



2023

वार्षिक प्रतिवेदन ANNUAL REPORT



ICAR
**NATIONAL INSTITUTE OF
BIOTIC STRESS
MANAGEMENT**

Rendering solution to biotic stresses

भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान
बरोंडा, रायपुर - 493 225, छत्तीसगढ़
ICAR-NATIONAL INSTITUTE OF BIOTIC STRESS MANAGEMENT
Baronda, Raipur - 493 225, Chhattisgarh

**ICAR-National Institute of Biotic Stress Management
Baronda, Raipur - 493 225, Chhattisgarh, India**

Tel. No. : +91-771-2277333

E-mail : director.nibsm@icar.gov.in

Website : <https://nibsm.icar.gov.in/>

Citation

Annual Report 2023. ICAR - National Institute of Biotic Stress Management, Raipur - 493 225, Chhattisgarh, India, 134 p.

Published by

Director

ICAR - NIBSM, Raipur - 493 225

Chhattisgarh, India

Compiled and edited by

R. K. Murali-Baskaran

P. Mooventhan

Mallikarjuna, J.

Mamta Choudhary

K. C. Sharma (Hindi Translation)

P. Kaushal

Cover page pictures:

Front cover

Top left :

Whitefly adult

Rice bacterial leaf blight symptom

Fall armyworm larva

Bottom left :

Dynamic plant volatile trapping

Rice leaf folder larva

Wheat white ear

Printed by:

A-1 Art,

Raipur, Chhattisgarh

Phone: +91 9009940219

ANNUAL REPORT 2023

Contents

From The Director's Desk	i
निर्देशक की कलम से	iv
Executive Summary	vii
विशिष्ट सारांश	xii
परिचय	1
अनुसंधान उपलब्धियाँ	3
संस्थान द्वारा आयोजित गतिविधियां	23
Introduction	34
Vision, Mission, Mandates, Objectives	36
Organizational Structure	37
Weather Report	38
Research Highlights	39
Education	84
Institute Activities	88
Outreach activities	101
Workshops/symposia/seminars/trainings	106
Publications	110
Awards and Recognition	120
Joining/Relieving of staff	125
Budget	126
Institute Governing Committees	127
Personalia	129
List of Research Projects	131

FROM THE DIRECTOR'S DESK



In order to reduce biotic stresses and improve farm prosperity, the ICAR-National Institute of Biotic Stress Management was established in Raipur, Chhattisgarh, during the 12th Five Year Plan. The ICAR-NIBSM is charged with two main tasks: 1) Basic, strategic, and adaptive research on biotic stressors in crops, and 2) Quality human resource development for academic excellence, linkage with various stakeholders for technology management, and policy support research.

Currently, NIBSM employs thirty-three scientists, six of whom are joint directors. Seven additional scientists, who work in the fields of Environmental Science, Soil Science, Plant Physiology, Genetics and Plant breeding, Seed Science and Technology and Vegetable Science, have recently joined the organisation. Seventeen research projects that were handled in 2023 were supported by the institute; five of the projects were funded externally. To support biotic stress related research projects, four state-of-the-art laboratories are being established: I) Molecular biology and genome editing laboratory; ii) Chemical ecology and One Health laboratory; iii) Pest and pathogen genetic resources; and iv) Pest and pathogen monitoring unit.

During the period of report, few research leads were obtained from research

projects which include whitefly genetic groups (Pan India), kairomone mediated management of rice yellow stem borer, bacteriophages for rice BLB management, endophytes for chickpea soil borne disease management, NIBSM Bt 18 for chickpea pod borer, diagnostic kits for detection of Q fever in cattle and *Phytophthora* in citrus, bio-surfactants for chickpea diseases, soybean *IFSI* gene from resistant line to yellow mosaic virus and Silicon mediated resistance against wheat pink stem borer. Among the leads, technologies including kairomone, *Bacillus thuringiensis*, bacteriophage, bacterial endophyte and diagnostic kits are in the pipeline for technology transfer or commercialization, involving M/s Sri Bio, Hyderabad; and Crystal Crop Protection Ltd.

Twenty research and review papers, three books, fourteen book chapters, twenty abstracts, eleven popular articles, five extension folders, one success story, and one mobile app are to the credit of NIBSM scientists. Three of the research publications had an NAAS rating between seven and ten, and four had a grade more than ten. As a result, the average NAAS rating is now 10. The scientists from NIBSM participated in twenty-nine national and international conferences, exhibits, panel discussions, etc.; 22 honours from reputable scientific bodies at the national level, in addition to six internal honours and twelve special talks.

The agendas for the 8th Research Advisory Committee, 2nd QRT (2017-22), and 10th Institute Management Committee meetings covered a range of topics related to research, education, institute construction, and administration.

In accordance with ICAR-IARI, education at NIBSM began in 2020. During this

time, a number of NIBSM scientists were acknowledged by the IARI as faculty members of their respective divisions and provided M.Sc. students with online instruction in addition to providing in-person guidance for their research dissertations. UG, M.Sc. and Ph.D. programmes began in 2023 in physical mode, during that period, 29, nine, and five students were admitted, respectively. Two of the eleven MOUs-one each with Amity University, Raipur and IGKV, Raipur-have been amended to allow for the appointment of visiting faculty members to teach.

In 2024-2025, a few research and extension-related goals will need to be met, such as creating a plant volatome repository for important pests of major group crops, creating a bacterial pool of biosurfactants to combat soil-borne diseases, modifying the genes involved in flavonoid metabolism (Flavonone 3 Hydroxylase and Flavone synthase) to improve soybean resistance to yellow mosaic disease, creating an eAtlas (Map) of significant transboundary illnesses and pests, as well as showcasing drone technology in approximately 100 outreach villages (SCSP/TSP/MGMG/FFP) to increase public awareness.

Project-based budgeting will be used to carry out the following tasks: Creation of a plant volatile organic compound (pVOC) repository for managing crop pests and the development of sensors, elucidating the impact of climate change on One Health Components, studying genomic variations related to stress adaptation in weed species from India, and managing pests and microbes under conservation agricultural production systems. The evaluation of 250 plant germplasm samples, registration of five genotypes with distinctive traits, cloning and characterization of three genes, development of two lines, using marker-assisted selection, one genome-edited product, identification of four

molecules, six new protection technologies, organisation of 60 trainings, 15 capacity building trainings for NIBSM training, and publication of 50 research papers are the planned goals of the NIBSM performance indicators for the next five year.

Six seminars were delivered by the NIBSM scientists and outsiders at National level to reorient the understanding of scientists of NIBSM on new fields in biotic stress research. These webinars/seminars helped the scientists to formulate joint research projects on biotic stress mitigation. The following new NIBSM initiatives are scheduled for 2024–2025: policy guidelines for drone application in biotic stress management, a Society for Biotic Stress Management, a Plant Health Clinic/Museum, a National Conference on Innovative Techniques for Reducing Abiotic and Biotic Stresses for Agricultural and Environmental Sustainability, Certificate Courses, Development for various Stakeholders, and Seminars with International Experts are all being planned.

A village Adsena was adapted by the NIBSM during 2023 to demonstrate various plant production and protection technologies in rice crop including Pheromone trap, *Trichogramma* egg parasitoids, seed treatment (biological and chemical), solar light trap, silicon application against yellow stem borer, IPM module of NCIPM vs Farmers' practice, weed management in rice field, rodent Management (rice, wheat, chickpea), Natural farming etc.

A total of 3194 farm families from 86 villages across 18 districts in Chhattisgarh benefited from the outreach programmes run by the NIBSM during the reporting period, including MGMG, SCSP, TSP, and NEH. Twenty agricultural interventions and 86 capacity building programmes helped almost 3000 farmers. Using social media platforms,



the Farmer FIRST Programme distributed over 4427 text messages, images, and videos to 1703 farmers. Additionally, 72 HRD programmes were organised, with 1192 tribal farmers receiving benefits. The FFP, which is run under the NIBSM, has been awarded the Performance Excellence Award 2022–2023 by DDG (Agril.

Extension) for its outstanding contributions to improving the prospects and standard of living for Chhattisgarh's SC and ST farmers.

(P. K. Ghosh)
Founder Director and Vice-Chancellor
ICAR-NIBSM, Raipur

निदेशक की कलम से

जैविक स्ट्रैस का प्रभावकारी रूप से उन्मूलन करने और फार्म समृद्धता को बढ़ाने के लिए भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान की स्थापना छत्तीसगढ़ के रायपुर में 12वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान की गई। भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र. सं. को दो मुख्य कार्य सौंपे गए हैं: (1) फसलों में जैविक स्ट्रैस पर मौलिक, रणनीतिक एवं अनुकूलनीय अनुसंधान करना, और (2) शैक्षणिक उत्कृष्टता के लिए गुणतात्मक मानव संसाधन विकसित करना, प्रौद्योगिकी प्रबंधन तथा नीति सहायता अनुसंधान के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ सहलग्नता को बढ़ाना।

वर्तमान में, संस्थान में इकतीस वैज्ञानिक कार्य कर रहे हैं, जिनमें से छः संयुक्त निदेशक हैं। सात वैज्ञानिक हैं जो पर्यावरण विज्ञान, मृदा विज्ञान, पादप शरीरक्रिया विज्ञान, आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन, बीज विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी और सब्जी विज्ञान में कार्य करते हैं और उन्होंने हाल ही में संस्थान में कार्यभार ग्रहण किया है। सत्तरह अनुसंधान परियोजनाओं, जिन्हें 2023 में संचालित किया गया था, को संस्थान द्वारा आर्थिक सहायता प्रदान की गई; पांच परियोजनाओं को बाह्य रूप से वित्तपोषित किया गया। जैविक स्ट्रैस संबद्ध अनुसंधान परियोजनाओं को सहायता प्रदान करने के लिए, चार नवोन्नत प्रयोगशालाएं स्थापित की जा रही हैं, यथा: (i) आणविक जीवविज्ञान एवं जीनोम एडिटिंग प्रयोगशाला; (ii) रासायनिक पारिस्थितिकी एवं एक स्वास्थ्य (वन हेल्थ) प्रयोगशाला; (iii) नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन; और (iv) नाशीजीव एवं रोगजनक निगरानी एकक।

प्रतिवेदित अवधि के दौरान, अनुसंधान परियोजनाओं से प्राप्त अनुसंधान उपलब्धियों में सफेद मक्खी आनुवंशिक समूह (पूरे भारतवर्ष में), धान पीला तना वेधक का केयरोमोन समर्थित प्रबंधन, धान बीएलबी प्रबंधन के लिए जीवाणुभोजी, काबुली चना मृदा जनित रोग प्रबंधन के लिए अंतःपादप, काबुली चना फली वेधक के लिए रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. बीटी 18, गौवंश में क्यू ज्वर की खोज के लिए नैदानिक किट और सिट्रस में फाइटोथोरा,

काबुली चना रोगों के लिए बायोसर्फेक्टेंट, पीला किर्मीर विषाणु से प्रतिरोधी वंशक्रम से आईएफएस1 जीन तथा गेहूँ गुलाबी तना वेधक के विरुद्ध सिलिकॉन समर्थित प्रतिरोध। प्रौद्योगिकियों से संबंधित अनुसंधान उपलब्धियों में, केयरोमोन, बेसिलस थुरिंजिसिस, बैक्टिरियोफेज, जीवाणविक अतःपादप और नैदानिक किटें हैं जो मैसर्स श्री बायो, हैदराबाद; और क्रिस्टल क्रॉप प्रोटेक्शन लिमिटेड के माध्यम से प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण या वाणिज्यकरण के लिए प्रक्रियाधीन हैं।

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के वैज्ञानिकों ने बीस शोध एवं समीक्षा शोधपत्र, तीन पुस्तकें, चौदह पुस्तक अध्याय, बीस सार-संग्रह, ग्यारह लोकप्रिय लेख, पांच विस्तार फोल्डर, एक सफलता गाथा का प्रकाशन किया तथा एक मोबाइल ऐप विकसित किया। तीन शोध प्रकाशनों की एनएएस रेटिंग सात और दस के बीच, और चार की दस से अधिक है। इसके फलस्वरूप, औसत एनएएस रेटिंग 10 है। संस्थान से वैज्ञानिकों ने उनतीस राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों, प्रदर्शनियों, पैनल वर्ताओं, आदि में सहभागिता की; राष्ट्रीय स्तर पर प्रतिष्ठित वैज्ञानिक निकायों से 22 सम्मान, छः आंतरिक सम्मान प्राप्त किए तथा बारह विशेष वार्ताओं में सहभागिता की।

8वीं अनुसंधान सलाहकार समिति, क्यूआरटी (2017-22), और 10 संस्थान प्रबंधन समिति बैठकों के लिए एजेंडा में अनुसंधान, शिक्षा, संस्थान का निर्माण, और प्रशासन से संबंधित विभिन्न विषयों को कवर किया गया।

भाकृअनुप-भाकृअसं के अनुसार, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में शिक्षा 2020 में शुरु की गई। इस समय के दौरान, भाकृअनुप द्वारा रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के अनेक वैज्ञानिकों को अपने संबंधित संभागों के लिए संकाय सदस्यों के रूप में अभिज्ञानित किया गया जिन्होंने छात्रों को उनके शोध प्रबंधों में वयैक्तिक रूप से मार्गदर्शन देने के अलावा, एम.एससी. छात्रों को ऑनलाइन अनुदेश दिए। यूजी, एम.एससी. एवं पीएच.डी. कार्यक्रमों को 2023 में भौतिक माध्यम में शुरु किया गया और इस अवधि के दौरान क्रमशः 29, 09 और 5 छात्रों को प्रवेश दिया गया।

ग्यारह एमओयू में से, दो एमओयू – अमेटी विश्वविद्यालय, रायपुर और आईजीकेवी, रायपुर – प्रत्येक से एक को संशोधित किया गया है ताकि उनमें शिक्षण प्रदान करने हेतु अभ्यागत संकाय सदस्यों की नियुक्ति का प्रावधान किया जा सके।

वर्ष 2024–2025 में, कुछ अनुसंधान एवं विस्तार-संबंधित लक्ष्यों को हासिल किया जाएगा, यानी प्रमुख फसलों के महत्वपूर्ण नाशीजीवों के लिए एक पादप वोलाटोम रिपोजिटरी, मृदा जनित रोगों को नियंत्रित करने हेतु बायोसर्फैक्टेंट उत्पादित करने की क्षमता के साथ एक जीवाणविक संग्रह सृजित करना और इन बायोसर्फैक्टेंट के रासायनिक संघटन की पहचान करना, पीला किर्मीर रोग से सोयाबीन प्रतिरोध में सुधार लाने हेतु फ्लेवोनाइड मेटाबोलिज्म (फ्लेवोनोन 3 हाइड्रॉक्सीलेस एवं फ्लेवोन सिंथेस) में संबद्ध जीनों का परिष्करण करना ताकि पीला किर्मीर रोग से सोयाबीन का प्रतिरोध बढ़ाया जा सके, महत्वपूर्ण सीमापार रोगों एवं नाशीजीवों का एक ई-मानचित्र सृजित करना तथा जनजागृति बढ़ाने हेतु लगभग 100 आउटरीच गांवों (एससीएसपी / टीएसपी / एमजीएमजी / एफएफपी) में ड्रोन प्रौद्योगिकी को प्रदर्शित करना।

परियोजना-आधारित बजट का उपयोग निम्नलिखित कार्यों के निष्पादन के लिए किया जाएगा: फसल नाशीजीवों के प्रबंध के लिए एक पादप वाष्पशील जैविक कंपाउंड (pVOC) का सृजन करना तथा संसरो का विकास, एकल स्वास्थ्य घटकों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का चित्रण-वर्णन करना, भारत में पाई जाने वाली खरपतवार प्रजातियों में दबाव अनुकूलनता से संबद्ध जीनोमिक विचलनों का अध्ययन करना, और संरक्षण कृषि उत्पादन प्रणालियों के तहत नाशीजीवों एवं सूक्ष्मजीवों का प्रबंध करना। 250 पादप जननद्रव्य नमूनों का मूल्यांकन, विशिष्ट विशेषकों के साथ पांच जीनप्ररूपों का पंजीकरण, तीन जीनों की क्लोनिंग एवं लक्षणवर्णन, दो वंशक्रमों का विकास, मार्कर-आधारित चयन का उपयोग करना, एक जीनोम-एडिटेड उत्पाद, चार अणुओं की पहचान, छः नई

संरक्षण प्रौद्योगिकियां, 60 प्रशिक्षणों का आयोजन, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. प्रशिक्षण के लिए 15 क्षमता निर्माण प्रशिक्षण, और 50 शोध पत्रों का प्रकाशन रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. प्रदर्शन संकेतकों के अगले पांच वर्ष के लिए नियोजित लक्ष्य हैं।

जैविक स्ट्रेस अनुसंधान के नए क्षेत्रों में संस्थान के वैज्ञानिकों की समझ व जानकारी को समृद्ध करने हेतु रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के वैज्ञानिकों और बाह्य लोगों द्वारा राष्ट्रीय स्तर पर छः सेमिनारों की प्रस्तुति की गई। इन वेबिनारों/सेमिनारों ने वैज्ञानिकों को जैविक दबाव के न्यूनीकरण व प्रशमन पर संयुक्त अनुसंधान परियोजनाओं को रूपरेखा देने में सहायता की। 2024–25 के लिए संस्थान की निम्न नई पहलों को निर्धारित किया गया है: जैविक दबाव प्रबंधन में ड्रोन का प्रयोग करने के लिए नीति दिशानिर्देश, जैविक दबाव प्रबंधन के लिए एक सोसायटी, एक पादप स्वास्थ्य क्लिनिक/संग्रहालय, कृषि एवं पर्यावरणीय स्थायित्व के लिए अजैविक एवं जैविक दबावों को कम करने हेतु नवोन्मेषी तकनीकें, सर्टिफिकेट पाठ्यक्रम, विभिन्न हितधारकों का क्षमता विकास, और अंतर्राष्ट्रीय विशेषज्ञों के साथ सेमिनार आयोजित करने की योजना है।

धान फसल में फेरोमोन कीटजाल, ट्राइकोग्रामा अंड परजीव्याभों, बीज उपचार (जैविक एवं रासायनिक) सहित विभिन्न पादप उत्पादन एवं संरक्षण प्रौद्योगिकियों, सोलर लाइट ट्रैप, पीला तना वेधक के विरुद्ध सिलिकॉन का अनुप्रयोग, किसानों की विधि बनाम एनसीआईपीएम का आईपीएम मॉड्यूल, धान खेत में खरपतवार का प्रबंधन, कृतकों का प्रबंधन (धान, गेहूं, काबुली चना फसलों में), प्राकृतिक खेती आदि को प्रदर्शित करने के लिए संस्थान द्वारा 2023 के दौरान एक गांव अडसेना को गोद लिया गया।

प्रतिवेदित अवधि के दौरान संस्थान द्वारा आयोजित किए गए एमजीएमजी, एससीएसपी, टीएसपी, और एनईएच सहित आउटरीच कार्यक्रमों से छत्तीसगढ़ के 18 जिलों में 86 गांवों से कुल 3194 खेतिहर परिवार लाभान्वित हुए। सोशल मीडिया प्लेटफॉर्मों का उपयोग करके, किसान प्रथम कार्यक्रम

के अंतर्गत 1703 किसानों को 4427 लिखित संदेश, तस्वीरें, और वीडियो भेजे गए। इसके अतिरिक्त, 72 एचआरडी कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनसे 1192 आदिवासी किसान लाभान्वित हुए। एफएफपी, जिसे रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के तहत संचालित किया जाता है, को छत्तीसगढ़ राज्य के अ.जा. एवं अ.ज.जा. के किसानों की आर्थिक स्थिति एवं जीवन यापन में सुधार लाने में दिए गए उत्कृष्ट योगदान के लिए

उप महानिदेशक (कृषि विस्तार) द्वारा प्रदर्शन उत्कृष्टता पुरस्कार 2022-23 प्रदान किया गया।



(पी. के. घोष)

संस्थापक निदेशक एवं कुलपति
भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर

EXECUTIVE SUMMARY

School of Crop Health Management Research (SCHMR)

- ❖ Pest dynamics in rice and maize based conservation agriculture (CA) production systems, being maintained at ICAR-Jabalpur were studied. Infestation of foliar aphids in wheat and chickpea and whitefly and leaf folder infestation in green gram were higher in ZT than CT in rice and maize based CA systems.
- ❖ In Rice-Wheat-Green gram cropping system, the population of foliar aphids in wheat appeared above the ETL in the month of February in ZT without residues of green gram and rice. Severe infestation was observed in ZT wheat (8.33), as compared to transplanted rice and CT wheat (6.07). The highest mean population was recorded in ZT mustard (22.20) compared to CT mustard (16.73).
- ❖ Improved soil texture, secreting, and modulating extracellular molecules such as hormones, secondary metabolites, antibiotics, and various signal compounds, all leading to enhancement of plant growth and tolerance to stresses. Rhizospheric soil and root samples were collected from maize, wheat, green gram and cotton field in maize based CA system, being maintained at ICAR-DWR, Jabalpur. Culturable and unculturable microbes were isolated, using Luria agar medium and metagenomic approach, respectively for further characterization.
- ❖ Phage therapy approach is an alternative to chemical control in the management of rice bacterial leaf blight. Phage vB_XooS_NR 08 was explored for its bio-control efficacy against *Xoo* pathogen. The NR08 treatment

provided the disease control efficacy of 79.27% over the untreated infected control plants at 21 dpi. in pot culture experiment.

- ❖ Efficacy of NR08 phage was evaluated during *kharif* 2023 in rice cultivar TN-1 against bacterial leaf blight disease. The leaf lesion length induced by *Xoo* pathogen was reduced more than 70% in phage alone and 60% in phage with skimmed milk. The reduction in the infected leaf area due to bacterial blight was more than 77% and 67%, respectively.
- ❖ Cyclic lipopeptide is an alternative to chemical control in managing various diseases of chickpea. In order to develop a gene pool of antagonistic bacteria of Chhattisgarh region with diverse CLPs, rhizosphere soil of chickpea, rice, maize, finger millet, grass etc. were collected and processed. Isolates such as FMR4, 41c and 80b showed highest inhibition against soil borne diseases of chickpea including, *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* (61.98%), *Macrophomina phaseolina* (62.7%) and *Sclerotium rolfsii* (50.72%), respectively at 400 ppm.
- ❖ In a pot culture experiment, *Bacillus cabrialesii* IS-10 as seed bacterization in sterile soil amended with sterile vermicompost (0.2 %) and sterile gum acacia (0.02%) reduced *F. oxysporum* f. sp. *ciceris* induced disease by 20.80% in Vaibhav and 26.85% in JG-62 chickpea varieties.

School of Crop Health Biology Research (SCHBR)

- ❖ Plants employ herbivore induced plant volatiles (HIPVs) either to repel herbivores or attract their natural enemies. Plant

- volatile profiles induced by key insect pests including yellow stem borer, brown planthopper, leafhopper, pink stem borer, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, fall armyworm, whitefly and aphid were studied in rice, wheat, maize, chickpea, soybean, green gram, black gram, cowpea and redgram to develop a repository for plant volatile organic compounds.
- ❖ 1-Nonadecene, Eicosanoic acid, methyl ester, Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-, 1-Tetradecene-1-Heptacosanol and Hexadecanal appeared commonly in the profiles induced by brown planthopper and leafhopper in rice. Oxirane, hexadecyl, Eicosanoic acid, methyl ester and 1-Nonadecene occupied majorly in the profiles, induced by pod borer and pink stem borer in chickpea and wheat, respectively. Eicosane, Tetracosane, Pentatriacontane, Hexacontane, 2-Butenedioic acid (Z)-, monododecyl ester and 1-Nonadecene appeared commonly in fall armyworm-induced profiles in rice and maize. Eicosane, Propanoic acid, 3-mercaptop-, dodecyl ester and Hexacontane occurred commonly in all the whitefly-induced profiles in soybean, green gram, black gram and cowpea. Major volatile compounds can be explored to identify useful compounds either to repel herbivores or attract their natural enemies.
 - ❖ A field experiment was conducted during summer 2023 in low land rice (cv. MTU 1010) to evaluate the nano-formulation of sex pheromone of yellow stem borer in comparison with rubber septa and trap without lure. A maximum number of male yellow stem borer of 651 were collected in the traps with nano-pheromone while it was only 67 number in traps with rubber septa during eight week periods.
 - ❖ Life cycle of *Spodoptera frugiperda* was studied in maize and soybean, grown in elevated climatic conditions. Total development period including larval, pupal and pre-pupal periods was higher in soybean than maize. Extended developmental duration, reduced intrinsic rate of population growth and lower fecundity on soybean under climate change parameters indicate that it is an inferior host than maize in future for *S. frugiperda*.
 - ❖ Growth characteristics of pathogens commonly found in plant, animal and in other sub-kingdoms including *E. coli* (10 strains), *Bacillus cereus* (10 strains), *Bacillus altitudinis* (05 strains), *Pantoea agglomerans* (04 strains), *Pantoea ananatis* (02 strains), *Pantoea dispersa* (02 strains), *Pantoea anthophila* (01 strains), *Pseudomonas alkaligenes* (04strains), *Pseudomonas plecoglossicida* (02 strains), *Pseudomonas putida* (02 strains), *Pseudomonas aeruginosa* (01 strain), *Klebsiella aerogenes* (03 strains), *Shigella sonnei* (02 strains), *Klebsiella pneumoniae* (01 strains), *Serratia marcescens* (01 strains), *Aeromonas* (22 strains) were studied. Genes conferring resistance in microbes against antibiotic resistance were detected.
 - ❖ Bovine mastitis, characterized by udder inflammation, is one the most prevalent diseases of dairy animals to spread antimicrobial resistant bacteria to human through contaminated milk. A total of 136 bacterial species were isolated from 84 milk samples collected from Raipur, Durg and Bilaspur. Bacterial isolates showed high resistance to Beta Lactam Penicillin and Cephalosporin (74%) followed by Aminoglycosides (55.3%) and Tetracycline (44.6%) while the least

resistance was detected for Sulfonamide (38.3%) group of antibiotics.

- ❖ Phenological growth stages of weeds, showcasing variations influenced by seasons and geographic locations were studied. Our study tracked distinct life cycles in *A. paronychioides* across diverse seasons and in *A. sessilis* from different locations. The insights gleaned from this comprehensive analysis not only enhance our understanding of *Alternanthera* species' growth dynamics but also propose tailored herbicide strategies targeting specific growth stages based on PA metabolism. These findings offer sustainable avenues for weed management while providing valuable contributions to agricultural practices and environmental regulation.
- ❖ Diagnostic kits for swift detection of devastating citrus diseases prevalent in North East India were developed. DNA extraction protocol from infected and healthy citrus leaves was optimized. A pioneering ready-to-use real-time PCR kit has been developed specifically for the prompt identification of *Phytophthora* spp. from citrus plants.

School of Crop Resistance System Research (SCRSR)

- ❖ Molecular characterization of begomovirus-induced diseases in okra was done to identify novel genetic resources and genes against biotic stresses. Amplification of viral DNA of three Bhendi yellow vein mosaic disease infected (BYVMD) samples and two okra enation leaf curl disease (OELCD) infected samples indicated that OELCV was found to be associated with all the samples. Three full-length betasatellites were found to be associated were Ludwigia leaf distortion betasatellite (LLDB), bhendi yellow vein mosaic betasatellite (BYVB), okra enation leaf curl betasatellite (OLCB). One sub-genomic betasatellite was also reported to be associated with BYVMD.
- ❖ Cultivars and wild relatives of okra obtained from ICAR-NBPGR, New Delhi and ICAR-IIHR, Bengaluru were screened under field condition during 2023 to identify resistance sources against leafhopper and YVMV and OELCV. The jassid injury index was ≤ 1 in all the wild species and > 4 in all the accessions of cultivated species. Out of okra accessions of ICAR-NBPGR, eight and nine cultivars were resistant and highly resistant to YVMV, respectively while all wild accessions were highly resistant to YVMV. Among ICAR-IIHR accessions, 26 were highly resistant to YVMV. Seven wild accessions of okra received from ICAR-NBPGR were highly resistant to OELCV while 26 okra accessions from ICAR-IIHR were highly resistant to OELCV.
- ❖ Bacterial endophytes isolated from legume and medicinal plants were characterized for PGP and antimicrobial activities against *Sclerotium* and *Fusarium* of chickpea. A tri-partite interaction involving chickpea, *Sclerotium*, and endophytes was investigated to elucidate the differential expression of genes in endophyte-mediated resistance. This analysis revealed increased expression of genes, including NAC transcription factor (NAC TF), calcium dependent protein kinases (CDPK), linoleate 9S-lipoxygenase (LOX), and chitinase in endophyte bio-primed and pathogen-inoculated plants

during the early stages of pathogen infection.

- ❖ For the development of super donors in rice carrying tolerance to multiple stresses, marker assisted selection (MAS) was performed for detection of presence of R genes for rice bacterial leaf blight, Blast and brown planthopper in parental lines and segregating populations using gene linked molecular markers. The parental plants with combination of multiple resistance genes were crossed with suitable donor lines (PK for *Bph9*, IRBLB for *Pib*, RH for *Bph3*, Tetep for *Pi54*) to introgress genes for Blast and BPH. The progenies were screened using specific gene linked molecular markers for detection of BLB resistance gene *Xa21* and *xa13*, Blast resistance gene *Pita* and *Pi54* and BPH resistance genes BPH 9.
- ❖ Plants employ broad spectrum resistance (BSR) genes to withstand several stresses. BSR genes conferring resistance to BLB and blast in rice were identified based on literature surveys. The consensus sequences among the rice wild and cultivated species were identified. All the attributes and nucleotide sequences of nine BSR genes from rice wild species were retrieved, using *in silico* analysis. Identification of BSR genes in rice helps in developing varieties resistance to the multiple stress tolerance.
- ❖ Gene expression studies were attempted in Si-fertilized and yellow stem borer-infested rice plants. Gene expression analysis using RT-PCR showed that genes for MYB Transcription factor, thionin-like protein, and NMR protein were up-regulated in the Silicon+, YSB+, while protease inhibitor gene down regulated. Change in gene expression profiles in

Silicon-fertilized rice plants was of 4-13 folds than untreated plants.

- ❖ For designing CRISPR constructs specific to Flavonone-3-hydroxylase gene in soybean Annealed oligos specific to F3H gene were cloned into pBlugRNA vector. *Escherichia coli* DH5a was transformed with the recombinant vector and screened for integration of target oligos through restriction digestion using *EcoRI*. EHA105 strain of *Agrobacterium tumefaciens* was transformed with the plasmid isolated from positive clones and confirmed through PCR using gRNA specific primers.
- ❖ Antioxidant enzymes were estimated in the resistant and susceptible lines in inoculated and un-inoculated leaves, neck and finger infections of finger millet at 24, 48, 72 and 96 hours after inoculations with the spore suspension of *Pyricularia grisea* pathogen. Catalase activity was higher in susceptible line in both leaf and neck but not in finger infection. No difference was observed in peroxidase activity. Ascorbate peroxidase activity was higher in leaf, neck and finger infections of resistant line. Cytological observations of neck and finger tissues revealed higher mycelium growth of pathogen in cells of susceptible line while it was significantly reduced in resistant accession of finger millet.

School of Crop Health Policy Support Research (SCHPR)

- ❖ The potential insect pests like sugarcane scale, longhorn beetle, sugarcane leafhopper, wheat stem sawfly, sunn pest, hessian fly, bristly black grass aphid, Moroccan locust, frit fly, sugarcane red bug, black rice bug and black armyworm

and diseases viz., *Xylella fastidiosa* disease of grapevine and diseases in citrus, alfalfa, lucerne, almond, coffee, mulberry, peach, plum), tomato chlorosis virus, tomato brown rugose fruit virus, bacterial canker of kiwi (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*), citrus bark cracking viroid, beet necrotic yellow vein virus, Beet leaf curl (Beet leaf curl virus), (Sugar beet leaf crinkle virus) and stem nematode, *Ditylenchus dipsaci* are not present in India and have the potential to enter through various routes in the country.

- ❖ In crop based module, rice fallow land (18.5 ha) was used for cultivation of *rabi* pulses and oilseed crops. drought-tolerant rice variety DRR Dhan-42, nutrient-rich bio-fortified rice variety Proteinzin and

finger millet (CG Ragi-02) were introduced and 78 farm families benefited. In horticulture based module, cultivation of vegetable crops in polyhouses, home nutritional gardening, post-harvest management of turmeric and IIHR-Arka microbial consortium were demonstrated and 134 farm families benefited.

- ❖ Kadaknath and Quail farming were followed in livestock-based module. In NRM-based module, low-cost Azolla production and use of waste-decomposer culture in vegetable and rice fields were demonstrated. More than 4427 text messages, photos, and videos were disseminated to 1703 farmers through social media platforms, beside organizing 72 HRD programs and 1192 tribal farmers benefited.

