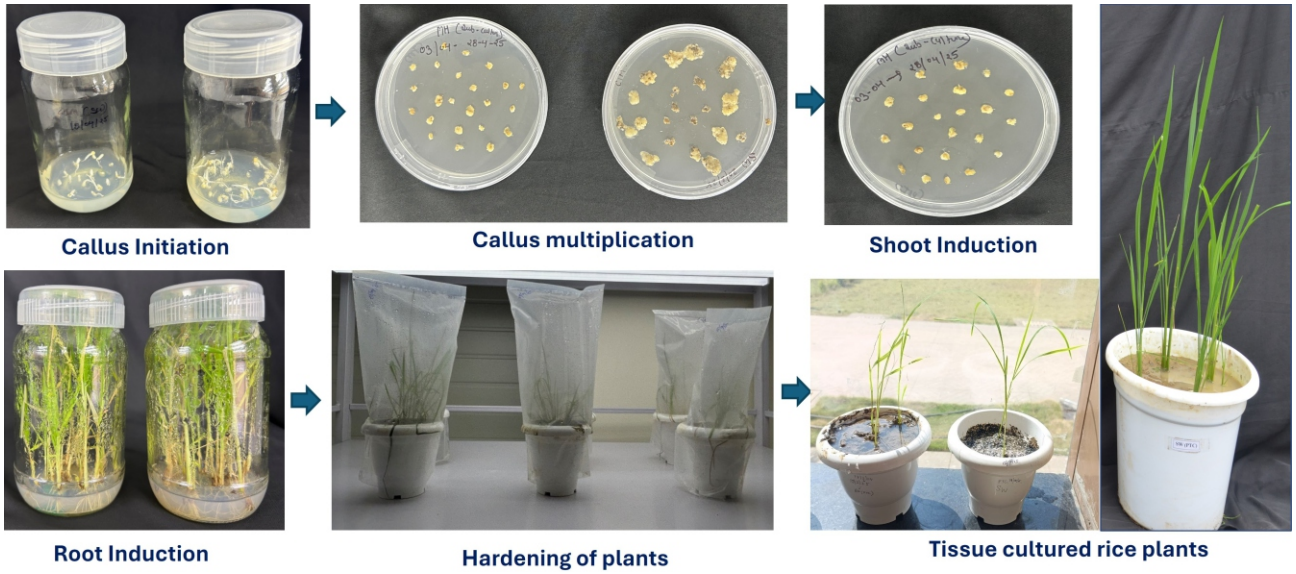
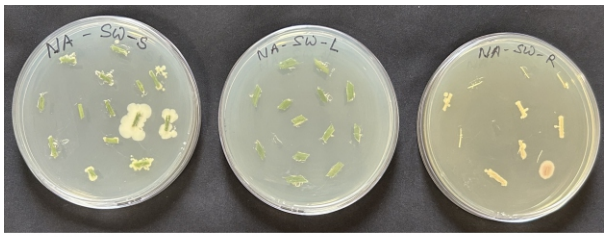


Fig 21: standardized protocol for rice regeneration

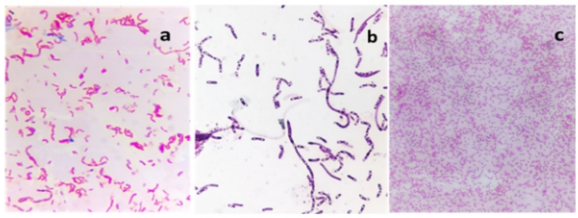
Unravelling phytobiome mediated broad-spectrum resistance to bacterial leaf blight and blast diseases in rice (CRSCNIBSMSIL202401000064)

(Vinay Kumar; Kalyan K Mondal, Lata Jain)

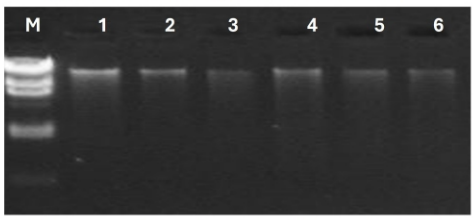
Cumulative population of micro and macro organisms surrounded by plants and living inside is phytobiome. Phytobiome offers an alternative method to induce broad spectrum resistance using microbial community including endophyte mediated resistance. In India studies on rice phytobiome is limited hence there is urgent need to explore the potential of phytobiome in enhancing the tolerance to biotic and abiotic stress. The project has been initiated to decipher and characterize the phytobiome structure of rice under biotic (Bacterial leaf blight and Blast disease) stress using culture based and culture-independent NGS approaches and their validation. Isolated a total of 55 bacterial isolates from the healthy and stressed rice plant tissues of different rice lines. Among these 42 isolates were gram-positive while 13 were Grams negative (Fig. 22). Screening of bacterial isolates for antimicrobial/antagonistic activities against *Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii* and *Xanthomonas* the 10, 15 and 7 isolates, respectively. Performed morphological and biochemical test for selection of isolates, and bacterial isolates were identified as group of Bacillus species, Enterobacter and bacterial genomic DNA of 30 isolates was isolated and its qualitative and quantitative analysis was performed for molecular characterization using 16S rDNA is in progress.



(a) Initiation of culture from different plant tissues of rice



(b) Gram's Staining of Bacterial isolates



(c) Agarose gel showing bacterial genomic DNA

Fig 22: Isolation and characterization of bacterial isolates

Identification and validation of host susceptibility factors in mungbean and tomato against begomovirus infection (CRSCNIBSMSIL202500300070)

(P.N. Sivalingam, Ashish Marathe)

This project initiated to identify the host susceptibility factors in mungbean and tomato to MYMIV and ToLCKV, respectively and their validation by utilizing transcriptomic analysis approach. On the basis of transcriptomic data analysis, 39 genes were found to be differentially expressed upon inoculation of MYMIV to mungbean. The mungbean local cv Maha Gujarat plant were agroinoculated with MYMIV were used as source plants for whitefly (vector) transmission to health mungbean plants using microcage transmission method (Sivalingam et al, 2022). The samples were collected from different time interval as per standard method. The validation of sort listed genes through qPCR is in progress.

Understanding the interaction between abiotic stress and tomato wilt complex for uncovering key physiological signatures and metabolites (CRSCNIBSMIL202401300067)

(Sandeep Adavi B, Vinay N. D, Niranjan Prasad H P)

This project has been initiated to evaluate the impact of abiotic stress on the severity of wilt disease by investigating the morpho-physio-biochemical alteration and to investigate metabolic shift under combined stress conditions, analyze associated pathways, and their validation. Initially, the Koch's postulates to prove the pathogenesity of *Ralstonia solanacearum* by suspension assay, a petiole inoculation assay, and a soil drenching assay was done (Fig. 23). In the suspension assay, plants were inoculated with a bacterial suspension adjusted to 10^8 CFU ml^{-1}. Typical disease symptoms, characterized by rapid wilting and collapse, appeared within three days of inoculation, indicating a highly aggressive infection response. The petiole inoculation assay was performed using a lower inoculum concentration of approximately 2×10^3 CFU ml^{-1}. Despite the reduced bacterial load, visible disease symptoms were observed from the fourth day post-inoculation, demonstrating the pathogen's ability to establish infection efficiently through direct vascular entry. In the soil drenching assay, a bacterial suspension of 10^8 CFU ml^{-1} was applied using the four-point soil inoculation method, wherein equidistant holes were made around the plant base to ensure uniform delivery of the inoculum into the rhizosphere. To confirm Koch's postulates, the pathogen was re-isolated from symptomatic plants obtained through all three inoculation methods. The re-isolated cultures exhibited morphological and cultural characteristics identical to the original isolate. Subsequent pathogenicity tests using the re-isolated bacterium reproduced the characteristic disease symptoms in healthy host plants, thereby fulfilling Koch's postulates and conclusively confirming Ralstonia as the causal agent of the disease.

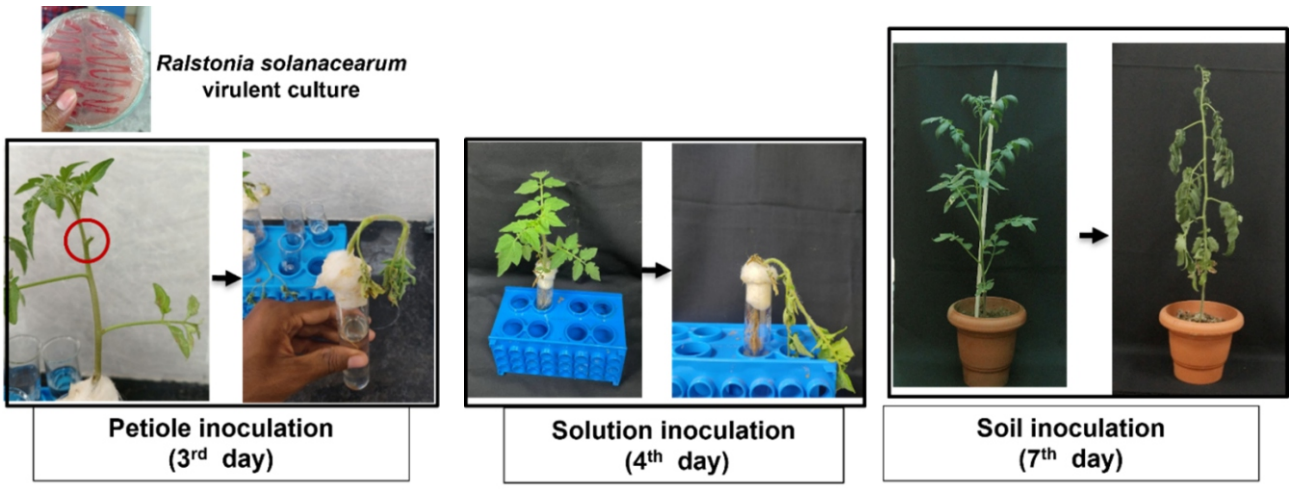


Fig 23: Pathogenesity test of *Ralstonia solanacearum* by suspension assay, a petiole inoculation assay, and a soil drenching assay

SCHOOL OF CROP HEALTH MANAGEMENT RESEARCH

Programme: Characterization and sustainable use of pathogen and pest genetic resources (ppgr) for biotic stress management

Developing antimicrobial biosurfactant producing-bacterial resources for control of phytopathogens causing diseases in chickpea (CRSCNIBSMSIL202200100050)

(Sushil K. Sharma, Lata Jain)

Deposit of bacterial resource for chickpea disease management

A pool of antagonistic bacteria has been recovered from various rhizosphere soil samples and they were identified by sequencing of 16S rDNA gene and by using NCBI Blast and Eztaxon Biocloud platform. The 16S rDNA gene sequences were submitted to NCBI where cultures were deposited to National Agriculturally Important Microbial Culture Collection (NAIMCC), ICAR-NBAIM, Mau (Table 14).

Table 14: Details of bacterial cultures and their accession numbers

S.No.	Name of Bacteria	Accession Number of NCBI	Accession Number of NAIMCC
1	*Bacillus cabrialesii* IS-10	PQ795767	NAIMCC-B-04214
2	*B. cabrialesii* BATS-13	PQ795772	NAIMCC-B-04212
3	*B. cereus* SB1	PV570395	NAIMCC-B-04215
4	*B. tequilensis* M(a)	PV571679	NAIMCC-B-04337
5	*B. tequilensis* SP-5	PV571693	NAIMCC-B-04339
6	*B. velezensis* SP 5	PV576005	NAIMCC-B-04340
7	*B. cereus* SP1	PV571832	NAIMCC-B-04216
8	*B. velezensis* M1	PV571901	NAIMCC-B-04220
9	*B. siamensis* RS6	PV571902	NAIMCC-B-04336
10	*B. altitudinis* MR(a)	PV576003	NAIMCC-B-04210
11	*B. cabrialesii* HS2	PV576004	NAIMCC-B-04335
12	*B. tequilensis* SK-1	PV576039	NAIMCC-B-04338
13	*B. tequilensis* SP3	PV576041	NAIMCC-B-04219
14	*B. safensis* MR3(b)	PV576051	NAIMCC-B-04217
15	*B. altitudinis* SB3	PV576055	NAIMCC-B-04211
16	*B. carbrialesii* HSb3	PV576065	NAIMCC-B-04213
17	*B. velezensis* F225T5	PV576080	NAIMCC-B-04341
18	*Paenibacillus polymyxa* R(a1)	PV576002	NAIMCC-B-04342

Effect of *B. cabrialesii* IS-10 with or without *T. camerunense* C-2 on chickpea

A field experiment was conducted at research farm of ICAR-NIBSM, Raipur to evaluate the effect of *Bacillus cabrialesii* IS-10 with or without *Trichoderma camerunense* C-2 on chickpea (RVG-202) for second year. The treatments were (1) Absolute control; (2) Talc based formulation of *Bacillus carbialesii*; (3) Ghanjeevamrit based *Trichoderma camerunense* C-2; (4) Talc based formulation of *Bacillus carbialesii* IS-10 + Ghanjeevamrit based *Trichoderma camerunense* C-2. The field experiment was conducted in 4 treatments with three replicates and no fertilizer was added in the field. Perusal of Table 15 indicated that both *Bacillus carbialesii* IS-10 and *Trichoderma camerunense* C-2 alone significantly enhanced agronomic traits over absolute control, however, combination of both bacterium and fungus enhanced maximally over absolute control and two bioagent alone. Similar trend was observed in case straw yield and grain yield (Table 16).

Table 15: Effect of *Bacillus carbialesii* IS-10 + Ghanjeevamrit based *Trichoderma camerunense* C-2 on agronomic traits of chickpea (2024-25)

S. No.	Treatment	Shoot length (cm) /plant	Root length (cm) /plant	No. of Branch /plant	No. of nodules /plant	Shoot fresh weight g /plant	Root fresh weight g /plant	Shoot dry weight g /plant	Root dry weight g /plant	Total chlorophyll (mg/g leaves)
1	Absolute Control	38.6	19.73	5.6	2.66	21.63	1.66	4.7	0.61	1.48
2	*B. carbialesii* IS-10	40.9	20.73	5.26	2.4	22.50	1.72	4.87	0.61	1.52
3	*Trichoderma* C2	40.16	21.43	4.26	3.2	22.54	1.75	4.81	0.65	1.65
4	IS-10 + C2	40.80	21.46	4.86	5.66	26.14	2.17	5.65	0.8	1.62

Table 16: Effect of *Bacillus carbialesii* IS-10 + Ghanjeevamrit based *Trichoderma camerunense* C-2 on yield attributes of chickpea (2024-25)

S. No.	Treatments	Total no. of plant/ plot	Total no. of died plant/plot	Total no. of pod/ plant	Seed Test weight (gm/ 1000 seed)	Straw yield (kg /ha)	Grain yield (kg/ ha)
1	Absolute Control	464	6.50	55.2	230	1008.6	1269.2
2	*B. carbialesii* IS-10	534	2.25	56.0	230	1032.3	1328.53
3	*Trichoderma* C2	489	2.30	59.33	236	1062.0	1367.06
4	IS-10 + C2	498	1.66	65.26	236	1109.3	1414.8

Pest dynamics and their management under conservation agriculture production system (CRSCNIBSMCIL202100600042)

(Sridhar J, Lata Jain, Anil Dixit, Vinod K Wasnik, TK Das)

Pest dynamics in maize- wheat cropping systems

First appearance of the pink stem borer occurred in the third week of January and its infestation of wheat increase in the month of March. It exhibited significant higher infestation in conventional tillage plots as compared to zero tillage plots consecutively.

Pest dynamics in maize-mustard cropping systems

Mustard aphid *Lipaphis erysimi* is one of the key pests of mustard crop in India. Its first appearance was recorded in the third week of November while infestation increased significantly till March. Throughout the season the incidence and infestation of *L. erysimi* is significantly higher in conventional tillage than in zero tillage mustard crop with residue and brown manuring.

Taxonomy and diversity of Indian Thysanoptera with special reference to Terebrantia

(Sridhar J, Lalit Kharbikar, PN Sivalingam)

New reports of seven thrips species in central India

Thrips are the most cryptic and stealthy insect pests due to their minute size, slender body, polymorphism and concealed habits. Thrips have greater economic importance in wide variety of crops including vegetables and pulses as they cause direct damage to crops as well as indirect damage by transmitting Orthotospoviruses. A thorough field survey was conducted in three distinct agro-climatic zones of Chhattisgarh during which thrips were monitored, collected, curated and identified. We report the occurrence of seven new thrips species, *Heliothrips ceylonicus* (Schmutz, 1913), *Frankliniella intonsa* (Trybom, 1895), *Ceratothripoides claratris* (Shumsher,1946), *Microcephalothrips abdominalis* (D. L. Crawford, 1910), *Megalurothrips typicus* (Bagnall, 1915), *Megalurothrips distalis* and *Craspedothrips minor* (Bagnall, 1921) on major vegetable and pulse crops for the first time in Chhattisgarh state of central India (Fig 24A and B)

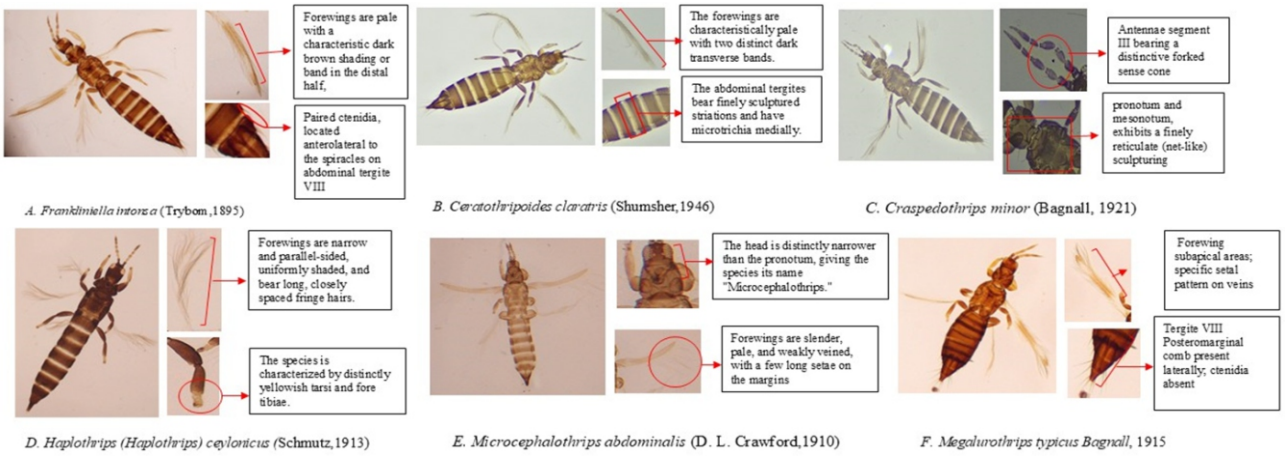


Fig 24A: Occurrence of new thrips species, *H. ceylonicus, F. intonsa, C. claratris, M. abdominalis, and M. typicus and C. minor* on vegetable and pulse crops in Chhattisgarh of central India

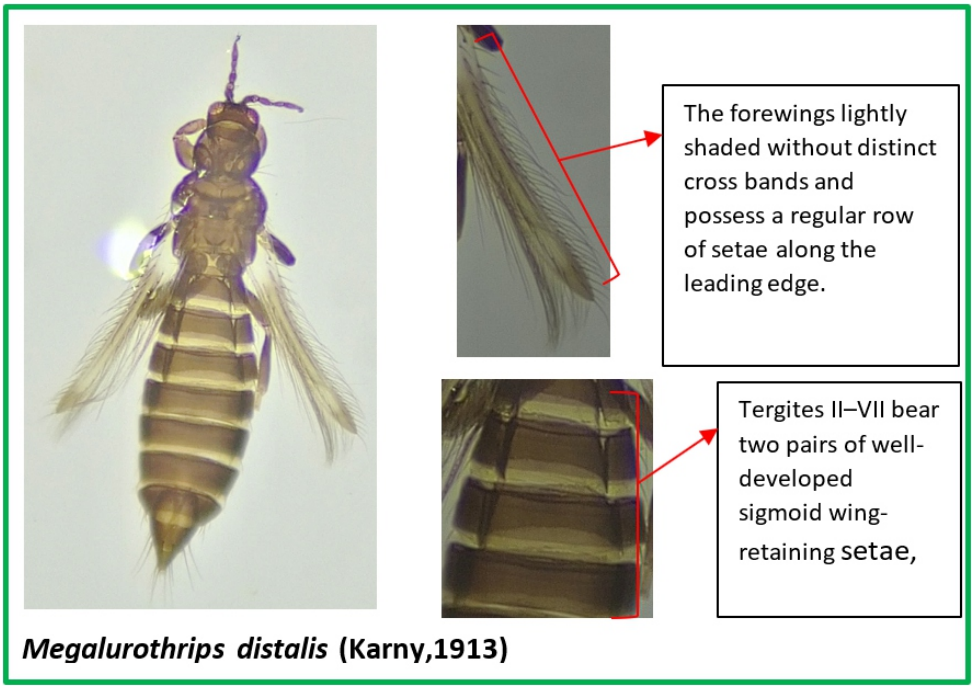


Fig 24B: *Megalurothrips distalis* (Karny, 1913) adult showing lightly shaded forewings without distinct cross bands, with a regular row of setae along the leading edge, and abdominal tergites II–VII bearing two pairs of well-developed sigmoid wing-retaining setae.

H. ceylonicus was the most widespread species in all three zones, infesting okra, brinjal, chilli, tomato, cucumber, blackgram, greengram, and cowpea with the highest population recorded on chilli and blackgram. *F. intonsa*, an invasive and polyphagous species, showed notable presence in okra and brinjal, especially in Balod and Raipur districts of Chhattisgarh plains. *C. claratris* was found in solanaceous and pulse crops suggesting its host range expansion. *M. abdominalis* and *M. typicus*, were found in moderate populations on cowpea and okra, while C. minor was newly recorded on cowpea. These findings highlight an expanding host range and distribution of thrips species in central India especially in Chhattisgarh, emphasizing the need for continuous monitoring, accurate identification, and integrated management strategies to mitigate the growing threat caused by thrips to vegetable and pulse crop productivity.

Development of potent bacteriophage repository to contain antimicrobial resistant food-borne-zoonotic infections (CRSCNIBSMCIL202400300057)

(Lata Jain, Vinay Kumar, Chandrahas Sannat, DSVCKV, Durg)

The alarming rise in antimicrobial resistance among the drug-resistant pathogens has been accredited to the ESKAPEE group (*Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumanii, Pseudomonas aeruginosa, Enterobacter* sp, and *Escherichia coli*). These AMR microbes may enter the environment through various ways via soil, water bodies and food chain infecting humans, animals, plants and environment and thus transferring the drug-

resistant genes among bacteria of the same or different species. Therefore, alternatives to antimicrobials are desperately needed and in such a devastating situation one of the most promising alternatives is the use of bacteriophage therapy. In this study, we attempted to isolate the MDR pathogens and bacteriophage against these zoonotic pathogens isolated from field samples of Chhattisgarh.

Isolation and identification of food borne zoonotic pathogens and their antibiotic sensitivity assay

A total of 66 bacterial isolates were isolated from animal source (39) and environmental source (27) samples collected from veterinary hospitals, dairy farms, poultry farms, dairy sewage and hospital sewage (Fig 25). Based on biochemical tests the isolated were identified as *Staphylococcus spp.* (7), *Escherichia coli* (22), *Enterobacter spp.* (10), *Klebseilla spp.* (5), *Pseudomonas spp.* (7), *Proteus spp.* (8), *Salmonella spp.* (3), *Citrobacter spp.* (3) and *Streptococcus spp.* (1). During antibiotic sensitivity using 16 antibiotics, out of 66 bacterial isolates tested, more than 40 microbial cultures showed resistance to 12 antibiotics namely Azithromycin, Ciprofloxacin, Nalidixic acid, Streptomycin, Moxifloxacin, Tetracycline, Ceftriaxone, Methicillin, Polymyxin-B, Penicillin-G, Ampicillin, and Rifampicin indicating these microbes are XDR to these 12 antibiotics belonging to different Classes (Fig. 26). Further, the resistance for four antibiotics namely Trimethoprim, Norfloxacin, Amikacin and Gentamicin was present in less than 32 microbial isolates. The multi-antibiotic resistance (MAR) index of 4 isolates was less than or equal to 0.25, while 14 isolates showed MAR index between 0.25 to 0.5, whereas 36 isolates had MAR index between 0.5 to 0.75. Further, 12 isolates showed MAR index more than 0.75 (Fig 27).

Isolation of Bacteriophage against AMR pathogens

On basis of antibiotic resistance pattern and MAR index (≥ 0.6), five MDR isolates each of *Staphylococcus, E. coli, Pseudomonas and Klebsiella* were selected for isolation of bacteriophages. Bacteriophage were isolated from the field samples against MDR pathogen and growth conditions of bacterial cultures in solid and liquid culture medium and procedure for the isolation of bacteriophage were standardized. About 61 samples were collected from Raipur district. Samples were processed for phage amplification and isolation using enrichment method by co-culturing with MDR isolates using liquid culture method for 5 days at 35-37° C and agar overlay method for 48 hours. The culture free filtrate of amplified sample was used for screening of antibacterial activity against MDR cultures on previously inoculated bacterial lawn plates by spot test and streak test on soft agar overlay. Spot test positive samples were processed for plaque assay for presence of phage. Phage plaques were picked and purified thrice for purification of phage. Purified phages were again check for activity by streaking on soft agar. Confirmed isolates of phages were stored. A total of 24 bacteriophages were isolated against *Staphylococcus spp.* (2), *E. coli* (12), *Pseudomonas spp.* (5) and *Klebsiella spp.* (5) as indicated by clear round plaques and clearance of bacterial growth around streaked lines (Fig 28).

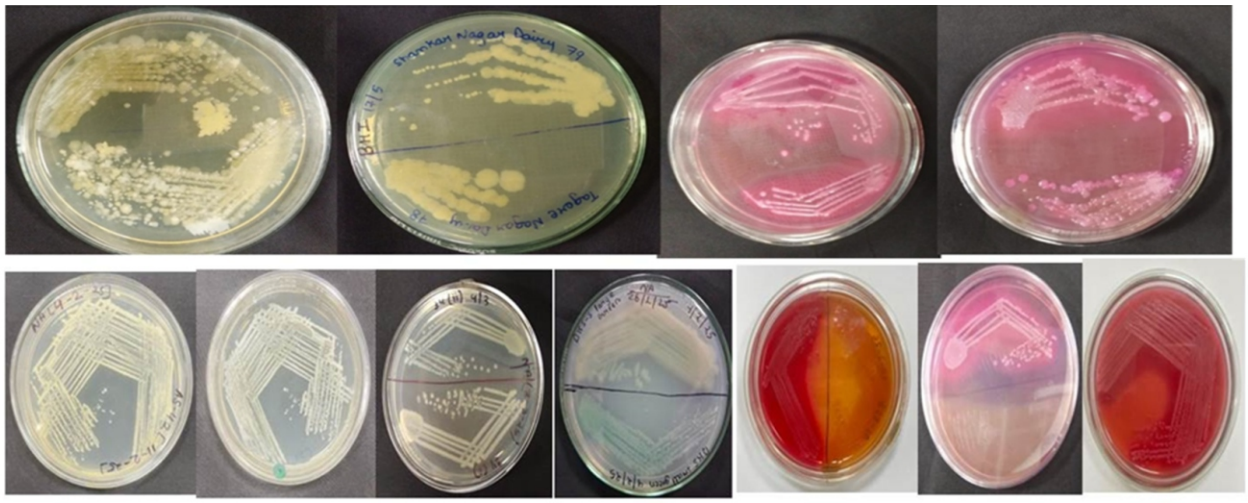


Fig 25: Primary Isolation and Purification of microbes from different samples on Nutrient agar and MacConkey agar

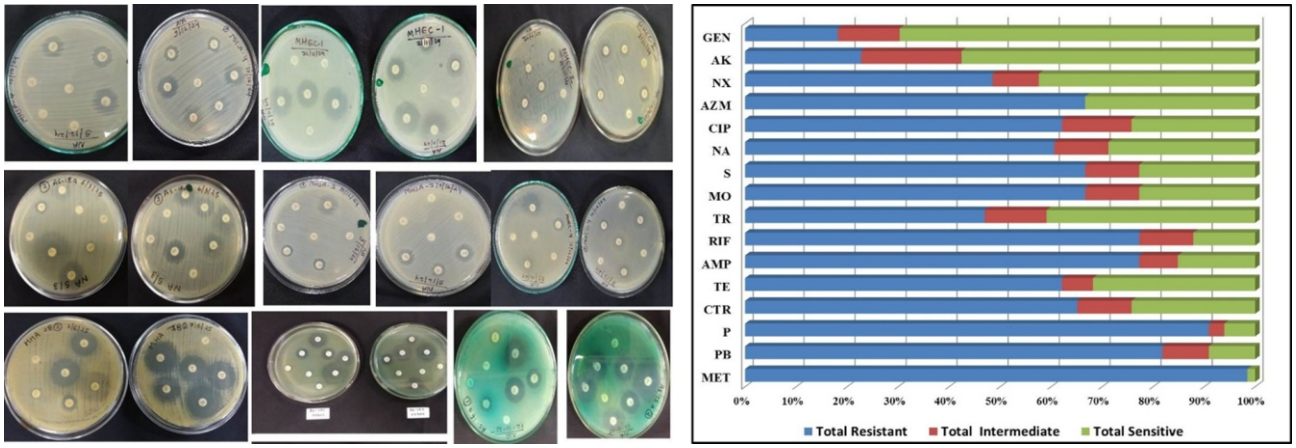


Fig 26: Photograph showing the antibiotic sensitivity test of microbial isolates and Graph showing overall resistance percentage of 66 microbial isolates to 16 antibiotics

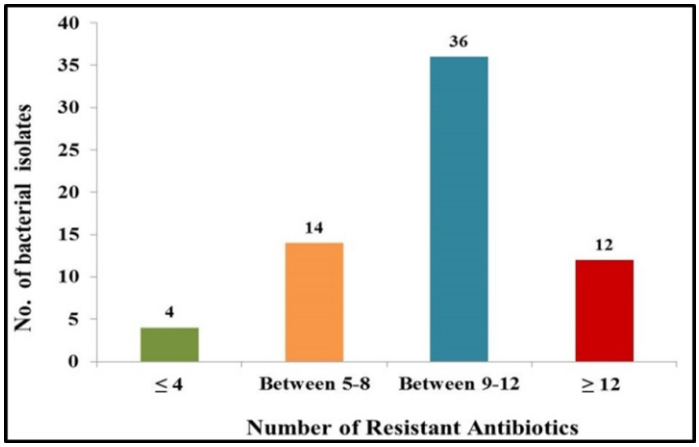


Fig 27: Graph showing the multi-antibiotic resistance pattern of microbial isolates

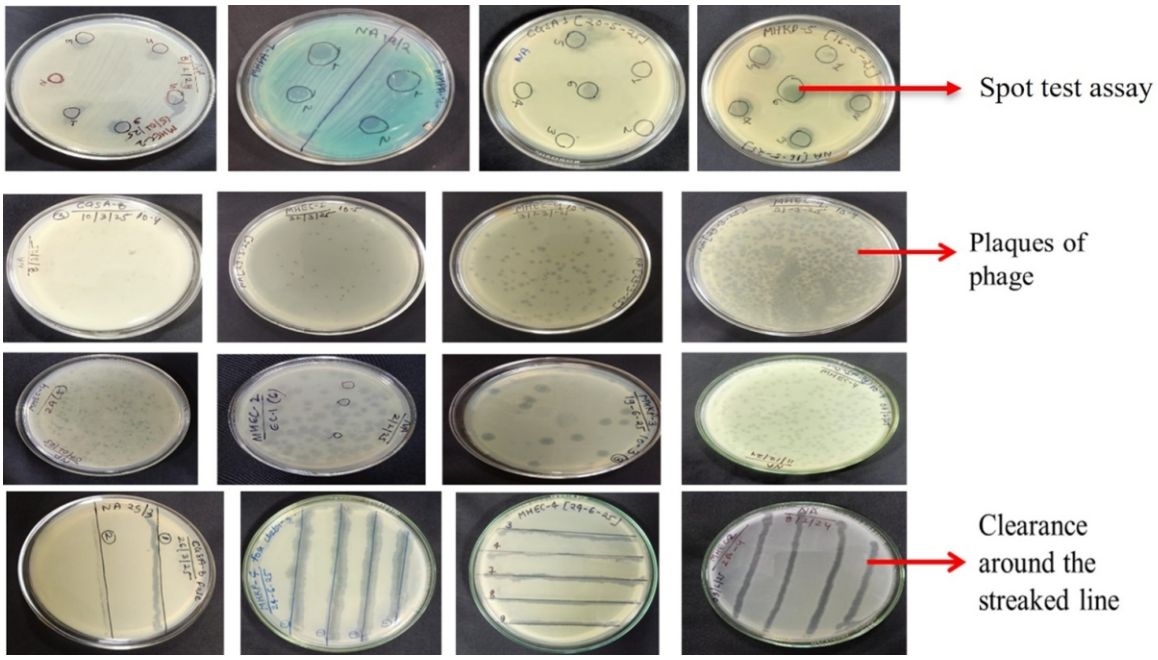


Fig 28: Spot test assay, Plaque assay and streaking on soft agar overlay for isolation and confirmation of bacteriophages against MDR pathogens

Emergence of antimicrobial resistance in livestock, their profiling and mitigation (CRSCNIBSMCIL202400400058)

(Soumya Dash, Mamta Choudhary, Rashmi HM, Priyanka Meena, Vinod Kumar Wasnik)

Faecal matter, slurry and compost samples (n=27) were collected from three dairy farms viz. Sarda dairy farm, CGKV, Durg dairy farm and Tondon dairy farm located in Chhattisgarh. Through the routine culture technique, a total of 265 bacterial isolates were obtained. Average number of isolates in each farm was depicted in Fig 29.

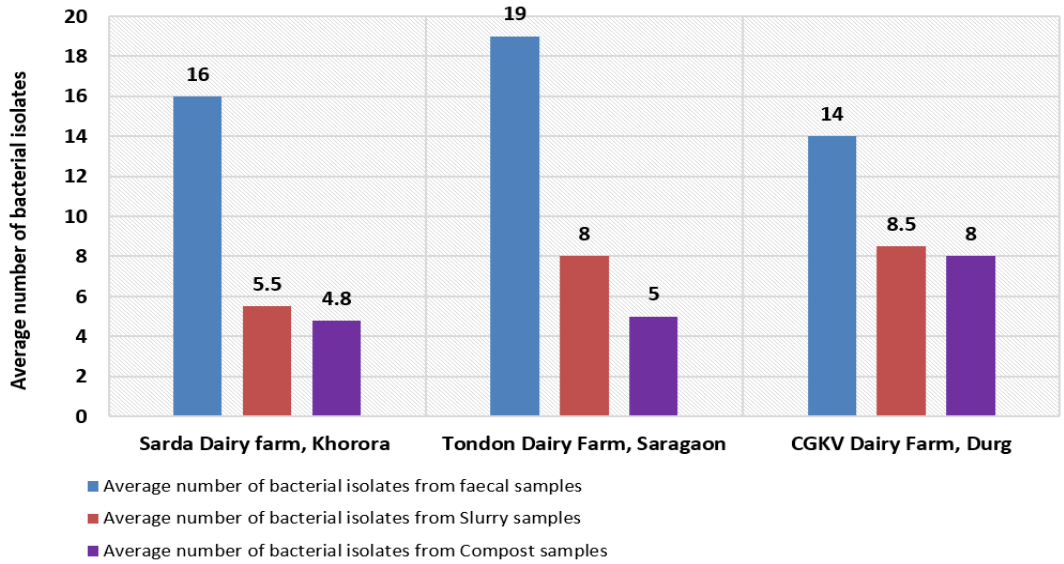


Fig 29: Average number of isolated pathogens from faecal matter, slurry and compost from three dairy farms

Gram staining and biochemical tests including catalase test, oxidase test and Simmon's citrate agar test were performed. Out of the 265 isolates, there are 199 Gram-positive bacteria (75%) and 66 Gram-negative bacteria (25%).

Isolated pathogens were subjected to the antimicrobial susceptibility testing across six major antibiotic classes viz. Penicillins (ampicillin; 25 mcg, amoxycillin; 10 mcg, amoxiclav; 10 mcg, penicillin-G; 2 units), Cephalosporins (cefixime; 10 mcg, cefotaxime; 10 mcg, ceftriaxone; 10 mcg), Aminoglycosides (streptomycin; 25 mcg, gentamicin; 50 mcg, amikacin; 10 mcg), Tetracyclines (tetracycline; 10 mcg, doxycycline hydrochloride; 10 mcg), Fluoroquinolones (ciprofloxacin; 10 mcg, enrofloxacin; 5 mcg) through disc diffusion assay (Fig 30). The cut-offs against each antibiotic were considered as described by CLSI 2020.

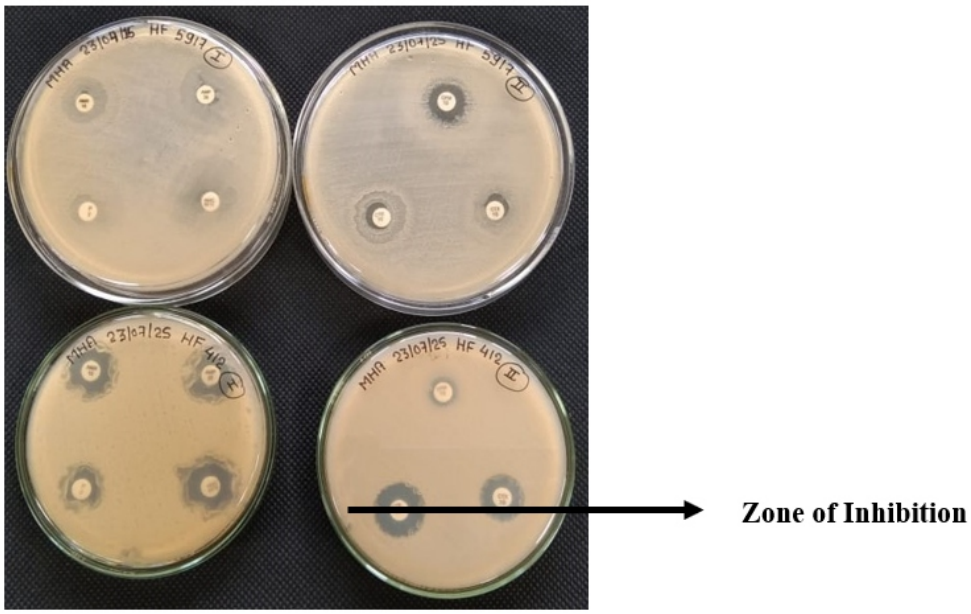


Fig 30: Antimicrobial susceptibility tests of pathogens against 14 antibiotics

Antibiotic resistance profile of 48 bacterial isolates from Sarda dairy farm demonstrated that Cefixime had the complete resistance rate (100%), followed by ceftriaxone (68.75%), cefotaxime (60.42%), penicillin G (41.67%), amoxycillin (35.42%), ampicillin (27.08%), amikacin (25%), amoxiclav (12.5%) and ciprofloxacin (6.25%). On the contrary, all the isolates were found susceptible to gentamicin of aminoglycoside group and doxycycline of Tetracycline group of antibiotics in this study. Antimicrobial resistance profile of 48 bacterial isolates from faecal samples of cattle is depicted in Fig 31.