विशिष्ट सारांश

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन स्कूल (एस सी एच एम आर)

- ❖ धान और मक्का आधारित संरक्षण कृषि (सी ए) उत्पादन प्रणालियों, जिन्हें भाकृअनुप-जबलपुर में अनुरक्षित किया जा रहा है, में नाशीजीव की गतिकियों का अध्ययन किया गया। गेहूँ एवं काबुली चना में पर्णिल माहू (फोलियर ऐफिड) का संक्रमण और मूँग में सफेद मक्खी एवं पत्ती मोड़क (लीफ फोल्डर) का संक्रमण धान एवं मक्का आधारित सीए प्रणालियों में सीटी की तुलना में जेडटी में अधिक था।
- ❖ धान-गेहूँ-मूँग फसल प्रणाली में, गेहूँ फसल में मूँग और धान के अवशेषों के बगैर पर्णिल माहू की समष्टि जेडटी में फरवरी माह में ईटीएल से ऊपर थी। प्रतिरोपित धान एवं सीटी गेहूँ (6.07) की तुलना में जेडटी गेहूँ (8.33) में गहन संक्रमण पाया गया। सीटी सरसों (16.73) की तुलना में, जेडटी सरसों (22.20) में सर्वाधिक औसत समष्टि दर्ज की गई।
- ❖ उन्नत मृदा टेक्सचर, सेक्रेटिंग, और हॉर्मोन जैसे मॉड्यूलेटिंग अति कोशिकीय अणुओं, सहायक उपापचयों, एंटीबायोटिक, और विभिन्न सिग्नल कंपाउंडों ने पादप विकास और दबावों से सहिष्णुता को बढ़ाया। मक्का, गेहूँ, मूँग और मक्का आधारित सीए प्रणाली में कपास के खेत से संग्रहीत मूलपरिवेशी (रिजोस्फेरिक) मृदा एवं जड़ नमूनों को भाकृअनुप-डीडब्ल्यूआर, जबलपुर में अनुरक्षित किया जा रहा है। पालन योग्य एवं गैर-पालन योग्य सूक्ष्मजीवों को आगे लक्षणवर्णन हेतु क्रमशः लुरिया अगार मीडियम और मेटाजीनोमिक उपागम का प्रयोग करके वियोजित किया गया।
- ❖ फेज थेरेपी विधि धान जीवाणविक पत्ती अंगमारी रोग के प्रबंध में रासायनिक नियंत्रण उपाय का एक विकल्प है। फेज vB_XooS_NR 08 की खोज Xoo रोगजनक के विरुद्ध जैव-नियंत्रण दक्षता के लिए की गई। एनआर 08 उपचार ने पॉट कल्चर परीक्षण में 21 dpi. पर अनुपचारित संक्रमित कंट्रोल की तुलना में 79.27% की रोग नियंत्रण दक्षता उपलब्ध कराई।
- ❖ एनआर 08 फेज की प्रभावकारिता व दक्षता का मूल्यांकन खरीफ 2023 के दौरान धान किस्म टीएन-1 में जीवाणविक पत्ती अंगमारी रोग के विरुद्ध किया गया। Xoo रोगजनक द्वारा प्रेरित पत्ती घाव की लंबाई को अकेले फेज में 70% से अधिक कम किया गया और मलाई रहित दूध के साथ फेज में 60% कम किया गया। जीवाणविक अंगमारी के कारण संक्रमित पत्ती क्षेत्रफल में गिरावट क्रमशः 77% और 67% से अधिक थी।
- ❖ साइक्लिक लिपोपेप्टाइड काबुली चना के विभिन्न रोगों का प्रबंध करने में रासायनिक नियंत्रण का एक विकल्प है। विविध सीएलपी के साथ छत्तीसगढ़ क्षेत्र के एंटागोनिस्टिक बैक्टीरिया के एक जीन पूल विकसित करने हेतु, काबुली चना, धान, मक्का, रागी, घास आदि की मूलपरिवेशी मृदा को संग्रहीत करके प्रसंस्कृत किया गया। एफएमआर 4, 41 सी एवं 80 बी जैसे वियुक्तों ने 400 पीपीएम पर क्रमशः पयूसेरियम ऑक्सीस्पोरम एफ. प्रजा. साइसेसरिस (61.98%), मैक्रोफोमिना फेसियोलिना (62.7%) और स्वलेरोटियम रोलपसी (50.72%) सहित काबुली चना के मृदा जनित रोगों के विरुद्ध सर्वाधिक निरोध प्रदर्शित किया।
- ❖ पॉट कल्चर परीक्षण में, उर्वर वर्मीकम्पोस्ट (0.2%) और उर्वर गोंद अकेसिया (0.02%) के साथ उपचारित उर्वर मृदा में बीज जीवाणुकरण के रूप में बेसिलस कैबरियालेसी आईएस-10 ने एफ. ऑक्सीस्पोरम एफ. प्रजा. साइसेसरिस प्रेरित रोग को वैभव में 20.80% और जेजी-62 काबुली चना किस्मों में 26.85% तक बढ़ाया।

फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान स्कूल (एस सी एच बी आर)

- ❖ पादप शाकभक्षी प्रेरित पादप वाष्पशीलों/वोलाटाइल्स (एच आई पी वी) का उपयोग या तो शाकभक्षियों को समाप्त करने या उनके प्राकृतिक शत्रुओं को आकर्षित करने के लिए करते हैं। पीला तना वेधक, भूरा पर्ण फुदका, पत्ती मोड़क, गुलाबी तना वेधक, हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा, स्पोडोप्टेरा लिच्यूरा, फाल आर्मिवार्म, सफेद मक्खी एवं ऐफिड सहित प्रमुख नाशीकीटों द्वारा पादप वाष्पशील प्रोफाइलों का अध्ययन धान, गेहूँ, मक्का, काबुली चना, सोयाबीन, मूँग, उड़द, लोबिया और अरहर में किया गया ताकि पादप वाष्पशील जैविक कंपाउंडों के लिए एक भंडारगृह अथवा रिपोजिटरी विकसित की जा सके।
- ❖ 1-नॉनएडेसीन, ईकोसेनोइक अम्ल, मिथाइल एस्टर, फिनोल, 2,6-बीआईएस (1,1-डाइमिथाइलथाइल)-, 1-टेट्राडेसीन-1-हेप्टाकोसानोल एवं हेक्साडेकेनल आमतौर पर धान फसल में भूरा पर्ण फुदका एवं पर्ण मोड़क नाशीजीवों द्वारा प्रेरित प्रोफाइलों में पाए गए। ऑक्सीरेन, हेक्साडेसिल, ईकोसेनोइक अम्ल, मिथाइल एस्टर और 1-नॉनएडेसीन को काबुली चना और गेहूँ में क्रमशः तना वेधक और गुलाबी तना वेधक द्वारा प्रेरित प्रोफाइलों में आमतौर पर पाया गया। ईकोसेन, टेट्राकोसेन, पेंटाट्रियाकॉन्टेन, हेक्साकॉन्टेन, 2-ब्यूटेनडियोइक अम्ल (जेड)-, मोनोडोडेसिल एस्टर एवं 1-नॉनएडेसीन को आमतौर पर धान और मक्का फसलों में फाल आर्मिवार्म-प्रेरित प्रोफाइलों में पाया गया। इकोसेन, प्रोपेनोइक अम्ल, 3-मर्केप्टो-, डोडिसिल एस्टर और हेक्साकॉन्टेन को आमतौर पर सोयाबीन, मूँग, उड़द और लोबिया फसलों में सफेद मक्खी प्रेरित प्रोफाइलों में पाए गए। शाकभक्षियों का उन्मूलन करने या उनके प्राकृतिक शत्रुओं को आकर्षित करने हेतु उपयोगी कंपाउंडों की पहचान करने के लिए प्रमुख वाष्पशील कंपाउंडों की खोज की जा सकती है।
- ❖ रबड़ सेप्ता और ल्यूर के बिना कीटजाल की तुलना में पीला तना वेधक नाशीजीव के सेक्स फेरोमोन के नैनो-फॉर्मूलेशन का मूल्यांकन करने हेतु निचली भूमि धान (किस्म एमटीयू 1010) में ग्रीष्म 2023 के दौरान एक खेत परीक्षण किया गया। आठ सप्ताह की अवधियों के दौरान नैनो-फेरोमोन के साथ कीटजालों में नर पीला तना वेधक को अधिकतम संख्या 651 में पकड़ा गया, जबकि रबड़ सेप्ता के साथ कीटजालों में केवल 67 को पकड़ा गया।
- ❖ स्पोडोप्टेरा फ्रुर्गिपर्डा के जीवन चक्र का अध्ययन गहन जलवायु स्थितियों में उगाई गई मक्का एवं सोयाबीन में अध्ययन किया गया। इस नाशीजीव के लार्वल, नवजात और नवजात-पूर्व अवधियों सहित संपूर्ण विकास अवधि मक्का के बजाय सोयाबीन में अधिक अथवा लंबी थी। जलवायु परिवर्तन प्राचलों के तहत सोयाबीन फसल में इसकी दीर्घकृत विकास अवधि, समष्टि विकास की कम इंट्रिंसिक दर और न्यून उर्वरता यह इंगित करती है कि यह एस. फ्रुर्गिपर्डा के लिए भविष्य में मक्का के बजाय, सोयाबीन खराब परिपोषी है।
- ❖ पादप, पशु और ई. कॉली (10 प्रजातियां), बेसिलस सेरेअस (10 प्रजातियां), बेसिलस अल्टीट्यूडिनिस (05 प्रजातियां), पेन्टोइया एग्लोमेरेन्स (04 प्रजातियां), पेन्टोइया एनानेटिस (02 प्रजातियां), पेन्टोइया डिस्पर्स (02 प्रजातियां), पेन्टोइया एंथोफिला (01 प्रजाति), स्यूडोमोनस एल्केजिजेन्स (04 प्रजातियां), स्यूडोमोनस प्लेकोग्लोसिसिडा (02 प्रजातियां), स्यूडोमोनस पुटिडा (02 प्रजातियां), स्यूडोमोनस एरुगिनोसा (01 प्रजाति), क्लेबसीला एरोजिनेस (03 प्रजातियां), शिगेला सोनेई (02 प्रजातियां), क्लेबसिएला निमोनिया (01 प्रजाति), सेराटिया मार्सेसेन्स (01 प्रजाति), एरोमोनस (22 प्रजातियां) सहित अन्य पारिस्थितिकियों में आमतौर पर पाए गए रोगजनकों के लक्षणों का अध्ययन किया गया। एंटीबायोटिकों के विरुद्ध सूक्ष्म जीवाणुओं में प्रतिरोध प्रदान करने वाले जीनों की खोज की गई।
- ❖ गोवंशीय स्तन सूजन रोग (मैस्टाइटिस), जिसकी

पहचान थन क्षेत्र में सूजन व उत्तेजन से की जा सकती है, डेयरी पशुओं में अति प्रचलित रोगों में से एक है जो संदूषित दूध के माध्यम से मानवों में प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोधी बैक्टीरिया को फैलाता है। रायपुर, दुर्ग और बिलासपुर से 84 दूध नमूने संग्रहीत किए गए जिनसे कुल 136 जीवाणविक प्रजातियों को वियोजित किया गया। जीवाणविक वियुक्तों ने बीटा लेक्टम पेनिसिलीन एवं सेफालोस्पोरिन (74%) से तथा उसके बाद एमिनोग्लाइकोसाइडेस (55.3%), टेट्रासाइक्लाइन (44.6%) से उच्च प्रतिरोध दर प्रदर्शित की, जबकि सल्फोनामाइड (38.3%) एंटीबायोटिक समूहों से न्यूनतम प्रतिरोध प्रदर्शित किया।

- ❖ खरपतवारों के लक्षणप्ररूपी विकास चरणों का अध्ययन करते हुए मौसमों और भौगोलिक स्थानों द्वारा प्रभावित विचलनों को उजागर किया गया। हमारे अध्ययन ने विविध मौसमों में ए. पैरोनाइचियोडेस के भिन्न जीवन चक्रों को तथा भिन्न स्थानों से एस. सेसिलिस के जीवन चक्रों का पता लगाया। इस विस्तृत विश्लेषण से प्राप्त अंतर्दृष्टियां न केवल हमारे अल्टरनेन्थेरा प्रजातियों के विकास गतिकियों को समझने की क्षमता को बढ़ाता है, अपितु पीए उपापचय के आधार पर विशिष्ट विकास चरणों को लक्षित करते हुए उचित शाकनाशी रणनीतियों का प्रस्ताव करने की आवश्यकता को भी उजागर करता है। ये निष्कर्ष कृषि विधियों और पर्यावरणीय विनियमन में मूल्यवान योगदान उपलब्ध कराते हुए, खरपतवार प्रबंधन हेतु स्थायी आयाम प्रदान करते हैं।
- ❖ उत्तर पूर्वी भारत में पाए जाने वाले विध्वंसकारी सिट्रस रोगों की त्वरित खोज के लिए नैदानिक किटें विकसित की गईं। संक्रमित एवं स्वस्थ सिट्रस पत्तियों से डीएनए निष्कर्षण नयाचार को इष्टतमीकृत किया गया। सिट्रस पादपों से फाइटोथोरा प्रजा. की त्वरित पहचान करने के लिए विशेष तौर पर एक उत्कृष्ट रेडी-टू-यूज रीथल-टाइम पीसीआर किट विकसित की गई।

फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान स्कूल (एस सी आर एस आर)

- ❖ जैविक दबावों के विरुद्ध नवीन आनुवंशिक संसाधनों और जीनों की पहचान करने हेतु भिंडी फसल में बेगोमोवायरस-प्रेरित रोगों का आणविक लक्षणवर्णन किया गया। तीन भिंडी पीत शिरा किर्मीर अर्थात येलो वेन मोजेक रोग (बी वाई वी एम डी) संक्रमित नमूनों और दो भिंडी शिराविन्यास पत्ती कुंचन अर्थात ओक्रा इनेशन लीफ कर्ल रोग (ओ ई ई एल सी डी) संक्रमित नमूनों के वायरल डीएनए के प्रवर्धन व एम्प्लीफिकेशन ने यह इंगित किया कि ओईएलसीवी सभी नमूनों से संबद्ध था। तीन पूर्ण-लंबाई के बीटासेटलाइटों को लुदविगिया पत्ती विकृति बीटासेटलाइट (एल एल डी बी), भिंडी पीत शिरा किर्मीर बीटासेटलाइट (बी वाई वी बी), भिंडी शिराविन्यास पत्ती कुंचन बीटासेटलाइट (ओ एल सी बी) से संबद्ध पाया गया। एक उप-जीनोमिक बीटासेटलाइट को भी बी वाई वी एम डी से संबद्ध रिपोर्ट किया गया।
- ❖ भाकृअनुप-एनबीपीजीआर, नई दिल्ली और भाकृअनुप-आईआईएचआर, बेंगलूरु से प्राप्त भिंडी किस्मों एवं वन्य प्रजातियों की जांच 2023 के दौरान खेत स्थिति के तहत की गई ताकि पर्ण फुदका एवं वाई वी एम वी और ओ ई एल सी वी के विरुद्ध प्रतिरोध स्रोतों की पहचान की जा सके। जैसिड क्षति सूचकांक सभी वन्य प्रजातियों में ≤ 1 था और कृष्य प्रजातियों की सभी वंशावलियों में > 4 था। भाकृअनुप-एनबीपीजीआर की भिंडी वंशावलियों में से, आठ और नौ किस्में वाईवीएमवी से क्रमशः प्रतिरोधी एवं उच्च प्रतिरोधी थीं, जबकि सभी वन्य वंशावलियां वाई वी एम वी से उच्च प्रतिरोधी थीं। भाकृअनुप-आईआईएचआर वंशावलियों में से, 26 वंशावलियां वाई वी एम वी से उच्च प्रतिरोधी थीं। भाकृअनुप-एनबीपीजीआर से प्राप्त भिंडी की सात वन्य वंशावलियां ओ ई एल सी वी से उच्च प्रतिरोधी थीं, जबकि भाकृअनुप-आईआईएचआर से 26 भिंडी

वंशावलियां ओ ई एल सी वी से उच्च प्रतिरोधी थीं।

- ❖ फली एवं औषधीय पादपों से वियोजित जीवाणविक अंतःपादपों अर्थात एंडोफाइट का लक्षणवर्णन पीजीपी एवं सूक्ष्मजीव रोधी गतिविधियों के लिए काबुली चना में स्कलेरोटियम एवं फ्यूसेरियम के विरुद्ध किया गया। काबुली चना, स्कलेरोटियम, और अंतःपादपों सहित एक तीन-पक्षीय अन्योन्यक्रिया का अन्वेषण किया गया ताकि अंतःपादप-समर्थित प्रतिरोध में जीनों की भिन्नात्मक व्यंजकता का चित्रण-वर्णन किया जा सके। इस विश्लेषण ने रोगजनक के संक्रमण के प्रारंभिक चरणों के दौरान एनएसी ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर (एनएसी टीएफ), कैल्शियम आधारित प्रोटीन काइनेस (सीडीपीके), लिनोलिएट 9एस-लिपोक्सीजिनेस (एल ओ एक्स) सहित जीनों की बढ़ती व्यंजकता, और अंतःपादप जैव-अभिरंजित एवं रोगजनक-टीकाकृत पादपों में काइटिनेस प्रदर्शित किया।
- ❖ बहु दबावों से सहिष्णु धान फसल में उत्कृष्ट दाताओं के विकास के लिए, मार्कर समर्थित चयन (एम ए एस) संचालित किया गया ताकि पैतृक वंशक्रमों और वियोजक समष्टियों में जीवाणविक पत्ती अंगमारी रोग, प्रध्वंस एवं भूरा पर्ण फुदका नाशीजीव के लिए आर जीनों की मौजूदगी की खोज की जा सके। प्रध्वंस और बीपीएच के लिए जीनों के अंतर्गमन हेतु बहु प्रतिरोधी जीनों के संयोजन के साथ पैतृक वंशक्रमों को उपयुक्त दाता वंशक्रमों (*Bph9* के लिए PK, *Pib* के लिए IRBLB, *Bph3* के लिए RH, *Pi54* के लिए Tetep) के साथ संकरीकृत किया गया। बीएलबी प्रतिरोधी जीन *Xa21* एवं *xa13* (चित्र 3), प्रध्वंस प्रतिरोध जीन *Pita* एवं *Pi54* तथा बीपीएच प्रतिरोधी जीन बीपीएच-9 की खोज के लिए संततियों की जांच की गई जिसके लिए विशिष्ट जीन संबद्ध आणविक मार्करों का प्रयोग किया गया।
- ❖ पादप कई दबावों को झेलने हेतु ब्रॉड स्पेक्ट्रम प्रतिरोध (बी एस आर) जीनों का उपयोग करते हैं। धान फसल

में बीएलबी एवं प्रध्वंस रोगों से प्रतिरोध प्रदान करने वाले बीएसआर जीनों की पहचान साहित्यक सर्वेक्षणों के आधार पर की गई। धान की वन्य एवं कृष्य प्रजातियों में से मतैक्य (कन्सेन्सस) अनुक्रमों की पहचान की गई। धान वन्य प्रजातियों से, नौ बीएसआर जीनों के नाभिकीय अनुक्रमों और सभी विशेषताओं को इन सिलिको विश्लेषण का प्रयोग करके रिट्रीव किया गया। धान फसल में बीएसआर जीनों की पहचान किए जाने से बहु दबाव सहिष्णुता से प्रतिरोधी किस्में विकसित करने में सहायता मिलेगी।

- ❖ सिलिकॉन-उर्वरीकृत और पीला तना वेधक-संक्रमित धान पादपों में जीन व्यंजकता अध्ययन किए गए। आरटी-पीसीआर का प्रयोग करके जीन व्यंजकता विश्लेषण ने यह दर्शाया कि एमवाईबी ट्रांसक्रिप्शन कारक, थियोनिन-सदृश प्रोटीन, और एनएमआर प्रोटीन से संबद्ध जीन सिलिकॉन+, वाईएसबी+ में उच्च अनुक्रियात्मक थे, जबकि प्रोटीएस निरोधक जीन निम्न अनुक्रियात्मक था। सिलिकॉन-उर्वरीकृत धान पादपों में जीन व्यंजकता प्रोफाइलों में परिवर्तन अनुपचारित पादपों की तुलना में 4-13 गुना था।
- ❖ सोयाबीन में फ्लेवोनोन-3-हाइड्रॉक्सीलेस जीन से विशिष्ट क्रिस्पर कंस्ट्रक्ट की डिजाइनिंग के लिए, एफ3एच जीन से विशिष्ट तापानुशीलित ओलिगो को pBlugRNZ वेक्टर में क्लोनीकृत किया गया। एस्चेरिचिया कॉली DH5 को रिकम्बिनेन्ट वेक्टर के साथ परिवर्तित किया गया और EcoRI का प्रयोग करके रिस्ट्रिक्शन डाइजेशन के माध्यम से लक्षित ओलिगो के एकीकरण के लिए उसकी जांच की गई। एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमिफेसिएंस की ईएचए 105 प्रजाति को धनात्मक क्लोनों से वियोजित प्लासमिड के साथ परिवर्तित किया गया जिसकी पुष्टि जी-आरएनए विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग करके पीसीआर के माध्यम से की गई।
- ❖ एंटीऑक्सीडेंट एंजाइमों को टीकाकृत एवं गैर-

टीकाकृत रागी की पत्तियों, ग्रीवा एवं बाली (फिंगर) संक्रमणों में प्रतिरोधी और संवेदनशील वंशक्रमों में पाइरिकुलेरिया ग्रिसिया रोगजनक के बीजाणु यौगिक के साथ टीकाकरण के 24, 48, 72 और 96 घंटों के उपरांत आकलित किया गया। संवेदनशील वंशक्रम की पत्ती तथा ग्रीवा दोनों में कैटलेस गतिविधि अधिक थी, परंतु बाली संक्रमण में कम थी। पैरोक्सीडेस गतिविधि में कोई खास अंतर नहीं पाया गया। प्रतिरोधी वंशक्रम की पत्ती, ग्रीवा और बाली संक्रमणों में एस्कॉर्बेट पैराक्सीडेस गतिविधि अधिक थी। ग्रीवा और बाली ऊतकों के कोशिकीय प्रेक्षणों ने संवेदनशील वंशक्रम की कोशिकाओं में रोगजनक का उच्च साइसीलिअम विकास इंगित किया, जबकि रागी के प्रतिरोधी वंशक्रम में यह काफी कम था।

फसल स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान स्कूल (एस सी एच पी आर)

❖ संभावित नाशीकीटों, जैसे कि गन्ना कीट, लंबे सींग वाला भृंग अथवा लॉन्गहॉर्न बीटल, गन्ना पर्ण फुदका, गेहूँ तना दंश-मधुमक्खी (सॉपलाई), सनई नाशीजीव, हेसियन फलाई, ब्रिस्टली ब्लैक ग्रास ऐफिड, मोरोक्कोयाई लोकस्ट, फल मक्खी, गन्ना लाल भृंग, काला धान भृंग एवं काला आर्मीवार्म और अनेक रोगों, जैसे कि अंगूर में जाइलेला फास्टिडियोसा रोग और नींबूवर्गीय फसलों में रोग, अल्फाल्फा, लूसर्न, बादाम, कॉफी, सहतूत, आड़ू, आलुबुखारा फसलों में रोग, टमाटर क्लोरोसिस विषाणु, टमाटर भूरा रुग्ज फल विषाणु, किवी जीवाणविक कांकेर (स्यूडोमोनस श्रृंगेयी पीवी. एक्टिनिडिये), सिट्रस छिलका क्रैकिंग विरोइड,

चुकंदर ऊतकक्षय पीला तना विषाणु, चुकंदर पर्ण कुंचन (चुकंदर पर्ण कुंचन विषाणु), (चुकंदर पत्ती सिकुड़न विषाणु) और तना सूत्रकृमि, डिटिलेन्चस डिपसैसी को भारत में वर्तमान समय में नहीं पाया गया जाता है, परंतु यह संभावना बनी रहती है कि नाशीकीट देश में विभिन्न मार्गों से प्रवेश कर सकते हैं।

- ❖ फसल आधारित मॉड्यूल में, धान परती भूमि (18.50 हैक्टेयर) का उपयोग रबी दलहनों और तिलहन फसलों, के लिए किया गया। सूखे से सहिष्णु धान किस्म डीआरआर धान-42 को, जो एक पोषकतत्व समृद्ध जैव-प्रबलित धान किस्म है, तथा प्रोटीन समृद्ध रागी किस्म (सीजी रागी-02) को शुरू किया गया जिससे 78 खेतिहर परिवार लाभान्वित हुए। बागवानी-आधारित मॉड्यूल में, पॉली गृहों में सब्जी फसलों की खेती, घरेलू पौषणिक उद्यानिकी, हल्दी फसल में फसलोत्तर प्रबंधन, और आईआईएचआर-अर्का माइक्रोबायल सम्मिश्रण को प्रदर्शित किया गया जिससे 134 खेतिहर परिवार लाभान्वित हुए।
- ❖ पशुधन-आधारित मॉड्यूल के अंतर्गत, कड़कनाथ एवं बटेर पालन शुरू किया गया। एनआरएम-आधारित मॉड्यूल में, न्यून-लागत अजोला उत्पादन और सब्जी एवं धान के खेतों में अपशिष्ट-डिकम्पोजर कल्चर को प्रदर्शित किया गया। सोशल मीडिया प्लेटफॉर्मों के माध्यम से 4427 से अधिक लिखित/टेक्स्ट संदेश, फोटो, और वीडियो 1703 किसानों को प्रसारित किए गए। इसके अलावा, 72 एचआरडी कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनसे 1192 आदिवासी किसान लाभान्वित हुए।

परिचय

संघ सरकार के मंत्रिमंडल के अनुमोदन के आधार पर, भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र. सं.) की स्थापना 'फार्म समृद्धता को बढ़ाने के लिए जैविक दबावों का प्रभावकारी रूप से उन्मूलन' करने के विज्ञान के साथ 12वीं पंचवर्षीय योजना में रायपुर (छत्तीसगढ़) में की गई थी। इस विज्ञान के अनुसार, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के अधिदेश को संशोधित किया गया जिसमें (1) फसलों में जैविक दबावों पर मौलिक, रणनीतिक एवं अनुकूलनीय अनुसंधान करना, और (2) शैक्षणिक उत्कृष्टता के लिए गुणतात्मक मानव संसाधन विकसित करना, प्रौद्योगिकी प्रबंधन तथा नीति सहायता अनुसंधान के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ सहलग्नता को बढ़ाना जैसे विषयों को शामिल किया गया। सर्वप्रथम, 2011 में, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के कार्यालय को कृषि भवन, भाकृअनुप में सहायक महानिदेशक (पीपी एवं बी) के कक्ष में स्थित किया गया था। इसी वर्ष की उत्तरोत्तर अवधि में, इसका कार्यालय दो जगहों पर स्थानांतरित हुआ यानी एक बार एन सी आई पी एम में और दूसरी बार आई ए एस आर आई, नई दिल्ली में। रा.जै.स्ट्रे.प्र. सं. की आधारशिला रायपुर में स्थित आईजीकेवी बीज फार्म में 7 अक्टूबर, 2012 को रखी गई थी जिसका 2016 में भौतिक रूप से कब्जा ले लिया गया था। तब तक संस्थान का कार्यालय आईजीकेवी विश्वविद्यालय के परिसर में अस्थायी रूप से स्थित रहा।

2016 के प्रारंभ में, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने सेक्शन मोड में चार अनुसंधान कार्यक्रमों पर कार्य किया, यानी (1) नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन (पी पी जी आर) और उनका प्रबंधन, (2) जैविक दबाव अभिक्रिया का आणविक जीवविज्ञान, (3) दबाव सहिष्णुता के लिए आनुवंशिक एवं आणविक संसाधन, और (4) जैविक दबाव सहिष्णुता के लिए रणनीतिक एवं अनुकूलनीय अनुसंधान। 2021 में नए बुनियादी ढांचा की उपलब्धता के साथ, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की कार्यपद्धति चार विद्यापीठों (स्कूल) के साथ विद्यापीठ प्रणाली में परिवर्तित हो गई। ये चार विद्यापीठ हैं:

फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान विद्यापीठ (एस सी एच बी आर), फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान विद्यापीठ (एस सी एच एम आर), फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान विद्यापीठ (एस सी आर एस आर) और (4) फसल स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान विद्यापीठ (एस सी एच पी आर)। रासायनिक पारिस्थितिकी, जलवायु परिवर्तन एवं एक स्वास्थ्य, नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन, नाशीजीव प्रतिरोध के लिए नवीन जीनों की खोज एवं वैधीकरण, जैविक एवं अजैविक संयोजित दबावों, नाशीजीव गतिकियों का पारिस्थितिकीय आधार और उभरती उत्पादन प्रणालियों में कंट्रोल मैकेनिज्म में अग्रणीयता हासिल करना, एएमपी, बहुऔषध प्रतिरोध एवं जैविक नियंत्रण अभिकारक तथा राष्ट्रीय रणनीतिक फसल स्वास्थ्य निगरानी नेटवर्क (एन एस सी एच एम एन) सहित आठ भिन्न कार्यक्रमों के तहत कुल 23 अनुसंधान परियोजनाएं संचालित की गईं।

संस्थान की वर्तमान वैज्ञानिक कार्मिकों की संख्या 31 है जिसमें एक निदेशक, छः संयुक्त निदेशक, आठ प्रधान वैज्ञानिक, छः वरिष्ठ वैज्ञानिक तथा 10 वैज्ञानिक शामिल हैं, जो संस्थान द्वारा वित्तपोषित विभिन्न परियोजनाओं तथा बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं पर कार्य कर रहे हैं। उन्हें चार नवोन्नत प्रयोगशालाओं यथा i) आणविक जीवविज्ञान एवं जीनोम एडिटिंग प्रयोगशाला, ii) रासायनिक पारिस्थितिकी एवं एक स्वास्थ्य प्रयोगशाला, iii) नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन, और iv) नाशीजीव एवं रोगजनक निगरानी एकक द्वारा जैविक दबाव से संबंधित अनुसंधान परियोजनाओं पर कार्य करने में सहायता प्रदान की जाती है। कुछ अनुसंधान उपलब्धियों में से, काबुली चना फली वेधक के लिए रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. बेसिलस थुरिंगिएन्सिस 18, जीवाणविक पत्ती अंगमारी के लिए बैक्टीरियोफेज, काबुली चना मृदा जनित रोगों के लिए जीवाणविक अंतःपादप और गोपशु के क्यू ज्वर के निदान के लिए आरटी पीसीआर आधारित किटें तथा सिट्रस के फाइटोथोरा रोग पर अनुसंधान कार्य कुछ उद्योगों के साथ वाणिज्यकरण के भिन्न चरणों में जारी है।

नौ एम.एससी. (कृषि) छात्रों को संस्थान के शिक्षा कार्यक्रम के भाग के रूप में, छः पाठ्यक्रमों यथा, कृषि कीटविज्ञान, पादप विकृति विज्ञान, कृषि सूक्ष्मजीव विज्ञान, आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी, आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन और सस्य विज्ञान में प्रवेश दिया गया। इन पाठ्यक्रमों को भाकृअनुप-भाकृअसं के साथ भागीदारी में 2020-21 के दौरान प्रारंभ किया गया था। इन छात्रों में से, प्रथम समूह के आठ छात्रों ने अपना शोधप्रबंध पूर्ण कर लिया है। दूसरा समूह (2021-2022), जिसमें छः भिन्न ज्ञानानुशासनों व विषयों से 16 एम.एससी. छात्र हैं, के छात्र अपना शोध कार्य कर रहे हैं। स्नातक-पूर्व, स्नातकोत्तर और डॉक्टरेट कार्यक्रम को पहली बार 2023 में शुरु किया गया।

पहले चरण के दौरान, प्रशासनिक खंड, पुस्तकालय, सभागार (275 सीटों की क्षमता), बाल छात्रावास (क्षमता-130; अटैच शौचालय के साथ सिंगल रूम), कन्या छात्रावास (क्षमता-112; अटैच शौचालय के साथ सिंगल रूम), दो विद्यापीठ भवन, सोलर पैनल-535 किलो वाट बाउंड्री वाल (पॉकेट ए, बी, सी एवं डी) को 78.53 करोड़ रुपये के बजट के साथ पूरा किया गया, जबकि दूसरे चरण में आवासीय क्वार्टरों, मुख्य प्रवेश द्वार, मॉडल फार्म का विकास एवं शॉपिंग पर निर्माण कार्य 18 करोड़ रुपये के बजट के साथ प्रगति में है।

अनुसंधान, शिक्षा, संस्थान भवन, और प्रशासन से संबंधित विभिन्न एजेंडा पर 8वीं अनुसंधान सलाहकार

समिति, क्यूआरटी (2017-22), और 10वीं संस्थान प्रबंधन समिति की बैठकों में चर्चा की गई। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. फार्म का आधुनिकीकरण, एक शीशा गृह का निर्माण, मुख्य प्रवेश द्वार, एक सुरक्षा कर्मी चौकी, संकाय सदस्यों के लिए आवासन एवं आवास, एक इलेक्ट्रिक उप केंद्र, आवासों के लिए एक ओवरहेड जल भंडारण टैंक, एक ट्यूब वेल, एक वाहन पार्किंग शेड या गैरेज, एक संपर्कता सड़क, एक शॉपिंग केंद्र कुछ ऐसे बुनियादी ढांचे हैं जिनके लिए 18 करोड़ रुपये का बजट आवंटित किया गया है।

2024 के दौरान संस्थान की कुछ आगामी महत्वपूर्ण गतिविधियों में, प्राकृतिक खेती/जैविक खेती, जैविक दबाव प्रबंधन में झोनों के अनुप्रयोग पर नीति दिशानिर्देश, कृषि और पर्यावरण के स्थायित्व के लिए जैविक एवं अजैविक दबावों के न्यूनीकरण के लिए 28-29 फरवरी, 2024 को राष्ट्रीय सम्मेलन, पादप स्वास्थ्य निदानशाला एवं संग्रहालय की स्थापना, जैविक दबाव प्रबंधन सोसायटी की स्थापना, कार्बन लाभ एवं ऊर्जा दक्ष परिसर, स्नातकपूर्व डिग्री कार्यक्रम (बी. एससी. कृषि) का पदार्पण, विभिन्न हितधारकों के लिए सार्टिफिकेट पाठ्यक्रमों को रूपरेखा देना जैसे क्रियाकलाप शामिल हैं।

मुख्य शीर्ष के तहत प्राप्त किए गए 880.5 लाख रुपयों में से, 590.22 लाख रुपये विभिन्न कार्यों पर खर्च किए गए, यानी अनुसंधान, प्रशासन, और संस्थान का निर्माण, जो कि सामान्य शीर्ष के तहत 62.79% और पूंजीगत शीर्ष के तहत 82.72% का व्यय है।

अनुसंधान उपलब्धियाँ

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान स्कूल

कार्यक्रम: नाशीजीव गतिकियों का पारिस्थितिकीय आधार और उभरती उत्पादन प्रणालियों में कंट्रोल मैकेनिज्म में अग्रणीयता

संरक्षण कृषि उत्पादन प्रणाली के तहत नाशीजीव गतिकियाँ और उनका प्रबंध (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल202101100048)

(जे. श्रीधर, ए. दीक्षित, एस. के. शर्मा, एल. एल. खरबीकर)

भाकृअनुप-डीडब्ल्यूआर, जबलपुर में नाशीजीव गतिकियाँ

नाशीजीव गतिकियों की निगरानी (मॉनीटरिंग) दीर्घकालिक धान एवं मक्का आधारित संरक्षण कृषि (सी ए) उत्पादन प्रणालियों में खरीफ, रबी और ग्रीष्म मौसमों (2022-23) के दौरान भाकृअनुप-डीडब्ल्यूआर, जबलपुर में लगातार दूसरे वर्ष में की गई।

रबी में गेहूँ/ काबुली चना फसलें

पर्णिल माहू अथवा फोलियर ऐफिड (मैक्रोसाइफम मिरस्कैथी): धान-आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में, पर्णिल माहू का पीड़न व संक्रमण गेहूँ फसल में सीटी की तुलना में जेडटी में तीन गुना अधिक था और यह दिसंबर माह में ईटीएल को भी पार कर गया था। तदुपरांत, इनकी समष्टि में गिरावट आने लगी जो जनवरी एवं फरवरी के महीनों में ईटीएल के स्तर से नीचे थी। मक्का आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में, जेडटी में गेहूँ फसल में माहू का संक्रमण सीटी की तुलना में सात गुना अधिक था और यह फरवरी माह में ईटीएल के स्तर से नीचे था।

काबुली चना माहू (एफिस क्रैसीवोरा)

काबुली चना माहू, जो कि काबुली चना फसल में पाए जाने वाला एक आम नाशीजीव है, पादपों को संक्रमित करता है और उनका रस चूस लेता है (चित्र 3, 4 एवं 5)। धान आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में काबूली चना फसल में माहू

नाशीजीव का संक्रमण जेडटी प्रणाली में धान-आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में अधिक था तथा सीटी की तुलना में 10.2 गुना अधिक था। मक्का आधारित संरक्षण कृषि प्रणाली में, काबुली चना फसल में माहू के संक्रमण के संदर्भ में सीटी एवं जेडटी के बीच कोई खास अंतर नहीं था।

जायद-मूँग फसल

पत्ती मोड़क अथवा लीफ फोल्डर (लैमप्रोसेमा इंडिका)

जायद मौसम में संरक्षण कृषि की धान आधारित फसल प्रणाली में, ग्रीष्म मूँग फसल में पत्ती मोड़क नाशीजीव का संक्रमण प्रेरित किया गया, जो जेडटी में सीटी की तुलना में 1.7 गुना अधिक था और नाशीजीव की समष्टि ईटीएल स्तर से ऊपर थी। संरक्षण कृषि की मक्का आधारित फसल प्रणाली में, पत्ती मोड़क का संक्रमण सीटी के बजाय, जेडटी में अधिक पाया गया और नाशीजीव की समष्टि ईटीएल से ऊपर थी।

सफेद मक्खियाँ (बेमिसिया टबाकी)

बी. टबाकी की समष्टि संरक्षण कृषि की धान आधारित फसल प्रणाली की मूँग फसल में जेडटी के बजाय सीटी में दो गुना अधिक थी। इसका संक्रमण संरक्षण कृषि की मक्का आधारित फसल प्रणाली की मूँग फसल में जेडटी की तुलना में सीटी में 1.5 गुना अधिक थी। गेहूँ फसल में पाए गए अन्य नाशीकीटों में, रूट ऐफिड, पाइरिला, आर्मीवॉर्म, लाल कपास भृंग, पर्ण फुदका तथा लाल मकड़ी कुटकियाँ थीं, जबकि लाभकारी कीटों में लेडी बर्ड बीटल, इचन्यूमोनिड वैस्प प्यूपा और डैमसनफलाई थे।

भाकृअसं, नई दिल्ली में नाशीजीव गतिकियाँ

धान-गेहूँ-मूँग फसल प्रणाली

पर्णिल माहू (मैक्रोसाइफम मिसकैथी)

गेहूँ फसल में पर्णिल माहू नाशीजीव की समष्टि जेडटी में फरवरी माह में ईटीएल से ऊपर थी और गेहूँ तथा धान

फसलों में उनके अवशेष नहीं पाए गए। इसका संक्रमण धान एवं सीटी गेहूँ (6.07) की तुलना में जेडटी गेहूँ (8.33) फसल में अधिक पाया गया।

मक्का-सरसों-मूँग फसल प्रणाली सरसों माहू लिपाफिस एरिसिमी)

सरसों माहू का संक्रमण फरवरी माह में पाया गया, जो ईटीएल स्तर से अधिक था। इसकी समष्टि सीटी सरसों (16.73) की तुलना में जेडटी सरसों (22.0) में सर्वाधिक औसत समष्टि दर्ज की गई। जेडटी सरसों फसल में नाशीजीव की समष्टि ईटीएल से काफी उच्च पाई गई।

मूँग

बिहार केशयुक्त टिड्डा (बी एच सी)

मूँग फसल में, बीएचसी की पहली बार उत्पत्ति 35 डीएएस पर दर्ज की गई और प्रारंभिक औसत समष्टि 0.77 लार्वा प्रति पादप उपचार टी 6 में दर्ज की गई। नाशीजीव की समष्टि धीरे-धीरे बढ़ने लगी जो 52 डीएएस पर 19.47 लार्वा प्रति पादप की औसत लार्वल समष्टि के चरम पर थी। इसके अलावा, टी 5 में नाशीजीव की समष्टि 52 डीएएस पर 6.60 लार्वा प्रति पादप की औसत लार्वा समष्टि थी। किंतु, इमिडाक्लोप्रिड का प्रयोग किए जाने के उपरांत बिहार केशयुक्त टिड्डे का आपतन व प्रकोप धीरे-धीरे कम होने लगा। इसकी समष्टि 59 डीएसएस के उपरांत 1.17 लार्वा प्रति पादप थी।

परियोजना: कृषि में उभरती उत्पादन प्रणालियों के तहत राइजोस्फेरिक माइक्रोबायोम विविधता का अन्वेषण (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202101200049)

(लता जैन, एस. के. शर्मा)

मृदा मूल-परिवेश अर्थात् सॉयल रिजोस्फीयर पादप-जीवाणविक अन्वोन्यक्रियाओं के लिए एक आवश्यक जैवकीय घटक है। जड़ों में स्राव तथा पादप कोशिका के मलवे की समृद्ध विविधता के कारण रिजो-माइक्रोबायोम की कृषि में

बड़ी महत्ता होती है, जो जीवाणु की बस्ती के विविध एवं उत्कृष्ट पैटर्न को आकर्षित करते हैं। रिजोस्फेरिक जीवाणुओं का समुदाय पोषकतत्व अधिग्रहण एवं एकीकरण, मृदा के बेहतर टेक्सचर, सेक्रिटिंग, और हॉर्मोन, सहायक उपापचयों, एंटीबायोटिक जैसे अति-कोशिकीय अणुओं के अधिमिश्रण अर्थात् मॉड्यूलेटिंग में तथा विभिन्न सिग्नल कंपाउंडों में अहम भूमिका निभाता है। ये सभी गतिविधियां पादप के विकास को बढ़ाते हैं तथा उनकी दबावों व तनावों से सहिष्णुता को बढ़ाते हैं।

पालने योग्य सूक्ष्मजीवों का वियोजन

स्थूल एवं मूलपरिवेशी मृदा, और जड़ नमूनों को खरपतवार अनुसंधान निदेशालय (डी डब्ल्यू आर) जबलपुर की मक्का आधारित संरक्षण प्रणाली से खरीफ-मक्का (अगस्त, 2022) के दौरान संग्रहीत किया गया, जबकि रबी-गेहूँ (जनवरी 2023) और ग्रीष्म-गेहूँ (मई 2023) फसलों तथा खरीफ-कपास (अगस्त, 2023) फसलों से नमूने भाकृअसं, नई दिल्ली की कपास आधारित संरक्षण प्रणाली से संग्रहीत किए गए। पालने योग्य सूक्ष्मजीवों को नमूनों से अलग किया गया जिसके लिए पोषक अगार, ट्राइप्टिक सोया अगार, लुरिया अगार का प्रयोग किया गया। मक्का और कपास आधारित संरक्षण कृषि के तहत खेतों की मूलपरिवेशी मृदा से क्रमशः 300 और 50 से अधिक जीवाणविक वियुक्तों को वियोजित किया गया।

मेटाजीनोमिक का प्रयोग करके गैर-पालन योग्य सूक्ष्मजीवों की पहचान

गैर-पालन योग्य सूक्ष्मजीवों की पहचान मेटाजीनोमिक उपागम (एप्रोच) के माध्यम से की गई। डीडब्ल्यूआर के सीए क्षेत्र से मक्का फसल के जड़ ऊतकों तथा मूलपरिवेशी मृदा को पूर्ण लंबाई (वी1-वी9 क्षेत्र) 16एस आरएनए एम्प्लिकॉन अनुक्रमण के लिए प्रसंस्कृत किया गया जिसके लिए पैकबायो अनुक्रमण उपागम का प्रयोग किया गया। नमूनों को संपूर्ण जीनोमिक डीएनए निष्कर्षण, डीएनए की गुणवत्ता जांच,

एम्प्लिकॉन एवं लाइब्रेरी तैयार करने तथा एम्प्लिकॉन अनुक्रमण के लिए प्रसंस्कृत किया गया।

परियोजना: धान फसल में पत्ती अंगमारी रोगजनक जेंथोमोनस ओरिजे पीवी. ओरिजे के विरुद्ध जीवाणुभोजियों की पहचान एवं लक्षणवर्णन

(लता जैन, विनय कुमार, एस. के. जैन)
 हाल ही के वर्षों में, जीवाणविक रोगजनकों को नियंत्रित करने के लिए फेज थेरेपी उपागम के प्रति काफी रुचि बढ़ी है क्योंकि जीवाणविक परिपोषियों को नियंत्रित करने में फेज की प्रभावकारिता की प्रमाणिक रिपोर्टें उपलब्ध हैं। जीवाणिक पत्ती अंगमारी रोगजनक जेंथोमोनस ओरिजे पीवी. ओरिजे के विरुद्ध वियोजित किए गए 19 जीवाणुभोजियों में से, फेज vB_XOoS_NR08 की खोज इसकी XOO रोगजनक के विरुद्ध जैव-नियंत्रण दक्षता के लिए की गई।

जीवाणविक अंगमारी के विरुद्ध एनआर 08 फेज का गमला स्थितियों में मूल्यांकन

फेज एनआर 08 की प्रभावकारिता पर अध्ययन धान किस्म टीएन-1 के गमलों में उगाए गए पादपों में किया गया। सर्वाधिक तलशाखन चरण पर, धान पादपों को लीफ क्लिप संरोप्य विधि का प्रयोग करके 10^8 CFU/mL की मात्रा के साथ XOO रोगजनक से संक्रमित किया गया। संक्रमण प्रेरित करने के 72 घंटों के बाद, पादपों पर छिड़काव विधि का प्रयोग करके 10^7 PFU/mL की मात्रा के साथ एनआर 08 फेज के एकल प्रयोग से उपचारित किया गया। पत्ती पर घावों की लंबाई को फेज-उपचारित तथा अनुपचारित कंट्रोल पादपों, दोनों में 21 दिनों तक आवधिक रूप से दर्ज किया गया। एनआर 08 फेज उपचार समूह में रोगग्रस्त पत्ती के निशान की औसत लंबाई 21 डीपीआई पर 3.43 ± 0.63 से.मी. थी, जबकि पादपों के कंट्रोल समूहों में यह 16.55 ± 3.02 से.मी. थी। एनआर 08 उपचार ने 21 डीपीआई पर अनुपचारित संक्रमित पादपों की तुलना में 79.27% की रोग नियंत्रण प्रभावकारिता प्रदान की।

धान जीवाणविक अंगमारी के विरुद्ध खेत स्थितियों में एनआर 08 फेज का मूल्यांकन

एनआर 08 फेज की प्रभावकारिता का मूल्यांकन 1.25 मी. x 1.25 मी. आकार के छोटे भूखंडों में धान किस्म टीएन-1 में खरीफ 2023 के दौरान किया गया। अधिकतम तलशाखन चरण पर, धान पादपों को 10^8 CFU/mL (600 एनएम = 1.0 पर ओ. डी.) पर जेंथोमोनस ओरिजे पीवी. ओरिजे से संक्रमित किया गया जिसके लिए लीफ क्लिप संरोप्य विधि का प्रयोग किया गया। संक्रमण के 24 घंटों के बाद, पादपों पर छिड़काव विधि का प्रयोग करके उपचारित किया गया तथा अनेक उपचारों यानी (i) 10^7 PFU/mL पर एनआर 08 फेज, (ii) 0.5% मलाई रहित दूध के साथ 10^7 PFU/mL पर एनआर 08 फेज के साथ उपचार किए गए और (iii) केवल जीवाणुरहित आसुत जल छिड़काव के साथ अनुपचारित कंट्रोल समूह को शामिल किया गया। पत्ती के घावों की लंबाई को 21 दिनों तक आवधिक रूप से विभिन्न उपचारों में दर्ज किया गया। घाव की लंबाई अकेले फेज में 70% से अधिक कम की गई तथा मलाई रहित दूध के साथ फेज में 60% से कम की गई। जीवाणविक अंगमारी रोग के कारण संक्रमित पत्ती क्षेत्र में गिरावट क्रमशः 77% और 67% से अधिक थी।

कार्यक्रम: एएमपी, बहुऔषध प्रतिरोध एवं जैविक नियंत्रण अभिकारक

परियोजना: काबुली चना में पादप रोगजनकों द्वारा उत्पन्न रोगों को नियंत्रित करने के लिए सूक्ष्मजीवरोधी बायोसर्फेक्टेंट उत्पादक-जीवाणविक संसाधनों का विकास (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202200200050)

(सुशील के. शर्मा, लता जैन)
 साइक्लिक लिपोपेप्टाइड काबुली चना के विभिन्न रोगों का प्रबंध करने अथवा उन्हें नियंत्रित करने हेतु रासायनिक उपाय का एक वैकल्पिक है। काबुली चना फसल से संबद्ध विशेष तौर पर मृदा-जनित रोगजनकों को नियंत्रित करने में एंटगोनिस्टिक बैक्टीरिया के विविध सीएलपी के साथ छत्तीसगढ़ क्षेत्र के एंटगोनिस्टिक बैक्टीरिया का एक जीन

पूल विकसित करने हेतु अनुसंधान किया गया।

काबुली चना के मृदा जनित रोगजनकों को नियंत्रित करने के लिए छत्तीसगढ़ राज्य से लिपोपेप्टाइड-उत्पादक बेसिलस प्रजातियों का वियोजन एवं लक्षणवर्णन

काबुली चना, धान, मक्का, बाजरा, घास आदि के मूलपरिवेशी मृदा से संबद्ध जीवाणविक वियुक्तों को संग्रहीत किया गया और इन सभी वियुक्तों को डीप फ्रीजर में 80° तापमान के भंडारण पर 16% ग्लाइसिरॉल स्टॉक के साथ परिरक्षित किया गया। छत्तीसगढ़ राज्य के भिन्न आईएफएस स्थलों से पूर्व में वियोजित किए गए अन्य 19 बैक्टीरिया का भी मृदा-जनित रोगजनकों के विरुद्ध एंटागोनिस्टिक गतिविधि के लिए परीक्षण किया गया। इन 19 जीवाणविक वियुक्तों में से, 10 वियुक्तों को कवक के विरुद्ध काफी अधिक प्रतिरोधी ($\geq 40\%$ निरोध) पाया गया।

परीक्षण किए गए 166 जीवाणविक वियुक्तों में से, 91 वियुक्तों ने प्रतिरोध दर्शाया, लेकिन 23 वियुक्त $\geq 40\%$ से अधिक निरोध के साथ तीन मृदा जनित कवकों से काफी अधिक प्रतिरोधी थे। इसके अतिरिक्त, 8 प्रभावकारी बेसिलस वियुक्तों में से, 4 वियुक्तों यथा 80बी, एफएमआर 4, 41 सी, आरएस-6 ने फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरम एफ. प्रजा. साइसेरिस के विरुद्ध निरोध प्रदर्शित किया। इन वियुक्तों में से, वियुक्त एफएमआर 4 ने तथा उसके बाद वियुक्त 80 बी ने कच्चे लिपोपेप्टाइड के 400 पीपीएम सकेंद्रण पर सर्वाधिक निरोध प्रतिशत (क्रमशः 61.98% और 54.80%) प्रदर्शित किया। चारों वियुक्तों ने 50 पीपीएम पर निरोध प्रदर्शित किया, इसलिए अधिकतम निरोधात्मक सकेंद्रण लगभग 50 पीपीएम है।

8 प्रभावकारी बेसिलस वियुक्तों में से, 4 वियुक्त यथा 80 बी, एफएमआर 4, 41 सी, आरएस-6 ने मैक्रोफोमिना फेसियोलिना के विरुद्ध निरोध प्रदर्शित किया। इन वियुक्तों में से, वियुक्त 41 सी ने तथा उसके बाद 80 बी वियुक्त ने कच्चे लिपोपेप्टाइड के 400 पीपीएम सकेंद्रण पर सर्वाधिक निरोध प्रतिशत (क्रमशः 62.70% और 58.76%) प्रदर्शित

किया। एफएमआर 4 को छोड़कर, चारों वियुक्तों ने 50 पीपीएम पर निरोध प्रदर्शित किया, इसलिए न्यूनतम निरोधात्मक सकेंद्रण लगभग 50 पीपीएम है। वियुक्त एफएमआर 4 के संबंध में, न्यूनतम निरोधात्मक सकेंद्रण 100 पीपीएम है।

8 प्रभावकारी बेसिलस वियुक्तों में से, 4 वियुक्तों (80बी, एफएमआर 4, 41सी, आरएस-6) ने स्कलेरोटियम रोलफसी के विरुद्ध निरोध प्रदर्शित किया। इन वियुक्तों में से, वियुक्त 80 बी ने तथा उसके बाद एफएमआर 4 वियुक्त ने कच्चे लिपोपेप्टाइड के 400 पीपीएम सकेंद्रण पर सर्वाधिक निरोध प्रतिशत (क्रमशः 50.72% और 39.2%) प्रदर्शित किया। 41सी वियुक्त को छोड़कर, चारों वियुक्तों ने 50 पीपीएम पर निरोध प्रदर्शित किया, इसलिए न्यूनतम निरोधात्मक सकेंद्रण लगभग 50 पीपीएम है। वियुक्त 41 सी के संबंध में, न्यूनतम निरोधात्मक सकेंद्रण 200 पीपीएम है।

दो मानक साइक्लोलिपोपेप्टाइडों यानी, फेंगीसिन और सर्फेक्टिन का लक्षणवर्णन में प्रयोग किया गया। दो मानक लिपोपेप्टाइड यौगिकों का यूपीएलसी-ईएसआई-एमएस/एमएस विश्लेषण ने यह दर्शाया कि फेंगीसिन प्रकृति के लिपोपेप्टाइडों का आणविक द्रव्यमान m/Z 1400-1521 Da की सीमा में हैं। फेंगीसिन स्टैंडर्ड ने एम/जेड 1401.9, एम/जेड 1434.01, एम/जेड 1448.05, एम/जेड 1462.06, एम/जेड 1464.04, एम/जेड 1465.04 और एम/जेड 1466.02 पर निम्नलिखित आणविक आयनों की मौजूदगी के कारण सात आइसोफोर्म प्रदर्शित किए। सर्फेक्टिन परिवार के आणविक द्रव्यमान आयन एम/जेड 994-1, 065 की सीमा में हैं। मानक लिपोपेप्टाइड यौगिकों के यूपीएलसी-ईएसआई-एमएस/एमएस विश्लेषण ने एम/जेड 1008.8, एम/जेड 1018.8, एम/जेड 1036.8, एम/जेड 1037.8, एम/जेड 1038.8, एम/जेड 1058.8 और एम/जेड 1068.8 पर निम्नलिखित आणविक आयनों की मौजूदगी के कारण सात आइसोफोर्म प्रदर्शित किए।

वियुक्त 80बी के यूवीएलसी के संयोजित स्पेक्ट्रा ने

फेंगीसिन (एम/जेड 1464.04) की मौजूदगी प्रदर्शित की, लेकिन इसी वियुक्त के कच्चे बायोसर्फक्टेंट में सर्फक्टेंट मौजूद नहीं था। वियुक्त एफएमआर 4 के यूपीएलसी के संयोजित स्पेक्ट्रा ने इसी वियुक्त के कच्चे बायोसर्फक्टेंट में फेंगीसिन (एम/जेड 1464.04) और सर्फक्टेंट (एम/जेड 1036.8) की मौजूदगी प्रदर्शित की। स्पेक्ट्रा में वक्र क्षेत्र के आधार पर, इस वियुक्त में मौजूद सर्फक्टेंट तत्व फेंगीसिन तत्व की तुलना में काफी अधिक था। स्पेक्ट्रा में वक्र क्षेत्र के आधार पर, वियुक्त में मौजूद सर्फक्टेंट तत्व उसके फेंगीसिन तत्व से काफी अधिक पाया गया।

जीवाणविक वियुक्तों की पहचान

जीवाणविक वियुक्तों की पहचान करने तथा मास स्पेक्ट्रा को परिकल्पित करने हेतु माल्डी (MALDI) बायोटाइपर सॉफ्टवेयर 3.0 (ब्रकर डाल्टोनिक) का प्रयोग किया गया। वियुक्तों की प्रजाति-स्तरीय पहचान करने हेतु बायोटाइपर स्कोर मान > 2.0 पर विचार किया गया, जबकि उनकी वंश-स्तरीय पहचान के लिए 1.7 से 1.99 की सीमा में स्कोर मान पर विचार किया गया। जीवाणविक वियुक्त 80बी एवं एफएमआर 4 की पहचान बेसिलस ऐमिलोलिक्विफेसिएंस और बी. ऐमिलोलिक्विफेसिएंस उप-प्रजा. प्लाटारुम के रूप में की गई।

पादप विकास संवर्धन पर बेसिलस कैबरियालेसी प्रजातियों का प्रभाव और फ्यूसेरिम ऑक्सीस्पोरम एफ. प्रजा. साइसेरिस के प्रयोग के साथ या उसके प्रयोग के बिना काबुली चना फसल में मुरझान रोग का नियंत्रण

बी. कैबरियालेसी की दोनों प्रजातियों यानी आईएस-10 और बीएटीएस-13 को आईएए उत्पादन, अमोनिया उत्पादन, फॉस्फेट एवं जिंक विलेयीकरण, साइडेरोफोर उत्पादन तथा विभिन्न प्रकार की एंजाइम गतिविधियों के लिए पॉजिटिव पाया गया। विशेष रूप से, प्रजाति आईएस-10 ने उच्च फॉस्फेट विलेयीकरण और साइडेरोफोर उत्पादन संभावना प्रदर्शित की।

बी. कैबरियालेसी आईएस-10 ने बीएटीएस-13 की तुलना में, आईएए (9.86 ± 0.65 माइक्रो ग्राम प्रति मि.ली.), घुलनशील जिंक (36.8 ± 0.40 माइक्रो ग्राम प्रति मि.ली.) और साइडेरोफोर (68 ± 0.95 माइक्रो ग्राम प्रति मि.ली.) प्रदर्शित किया। प्रजाति बीएटीएस-13 ने आईएस-10 (3.003 ± 0.27 माइक्रो ग्राम प्रति मि.ली.) की तुलना में अधिक मात्रा में अमोनिया (3.58 ± 0.24 माइक्रो ग्राम प्रति मि.ली.) उत्पादित किया। ये विचलन पादप विकास और पोषक तत्व उपलब्धता को बढ़ाने हेतु अपनी-अपनी क्षमताओं में संभावित अंतरों को उजागर करते हैं। बी. कैबरियालेसी आईएस-10 प्रजाति ने एफ. ऑक्सीस्पोरम एफ. प्रजा. साइसेरिस, एस. रोलफसी और एम. फेसियोलिना का क्रमशः 61.00, 44.05 और 48.34% निरोध किया; जबकि प्रजाति बीएटीएस-13 ने एफ. ऑक्सीस्पोरम एफ. प्रजा. साइसेरिस, एस. रोलफसी और एम. फेसियोलिना का क्रमशः 58.45, 40.75 और 42.8% निरोध किया। प्रजाति आईएस-10 ने बीएटीएस-13 की तुलना में, तीनों पादप रोगजनकों के विरुद्ध उच्च निरोध प्रतिशत प्रदर्शित किया।

बी. कैबरियालेसी प्रजातियों यानी आईएस-10 और बीएटीएस-13 ने चिटिनेस, डी-नेस, और हाइड्रोजन साइनाइड (एच सी एन) उत्पादित नहीं किया, मगर वाष्पशील अर्थात वोलाटाइल प्रदर्शित किए जिन्होंने एफ. ऑक्सीस्पोरम एफ. प्रजा. साइसेरिस की बस्ती का इन विट्रो (चित्र 6) वर्धन किया। यह परिणाम पूर्व निष्कर्ष के विपरीत है जहाँ बैक्टीरिया द्वारा उत्पादित अधिकांश वाष्पशीलों ने रोगजनकों के विकास का निरोध किया।

बी. कैबरियालेसी प्रजातियों यानी आईएस-10 और बीएटीएस-13 ने प्रभावकारी तेल फैलाव और पायसीकरण क्षमताओं को प्रदर्शित किया, जबकि प्रजाति आईएस-10 ने बेहतर गुणधर्म प्रदर्शित किए। प्रबल तेल फैलाव आमापन (2.83 ± 0.39), पायसीकरण सूचकांक (62.26 ± 0.77) और पॉजिटिव पैराफिल्म एम टेस्ट के परिणामों ने अपनी प्रभावकारी पृष्ठ तनाव अपचयन

क्षमताओं को प्रदर्शित किया। इसके अतिरिक्त, दोनों प्रजातियों ने एफ. ऑक्सीस्पोरम एफ. प्रजा. साइसेरिस का संकेंद्रण-आधारित निरोध प्रदर्शित किया, जबकि आईएस-10 ने सभी संकेंद्रणों पर उच्चतर निरोधात्मक प्रभाव प्रदर्शित किए। दोनों प्रजातियों यानी आईएस-10 और बीएटीएस-13 की 0.5% कोशिका रहित-अर्क के सांद्रण में काबुली चना की दोनों किस्मों में 50- और 100-mM संकेंद्रण के सोडियम क्लोराइट लवणीय दबाव का न्यूनीकरण व प्रशमन करने की क्षमता है। सामान्य रूप से, काबुली चना फसल के विकास पर आईएस-10 के कोशिका के अर्क का प्रभाव, बीएटीएस-13 की तुलना में बेहतर था।

गमले में किए गए परीक्षण में, रोगजनक की अनुपस्थिति में उर्वर वर्मीकम्पोस्ट (0.2%) और उर्वर गोंद अकेसिया (0.02%) के साथ उपचारित उर्वर मृदा में बी. कैबरियालेसी आईएस-10 का प्रयोग किए जाने से वैभव किस्म में निरपेक्ष नियंत्रण की तुलना में पादप की ऊंचाई 13.47%, भूसी उपज 39.17% और दाना उपज 46.8% बढ़ गई, जबकि किस्म जेजी-72 में, पादप की ऊंचाई में खास वृद्धि नहीं हुई, लेकिन भूसी उपज और दाना उपज, निरपेक्ष नियंत्रण की तुलना में, क्रमशः 39.47% और 50.32% बढ़ गई। रोगजनक की उपस्थिति में उपरोक्त उपचार किए जाने में यह पाया गया कि रोगजनक नियंत्रण वाले उपचार की तुलना में वैभव किस्म में रोग 20.80% घट गया और किस्म जेजी-52 किस्मों में 26.85% घट गया जिसके फलस्वरूप भूसी उपज और दाना उपज, रोगजनक नियंत्रण वाले उपचार की तुलना में, क्रमशः 53.92% और 57.14% बढ़ गई, जबकि किस्म जेजी-62 में भूसी उपज और दाना उपज, रोगजनक नियंत्रण उपचार की तुलना में, क्रमशः 36.6% और 50.81% बढ़ गई।

फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान स्कूल

कार्यक्रम: रासायनिक पारिस्थितिकी

परियोजना: नाशीजीव प्रबंध के लिए पादप वाष्पशील जैविक कंपाउंडों (वीओसी) भंडार का विकास (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202100300040)

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

शाकभक्षियों का दमन करने अथवा उनके प्राकृतिक शत्रुओं को आकर्षित करने के लिए, पादप शाकभक्षी प्रेरित पादप वाष्पशीलों (एच आई पी वी) का उपयोग करते हैं। प्रमुख नाशीकीटों, यानी पीला तना वेधक, भूरा पर्ण फुदका, पत्ती मोड़क, गुलाबी तना वेधक, हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा, स्पोजोप्टेरा लिच्यूरा, फाल आर्मीवॉर्म, सफेद मक्खी और माहू/ऐफिड द्वारा प्रेरित पादप वाष्पशील प्रोफाइलों का अध्ययन धान, गेहूँ, मक्का, काबुली चना, सोयाबीन, मूँग, उड़द, लोबिया और अरहर फसलों में किया गया ताकि पादप वाष्पशील जैविक कंपाउंडों के लिए एक भंडारगृह व रिपोजिटरी विकसित की जा सके।

काबुली चना और गेहूँ फसलों में वेधक नाशीजीवों द्वारा प्रेरित वाष्पशील प्रोफाइलें और उपयोगी कंपाउंडों की पहचान

गमलों में उगाए गए गेहूँ पादपों ने गुलाबी तना वेधक नाशीजीव की फीडिंग के संदर्भ में 21 वाष्पशील रसायनों तथा जेसमोनिक अम्ल उत्सर्जित किया। हालांकि, बेंजेडाइकार्बाक्सीलिक अम्ल, बीआईएस (2-मिथाइलप्रोपाइल) प्रमुख कंपाउंड था जो दबावकारकों और यंत्रिक नुकसान दोनों के संयोजन द्वारा दोनों ही प्रोफाइलों में पाया गया, मगर पीएसबी फीडिंग और जेए उपचार द्वारा प्रोफाइलों में क्रमशः ऑक्सीरेन, हेक्साडिसाइल- और एल-नोनोडिसेन प्रदर्शित किया गया। गेहूँ की सभी प्रोफाइलों में, 1-नोनोडिसेन, ऑक्सीरेन, हेक्साडिसाइल-, और ईकोसेनोइक अम्ल, मिथाइल एस्टर को कॉमन रूप में पाया गया।

गमलों में उगाए गए काबुली चना पादपों में, जब वे

विभिन्न दबावों से ग्रस्त थे, फली वेधक की फीडिंग और जेसमोनिक अम्ल उपचार ने उच्च मात्रा में वाष्पशील (# 29) प्रदर्शित किए। सभी प्रकार के बाह्य दबावकारकों के तहत 1-नोनाडिसेन ($C_{19}H_{38}$) एक महत्वपूर्ण कंपाउंड के रूप में उभरकर आया। इसके अतिरिक्त, ग्यारह कंपाउंडों यानी, 1-ट्राइडिसेन; हेक्साडिकेन; हेप्टाडिकेन; 1-नोनाडिसेन; हेनियोकोसेन; मिथाइल 4-टर्ट-बुटाइलबेंजाएट; 1,3-हेक्सानिडियोन, 1-फिनाइल-2, 5-डिमिथाइल-; 2-बुटिनिडियोइक अम्ल (जेड)-, मोनोडोडिसाइल एस्टर; मिथाइल स्टियारेट; ईकोसेनोइक अम्ल, मिथाइल एस्टर एवं 1-हेप्टोकोसानोल को काबुली चना फसल की सभी प्रोफाइलों में कॉमन रूप में पाया गया, जो फली वेधक की फीडिंग, जेए अनुप्रयोग दोनों द्वारा तथा यंत्रिक नुकसान से सृजित हुआ था।

वाष्पशीलों के तेरह भिन्न सिंथेटिक रूपों का परीक्षण चॉइस टेस्ट का प्रयोग करके प्रयोगशाला में किया गया ताकि अनुपचारित एवं हैक्सेन से साफ किए गए कोरसाइरा के अंडों की तुलना में आशाजनक वाष्पशील रसायनों की खोज की जा सके जो टी. चाइलोनिस की चारा-खोज की क्षमता को बढ़ाने के लिए लाभकारी हो सकते हैं। ईकोसेल, ऑक्टाडिकेन, और एन-हेक्साडिकेनाइक अम्ल काबुली चना और गेहूँ की वाष्पशील प्रोफाइलों से हालमार्क वाष्पशील रसायन थे, जिन्हें सभी प्रकार के दबावकारकों द्वारा टी. चाइलोनिस की चारा-खोज संव्यवहार को लाभ पहुंचाने के लिए सृजित किया गया था।