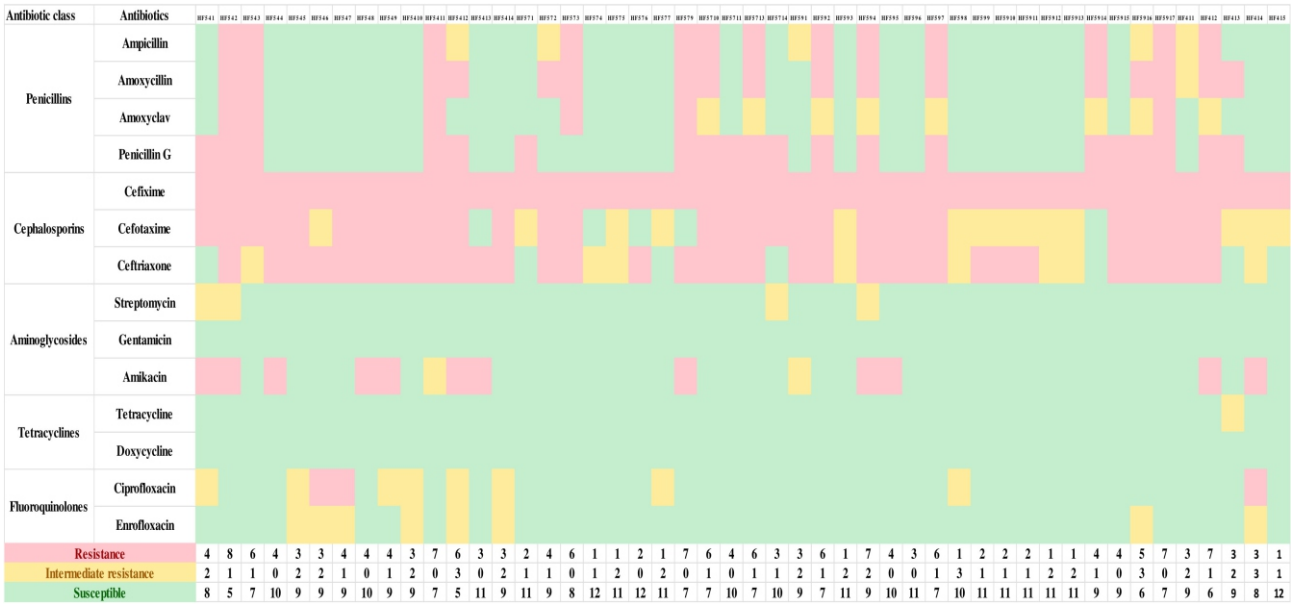


Fig 31: Antimicrobial resistance profile of 48 bacterial isolates from faecal samples of cattle.

Multiple antibiotic resistance (MAR) index was determined for each isolate by using the formula, MAR = a/b, where 'a' represents the number of antibiotics to which the test isolate showed resistance and 'b' represents the total number of antibiotics to which the test isolate was evaluated. Out of 48 isolates tested, 37 (77.1 %) isolates showed MAR index >0.2 and 6 isolates (12.5%) isolates exhibited MAR index ≥ 0.5. The average MAR index was estimated as 0.27 for 48 bacterial isolates from faecal matter of cattle (Fig 32).

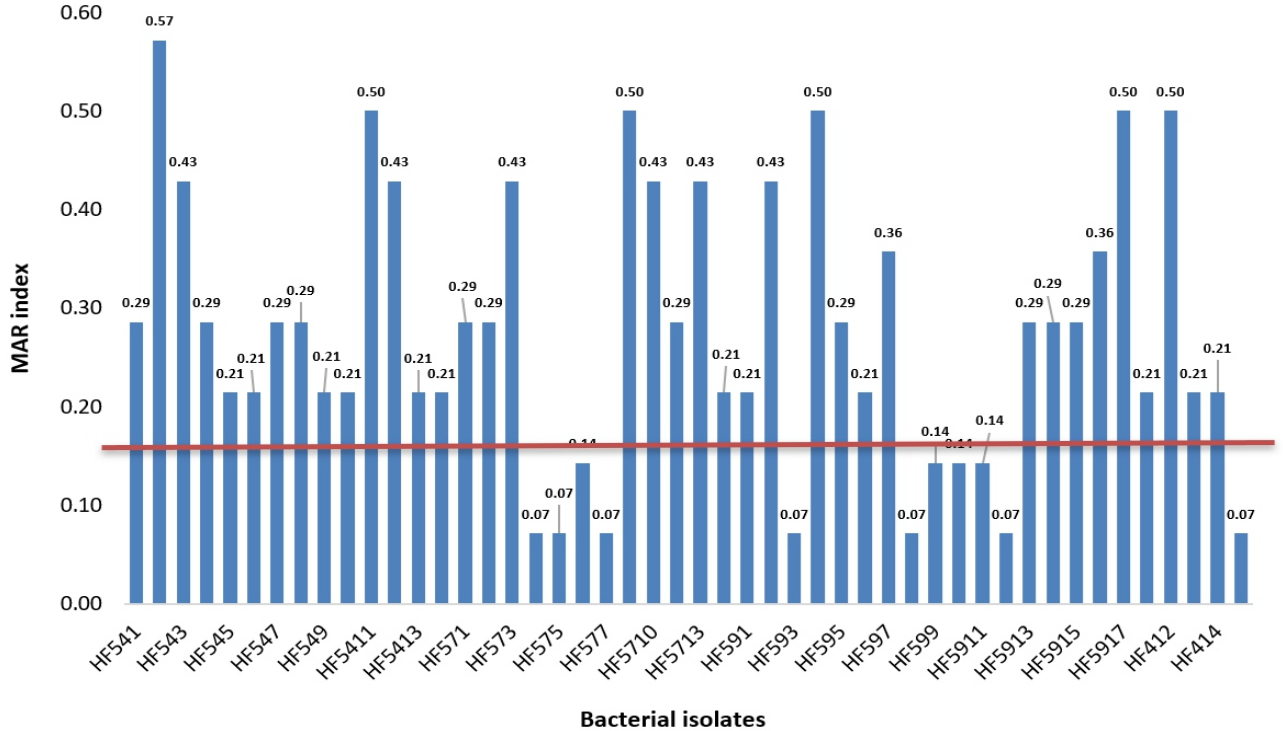


Fig 32: Multiple antibiotic resistances (MAR) index of bacteria isolated from faecal matter of cattle

SCHOOL OF CROP HEALTH POLICY SUPPORT RESEARCH

Pest Risk analysis of agriculturally important potential invasive pests and diseases in India (CRSCNIBSMSIL2021012000048)

(K.C. Sharma, Sanjay Kumar Jain, Shravani Sanyal)

Prepared a list of invasive insect pests and pathogens (diseases) that could potentially enter and establish in the Country and prioritized which of these have the highest priority for a Pest Risk Analysis (PRA). The information collected on the insect pests which are presently not present in our country and have the potential to enter the country through various routes. Pest Risk assessed for Sunn pest for India. The pest is presently present in Pakistan and the Indian climate is suitable for the pest establishment. The adult can migrate 150 to 250 km/day. Pest Risk Analysis was conducted for Sunn pest (*Eurygaster integriceps*). Comparable migration rates and outbreak behavior have been reported across West and Central Asia, especially in monoculture wheat systems.

The entry and establishment of pest is medium while spread is potential is high. Based on Historical Spread Pattern Analysis, Agro-Climatic Risk Modeling, State-Level Vulnerability Scoring and Scenario-Based Timeline Modeling methodology Wheat blast could come by 2027 in India. With moderate biosecurity and rising climatic vulnerability, 2027 is the most likely year of emergence with a 50% probability. Based on Historical Spread Pattern Analysis, Agro-Climatic Risk Modeling, State-Level Vulnerability Scoring, and Scenario-Based Timeline Modeling, wheat blast is predicted to reach India by 2027 with a 50% probability. Montes et al. (2022) demonstrated strong climatic congruence between wheat blast-affected regions and Indian wheat belts, particularly during anthesis. The states viz, West Bengal, Bihar, Haryana, Punjab, UP and MP are at high risk till 2035 while Rajasthan is in medium risk. Recent global PRA frameworks (FAO/IPPC) emphasize pathway-based risk profiling and climate suitability modeling. These approaches were adopted to ensure harmonization with international standards.

Socio-economic upliftment of tribal farmers through suitable agricultural enterprises integration in rice fallow pulse cropping system - A participatory approach for doubling the farmer's income (CRSCNIBSMCOL201600100019)

(P. Mooventhan, B. K. Choudhary, Sridhar J., Mallikarjuna J., V. K. Wasnik, Vinay N. D., Arkaprava Roy, G. L. Sharma and H. K. Singh.)

Under the crop-based module, 15 quintals of paddy seed (variety: Mahamaya) were distributed and plant protection measures were demonstrated over an area of 20.23 ha, benefiting 55 farm families (Fig 33, 34). In addition, rice fallow pulse (RVG-202) demonstrations were conducted on 8.09 ha, benefiting 28 families. Under the horticultural module, IGKV Kitchen Garden Vegetable Seed Kits comprising cowpea (Kashi Kanchan), brinjal (Kashi Taru), radish (Kashi Ardra) and ridge gourd (Arka Vikram) were demonstrated on 0.6 ha, benefiting 120 families (Fig 35). The livestock module included demonstrations on scientific poultry farming using the *Kadaknath* breed for women SHGs,

covering 18 families, with 124 *Kadaknath* eggs hatched at village hatchery units, along with demonstrations on goat and livestock management practices. Under the enterprise module, processing of paddy, wheat, turmeric, pulses and mustard was undertaken, benefiting 26 families, and demonstrations on paddy straw and oyster mushroom production were conducted for SHGs. The NRM module demonstrated azolla production and application of Arka Microbial Consortium in vegetable crops, benefiting 15 families. ICT interventions included the creation of a WhatsApp group, Facebook page and YouTube channel, reaching 943 families and disseminating more than 4,708 advisory messages. Additionally, 53 HRD programmes were organized, benefiting 939 farmers (male: 602 and female: 337).





Fig 33: Distribution of improved seed materials




Fig 34: Scientific Rice cultivation





Fig 35: Kitchen Garden



Fig 36: Mushroom Cultivation



Fig 37: Drone demonstration at ICAR-NIBSM, Raipur



Fig 38: Goat Farming



Fig 39: Kadaknath Poultry Farming





Fig 40: Innovative farmers meet with ICAR-NAARM monitoring team at FCC, Barghat



Fig 41: Farmers Meeting and Group Discussions

Agripreneurship for sustainable agricultural development: technological and institutional innovations and strategies (NASF Project Code – 9033)

(P. Mooventhan, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Gunjan Jha)

The National Agricultural Science Fund (NASF) project recorded noteworthy achievements during the year in advancing agricultural entrepreneurship, farmer-led innovations and sustainable livelihood systems in Chhattisgarh. A major milestone was the successful organization of an Innovative Farmers' Conference cum Workshop on 26 March 2025 at KVK Surgi, Rajnandgaon, which benefited more than 117 farmers and 12 innovative farmers were recognized and facilitated (Fig 40, 41). Key project activities included the systematic documentation of grassroots innovations through the documentation of an Innovative Farmers' Manual covering 25 innovations, including Integrated farming systems, Low-cost incubator, Mushroom cultivation and value addition, Organic farming, Natural farming and Enriched phosphate vermicompost (Fig 36. Capacity building and technology dissemination were strengthened through field visits, scientist–farmer interactions, conferences and workshops, enabling effective exchange of knowledge between scientists and

progressive farmers, which benefitted more than 238 farmers. Conservation of agrobiodiversity was promoted through the publication "Traditional Varieties of Paddy and Wheat", documenting 60 indigenous rice and 11 wheat landraces across different agro-ecological regions. In parallel, an Innovation Index and Gap Assessment was conducted to evaluate farmer innovations on parameters of usefulness, practicality, adoptability and originality while also capturing socio-economic characteristics of innovators such as age, education, landholding, income, type of farming and major crops grown. The assessment highlighted four innovative practices namely Integrated mushroom cultivation and processing, Enriched phosphate vermicompost, Low-cost incubators, and Scientific lac cultivation, with combined scores indicating overall performance, where Integrated mushroom cultivation and processing scored 30, Low-cost incubator and Enriched phosphate vermicompost scored 25 each and Scientific lac cultivation scored 20 out of 100 respondents. The findings revealed the strong potential of grassroots farmer innovations to promote sustainable agriculture while also identifying critical gaps related to skill enhancement, scientific validation and scaling-up. Distribution of agricultural inputs such as Mahamaya variety of paddy and agricultural sprayers to more than 77 farmers, with the formal recognition of innovative farmers, significantly enhanced the adoption of improved and sustainable agricultural practices(Fig 42,43).



Fig 41: Interactive farmer session



Fig 42: Recognizing farmer innovation





Fig 43: Group photo after successful completion of input distribution program

Efficacy of nanosilica in reducing arsenic accumulation and enhancing biotic stress resistance in rice under arsenic-affected areas of india

(Priyanka Meena, Arkaprava Roy, K. C. Sharma)

Conceptualization of the project, reviewing literature and selection of the survey areas.

All India Coordinated Research Project on Nematodes in Agriculture

(Mallikarjuna J)

Diversity and distribution mapping of economically important nematodes in the country

Surveys were carried out for identification, population estimation, biodiversity and nematode-pest free areas of economically important plant parasitic nematodes infecting various crops in Raigarh, Mahasamund and Bilapur districts of Chhattisgarh state during 2025. A composite sample comprising rhizospheric soil of 200 cc along with 5g root were collected randomly based on at least 5 cores from a field (one acre). Nematodes were extracted from soil and root samples by Cobb sieving and decanting method. The results were provided below:

1. Rice: Rice fields surveyed during nursery and tillering stages in Raigarh, Mahasamud and Bilaspur districts were found moderately infested with root-knot nematode, *Meloidogyne graminicola*. The root-knot nematode population was in the range of 55-154 per 200 cc of soil+5 g of root. The highest rice root-knot nematode population was found in the village Gudeli of Sarangarh tehsil, Raigarh district with 154 per 200 cc of soil+5 g of root.

2. Vegetables: The vegetable cultivation is on moderate to large scale was found in Raigarh and Bilaspur districts found heavily infested with *M. incognita*.

a. Tomato: During 2025, soil and root samples collected from tomato crop from above mentioned districts were found heavily infested with *M. incognita* with a population range of 84-134 per 200 cc of soil +5 g roots followed by *Helicotylenchus* spp with population range of 106-156 per 200 cc of soil +5 g roots. The highest infestation was found in Dumarpli village of Pithora tehsil of Mahasamund district.

b. Brinjal: During 2025, soil and root samples collected from brinjal crop found moderate infestation with *M. incognita* with a population range of 121-154 per 200 cc of soil +5 g roots in the samples of kasahibahara village of pithora tehsil of Mahasamund district.

c. Okra: Soil and root samples collected from okra crop were found heavily infested with *M. incognita* with a population range of 58-184 per 200 cc of soil +5 g roots. The highest infestation was found in Gidhali village of Basna tehsil of Mahasamund district.

3. Chickpea: The soil and root samples from chickpea fields in the above-mentioned districts were found moderate infestation of *M. incognita* with a population range of 44-76 per 200 cc of soil +5 g roots.

Screening, confirmation and evaluation of rice genotypes for resistance against rice root-knot nematode (*Meloidogyne graminicola*)

Among the 36 rice germplasm lines screened,

12 lines (Praphulla, Shatabdi, patakai, Aghoni bora, Keteki joha, Bahadur, Bahadur sub – 1, Surma Dhan, Numali) were showing resistant reaction, 3 lines (Bakul joha, Mahsuri, Gitesh) were showing moderately resistant reaction and remaining all were showing either susceptible or highly susceptible in reaction to *M. graminicola* (Table 17).

Table 17: Categorization of rice germplasm based on Egg mass index and reproduction index

S.No.	Category	Scale of Egg mass index and Reproduction index	Germplasm lines
1	Resistant	0-1.0	Praphulla, Shatabdi, patakai, Aghoni bora, Keteki joha, Bahadur, Bahadur sub – 1, Surma Dhan, Numali
2	Moderately Resistant	1.1-2.0	Bakul joha, Mahsuri, Gitesh
3	Susceptible	2.1-3.0	Shraboni, Dishank, Ranjit, Ranjit subn -1
4	Highly Susceptible	3.1 and above	Dhansiri, Piolee, Jala shree, Jal kumari, Kolong, Kapilee, Dikhow, Luit

Screening, confirmation, and evaluation of millet genotypes for resistance against *Meloidogyne graminicola*

Among the 13 millet germplasm lines screened, 2 lines (Kodo millet – JK 41, Browntop millet- HBr2) were showing resistant reaction, 4 lines (Little millet - CLMV1, Barnyard millet DHBM93-2, Barnyard millet-DHBM93-3, Little millet – DHLM 36-3) were showing moderately resistant reaction and remaining all were showing either susceptible or highly susceptible in reaction to *M. graminicola* (Table 18).

Table 18: Categorization of millet germplasm based on Egg mass index and reproduction index

S.No.	Category	Scale of Egg mass index and Reproduction index	Germplasm lines
1	Resistant	0-1.0	Kodo millet – JK 41, Browntop millet- HBr2
2	Moderately Resistant	1.1-2.0	Little millet - CLMV1, Barnyard millet DHBM93-2, Barnyard millet-DHBM93-3, Little millet – DHLM 36-3
3	Susceptible	2.1-3.0	Foxtail millet - SiA31567, Foxtail millet - SiA3088
4	Highly Susceptible	3.1 and above	Finger millet – CFMV -1, Proso millet – TNAU 202, Great millet – CSV 15, Great millet – CSV 17, Pearl millet – MPMH 21

EDUCATION

Post Graduate Education during 2025:

M.Sc. (Agriculture) students completed degree during 2025

S.No.	Name	Roll No.	Discipline	Joining Date
1	Vishal Kumar Singh	IARIRAI20232001	Agricultural Extension	16/11/2023
2	Santosh B. Kachi	IARIRAI20232004	Entomology	16/11/2023
3	Sourajit Day	IARIRAI20232006	Entomology	16/11/2023
4	Ch. Kirti Ashok Kumar	IARIRAI20232007	Entomology	16/11/2023

Joining of Ph.D Students during 2025

S.No.	Name	Roll No.	Discipline	Joining Date
1	Jothini Varsha	IARIRAI20241001	Plant Pathology	17/02/2025
2	Ankit Kumar Keshari	IARIRAI20241002	Molecular Biology and Biotechnology	17/02/2025
3	Penky Jenny	IARIRAI20243003	Molecular Biology and Biotechnology	17/02/2025
4	Hari Deekshayini	IARIRAI20243004	Plant Pathology	14/05/2025

Joining of M.Sc. Students during 2025

S.No.	Name	Roll No.	Discipline	Joining Date
1	Rajeshwari Nandi	IARIRAI20252001	Entomology	17/02/2025
2	Prajwal B	IARIRAI20252002	Entomology	17/02/2025
3	Girish	IARIRAI20252003	Entomology	17/02/2025

PG Students' Events:

The new Ph.D. batches of Molecular Biology and Biotechnology and Plant Pathology joined the National Institute of Biotic Stress Management (NIBSM) on 17th February 2025. In a spirit of celebration, the newly admitted Ph.D. scholars, along with recently enrolled M.Sc. students, came together to celebrate the Freshers' Party, "NIRVANA," which was enthusiastically organized on 28th June 2025 at the NIBSM Auditorium. The occasion was graced by the esteemed presence of the Director, P. K. Rai, and the Dean and Joint Director (Education), Pawan Kumar Agrawal, who were invited as the Chief Guests. The event was marked by vibrant cultural performances, warm interactions, and reflecting the dynamic academic spirit of the institute.