धान भूरा पर्ण फुदका, नीलापर्वता लुगेन्स द्वारा प्रेरित वाष्पशील

गमलों में उगाए गए धान पादपों ने 16 वाष्पशील कंपाउंड उत्सर्जित किए जब प्रत्येक पादप को भूरा पर्ण फुदका की फीडिंग और बहिर्जात जेसमोनिक अम्ल से तथा उसके बाद बीपीएच संक्रमण से एक्सपोज किया गया। बहिर्जात जेसमोनिक अम्ल-प्रेरित प्रोफाइल में 18 कंपाउंड तथा यंत्रिक

नुकसान-प्रेरित प्रोफाइल में नौ कंपाउंड थे। धान पौधों द्वारा उत्सर्जित सभी प्रोफाइलों में, सात कंपाउंडों यानी, 1-नोनाडिसेन, इकोसेनोइक अम्ल, मिथाइल एस्टर, फिनोल, 2,6-बीआईएस (1-1 डिमिथिलेथाइल)-, ऑक्सीरेन, हेक्साडिसाइल-, 1-टेट्रोडिसेन, 1-हेप्टाकोसानोल और हेक्साडिकानल कॉमन रूप में पाए गए।

धान फसल में पत्ती मोड़क नाशीजीव-प्रेरित वाष्पशील प्रोफाइलें

धान की पौधों को जब जेसमोनिक अम्ल तथा उसके बाद पत्ती मोड़क के संक्रमण से एक्सपोज किया गया, तब उन्होंने 16 वाष्पशील कंपाउंड प्रदर्शित किए, जबकि वे अकेले बहिर्जात जेसमोनिक अम्ल में, अकेले पत्ती मोड़क संक्रमण में और अकेले यंत्रिक नुकसान-प्रेरित प्रोफाइलों में क्रमशः 14, 11 और नौ कंपाउंड थे। वाष्पशील कंपाउंड यानी, 1-नोनाडिसेन, ईकोसेनोइक अम्ल, मिथाइल एस्टर, हेक्साडेकानल, ट्राइकोन्टेनोइक अम्ल, मिथाइल एस्टर, 5,5-डिथाइलहेप्टोडिकेन, हेक्साडिकेन, 1-टेट्राडिसेन, फिनोल, 2,6-बीआईएस (1-1-डिमिथाइलेथाइल)-, एन-टेट्राकोसेनोल-1, टेट्राडिकानल, 1-हेप्टोडिसेन, 1-हेप्टाकोसानोल, डिकेन, 3,7-डिमिथाइल-, 1-डोडिकेन एवं ऑक्टेन, 5-एथाइल-2-मिथाइल- लगभग सभी प्रोफाइलों में पाए गए जिन्हें धान पौधों में विभिन्न दबावकारकों द्वारा प्रेरित किया गया था।

धान और मक्का पौधों में फाल आर्मि वार्म द्वारा प्रेरित वाष्पशील प्रोफाइलें

गमलों में उगाए गए धान और मक्का पादपों में फाल आर्मि वार्म संक्रमण ने क्रमशः 14 और 23 वाष्पशील कंपाउंड प्रेरित किए। चार वाष्पशील कंपाउंडों यानी ईकोसेन, टेट्राकोसेन, पेन्टाट्रियाकॉन्टेन एवं हेक्साकॉन्टेन को धान और मक्का पौधों में एफएडब्ल्यू द्वारा प्रेरित दोनों प्रोफाइलों में आम रूप में पाया गया। जब एफएडब्ल्यू के संक्रमण के साथ

बहिजात जेसमोनिक अम्ल को संयोजित किया गया, तब धान पौधों द्वारा उत्सर्जित वाष्पशील बढ़कर 22 कंपाउंड हो गए, जबकि समान बाह्य उपचार के लिए मक्का में इनकी संख्या 19 कंपाउंड थी। तीन कंपाउंडों, 2-बुटेनडायोइक अम्ल (जेड)-, मोनोडोडिसाइलेस्टर; 1-नोनाडिसेन एवं हेक्साकॉन्टेन को धान और मक्का में बहिजात जेए एवं एफएडब्ल्यू संक्रमण के संयोजन द्वारा प्रेरित दोनों प्रोफाइलों में आम रूप में पाया गया।

दलहनों में सफेद मक्खी द्वारा प्रेरित वाष्पशील प्रोफाइलें

दलहनों में सफेद मक्खी प्रेरित वाष्पशील प्रोफाइलों का अध्ययन प्रयोगशाला स्थिति के तहत किया गया। लोबिया फसल में सफेद मक्खी द्वारा प्रेरित प्रोफाइल में कुल 25 वाष्पशील कंपाउंडों का पता लगाया गया, जबकि सोयाबीन फसल में वाष्पशील कंपाउंडों की संख्या 23 तथा मूँग और उड़द प्रत्येक फसलों में 20 थी। तीन कंपाउंडों यानी इकोसेन, प्रोपेनोइक अम्ल, 3-मेरकाप्टो-, डोडेसाइल एस्टर और हेक्साकॉन्टेन सोयाबीन, मूँग, उड़द और लोबिया फसलों की सभी सफेद मक्खी-प्रेरित प्रोफाइलों में आम रूप में पाए गए। सोयाबीन, मूँग और लोबिया फसलों की प्रोफाइलों द्वारा बेंजेन, 1-इथाइल-2-मिथायल-और 1,3,2-ऑक्साथियोबेरोलेन, 2-इथाइल-5-मिथाइल को उत्सर्जित किया गया; सोयाबीन, उड़द और लोबिया फसलों की प्रोफाइलों में डोडेकेन, 2,6,11-ट्राइमिथाइल-, 1-नोनाडिसेन, [1,1':3,1:- टरफेनाइल]-2'-oI एवं टेट्रोपेन्टाकॉन्टेन को उत्सर्जित किया और सोयाबीन, मूँग और उड़द फसलों की प्रोफाइलों द्वारा ऑक्टेन, 2,6-डिमिथाइल- को उत्सर्जित किया गया।

सभी फसलों की विभिन्न प्रोफाइलों में आशाजनक वाष्पशील और नाशीकीट

धान फसल में भूरा पर्ण फुदका और पत्ती मोड़क नाशीजीव द्वारा प्रेरित प्रोफाइलों में 1-नोनाडिसेन, इकोसेनाइक अम्ल, मिथाइल एस्टर, फिनोल, 2,6-बीआईएस (1,1-

डिमिथालेथाइल)-, 1-टेट्राडिसेन-1-हेप्टोकोसेनोएल एवं हेक्साडिकानल आम रूप में पाए गए। काबुली चना और गेहूँ फसलों में क्रमशः फली वेधक और लाल तना वेधक नाशीजीवों द्वारा प्रेरित प्रोफाइलों में ऑक्सिरेन, हेक्साडिसाइल, इकोसेनाइक अम्ल, मिथाइल एस्टर एवं 1-नोनाडिसेन पाए गए। धान और मक्का फसलों में फाल आर्मीवार्म-प्रेरित प्रोफाइलों में इकोसेन, टेट्राकोसेन, पेन्टाट्रियाकॉन्टेन, हेक्साकॉन्टेन, 2-बुटेनेडियोइक अम्ल (जेड)-, मोनोडोडिसाइल एस्टर और 1-नोनाडिसेन आम रूप में पाए गए। सोयाबीन, मूँग, उड़द और लोबिया फसलों में सफेद मक्खी द्वारा प्रेरित सभी प्रोफाइलों में ईकोसेन, प्रोपेनोइक अम्ल, 3-मेरकाप्टो-, डोडिसाइल एस्टर एवं हेक्साकॉन्टेन आम रूप में पाए गए, जो कि महत्वपूर्ण वाष्पशील हैं, इसलिए प्रबंधन रणनीतियों को विकसित करने हेतु इनकी खोज की जा सकती है।

परियोजना: इनसेक्ट सेक्स फेरोमोन के नैनो-संरूपण का मूल्यांकन (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202200300052)

(आर. के. मुरली बास्करन, के. सुबाहरन)

धान पीला तना वेधक एवं मक्का फाल आर्मीवार्म के विरुद्ध सेक्स फेरोमोन के नैनो-संरूपण का मूल्यांकन

रबड़ सेप्टा और ल्यूर के बिना कीटजाल की तुलना में, पीला तना वेधक के सेक्स फेरोमोन के नैनो-संरूपण का मूल्यांकन करने हेतु निचली भूमि धान (किस्म एमटीयू 1010) में ग्रीष्म 2023 के दौरान एक खेत परीक्षण किया गया। धान पौधों का प्रतिरोपण 02.03.2023 को किया गया। प्रतिरोपण के 25 दिनों के बाद, एक एकड़ क्षेत्रफल में नैनो-संरूपण, रबड़ सेप्टा प्रत्येक के पांच कीटजाल ल्यूर के बगैर बिछाए गए। प्रत्येक कीटजाल में संग्रहीत नर पीला तना वेधक की संख्या की गणना 11 (12 मार्च-18 मार्च) से 18 (30 अप्रैल-06 मई) के साप्ताहिक अंतराल में अलग से की गई।

आठ सप्ताह की अवधियों के दौरान नैनो-फेरोमोन के साथ कीटजाल में नर पीला तना वेधक की अधिकतम संख्या 651 संग्रहीत की गई, जबकि रबड़ सेप्ता के साथ कीटजाल में इनकी संख्या केवल 67 थी। प्रारंभ में रबड़ सेप्ता के साथ कीटजाल प्रभावकारी थे जिन्होंने 11वें एमएसडब्ल्यू पर 47 वयस्क तना वेधकों को, 12वें एमएसडब्ल्यू पर 10 वयस्क तना वेधकों को और 13वें एमएसडब्ल्यू पर 10 वयस्क तना वेधकों को फंसाया/पकड़ा, जिसके उपरांत रबड़ सेप्ता के साथ कीटजाल में कोई भी वयस्क तना वेधक को नई पकड़ा गया। नैनो-फेरोमोन के साथ कीटजालों में वयस्क तना वेधकों का संग्रह 12वें एमएसडब्ल्यू (163 सं.), 13वें एमएसडब्ल्यू (191 सं.) और 14वें एमएसडब्ल्यू (132 सं.) में वृद्धि हुई। कीटजाल स्थापित करने के उपरांत 7वें एमएसडब्ल्यू (28 सं.) तक कीट आकर्षित हुए।

कार्यक्रम : जलवायु परिवर्तन और एक स्वास्थ्य (वन हेल्थ)

परियोजना: भारत के भिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में एक स्वास्थ्य घटकों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का चित्रण-वर्णन (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202200200051)

(बिनोद के, चौधरी, ममता चौधरी, लता जैन, सौम्या दाश, योगेश येले)

क्रॉस टाक परियोजना से प्राप्त किए गए वियुक्तों का उपयोग एक स्वास्थ्य (वन हेल्थ) परियोजना में अध्ययनों के लिए किया गया। पादप, पशु और उनके साझा पर्यावरण में मौजूद कॉमन रोगजनकों के समूह में ई. कॉली (10 प्रजातियां), बेसिलस सेरेअस (10 प्रजातियां), बेसिलस अल्टीट्यूडिनिस (05 प्रजातियां), पेन्टोइया एग्लोमेरेन्स (04 प्रजातियां), पेन्टोइया एनानेटिस (02 प्रजातियां), पेन्टोइया डिस्पर्स (02 प्रजातियां), पेन्टाइया एन्थोफिला (01 प्रजाति), स्यूडोमोनस अल्कलीजेंस (04 प्रजातियां), स्यूडोमोनस प्लेकोग्लोसीसिडा (02 प्रजातियां), स्यूडोमोनस पुटिडा (02 प्रजातियां), स्यूडोमोनस एरुगिनोसा (01 प्रजाति), क्लेबसीला एरोजेंस (03 प्रजातियां), शिगेला सोनेरी (02 प्रजातियां), क्लेबसीला न्यूमोनिया (01 प्रजाति), सेराटी अमरसेसेन्स (01 प्रजाति),

एरोमोनस (22 प्रजातियां) थे।

भिन्न प्राचलों में वियुक्तों के विकास लक्षण

एस्सचेरिचिया कॉली

ई. कॉली का विकास 20°C और 40°C तापमान के बीच तथा 4.5 और 9 पीएच के बीच पाया गया। 15°C तापमान पर अधिकतम विकास पीएच 7.2 पर बीएचआई मीडिया में पाया गया। भिन्न तापमानों पर बीएचआई मीडिया में 4.2 पीएच पर कोई विकास नहीं पाया गया। भिन्न डाइलुशन्स के 10 माइक्रो ली. इनोकुलम के संरोप्य पर प्लेट काउंट अगार मीडिया में न्यून तापमान पर कोई विकास/कोई बस्ती नहीं पाई गई। कोट्रिमोक्साजोल, ट्राइमेथोप्रिम, सेफोटेक्साइम, सेफिक्साइम, एम्पीसिलीन, एमिकासिन एवं कोलिस्टिन से अधिकतम प्रतिरोध पाया गया। उच्च तापमान पर ऑन स्टेनिंग में, ग्राम नेगेटिव लंबी रॉड आकृति के बेसिलस प्रेक्षित किए गए और न्यून तापमान पर छोटी रॉड आकृति के बेसिलस प्रेक्षित किए गए। न्यून पीएच पर सेल के आकार में वृद्धि और उच्च पीएच पर सेल के आकार में गिरावट प्रेक्षित की गई। ई. कॉली की प्रजातियों में 2.5% एवं 5% लवण संकेंद्रण में कोई विकास नहीं पाया गया या खराब विकास था।

बेसिलस सेरेअस

बी. सेरेअस का विकास 25°C एवं 45°C तापमान के बीच और 6.02 एवं 9.2 पीएच के बीच पाया गया। उच्च पीएच पर कोई विकास नहीं पाया गया। स्थापित बस्तियों की संख्या में भिन्न डाइलुशन के 10 माइक्रो ली. इनोकुलम के संरोप्य पर प्लेट काउंट अगार मीडिया में कंट्रोल स्तर से तापमान में परिवर्तन के साथ वृद्धि हुई। कोल्सिटीन, सेफिक्साइम और एम्पीसीलिन से अधिकतम प्रतिरोध पाया गया। स्टेनिंग पर, भ्रूणपोष संरचना (दीर्घवृत्तीय रूप में अंतराकोशिकीय बीजाणुओं में) देखी गई। माइक्रोस्कोप के तहत कुछ कोशिकाओं में टर्मिनल बीजाणु भी देखे गए। 2.5% और 5% लवण संकेंद्रण में बेहतर विकास पाया गया। मीडिया के कालेपन और कॉन्गो लाल अगार प्लेट में बस्ती ने बायोफिल्म

उत्पादन इंगित किया। गहरे नीले रंग की रिंग और स्मीयर का स्थापन बायोफिल्म के उत्पादन के लिए संकेतक थे।

बेसिलस अल्टीट्यूडिनिस

बी. अल्टीट्यूडिनिस का विकास 25°C एवं 45°C तापमान के बीच और 6.2 एवं 9.2 पीएच के बीच पाया गया। उच्च पीएच (11.2) पर 25°C से कम तापमान पर कोई विकास नहीं पाया गया। तापमान में परिवर्तन के साथ स्थापित बस्तियों की संख्या कम हो गई। सेफिक्साइम से अधिकतम प्रतिरोध पाया गया। स्टेनिंग पर, ग्राम पॉजिटिव बैक्टीरिया रॉड की आकृति का था। भ्रूणपोष संरचना पाई गई। 2.5% और 5% लवण संकेंद्रण में बेहतर विकास पाया गया।

पेन्टोइया एग्लोमरेन्स

पेन्टोइया एग्लोमरेन्स का विकास 15°C से 50°C तापमान पर और 5.2 से 11.2 पीएच पर पाया गया। तापमान में परिवर्तन के साथ स्थापित बस्तियों की संख्या में वृद्धि हुई। सेफिक्साइम से अधिकतम प्रतिरोध पाया गया। स्टेनिंग पर, उच्च पीएच पर ग्राम निगेटिव छोटे एवं मोटे लाल छड़ की आकृति के बेसिलस और न्यून पीएच पर लंबी रॉड की आकृति के बेसिलस देख गए। 2.5% और 5% लवण संकेंद्रण में बेहतर विकास पाया गया। कॉन्गो लाल अगार प्लेट में हल्का गहरापन बायोफिल्म उत्पादन का सूचक था।

पेन्टोइया एनानेटिस

पेन्टोइया एनानेटिस द्वारा स्थापित बस्तियों की संख्या में तापमान में परिवर्तन के साथ वृद्धि हुई। सभी एंटीबायोटिक संरोपित बस्तियों ने संवेदनशील पैटर्न प्रदर्शित किया। 2.5% और 5% लवण संकेंद्रण में खराब विकास पाया गया। कॉन्गो लाल अगार प्लेट में मीडिया में कालापन और बस्ती बायोफिल्म उत्पादन के सूचक थे।

पेन्टोइया डिस्पर्स

परिवर्तित तापमानों और पीएच पर पेन्टोइया डिस्पर्स का

कोई विकास नहीं पाया गया। सभी एंटीबायोटिक टीकाकरण ने संवेदनशील पैटर्न प्रदर्शित किया। स्टेनिंग पर, ग्राम निगेटिव छोटे गोल रॉड आकृति (कोको-बेसिली) प्रेक्षित की गई। 2.5% और 5% लवण संकेंद्रण में खराब विकास पाया गया।

पेन्टोइया एन्थोफिला

पेन्टोइया एन्थोफिला में 5.2 पीएच और 9.2 पीएच के बीच भिन्न तापमान पर मामूली वृद्धि देखी गई। सभी एंटीबायोटिक टीकाकृत पेन्टोइया एन्थोफिला ने संवेदनशील पैटर्न प्रदर्शित किए। स्टेनिंग पर, ग्राम निगेटिव लंबी गहरी लाल आकृति के बेसिलस उच्च पीएच पर देखे गए, जबकि न्यून पीएच पर कम देखे गए। 2.5% और 5% लवण संकेंद्रण में खराब विकास पाया गया। कॉन्गो लाल अगार प्लेट में मामूली गहरापन पाया गया। बायोफिल्म उत्पादन तुलनात्मक रूप से कम था।

स्यूडोमोनस अल्केलिजेंस

उच्च पीएच पर और परिवर्ती तापमान पर सूडोमोनस अल्केलिजेंस का विकास नहीं पाया गया। तापमान में वृद्धि के साथ बस्तियों की संख्या में वृद्धि हुई। सेफिक्साइम, एम्पिसिलीन एवं सेफट्रियाक्सोन से अधिकतम प्रतिरोध पाया गया। ग्राम के स्टेनिंग पर, उच्च पीएच पर ग्राम निगेटिव छोटे रॉड तथा न्यून पीएच पर मध्यम रॉड पाए गए।

स्यूडोमोनस प्लेकोग्लोसीसिडा

स्यूडोमोनस प्लेकोग्लोसीसिडा का विकास 10°C एवं 40°C तापमान के बीच हुआ। 40°C से उच्च तापमान और न्यून पीएच (5.2) पर खराब विकास पाया गया। एम्पिसिलीन, सीटीआर, सीटीएक्स, सीईसी, कोल्सिटीन एवं सेफिक्साइम से प्रतिरोध पाया गया। ग्राम की स्टेनिंग पर, बीजाणुओं (एंडोस्पोर) के साथ ग्राम निगेटिव रॉड का स्थापन पाया गया। उच्च पीएच पर अंतराकोशीकीय बीजाणु (जीवणविक कोशिका के भीतर) और न्यून पीएच पर मध्यम रॉड पाए गए।

स्यूडोमोनस पुटिडा

स्यूडोमोनस पुटिडा का विकास उच्च पीएच एवं तापमान पर पाया गया। तापमान में गिरावट के साथ बस्तियों की संख्या में वृद्धि हुई। जेंटामाइसिन, डॉक्सीसिलीन एवं स्ट्रेप्टोमाइसीन से प्रतिरोध पाया गया। उच्च पीएच पर ग्राम निगेटिव छोटे रॉड और न्यून पीएच पर मध्यम रॉड पाए गए।

स्यूडोमोनस एरुगिनोसा

स्यूडोमोनस एरुगिनोसा का विकास परिवर्ती तापमानों और पीएच पर नहीं हुआ। तापमान में गिरावट के साथ बस्तियों की संख्या में वृद्धि हुई। स्यूडोमोनस एरुगिनोसा ने अमिनोग्लाइकोसाइड्स, क्विनोलोनस एवं बीटा-लेक्टम से प्रतिरोध प्रदर्शित किया। उच्च पीएच पर ग्राम निगेटिव छोटे गहरे रॉड और न्यून पीएच पर मध्यम रॉड देखे गए।

क्लेबसीला ऐरोजिनेस

क्लेबसीला ऐरोजिनेस का विकास न्यून तापमान पर खराब पाया गया। उच्च पीएच पर बेहतर विकास पाया गया। कोट्रिमिक्साजोल, सेफिक्साइम, टेट्रासाइक्लाइन एवं एम्पिसिलीन से अधिकतम प्रतिरोध पाया गया। ग्राम निगेटिव गहरे रॉड आकृति का बैक्टीरिया पाया गया।

शिगेला सोन्नीये

शिगेला सोन्नीये का विकास उच्च पीएच एवं न्यून तापमान पर खराब पाया गया। इसने परीक्षण किए गए सभी एंटीबायोटिक्स से प्रतिरोध प्रदर्शित किया। ऑन स्टेनिंग पर ग्राम निगेटिव छोटे रॉड पाए गए।

क्लेबसीला निमोनिया

क्लेबसीला निमोनिया का विकास 37°C तापमान पर 5.2 पीएच से 10.2 पीएच के बीच मामूली पाया गया। इसने कोलिस्टीन, डोक्सीसाइलिडे, टेट्रासाइक्लाइन, एम्पिसिलीन, ऑप्लोक्सासीन, स्ट्रेप्टोमाइसीन, सेफिक्साइम एवं कोट्रिमिक्साजोल से प्रतिरोध प्रदर्शित किया। ऑन स्टेनिंग पर, ग्राम निगेटिव मध्यम रॉड (बेसीली) पाए गए।

सेराटिया मार्सेसेन्स

सेराटिया मार्सेसेन्स का विकास 20-37°C तापमान और 7-9 पीएच पर इष्टतम पाया गया। सेराटिया मार्सेसेन्स एक बहुऔषध प्रतिरोधी, टेट्रासाइक्लाइन एवं कोलिस्टीन से आंतरिक रूप से प्रतिरोधी है। ऑन स्टेनिंग पर, ग्राम निगेटिव छोटे गहरे रॉड (बेसीली) पाए गए।

ऐरोमोनस प्रजा.

ऐरोमोनस प्रजातियों का विकास 37°C तापमान और 5.2 पीएच से 10.2 पीएच पर इष्टतम पाया गया। न्यून एवं उच्च तापमान और पीएच पर मामूली विकास पाया गया। ऐरोमोनस प्रजातियों ने कोलिस्टीन, डॉक्सीसाइक्लिनडे, टेट्रासाइक्लाइन, एम्पिसिलीन, ऑप्लोक्सासीन, स्ट्रेप्टोमाइसीन, सेफिक्साइम एवं कोट्रिमिक्साजोल से प्रतिरोध प्रदर्शित किया। ऑन स्टेनिंग पर, ग्राम निगेटिव पतले मध्यम रॉड (बेसीली) पाए गए।

सूक्ष्मजीव रोधी जीनों की खोज

M4, M3 & 56b प्रजातियों ने blaTEM जीन, प्राइमर अनुक्रमित blaTEM F 5'-ATGAGTATTCAACATT T T C G T G - 3' ; b l a T E M R 5' - TACCAATGCTTAATCCAGTGAG-3' से पॉजिटिव अनुक्रिया प्रदर्शित की। M4 प्रजाति ने नई दिल्ली मेटालो बीटा लेक्टामेस-1 (NDM1) जीन; प्राइमर अनुक्रमित NDM1 F 5'-ACCGCC TGGACCGATGACCA-3'; NDM1 R 5'-GCCAAAGTTGGGCGCGGTTG-3' से पॉजिटिव अनुक्रिया प्रदर्शित की। ऐरोमोनस प्रजातियों नामतः, Kdh1, 74C, 12UTC, Fish21 प्रजातियों ने blaTEM जीन; प्राइमर अनुक्रमित blaTEM F 5'-ATGAGTATTCAACATTTTCGTG-3'; b l a T E M R 5' - T T A C C A A T G C T T A A T C C A G T G A G - 3' से पॉजिटिव अनुक्रिया प्रदर्शित की।

क्यू फीवर खोज किट के वैधीकरण का विवरण

सीरम, दूध और गर्भपात भ्रूण सहित कुल 1271 नमूनों को

भारत के छत्तीसगढ़ और ओडिशा राज्यों से भेड़, बकरी, गोपशु और पशु संचालकों से संग्रहीत किया गया। संग्रहीत किए गए नमूनों को एक बर्फ के डिब्बे में प्रयोगशाला ले जाया गया और 169 नमूनों को डीएनए निष्कर्षण एवं रीयल टाइम पीसीआर के अध्यधीन रखा गया। छत्तीसगढ़ और ओडिशा की भेड़ और बकरियों में क्यू फीवर की व्यापकता क्रमशः 9.44% और 18.9% दर्ज की गई। भेड़ और बकरी के गर्भपात वाले मामलों में व्यापकता की दर 16% दर्ज की गई, जबकि सीरम नमूनों में व्यापकता की दर 11.50% पाई गई। क्यू फीवर एक उभरता पशुजन्य रोग है जिसे कॉक्सीला बुरनेटी द्वारा उत्पन्न किया जाता है। अध्ययन का उद्देश्य पशुधन और मानवों में सी. बुरनेटी की खोज करने के लिए रीयल-टाइम पीसीआर ऐस्से विकसित करना था।

छत्तीसगढ़ राज्य में स्तन सूजन (मैस्टाइटिस) से ग्रस्त गोपशुओं से वियोजित जीवाणविक रोगजनकों की व्यापकता एवं प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोध प्रोफाइल

गोवंशीय स्तन सूजन रोग, जिसकी पहचान थन क्षेत्र में सूजन व उत्तेजन से की जा सकती है, डेयरी पशुओं में अति प्रचलित रोगों में से एक है जो संदूषित दूध के माध्यम से मानवों में प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोधी बैक्टीरिया को फैलाता है। अतः, इस अध्ययन का उद्देश्य स्तन रोग से संबद्ध रोगजनकों को वियोजित करके उनका लक्षणवर्णन करना था तथा नए उभरकर आए प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोधी जीनों का पता लगाना था। छत्तीसगढ़ राज्य में तीन भिन्न जिलों (रायपुर, दुर्ग और बिलासपुर) से दूध नमूने (नमूने=84) संग्रहीत किए गए। नैदानिक एवं उप-नैदानिक स्तन सूजन की व्यापकता क्रमशः 15.5% और 38% थी। ग्राम स्टेनिंग एवं जैवरासायनिक टेस्टों के माध्यम से प्राथमिक प्रेक्षणों पर कुल 136 जीवाणविक प्रजातियों को वियोजित किया गया जिनमें अधिकतर बेसिलस प्रजा. (16.9%), स्टेफिलोकोकस प्रजा. (14.7%), माइक्रोकोकस प्रजा. (14%) और एस्चेरिचिया

कॉली (11.7%) थे। आमतौर पर प्रयुक्त 11 एंटीबायोटिक, जो चार एंटीबायोटिक श्रेणियों से संबंधित थे, के विरुद्ध एंटीबायोटिक संवेदनशीलता टेस्ट किए गए। इन वियुक्तों ने बीटा लेक्टम पेनिसिलीन एवं सेफालोस्पोरिन (74%) से तथा उसके बाद एमिनोग्लाइकोसाइड्स (55.3%), टेट्रासाइक्लाइन (44.6%) से उच्च प्रतिरोध दर प्रदर्शित की, जबकि सल्फोनामाइड (38.3%) एंटीबायोटिक समूहों से न्यूनतम प्रतिरोध प्रदर्शित किया। प्रतिसूक्ष्मजीव प्रतिरोधी जीनों यथा एनडीएम1 एवं bla_{TEM} की मौजूदगी की संवीक्षा 11 जीवाणविक वियुक्तों पर पीसीआर के माध्यम से की गई। कुल 10 वियुक्तों (91%) ने bla_{TEM} से प्रतिरोध प्रदर्शित किया, जबकि चार वियुक्तों (36%) ने एनडीएम1 प्रतिसूक्ष्मजीव जीन से प्रतिरोध प्रदर्शित किया।

परियोजना: फाल आर्मीवार्म, स्पोडोप्टेरा फ्रुगीपर्डा (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202100400041) की फिटनेस एवं गट माइक्रोबायल विविधता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

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

परिवर्ती जलवायु स्थितियों के तहत फाल आर्मीवार्म की परिपोषी पादप अनुक्रिया

भिन्न जलवायु परिवर्तन स्थितियों के तहत मक्का एवं सोयाबीन फसलों पर फाल आर्मीवार्म, स्पोडोप्टेरा फ्रुगीपर्डा पर परिपोषी पादप अनुक्रियाओं का अध्ययन खरीफ 2022 के दौरान किया गया। परीक्षण ओपन टॉप चैम्बरों (ओ टी सी), जिन्हें जलवायु परिवर्तन प्राचलों, जैसे की कार्बन डाइऑक्साइड एवं तापमान को नियंत्रित करने हेतु विशेष रूप से डिजाइन किया गया था, में संचालित किए गए। ओटीसी में प्रचलित उपचारों को 1. उच्च कार्बन डाइऑक्साइड (ईसीओ 2) 2. उच्च तापमान (ईटी), 3. उच्च कार्बनडाइऑक्साइड + तापमान (ईसीओ 2 +

तापमान), और 4. परिवेशी नियंत्रण (ए सी) के रूप में स्थापित किया गया तथा नामित परिपोषी पादप मक्का एवं सोयाबीन थे। एस. फ्रुगिपर्डा के जीवन चक्र संबंधी डेटा को उसके आयु-चरण, दो-सेक्स लाइफ टेबल तकनीक के अनुसार दो-सेक्स-एमएस चार्ट कार्यक्रम का प्रयोग करके आकलित किया गया। जीवन चक्र संबंधी प्राचलों, जैसे कि नवजात पूर्व अवधि, नवजात अवधि और व्यस्क जीविता तथा प्रजनन संबंधी प्राचलों, जैसे कि अंडनिक्षेपण एवं जननक्षमता के आधार पर परिवर्तित जलवायु स्थितियों के तहत मक्का और सोयाबीन के संदर्भ में काफी अंतर थे। मक्का पर संबंधित स्थितियों में एस. फ्रुगिपर्डा की संपूर्ण विकास अवधि 32.52 ± 0.27 , 33.45 ± 0.33 , 33.09 ± 0.26 एवं 32.33 ± 0.28 दिन थी, किंतु इसे सोयाबीन में 41.27 ± 0.30 , 40.7 ± 0.42 , 41 ± 0.50 एवं 40.2 ± 0.26 दिन दर्ज किया गया। इसकी संपूर्ण विकास अवधि मक्का के बजाय, सोयाबीन में अधिक एवं लंबी थी। मक्का में नवजात-पूर्व अवधि (लार्वल एवं प्यूपल) 24 ± 0.16 (ECO_2), 24.35 ± 0.20 (ET), 24.38 ± 0.19 ($ECO_2 + T$) एवं 24.23 ± 0.16 (AC) दिन दर्ज की गई, जबकि सोयाबीन में यह 33.4 ± 0.26 (ECO_2), 32.3 ± 0.48 (ET), 32.6 ± 0.41 ($ECO_2 + T$) एवं 31.8 ± 0.33 (AC) दिन दर्ज की गई, जो मक्का के बजाय, सोयाबीन में दीर्घकृत लार्वल एवं प्यूपल अवधि को दर्शाते हैं।

मक्का का ग्रसन करने वाले नाशीजीव एस. फ्रुगिपर्डा की वृद्धि की इनट्रिंसिक दर ($r = 0.217 \pm 0.008 d^{-1}$) और परिमित वृद्धि दर ($\lambda = 1.24 \pm 0.01 d^{-1}$); सोयाबीन में इनट्रिंसिक दर ($r = 0.143 \pm 0.013 d^{-1}$) और परिमित दर ($\lambda = 1.15 \pm 0.015 d^{-1}$) उपचार AC के तहत काफी अधिक थी, जबकि अन्य उपचारों यानी $ECO_2 + T$, ET और ECO_2 में यह कम थी। यह दर्शाता है कि दोनों परिपोषी पादपों में दबाव वाली स्थितियां इसकी समष्टि के विकास को रोकती है या कम करती हैं। एस. फ्रुगिपर्डा की मक्का में अंडनिक्षेपण अवधि उपचार AC के तहत (3.58 ± 0.14 दिन) काफी अधिक थी जिसके बाद ECO_2

+ T (3.36 ± 0.19 दिन), ET (2.91 ± 0.19 दिन) और ECO_2 (2.88 ± 0.19 दिन) में थी। इसी प्रकार से, सोयाबीन का ग्रसन करने वाले एस. फ्रुगिपर्डा के मादा की जननक्षमता परिवेशी नियंत्रण के तहत, अन्य उपचारों की तुलना में, काफी उच्च (942.16 ± 51.33 अंडे) थी। तथापि, सोयाबीन में एस. फ्रुगिपर्डा की अंडनिक्षेपण अवधि ECO_2 के तहत (4 ± 0) काफी अधिक थी जिसके बाद ET (3.8 ± 0.19), $ECO_2 + T$ (3.5 ± 0.49) और AC (3.4 ± 0.39) के तहत थी। सोयाबीन में एस. फ्रुगिपर्डा की जनन क्षमता अन्य उपचारों के बजाय, ET (811 ± 29.73) के तहत सर्वाधिक दर्ज की गई। इन परिणामों से यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि मक्का और सोयाबीन, दोनों एस. फ्रुगिपर्डा के परिपोषी के रूप में योग्य थे। किंतु, जलवायु परिवर्तन प्राचलों के तहत सोयाबीन पर इसकी दीर्घकृत विकास अवधि, समष्टि विकास की कमतर इंट्रिंसिक दर तथा न्यून उर्वरता यह दर्शाती है कि यह भविष्य में एस. फ्रुगिपर्डा के लिए एक खराब परिपोषी है।