In continuation of its academic endeavours, NIBSM also welcomed a new batch of M.Sc. Entomology students on 17th February 2025, further strengthening its commitment to excellence in education and research.



Under Graduation Education during 2025

Ms Shreya Mishra, participated in the Essay Competition and Kavya Paath and Mr Shubham Kumar, participated in the Bhashan Competition (Undergraduate Level) organized by the Alumni Association of ICAR-Indian agricultural Research Institute on the occasion of National Seminar on "IARI Towards a World-Class Higher Education Institution" during 29-30 September, 2025. Ms Shreya Mishra secured 1st in Essay Writing, and 3rd position in Kavya Paath and Mr Shubham Kumar secured 3rd position in Bhashan Competition.



IARI ALUMNI ASSOCIATION
AND
ICAR-INDIAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE, NEW DELHI-110012
NATIONAL SEMINAR
29-30 SEPTEMBER, 2025

Certificate

Certified that **Ms Shreya, NIBSM, Raipur** participated in the Essay Competition (Undergraduate Level) organized by the Alumni Association of ICAR-Indian Agricultural Research Institute on the occasion of National Seminar on "IARI Towards a World-Class Higher Education Institution", 29-30 SEPTEMBER, 2025 and secured **Ist** position.

Dr. Anupama Singh
Dean
ICAR-IARI

Dr. R.S. Paroda
President
I A A

Dr. Ch. Srinivasa Rao
Director
ICAR-IARI

INSTITUTE ACTIVITIES

21-days Winter School (22 January to 11 February, 2025

A 21-days Winter School on "trends in integrated disease management using nanotechnology: Challenges and way Forward" was organized at ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur, from 22 January to 11 February 2026. The programme was organized by Dr. Pankaj Sharma as Course Director, with Dr. Kailash Sharma and Dr. Mallikarjuna J. serving as Co-Course Directors. The winter school provided an interdisciplinary platform for capacity building on the application of nanotechnology in plant disease management and sustainable agriculture.

The training programme covered emerging areas such as nanopesticides, nanomaterials for crop protection, nano-RNAi-based disease management, nanotechnology in seed health, nano-copper interventions against bacterial diseases, chitosan-based nano-delivery systems, plant–vector interactions, nano-pheromones for pest management, nanomaterial safety and regulatory frameworks, and climate-resilient agricultural applications of nanotechnology. Experts from premier research institutions across the country delivered lectures and practical sessions, highlighting recent advances, challenges, and future opportunities in nanotechnology-driven crop protection. The programme enhanced participants' understanding of innovative approaches for integrated disease management and promoted the adoption of sustainable and environmentally safe technologies in agriculture



Republic Day (January 26, 2025)

Republic Day was celebrated with great enthusiasm at the NIBSM campus on 26 January 2025. The program witnessed the participation of Joint Directors, scientists, administrative staff, students, and supporting staff of the institute. The celebration began with the hoisting of the National Flag by Dr. Anil Dixit, Joint Director followed by the National Anthem, reflecting the spirit of patriotism and unity among all present. The Joint Director addressed the gathering and highlighted the significance of the day and the values enshrined in the Constitution of India. Sweets were distributed to all participants as a mark of celebration. On this occasion, various activities



were organized to encourage participation and team spirit. A friendly cricket match between the students and staff members of NIBSM was also conducted, and the Director distributed prizes to the winners and participants. The event concluded with a group photograph, marking the occasion with collective pride and enthusiasm.

Institute Management Committee Meeting (May 7, 2025)

The 12th Institute Management Committee Meeting of ICAR-NIBSM was held on 07 May 2025 at the Conference Hall, Administrative Building, under the Chairmanship of the Director, ICAR-NIBSM.

The Committee:

- Reviewed and confirmed the Action Taken Report (ATR) on the recommendations of the 11th IMC meeting
- Expressed satisfaction over prompt and complete compliance of earlier decisions.
- Discussed fresh agenda items related to administration, infrastructure, and resource management.
- Considered proposals strictly as per approved EFC provisions and ICAR rules.

The meeting concluded with a vote of thanks, followed by a working lunch.

The IMC thus plays a vital role in strengthening institutional governance, administrative. efficiency, and compliance with ICAR and Government of India guidelines.

11th International Day of Yoga (June 21, 2025)

As per directive issued by council vide F. No. GAC -13-1/2025-CDN Dated 17th June, 2025, ICAR-NIBSM, Raipur has organized "11th International Day of Yoga-YOGA SANGAM" on 21st June, 2025 with the theme "Yoga for One Earth, One Health". About 105 participants (including Director, Joint Directors, Scientists, Admin Officers, Technicals, Young professionals and Students) from ICAR-NIBSM have attended the programme. The event began with a brief introduction on Yoga Day by Dr. Lata Jain, Senior Scientist. During this programme, Mr Kaushal Kishore Gupta, Yoga Instructor was invited to give a talk on the benefits of yoga to live a healthy life for One Earth, One Health. He also demonstrated various sitting and standing yogasanas which was practiced and performed by all the participants. Dr. P. K. Rai, Director, ICAR-NIBSM, Raipur has chaired the programme





and addressed the participants on benefits of regularly practicing yoga in the present stressful life. The entire programme was coordinated by Lata Jain and Mr. Pranshu Rathore, Administrative officer..

11th Institute Research Council Meeting (July 30-31, 2025)

The 11th Institute Research Council (IRC) meeting was organized at ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM) to review the ongoing research activities and discuss future research priorities of the institute. The meeting provided a platform for scientists to present the progress of their research projects, highlight important findings, and obtain valuable suggestions from the council members for further improvement. Emphasis was laid on strengthening need-based, location-specific, and outcome-oriented research addressing major issues related to biotic stress management in agriculture. During the meeting, detailed discussions were held on project objectives, experimental progress, emerging challenges, and future action plans. The council reviewed the scientific achievements of various divisions and advised researchers to focus on innovative, farmer-centric, and climate-resilient technologies for sustainable agriculture. The IRC also stressed the importance of interdisciplinary collaboration, quality publications, technology development, and effective transfer of research outcomes for the benefit of stakeholders. The meeting concluded with constructive recommendations for enhancing the quality and impact of research at ICAR-NIBSM.

Independence Day (August 15, 2025)

Independence Day was celebrated with great enthusiasm at the ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur on 15 August 2025. The programme began with the hoisting of the National Flag, followed by the singing of the National Anthem, marking the spirit of patriotism and national pride. The celebration was attended by Joint Directors, scientists, administrative staff, students, and supporting staff of the institute. On this occasion, participants gathered at the institute campus to commemorate the historic significance of the day and to reaffirm their commitment towards the nation and agricultural development. Following the flag hoisting ceremony, sweets were distributed to all staff members and participants, fostering a





sense of unity and celebration among the institute community. The event concluded with group interactions and a collective reaffirmation of dedication towards scientific excellence and national service.

Swachhata Hi Seva Programme (17th September - 2nd October, 2025)

As part of the nationwide "*Swachhata Hi Seva*" campaign, ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur organized a cleanliness drive on 1 October 2025 within the institute campus. The programme was conducted in accordance with the guidelines of ICAR to promote cleanliness, hygiene, and environmental responsibility. During the campaign, a black spot area located behind the OTC complex of the institute was identified and targeted for cleanliness and sanitation activities. Scientists, technical staff, administrative personnel, and students of the institute actively participated in the drive, undertaking cleaning and waste removal activities to restore the area and improve the overall campus environment. The programme emphasized the importance of collective responsibility in maintaining a clean and sustainable workplace, while reinforcing the message of the national Swachh Bharat Mission. The initiative contributed to raising awareness among staff and students about environmental hygiene and the need for regular cleanliness practices within institutional premises.



Special Campaign 5.0 during (2 nd October-31st October, 2025)

ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR–NIBSM), Raipur, actively participated in Special Campaign 5.0 organized from 2-31 October 2025 under the theme "Efficiency in Work, Excellence in Governance**."** The campaign aimed to promote cleanliness, proper waste management, and improved workplace efficiency in government institutions. During the campaign period, scientists, staff members, students, and supporting personnel of the institute enthusiastically participated in various activities focused on maintaining a clean and sustainable campus environment. Cleanliness drives were organized within the institute premises and surrounding areas, where participants engaged in removing litter, maintaining public spaces, and promoting awareness about sanitation and environmental responsibility. As part of the initiative, awareness activities on waste segregation were conducted, and separate bins for biodegradable and non-biodegradable waste were installed to encourage responsible waste disposal practices. The campaign also emphasized efficient office management, timely disposal of pending records, and systematic organization of official documents. The programme strengthened the spirit of collective responsibility among the institute community



and reinforced the importance of maintaining cleanliness and efficiency in public institutions. The Special Campaign 5.0 concluded with a renewed commitment by the institute members to continue promoting cleanliness, environmental awareness, and good governance practices within and beyond the campus.

Foundation Day (October 7, 2025)

The ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR–NIBSM), Baronda, Raipur, celebrated its 14th Foundation Day on 7 October 2025 with great enthusiasm and active participation of scientists, staff members, students, and distinguished guests. The event highlighted the institute's continued commitment towards research and innovation in the management of biotic stresses affecting Indian agriculture.

The programme commenced with the arrival and welcome of the Chief Guest, Dr. Mangala Rai, Former Secretary, Department of Agricultural Research and Education (DARE) and Director General, ICAR. He was warmly received by the Director of the Institute, Dr. P. K. Rai, along with senior officials and staff members. As part of the inaugural activities, Dr. Mangala Rai participated in a ceremonial tree plantation programme in the institute campus, symbolizing environmental sustainability and ecological responsibility.

A formal inaugural session was organized in the institute auditorium where dignitaries were welcomed with bouquets and mementos. The event began with the lighting of the ceremonial lamp followed by the welcome address by Dr. P. K. Rai, Director, ICAR–NIBSM. In his address, he highlighted the achievements, ongoing research initiatives, outreach activities, and future vision of the institute in addressing emerging challenges related to insect pests, diseases, climate change, and sustainable agriculture.

Dr. Mangala Rai delivered the Foundation Day lecture emphasizing the importance of scientific innovation, interdisciplinary collaboration, and technology-driven solutions for strengthening Indian agriculture. He appreciated the efforts of ICAR–NIBSM in developing advanced research strategies for biotic stress management and encouraged young scientists and students to contribute towards climate-resilient and sustainable farming systems.

During the programme, various institute publications and technical documents



were released by the dignitaries. Scientists, staff members, students, and supporting personnel were also felicitated for their outstanding contributions and achievements. Certificates, awards, and mementos were distributed in recognition of excellence in research, academics, administration, and institutional activities.

The celebration also included technical interactions and discussions on future research priorities in the areas of pest forecasting, disease surveillance, climate change adaptation, and integrated stress management. The audience actively participated in the sessions, making the programme informative and engaging. The Foundation Day celebration concluded with a vote of thanks expressing gratitude to the Chief Guest, dignitaries, organizing committee, participants, and all staff members for making the event successful. The occasion reflected the institute's dedication towards scientific excellence, institutional growth, and service to the farming community.

Janjatiya Gaurav Divas (1st November - 15th November 2025)

ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR–NIBSM), Raipur, celebrated Janjatiya Gaurav Divas from 1st to 15th November 2025 with the aim of honouring the rich cultural heritage, traditions, and invaluable contributions of tribal communities to agriculture and natural resource conservation. The programme was organized as part of the nationwide observance commemorating the birth anniversary of the tribal freedom fighter Birsa Munda.



During the celebration, tribal farmers, women participants, scientists, and staff members actively took part in interactive sessions, awareness programmes, and discussions focused on sustainable agriculture and livelihood improvement in tribal areas. Scientists of the institute shared information on improved agricultural practices, integrated farming systems, crop protection technologies, and climate-resilient farming approaches suitable for tribal regions. The programme also served as a platform for direct interaction between scientists and tribal farmers, enabling the exchange of knowledge, experiences, and practical solutions to field-level challenges. Emphasis was placed on strengthening livelihood opportunities, promoting women's participation in agriculture, and encouraging the adoption of sustainable farming practices. The celebration concluded with a group interaction and collective commitment to support tribal communities through scientific interventions, capacity building, and technology dissemination, thereby contributing to inclusive agricultural development and rural prosperity.



Vigilance Awareness week (27 October – 2 November, 2025)

Vigilance Awareness Week was observed at ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur from 27 October to 2 November 2025 with the theme "Culture of Integrity for Nation's Prosperity." The programme was organized to promote transparency, accountability, and ethical practices among employees. The week-long observance commenced on 27 October 2025 with the administration of the Integrity Pledge to all staff members of the institute. The pledge was administered by P. K. Rai, Director and Vice-Chancellor, ICAR-NIBSM, reaffirming the commitment of the institute towards maintaining integrity and vigilance in public service. As part of the programme, Shri Vampad Sharma, Director (Administration), ICAR, New Delhi, delivered a virtual lecture on the importance of culture of integrity and its role in national prosperity, highlighting the need for transparency and ethical conduct to prevent corruption in public institutions. In addition, an Awareness Gram Sabha was organized in Kurra village of Raipur district to extend the message of vigilance and integrity to the rural community. The programme was conducted in the presence of Shri Ravi Shankar Verma, Sarpanch of the village, along with villagers including women farmers. The initiative aimed to sensitize the rural community about transparency, accountability, and ethical practices in public life. The observance of Vigilance Awareness Week helped strengthen awareness among employees and stakeholders regarding the importance of integrity, transparency, and collective responsibility in ensuring good governance.

Kisan Diwas **(December 23, 2025)**

ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR–NIBSM), Raipur, celebrated National Farmers' Day (India) (Kisan Diwas) on 23 December 2025 with great enthusiasm to honour the invaluable contribution of farmers to the nation's food security and agricultural development. The programme was organized in the institute auditorium with the participation of scientists, farmers, students, and staff members.

The event began with an interaction session where scientists of the institute shared insights on innovative technologies and sustainable approaches for managing biotic stresses in crops. Emphasis was laid on climate-



resilient agriculture, integrated farming systems, and improved crop protection strategies aimed at enhancing farmers' income and productivity. Farmers also actively participated in the discussion and shared their field experiences, creating a platform for meaningful exchange of knowledge between researchers and farming communities. During the programme, experts highlighted the importance of farmer-centric research and the need to strengthen collaboration between scientists and farmers for addressing emerging agricultural challenges. The celebration also commemorated the birth anniversary of Chaudhary Charan Singh, whose contributions to agricultural reforms and farmers' welfare are widely recognized. The programme concluded with a renewed commitment by the institute to continue developing practical technologies and solutions that support farmers and promote sustainable agricultural development in the region.

***Swachhta Pakhwada* (16-31 December 2025)**

The institute actively observed *Swachhta Pakhwada* from 16th to 31st December 2025 with great enthusiasm and commitment. The programme commenced with the administration of the *Swachhta* Pledge to all staff members, followed by awareness campaigns promoting cleanliness and hygiene. Various seminars, workshops, and training programmes were organized focusing on waste management, waste-to-wealth concepts, and safe disposal practices. A comprehensive cleanliness drive was undertaken across offices, corridors, campus premises, and residential areas, along with systematic weeding out of old records and disposal of scrap materials.



Digitalization initiatives were also promoted to reduce paper usage and improve efficiency. Plantation drives and campaigns against single-use plastics were conducted to encourage environmental sustainability. Community outreach activities, including Shramdaan, cleanliness drives in nearby villages, and engagement with schools and local institutions, were successfully carried out. Special programmes such as *Kisan Diwas* celebrations, competitions, signature campaigns, and *Swachhta* rallies ensured active participation of farmers, students, and staff. The *Pakhwada* concluded with widespread awareness generation, media engagement, and reinforcement of the institute's commitment towards maintaining a clean and sustainable environment.

National Conference (December 11-12 , 2025)

The ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR–NIBSM), Raipur, in collaboration with the Biotic Stress Management Society (BSMS), Raipur and the Indian Phytopathological Society (IPS), New Delhi, successfully organized a two-day National Conference on “Novel Strategies for

Biotic Stress Management in Crop Plants" during 11–12 December 2025 at the institute campus.

The conference brought together eminent scientists, academicians, researchers, students, industry representatives, and policy experts from across the country to deliberate on recent advances and emerging strategies for the management of insect pests, diseases, weeds, and other biotic stresses affecting agricultural crops. The programme served as an important platform for scientific interaction, exchange of innovative ideas, and strengthening collaborative research efforts in the field of plant protection and sustainable agriculture.

The inaugural session was graced by distinguished dignitaries from ICAR institutes, agricultural universities, and scientific societies. Dr. P. K. Rai, Director, ICAR–NIBSM, welcomed the guests and participants and highlighted the institute's contributions towards integrated biotic stress management, climate-resilient agriculture, and sustainable crop protection technologies. He emphasized the need for multidisciplinary approaches involving advanced diagnostics, forecasting tools, biotechnology, artificial intelligence, and ecological interventions for addressing emerging agricultural challenges.

During the inaugural programme, dignitaries released conference publications, technical bulletins, and proceedings related to recent developments in biotic stress management. The speakers emphasized the importance of innovative research, translational science, and farmer-centric technologies for ensuring food security under changing climatic conditions.

The conference featured keynote lectures, invited talks, oral presentations, and





poster sessions covering a wide range of themes including integrated pest and disease management, biological control, host plant resistance, microbial technologies, molecular diagnostics, climate change and pest dynamics, precision agriculture, digital surveillance systems, and emerging innovations in crop protection.

Scientists and researchers from various institutes presented their latest findings and interacted extensively with delegates and students. Young researchers and students actively participated in technical sessions, showcasing their research contributions through oral and poster presentations. The conference also provided opportunities for networking and scientific collaboration among participants from different disciplines.

A large number of delegates from ICAR institutes, State Agricultural Universities, research organizations, private industries, and academic institutions attended the conference. The active participation and scientific discussions reflected the growing importance of integrated and sustainable approaches for managing biotic stresses in agriculture.

The valedictory session concluded with remarks highlighting the major recommendations and future research priorities emerging from the conference deliberations. The organizing committee expressed gratitude to all dignitaries, participants, sponsors, collaborators, students, and staff members for their valuable contributions towards the successful conduct of the conference.

The National Conference reaffirmed ICAR–NIBSM's commitment towards promoting scientific excellence, innovation, and collaborative research for sustainable management of biotic stresses in Indian agriculture.

10th Research Advisory Committee (December 21-22, 2025)

The 10th Research Advisory Committee (RAC) meeting of ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR–NIBSM), Raipur, was held on 21 December 2025 to review the research progress and provide strategic guidance for future activities of the institute. The meeting was attended by the RAC Chairperson, Dr. H. S. Gupta, distinguished committee members, the Director of the institute, scientists, and other officials. During the meeting, scientists of the institute presented the progress of ongoing research projects related to the management of biotic stresses in



crops, sustainable agriculture, and climate-resilient farming systems. The committee members carefully reviewed the scientific outputs, discussed key achievements, and provided constructive suggestions to strengthen the research programmes and improve their relevance to farmers and stakeholders. The RAC members emphasized the importance of interdisciplinary research, technology dissemination, and collaboration with national and regional institutions to address emerging challenges in crop protection and agricultural sustainability. The meeting served as an important platform for evaluating institutional performance and shaping future research priorities in line with the objectives of the Indian Council of Agricultural Research. The programme concluded with a vote of thanks, expressing gratitude to the RAC Chairperson and members for their valuable guidance and recommendations for advancing the research mandate of the institute.