कार्यक्रम: जैविक दबाव प्रबंधन के लिए रोगजनक एवं नाशीजीव आनुवंशिक संसाधनों का लक्षणवर्णन और स्थायी उपयोग

परियोजना: भारत से खरपतवार प्रजातियों में दबाव अनुकूलनता से संबद्ध जीनोमिक विचलनों का अध्ययन (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202100900046)

(ललित एल. खरबीकर, अनिल दीक्षित)

यह अनुसंधान खरपतवारों के लक्षणप्ररूपी विकास चरणों को परिलक्षित करते हुए फसल मौसमों तथा भौगोलिक स्थानों द्वारा प्रभावित विचलनों को दर्शाता है। हमारे अध्ययन ने विविध मौसमों में ए. पैरोनाइचियोडेस के भिन्न जीवन चक्रों को तथा भिन्न स्थानों से एस. सेसिलिस के जीवन चक्रों का पता लगाया और यह पाया गया कि इन दोनों के कतिपय विकास चरणों के बीच कुछ भिन्नताएं हैं। वानस्पतिक और प्रजनन चरणों, जिन्हें बीबीसीएच कोड द्वारा क्रमशः 0-1 और 5-9 के रूप में अंकित किया

गया था, ने इन प्रजातियों में भिन्न परिवर्तन उजागर किए। अंकुरण, पत्ती विकास, पुष्पण, फल विकास, और जीर्णता चरणों पर गमले में किए गए परीक्षणों में सभी मौसमों के बीच अत्यधिक अंतर पाए गए। तथापि, खेत में किए गए परीक्षणों ने विविध भौगोलिक परिवेशों के बावजूद पुष्पण को छोड़कर, विकास चरणों में एकरूपता दर्शाई, जो इस बात पर जोर देता है कि भौगोलिक भिन्नताओं (तालिका 1) के संदर्भ में पर्यावरणीय कारकों, विशेष रूप से तापमान और नमी का प्रभाव था। इसके अतिरिक्त, पॉलीअमाइन (पी ए) उपापचय जीनों की बहुरूपकता ने विकास चरणों में लुप्त साहचर्यों को उजागर किया। इस बीच, एर्जिनाइन डि कार्बाक्सीलेस (ए डी सी) एवं कैफीक अम्ल ओ-मिथाइलट्रांसफरेस (सीओएमटी) जीनों ने प्रजनन चरणों के दौरान उच्च बहुरूपकता प्रदर्शित की, जो संभवतः इन महत्वपूर्ण चरणों के दौरान दबाव से सहिष्णुता को इंगित करते हैं (तालिका 1)। इस विस्तृत विश्लेषण से प्राप्त अंतर्दृष्टियां न केवल हमारे अल्टरनेन्थेरा प्रजातियों के विकास गतिकियों को समझने की क्षमता को बढ़ाता है, अपितु पीए उपापचय के आधार पर विशिष्ट विकास चरणों को लक्षित करते हुए उचित शाकनाशी रणनीतियों का प्रस्ताव करने की आवश्यकता को भी उजागर करता है। ये निष्कर्ष कृषि विधियों और पर्यावरणीय विनियमन में मूल्यवान योगदान उपलब्ध कराते हुए, खरपतवार प्रबंधन हेतु स्थायी आयाम प्रदान करते हैं।

परियोजना: उत्तर पूर्वी भारत में सिट्रस में सीटीवी, एचएलबी एवं फाइटोथोरा सड़न रोगों की त्वरित खोज के लिए नैदानिक किटों का विकास (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीओपी 202100100038)

(ललित एल. खरबीकर, अनिल दीक्षित)

एक उल्लेखनीय पहल के रूप में, हमारी टीम ने उत्तर पूर्वी भारत में मौजूद विध्वंसकारी सिट्रस रोगों की त्वरित खोज के लक्ष्य से नैदानिक किटें विकसित करने की पहल की। असम

और मेघालय सहित उत्तर पूर्व में प्रभावित सिट्रस अर्थात् नींबूवर्गीय प्रजातियों से फाइटोथोरा प्रजा. और सीटीवी नमूनों के विस्तृत संग्रहण के साथ तथा तुलनात्मक स्वस्थ नमूनों के साथ, हमारा अनुसंधान मध्य भारत के विदर्भ क्षेत्र की ओर अग्रसर हुआ। इस प्रयास ने संक्रमित एवं स्वस्थ सिट्रस पत्तियों से इष्टतमीकृत डीएनए निष्कर्षण नयाचार (प्रोटोकॉल) के लिए एक आधार प्रदान किया। पारंपरिक एंड-प्वाइंट पीसीआर एवं आरटी-पीसीआर तकनीकों का प्रयोग करके, हमने सिट्रस पत्ती नमूनों में फाइटोथोरा प्रजा. एवं सीटीवी की मौजूदगी की सफलतापूर्वक पुष्टि की (तालिका 2 एवं 3)। यह उल्लेखनीय है कि हमने एक बेहतरीन रेडी-टू-यूज रीयल-टाइम पीसीआर किट विकसित की है, विशेष रूप से सिट्रस पादपों से फाइटोथोरा प्रजा. की त्वरित पहचान करने के लिए। इसके अलावा, हमारी टीम ने एक लैम्प (LAMP) ऐससे का उन्नयन किया है, जो संक्रमित सिट्रस पत्तियों में सीटीवी और फाइटोथोरा रोगजनकों के निदान के लिए आवश्यक इष्टतम स्थितियों - रिएक्शन टाइम, तापमान, और अन्वेषण सीमाओं को निर्धारित करता है। जैसे-जैसे हम आगे बढ़ेंगे, लैम्प-एलएफए को विकसित करने का प्रयास विध्वंसकारी सिट्रस रोगों से निपटने के लिए त्वरित निदानों हेतु एक उन्नत टूल उपलब्ध करेगा।

फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान स्कूल

कार्यक्रम: नवीन जीनों की खोज और नाशीजीव से प्रतिरोध के लिए उनका वैधीकरण

परियोजना: जैविक दबावों के विरुद्ध चयनित फसल-नाशीजीव प्रणाली में नवीन आनुवंशिक संसाधनों और जीनों की पहचान

(मल्लिकार्जुन, जे, एम. पिटचामुथु, पी. एन. शिवलिंगम, विनय कुमार, श्रीधर, जे., आशीष मराठे)

छत्तीसगढ़ में भिंडी फसल को संक्रमित करने वाले बेगोमोवायरस का आणविक लक्षणवर्णन

भिंडी फसल में पाए जाने वाले पीत शिरा किर्मर रोग

अथवा येलो वेन मोजेक डिजीज (बीवाईवीएमडी) और भिंडी शिराविन्यास पत्ती कुंचन रोग अथवा ओक्रा इनेशन लीफ कर्ल डिजीज (ओईएलसीडी) भिंडी फसल में 100% तक फसल नुकसान उत्पन्न करते हैं। वर्तमान अध्ययन में, छत्तीसगढ़ के रायपुर, कांकेर एवं कावर्धा से तीन नमूनों तथा छत्तीसगढ़ के रायपुर एवं कावर्धा से दो आईएलसीडी नमूनों को संग्रहीत किया गया। वायरल डीएनए के प्रवर्धन (एमप्लीफिकेशन) ने यह उजागर किया कि भिंडी शिराविन्यास पत्ती कुंचन विषाणु (ओईएलसीवी) आईसीटीवी 91% प्रजाति विभाजन मानदंड के अनुसार, सभी नमूनों (रायपुर, कांकेर, कावर्धा से बीवाईवीएमडी और कावर्धा से एक ओईएलसीडी) (वंशावली संख्या: ओआर 359280 ओआर 359281, ओआर 365934, ओआर 365935) से संबद्ध था। तीन पूर्ण-लंबाई के बीटासेटलाइट संबद्ध पाए गए, यानी लुदविगिया पत्ती विकृति बीटासेटलाइट (एलएलडीबी) को कांकेर से बीवाईवीएमडी से संबद्ध पाया गया, भिंडी पीत शिरा किर्मीर बीटासेटलाइट (बीवाईवीबी) को रायपुर से बीवाईवीएमडी से संबद्ध पाया गया, भिंडी शिराविन्यास पत्ती कुंचन बीटासेटलाइट (ओएलसीबी) को कावर्धा से ओईएलसीडी से संबद्ध पाया गया (वंशावली सं.- ओआर 262354, ओआर 252356, ओआर 250297) और एक उप-जीनोमिक बीटासेटलाइट (कावर्धा) (ओआर 262355) को भी कावर्धा से बीवाईवीएमडी से संबद्ध बताया गया। फाइलोजेनी ट्री एनालिसिस में सभी चारों ओईएलसीवी गुच्छन पैटर्न था और वे ओईएलसीवी की अन्य प्रजातियों के साथ गुच्छित थे, और सभी चारों बीटासेटलाइटों को भिन्न पाया गया जो अपने भौगोलिक मूल स्थान के बजाय अपने वियुक्तों के साथ गुच्छित थे। रिकम्बिनेशन एनालिसिस के प्रमाण ने यह इंगित किया कि रायपुर, कांकेर और कावर्धा से ओईएलसीवी पुनरावर्ती अर्थात् रिकम्बिनेन्ट थे, जबकि कावर्धा से बीवाईवीएमडी से संबद्ध ओईएलसीवी पुनरावर्ती नहीं था। यह भारत के छत्तीसगढ़ क्षेत्र से बीवाईवीएमडी एवं ओईएलसीडी से तथा भिन्न बीटासेटलाइटों से संबद्ध ओईएलसीवी का पहला

लक्षणवर्णन अध्ययन है। यह अध्ययन ऐसा भी संकेत देता है कि बीवाईवीएमडी एवं ओईएलसीडी को बीटासेटलाइट से संबद्ध मोनोपार्टाइट बेगोमोवायरस द्वारा उत्पन्न किया जाता है।

पर्ण फुदका के विरुद्ध भिंडी जननद्रव्य की खेत में जांच

वन्य प्रजातियों की वंशावलियों सहित भिंडी जननद्रव्य की कुल 100 वंशावलियों की जांच 2023 के दौरान खेत स्थितियों के तहत पर्ण फुदका नाशीजीव के विरुद्ध उनकी अभिक्रिया का पता लगाने के लिए की गई। पर्ण फुदका का आपतन (पर्ण फुदका समष्टि की औसत संख्या) 3.26-159.32 प्रति पादप की सीमा में थी। सर्वाधिक समष्टि कृष्य प्रजातियों की वंशावलियों में पाई गई, जबकि न्यूनतम समष्टि वन्य प्रजातियों की वंशावलियों में पाई गई। सभी वन्य प्रजातियों के लिए जैसिड क्षति सूचकांक ≤ 1 था, जबकि सभी कृष्य प्रजातियों की वंशावलियों के लिए यह > 4 था।

पीत शिरा किर्मीर विषाणु (वाईवीएमवी) रोग के विरुद्ध भिंडी जननद्रव्य की खेत में जांच

एनबीपीजीआर द्वारा उगाई गई वंशावलियों में से, 25 कृष्य वंशावलियां वाईवीएमवी के विरुद्ध अभिक्रिया की दृष्टि से उच्च संवेदनशील थीं, 09 संवेदनशील थीं, 08 वंशावलियां प्रतिरोधी तथा 9 वंशावलियों उच्च प्रतिरोधी थीं। एनबीपीजीआर की 12 वन्य वंशावलियों में से, सभी की अभिक्रिया उच्च प्रतिरोधी पाई गई। आईआईएचआर वंशावलियों में से, 26 वंशावलियां वाईवीएमवी के विरुद्ध उच्च प्रतिरोधी, 4 वंशावलियां प्रतिरोधी, 10 वंशावलियां मध्यम प्रतिरोधी थीं।

भिंडी शिराविन्यास पत्ती कुंचन विषाणु (ओईएलसीवी) रोग के विरुद्ध भिंडी जननद्रव्य की खेत में जांच

एनबीपीजीआर द्वारा उगाई गई वंशावलियों में से, सभी 49 कृष्य वंशावलियां अभिक्रिया की दृष्टि से ओईएलसीवी से या तो संवेदनशील थीं या उच्च संवेदनशील थीं। आईआईएचआर वंशावलियों में से, 26 वंशावलियां

ओईएलसीवी के विरुद्ध अभिक्रिया में उच्च प्रतिरोधी, 4 वंशावलियां प्रतिरोधी, 10 मध्यम प्रतिरोधी थीं।

परियोजना: पादपों में जैविक दबावों से प्रतिरोध प्रदान करने में संबद्ध मेटाबोलिक नेटवर्क और आणविक क्रियाविधि का वर्णन (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202100600043)

(विनय कुमार, लता जैन, पी. एन. शिवलिंगम, आशीष मराठे)

मृदा जनित कवकीय रोगजनक के विरुद्ध संभावित सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधियों वाले जीवाणविक अंतःपादपों की पहचान करना और भिन्नात्मक जीन व्यंजकता विश्लेषण

जीवाणविक अंतःपादपों को फली एवं औषधीय पादपों से वियोजित करके उनका लक्षणवर्णन आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण मृदा जनित कवक रोगजनक, स्कलेरोटियम एवं फ्यूसेरियम के विरुद्ध पीजीपी एवं सूक्ष्मजीवरोधी गतिविधियों के लिए किया गया। साहित्य सर्वेक्षणों के आधार पर जीन विशिष्ट प्राइमर्स को विनियामक घटकों, टीएफ एवं आर जीनों के लिए डिजाइन किया गया तथा संश्लेषित प्राइमर्स को पीसीआर स्थितियों एवं रीयल टाइम पीसीआर के लिए इष्टतमीकृत किया गया। भिन्नात्मक व्यंजकता विश्लेषण संचालित करने हेतु, काबुली चना के जैव-अभिरंजित बीजों को भूखंडों में उगाया गया जिन्हें स्कलेरोटियम रोलफसी से टीकाकृत किया गया। तत्पश्चात, नमूनों को टीकाकरण के 0, 24, 28 एवं 72 घंटों के भिन्न अंतरालों पर संग्रहीत किया गया। कंट्रोल से संपूर्ण आरएनए वियोजित किया गया और भिन्न उपचारों एवं उनके सी-डीएनए को संश्लेषित किया गया तथा उसका उपयोग क्यू-पीसीआर विश्लेषण के लिए किया गया।

काबुली चना, स्कलेरोटियम और अंतःपादपों सहित एक तीन-पक्षीय अन्योन्यक्रिया का अन्वेषण किया गया ताकि अंतःपादप-समर्थित प्रतिरोध की पुष्टि करने में संभावित रूप से संबद्ध जीनों की भिन्नात्मक व्यंजकता का वर्णन किया जा सके। भिन्नात्मक जीन व्यंजकता विश्लेषण फाइटोहॉर्मोन पाथवेज, प्रतिरोधी क्रियाविधियों, और सिग्नलिंग पाथवेज से

संबंधित अंतर्जात जीनों, जीएडीपीएच एवं ईआरएफ के साथ पांच जीनों एनएसी टीएफ, सीडीपीके, काइटिनेस एवं एलओएक्स एन 3 पर किया गया। इस विश्लेषण ने रोगजनक के संक्रमण के प्रारंभिक चरणों के दौरान एनएसी ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर (एनएसी टीएफ), कैल्शियम आधारित प्रोटीन काइनेस (सीडीपीके), लिनोलिएट 9एस-लिपोक्सीजिनेस (एल ओ एक्स) सहित जीनों की बढ़ती व्यंजकता, और अंतःपादप जैव-रंजित एवं रोगजनक-संरोपित पादपों में काइटिनेस प्रदर्शित किया।

परियोजना: धान फसल में बहु दबावों (जीवाणविक पत्ती अंगमारी, भूरा पर्ण फुदका एवं प्रध्वंस रोग) से सहिष्णुता प्रदर्शित करने वाले उत्कृष्ट दाताओं का विकास (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 201700400023)

(विनय कुमार, एस. के. जैन, पी. एल. शिवलिंगम, मल्लिकार्जुन, जे.)

धान वंशक्रमों में बीएलबी, बीपीएच एवं प्रध्वंस रोगों से प्रतिरोधी जीनों का अंतर्गमन

पैतृक वंशक्रमों और वियोजक समष्टियों में बीएलबी, प्रध्वंस और बीपीएच के लिए आर जीनों की मौजूदगी की खोज करने हेतु मार्कर समर्थित चयन (एम ए एस) संचालित किया गया जिसके लिए जीन संबद्ध आणविक मार्करों का प्रयोग किया गया और बीएलबी, बीपीएच एवं प्रध्वंस रोग प्रतिरोधी जीनों के लिए संयोजनों में आर जीनों वाले वंशक्रमों हेतु पीढ़ी उन्नयन किया गया। बीएलबी + बीपीएच/ बीएलबी + प्रध्वंस रोग प्रतिरोधी जीनों के संयोजन के साथ पैतृक पादपों को उपयुक्त दाता वंशक्रमों (*Bph9* के लिए PK, *Pib* के लिए IRBLB, *Bph3* के लिए RH, *Pi54* के लिए Tetep) के साथ संकरीकृत किया गया ताकि प्रध्वंस एवं बीपीएच रोगों के लिए जीनों का अंतर्गमन किया जा सके। क्रॉस से व्युत्पन्न संततियों की जांच विशिष्ट जीन संबद्ध आणविक मार्करों का प्रयोग करके की गई ताकि बीएलबी प्रतिरोधी जीन *Xa21* एवं *xa13*, प्रध्वंस प्रतिरोध जीन *Pita* एवं *Pi54* तथा बीपीएच

प्रतिरोधी जीन बीपीएच-9 की खोज की जा सके। जीनों की स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए, बहु दबावों से सहिष्णु जीनों की समष्टि को विकसित हेप्लॉइड विकसित करने हेतु एंथर कल्चर के लिए उपयोग किया गया।

वन्य एवं कृष्य ओरिजा प्रजातियों से ब्रॉड-स्पेक्ट्रम प्रतिरोध (बी एस आर) की पहचान एवं इन-सिलिको लक्षणवर्णन

(विनय कुमार, पी. एन. शिवलिंगम)

इसके पादप डंटल रहित होते हैं, जब उनकी अपनी ही आंतरिक क्रियाविधि होती है, जिसके कारण वे कई दबावों को झेल पाते हैं। इनमें से ब्रॉड-स्पेक्ट्रम प्रतिरोध (बी एस आर) जीनों के बारे में जाना जाता है कि ये महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। बीएसआर जीनों को साहित्य सर्वेक्षणों के आधार पर चयनित किया गया जिनमें जीवाणविक पत्ती अंगमारी रोगों तथा प्रध्वंस रोग की भिन्न प्रजातियों से प्रतिरोध होता है। जेपोनिका एवं इंडिका धान एवं वन्य प्रजातियों नामतः ओ. ग्लेबेरीमा, ओ. लॉन्गिस्टेमिनाटा, ओ. मिनुटा बीएसआर जीनों को लक्षित किया गया तथा उनके नाभिकीय एवं कोडिंग अनुक्रमों (सीडीएस) नामतः ओएसपीएलए 4, ओएसजीएलपी, ओएसएलवाईपी 4, ओएसपीएडी 4, एक्स ए 13 (स्वीट 11), एक्स ए 5 स्वीट 14, ओएस डब्ल्यूएके 25, एक्स ए 21, एसपीएल 33 को जीन बैंक से रिट्रीव किया गया और ग्रामेन डेटाबेस को संरचनात्मक विचलन एवं अंतर्वेशन/विलोपन की खोज करने हेतु एकीकृत किया गया। वन्य एवं कृष्य प्रजातियों के बीच मतैक्य अनुक्रमों की पहचान की गई। इनसिलिको विश्लेषण के लिए, नौ बीएसआर जीनों की सभी विशेषताओं एवं नाभिकीय अनुक्रमों को रिट्राइव किया गया और ओरिजा प्रजातियों में बीएसआर जीनों के लिए तुलनात्मक अनुक्रम विश्लेषण ने भिन्न वन्य एवं कृष्य ओरिजा वंशक्रमों में संरचनात्मक विचलन (इन्डेलस एवं एसएनपी) के क्षेत्र प्रदर्शित किए, जिनका उपयोग फलनात्मक वैधीकरण के लिए किया जा सकता है ताकि बीएलबी रोग प्रतिरोध अभिक्रिया को धान वंशक्रमों में

सहसंबंधित किया जा सके। धान में बीएसआर की पहचान किए जाने से जीनोम एडिटिंग जैसे आधुनिक जैवप्रौद्योगिकीय उपकरणों अथवा पारंपरिक प्रजनन का प्रयोग करके बहु दबाव से सहिष्णुता एवं प्रतिरोध के लिए किस्में विकसित करने में सहायता मिलेगी।

धान फसल में वन्य प्रजातियों और जननद्रव्य का बहुगुणन

(विनय कुमार)

धान की वन्य प्रजातियों नामतः ओ. मिनुटा; ओ. ग्लुमाइपाटुला, ओरिजा निवारा; ओ. ग्रेंडिग्लुमिस, ओ. लॉन्गिस्टेमिनेटा एवं ओ. रुफिपोगोन और कृष्य जननद्रव्य तथा अंतर्गमित वंशक्रमों को खेत में प्रतिरोपित किया गया तथा कुछ वंशक्रमों को गमलों में बीज उत्पादन के लिए बहुगुणित किया गया। नमूने संग्रहीत किए गए और बीएसआर जीनों के पीसीआर आधारित प्रवर्धन के लिए और प्रजनन कार्यक्रम के लिए उपयोग किया गया। परिपक्वता पर बीजों की फसल-कटाई की गई और अगले मौसम के लिए अग्रेसित किया गया।

परियोजना: धान में पीला तना वेधक नाशीजीव के विरुद्ध सिलिकॉन समर्थित रक्षा का चित्रण-वर्णन (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 201900200033)

(मल्लिकार्जुन, जे., विनय कुमार)

पीला तना वेधक द्वारा संक्रमित धान पादपों से सिलिकॉन अनुप्रयोग के कारण भिन्नात्मक व्यंजित जीनों का क्यूआरटी-पीसीआर वैधीकरण

प्राइमरों को विभिन्न क्रियाविधियों, जैसे के ट्रांसक्रिप्शन कारकों, दबाव-संबद्ध काइनेस, थियोनिन-सदृश प्रोटीनों, प्रोटीएस निरोधकों, दबाव-संबद्ध प्रोटीनों की भिन्नात्मक व्यंजित जीनों से डिजाइन किया गया। आरएनए को वियोजित किया गया और सी-डीएनए को संश्लेषित किया

गया तथा प्राइमरों को आरटी पीसीआर विश्लेषण के लिए इष्टतमीकृत किया गया। आरटी पीसीआर का प्रयोग करके जीन व्यंजकता विश्लेषण ने सिलिकॉन+, वाईएसबी+, और सिलिकॉन-, वाईएसबी+ पादपों में जीनों की भिन्नात्मक व्यंजकता प्रदर्शित की। एमवाईबी ट्रांसक्रिप्शन कारक, थियोनिन-सदृश प्रोटीन, और एनएमआर प्रोटीन के लिए जीनों को सिलिकॉन+, वाईएसबी+ में उच्च अनुक्रियात्मक पाया गया, जबकि प्रोटीएस निरोधक जैसे जीन को निम्नतर अनुक्रियात्मक पाया गया जीन व्यंजकता प्रोफाइल ने इंगित किया कि अनुपचारित पादपों की तुलना में सिलिकॉन से उपचारित धान पादपों के लिए परीक्षण किए गए जीनों की व्यंजकता प्रोफाइलिंग में 4-13 गुणा परिवर्तन था।

परियोजना: चयनित फसल-जैविक दबावों में जैविक दबावों के लिए जीन प्रकार्य विश्लेषण एवं न्यूनीकरण रणनीतियां (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीआईएल 202100700044)

(आशीष मराठे, पी. एन. शिवलिंगम, विनय कुमार, मल्लिकार्जुन जे.)

सोयाबीन में फ्लेवोनोन-3-हाइड्रॉक्सीलेस जीन से विशिष्ट क्रिस्पर (CRISPR) कंस्ट्रक्ट की डिजाइनिंग

सोयाबीन में एफ3एच से विशिष्ट लक्ष्य ओलिगो को मानक कार्यविधि का अनुसरण कर तापानुशीतित किया गया और pBLUgRNA वेक्टर में क्लोनीकृत किया गया तथा 3% अगारोस पर सांद्रित किया गया। तापानुशीतित ओलिगो को तत्पश्चात pBlugRNA वेक्टर में क्लोनीकृत किया गया। एस्चेरिचिया कॉली DH5 को रिक्म्बिनेन्ट वेक्टर के साथ परिवर्तित किया गया और बस्तियों की जांच EcoRI का प्रयोग करके रिस्ट्रिक्शन डाइजेशन के माध्यम से लक्षित ओलिगो के एकीकरण के लिए की गई। तदुपरांत, धनात्मक रूप से परिवर्तित बस्तियों को जी-आरएनए कैसेट को सीएस 9 वाले डेस्टिनेशन वेक्टर pMDC123 में क्लोनीकृत किया गया। एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमिफेसिएंस की ईएचए 105 प्रजाति को धनात्मक क्लोनों से वियोजित प्लासमिड के

साथ परिवर्तित किया गया जिसकी पुष्टि जी-आरएनए विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग करके पीसीआर के माध्यम से की गई।

परियोजना: बाजरा में प्रध्वंस रोग से ऑर्गेन विशिष्ट प्रतिरोध का कोशिकीय एवं आणविक आधार (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202000100034)

(एस. के. जेन, ममता चौधरी, आशीष मराठे)

प्रध्वंस संक्रमण से अनुक्रिया में बाजरा में एंटी-ऑक्सीडेंट एंजाइम की गतिविधि

बाजरा की पत्ती, ग्रीवा एवं बाली में संक्रमणों में एंटीऑक्सीडेंट एंजाइमों, जैसे कि कैटलेस (सीएटी), पैरोक्सीडेस (पीओएक्स), एस्कॉर्बेट पैराक्सीडेस (एपीएक्स) एवं सुपरऑक्साइड डिस्म्यूटेस (एसओडी) में परिवर्तनों की जांच प्रध्वंस रोग के संदर्भ में की गई। एंजाइम गतिविधियों का मूल्यांकन पाइरिकुलेरिया ग्रिसिया रोगजनक के बीजाणु यौगिक से टीकों के 24, 48, 72 एवं 96 घंटों के उपरांत टीकाकृत एवं टीकारहित पत्तियों, ग्रीवा और बाली संक्रमणों में प्रतिरोधी एवं संवेदनशील वंशक्रमों में किया गया, और संबंधित टीकारहित कंट्रोल के साथ की गई। इन एंजाइमों की गतिविधि संवेदनशील (उदुरु मैलिज) एवं प्रतिरोधी (जीपीयू 45, जीईसी 164) जीनप्ररूपों के पत्ती, ग्रीवा एवं बाली संक्रमणों में सभी टाइम प्वाइंटों में टीकाकरण के उपरांत काफी बढ़ गई। पत्ती एवं ग्रीवा दोनों में 72 और 96 Hai पर संवेदनशील वंशक्रम में सीएटी गतिविधि अधिक थी, लेकिन बाली संक्रमण में गतिविधि अधिक नहीं थी। प्रतिरोधी अथवा संवेदनशील किस्मों में पीओएक्स गतिविधि में कोई खास अंतर नहीं पाया गया। 24 से 72 Hai पर प्रतिरोधी वंशक्रम के पत्ती, ग्रीवा और बाली संक्रमणों में एपीएक्स गतिविधि अधिक थी। प्रतिरोधी एवं संवेदनशील वंशक्रमों के पत्ती और ग्रीवा संक्रमणों में एसओडी गतिविधि एक जैसी थी, परंतु संवेदनशील वंशक्रम में यह काफी अधिक थी।

पाइरिकुलेरिया ग्रिसिया और ग्रीवा एवं बाली संक्रमणों के कोशिकाविज्ञान आधारित प्रेक्षण

रागी के प्रतिरोधी एवं संवेदनशील जीनप्ररूपों को ग्रीवा एवं बाली संक्रमणों के लिए पाइरिकुलेरिया ग्रिसिया रोगजनक के बीजाणु घोल से टीकाकृत किया गया और भिन्न समयों पर नमूने संग्रहीत किए गए। माइक्रोटोम भागों को काटकर सूक्ष्मदर्शी के तहत हेमाटोक्सिलिन एवं ईओसिन स्टेन्स के साथ अभिरंजित किया गया। ग्रीवा एवं बाली ऊतकों के कोशिकीय प्रेक्षणों ने संवेदनशील वंशक्रम (24 hai) की कोशिकाओं में रोगजनक का उच्च कवकजाल विकास (माइसीलियम ग्रोथ) प्रदर्शित किया और कोशिकाओं में निशान स्पष्ट रूप से दृश्य थे। प्रतिरोधी वंशक्रम जीपीयू 45 में, कवकजाल विकास कम हो गया और अधिकतर कोशिकाओं में भूरे रंग के पदार्थों का जमाव पाया गया जो प्रतिरोधी अनुक्रिया का संकेत है।

स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान स्कूल

कार्यक्रम: राष्ट्रीय रणनीतिक फसल स्वास्थ्य निगरानी तंत्र (एन एस सी एच एम एन)

परियोजना: भारत में कृषि महत्वपूर्ण संभावित आक्रामक नाशीजीवों एवं रोगों का नाशीजीव जोखिम विश्लेषण (सीआरएससी एनआईबीएसएम एसआईएल 202100800045)

(के. सी. शर्मा, एस. के., जैन, सौम्या दाश, पी. मूवेंथन)

ऐसे नाशीकीटों, जो वर्तमान में हमारे देश में नहीं पाए जाते हैं, पर यह संभावना बनी रहती है कि वे विभिन्न मार्गों के माध्यम से देश में प्रवेश कर सकते हैं, पर सूचना संग्रहीत की गई। संभावित नाशीकीटों, जैसे कि गन्ना कीट, लंबे सींग वाला भृंग, गन्ना पर्ण फुदका, गेहूँ तना दंश-मधुमक्खी (सॉपलाई), सनई फसल संबद्ध नाशीजीव, हेसियन फलाई, ब्रिस्टली ब्लैक ग्रास ऐफिड, मोरोक्कोयाई लोकस्ट, फल मक्खी, गन्ना लाल भृंग, काला धान भृंग एवं काला आर्मीवार्म और अनेक रोगों, जैसे कि अंगूर में जाइलेलाफ एस्टिडियोसा रोग और

नींबूवर्गीय फसलों, अल्फाल्फा, लूसर्न, बादाम, काफी, सहतूत, आड़ू, आलुबुखारा फसलों में रोग, टमाटर क्लोरोसिस विषाणु, टमाटर भूरा रुगोस फल विषाणु, किवी जीवाणविक कांकेर (स्यूडोमोनस श्रृंगेयी पीवी. एक्टिनिडिये), सिट्रस बार्क क्रैकिंग विरोइड, चुकंदर ऊतकक्षय पीला तना विषाणु, चुकंदर पर्ण कुंचन (चुकंदर पर्ण कुंचन विषाणु), (चुकंदर क्रिंकल वायरस) और तना सूत्रकृमि, डिटिलेन्चस डिपसैसी को भारत में वर्तमान समय में नहीं पाया गया जाता है, परंतु यह संभावना बनी रहती है कि ये देश में विभिन्न मार्गों से प्रवेश कर सकते हैं। नाशीकीटों की प्राथमिकता सूची तथा एशिया-प्रशांत क्षेत्र के रोगों और सनई नाशीजीव (गेहूँ फसल में पाए जाने वाला नाशीजीव) एवं टमाटर ब्राउन रुगोस फल विषाणु (टीओबीआरएफवी) को अभी तक भारत में नहीं पाया गया है अथवा उन्हें रिपोर्ट नहीं किया गया है।

फार्मर फस्ट प्रोग्राम (एफ एफ पी)

परियोजना: धान परती दलहन फसल प्रणाली में उपयुक्त कृषि उद्यमों के एकीकरण के माध्यम से जनजातीय किसानों का सामाजिक-आर्थिक उत्थान - किसानों की आय दोगुना करने के लिए एक भागीदारी उपागम (सीआरएससी एनआईबीएसएम सीओएल 201600100019)

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

फसल-आधारित मॉड्यूल में, धान परती भूमि के 18.50 हैक्टेयर का उपयोग रबी दलहनों और तिलहन फसलों, जैसे कि लेथिरस, काबुली चना, और सरसों दलहनों को उगाने के लिए प्रभावकारी रूप से किया गया। ग्रीष्म धान की वैज्ञानिक तरीके से खेती 2.50 हैक्टेयर क्षेत्रफल में की गई। खरीफ मौसम के दौरान, सूखा-सहिष्णु धान किस्म डीआरआर धान-42 को, जो एक पोषक तत्व समृद्ध जैव-प्रबलित धान किस्म है, तथा प्रोटीन समृद्ध रागी किस्म सीजी रागी-02 को 78 खेतिहर परिवारों के लाभार्थ 28 हैक्टेयर क्षेत्रफल को शामिल करके शुरू किया गया। बागवानी-आधारित मॉड्यूल के