Vande mataram 150 years

ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (ICAR–NIBSM) celebrated the 150th anniversary of the national song *Vande Mataram* with great enthusiasm and patriotic





spirit at its campus. The programme highlighted the historical and cultural significance of *Vande Mataram*, originally composed by Bankim Chandra Chattopadhyay in the novel *Anandamath*, which became a powerful symbol of India's freedom movement. On this occasion, scientists, staff members, students, and officials of the institute assembled to commemorate the legacy of the national song and its role in inspiring patriotism and unity among Indians. The programme included a collective rendition of *Vande Mataram*, along with brief remarks highlighting its historical importance and enduring relevance in strengthening national pride. The celebration served as a reminder of the values of patriotism, unity, and dedication to the nation, encouraging the institute community to uphold these ideals while contributing to agricultural research and national development. The event concluded with a sense of collective pride and respect for India's rich cultural heritage.

OUTREACH ACTIVITIES

SCSP Activities

One day Capacity building programme cum distribution of input/items organized at ICAR-NIBSM, Raipur under Schedule Caste-Sub Plan: One day Capacity building programme under Schedule Caste-Sub cum distribution of input/items organized under Schedule Caste Sub-Plan (SCSP) Component for 150 farmers of Village- Pacheda on 7.11.2025 at ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur. The training was organized and inaugurated in the chairmanship Dr P.K. Rai, Director, ICAR- NIBSM, Raipur. Dr P.K. Rai, Director also addressed the trainees on the importance of SCSP component for the livelihood of SC farmers. On this occasion Dr Pankaj Sharma, Joint Director, SCHBR and Coordinator delivered lecture on Role of Integrated biocontrol agent in integrated diseases management, Dr S.K. Jain, Principal Scientist on Major diseases of rice and their management, Dr K.C. Sharma, Principal Scientist on Stored grain pests and their management and Dr Mallikarjuna J. Senior Scientist on Rodents' management in storage and field. After the training programme storage bin (100 nos) were distributed to 100 farmers. Dr K.C. Sharma, Principal Scientist and Dr Priyanka Meena, Scientist coordinated the training programme.













Storage bin and mustard seed distributed to SCSP beneficiaries under SCSP Scheme: The inputs/items *viz*, mustard seed (Var. DRMR 135-50- 40 kg) and storage bin (100 nos) were distributed to SCSP beneficiaries under Schedule Caste Sub-Plan (SCSP) Component for 100 farmers (Male and female) of Village-Pacheda at ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur on 20.11.2025. Dr Pankaj Sharma, Joint Director and Coordinator SCSP, TSP and NEH Component, Sh Malay Bisht, Senior Administrative Officer, Sh Zakir Khilji, Comptroller and Dr K.C. Sharma, Principal Scientist and Nodal Officer, SCSP were present during distribution of input/items.





Agricultural tool kit distributed to SCSP beneficiaries under SCSP Scheme: The agricultural tool kit was distributed to SCSP beneficiaries under Schedule Caste Sub-Plan (SCSP) Component for 100 farmers (Male and female) of Village-Pacheda at ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur on 21.11.2025. Dr Anil Dixit, Joint Director, Dr Pankaj Sharma, Joint Director and Coordinator SCSP, TSP and NEH Component, Dr Vinay Kumar, Senior Scientist, Dr Priyanka Meena, Scientist and Nodal Officer, TSP, Malay Bisht, Senior Administrative Officer, Sh Zakir Khilji, Comptroller and Dr K.C. Sharma, Principal Scientist and Nodal Officer, SCSP were present during distribution of tool kit.











TSP Activities

Under the Tribal Sub-Plan (TSP) programme, ICAR–NIBSM, Raipur implemented several activities to enhance the livelihoods and agricultural productivity of tribal communities. During Janjatiya Gaurav Diwas Pakhwada 2025, tribal farmers, women, and youth participated in awareness, training, and capacity-building programmes. The institute distributed mustard seed (Variety DRMR 135-50) to tribal farmers from from the villages Mohadi, Kevtara, Bharwadih, Pachari, and Guma villages. A one-day capacity-building programme was also organized, covering crop protection, soil health, and integrated disease management. Agricultural inputs such as storage bins and sprayers were distributed to beneficiary farmers to strengthen sustainable agricultural practices.



NEH Activities

Under the Hill (NEH) Component, ICAR-NIBSM implemented a programme through 13 KVKs under ICAR-ATARI, Zone VI, Guwahati, for promotion of bio-inputs, biocontrol technologies, and sustainable agricultural practices in Assam, Arunachal Pradesh, and Sikkim. A total of 34 training programmes, 3 On-Farm Trials (OFTs), 7 Front Line Demonstrations (FLDs), and 21 awareness activities were conducted. Bio-fertilizers, mushroom spawn, FYM/vermicompost, and plant protection materials were distributed among farmers. Demonstrations on Trichoderma, Jeevamrit, Panchagavya, Neemastra, and Brahmastra were organized extensively. The programme resulted in increased adoption of biocontrol agents, reduced chemical pesticide use, and brought about 25 ha area under bio-control-based crop management. A new biocontrol laboratory was also established at KVK South Sikkim, strengthening the dissemination of biological crop protection technologies in the North Eastern Region





ESTATE FACILITY

Open Top Chamber

The Open Top Chamber (OTC) facility was established to study the impact of ongoing climate change on crop production and its interaction with different biotic stresses in agriculture. The program aims to evaluate the effects of climate change parameters such as elevated CO_2 concentration and increased temperature on plant growth, biological processes, and yield parameters. OTCs are designed to assess plant responses under controlled environments with higher CO_2 levels, temperature, and other gases, while precisely regulating CO_2 concentration, temperature, and humidity inside the chambers. This system provides an innovative and cost-effective approach to investigate the influence of elevated CO_2, temperature, and humidity on plant growth dynamics, yield response, and associated biotic stresses. In this setup, CO_2 gas is supplied to the chambers through gas cylinders and maintained at predetermined levels using manifold gas regulators, pressure pipelines, solenoid valves, samplers, pumps, a CO_2 analyzer, and a PC-linked Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) system. The data generated from OTC studies provide realistic insights for assessing the impact of rising atmospheric CO_2 and temperature on plants and related biotic stresses, which are useful for developing predictive models for future climatic conditions.



Solar Panel

ICAR–NIBSM, Raipur is committed to promoting sustainability through the adoption of renewable energy, particularly solar power. The institute has installed a total of eight solar power units across the campus with capacities ranging from 20 kVA to 300 kVA. These installations include two ground-mounted units of 300 kVA and 100 kVA, along with several smaller rooftop units of 20 kVA, 25 kVA, and 30 kVA installed on the school building, administrative building, library building, and auditorium. Together, these systems provide a combined installed capacity of 535 kVA. The solar power systems generate approximately 1,500 kWh of electricity per day, which significantly reduces the institute's dependence on conventional energy sources. These installations play an important role in meeting the campus energy requirements while also minimizing the carbon footprint. In addition, surplus electricity generated from the solar units is exported to the state electricity department. By harnessing solar energy, the



institute not only decreases its reliance on conventional power but also demonstrates its commitment to environmentally responsible practices. The integration of solar power at NIBSM serves both as an efficient energy solution and as a model for promoting awareness and learning about sustainable energy practices.

Dispensary facility

The dispensary was established on 18 February 2023 to provide first aid and basic healthcare services to scientists, administrative staff, students, and laborers of the institute. It also facilitates the monitoring of essential health parameters. One physician and one nurse are appointed to provide primary medical care and basic treatment to individuals in need. The dispensary remains open on all working days, except Sundays, from 9:00 AM to 5:30 PM.



Climate resilient Agro-forestry based Integrated Farming System: Training and Demonstration site for beneficiary farmers under the scheme SCSP and TSP plan

An agroforestry-based Integrated Farming System (IFS) has been developed at the C Block of the institute campus under the SCSP and TSP schemes to serve as a model demonstration unit for farmers. As part of this system, *Gmelina*



arborea (white teak/Khamar tree) has been planted along with various horticultural fruit crops such as drumstick, lemon, guava, jamun, dragon fruit, and papaya. In addition, flowering plants including mongra, marigold, gandhraj, and madhukamini have also been established to enhance farm diversity. During the 2024–25 kharif and rabi seasons, several vegetable crops such as brinjal, bottle gourd, Indian bean, cucumber, ridge gourd, okra, bitter gourd, radish, cabbage, red amaranth, coriander, cauliflower, fenugreek, spinach, and knol khol were cultivated. Field crops including mustard, chickpea, and pea were also grown as part of the integrated farming system.

Tissue culture laboratory

A Tissue Culture Laboratory was established in the School of Crop Resistance System Management by Vinay Kumar, Senior Scientist (Agricultural Biotechnology).



Selfie point

A selfie point was established within NIBSM campus to take photos of important events of the NIBSM.



Photowall

The ICAR-NIBSM Photo Wall is a popular campus attraction serving as a focal point for visitors, scientists and students. The wall features photographs of significant academy and training events and visits from prominent dignitaries.



Residential Quarters

ICAR-NIBSM has residential accommodation facilities within the campus for its employees. The institute possesses a total of 24 residential quarters, comprising 12 Type-VI quarters and 12 Type-III quarters, to provide accommodation for scientific, technical, and administrative staff working at the institute.

The residential campus is equipped with basic amenities and provides a convenient living environment for employees.





Shopping Complex

The Institute has shopping complex comprising nine rooms within the institute campus to provide service facilities for employees, residents, students, and visitors.



WORKSHOPS/SYMPOSIUM/SEMINAR/CONFERENCE/ TRAINING/OTHER FORA

Workshops/Symposium/Seminar/Conference/Training/other Fora organized

S. No.	Symposia/seminar/training organized	Period	Organized by	Scientist associate (Dr.)
1.	Brainstorming Workshop on Biotic and Abiotic Stress Management and Policy Issues in Indian Agriculture	21-22.07.25	ICAR-NIBSM	A. Amarender Reddy
2.	Swachhta Hi Seva Campaign (SHS)	17. 9.25 – 2.10.2025	ICAR-NIBSM	Sushil K. Sharma
3.	Special Campaign 5.0	2-31.10.25	ICAR-NIBSM	Sushil K. Sharma
4.	Janjatiya Gaurav Diwas	1 -15.11.25	ICAR-NIBSM	Sushil K. Sharma
5.	One-Day Training Programme on Bio-resource Centres (BRCs) under the Janjatiya Gaurav Varsh Pakhwada programme	14.11.25	ICAR-NIBSM	A. Amarender Reddy, Anil Dixit, Sushil K. Sharma, K. C. Sharma, Priyanka Meena, P. Mooventhan, Mallikarjuna, J. and J. Sridhar
6.	National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants	11–12.12.25	ICAR-NIBSM	K K Mondal
7.	Swachhata Pakhwada	16-31.12.25	ICAR-NIBSM	Pankaj Sharma Niranjan Prasad H.P.

Workshops/Symposium/Seminar/Conference/Training/other Fora attended

S. No.	Symposia/seminar/training attended	Period	Organized by	Scientist associate
1.	97th ICAR Foundation Day	16.7.25	National Academy of Agricultural Sciences, NAAS, New Delhi	Pankaj Sharma
2.	Workshop on Creation of Agricultural Advisories using Kisan Sarathi Kosh. Kisan Sarathi 2.0	23.9.25	IARI, PUSA New Delhi	
3.	Workshop on XMLisation of Standards and Online Standards Development	24.9.25	NITS, Bureau of Indian Standard, Noida, UP	
4.	Expert during 32 Annual group meeting of Rapeseed-Mustard workers	6-8.8.25	RVSKVV, Gwalior	
5.	International conference on Global research for sustainable agriculture and allied sciences (GRISAAS-2025)	5-7.10.25	MPUAT, Udaipur ICAR-NAARM, Hyderabad	
6.	Training of Master Trainers on vigilance perspectives	17-19.11.25	ICAR-NAARM, Hyderabad	

7.	Second Advisory Committee Meeting (NASF)	6-7.1.25	ICAR-NAARM, Hyderabad	P. Mooventhan
8.	Methodological Workshop (NASF)	8.1.25	ICAR-NAARM, Hyderabad	
9.	International Seminar on Technology and Innovations for Gender Inclusivity in Agriculture	19-20.3.25	National Institute of Agricultural Extension Management (MANAGE) at Hyderabad	
10.	Farmer FIRST Zonal Review Meeting	11.7.25	ICAR-ATARI, Jabalpur, MP	
11.	2nd International Extension Education Congress (IEEC-25) on Rethinking Social Ecology in a Digital Landscape	24-26.11.25	Society of Extension Education at Siksha 'O' Anusandhan, Bhubaneswar, Odisha	
12.	International Conference on Global Research Initiatives for Agriculture, Science and Technology	20-22.1.25	IGKV Raipur and NADCL, J&K	Mallikarjuna J
13.	XVIII Annual Review Meeting of All India Coordinated Research Project on Nematodes in Agriculture	19-20.11.25	SKUAST, Jammu	
14.	IP Awareness Week	16-23.1.25	ICAR, IARI, and IIMR	Sandeep Adavi B
15.	Genome Editing Training - International Training	3-7.2.25	Division of Plant Physiology, IARI New Delhi in collaboration with Innovative Genomics Institute, University of California, Berkeley, California, US	
16.	International Conference on Navigating Unique Trends in Agricultural Research, Innovation, Engineering, Nutrition and Technology “NUTRIENT-25”	20-21.2.25	BGGI, Sangrur Punjab; Agri Meet Foundation, Bharat	Anil Dixit
17.	21-Days Winter School on Trends in Integrated Disease Management using Nano-technology: Challenges and way forward	22.1.25-11.2.25	ICAR	
18.	Global Agriculture Conference on Harnessing Collaborative Agricultural Research and Visionary Expertise for Sustainability and Transformation (HARVEST-25)	20-21.6.25	Agri Meet Foundation, Bharat, UGC-MMTTC JNVU Jodhpur, Southern Federal University, Russia	

19.	21 Days International Faculty Development Program Cum-Training "Academic Network For Nurturing Agricultural Development Through Advanced Training and Awareness" ANNADATA-25	16.8.25-5.9.25	Agri Meet Foundation, Bharat, UGC-MMTTC JNVU Jodhpur, Southern Federal University, Russia	Anil Dixit
20.	12th International Conference on "Agriculture and Veterinary: Transformative Approach, Research and Innovations Forum (ICAVRI–25)	16–18.11.25	Goa College of Agriculture, Goa	
21.	Participated in a Brainstorming Meeting on "Microbial Solutions for Soil and Plant Health: Aligning Science with Policy Imperatives"	1.9.25	ICAR–NBAIM and the Crop Science Division, ICAR, NASC Complex, New Delhi	Sushil K. Sharma
22.	Participated 10th National Conference	15-17.9.25.	PGPR-Based Innovation in Agriculture organised by SKUKAST-Jammu	
23.	Training work shop on "ValueLinks for Agrifood Systems (VL4AFS), Novotel, New Delhi	21-24.7.25	Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Government of India, and GIZ (Germany)	Vinay N D
24.	11th Indian Horticulture Congress, at Gandhi Krishi Vignana Kendra, University of Agricultural Sciences (UAS), Bengaluru, Karnataka	5-10.11.25	Horticultural Society of India, UHS Bhagalkot and UAS Bangalore	
25.	PAT programme on Immobilizing Cadmium in contaminated soil using different phosphate amendments in mustard	14.10.24-13.2.25	ICAR-IARI, New Delhi	Priyanka Meena
26.	12th International Conference on Emerging Issues in Agricultural, Food Technology, Biological and Applied Sciences for Global Development (EIAFTBASGD-25)	15-17.11.25	College of Dairy and Food Technology, MPUAT, Udaipur, and Agro Environmental Development Society (AEDS) Majhra Ghat, Rampur, U.P.	
27.	National conference on STAR "Current Trends in Agriculture Research and Extension Services: Shaping the Future of Sustainable Agriculture and Food Security	23-25.2.25	Science and Technology Application Remodel Society (STARS), Jaipur, Rajasthan in collaboration with SKNAU, Jobner, Rajasthan	K. C. Sharma Priyanka Meena

28.	Brainstorming Workshop on Biotic and Abiotic Stress Management and Policy Issues in Indian Agriculture	21-22.7.25	Biologicals, Bioterrorism, and Policy Gaps in Indian Agriculture	Pankaj Sharma Anil Dixit Sushil K. Sharma L. L. Kharbikar
29.	ICAR - National Space Day on the theme “Research and Development in Space Technology for Agricultural Transformation	23.8.25	AP Shinde Symposium Hall, NASC Complex, Pusa, New Delhi	Priyanka Meena Shravani Sanyal
30.	ASM-IISc Symposium on the One Health Approach to AMR	29–31.10.25	American Society for Microbiology and IISc Bengaluru	Mamta Choudhary B. K. Choudhary Soumya Dash
31.	Sixth International Agronomy Congress on “Re-envisioning Agronomy for Smart Agri-food Systems and Environmental Stewardship”	24–26.11.25	Indian Society of Agronomy, New Delhi	Anil Dixit Priyanka Meena Vinod K. Wasnik
32.	International Conference on Sustainable Management of Fall Armyworm (INCOFAW 25)	27-29.11.25	KSNUAHS, Shivamoga and ICRISAT, Hyderabad	Yogesh Yele
33.	National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants	11-12.12.25	Biotic Stress Management Society (BSMS), Raipur, in collaboration with the Indian Phytopathological Society (IPS), New Delhi	All scientist
34.	Training Programme on Meta-Analysis	8-12.12.25	ICAR-NAARM, Hyderabad	Shravani Sanyal

PUBLICATIONS

Research and Review Papers

Adavi, S. B, Sathee, L, Pandey, R and Yadav, P. (2025). Nitrate-dependent changes in the primary and lateral root growth in wheat seedlings require the coordinated action of auxin, calcium and nitric oxide. *Nitric Oxide*. 150,11-22.

Basandrai, A. K, Sharma, M, **Basandrai, D**, and Pande, S. Bill McL and Siddique, KHM. (2025). Variation in populations from Western Australia causing Botrytis grey mould of chickpea. *Journal of Mycology and Plant Pathology*, 54(4), 445-456

Basandrai, D, Basandrai, A. K, Rani, U, Thakur, S. K, Sarker, A, Rizvi, A. H and Shiv Kumar. (2025). Inheritance of field resistance to rust (*Uromyces viciae-fabae*) in lentil. *Journal of Mycology and Plant Pathology,* 55(2), 168–173.

Bhardwaj N.R., Yadav, P, Meena, B. L, Singh, B. L, Singh, V. V, **Sharma, P**, Sharma, H. K and Rai, P. K. (2025). Evaluation of white rust resistance coupled with quantifcation of *Albugo candida* oospores in *Brassica juncea* genotypes indicates towards possible route of disease spread within India. *Tropical Plant Pathology*, 50(1). DOI:10.1007/s40858-024-00689-7

Chethankumar, M, Yele, Y, Sharma, K. C. and **Jeer, M**. (2025). Silicon supplement reduces the impact of climate change and enhances tolerance to pink stem borer infestation in wheat. *Journal of Pest Science*, 98, 2449–2457.

Gangana Gowdra, V. M, Lalitha, B. S, Halli, H. M, Senthamil, E, Negi, P, Jayadeva, H. M, Basavaraj, P. S, Harisha, C. B, Boraiah, K. M, **Adavi, S. B**, Suresha, P. G, Nargund, R, Mohite, G. and Reddy, K. S. (2025). Root growth, yield and stress tolerance of soybean to transient waterlogging under different climatic regimes. *Scientific Reports*, 15(1), 6968.

Harish, M. N, Choudhary, A. K, Dass, A, Singh, V. K, Rajanna, G. A, Bana, R. S, Paramesh, V, Varatharajan, T, Bhupenchandra, I, Sadhukhan, R, Kumar, A, Sachin, K. S, Teli, K. G, Singh, S. R. K, Raut, A. A, Sannagoudar, M. S, Muniyappa, L. and **Prasad, H. P. N.** (2025). Double zero-tilled bed-planting and optimized P-fertilization in maize-wheat rotation: An empirical investigation on root architecture, carbon-phosphorus dynamics, and soil carbon pools. *Journal of Environmental Management*, 392, 126668.

Kharbikar, L. L, Shanware, A. S, Nandanwar, S. K, Saharan, M. S, Nayak, S, Martha, S. R, Marathe, A, Dixit, A, Mishra, N. S and Edwards, S. G. (2025). An *in silico* perspective on the role of methylation-related genes in wheat–*Fusarium graminearum* interaction. *3 Biotech,* 15(1), 1-15.

Kumar, A., J. Akhtar, D. Rao, G. P. Mishra, Pankaj Sharma, M. N. Harish and **N. Prasad**. (2025). Eco-friendly management of *Stemphylium vesicarium* induced blight in onion through bio-priming with *Trichoderma harzianum*. *Russian Journal of Plant*

Physiology. 72(6), 202-217.

Meena, P., Shrivastava, M., Shivay, Y. S., Singh, R., Bandyopadhya, K. K., Kumar, S. N., Sharma, D. K. and Varghese, C. (2025). Effect of conventional and organic agriculture on cadmium dynamics in rice-wheat cropping system on inceptisol. *Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 11(3), 216-230.

Meena, P., Shrivastava, M., Shivay, Y. S., Singh, R., Bandyopadhya, K. K., Kumar, S. N., Sharma, D. K. and Varghese, C. (2025). Effect of organic agriculture on yield of rice and wheat under rice–wheat cropping system. *International Journal of Research in Agronomy,* 8(10), 870–874.

Mehta, A, **Basandrai, D,** Kaur, H, Kaur, J, Basandrai, A. K, Basu, U, Singh, S, Alsakkaf, W. A. A. and Ali, H. M. (2025). Genotype by environment interaction analysis for resistance against powdery mildew and yellow rust in some promising exotic wheats. *BMC Plant Biology,* 25(1), 1-29.

Murali-Baskaran, R. K, Yele, Y. and Sharma, K. C. (2025). Herbivore-induced pulse crop volatiles: Roles in non-nutritiveness to *Spodoptera litura* fitness and parasitoid attraction. *Journal of Natural Pesticide Research,* 14, 100155.

Pandey, A. K, Barbetti, M. J, Tripathi, K, Somta, P, **Basandrai, D**, Basandrai, A. and Lamichhane, J. R. (2025). Powdery mildew epidemics in grain legumes and their management strategies. *Plant Pathology*, 74(9), 2529-2562.

Gadpayale, D. P., Sushmita, J., Bansal, N., Singh, S., Kumari, C. P., Nagesh, C. R., Kumar, R. R., Prashat, G. R., Nagar, S., Ray, S., Kumar, R. D., Kumar, A., Talukdar, A., **Marathe, A.**, Kumawat, G., Chinnusamy, V., Vinutha, T. and Goswami, S. (2025). Optimized Agrobacterium-mediated CRISPR/Cas9 transformation in soybean through comparative evaluation of cotyledonary node and half-seed explants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture,* 163(3), 119.

Prasad, N, Theerthagiri, A, Karuppannan, R, Ranganathan, U. and Sharma, P. (2025). Assessing the impact of brown spot disease on seed health, quality and transmission in paddy. *Journal of Phytopathology*, *173*(1), 1-14.

Prasad, H. P. N., Kumar, A., Akhtar, J., Ranjan, J. K., Dunna, V., Mishra, G. P., Sharma, P. S., Shobharani, M. and Sushma, M. K. (2025). Fungitoxic effect of crude neem extract against *Stemphylium vesicarium* and its influence on seed yield and quality of onion. *Journal of Horticultural Sciences,* 20(1), 1-10.

Rajendran, P., Saravanan, K., Jagadhesan, B., Ramesh, R., Bharathi, D., Suryakumar, P., Sharma, N., Yele, Y., Marathe, A., Prasad, N., Vinay, N. D., Sivalingam, P. N. and **Adavi, S. B.** (2025). Stress resilience in tuber crops: A closer view on genome editing and molecular approaches. *Journal of Plant Growth Regulation*, 45, 876-899.

Rani, M. and **Murali-Baskaran, R. K.** (2025). Dual dialect of herbivore-induced chickpea plant volatile organic compounds: Roles in threat to pod borer and egg parasitoid attraction. *Environmental and Experimental Botany,* 237, 1-6.

Rani, M. and **Murali-Baskaran, R. K.** (2025). Synthetic elicitors-induced crop responses against herbivory: A review. *Plant Science,* 352, 112387.

Ravikiran, K. T, Thribhuvan, R, Anilkumar, C, Kallugudi, J, Prakash, N. R, **Adavi, S**, Sunitha, N. C. and Abhijith, K. P. (2025). Harnessing the power of genomics to develop climate-smart crop varieties: A comprehensive review. *Journal of Environmental Management,* 373, 123461.

Reddy, A. A. (2025). Evaluation of training programmes for rural empowerment. *Indian Social Development Review,* 1(1), 23–39.

Reddy, A. A. and Lingareddy, T. (2025). Raising farmers' income requires more than MSP guarantee. *Economic and Political Weekly*, 60(13), 15.

Reddy, A. A, Anugu, A. R. and Basavaprabhu, J. (2025). Market and technological reforms in Indian agriculture: Needs for a wholistic approach. *IASSI Quarterly: Contributions to Indian Social Science,* 44(4), 854–891.

Roy, A., Manjaiah, K. M., Datta, S. P., Rakshit, D., Barman, M., Ray, P., Golui, D., Raza, M. B., Tigga, P., Mondal, S., Vishwanath, Meena, S. and Meena, P. (2025). Effect of low-molecular-weight organic acids and silicon on arsenic adsorption and desorption in a paddy soil of Bengal Delta Plain: Insights from thermodynamics and equilibrium modeling. *Water, Air, and Soil Pollution,* 236(6), 344.

Salunkhe, V. N, **Adavi, S. B**, Gawande, S. J, Khapte, P. S, Gedam, P. A, Changan, S. S, Reddy, K. S. and Mahajan, V. (2025). Deciphering the complex interplay of waterlogging and anthracnose/twister disease in onion (*Allium cepa* L.). *Frontiers in Plant Science,* 16, 1580269.

Sanyal, S, Subba Rao, A. V. M, Timmanna, H, Baradevanal, G, Bal, S. K, Chandran, M. A. S, Shashank, P. R, Singh, V. K. and Ghosh, P. K. (2025). The global invasion risk of rice yellow stem borer *Scirpophaga incertulas* Walker (Lepidoptera: *Crambidae*) under current and future climate scenarios. *PLoS One*, 20(3), e0310234.

Sathee, L, R, S, Barman, D, **Adavi, S. B,** Jha, S. K. and Chinnusamy, V. (2025). Nitrogen at the crossroads of light: Integration of light signalling and plant nitrogen metabolism. *Journal of Experimental Botany,* 76(3), 803–818.

Senthamil, E, Angadi, S. S, Halli, H. M, Salakinkop, S. R, Doddamani, M. B, Gundlur, S. S, Gangana Gowdra, V. M, Basavaraj, P. S, Harisha, C. B, Boraiah, K. M. and **Adavi, S. B.** (2025). Waterlogging stress mitigation in cowpea: Leveraging the potential of foliar spray of nitrogen and phytohormones for improved resilience. *Plant and Soil*, 514, 1–22.

Senthamil, E, Halli, H. M, Basavaraj, P. S, Angadi, S. S, Gangana Gowdra, V. M, Harisha, C. B, Boraiah, K. M, **Adavi, S. B,** Salakinkoppa, S. R, Mohite, G. and Reddy, K. S. (2025). Waterlogging effects on root morphology, yield, and stress tolerance in cowpea. *Journal of Agronomy and Crop*

Science, 211(1), e70014.

Sharma, A., Rana, V., **Basandrai, D.,** Kumar, S., Kumar, N., Mohapatra, A., Sharma, N., Dhiman, A. and Sharma, A. (2025). Genetic variability and correlation studies based on diverse wheat panel for grain yield and related attributes under north-western Himalayan conditions. *Vegetos*, 1-12.

Sharma, P., Rai, P. K., Meena, P. D., Sharma, H. K., Singh, V. V., Sanyal, S., Prasad, N., Kachhwaha, J., Gupta, N. C., Sharma, A. and Bharadwaj, N. R. (2025). Predictive modelling and epidemiological forecasting of Sclerotinia rot in *Brassica juncea* under climatic variability in Indian conditions. *Frontiers in Plant Science.* 16:1650230.

Sharma, S, Jeer, M, Mondal, K. K, Sharma, K. C. and **Sridhar, J.** (2025). Mitochondrial COI-based genetic diversity of the leafhopper *Amrasca biguttula* (*Ishida*) populations in okra in Chhattisgarh state of India. *International Journal of Tropical Insect Science*, 46, 499-507.

Shrivastava, A, Jain, L, **Kumar, V,** Singh, A. K. and Soni, R. (2025). Bio-prospecting plant growth promoting and antimicrobial potential of bacterial endophytes from medicinal plant *Rauvolfia serpentina*. *Journal of Basic Microbiology,* 65, e70108.

Sood, T, **Basandrai, D,** Basandrai, A. K. and Mehta, A. (2025). Field relevant resistant sources to yellow rust (*Puccinia striiformis*) and powdery mildew in some exotic wheat (*Triticum aestivum*). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding,* 85(3), 426–436.

Teeli, A. A, **Reddy, A. A.** and Koshy, A. E. (2025). Assessing the impact of climate change on agricultural productivity in India. *The Indian Economic Journal,* 74(1), 202–215.

Venkatesan P, Sivaramane N, Srinivasa Rao C, Venkattakumar R, Sivakumar S, **Mooventhan P,** Burman R. R, Kalyani B. and Challa L. N. (2025). Confronting food insecurity through agricultural interventions: the Farmer FIRST programme in India. *Frontiers in Nutrition.* 11:1423599.

Yele, Y, Chander, S, Suroshe, S. S, Tenguri, P, Sundaran, A. P, Pandi, G. G. P, Bhatia, A, and Patel, C. (2025). Physiological and demographic responses of *Nilaparvata lugens* to combined climate stressors: CO_2, temperature, and ozone. *Frontiers in Plant Science,* 16, 1518361.

Book Chapters

Behera, T. K, Karmakar, P, **Vinay, N. D.** and Panigrahi, I. (2025). Bitter gourd biodiversity: Conservation and use of genetic resources. In *Vegetable Crops* (pp. 443-472). Singapore: Springer Nature Singapore

Bharadwaj, D. R, Karmakar, P, Maurya, B. K, Singh, H, Singh, P. and **Vinay, N. D.** (2025). Snake gourd genetic resources. In *Vegetable Crops* (pp. 405-421). Singapore: Springer Nature Singapore.

Dixit, S, Rajendran, P, Revanasiddappa, Sahu, B, Sridhar, J, Marathe, A. and **Sivalingam, P.**

N. (2025). Spot inoculation of *Begomovirus* by single whitefly (*Bemisia tabaci*) transmission in mungbean using microcage. In *Plant Biotic Stress: Methods and Protocols* (pp. 55-65). New York, NY: Springer US

Karmakar, P, Singh, V, Singh, P, **Vinay, N. D.** and Behera, T. K. (2025). Spine gourd genetic resources. In *Vegetable Crops* (pp. 473-492). Singapore: Springer Nature Singapore.

Pradeep Kumara, N, **Vinay, N. D,** Santhiya, S, Kowsalya, K. B, Subhasmita, S. and Tara, K. K. (2025). Fennel breeding and genomics. In *Genetics, Genomics and Breeding of Seed Spices* (pp. 113-146). Singapore: Springer Nature Singapore.

Prasad, N, Vinay, N. D, Sandeep, A. B, Yele, Y, Kumar, R, Basavaraj, P. S. and Sreekanth, D. (2025). Elevated CO_2 and temperature: As agents of climate change and their impacts on crop production. In *Climate Change* (pp. 3-15). CRC Press.

Prasad, N, Vinay, N. D, Yele, Y, Rajendran, P. and **Adavi, S. B.** (2025). Impact of elevated CO_2 and temperature on nitrogen metabolism. In *Climate change: Impact of elevated CO_2 and temperature on crops, weeds, and soil microbes*. CRC Press (Taylor and Francis Group).

Raza, M. B., Garnaik, S., Dash, A. K., Roy, A., **Meena, P.,** Gupta, S. S., Bhoi, T. K. and Golui, D. (2025). Farm waste management and recycling for negative carbon sink in agriculture. In *Carbon-Negative Agriculture* (pp. 265-294). Singapore: Springer Nature Singapore.

Yadav, R. K, **Vinay, N. D,** Badiger, M, Saakre, M, Tomar, B. S, Choudhary, H. and Lata, S. (2025). Okra breeding: History, key milestones and challenges: Indian perspective. In *Okra: Status, Challenges and Opportunities* (pp. 95-111). Singapore: Springer Nature Singapore

Abstract Submitted to International-National Conferences/ Symposiums

Adavi, S. B. and Salunkhe, V. N. (2025). Stress sequence determines disease outcome: waterlogging and anthracnose interactions in onion. 6th International Conference on Plant Physiology (ICPP 2025): Translational genomics and physiology for sustainable agriculture. Indian Society of Plant Physiology and Tamil Nadu Agricultural University.

Jain, L, Kumar, V, Jain, S. K. and Rai, P. K. (2025). "Protective potential of bacteriophage strain vB_XooS_NR08 against bacterial leaf blight in rice under experimental field conditions". National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Jain, L, Kumar, V., Choudhary, V. K, **Sharma, S. K,** Dixit, A. and Rai, P. K. (2025). "Exploring rhizospheric microbiome diversity in maize based conservation agriculture system". National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Mooventhan, P. (2025). "Empowering women in agriculture: bridging the gender gap through farmer communication centres and custom hiring services in the tribal state of Chhattisgarh" in International Seminar on Technology and Innovations for Gender Inclusivity in Agriculture, National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad. 19-20 March, 2025.

Mooventhan, P. and Verma, H. P. (2025). Promotion of rural entrepreneurship through agro-processing under the Farmer FIRST Programme. National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Mooventhan, P, Verma, H. P, Singh, U, Singh, S. and Rai, P. K. (2025). Agri-food innovations and capacity building for socio-ecological growth among tribal farmers of Chhattisgarh. 2nd International Extension Education Congress (IEEC-2025): Rethinking social ecology in a digital landscape during November 24-26, 2025. Society of Extension Education at Siksha 'O' Anusandhan (Deemed to be University, Bhubaneswar, Odisha. 24-26 November, 2025.

Murali-Baskaran, R. K, Y. Yele and K. C. Sharma (2025). Herbivory induced hydrocarbon-based semiochemical defense against aphids in food legumes. National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Murali-Baskaran, R. K, Y. Yele, K. C. Sharma and P. Sharma. (2025). Herbivore-induced maize volatiles override feeding behaiour and elicit antifeedant responses in *Spodoptera frugiperda*. National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Sathee, L, **Adavi, S. B,** Padhan, B. K, Sinto, A, Chanu, Y, Singh, D, Meena, H. S, Rai, K, Jain, V, Pandey, R, Bhatia, A, Singh, M. P, Khetarpal, S, Chinnusamy, V. and Jha, S. K. (2025). Elevated CO_2-mediated changes in nitrate uptake and N metabolism in wheat: The role of nitric oxide and more. 6th International Conference on Plant Physiology (ICPP 2025): Translational genomics and physiology for sustainable agriculture. Indian Society of Plant Physiology and Tamil Nadu Agricultural University.

Sanyal, S, Baradevanal, G, Subba Rao, A. V. M, Timmanna, H., Mondal, K. K, Sharma, P. and Rai, P. K. (2025). "Predictive mapping of rice yellow stem borer (*Scirpophaga incertulas*) invasion risk under changing climatic scenarios: Implications for biotic stress management". National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Shrivastava, A, Jain, L, **Kumar, V,** Soni, R. and Singh, A. K. (2025). "Antimicrobial and plant growth-promoting potential of bacterial endophytes from medicinal plants". National

Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Shrivastava, A, Jain, L, **Kumar, V,** Subramanian, K. and Singh, A. K. (2025). "Evaluation of in-vitro plant growth promoting and antagonistic activities of bacterial endophytes isolated from *Rauvolfia serpentina*". International Conference on "Global Research Initiatives for Agriculture, Science and Technology-2025. IGKV, Raipur, 20th -22nd January, 2025

Singh, S, **Mooventhan, P.** and Verma, H. P. (2025). Empowering spice-grower agripreneurs for Viksit Bharat: A capacity-building approach to biotic stress management. National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Sinha, A, **Jain, L,** Deshmukh, K, Kumar, V. and Rai, P. K. (2025). "Isolation and Antibiogram Profiling of 'ESKAPEE group' Microbes under One Health Umbrella". National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Subramanian, K, Kumar, V, Jain, L, Tiwari, A, Sivalingam, P. N. and Rai, P. K. (2025). Isolation, characterization and molecular insights into bacterial endophyte-mediated defense against fusarium wilt in chickpea. National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Tiwari, A, Kumar, V, Jain, L, Jenny, P, Sivalingam, P. N, Basandrai, D. and Rai, P. K. (2025). *In-Silico* Insights of Immune Regulators Conferring Broad-Spectrum Disease Resistance in Rice. National Conference on "Novel Strategies for Mitigating Biotic and Abiotic Stresses for Agricultural and Environmental Sustainability", ICAR-NIBSM, Raipur. 11-12 December, 2025.

Verma, H. P, Sharma, M. L. and **Mooventhan, P.** (2025). Impact of group stability on the entrepreneurial growth effectiveness of FPOs. National Conference on Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants. ICAR–National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, India. 11-12 December, 2025.

Yele, Y. (2025). Fitness and host plant response of Spodoptera frugiperda on maize and soybean under climate change scenario. International Conference on Sustainable Management of Fall Armyworm. College of Agriculture, Shivamogga and Keladi Shivappa Nayaka University of Agricultural and Horticultural Sciences.

Extension Folders

Meena, P, K.C. Sharma, Arkaprava Roy, Suman Singh, Hem Prakash Verma and P. Mooventhan

(2025). जलवायु परिवर्तन: कृषि पर प्रभाव और व्यवाहिक समाधान (Climate Change: Impacts on Agriculture and Practical Solutions), PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2025/91.

Meena, P, K.C. Sharma, Arkaprava Roy, Suman Singh, Hem Prakash Verma and P. Mooventhan (2025). जैविक खेती: स्वस्थ मिट्टी, पोषक अन्न और निरोगी जीवन की कुंजी (Organic Farming: The Key to Healthy Soil, Nutritious Food, and Disease-Free Life), PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2025/92.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma (2025) कृषि में महिला उद्यमिता:छत्तीसगढ़ की अग्रणी महिलाएँ (Women Agripreneurs: Leading Women in Chhattisgarh Agriculture), PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2025/84.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma (2025). धान में सीधी बुआई तकनीक: पानी और श्रम की बचत (Direct Seeding of Rice (DSR): Saving Water and Labour), PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2025/85.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma (2025). सजीव जैविक कीटनाशक तैयार करने की विधियाँ (जैसे: नीमास्त्र, ब्रह्मास्त्र) (Preparation of Homemade Organic Bio-Pesticides (e.g. Neemastra, Brahmastra), PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2025/86.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma (2025). कड़कनाथ पालन: छत्तीसगढ़ के किसानों के लिए सुनहरा अवसर (Kadaknath Rearing: A Golden Opportunity for Chhattisgarh Farmers), PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2025/87.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma (2025). मशरूम उत्पादन एवं मूल्य संवर्धन: स्वरोजगार एवं महिला सशक्तिकरण की दिशा में एक कदम (Mushroom Production and Value Addition: A Step Towards Self-Employment and Women Empowerment), PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2025/88.