तहत, हमने 12.30 हैक्टेयर क्षेत्रफल को शामिल करके सब्जी फसलों की वैज्ञानिक विधि से खेती करने हेतु पॉली गृहों तथा खुली स्थितियों में प्रदर्शन संचालित किए जिनसे 32 खेतिहर परिवार लाभान्वित हुए। इसके अलावा, इससे गृह पौषणिक उद्यानों को भी बढ़ावा मिला और 60 से अधिक खेतिहर परिवार लाभान्वित हुए। हल्दी फसल में फसलोत्तर प्रबंधन विधियों को प्रदर्शित किया गया। आईआईएचआर-अर्का माइक्रोमाइल सम्मिश्रण को 2.5 हैक्टेयर क्षेत्रफल में उपयोग किया गया ताकि मृदा की उर्वरता एवं स्वास्थ्य में सुधार लाया जा सके। इससे 42 खेतिहर परिवार लाभान्वित हुए।

पशुधन-आधारित मॉड्यूल में, कड़कनाथ एवं बटेर पालन शुरू किया गया जिससे छः खेतिहर परिवार लाभान्वित हुए। उद्यम-आधारित मॉड्यूल के अंतर्गत धान भूसी खुम्ब

(वोल्वेरीला वोल्वेसिये) उत्पादन प्रौद्योगिकी और प्रसंस्कृत धान, आटा, दाल, तेल, और मसालों को ग्राम कृषि-प्रसंस्करण केंद्र में प्रदर्शित किया गया। इसके अतिरिक्त, ग्राम-स्तरीय प्रसंस्करण इकाइयों में महिला स्वयं-सहायता समूहों (एस एच जी) के लिए पेठा बनाने पर प्रदर्शन संचालित किए गए। एनआरएम-आधारित मॉड्यूल में, न्यून-लागत अजोला उत्पादन और सब्जी एवं धान के खेतों में अपशिष्ट-डिकम्पोजर कल्चर को प्रदर्शित किया गया। सोशल मीडिया प्लेटफॉर्मों के माध्यम से 4427 से अधिक टेक्स्ट संदेश, फोटो, और वीडियो 1703 किसानों को प्रसारित किए गए। इसके अलावा, 72 एचआरडी कार्यक्रम आयोजित किए गए जिनसे 1192 आदिवासी किसान लाभान्वित हुए।

संस्थान की गतिविधियाँ

सहायक महानिदेशक (आईपीटीएम एवं पीएमई), भाकृअनुप, नई दिल्ली का दौरा (9 जनवरी, 2023)

डॉ. के. श्रीनिवास, सहायक महानिदेशक (आईपीटीएम एवं पीएमई), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने दिनांक 09.01.2023 को भाकृअनुप रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर का दौरा किया और बौद्धिक संपदा से संबंधित मुद्दों पर एक व्याख्यान दिया।

गणतंत्र दिवस (26 जनवरी, 2023)

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. परिसर में वैज्ञानिकों और उनके परिवारों, प्रशासनिक कर्मचारियों, वार्डपी और श्रमिकों के साथ 26.01.2023 को 74वां गणतंत्र दिवस मनाया गया।

विश्व दलहन दिवस (10 फरवरी, 2023)

विश्व दलहन दिवस का आयोजन 10 फरवरी, 2023 को भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर में "सतत भविष्य के लिए दलहन" विषय पर किया गया। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक और कुलपति, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर ने मृदा की उर्वरता बनाए रखने की महत्ता, मानव स्वास्थ्य, कार्बन पृथक्करण द्वारा कार्बन का न्यूनीकरण और अन्य पहलुओं पर बात की। प्रधान वैज्ञानिक डॉ. सुशील के. शर्मा ने भारत और विदेशों में दलहनों के महत्व और उनके उत्पादन के दौरान उत्पन्न बाधाओं के बारे में जानकारी दी।

किसानों के लिए फसल की पैदावार को बढ़ाने के लिए जैव अभिकारकों और जैव उर्वरक अनुप्रयोगों पर व्यावहारिक प्रशिक्षण (02-03 फरवरी, 2023)

(विनय कुमार, श्रीधर, जे, ममता चौधरी)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने किसानों के लिए फसल की पैदावार को बढ़ाने के लिए जैव अभिकारकों और जैव उर्वरक अनुप्रयोगों पर 2-3 फरवरी, 2023 के दौरान दो दिवसीय व्यावहारिक प्रशिक्षण का आयोजन किया। कार्यक्रम के दौरान रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के वैज्ञानिकों द्वारा किसानों को अनाज, सब्जी फसलों और भंडारण में अनाज से संबंधित प्रमुख रोगों एवं

नाशीकीटों तथा उनके प्रबंधन, जैव नियंत्रण एवं जैव उर्वरकों और उनके अनुप्रयोगों, चूहे मारने वाला चारा, मधुमक्खी पालन, मछली पालन, कृषि प्रौद्योगिकियों की सफलता गाथाओं और कृषि में ड्रोन की भूमिका पर विभिन्न व्याख्यान दिए गए। प्रशिक्षण कार्यक्रम का संचालन डॉ. विनय कुमार एवं डॉ. श्रीधर जे. द्वारा किया गया।

सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप का दौरा (18 फरवरी, 2023)

डॉ. हिमांशु पाठक, सचिव, डेयर और महानिदेशक, भाकृअनुप की 18.02.23 ने रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में अपने दौरे के दौरान, मुख्य प्रवेश द्वार और आवासीय परिसर की आधारशिला रखी और परिसर में जलवायु परिवर्तन अनुसंधान सुविधा और औषधालय का उद्घाटन किया। इस दौरे के दौरान, डॉ. पाठक ने भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में बुनियादी सुविधाओं अर्थात् लड़कों और लड़कियों के लिए छात्रावास, 535 किलोवाट सौर प्रणाली और प्रशासन-पुस्तकालय-सभागार परिसर का भी दौरा किया। स्कूलों में प्रयोगशालाओं के दौरे के दौरान, डॉ. पाठक ने वैज्ञानिकों, युवा व्यावसायिकों और स्नातकोत्तर छात्रों के साथ भी बातचीत की। डॉ. एस. के. अम्बस्त, प्रधान वैज्ञानिक एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा) ने कार्यक्रम का समन्वय किया और डॉ. एस. के. शर्मा ने धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया।

जैविक दबाव प्रबंधन अपनाकर एकीकृत कृषि प्रणाली के माध्यम से सतत कृषि आय पर दो दिवसीय राज्य स्तरीय कार्यशाला एवं प्रशिक्षण (21-22 फरवरी, 2023)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर में 21-22, 2023 के दौरान 'जैविक दबाव प्रबंधन को अपनाकर एकीकृत कृषि प्रणाली के माध्यम से सतत कृषि आय' विषय पर दो दिवसीय राज्य स्तरीय कार्यशाला एवं प्रशिक्षण आयोजित किया गया। विशिष्ट अतिथियों में प्रोफेसर श्रीमणी त्रिपाठी, कुलपति, इंदिरा गांधी राष्ट्रीय जनजातीय विश्वविद्यालय, अमरकंटक; डॉ. गिरीश चंदेल, कुलपति, आईजीकेवी, रायपुर; डॉ. पी. के.

घोष, निदेशक और कुलपति, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर शामिल थे। डॉ. पी. कौशल और संयुक्त निदेशक (अनुसंधान), भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर ने मुख्य अतिथि डॉ. पी. दास, पूर्व उप महानिदेशक, कृषि विस्तार, भाकृअनुप के साथ 21.02.2023 को दीप प्रज्वलित कर कार्यशाला का उद्घाटन किया। इस राज्य स्तरीय कार्यशाला के संयुक्त निदेशक और समन्वयक डॉ. अनिल दीक्षित ने अतिथियों और श्रोताओं को भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.के अधिदेश, विज्ञान और मिशन के बारे में जानकारी प्रदान की। कार्यक्रम में छत्तीसगढ़ के कृषि, बागवानी, मत्स्य पालन और पशुपालन सहित राज्य विभागों ने भाग लिया। विभिन्न कृषि प्रौद्योगिकियों को प्रदर्शनी स्टॉल में प्रदर्शित किया गया, जिससे 250 किसान लाभान्वित हुए। डॉ. अनिल दीक्षित, और डॉ. ममता, विनय कुमार, पी. मुवेंथन और जे. श्रीधर सहित एक टीम ने कार्यक्रम का समन्वय किया।

सूत्रकृमि नाशीजीव पर जागरुकता दिवस एवं किसान प्रशिक्षण (28 फरवरी, 2023)

कृषि विज्ञान केन्द्र कांकेर में दिनांक 28.02.23 को एक दिवसीय सूत्रकृमि नाशीजीव जागरुकता दिवस एवं किसान प्रशिक्षण का आयोजन किया गया। डॉ. मल्लिकार्जुन जे., प्रधान अन्वेषक (एआईसीआरपी सूत्रकृमि) ने विभिन्न फसलों, जैसे कि अनाजों, दलहनों, सब्जियों, तिलहनों और बागवानी फसलों में पादप परजीवी सूत्रकृमियों की पहचान करने, उनका पता लगाने, निदान और एकीकृत प्रबंधन पर विस्तृत व्याख्यान दिया। प्रधान वैज्ञानिक डॉ. पी. एन. शिवलिंगम ने विभिन्न फसलों में विषाणु रोगों के एकीकृत प्रबंधन पर व्याख्यान दिया। इस एक दिवसीय प्रशिक्षण में 100 से अधिक किसान लाभान्वित हुए।

जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान के लिए बौद्धिक संपदा संरक्षण पर एक दिवसीय जागरुकता कार्यशाला (15 मार्च, 2023)

(आशीष मराठे, एस.के. जैन)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने एनएआईएफ योजना के तहत 15.03.23 को "जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान के लिए बौद्धिक

संपदा संरक्षण" पर हाइब्रिड मोड में एक दिवसीय आईपीआर जागरुकता कार्यशाला का आयोजन किया। इस कार्यशाला के दौरान 'जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान परियोजनाओं में आईपी एवं टी प्रबंधन भाग को एकीकृत करने का महत्व', 'जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान में आईपीआर और विनियम', 'जीनोम एडिटिंग से संबंधित आईपी की वर्तमान स्थिति' तथा 'पेटेंट और डिजाइन दाखिल करना' पर कुछ व्याख्यान दिए गए। कार्यशाला में, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर, भाकृअनुप-आईआईपीआर, कानपुर, भाकृअनुप-एनबीएआईआर, बेंगलुरु, भाकृअनुप-आईआईएमआर, हैदराबाद, भाकृअनुप-डीजीआर, जूनागढ़, भाकृअनुप-एसबीआई, कोयंबटूर से 60 से अधिक प्रतिभागियों और आईजीकेवी, रायपुर, सैम हिगिनबॉटम इंस्टीट्यूट ऑफ एग्रीकल्चर, टेक्नोलॉजी ऐंड साइंसेज, इलाहाबाद जैसे राज्य विश्वविद्यालयों के छात्रों ने भाग लिया।

हर दिल ध्यान, हर दिन ध्यान (10-12 अप्रैल, 2023)

भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, रायपुर ने 10-12 अप्रैल 2023 के दौरान हर दिल ध्यान, हर दिन ध्यान पर तीन दिवसीय कार्यक्रम का आयोजन किया। भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के संयुक्त निदेशकों, वैज्ञानिकों, अधिकारियों, युवा व्यावसायिकों, छात्रों और संविदा कर्मचारियों सहित लगभग 150 प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में भाग लिया। हार्टफुलनेस इंस्टीट्यूट, छत्तीसगढ़ शाखा के प्रतिनिधि श्री कमलजीत खुराना, श्री देवनारायण शर्मा और डॉ. कीर्ति सिसौदिया ने तीन दिवसीय सत्र का संचालन किया। कार्यक्रम का समन्वय वरिष्ठ वैज्ञानिक डॉ. लता जैन ने किया।

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में क्यूआरटी बैठक (26-28 अप्रैल, 2023)

क्यूआरटी ने छत्तीसगढ़ के बलौदा बाजार जिले के कसडोल तालुक में फार्मर्स फर्स्ट प्रोजेक्ट (एफएफपी) के तहत गोद लिए गए पांच गांवों का 26.04.2023 को दौरा किया और पांच फसल-आधारित मॉडलों के प्रदर्शन की समीक्षा की।

क्यूआरटी ने एफएफपी स्थलों पर की जा रही विभिन्न गतिविधियों की सराहना की, जिनमें धान परती भूमि में मसूर, लैथियस और काबुली चने की दूसरी फसल की शुरुआत, पॉलीहाउस तकनीक, कड़कनाथ और बटेर पालन की शुरुआत, हैचरी की स्थापना आदि शामिल हैं। क्यूआरटी के अध्यक्ष पूर्व कुलपति प्रो. एस. एस. चहल थे और पूर्व निदेशक अनुसंधान, डॉ. बी. एल. जलाली; फसल संरक्षण के पूर्व प्रमुख डॉ. एम. कृष्णा रेड्डी; पूर्व निदेशक अनुसंधान, डॉ. एस. वी. सरोदे; इक्रीसेट के जीन बैंक के प्रमुख, डॉ. कुलदीप सिंह; निदेशक डॉ. जे. एस. मिश्रा; अनुसंधान निदेशक डॉ. नितिन वी. कुरकुरे; पूर्व प्रधान वैज्ञानिक डॉ. सुरेश पांडे समूह के सदस्य थे और डॉ. अनिल दीक्षित, संयुक्त निदेशक इस समूह के सदस्य-सचिव के रूप में शामिल हुए। समिति की अंतिम बैठक दिनांक 30.05.2023 को सम्पन्न हुई।

विश्व बौद्धिक संपदा दिवस (26 अप्रैल, 2023)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने 26.04.23 को विश्व बौद्धिक संपदा दिवस 2023 मनाया। इसका मुख्य विषय 'महिलाएं और आईपी: नवोन्मेष और रचनात्मकता में तेजी लाना' था। संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) डॉ. पंकज कौशल ने कार्यक्रम की अध्यक्षता करते हुए भारत में महिला शोधकर्ताओं द्वारा आईपी दाखिल करने में अधिक सक्रिय भूमिका की आवश्यकता पर जोर दिया क्योंकि उनके आविष्कारों की रक्षा करना महत्वपूर्ण है। इस अवसर पर अतिथि वक्ता आईजीकेवी, रायपुर की डॉ. रितु सक्सेना ने बौद्धिक संपदा के विभिन्न घटकों के बारे में बताया और आविष्कारों के उचित दस्तावेजीकरण की आवश्यकता पर जोर दिया। डॉ. लता जैन (वरिष्ठ वैज्ञानिक) ने श्रोताओं को उन महिला वैज्ञानिकों के उदाहरणों का हवाला देते हुए विषय के बारे में जानकारी दी जिन्होंने समाज में महत्वपूर्ण योगदान दिया और जो युवा शोधकर्ताओं के लिए प्रेरणा हैं।

अनुसंधान और प्रयोगशाला कार्यों में जैव सुरक्षा मुद्दों पर कार्यशाला (29 मई, 2023)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर में 29 मई 2023 को,

“अनुसंधान और प्रयोगशाला कार्यों में जैव सुरक्षा मुद्दे” पर एक दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई, जिसका उद्देश्य जैव सुरक्षा के महत्वपूर्ण पहलुओं को हल करना और प्रतिभागियों को अनुसंधान एवं प्रयोगशाला स्थानों में एक सुरक्षित कामकाजी माहौल बनाए रखने के लिए आवश्यक सिद्धांतों और प्रथाओं की व्यापक समझ प्रदान करना था। डॉ. नीति सानन-मिश्रा, अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, नई दिल्ली द्वारा उद्घाटन सत्र में व्याख्यान दिया गया। डॉ. एम. सी. शर्मा, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप-आईवीआरआई, इज्जतनगर ने पशु चिकित्सा अनुसंधान में जैव सुरक्षा के महत्व पर प्रकाश डाला। तकनीकी सत्र में जीएपी, जीएलपी और प्रासंगिक प्राथमिक चिकित्सा प्रक्रियाओं पर व्याख्यान दिए गए।

मिशन लाइफ (LIFE) और विश्व पर्यावरण दिवस (5 जून, 2023)

भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, रायपुर ने मिशन लाइफस्टाइल फॉर एनवायरनमेंट के तहत 05.06.2023 को मिशन लाइफ और बीट प्लास्टिक पॉल्यूशन थीम के साथ विश्व पर्यावरण दिवस का आयोजन किया। कार्यक्रम के दौरान डॉ. जगदीश किशवान, पूर्व महानिदेशक, भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा परिषद, देहरादून ने “पर्यावरण संरक्षण में वनों की भूमिका” विषय पर व्याख्यान दिया। प्लास्टिक प्रदूषण के समाधान पर अतिथि व्याख्यान ई.आर.ए. सी. मालू, प्रमुख, प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन, छत्तीसगढ़ पर्यावरण संरक्षण बोर्ड, रायपुर द्वारा दिया गया। ‘समुद्री और प्रांतीय जीवन पर प्लास्टिक प्रदूषण का प्रभाव और प्लास्टिक प्रदूषण के समाधान’ विषय पर एक निबंध प्रतियोगिता आयोजित की गई। वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं नोडल अधिकारी डॉ. लता जैन ने कार्यक्रम के संचालन का समन्वय किया।

शिक्षाविद-उद्योग सम्मेलन (02 जून, 2023)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर में दिनांक 02.06.2023 को एक शिक्षाविद-उद्योग बैठक का आयोजन किया गया। प्रारंभ में, डॉ. पी. के. घोष, निदेशक और कुलपति ने सभा को बैठक के उद्देश्यों

के बारे में बताया और सार्वजनिक निजी भागीदारी (पीपीपी) मोड में इस पर सहयोग की आवश्यकता पर प्रकाश डाला। तत्पश्चात, डॉ. एस. के. मल्होत्रा, निदेशक, भाकृअनुप-ज्ञान प्रबंधन निदेशालय, नई दिल्ली, डॉ. एस. एन. सुशील, निदेशक, भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि कीट संसाधन ब्यूरो, बंगलुरु और डॉ. जितेंद्र कुमार, सहायक महानिदेशक, राष्ट्रीय कृषि विज्ञान कोष (एन ए एस एफ), नई दिल्ली ने सम्मानित अतिथि के रूप में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर कीटनाशकों और जैव कीटनाशकों की स्थिति और चुनौतियों पर जोर दिया। इसके बाद डॉ. पी. के. चक्रवर्ती, पूर्व सहायक महानिदेशक (पीपीबी) और पूर्व सदस्य, एएसआरबी और वर्तमान में धानुका के वैज्ञानिक सलाहकार ने “भारत की कृषि क्षमता से लाभ प्राप्त करना - संपन्न अर्थव्यवस्था हासिल करने की कुंजी” विषय पर बात की। इस दौरान तीन तकनीकी सत्र आयोजित किए गए जिसमें 150 प्रतिभागियों ने भाग लिया और वे इन सत्रों से लाभान्वित हुए। शिक्षाविद-उद्योग बैठक का समन्वय डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) द्वारा समन्वय किया गया, जबकि और अन्य तीन सत्रों का समन्वय भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर के डॉ. सुशील के. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक और डॉ. बिनोद चौधरी, प्रधान वैज्ञानिक द्वारा किया गया।

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस (21 जून, 2023)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने 21.06.2023 को “वसुधैव कुटुंबकम के लिए योग” थीम के साथ अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस का आयोजन किया। कार्यक्रम में वैज्ञानिकों, छात्रों, वाईपी और रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के संविदा कर्मचारियों सहित 75 से अधिक कर्मचारियों ने भाग लिया। इस कार्यक्रम के दौरान, योग प्रशिक्षक श्री कौशल किशोर गुप्ता ने योग के लाभों पर व्याख्यान दिया और प्रतिभागियों के समक्ष विभिन्न योगासनो का प्रदर्शन किया। कार्यक्रम का संचालन वरिष्ठ वैज्ञानिक डॉ. लता जैन द्वारा किया गया।

तिलहन में जैविक दबाव प्रबंधन (07 अगस्त, 2023)

डॉ. पी. के. घोष, संस्थापक निदेशक और कुलपति की

अध्यक्षता में दिनांक 07.09.2023 को भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, रायपुर में ‘तिलहनों में जैविक तनाव प्रबंधन’ पर एक विचार-मंथन बैठक आयोजित की गई। चार संस्थानों/संगठनों, जो नीचे सूचीबद्ध हैं, ने बैठक में हाइब्रिड मोड में भाग लिया। डॉ. एम. सुजाता, प्रधान वैज्ञानिक और प्रमुख (फसल सुधार), भाकृअनुप-आईआईओआर ने अपने संबोधन में, तिलहन जर्मप्लाज्म बैंक, विमोचित की गई किस्मों, एआईसीआरपी केंद्रों, सूक्ष्म जीवाणु जैवकीटनाशकों में विशेषज्ञता, और जलवायु परिवर्तन में जैविक दबाव की स्थिति सहित भाकृअनुप-आईआईओआर, हैदराबाद में किए जा रहे अनुसंधान पर प्रकाश डाला। नाशीकीटों और रोगों के संदर्भ में छह तिलहन फसलों में शोध प्रगति की प्रस्तुति डॉ. एम. संथा लक्ष्मी प्रसाद, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रमुख (फसल संरक्षण), आईआईओआर, हैदराबाद द्वारा की गई। आगे के शोध के उद्देश्य से, तिल और रामतिल के परियोजना समन्वयक डॉ. ए. के. विश्वकर्मा ने तिलहन प्रतिरोधी सामग्रियां साझा करने के लिए अपनी सहमति व्यक्त की। डॉ. पी. कौशल, अध्यक्ष, पीएमई, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने संगठन के अनुसंधान निर्देशों का सारांश दिया और ऐसे कई क्षेत्रों का उल्लेख किया जिनमें वह आईआईओआर, हैदराबाद के साथ सहयोग बढ़ाने से जुड़े हैं।

9वीं संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक (16-17 अगस्त, 2023)

9वीं संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक 16-17 अगस्त 2023 के दौरान डॉ. पी. के. घोष, निदेशक, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर की अध्यक्षता में आयोजित की गई। अपने संबोधन में, आईआरसी के अध्यक्ष ने प्राप्त औसत एन.ए.ए. एस. प्रभाव को कायम रखने पर जोर दिया। उन्होंने आउटरीच एक्सटेंशन सहित अपने कार्यकाल के दौरान वैज्ञानिकों द्वारा प्रकाशित किए गए कई अन्य प्रकाशनों पर भी प्रसन्नता व्यक्त की। उन्होंने इस बात की सराहना की कि रा. जै.स्ट्रे.प्र.सं. का शोध परिणाम अब बिक्री योग्य उत्पादों तक पहुंच गया है और उन्होंने वैज्ञानिकों से इस

व्यावसायीकरण पर ध्यान केंद्रित करने का आग्रह किया। उन्होंने ईएफसी 2021-26 में सम्मिलित किए गए नौ अनुसंधान कार्यक्रमों और पांच अनुसंधान कार्यक्रमों की प्राथमिकता के बारे में बताया। उन्होंने बहु-विषयक मोड पद्धति पर कार्य करने की भी सलाह दी। उन्होंने यह भी संकेत दिया कि एनआईबीएसएम को भंडारण नाशीकीटों, उपापचय नेटवर्क में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग और फसलों के जैविक दबाव आदि पर जर्मप्लाज्म जांच में अग्रणीयता प्राप्त करनी चाहिए। बैठक के दौरान, अनुसंधान परियोजनाओं पर प्रगति की समीक्षा की गई और परियोजनाओं पर भावी कार्रवाई का सुझाव दिया गया। कुल मिलाकर 15 संस्थागत और छह बाह्य सहायता प्राप्त वित्तपोषित परियोजनाओं की प्रस्तुति पीआई द्वारा की गई और समीक्षा टिप्पणियों का दस्तावेजीकरण किया गया।

सतर्कता जागरूकता अभियान 2023 (16 अगस्त से 15 नवंबर 2023)

16 अगस्त से 15 नवंबर, 2023 तक तीन महीने की लंबी अवधि का सतर्कता जागरूकता अभियान आयोजित किया गया। “पीआईडीपीआई (सार्वजनिक हित प्रकटीकरण और मुखबिरों की सुरक्षा) के तहत शिकायतों” के बारे में जागरूकता फैलाने और अभियान चलाने के लिए, हिंदी और अंग्रेजी भाषाओं में तीन पोस्टर प्रदर्शित किए गए। भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर द्वारा गोद लिए गए गांव एडसेना जिला रायपुर में दिनांक 17.10.2023 को एक ग्राम सभा का आयोजन किया गया, जिसमें सरपंच, उप-सरपंच और पंचायत सचिव सहित लगभग 45 ग्रामीणों ने भाग लिया। डॉ. एस. के. जैन, प्रधान वैज्ञानिक एवं सतर्कता अधिकारी और डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक ने पीआईडीपीआई संकल्पों और उनके प्रावधानों के बारे में बताया।

अभियान अवधि के दौरान, 30 अक्टूबर से 5 नवंबर 2023 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2023 भी मनाया गया। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक ने 30.10.2023 को रा.जै.स्ट्रे. प्र.सं. के कर्मचारियों को सत्यनिष्ठा की शपथ दिलाई।

उन्होंने पीआईडीपीआई संकल्प पर चर्चा की और प्रणाली में नैतिकता और निवारक सतर्कता की आवश्यकता पर जोर दिया। पीआईडीपीआई के प्रावधानों पर अधिक जानकारी के लिए सीवीसी द्वारा एक वीडियो भी प्रदर्शित किया गया।

डॉ. एस. के. जैन, प्रधान वैज्ञानिक और वीओ ने 04.11.2023 को रायपुर में एसीबी, सीबीआई छत्तीसगढ़ द्वारा सतर्कता जागरूकता और भ्रष्टाचार रोधी प्रबंधन प्रणाली पर आयोजित सेमिनार में भाग लिया। सेमिनार में भ्रष्टाचार रोधी प्रबंधन प्रणाली, सतर्कता/भ्रष्टाचार रोधी मामलों के न्यायिक पहलुओं और भ्रष्टाचार मुक्त राष्ट्र के लिए आध्यात्मिक दृष्टिकोण पर व्याख्यान आयोजित किए गए। 15.11.2023 को समापन समारोह में संगठन के लिए साइबर स्वच्छता एवं सुरक्षा तथा साइबर प्रणालियों एवं प्रक्रियाओं पर एक व्याख्यान का आयोजन किया गया।

77वाँ स्वतंत्रता दिवस (15 अगस्त, 2023)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में दिनांक 15.08.2023 को राष्ट्रीय ध्वज फहराकर स्वतंत्रता दिवस मनाया गया। कार्यक्रम में सभी वैज्ञानिक, प्रशासनिक, वार्डपी, एसआरएफ और श्रमिकों ने भाग लिया।

पार्थेनियम (गाजर घास) जागरूकता सप्ताह (16-22 अगस्त, 2023)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर और जैविक दबाव प्रबंधित गांव, एडसेना, रायपुर में 16-22 अगस्त, 2023 के दौरान गाजर घास जागरूकता सप्ताह कार्यक्रम आयोजित किया गया, ताकि किसानों और आम जनता को गाजर घास के खतरे के बारे में जागरूक किया जा सके, जो बिगड़ते पर्यावरण, उत्पादकता और जैव विविधता के नुकसान के अलावा मानवों और पशुओं में स्वास्थ्य समस्याएं पैदा करने के लिए जिम्मेदार है। कार्यक्रम के दौरान, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि विज्ञान) डॉ. विनोद कुमार वासनिक ने एकीकृत गाजर घास प्रबंधन और खाद के रूप में इसके उपयोग पर विस्तृत व्याख्यान दिया। कार्यक्रम में संस्थान एवं उपरोक्त गांव से 100 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया।

कृषि में एआईसीआरपी सूत्रकृमि की XVI वार्षिक समीक्षा बैठक (12-13 सितंबर, 2023)

भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, रायपुर द्वारा 12-13 सितंबर, 2023 के दौरान कृषि में सूत्रकृमियों पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना की 16वीं वार्षिक समीक्षा बैठक आयोजित की गई। इस बैठक के मुख्य अतिथि, डॉ. पी. के. घोष, निदेशक और कुलपति, भाकृअनुप रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने एआईसीआरपी सूत्रकृमि समूह से अपने तकनीकी कार्यक्रम में मौलिक अनुसंधान, जैसे कि पादप परजीवी सूत्रकृमि के आनुवंशिक समूह/बायोटाइप और विभिन्न उत्पादन प्रणालियों में पादप परजीवी सूत्रकृमियों की समष्टि गतिकियों को शामिल करने का आग्रह किया। डॉ. एस. सी. दुबे, सहायक महानिदेशक (पीपी एंड बी), भाकृअनुप ने इस उद्घाटन सत्र की अध्यक्षता की और दो दिवसीय तकनीकी सत्रों के दौरान उपयोगी सुझाव दिए। डॉ. एच. एस. गौड़, पूर्व कुलपति, एसवीपीयूएटी, मेरठ और डीन, आईएआरआई और डॉ. राकेश पांडे, पूर्व प्रमुख, सीआईएमएपी, लखनऊ ने सम्मानित अतिथि के रूप में अपनी टिप्पणियाँ दीं। डॉ. गौतम चावला, पीसी, एआईसीआरपी सूत्रकृमि ने वर्ष 2022-23 के लिए वार्षिक प्रगति रिपोर्ट प्रस्तुत की। सभी समन्वयक एवं स्वैच्छिक केन्द्रों के प्रतिनिधियों ने दो दिवसीय विचार-विमर्श कार्यक्रम में भाग लिया और अपनी प्रगति रिपोर्ट प्रस्तुत की। उद्घाटन कार्यक्रम में प्रशासन के अधिकारियों सहित भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के सभी वैज्ञानिक कर्मचारियों ने भाग लिया। डॉ. पंकज शर्मा, संयुक्त निदेशक, एससीएचबीआर कार्यक्रम के समग्र समन्वयक थे। एआईसीआरपी सूत्रकृमि योजना के प्रधान वैज्ञानिक डॉ. मल्लिकार्जुन, जे., कार्यक्रम के सह-आयोजक सचिव थे।

12वां स्थापना दिवस (07 अक्टूबर, 2023)

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने 07.10.2023 को अपना 12वां स्थापना दिवस मनाया। भाकृअनुप के पूर्व महानिदेशक डॉ. परोदा ने मुख्य अतिथि के रूप में समारोह की अध्यक्षता की। अपने संबोधन में उन्होंने बुनियादी ढांचे, प्रयोगशाला सुविधाओं और

अनुसंधान में हुई प्रगति की सराहना की। इस अवसर पर दो पुस्तकें, एक ई-पुस्तक और एक कड़कनाथ ऐप का विमोचन किया गया। मुख्य अतिथि द्वारा एनआईबीएसएम के वैज्ञानिकों को वर्ष के सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक, सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र पुरस्कार, सर्वश्रेष्ठ छात्र पुरस्कार और संस्थान मान्यता पुरस्कार जैसे विभिन्न पुरस्कार प्रदान किए गए। डॉ. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (डीन) कार्यवाहक, और उनकी टीम ने कार्यक्रम का समन्वय किया।

8वीं अनुसंधान सलाहकार समिति (आर ए सी) बैठक (02-03 नवंबर, 2023)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर की 8वीं अनुसंधान सलाहकार समिति (आर ए सी) की बैठक असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट, असम के पूर्व कुलपति डॉ. ए. एन. मुखोपाध्याय की अध्यक्षता में 02-03 नवंबर, 2023 के दौरान दो दिनों के लिए आयोजित की गई। पहले दिन (02 नवंबर 2023) आरएसी ने एडसेना गांव का दौरा किया, जिसे रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. द्वारा किसानों के खेतों में विभिन्न जैविक दबाव प्रबंधन प्रौद्योगिकियों को अंगीकृत करने के लिए बायोटिक स्ट्रेस मॉडल ग्राम के रूप में गोद लिया गया था। एडसेना गांव में किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया। इसमें लगभग 200 किसानों ने भाग लिया। बाद में, आरएसी समिति ने एफएफपी के तहत गोद लिए गए कसडोल गांव के कृषि प्रसंस्करण इकाई/कस्टम हायरिंग सेंटर आदि सहित विभिन्न स्थलों का दौरा किया। आरएसी टीम ने दूसरे दिन रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में निर्मित की गई सुविधाओं का निरीक्षण किया। आरएसी अध्यक्ष ने पिछले वर्ष के दौरान रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. द्वारा प्राप्त की गई उपलब्धियों और भाकृअनुप द्वारा प्रदान किए गए सहयोग की सराहना की। बैठक के दौरान, स्कूलों के संयुक्त निदेशक, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) एवं संयुक्त निदेशक और डीन (शैक्षणिक) द्वारा प्रस्तुतियाँ भी दी गईं। अनुसंधान प्रगति पर उचित चर्चा की गई और जैविक दबाव प्रबंधन पर भावी अनुसंधान प्राथमिकताएं निर्धारित की गईं।

विश्व मृदा दिवस (05 दिसम्बर, 2023)

डॉ. अनिल दीक्षित, संयुक्त निदेशक (एससीएचएमआर) की अध्यक्षता में 05.12.23 को विश्व मृदा दिवस मनाया गया। कार्यक्रम का संचालन डॉ. एस. के. शर्मा ने किया। इस कार्यक्रम में रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के सभी वैज्ञानिकों ने भाग लिया। इस अवसर पर 'मृदा और जल, जीवन का एक स्रोत' थीम पर प्रकाश डाला गया।

संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन समिति (आईटीएमसी) (20 दिसंबर, 2023)

आईटीएमसी की एक बैठक 20 दिसंबर, 2023 को डॉ. पी. के. घोष, निदेशक और कुलपति, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर की अध्यक्षता में आयोजित की गई। बैठक में डॉ. पंकज कौशल, पूर्व संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) और अध्यक्ष (पीएमई), डॉ. आशीष कुमार दास, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप-सीसीआरआई, नागपुर, डॉ. आर. के. मुरली बास्करन (प्रधान वैज्ञानिक), डॉ. एस. के. जैन (सदस्य सचिव और पीआई-एनएआईएफ), डॉ. पी. एन. शिवालिङ्गम (प्रधान वैज्ञानिक) और डॉ. आशीष मराठे (सह-पीआई, एनएआईएफ) शामिल थे। बैठक में उन प्रौद्योगिकियों (जो विचाराधीन हैं) और जिन्हें प्राथमिक डेटा सृजन की आवश्यकता पर चर्चा की गई। यह निर्णय लिया गया कि पैनल में शामिल अटॉर्नी के माध्यम से मोबाइल ऐप का कॉपीराइट दाखिल किया जाए। यह भी निर्णय लिया गया कि वैज्ञानिकों और अन्य कर्मचारियों के लिए आईपीआर पर जागरूकता कार्यक्रम वर्ष में दो बार आयोजित किया जाना चाहिए।

अभिविन्यास कार्यक्रम (दिसंबर 28, 2023)

डॉ. पी. के. घोष, निदेशक, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की अध्यक्षता में 28.12.23 को यूजी, पीजी और पीएच.डी. छात्रों के लिए अभिविन्यास कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिन्होंने भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में प्रवेश लिया था और जिन्हें कैलेंडर वर्ष 2023-24 के दौरान भौतिक रूप से शिक्षा और शोध प्रबंध के लिए प्रवेश दिया गया था। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के सभी संयुक्त निदेशकों और निदेशक ने छात्रों को सहायता प्रदान की।

जलवायु अनुकूल कृषि वानिकी आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली : एससीएसपी और टीएसपी योजना के तहत लाभार्थी किसानों के लिए प्रशिक्षण और प्रदर्शन स्थल

(अनिल दीक्षित, लता जैन)

किसानों के लिए मॉडल आईएफएस के रूप में एससीएसपी और टीएसपी योजना के तहत एक कृषि-वानिकी आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली संस्थान परिसर के सी ब्लॉक में विकसित की गई। कृषि वानिकी आधारित आईएफएस योजना को अंगीकृत करने के लिए ग्मेलिना आर्बोरिया (सफेद सागौन/खमार का पेड़) और बागवानी फल पादपों, जैसे कि ड्रम स्टिक, नींबू, अमरूद, जामुन, ड्रैगन फ्रूट और पपीता और मोंगरा, गेंदा (गेंदा), गंधराज और मधुकामिनी जैसे फूलों के पौधे रोपित किए गए। खरीफ 2023 और रबी मौसम 2022-23 एवं 2023-24 के दौरान बैंगन, टमाटर, लौकी, बीन, ककड़ी, तौरी, ग्वार, मूली, कुसुम्भाजी, बंद गोभी, कद्दू, वैक्स गार्ड, जंगली चौलाई, अरहर, लाल चौलाई, धनिया, मिर्च, फूलगोभी, मेथी, पालक जैसी सब्जियों की खेती की गई। परागण के लिए और गुणवत्ता वाले उत्पाद प्राप्त करने के लिए मधुमक्खी के छत्ते लगाए गए। आईएफएस स्थल पर मृदा में पोषकतत्व के संवर्धन के लिए सुबाबूल को किनारों में उगाया गया, जबकि ढेंचा को सीमाओं पर उगाया गया तथा उसे रोपित किए गए पौधों के चारों ओर मृदा में मिला दिया गया।

एससीएसपी और टीएसपी गतिविधियां

(ममता चौधरी, बिनोद के चौधरी)

अनुसूचित जाति उपयोजना

भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बरोंडा, रायपुर ने वर्ष 2022-23 में अनुसूचित जाति उपयोजना के कार्यन्वयन के लिए रायपुर जिले के तहसील-तिल्दा, खरोरा एवं आरंग के अर्न्तगत आने वाले 17 गांवों को गोद लिया जिसमें विभिन्न गांवों यानी बुडेरा, घिवरा, केंवराडीह, बेलटुकरी, मादाडीह, सिरी, देवरतिल्दा, बरडीह, बिठिया, पंडापरसवानी, भैसा, कुलीपोटा, अमसेना, बुडगहन, भडहा, देवसुन्दरा आदि शामिल हैं। इस योजना के उद्देश्य के तहत हमारा संस्थान लाभार्थी किसानों की आजीविका के उत्थान के लिए वैज्ञानिक विधि अपनाकर कृषि उत्पादकता को बढ़ाने के लिए प्रयासरत है।

प्राकृतिक संपदा के समुचित उपयोग के उद्देश्य से इस योजना के अर्न्तगत टपका सिंचाई एवं सौर उर्जा चालित सिंचाई पंप की पांच इकाइयां प्रगतिशील किसानों के खेतों में स्थापित करके प्रदर्शन किगया और उन्हें प्रशिक्षण दिया गया जिसका लाभ हमारे लाभार्थी किसानों द्वारा लिया जा रहा है, जो कि समुदाय के लिए एक प्रेरणास्रोत साबित हो रहा है।

इस वर्ष योजना के अर्न्तगत लाभार्थी किसानों की सुविधा के लिए सामुहिक स्तर पर छोटे कृषि यंत्र, जैसे कि पावर टिलर, पावर रीपर, डीजल पंप, तेल घानी, फुट स्प्रेयर इत्यादि वितरण किए गए जो कि उनके कृषि कार्य एवं आय अर्जन के लिए सहायक होगा। संस्थान के निदेशक के नेतृत्व में यह संस्थान किसानों के हित में कार्य करने में अग्रसर है।

अनुसूचित जाति उपयोजना

भा.कृ.अनु.प.-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान बरौंडा, रायपुर ने वर्ष 2022-23 में अनुसूचित जाति उपयोजना के कार्यन्वयन के लिए रायपुर जिले के तहसील-तिल्दा, खरोरा, आरंग के अर्न्तगत आने वाले 16 गांवों को गोद लिया जिसमें इस योजना के उद्देश्य के अनुसार संस्थान लाभार्थी किसानों के आजीविका उत्थान के लिए वैज्ञानिक विधि अपनाकर कृषि उत्पादकता को बढ़ाने के लिए प्रयास किए गए।

इस योजना के तहत इस वित्तीय वर्ष में उन्नत धान किस्मों के बीज, जैसे कि स्वर्णा, एमटीयू 1010, दुबरोज सलेक्शन, छत्तीसगढ़ देवभोग, विक्रम टी.सी.आर के प्रमाणित बीजों के कुल 407 क्विंटल बीज वितरित किए गए जिसके लिए 1000 एकड़ क्षेत्रफल को कवर किया गया, साथ ही साथ खेती के लिए मिलेट योजना के तहत रागी व कोदा तथा दलहनी फसलें अरहर का वितरण किया गया। खेतों में कीटों को नियंत्रण करने के लिए फेरोमेन कीटजाल वितरित किए गए। साथ ही पशुओं एवं बकरियों में पाए जाने वाले विभिन्न रोगों, जैसे कि एक टंगिया, गलघोटू, बकरी चेचक रोग इत्यादि के नियंत्रण के लिए टीकाकरण शिविर का आयोजन किया गया जिसमें 800 पशुओं का उपचार किया गया। इस योजना के तहत 1019 कृषक परिवार लाभान्वित हुए। इसमें शामिल गांवों का नाम निम्न है— एड़सेना, बुडेरा,

घिवरा, केंवराडीह, बेलटुकरी, मादाडीह, सिर्री, देवरतिल्दा, बरडीह, बिठिया, पंडापरसवानी, भैसा, भटिया, कुलीपोटा, अमसेना, बुडगहन, आदि।

इस वर्ष के योजना के अर्न्तगत लाभार्थी किसानों की सुविधा के लिए सामुहिक केन्द्र बनाया जा रहा है, जिसमें किसानों के जीवकोपार्जन के लिए छोटे कृषि यंत्र, जैसे कि पावर टिलर, पावर रीपर, डीजल पंप, आटा चक्की, तेल घानी, राइस मिल, फुट स्प्रेयर इत्यादि रखे जायेंगे जो उनके कृषि कार्य एवं आय अर्जन के लिए मददगार होगा। संस्थान के निदेशक के नेतृत्व में यह संस्थान किसानों के हित में कार्य करने में अग्रसर है।

एनईएच कार्यक्रम की महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ

(डॉ. पी. मूवेंथन)

भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, रायपुर ने विस्तार शिक्षा निदेशालय, सीएयू, इम्फाल के सहयोग से 17 किसान प्रशिक्षण कार्यक्रमों को ऑन और ऑफ कैंपस सफलतापूर्वक आयोजित किया, जिसमें कुल 626 प्रतिभागियों ने भाग लिया। इन कार्यक्रमों के भाग के रूप में, सब्जियों के बीज (ककड़ी, लौकी, खरबूजा, करेला, मिर्च, बैंगन, लोबिया और भिंडी) जैसी आवश्यक निविष्टियां तथा खुर्पी, कुदाल और स्प्रेयर सहित छोटे कृषि उपकरण प्रतिभागियों को व्यावहारिक तौर पर उपयोग करने के लिए वितरित किए गए।

इसके अतिरिक्त, “ऑयस्टर खुम्ब की खेती” और “एकीकृत नाशीकीट प्रबंधन” पर ध्यान केंद्रित करते हुए अग्रपंक्ति प्रदर्शन आयोजित किए गए, जिसमें 100 किसानों की सक्रिय भागीदारी थी। प्रदर्शन कार्यक्रमों ने किसानों के कौशल और ज्ञान को बढ़ाने के लिए मूल्यवान अंतर्दृष्टि और व्यावहारिक अनुभव प्रदान किया। इसके अलावा, 12 से 14 दिसंबर, 2023 के दौरान नागालैंड के दीमापुर में आयोजित सीएयू क्षेत्रीय कृषि मेले में सभी पूर्वोत्तर पहाड़ी (एनईएच) राज्यों की भागीदारी शामिल थी। कृषि मेले के दौरान 550 प्रतिभागियों को पर्याप्त संख्या में बीज, छोटे उपकरण, स्प्रेयर आदि जैसे कृषि इनपुट प्रदान किए गए, जिससे पूरे क्षेत्र में कृषि सर्वोत्तम प्रथाओं और नवोन्मेषों का प्रसार हुआ।

आयोजित प्रशिक्षणों की सूची (जनवरी-दिसंबर 2023) के दौरान

क्र.स.	प्रशिक्षण का नाम	तिथि / अवधि	स्थान/ ग्राम/ जिला	लाभार्थियों की संख्या
1.	वैज्ञानिक विधि से कुक्कुट पालन	08.02.2023 (एक दिन)	ताबौल, बिशनपुर जिला, मणिपुर	37
2.	वैज्ञानिक विधि से कुक्कुट पालन	12.02.2023 (एक दिन)	काकचिंग, काकचिंग जिला, मणिपुर	32
3.	वैज्ञानिक विधि से कुक्कुट पालन	13.02.2023 (एक दिन)	हेंगबंग, सेनापति जिला, मणिपुर	25
4.	वासभूमि कृषि प्रणाली (एच एफ एस)	16.02.2023 (एक दिन)	हेइरोक भाग-2, थौबल जिला, मणिपुर	32
5.	एकीकृत कृषि प्रणाली (आई एफ एस)	18.02.2023 (एक दिन)	लुवांगसांगबाम, इम्फाल पूर्व, मणिपुर	44
6.	एकीकृत कृषि प्रणाली (आई एफ एस)	20.02.2023 (एक दिन)	माओपुंगडोंग गांव, सेनापति जिला, मणिपुर	71
7.	वासभूमि कृषि प्रणाली (एच एफ एस)	25.02.2023 (एक दिन)	चानुंग गांव, इम्फाल पूर्व, मणिपुर	17
8.	वासभूमि कृषि प्रणाली (एच एफ एस)	04.04.2023 (एक दिन)	प्रेस क्लब, इम्फाल, मणिपुर	36
9.	वैज्ञानिक विधि से शूकर पालन	21-23 मार्च, 2023 (3 दिन)	तुरा, मेघालय	40
10.	एकीकृत कृषि प्रणाली (आई एफ एस)	29.03.2023 (एक दिन)	बशीखोंग, इम्फाल पूर्व, मणिपुर	30
11.	एकीकृत कृषि प्रणाली (आई एफ एस)	30.03.3023 (एक दिन)	कीरेनफाबी, बिष्णुपुर जिला, मणिपुर	25
12.	वासभूमि कृषि प्रणाली (एच एफ एस)	30.03.2023 (एक दिन)	चानुंग फुंगयार जिला, मणिपुर	25
13.	सब्जियों में नाशीजीव एवं रोग प्रबंधन	10-12 जनवरी, 2023 (3 दिन)	सतदुबाया, पश्चिम त्रिपुरा	25
14.	उच्च मूल्य वाली सब्जियों की खेती	7-9 नवंबर, 2023 (3 दिन)	ओइनम, बिष्णुपुर जिला, मणिपुर खाबी, इम्फाल पश्चिम, युमनाम खुनौ बिष्णुपुर जिला, मणिपुर	92
15.	वैज्ञानिक विधि से मधुमक्खी पालन	6-8 दिसंबर, 2023 (3 दिन)	कियित, अरुणाचल प्रदेश	30
16.	श्रीअन्न (मोटे अनाजों) का उत्पादन एवं प्रसंस्करण	11-12 दिसंबर, 2023 (2 दिन)	मटाई गांव, मणिपुर	30
17.	खुम्ब उत्पादन प्रौद्योगिकी	7-8 दिसंबर, 2023 (2 दिन)	मकलांगमा खलीके, मणिपुर	35

क्र.स.	प्रदर्शन	स्थान/ ग्राम/ जिला	लाभार्थियों की संख्या
1.	ओयस्टर खुम्ब की खेती पर प्रदर्शन	लेम्बुचेरा, पश्चिम त्रिपुरा	40
2.	एकीकृत खेती प्रणाली पर प्रदर्शन	लेम्बुचेरा, पश्चिम त्रिपुरा	40
3.	सब्जियों में आईपीएम पर प्रदर्शन	लेम्बुचेरा, पश्चिम त्रिपुरा	40

क्र.स.	सामग्री/निविष्टि का वितरण	स्थान/ ग्राम/ जिला	लाभार्थियों की संख्या
1.	क) ड्रेगन फल की कलमें (250 सं.) ख) खुम्ब के अंडे (198 कि.ग्रा.) ग) खुर्पी (45 सं.) घ) ट्राइकोडर्मा (45 पैकेट) ड.) मछली बीज	सतदुबिया, पश्चिम त्रिपुरा	45
2.	क) सब्जी बीज (खीरा, लौकी, खरबूजा, करेला, मिर्च, बैंगन, लोबिया, भिंडी) और उपकरण: खुर्पी, कुदाल	तुरा, मेघालय	45 30 42
3.	हरी मटर (गार्डन पी), फूलगोभी, टमाटर, धनिया	ओनियम, युमनम खुनोउ (बिष्णुपुर जिला) खाबी, इम्फाल पश्चिम, मणिपुर	92
4.	स्प्रेयर, सिंचाई केन, जैव उर्वरक, जैव कीटनाशक, वर्मीकम्पोस्ट, वर्मी बैग, कुदाल, खजिन मिश्रण, खुम्ब के अंडे, फसलें, सब्जी बीज, रोज केन	दीमापुर, नागालैंड	550

अग्रपंक्ति प्रदर्शन

क्र.स.	विषय	किसानों की सं.	स्थान/ माह
1.	आय बढ़ाने के लिए ओयस्टर खुम्ब की खेती	80	येरीपोक, उचेकोन, थोंगजू, बसीखोंग, मैबाम, कोनुंग ममंग, थौबल, योरबुंग-मणिपुर (नवंबर, 2023)
2.	एकीकृत नाशीजीव प्रबंधन	20	कियति, अरुणाचल प्रदेश

डीए और एफडब्ल्यू की ड्रोन प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के तहत इसके घटक संख्या 1 के कार्यान्वयन के लिए कृषि मशीनीकरण पर प्रस्तुतीकरण

(डॉ. पी. मूवेंथन)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. वर्ष 2022 से कृषि मशीनीकरण के उप मिशन के तहत "डीए एंड एफडब्ल्यू की ड्रोन प्रौद्योगिकी प्रदर्शन" को अंगीकृत कर रहा है। किसानों में जागरुकता पैदा करने और ड्रोन प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए आसपास के गांवों में कृषि में ड्रोन से कीटनाशकों के छिड़काव पर अनेक प्रदर्शन आयोजित किए गए। यह भी सराहनीय है कि भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने

खरोरा, रायपुर के पास नौ गांवों में 14 हेक्टेयर के बड़े क्षेत्र को कवर करते हुए यह प्रदर्शन किया गया। इससे इन आउटरीच प्रयासों के तहत लगभग 448 किसान और हितधारक लाभान्वित हुए। कृषि में ड्रोन प्रौद्योगिकी का सफल कार्यान्वयन न केवल उत्पादकता और स्थिरता को बढ़ाता है, बल्कि कृषक समुदाय को लाभान्वित करने के लिए तकनीकी प्रगति की क्षमता को भी दर्शाता है। इस तरह की पहलें व कार्यकलाप कृषि क्षेत्र में प्रौद्योगिकी और उसके व्यावहारिक अनुप्रयोग के बीच की खाई को पाटने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

किसानों के खेत में कीटनाशकों के छिड़काव का विवरण

एग्रीबोट यूएवी 10 लीटर क्र. सं. IA6A1122G1900145 एवं .IA6A1122G2000146)

प्रदर्शन की तिथि एवं स्थान	ड्रोन छिड़काव के तहत कवर किया गया क्षेत्रफल	लाभार्थियों की संख्या	किसानों की प्रतिक्रिया
10.10.2023 को भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं.	1.0 हैक्टे.	58	<ul style="list-style-type: none"> ● किसान त्वरित एवं दक्षतापूर्वक छिड़काव और विशाल क्षेत्रफलों को कवर करने के लिए ड्रोनों को पसंद करते हैं ● किसानों के बीच कृषि में ड्रोन प्रौद्योगिकी को अंगीकृत करने के लिए प्रबल रुचि है ● सकारात्मक प्रतिक्रिया पारंपरिक खेती विधियों में क्रांति लाने हेतु ड्रोनों की क्षमता को उजागर करते हैं
02.12.2023 को कसडोल, बलौदा बाजार	8.0 हैक्टे.	145	
02.11.2023 को अडसेना, रायपुर	1.0 हैक्टे.	30	
02.11.2023 को मोहदी, रायपुर	0.40 हैक्टे.	25	
02.11.2023 को चंदखुरी, रायपुर	1.21 हैक्टे.	18	
02.11.2023 को पचेडा, रायपुर	0.20 हैक्टे.	32	
02.11.2023 को दोन्देखुर्द, रायपुर	0.40 हैक्टे.	41	
02.11.2023 को मटिया, रायपुर	0.40 हैक्टे.	33	
02.11.2023 को बरबंदा, रायपुर	0.60 हैक्टे.	34	
02.11.2023 को बरौंडा, रायपुर	0.40 हैक्टे.	45	
02.11.2023 को सारागांव, रायपुर	0.40 हैक्टे.	27	
कुल	14.01 हैक्टे.	448	

INTRODUCTION

Based on the Union Cabinet approval, the ICAR-National Institute of Biotic Stress Management was established at Raipur, Chhattisgarh in 12th five year plan with the vision of 'Effective mitigation of biotic stresses for enhancement of farm prosperity'. The mandate of ICAR-NIBSM has been modified accordingly which include: 1) Basic, strategic and adaptive research on biotic stresses in crops and 2) Development of quality human resources for academic excellence, linkage with various stakeholders for technology management and policy support research. First, in 2011, the NIBSM office was located at the ADG (PP&B) room at Krishi Bhavan, ICAR. Later that year, in 2012, it moved twice, first to NCIPM and once to IASRI, New Delhi. The NIBSM's foundation stone was placed at the IGKV seed farm in Raipur on October 7, 2012, and it was physically occupied by 2016. Up until then, the NIBSM office was temporarily located on the IGKV University campus.

Initially in 2016, ICAR-NIBSM worked on four research programmes in the Section mode, including 1) Pest and pathogen genetic resources (PPGR) and their management, 2) Molecular biology of biotic stress reaction, 3) Genetic and molecular resources for stress tolerance, and 4) Strategic and adaptive research in biotic stress tolerance. As soon as the new infrastructure was occupied in 2021, the NIBSM's mode of operation changed to a school system, with four schools: the School of Crop Health Biology Research (SCHBR), the School of Crop Health Management Research (SCHMR), the School of Crop Resistance System Research (SCRSR), and the School of Crop Health Policy Support Research (SCHPR). A total of 22 research projects have

been carried out under eight different programme including Chemical Ecology, Climate Change and One Health, Pest and Pathogen Genetic Resources, Novel genes discovery and validation for pest resistance, Biotic and abiotic combined stresses, Ecological foundation of pest dynamics and lead to control mechanism in emerging production systems, AMP, Multidrug Resistance & Biological Control Agents and National Strategic Crop Health Monitoring Network (NSCHMN).

Present scientific staff strength of NIBSM is 33, consisting Director, six Joint Directors, nine Principal Scientists, seven Senior Scientists and 10 Scientists who are working on various institute funded and externally funded projects, using four state-of-the-art laboratories, including i) Molecular biology and genome editing laboratory, ii) Chemical ecology and One Health laboratory, iii) Pest and pathogen genetic resources, and iv) Pest and pathogen monitoring unit are in progress to support biotic stress related research projects. Out of few research leads, NIBSM *Bacillus thuringiensis* 18 for chickpea pod borer, bacteriophage for bacterial leaf blight, bacterial endophytes for chickpea soil borne diseases and RT PCR based kits for diagnosis of Q fever of cattle and Phytophthora disease of citrus are in pipeline and in different phases of commercialization with few industries.

Nine M. Sc. (Ag.) students were allotted into the six courses of Agricultural Entomology, Plant Pathology, Agricultural Microbiology, Molecular Biology and Biotechnology, Genetics and Plant Breeding, and Agronomy as part of the NIBSM education programme, which was launched in partnership with ICAR-IARI during 2020-21. Of those, eight of the first

group of admitted students have finished their theses. The second group (2021-2022), which consists of 16 M. Sc. students from six different disciplines, has been working on their research problems. Under-graduate, post-graduate and doctoral programme have been initiated in 2023 for the first time.

During first phase, various infrastructure including Administrative block, Library, Auditorium, (capacity-275), Boys Hostel (capacity-130; single room with attached bathroom), Girls Hostel (capacity-112; single room with attached bathroom), Two school buildings, Solar Panel-535KW Boundary wall (Pocket A, B, C & D) were completed with the budget of Rs. 78.53 crores while in the second phase, an electric substation, an overhead water storage tank for residences, a tube well, a vehicle parking shed or garage, a connectivity road, a shopping centre, NIBSM farm modernization, glass houses, the main gate, a security hut, faculty housing and residences are just a few of the infrastructure projects for which a budget of Rs. 18 crores has been allotted.

Various agenda pertaining to research, education, institute building, and administration were discussed at the 8th Research Advisory Committee, QRT (2017-22), and 10th Institute Management Committee meetings.

Few of the forthcoming milestone activities of NIBSM during 2024 are Brainstorming on Natural farming/ Organic farming, Policy guidelines on the application of drones in biotic stress management, National Conference on Novel Strategies for Mitigating Biotic and Abiotic Stresses for Agricultural and Environmental Sustainability during February 28-29, 2024, Establishing Plant Health Clinic-cum-Museum, Establishing the Society for Biotic Stress Management, Carbon gain and Energy Efficient Campus, Introduction of Undergraduate Degree program and formulation of Certificate Courses for different stakeholders.

Out of Rs. 880.5 lakhs received in main, a sum of Rs. 590.22 lakhs were spent for various operations, such as research, administration, and institute construction as on 18.12.23 which worked into the expenditure of 62.79% in General and 82.72% in Capital.

VISION

Effective mitigation of biotic stresses for enhancement of farm prosperity.

MISSION

Alleviating biotic stresses for increased agriculture production.

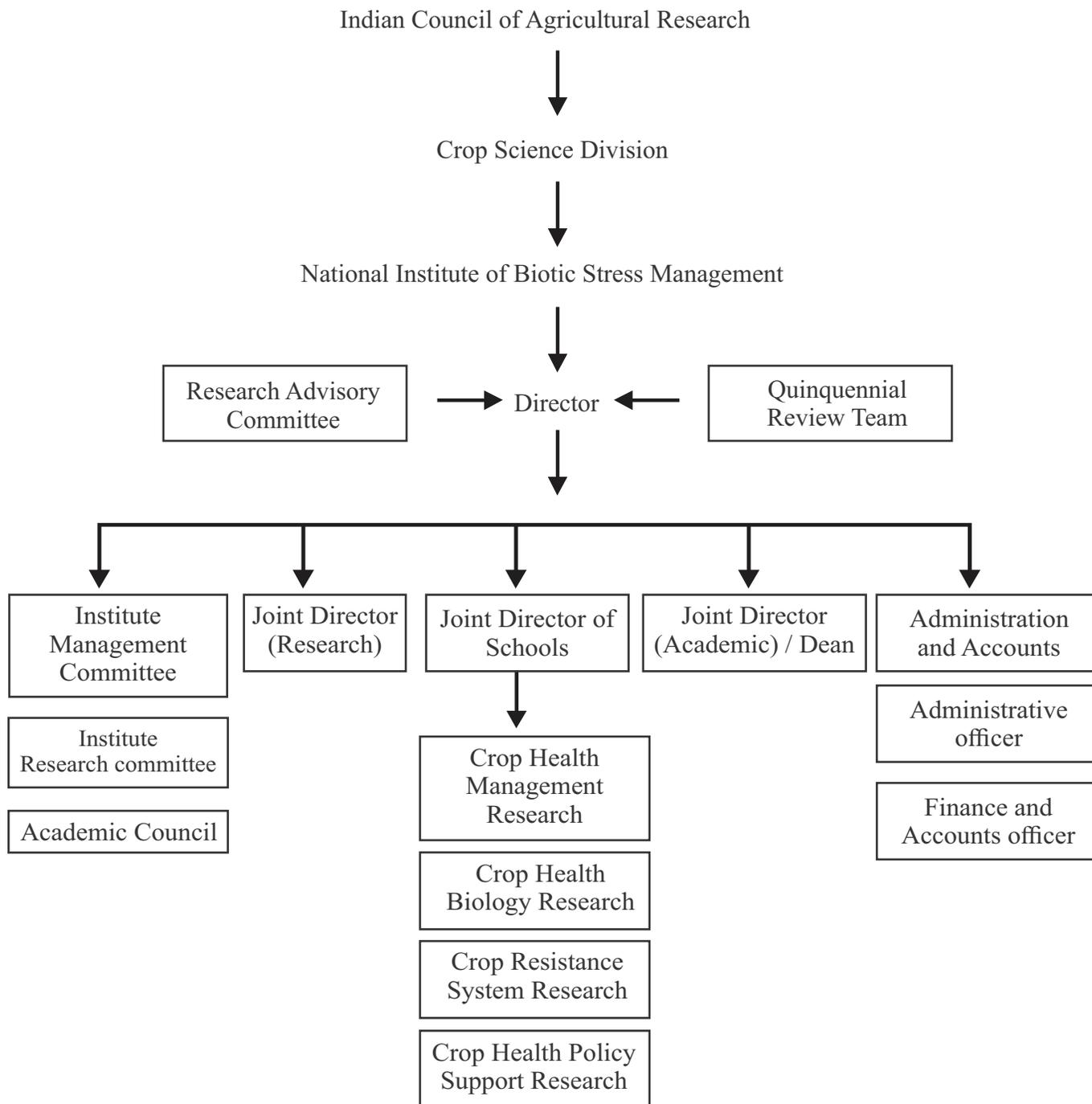
MANDATE

- 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: 2023

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.	29.2	13.8	1.2	2	87	51	10.5	11.0	0.6	85.6	2.9
Feb.	33.2	12.4	0.0	0	82	21	9.4	7.1	1.0	126.2	7.8
Mar	35.2	19.8	20.3	5	79	35	13.8	11.9	1.3	154.8	6.9
Apr.	38.1	23.4	30.2	6	69	27	15.2	12.2	2.3	204.6	7.3
May	40.0	24.4	74.7	3	63	30	17.3	13.7	1.9	238.1	8.8
Jun.	39.2	26.6	240.4	8	60	41	18.4	17.8	4.1	242.2	6.6
Jul.	32.2	25.7	519.7	20	89	72	23.5	22.7	2.1	107.2	3.8
Aug.	31.7	25.1	359.8	16	92	78	22.9	22.6	3.3	102.3	4.1
Sep.	31.8	24.8	472.5	18	92	77	22.7	22.7	3.4	88.5	4.1
Oct.	32.3	20.6	12.1	2	87	55	20.9	19.2	2.5	101.6	6.6
Nov.	31.3	16.0	7.2	2	87	34	12.9	11.2	1.3	100.7	8.5
Dec.	27.2	13.7	22.2	4	85	28	9.2	8.0	2.0	90.2	5.1
Total			1760.3	86						1642.0	
Average	33.45	20.53			81	46	16.4	15.0	2.1		6.0

RESEARCH HIGHLIGHTS

School of Crop Health Management Research (SCHMR)

Programme: Ecological foundation of pest dynamics and lead to control mechanism in emerging production systems

Pest dynamics and their management under conservation agriculture production system (CRSCNIBSMCIL202101100048)

(J. Sridhar, A. Dixit, S. K. Sharma, L. L. Kharbikar)

Pest dynamics at ICAR-DWR Jabalpur

Pest dynamics was monitored in long term rice and maize based conservation agriculture (CA) production systems consecutively for the second year at ICAR-DWR, Jabalpur during *kharif*, *rabi* and summer seasons (2022-23).

Wheat/Chickpea crops in rabi

Foliar aphid (*Macrosiphum miscanthi*): In rice-based CA system, the infestation of foliar aphids was three times higher in ZT compared to CT in wheat, exceeding the ETL in the month of December. However, the population decreased



Fig. 1. Foliar aphid

Chickpea aphid

and falls below the ETL in January and February. In Maize based CA system, aphid infestation in wheat in ZT was seven times more than CT and it was below the ETL in the month of February (Fig. 1).

Chickpea aphids (Aphis craccivora)

Chickpea aphid, common pests in chickpea crop, infest the plants by sucking sap (Fig. 3, 4, 5). The infestation of aphids in chickpea in rice-based CA system was higher in ZT, 10.2 times more than CT. In maize based CA system, there was no significant difference among CT and ZT with reference to aphid infestation in chickpea (Fig. 2, 3).

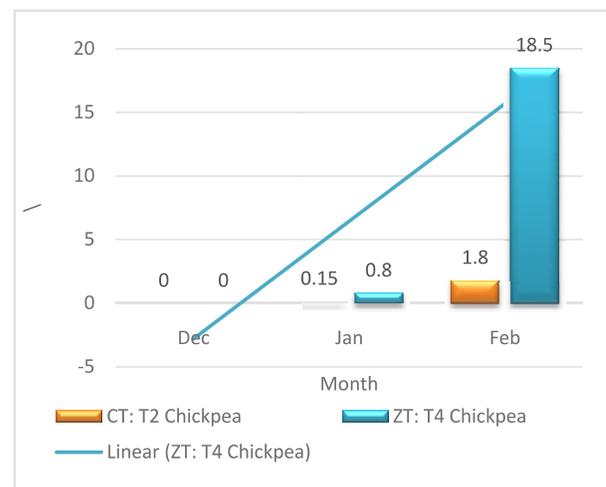
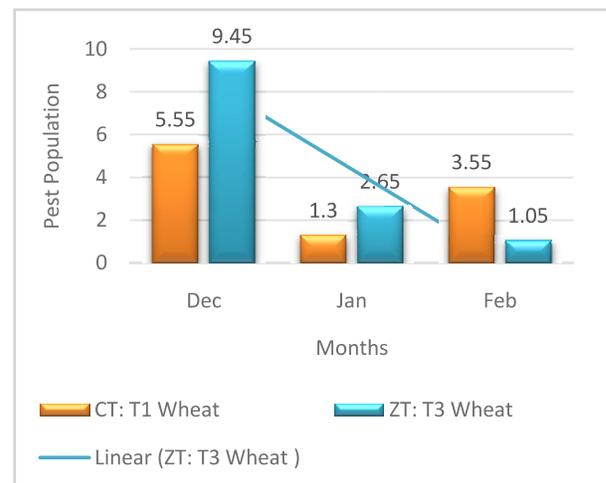


Fig.2. Aphid pest dynamics of wheat and chickpea crop of rice based cropping system of CA.

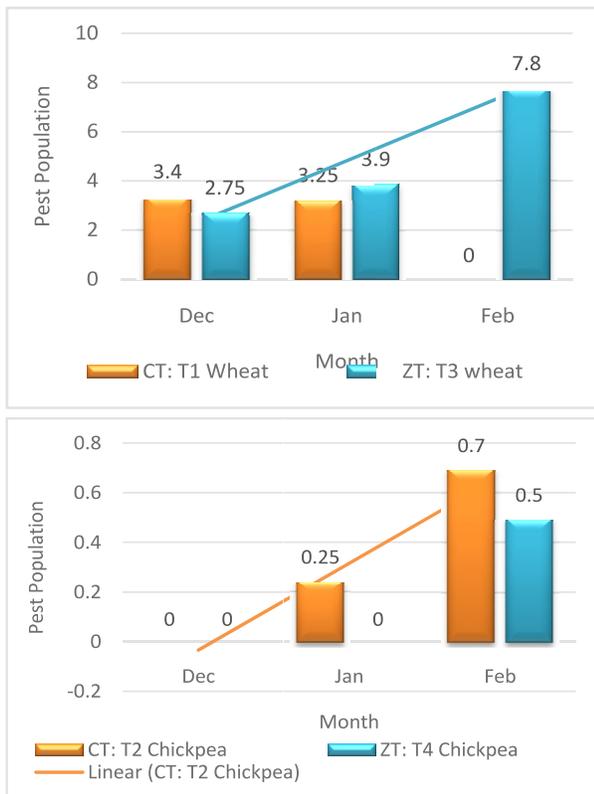


Fig.3. Aphid pest dynamics of wheat and chickpea crop of maize based cropping system of CA.