Niranjan Prasad H.P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Suman Singh, Hem Prakash Verma and P. Mooventhan (2025). धान में सामान्य बीज जनित रोग एवं बीज उपचार के माध्यम से उनका प्रबंधन (Common Seed-Borne Diseases in Rice and Their Management Through Seed Treatment), PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2025/89.

Sanyal, S, Gunjan Jha, Niranjan Prasad, Suman Singh, Hem Prakash Verma and P. Mooventhan (2025). जलवायु सहनशील सोयाबीन उत्पादन तकनीक (छत्तीसगढ़ के किसानों के लिए) (Climate-Resilient Soybean Production Technology (For Farmers of Chhattisgarh), PME No. NIBSM/EF/2025/90.

Sharma, K. C, Sharma, D, P. N. Sivalingam and Saha. D (2025). छत्तीसगढ़ के परिप्रेक्ष्य में पौधा किस्म एवं कृशक अधिकार संरक्षण : एक अवलोकन. एक्सटेंशन फोल्डर नंबर NIBSM/EF/2025/82

Sharma, K. C, Sivalingam, P. N. and Saha. D.

(2025). A guide on copyright, Extension Folder No. NIBSM/EF/2025/83

Technical Bulletin

Sharma, S. K, Sahu, N, Sahu, B, Kharbikar, L. L, Dixit, A, Mondal, K. K**.** and Rai, P. K. (2025). Emergence of antibiotic resistance in bacterial blight pathogen, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* and rice phyllosphere-associated *Sphingomonas* spp. in Chhattisgarh (Technical Bulletin No. NIBSM/TB/2025-1). ICAR–National Institute of Biotic Stress Management.

Popular Articles

Dash, S, Roy, A, Sanyal, S. and Meena, P. (2025). Integrated farming system for sustainable livelihood. *Indian Farmer,* 12(6), 290–299.

Dash, S, Sahu, N, Choudhary, M, Choudhary, B. K, Wasnik, V. K, Sharma, S. K. and Dixit, A. (2025). Natural farming to boost soil fertility and to manage diseases and pests for sustainable crop productivity. *Indian Farmer,* 12(11), 653–663.

Dash, S, Wasnik, V. K. and Sanyal, S. (2025). Mineral mixture supplementation: Hidden key to profitable dairying. *Food and Scientific Reports,* 6(10), 61–64.

Mooventhan, P, Hem Prakash Verma and Suman Singh. (2025). सतत कृषि के लिए आधुनिक जल प्रबंधन तकनीक (Modern Water Management Techniques for Sustainable Agriculture). *Ropan Agriculture Magazine.* Pp. 39-40.

Mooventhan, P, Suman Singh and Hem Prakash Verma. (2025). मृदा परीक्षण: एक परिचय (Soil Testing: An Introduction). *Ropan Agriculture Magazine.* Pp. 41-42.

Mooventhan, P, Hem Prakash Verma and Suman Singh**.** (2025). ड्रैगन फ्रूट एक लाभकारी खेती (Dragon fruit: a profitable farming). *Ropan Agriculture Magazine.* Pp. 6-7.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma. (2025). सब्जी फसलों में प्रमुख कीट प्रबंधन तकनीकें (Major Pest Management Techniques in Vegetable Crops). *Ropan Agriculture Magazine.* Pp 6-7.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma. (2025). मशरूम: पोषण, रोजगार और सतत विकास की ओर एक कदम (Mushrooms: A step towards nutrition, employment and sustainable development) *Ropan Agriculture Magazine.* Pp 28-29.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma. (2025). फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप किसानों के लिए वैज्ञानिक दृष्टिकोण का सस्ता और सरल साधन (Foldscope Microscope A cheap and simple tool for farmers to have a scientific approach), *Ropan Agriculture Magazine.* Pp 12-14.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem

Prakash Verma. (2025). तिवड़ा की उन्नत खेती हेतु लथायरस इंफो ऐप: किसानों का स्मार्ट साथी (Lathyrus Info App for Advanced Lathyrus Cultivation: A Smart Companion for Farmers), *Ropan Agriculture Magazine.* Pp 29-32.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Shravani Sanyal, Niranjan Prasad, Suman Singh and Hem Prakash Verma. (2025). कड़कनाथ ऐप - एक डिजिटल पहल: किसानों के लिए ज्ञान और अवसर का स्रोत (Kadaknath App - A Digital Initiative: A Source of Knowledge and Opportunities for Farmers), *Ropan Agriculture Magazine.* Pp 44-47.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Suman Singh and Hem Prakash Verma. (2025). जलवायु स्मार्ट धान की किस्में: सतत खेती की दिशा में एक कदम (Climate-Smart Rice Varieties: A Step Towards Sustainable Farming), *Ropan Agriculture Magazine.* Pp 11-12.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Suman Singh and Hem Prakash Verma. (2025). धान कटाई के बाद अवशेष प्रबंधन: पराली न जलाएँ, विकल्प अपनाएँ (Crop Residue Management After Paddy Harvest: Do Not Burn Stubble - Adopt Alternative Practices), *Ropan Agriculture Magazine.* Pp 29-30.

Mooventhan, P, Gunjan Jha, Suman Singh and Hem Prakash Verma. (2025). प्रो ट्रे (सेल ट्रे) विधि द्वारा सब्ज़ी नर्सरी उत्पादन (Vegetable Nursery Production by Pro-Tray (Cell Tray) Method), *Ropan Agriculture Magazine.* Pp 3-5.

Mooventhan, P, Hem Prakash Verma and Suman Singh. (2025). बकरीपालन से आदिवासी कृषकों का उत्थान (Goat rearing uplifts tribal farmers), *Kheti Agriculture Magazine.* Pp -18-20.

Mooventhan, P, Hem Prakash Verma and Suman Singh. (2025). Goat farming as a profitable alternative for tribal farmers: An experience from FFP at Chhattisgarh. *Indian Farming,* 75(10), 61-64.

Mooventhan, P, Hem Prakash Verma and Suman Singh. (2025). Women empowerment initiatives under the Farmer FIRST Programme for the livelihood development of tribal farm women in Chhattisgarh. *Indian Farming,* 75(10), 53-56.

Policy Papers

Gaikwad, B. B, Kurade, N. P, Rathod, S, Paul, N. C, Ponnaganti, N, Kumar, K. R, Pawar, S. S, Khapte, P. S, Changan, S. S, **Reddy, A. A,** .... Rai, P. K. and Reddy, K. S. (2025). *Abiotic Stress Resilience in Indian Agriculture: A Policy Framework* (Policy Paper No. 06/2025). ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, ICAR-National Institute of Abiotic Stress Management, Baramati, ICAR-National Academy of Agricultural Research Management, Hyderabad, and Indian Society of Agricultural Economics, Mumbai. Pp. 1-52.

Meena, P, Minz, K. A, Sharma, K. C, Mooventhan, P, Sivaraman, N, Vinayagam, S. S, Dixit, A, Reddy, A. A, Lal, G. and Rai, P. K. (2025). *Climate Change Effects on Insect Pests*

and Economic Losses in India (Policy Paper No. 3/2025, pp. 1-66). ICAR-National Institute of Biotic Stress Management and ICAR–National Academy of Agricultural Research Management.

Mooventhan, P, Verma, H. P, Singh, S, Singh, U, Sharma, K. C, Meena, P, Reddy, A. A, Venkatesan, P, Vinayagam, S. S, Lal, G. and Rai, P. K. (2025). *Enhancing agricultural productivity among smallholder farmers in India through agricultural drone services* (Policy Paper No. 2/2025, pp. 1-32). ICAR-National Institute of Biotic Stress Management.

Reddy, Amarender A., Kurade, N. P., Gaikwad, B. B, Minz, K. A, Srinivas, K, Kumar, N. R, Kumar, A, Lal, G, Reddy, K. S. and Rai, P. K. (2025). *Biotic Stress Resilience in Agriculture: A Policy Framework* (Policy Paper No. 05/2025). ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, ICAR-National Institute of Abiotic Stress Management, Baramati, ICAR-National Academy of Agricultural Research Management, Hyderabad, Indian Society of Agricultural Economics, Mumbai, and International Food Policy Research Institute, New Delhi. Pp. 1-49.

Reddy, Amarender A. and Prasad, Y. G. (2025). *Two Decades of Bt Cotton in India: Impact and Policy Imperatives*. ICAR-Central Institute for Cotton Research (CICR), Nagpur. Pp. 1-42.

Reddy, Amarender A, Minz, K. A, Meena, P, Sharma, K. C. and Rai, P. K. (2025). *Atlas of Invasive Insect Species: Status of Geographical Distribution and Economic Losses in India*. ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur, Chhattisgarh, INDIA. Pp. 1-106.

Reddy, Amarender A. and Minz, K. A (eds.) (2025). *Proceedings of Brainstorming Workshop on Biotic and Abiotic Stress Management and Policy Issues in Indian Agriculture*. ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur, Chhattisgarh, India. 51 pp.

Reddy, Amarender A, Minz, K. A, Tiwari, V. L. and Rai, P. K. (2025). *Atlas of Invasive Plant Pathogens: Status of Geographical Distribution and Economic Losses in India*. National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur, Chhattisgarh, India. Pp.1-87.

Reddy, Amarender A, Suresh, A, Praveen, K. V, Singh, D. R. and Rai, P. K. (2025). *Profiling Biotic, Abiotic and Institutional Risks in Rainfed Farming and Coping Strategies* (Policy Paper No. 01/2025). ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur. Pp. 1-37.

Sainath, B., **Reddy, A. A,** Pal, B. D, Kumar, A, Kumar, U, Das, A. and Rai, P. K. (2025). *Distributional Consequences of U.S. Tariff Shocks on India's Economy: Insights from a Computable General Equilibrium Model* (Policy Paper No. 04/2025), ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur. ICAR-Research Complex For Eastern Region, Patna, and International Food Policy Research Institute, New Delhi.

e-Publication

Shrivastava, A, Jain, L. and Kumar, V. (2025). Exploring the potential of bacterial endophytes from Medicinal plant Gudmar (*Gymnema sylvestre*) with plant beneficial traits and antimicrobial efficacy against phytopathogens. (Total 6 Nos): Accession no. PV982395 - PV982400

Shrivastava, A, Jain, L. and Kumar, V. (2025). Exploring bacterial endophytes from Isabgol (*Plantago ovata*) and important medicinal plant for Plant growth-promoting and antimicrobial potential against phytopathogens. (Total 12 Nos): Accession no. PV982404 - PV982415

Shrivastava, A, Jain, L. and Kumar, V. (2025). Bacterial endophytes isolated from medicinal plant Rauvolfia serpentina having Plant growth-promoting and antimicrobial potential against phytopathogens. (Total 3 Nos): Accession no. PV982401 - PV982403

Books and e-Book

Choudhary, M, Choudhary, B. K, Rai, P. K, Sharma, P. and Barbuddhe, S. B. (2025). Antimicrobial resistance: A hidden enemy in our backyard. *International Books and Periodical Supply Service*, Pp 1-218. ISBN 978-93-66267-76-0; E-ISBN 978-93-66261-47-8

Reddy, A. A. (2025). Weathering the Storm: Farmer Resilience and Adaptive Strategies to Crop Losses, 198 Pages, *CRC Press*. https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003582878/weathering-storm-amarender-reddy

Mobile Apps

https://agripulse.info/

Copyright applied for three Mobile Applications during 2025 at Copyright Office of India

1. Diary Number: 7276/2025-CO/SW (Foldscope Info)
2. Diary Number: 7187/2025-CO/SW (Kadaknath Info)
3. Diary Number: 7157/2025-CO/SW (Lathyrus Info)

Other

MoU signed between ICAR–National Institute of Biotic Stress Management (NIBSM), Raipur and PRADAN, Chhattisgarh to strengthen collaboration in the establishment and scientific validation of Bio-Resource Centres (BRCs), bio-input experimentation, and development of model villages across the state. Key Signatories: P. K. Rai (Director, ICAR-NIBSM, Raipur) and Mr. Manoj Kumar (State Lead, PRADAN); Coordination Staff: Mr. Kuntal Mukherjee (Integrator, PRADAN) and Facilitator: A. Amarender Reddy (JD, ICAR-NIBSM, Raipur).

GeneBank Submission

S. No.	Name of Organism	Authors	Nos.	GenBank Accession Nos.
1.	Mitochondrial COI gene sequences for Thrips species	Jandrajupalli Sridhar, Dhimar Akanand, Dnanendra K. Rana, Yogendra K. Chandel, P N. Sivalingam	133	PV918895-PV918897, PV945898-PV945906, PV946152-PV946156, PV952764-PV952773, PV973026-PV973034, PV973046-PV973050, PV973151-PV973155, PV973793-PV973808, PV973809-PV973815, PV973867-PV973873, PV973882-PV973891, PV973892-PV973901, PV980078-PV980087, PV982077-PV982085, PV982086-PV982098, PV997992-PV997998, PX022828-PX022829, PX057252-PX057255, PX063799-PX063808
2.	Mitochondrial COI gene sequences Asian Black Chilli Thrips, *Thrips parvispinus*	Jandrajupalli Sridhar Santosh B. Kachi P N. Sivalingam Kirti A. Chaudhari	93	PV918708, PV926419, PX063825-PX063833, PX063925-PX063933, PX064067-PX064076, PX064695-PX064704, PX066905-PX066914, PX067007-PX067019, PX069542-PX069547, PX069826-PX069829, PX069830-PX069838, PX090911
3.	*Bacillus subtilis subsp. subtilis* strain NIBSM_CF-1 *Surfactin (Sfp)* gene	Subramanian, K, Kumar, V, Jain, L, Sivalingam, P.N, Tiwari, A, Basandrai, D. and Kaushal, P.	1	PV014869
4.	*Bacillus stercoris* strain NIBSM_CR-14 *Surfactin (sfp)* gene		1	PQ963861
5.	The whole genome sequence of *Myroides odoratimimus*	Binod Kumar Choudhary[1]*, Mamta Choudhary[1], Gyan Prakash Rai[2], Sukhadeo B. Barbuddhe[3], Asheesh Shanker[2]	1	CP121791

6.	The whole genome sequence of *Leclercia adecarboxylata NIBSM L1*	Binod Kumar Choudhary[1*], Mamta Choudhary[1], Sukhadeo B. Barbuddhe[2] and Swapnil Prakash Doija	1	CP199771
7.	16S rDNA sequences of Bacterial endophytes isolated form *Gymnema sylvestre* (Gudmar) having potential PGP and Antimicrobial activities	Shrivastava, A, Jain, L. and Kumar V.	6	PV982395 – PV982400
8.	16S rDNA sequences of Bacterial endophytes isolated form *Plantago ovata* (Isabgol) having potential PGP and Antimicrobial activities	Shrivastava, A, Jain, L. and Kumar V.	12	PV982404 – PV982415
9.	Bacterial endophytes isolated from medicinal plant *Rauvolfia serpentina* having Plant growth-promoting and antimicrobial potential against phytopathogens	Shrivastava, A, Jain, L. and Kumar, V.	3	PV982401 - PV982403

AWARDS AND RECOGNITION

Awards and Recognition received by NIBSM Scientists

Awards/Recognition	Year/ Period	Offered/organized by	Scientist (Dr.)
Norman E. Borlaug Award	2025	BGGI, Sangrur Punjab	Anil Dixit
Rafi Ahmed Kidwai Award	2025	Agri Meet Foundation, Bharat, UGC-MMTTC JNVU Jodhpur, Southern Federal University, Russia	
Eminent Scientist Award	2025	National Agriculture Development Cooperative Ltd (NADCL), Srinagar, J&K, International Conference (GRIAST 2025), IGKV, Raipur	Pankaj Sharma
Fellowship	23.2.25	Society for Rapeseed-Mustard Research, ICAR-IIRMR, Bharatpur	
Distinguished Scientist Award	5-7.10.25	Society for Scientific Development in Agriculture and Technology, International Conference MPUAT, Udaipur	
Young Scientist Award	2025	IGKV Raipur and NADCL, J&K	Mallikarjuna J
ICAR Technology Certification ICAR Technology Number: ICAR-AED-NAARM-Model-2025-010	16.7.25	ICAR, New Delhi	P. Mooventhan et al.
ICAR Technology Certification ICAR Technology Number: ICAR-CS-NIBSM-Product-2025-2029	16.7.25	ICAR, New Delhi	R. K. Murali Baskaran P. Mooventhan
Best Scientist Award	7.10.25	ICAR-NIBSM	Lata Jain Shravani Sanyal
First Prize in Quiz Competition at Special Campaign 5.0	27.10.25	ICAR-NIBSM	Shravani Sanyal
Oral presentation award	15.11.25-17.11.25	12th International Conference at Maharana Pratap University of Agriculture and Technology Udaipur, Rajasthan	Priyanka Meena
Young Environmental Scientist Award			
Telangana Academy of Sciences (TAS) Fellow	24.12.25	Osmania University Campus, Hyderabad, Telangana	A. Amarender Reddy

Outstanding Research award in Social Science	24-26.12.25	Society of Extension Education at Siksha 'O' Anusandhan, Bhubaneswar, Odisha	P. Mooventhan
1st Best Poster Award	11-12.12.25	National Conference by BSMS at ICAR-NIBSM, Raipur, Chhattisgarh	Hem Prakash Verma M. L. Sharma P. Mooventhan
3rd Best Poster Award			Suman Singh P. Mooventhan Hem Prakash Verma
Sithanantham Award for 'Outstanding Impact of Biological Control Research and Development'	2025	Society of Biocontrol Advancement, ICAR-NBAIR, Bengaluru	R. K. Murali Baskaran
Member in Editorial Board of Journal of Natural Pesticide Research	2025	Elsevier Publication	R. K. Murali Baskaran
Best Poster Presentation Award	11-12.12.25	National Conference on "Novel Strategies for Biotic Stress Management in Crop Plants" organized by Biotic Stress Management Society (BSMS), Raipur in collaboration with Indian Phytopathological Society (IPS), New Delhi	R. K. Murali Baskaran
Best Poster Presentation award			Lata Jain Vinay Kumar V. K. Choudhary S. K. Sharma Anil Dixit P. K. Rai
Best Poster Presentation Award			Abha Tiwari Vinay Kumar Lata Jain Penki Jenny P. N. Sivalingam Daisy Basandrai P. K. Rai
Best Poster Presentation Award			Anisha Srivastava Lata Jain Vinay Kumar Subramanian, K A.K. Singh

FACILITATION TO PHYSICALLY CHALLENGED SCIENTIFIC, NON-SCIENTIFIC AND STUDENTS OF NIBSM

ICAR–National Institute of Biotic Stress Management provides an inclusive and barrier-free working environment for physically handicapped administrative staff in accordance with Government of India and ICAR guidelines.

The following facilities have been extended:

- Barrier-free access through ramps and wide entry points in office buildings
- Proper lift facilities have been provided in all multi-storeyed buildings to facilitate easy and safe access for Persons with Disabilities (PwD).
- Posting on ground floor, as far as practicable.
- Accessible washrooms and nearby common facilities.
- Supportive work allocation considering physical requirements.
- Official transport assistance, whenever required.
- Leave and other concessions as admissible under GoI / ICAR rules.

These measures ensure dignity, safety, and effective participation of physically handicapped staff in administrative functioning.









JOINING AND RELIEVING OF STAFF

New Joining in the institute - ICAR-NIBSM, Raipur

S. No.	Name	Designation	Date of Joining
1.	Sh. Zakir Hussain Khilji	Comptroller	10.03.2025
2.	Dr. Pramod Kumar Rai	Director	05.04.2025
3.	Sh. Nirmal Singh	Assistant	01.10.2025
4.	Polepongu Srilatha	Scientist	27.10.2025

Relieving from the institute - ICAR-NIBSM, Raipur

S. No.	Name	Designation	Date of Relieving
1.	Sh. Mahesh Chand Jetwani	Administrative Officer	29.12.2025

DPC conducted

S. No.	Name	Designation	Date
1.	Dr. Sridhar J.	Senior Scientist	24.03.2025
2.	Dr. Lata Jain	Principal Scientist	14.05.2025
3.	Dr. Vinay Kumar	Principal Scientist	15.05.2025
4.	Dr. Soumya Dash	Scientist	23.05.2025
5.	Dr. Mallikarjuna J.	Senior Scientist	24.09.2025

NIBSM BUDGET (ALLOCATION AND EXPENDITURE)

Receipt of budget and expenditure of NIBSM as on 31-12-2025

Name of the Unit	Head	RE 2025-26	Fund Received till date 31-12-2025	Actual expenditure	Percentage with respect to RE 2025-26	Percentage with respect to fund received
	A	B	C	D	E	F
ICAR-NIBSM, RAIPUR C.G.	**Other than NEH, TSP & SCSP**					
	General	679	509.21	611.94	90.12	120.17
	Capital	729.41	322.03	264.94	36.32	82.27
	TSP Head					
	General	35	26.25	22.73	64.93	86.58
	Capital	15	11.25	7.13	47.52	63.35
	NEH Head					
	General	50	37.49	25.27	50.53	67.40
	Capital	0	0	0	0	0
	SCSP Head					
	General	50	37.49	35.41	70.83	94.47
	Capital	50.39	37.78	12.23	24.28	32.38

INSTITUTE GOVERNING COMMITTEES

RESEARCH ADVISORY COMMITTEE

1.	Dr. H.S. Gupta Former Director, ICAR-IARI, Director General, Borlaug Institute for South Asia, New Delhi	Chairman
2.	Dr. M.K. Naik Former-Vice Chancellor and Director of Extension, UAS, Raichur, Karnataka	Member
3.	Dr. Anil Kumar Saxena Former Director, ICAR-NBAIM, Mau	Member
4.	Dr. I.P.S. Ahlawat Former Head, Division of Agronomy, ICAR-IARI, New Delhi	Member
5.	Dr. V.V. Ramamurthy Former Principal Scientist, Division of Entomology, ICAR-IARI, New Delhi	Member
6.	Dr. Ashok Kumar Former ADG (Animal Health), ICAR, New Delhi	Member
7.	Dr. Kalkuli M Shanker ICAR Emeritus Scientist, Veterinary College, Shimoga, Karnataka	Member
8.	Dr. Ram Singh Professor (Agricultural Economics) and Head, School of Social Sciences, CAU, Imphal	Member
9.	Dr. P.K. Rai Director, ICAR-NIBSM, Raipur	Member
10.	ADG (PP&B) ICAR, Krishi Bhawan, New Delhi	Member
11.	Dr. P. N. Sivalingam Principal Scientist (Agricultural Biotechnology) ICAR-NIBSM, Raipur	Member Secretary

QUINQUENNIAL REVIEW TEAM (2017-2022)

1.	Dr. S.S. Chahal Ex-Vice Chancellor, MPUAT, Udaipur	Chairman
2.	Dr. B.L. Jalali Former Director of Research, HAU, Hisar	Member
3.	Dr. J.S. Mishra Director, DWR, Jabalpur	Member
4.	Dr. S.V. Sarode Former Director of Research, PDKV, Akola	Member
5.	Dr. M. Krishna Reddy Former Head Plant Protection, IIHR, Bangalore	Member
6.	Dr. Kuldeep Singh Head of Gene Bank, ICRISAT, Hyderabad	Member
7.	Dr. Nitin V. Kurkure Director of Research, MAFSU, Nagpur	Member
8.	Dr. Suresh Pande Ex- Principal Scientist, ICRISAT, Hyderabad	Member
9.	Dr. Anil Dixit Joint Director (SCHBR), NIBSM, Raipur	Member Secretary

INSTITUTE MANAGEMENT COMMITTEE

1.	Dr. P. K. Rai Director, ICAR-NIBSM, Baronda, Raipur (C.G.)	Chairman
2.	Directorate of Agriculture Chhattisgarh	Member
3.	Dr. Shashi Bhushan Singh Director, Department of Horticulture, Bhopal, M. P.	Member
4.	Dr. R. R. B. Singh Vice Chancellor, Dau Shri Vasudev Chandrakar Kamdhenu University, Durg (CG).	Member
5.	Dwarikesh Pandey	Member (Two Agricultural / rural non-official members)
6.	Doman Chandravanshi	
7.	Dr. Biswapati Mandal Retired Prof. VC, BCKV Mohanpur (W.B.)	Member (Four Scientist of Council's / Institute)
8.	Dr. S. Anandhan Principal Scientist (Biotechnology) and National Fellow, ICAR- Directorate of Onion and Garlic Research, Pune	
9.	Dr. Sivakumar G Principal Scientist, Plant Pathology), NBAIR, Bangalore	
10.	Dr. Celia Chalam Vasimalla Head and Principal Scientist, ICAR NBPGR, New Delhi	
11.	Dr. Poonam Jasrotia ADG (PP and B) ICAR Krishi Bhawan New Delhi	Member
12.	Dr. S. K. Pathak Joint Secretary (Finance), ICAR, Krishi Bhawan, New Delhi (Former Sr. Comptroller, Indian Veterinary Research Institute, Bareilly)	Member
13.	Head of Office, ICAR-NIBSM, Raipur	Member Secretary

BOARD OF STUDIES, NIBSM, RAIPUR

1.	Dr. P. K. Rai Director	Chairman
2.	Dr. P. K. Agrawal Joint Director (Education)	Convenor
3.	Dr. Anil Dixit Joint Director (SCHMR)	Member
4.	Dr. Kalyan K. Mondal Joint Director (Research)	Member
5.	Dr. Pankaj Sharma Joint Director (SCHBR)	Member
6.	Dr. A. Amarender Reddy Joint Director (SCHPSR)	Member
7.	Dr. Daisy Basandrai Joint Director (SCRSR)	Member
8.	Dr. S. K. Jain Principal Scientist and OIC PME	Member
9.	Dr. P. N. Sivalingam Principal Scientist and Coordinator PG	Member
10.	Dr. Sridhar J. Chandrupatla Senior Scientist and Controller of Examination	Member
11.	Dr. Sandeep Adavi B Scientist and Warden (Boys Hostel)	Member
12.	Dr. Priyanka Meena Scientist and Warden (Girls Hostel)	Member
13.	Dr. K. C. Sharma Principal Scientist and Coordinator UG	Member Secretary

LIST OF INSTITUTE FUNDED/EXTERNAL FUNDED/AICRP PROJECTS

A. Institute Funded Projects

S. No.	Project code and title	PI (Dr.)	Co-PI (Dr.)	Period
1. School of Crop Health Biology Research				
1.	**CRSCNIBSMSIL202400500059** Estimation of biotic stress-induced yield losses in crop plants	Pankaj Sharma	R. K. Murali Baskaran K. K. Mondal Sridhar J. Mallikarjuna J. Shravani Sanyal Arkaprava Roy S. K. Jain (w.e.f. July 2025)	2024-2027
2.	**CRSCNIBSMSIL202100300039** Development of plant volatile organic compounds (VOCs) repository for pest management	R. K. Murali Baskaran	K.C. Sharma Yogesh Yele	2021-2026
3.	**CRSCNIBSMSIL 202100500041** Impact of climate change on fitness and gut microbial diversity of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*	Yogesh Yele	R. K. Murali Baskaran Mamta Choudhary B. K. Choudhary	2021-2026
4.	**CRSCNIBSMCIL 202200100049** Elucidating the effect of climate change on one health components in different agro-climatic zones of India	B. K. Choudhary	Mamta Choudhary Lata Jain Soumya Dash Yogesh Yele	2022-2026
5.	**CRSCNIBSMCIL202100800044** Study of genomic variations related to stress adaptations in weeds from selected agro-ecological zones in India	L. L. Kharbikar	Anil Dixit, V. K. Choudhary Deepak Kumar	2021-2026
6.	**CRSCNIBSMCIL202400600060** Exploring phytochemicals for combating antibiotic resistance in microbial pathogens	Mamta Choudhary	B. K. Choudhary Vinay Kumar S. Nety	2024-2027
7.	**CRSCNIBSMCIL202400900063** Development of predictive model to study the population dynamics of insect pest and diseases under climate change regime	Shravani Sanyal	K. K. Mondal Pankaj Sharma Priyanka Meena Sonali Deole	2024-2029
8.	**CRSCNIBSMSIL202500400071** Understanding plant-available silicon status and harnessing silicon-solubilizing bacteria for improved soil nutrient dynamics and rice ionomics in central Indian Inceptisols	Arkaprava Roy	Priyanka Meena S. K. Sharma	2025-2029
9.	**CRSCNIBSMSIL202500500072** Investigation of Multi-Component Synergistic Seed Priming Approaches to Enhance Disease Resistance in Rice	Niranjan Prasad H.P.	Sandeep Adavi B.	2025-2028

II. School of Crop Health Management Research				
10.	**CRSCNIBSMSIL 202200200050** Developing antimicrobial biosurfactant-producing bacterial resources form Chhattisgarh state for control of phytopathogens causing diseases in chickpea	S. K. Sharma	Lata Jain	2022-2026
11.	**CRSCNIBSMCIL 202100600042** Pest and disease dynamics and their management under emerging production system	Sridhar J.	Anil Dixit Lata Jain V. K. Wasnik	2021-2026
12.	**CRSCNIBSMCIL202400300057** Development of potent bacteriophage repository to contain anti-microbial resistant food-borne-zoonotic infections	Lata Jain	Mamta Choudhary Chandrahas Das	2024-2027
13.	**CRSCNIBSMCIL202400400058** Emergence of antimicrobial resistance in livestock, their profiling and mitigation	Soumya Dash	Mamta Choudhary Priyanka Meena V. K. Wasnik Rasmi H.M	2024-2027
14.	**CRSCNIBSMSIL202500100068** Development of natural farming production technology for rice – chickpea cropping system to improve the soil-plant health and enhance the system productivity	V. K. Wasnik	S.K. Sharma Sridhar J. Arkaprava Roy Soumya Dash Anil Dixit	2025-2028
III. School of Crop Resistance System Research				
15.	**CRSCNIBSMSIL202100900045** Identification of novel genetic resources and genes in selected crop- pest system against biotic stresses	Mallikarjuna J.	P. N. Sivalingam Sridhar J. L. L. Kharbikar Ashish Marathe Vinay N.D.	2021-2026
16.	**CRSCNIBSMSIL202401000064** Unravelling Phytobiome mediated broad-spectrum resistance to bacterial leaf blight and blast diseases in rice	Vinay Kumar	K. K. Mondal Lata Jain	2024-2027
17.	**CRSCNIBSMCIL202401100065** Introgression of Virus resistance into Okra from novel wild gene pool taxa	Vinay N. D.	Mallikarjuna J, Sandeep Adavi B. Daisy Basandrai R. K. Yadav	2024-2027
18.	**CRSCNIBSMCIL202401200066** Unravelling and validating soybean genes conferring resistance to yellow mosaic	Daisy Basandrai	Ashish Marathe Milind B. Ratanaparkhe Sanjeev Kumar	2024-2028

19.	**CRSCNIBSMSIL202401300067** Understanding the interaction between abiotic stress and tomato wilt complex for uncovering key physiological signatures and metabolites	Sandeep Adavi B.	Vinay N. D. Niranjan Prasad	2024-2027
20.	**CRSCNIBSMSIL202500200069** CRISPR/ Cas-mediated genome editing for developing broad Spectrum resistance to BLB and blast disease of rice	Vinay Kumar	Daisy Basandrai K. K. Mondal P. K. Rai	2025-2028
21.	**CRSCNIBSMSIL202500300070** Identification and validation of host susceptibility factors in mungbean and tomato against begomovirus infection	P. N. Sivalingam	Ashish Marathe	2025-2028
IV. School of Crop Health Policy Support Research				
22.	**CRSCNIBSMSIL2021012000048** Pest risk analysis of agriculturally important potential invasive pest and diseases in India	K.C. Sharma	S. K. Jain Shravani Sanyal	2021-2026
23.	**CRSCNIBSMSIL202500600073** Efficacy of nanosilica in reducing arsenic accumulation and enhancing biotic stress resistance in rice under arsenic-affected areas of India	Priyanka Meena	Arkaprava Roy K. C. Sharma	2025-2028

B. Externally Funded Projects (On-going)

S. No.	Project code and title	PI	Co-PI	Year	Sponsor	Budget
1.	**EFP006 (CRSCNIBSMCOL201600100019)** Socio-economic upliftment of tribal farmers through biotic stress management strategies in rice fallow pulse cropping system- A integrated farming approach	P. Mooventhan	B. K. Choudhary Sridhar J. Mallikarjuna J. V. K. Wasnik Vinay N. D. Arkaprava Roy G.L. Sharma H.K. Singh	2016-2026	ICAR - FFP	1.99 Crores
2.	**EFP011 (CRSCNIBSMCOP202100100037)** Development of diagnostic kits for quick detection of CTV, HLB and Phytophthora rot diseases in citrus of North East India	L.L. Kharbikar	Anil Dixit	2021-2026	DBT	0.669 Crores
3.	**EFP013 (CRSCNIBSMCOP202300100053)** Agripreneurship for sustainable agricultural development: technological and institutional innovations and strategies	P. Mooventhan (CCPI)	Gunjan Jha, Shravani Sanyal Niranjan Prasad	2023-2026	NASF	1.57 Crores

4.	**EFP014 (CRSCNIBSMCOP202400100055)** Enhancing climate resilience and ensuring food security with genome editing tool (Soybean component)	Ashish Marathe	P. N. Sivalingam Sandeep B. Adavi	2024-2026	ICAR	1.06 Crores

C. AICRP/Network Projects (On-going)

S. No.	Project code and title	PI	Co-PI	Year	Sponsor	Budget
1.	**EFP005 (CRSCNIBSMCOP201400800009)** AICRP on nematodes in cropping systems	Mallikarjuna, J.	-	2014 onwards	ICAR	-
2.	**EFP015 (CRSCNIBSMCOP202400200056)** AMAAS: Use of untapped native microbial resources of Chhattisgarh for biocontrol of key biotic stresses of Chickpea	K. K. Mondal	S.K. Sharma	2024-2026	ICAR-AMAAS	10.00 lakh

PERSONALIA

List of scientists of ICAR-NIBSM

S. No.	Name	Designation	Discipline
1.	Dr. P. K. Rai	Director	Plant Pathology
2.	Dr. Anil Dixit	Joint Director (SCHMR)	Agronomy
3.	Dr. P. K. Agrawal	Joint Director (Education)	Plant Breeding
4.	Dr. Kalyan K. Mondal	Joint Director (Research)	Plant Pathology
5.	Dr. A. Amarender Reddy	Joint Director (SCHPR)	Agricultural Economics
6.	Dr. Pankaj Sharma	Joint Director (SCHBR)	Plant Pathology
7.	Dr. Daisy Basandrai	Joint Director (SCRSR)	Genetics and Plant Breeding
8.	Dr. S. K. Jain	Principal Scientist	Plant Pathology
9.	Dr. Sushil K. Sharma	Principal Scientist	Agricultural Microbiology
10.	Dr. R. K. Murali Baskaran	Principal Scientist	Agricultural Entomology
11.	Dr. K. C. Sharma	Principal Scientist	Agricultural Entomology
12.	Dr. P. N. Sivalingam	Principal Scientist	Plant Biotechnology
13.	Dr. Mamta Choudhary	Principal Scientist	Veterinary Pathology
14.	Dr. Binod Kumar Choudhary	Principal Scientist	Fish and Fisheries Science
15.	Dr. Lata Jain	Principal Scientist	Veterinary Microbiology
16.	Dr. Vinay Kumar	Principal Scientist	Plant Biotechnology
17.	Dr. P. Mooventhan	Senior Scientist	Agricultural Extension
18.	Dr. Sridhar J.	Senior Scientist	Agricultural Entomology
19.	Dr. Mallikarjuna J.	Senior Scientist	Agricultural Entomology
20.	Shri. Lalit Laxman Kharbikar	Senior Scientist	Plant Biotechnology
21.	Dr. Ajay Kumar Verma	Senior Scientist	Vegetable Science
22.	Dr. V. K. Wasnik	Senior Scientist	Agronomy
23.	Dr. Yogesh Yele	Scientist	Agricultural Entomology
24.	Dr. Ashish Marathe	Scientist	Plant Biochemistry
25.	Dr. Soumya Dash	Scientist	Animal Genetics and Breeding
26.	Dr. Sandeep Adavi B	Scientist	Plant Physiology
27.	Dr. Niranjan Prasad H P	Scientist	Seed Science and Technology
28.	Dr. Vinay N D	Scientist	Vegetable Science
29.	Dr. Priyanka Meena	Scientist	Environmental Science
30.	Dr. Shravani Sanyal	Scientist	Environmental Science
31.	Dr. Arkaprava Roy	Scientist	Soil Science
32.	Dr. Polepongu Srilatha	Scientist	Plant Pathology

List of Admin Staff of ICAR-NIBSM

S. No.	Name	Designation
1.	Sh. Malay Bisht	Senior Administrative Officer and Head of Office
2.	Sh. Zakir Hussain Khilji	Comptroller
3.	Sh. Pranshu Rathore	Administrative Officer
4.	Sh. Ashok Kumar	Assistant Administrative Officer
5.	Sh. Ravi Shekhar Kumar	Assistant
6.	Sh. Nikhil Pandey	Assistant
7.	Sh. Nirmal Singh	Assistant
8.	Sh. Pawan Kumar Gupta	Assistant
9.	Sh. Shah E Alam	Assistant

List of Technicians T-1 of ICAR-NIBSM

S. No.	Name	Designation
1.	Sh. Sumesh Kumar	Technician (T-1)
2.	Sh. Shivam Kumar Pathak	Technician (T-1)
3.	Sh. Milind Ranjitrao Kadu	Technician (T-1)
4.	Sh. Deepak Kumar	Technician (T-1)
5.	Sh. Anshu Kumar	Technician (T-1)
6.	Sh. Lalit Raghuwanshi	Technician (T-1)
7.	Sh. Nitin	Technician (T-1)
8.	Sh. Yuvraj Singh Meena	Technician (T-1)


21-Days Winter School
on
Trends in Integrated Disease Management
using Nano-technology: Challenges and way forward


Brainstorming Workshop on
Biotic and Abiotic Stress Management
and Policy Issues in Indian Agriculture
July 21-22, 2025, Venue: ICAR-NIBSM, Raipur


वन महोत्सव
2025




AUDITORIUM




Farmer FIRST Project
ICAR - NIBSM, Raipur







Compiled & Edited : Pankaj Sharma, Niranjan Prasad H. P., Shravani Sanyal, P. N. Sivalingam and Daisy Basandrai
Published by: Director, ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Baronda, Raipur-493225, Chhattisgarh
Tele.: 0771-2277333, Email: director.nibsm@gmail.com, Website: https://nibsm.org/