Zaid-Greengram Crop

Leaf folder (*Lamprosema indica*)

In rice based cropping system of CA at Zaid season, summer greengram was infested with leaf folder and it was 1.7 times higher in ZT than CT, and the pest population is above the ETL level. In maize based cropping system of CA, leaf folder was noticed higher in ZT than CT, and the pest is above the ETL level (Fig. 4).



Fig. 4. Leaf folder Whitefly

Whitefly (*Bemisia tabaci*)

B. tabaci was two times higher significantly in CT than ZT in green gram crop of rice based cropping system of CA. It was 1.5 times higher in CT than ZT in green gram crop of maize based cropping system of CA (Fig. 5).



Fig. 5. Other insect pest observed in wheat are root aphids, pyrilla, armyworm, red cotton bug, leafhoppers and red spider mites and beneficial insects like lady bird beetle, ichneumonid wasp pupa and damsonfly.

Pest dynamics at IARI, New Delhi

Rice-Wheat-Greengram cropping system

Foliar aphid (*Macrosiphum miscanthi*)

The population of foliar aphids in wheat appeared above the ETL in the month of February in ZT without residues of green gram and rice. Severe infestation was observed in ZT wheat (8.33), as compared to transplanted rice and CT wheat (6.07).

Maize-Mustard- Green gram cropping system

Mustard aphid (*Lipaphis erysimi*)

Mustard aphid infestation was observed in the month of February, exceeding the ETL. The highest mean population was recorded in ZT mustard (22.20) compared to CT mustard (16.73). The pest population significantly above ETL in ZT mustard (Fig. 6).



Fig. 6. Mustard aphid

Greengram

Bihar hairy caterpillar (*BHC*)

In Greengram, the first appearance of the BHC was recorded on the 35 DAS with an initial mean population of 0.77 larvae/plant in treatment T6. The pest population gradually increased and reached a peak mean larval population of 19.47 larvae/plant at 52 DAS. Also, the pest was observed in T5 with a mean larval population of



Fig. 7. Severe Bihar hairy caterpillar population on greengram leaves

6.60 larvae/plant at 52 DAS. There was a gradual decrease in the incidence of Bihar hairy caterpillar after the application of imidacloprid, and the population was 1.17 larvae/plant after the 59 DAS (Fig. 7,8).

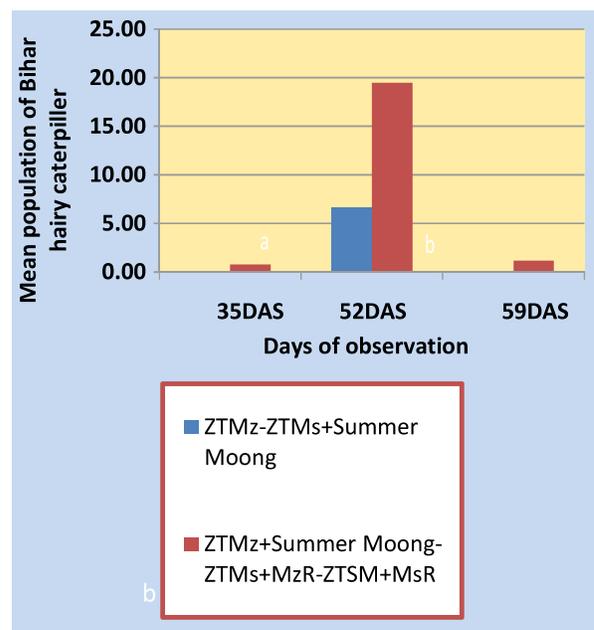


Fig.8. Pest population dynamics of Bihar hairy caterpillar in greengram

Project: Exploring rhizospheric microbiome diversity under emerging production systems in agriculture (CRSCNIBSMSIL202101200049)

(Lata Jain, S.K. Sharma)

Soil rhizosphere is an essential biological component for plant–microbial interactions. The rhizo-microbiome is of great importance to agriculture owing to the rich diversity of root exudates and plant cell debris that attract diverse and unique patterns of microbial colonization. Rhizospheric microbial community play a key role in nutrient acquisition and assimilation, improved soil texture, secreting, and modulating extracellular molecules such as hormones, secondary metabolites, antibiotics, and various signal

compounds, all leading to enhancement of plant growth and tolerance to stresses.

Isolation of culturable microbes

Bulk and rhizospheric soil, and root samples were collected from maize based conservation system of Directorate of Weed Research (DWR) Jabalpur during *khariif*-Maize (August, 2022); *rabi*-wheat (January, 2023) and summer-green gram (May, 2023) crops and *khariif*-cotton (August, 2023) from cotton based conservation system of IARI New Delhi. The culturable microbes were isolated from samples, using nutrient agar, tryptic soya agar, Luria agar. More than 300 and 50 bacterial isolates from rhizospheric soil of maize and cotton based conservation agriculture fields, respectively were isolated.

Identification of unculturable microbes using Metagenomics

Unculturable microbes identification was done through metagenomics approach. The rhizospheric soil and root tissues of maize crop from CA field of DWR were processed for full-length (V1-V9 region) 16s RNA amplicon sequencing using PacBio sequencing approach. Samples were processed for total genomic DNA extraction, quality check of DNA, amplicon and library preparation and amplicon sequencing (Fig. 9).

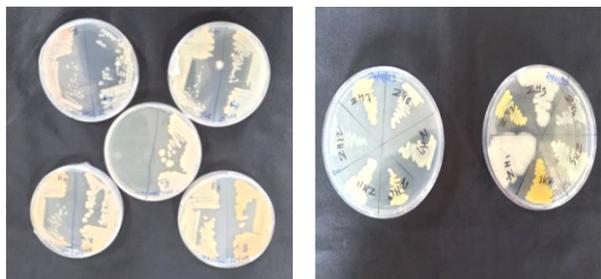


Fig.9. Culturable microbes isolated from rhizospheric soil

Project: Identification and characterization of bacteriophages against rice bacterial leaf blight pathogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (CRSCNIBSIL201800400027)

(Lata Jain, Vinay Kumar, S.K. Jain)

In recent years, the phage therapy approach for the control of bacterial pathogens has become highly attractive with the proven reports of the efficacy of phage in the control of bacterial hosts. Among the 19 bacteriophages isolated against bacterial leaf blight pathogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, phage vB_XooS_NR08 was explored for its bio-control efficacy against *Xoo* pathogen.

Evaluation of NR08 phage in pot conditions against bacterial blight

Efficacy study of phage NR08 was conducted in pot plants of rice variety TN-1. At the maximum tillering stage, rice plants were infected with *Xoo* pathogen at 10^8 CFU/mL using the leaf clip inoculation method. After 72 hours of infection, the plants were treated with a single application of NR08 phage at 10^7 PFU/mL, using the spray method. Length of leaf lesions were recorded periodically for 21 days in both the phage-treated and the untreated control plants. The disease leaf lesion mean length was 3.43 ± 0.63 cm at 21 dpi in NR08 phage treatment group while it was 16.55 ± 3.02 cm in control groups of plants. The NR08 treatment provided the disease control efficacy of 79.27% over the untreated infected control plants at 21 dpi.

Evaluation of NR08 phage in field conditions against rice bacterial blight

The field evaluation of efficacy of NR08 phage was conducted during *khariif* 2023 in

rice cultivar TN-1 in small plots, measuring 1.25 m x 1.25 m. At the maximum tillering stage, rice plants were infected with *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pathogen at 10^8 CFU/mL (O.D. at 600 nm = 1.0), using the leaf clip inoculation method. After 24 hours of infection, the plants were treated using spray method with a single application of treatments including i) NR08 phage at 10^7 PFU/mL, ii) NR08 phage at 10^7 PFU/mL with 0.5% skim milk formulation and iii) Untreated control group with only sterile distilled water spray. The length of leaf lesions were recorded in various treatments periodically up to 21 days. The lesion length was reduced more than 70% in phage alone and 60% in phage with skimmed milk. The reduction in the infected leaf area due to bacterial blight was more than 77% and 67%, respectively (Fig. 10).

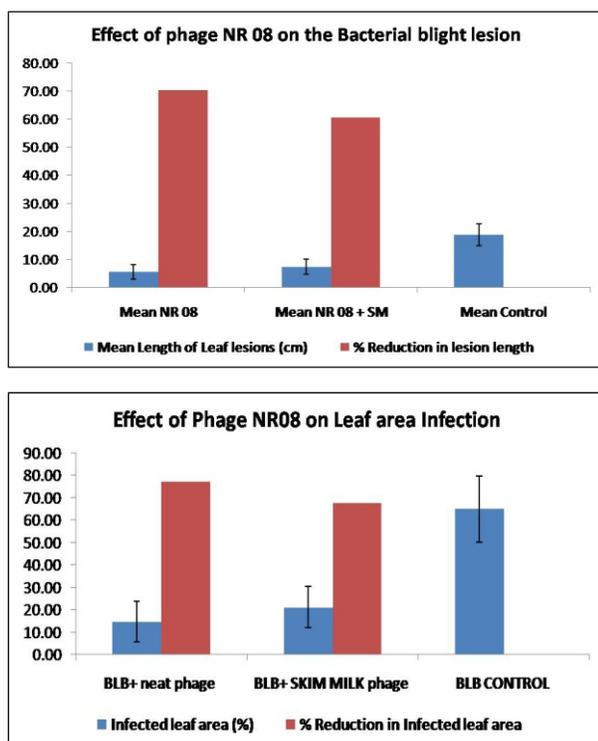


Fig. 10. Field efficacy of the bacteriophage NR08 against bacterial blight of rice

Programme: AMP, Multidrug Resistance & Biological Control Agents

Project: Developing antimicrobial biosurfactant producing-bacterial resources for control of phytopathogens causing diseases in chickpea (CRSCNIBSMSIL202200200050)

(Sushil K. Sharma, Lata Jain)

Cyclic lipopeptide is an alternative to chemical control in managing various diseases of chickpea. In order to develop a gene pool of antagonistic bacteria of Chhattisgarh region with diverse CLPs for their role in controlling phytopathogens especially soil-borne pathogens associated with chickpea, the present research were conducted.

Isolation and characterization of lipopeptide-producing Bacillus species from Chhattisgarh state for control of soil-borne pathogens of chickpea

Out of 166 isolates, 23 were found significantly antagonistic to three soil borne fungi with more than $\geq 40\%$ inhibition. Out of 19 bacteria isolated from different IFS sites of Chhattisgarh state, 10 isolates were found to be significantly antagonistic ($\geq 40\%$ inhibition) against either of the fungi. Further, among eight potent *Bacillus* isolates, FMR4 showed highest inhibition against *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*, followed by isolate 80b (61.98% and 54.80% respectively) at 400 ppm of crude lipopeptide (Table 1).

Table 1. Percent inhibition of *F. oxysporum* f.sp. *ciceris* radial growth by crude lipopeptides extracted from antagonistic *Bacillus* isolates

Isolates	Percent inhibition at different crude lipopeptide concentration				
	50 ppm	100 ppm	200 ppm	300 ppm	400 ppm
80b	23.67±1.39	31.00±0.80	40.37±0.81	47.00±0.62	54.80±0.46
FMR4	25.70±0.53	37.02±0.71	45.07±0.68	51.60±1.73	61.98±0.55
41c	21.08±0.78	25.11±0.84	35.87±0.60	38.27±0.86	45.80±0.50
RS-6	22.98±0.53	24.72±0.67	32.40±1.45	35.63±1.75	41.00±0.62

Among eight potent *Bacillus* isolates, 41c showed highest inhibition against *Macrophomina phaseolina*, followed by 80b isolate (62.70% and 58.76% respectively) at 400 ppm of crude lipopeptide (Table 2). All the

four isolates except FMR4 showed inhibition at 50 ppm, so the minimum inhibitory concentration is around 50 ppm. In case of isolate FMR4, the minimum inhibitory concentration was 100 ppm.

 Table 2. Percent inhibition of *M. phaseolina* radial growth by crude lipopeptides extracted from antagonistic *Bacillus* isolates

Isolates	Percent inhibition at different crude lipopeptide concentration				
	50 ppm	100 ppm	200 ppm	300 ppm	400 ppm
80b	22.58±1.01	37.72±0.67	46.60±0.61	52.26±0.60	58.76±0.44
FMR4	-	15.90±0.60	28.23±0.70	36.30±0.82	40.58±0.67
41c	28.24±0.70	45.37±1.07	50.47±0.67	55.90±0.30	62.70±0.70
RS-6	18.62±0.78	25.38±1.04	41.45±0.93	47.45±1.33	51.62±0.89

Among eight potent *Bacillus* isolates, 80b showed highest inhibition against *Sclerotium rolfsii* percentage, followed by FMR4 isolate (50.72% and 39.02% respectively) at 400 ppm concentration of crude lipopeptide (Table 3).

All the four isolates except 41c showed inhibition at 50 ppm, so the minimum inhibitory concentration is around 50 ppm. In case of isolate 41c the minimum inhibitory concentration was 200 ppm.

 Table 3. Percent inhibition of *S. rolfsii* radial growth by crude lipopeptides extracted from antagonistic *Bacillus* isolates

Isolates	Percent inhibition at different crude lipopeptide concentration				
	50 ppm	100 ppm	200 ppm	300 ppm	400 ppm
80b	10.90±0.60	20.87±0.60	30.47±0.55	38.85±0.59	50.72±0.56
FMR4	8.63±0.33	16.85±0.32	25.47±0.70	31.89±0.64	39.02±0.63
41c	-	-	20.70±0.53	30.68±0.69	32.07±0.73
RS-6	11.82±0.61	18.82±0.61	15.60±0.46	25.75±0.45	26.70±0.56

Two standard cyclolipopeptides i.e., fengycin and surfactin were used in the characterization process. The UPLC-ESI-MS/MS analysis of the two standard lipopeptide solutions revealed that the molecular mass of fengycin type lipopeptides are in the range of m/z 1400–1521 Da. Fengycin standard showed seven isoforms due to the presence of the following molecular ions at m/z 1401.9, m/z 1434.01, m/z 1448.05, m/z 1462.06, m/z 1464.04, m/z 1465.04 and m/z 1466.02. The molecular mass ions of surfactin family are in the range of m/z 994–1,065. The UPLC-ESI-MS/MS analysis of standard lipopeptide solutions revealed that surfactin standard showed seven isoforms due

to the presence of the following molecular ions at m/z 1008.8, m/z 1018.8, m/z 1036.8, m/z 1037.8, m/z 1038.8, m/z 1058.8 and m/z 1068.8 (Fig. 11).

The combined spectra of UPLC of 80b revealed the presence of fengycin (m/z 1464.04) but surfactin was absent in the crude lipopeptide of the isolate. The combined spectra of UPLC of FMR4 revealed the presence of fengycin (m/z 1464.04) and surfactin (m/z 1036.8) in the crude lipopeptide of the isolate. Based on the curve area in the spectra, surfactin content present in the isolate was found to be much greater than its fengycin content (Fig.11).

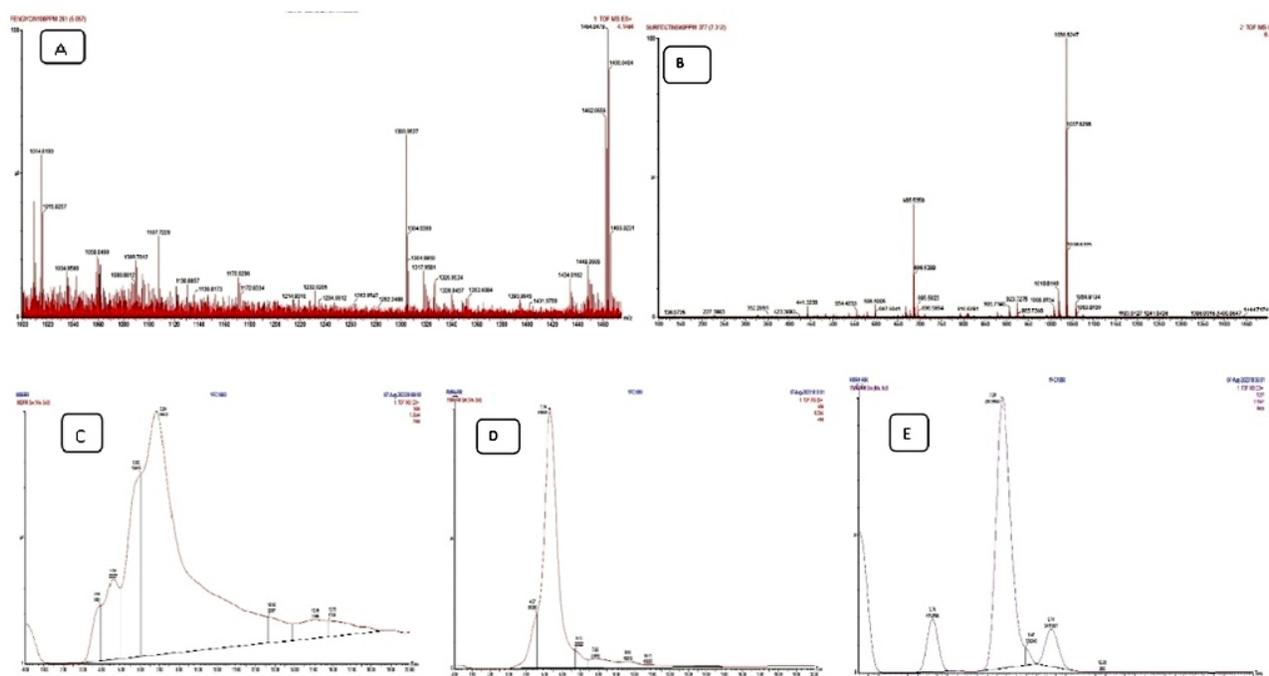


Fig 11. Lipopeptide detection by UPLC-ESI-MS/MS analysis (A): Standard curve of Fengycin, (B): Standard curve of Surfactin, (C): Presence of Fengycin in 80b (D) Presence of Fengycin in FMR4, (E) Presence of Surfactin in FMR4.

The MALDI Biotyper software 3.0 (Bruker Daltonik) was used to identify the bacterial isolates and to visualize the mass spectra. Species-level identity was considered for the isolates with biotyper score value > 2.0 , while

the score value ranging from 1.7 to 1.99 was considered for genus-level identity. Bacterial isolates 80b and FMR4 have been identified as *Bacillus amyloliquefaciens* and *B. amyloliquefaciens* spp. *plantarum*.

Influence of Bacillus cabrialesii strains on plant growth promotion and wilt disease control of chickpea challenged with or without Fusarium oxysporum f. sp. ciceris

B. cabrialesii IS-10 produced higher amount of IAA ($9.86 \pm 0.65 \mu\text{g ml}^{-1}$), soluble zinc ($36.8 \pm 0.40 \mu\text{g ml}^{-1}$), and siderophore ($68 \pm 0.95 \%$) compared to BATS-13. Strain BATS-13 produced more ammonia ($3.58 \pm 0.24 \mu\text{M ml}^{-1}$) as compared to IS-10 (3.003 ± 0.27). These

variations highlight potential differences in their abilities to enhance plant growth and nutrient availability. *B. cabrialesii* IS-10 strain inhibited *F. oxysporum* f. sp. *ciceris*, *S. rolfisii* and *M. phaseolina* to 61.00, 44.05 and 48.34%, respectively, while strain BATS-13 inhibited *F. oxysporum* f. sp. *ciceris*, *S. rolfisii* and *M. phaseolina* to 58.45, 40.75 and 42.82%, respectively. Strain IS-10 demonstrated higher inhibition percentage against all three phytopathogens compared to BATS-13 (Table 4).

Table 4. Biocontrol traits of *B. cabrialesii* strains

Biocontrol traits		Strains	
		IS-10	BATS-13
Antagonistic activity	<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>ciceris</i>	61.00±0.22	58.45±0.17
(Inhibition percentage)	<i>S. rolfisii</i>	44.05±0.28	40.75±0.16
	<i>M. phaseolina</i>	48.34±0.33	42.82±0.22
Chitinase production		-	-
HCN production		-	-
Volatile production (Enhancement percentage of growth of <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>ciceris</i>)		6.34±0.03	6.23±0.02

('-' implies negative for production)

B. cabrialesii strains, IS-10 and BATS-13 did not produce chitinase, DNase, and hydrogen cyanide (HCN), however, produced volatiles which enhanced colony (radial) growth of

F. oxysporum f. sp. *ciceris* *in vitro* (Fig. 12). This is in contrary to the previous finding where most of the volatiles produced by bacteria inhibited the growth of pathogens.

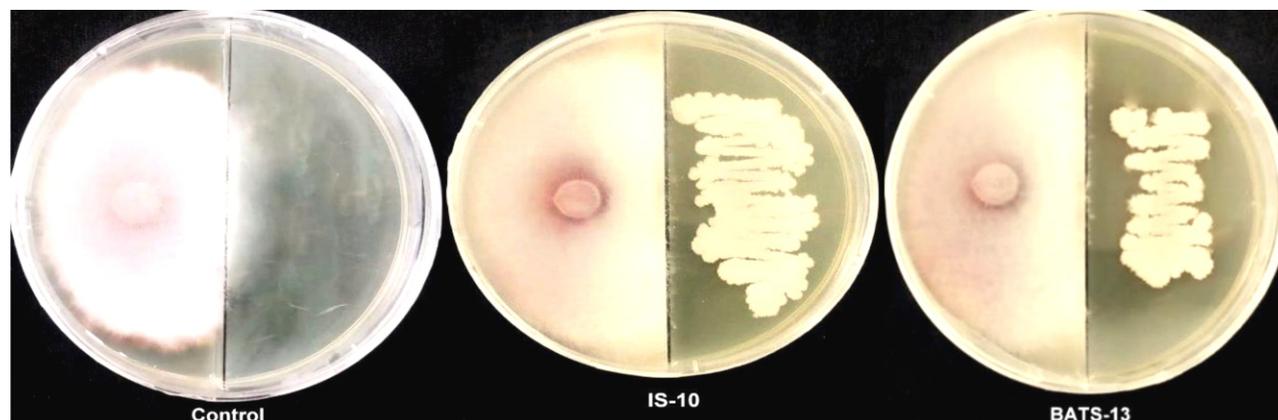


Fig 12. Enhancement of *F. oxysporum* f.sp *ciceris* growth by volatiles produced by *B. cabrialesii* strains. (A): Control (only *F. oxysporum* f.sp *ciceris*), (B): Enhancement of *F. oxysporum* f.sp *ciceris* by volatiles of *B. cabrialesii* IS-10,(C): Enhancement of *F. oxysporum* f.sp *ciceris* by volatiles of *B. cabrialesii* BATS-13.

B. cabrialesii strains IS-10 and BATS-13 demonstrated effective oil dispersion and emulsification abilities, with superior properties were displayed by strain IS-10. Strong oil dispersion assay (2.83 ± 0.39), emulsification index (62.26 ± 0.77) and positive Parafilm M test results indicated their potent surface tension reduction capabilities. Furthermore, both the strains exhibited concentration-dependent inhibition of *F. oxysporum* f. sp. *ciceris*, with IS-10 consistently demonstrated higher inhibitory

effects across concentrations.

Biosurfactants produced by *B. cabrialesii* strains IS-10 and BATS-13 were preliminarily characterized using Thin Layer Chromatography (TLC), uncovering the presence of lipid and protein content indicative of lipoprotein components within the biosurfactant. Subsequently, UPLC-MS analysis revealed the consistent presence of both fengycin and surfactin in the biosurfactants of both strains (Fig.13).

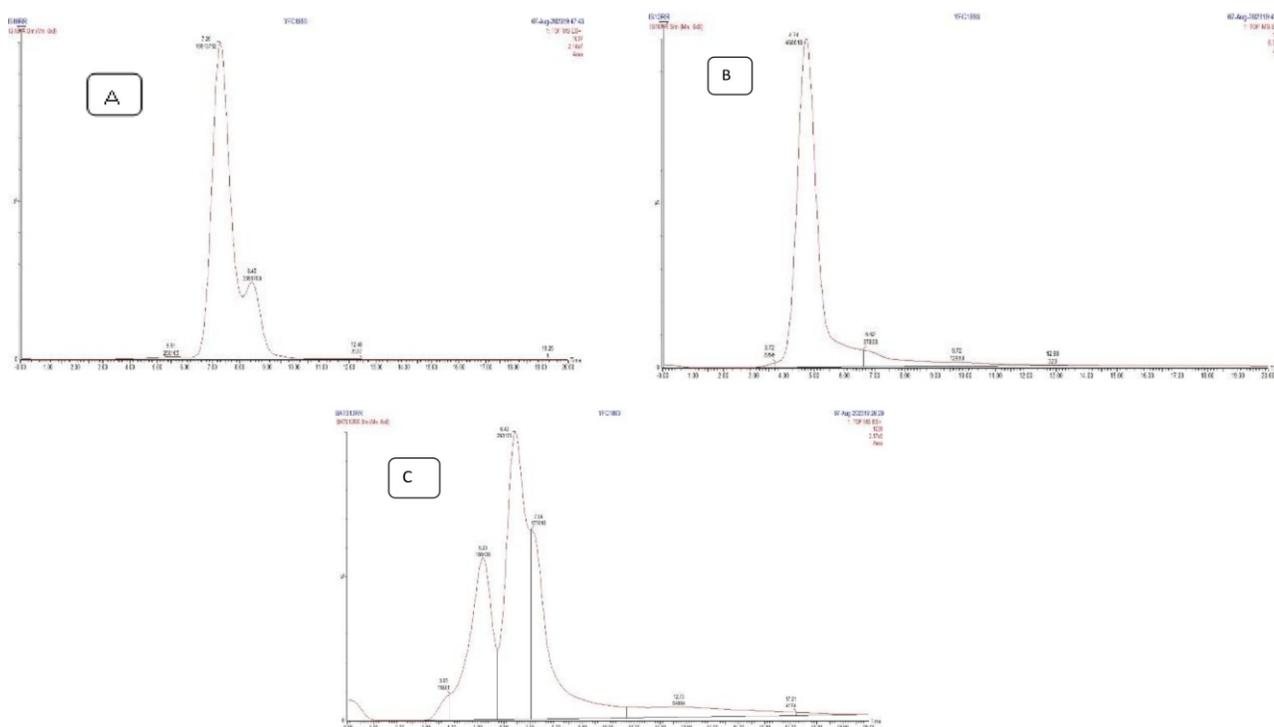


Fig 13. Lipopeptide detection by UPLC-MS (A): Presence of surfactin in *B. cabrialesii* IS-10 (B) Presence of fengycin in *B. cabrialesii* IS-10, (C) Presence of surfactin in *B. cabrialesii* BATS-13.

In the pot experiment, application of potential *B. cabrialesii* IS-10 as seed bacterization in sterile soil amended with sterile vermicompost (0.2%) and sterile gum acacia (0.02%) in absence of pathogen enhanced mean plant height by 13.47%, straw yield by 39.17% and grain yield by 46.8% in Vaibhav variety over absolute control while in JG-62 variety, plant height increased non-significantly but straw yield and grain yield increased

significantly by 39.47% and 50.32%, respectively, over absolute control. The above same treatment in presence of pathogen reduced disease by 20.80% in Vaibhav and 26.85% in JG-62 varieties over pathogen control and consequently enhanced straw yield and grain yield to 53.92% and 57.14%, respectively, over pathogen control in Vaibhav and 36.6% and 50.81%, respectively, in JG-62 over pathogen control.

School of Crop Health Biology Research (SCHBR)

Programme: Chemical Ecology

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

(R. K. Murali Baskaran, Yogesh Yele, K. C. Sharma)

Plants employ herbivore induced plant volatiles (HIPVs) either to repel herbivores or attract their natural enemies. Plant volatile profiles induced by key insect pests including yellow stem borer, brown planthopper, leaf folder, pink stem borer, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, fall armyworm, whitefly and aphid were studied in rice, wheat, maize, chickpea, soybean, green gram, black gram, cowpea and red gram to develop a repository for plant volatile organic compounds.

Volatile profiles induced by borer pests in chickpea and wheat and identification of useful compounds

Wheat pot plants were found to emit 21 volatile chemicals in response to both pink stem borer feeding and jasmonic acid treatment. While Benzene dicarboxylic acid, Bis(2-methylpropyl) was the major compound that appeared in both profiles caused by a combination of stressors and mechanical damage alone, oxirane, hexadecyl- and 1-nonadecene predominated in the profiles induced by PSB feeding and JA treatment, respectively. In all profiles of wheat, the substances 1-nonadecene, oxirane, hexadecyl-, and eicosanoic acid, methyl ester, were commonly found (Fig. 14).

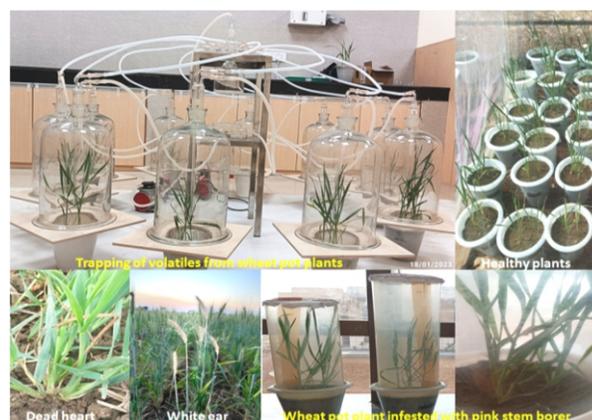


Fig 14. Trapping of plant volatiles induced by wheat pink stem borer

Chickpea pot plants when they were subject to various stressors, the combination of pod borer feeding and jasmonic acid therapy induced the chickpea to emit a higher amount of volatiles (# 29). 1-nonadecene ($C_{19}H_{38}$) appeared as a significant compound under all kinds of external stressors. Additionally, eleven compounds 1-Tridecene; Hexadecane; Heptadecane; 1-Nonadecene; Heneicosane; Methyl 4-tert-butylbenzoate; 1,3-Hexanedione, 1-phenyl-2,5-dimethyl-; 2-Butenedioic acid (Z)-, monododecyl ester; Methyl stearate; Eicosanoic acid, methyl ester and 1-Heptacosanol were common in all profiles of chickpea, induced by the pod borer feeding, JA application, the combination of these both and mechanical damage (Fig. 15).



Fig 15. Trapping of plant volatiles induced by chickpea pod borer

Thirteen different synthetic forms of volatiles were chosen, tested in a lab setting using a choice test, and compared to untreated and hexane-washed *Corcyra* eggs in an effort to find promising volatile chemicals that might be beneficial to *T. chilonis* ability to forage. Eicosane, octadecane, and n-hexadecanoic acid were hallmark volatile chemicals from the volatile profiles of chickpea and wheat that were generated by various kinds of stressors to favour *T. chilonis* foraging behaviour.

Volatiles induced by rice brown planthopper, *Nilaparvatalugens*

Rice pot plants were induced to emit 16 volatiles compounds in each of when they were exposed to brown planthopper feeding and exogenous jasmonic acid, followed by BPH infestation while they were 18 compounds in exogenous jasmonic acid-induced profile and nine compounds in mechanical damage-induced profile. In all profiles emitted by rice seedlings, seven compounds *viz.*, 1-Nonadecene, Eicosanoic acid, methyl ester, Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-, Oxirane, hexadecyl-, 1-Tetradecene, 1-Heptacosanol and Hexadecane had appeared commonly (Fig. 16).

Volatiles induced by Rice Brown Planthopper

Category	Rice+ BPH	Rice+ JA	Rice+ BPH + JA	Rice+ MD
Hydrocarbons	10	12	8	0
Esters	2	2	3	4
Alcohols	1	1	2	0
Aldehydes	1	1	1	0
Acids	1	0	0	2
GLV	1	2	2	2
Others	0	0	0	1
Total	16	18	16	9

BPH: Brown planthopper; JA: Jasmonic acid; MD: Mechanical damage

Major volatiles induced by rice BPH and other stressors

S. No.	Compounds	Molecular formula	% Area
1.	1-Nonadecene	C19H38	24.00
2.	Eicosanoic acid, methyl ester	C12H42O2	11.82
3.	Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-	C14H22O	9.83
4.	Oxirane, hexadecyl-	C18H36O	8.13
5.	1-Tetradecene	C14H28	7.61
6.	1-Heptacosanol	C27H56O	6.74
7.	Hexadecanal	C16H32O	5.65



Fig 16. Set-up to trap volatiles profile induced by brown planthopper in rice

Leaf folder-induced volatile profiles in rice

Rice seedlings when exposed to exogenous jasmonic acid, followed by the leaf folder infestation yielded 16 volatile compounds while they were 14, 11 and nine compounds in the exogenous jasmonic acid alone, leaf folder infestation alone and mechanical damage-induced profiles in rice seedlings, respectively. The volatile compounds, 1-Nonadecene, Eicosanoic acid, methyl ester, Hexadecanal, Tricontanoic acid, methyl ester, 5,5-Diethylheptadecane, Hexadecane, 1-Tetradecene, Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-, n-Tetracosanol-1, Tetradecanal, 1-Heptadecene, 1-Heptacosanol, Decane, 3,7-dimethyl-, 1-Dodecane and Octane, 5-ethyl-2-methyl- have appeared majorly in all profiles, induced by various stressors in rice seedlings (Fig.17).

Volatile compounds induced by rice leaf folder

Category	Rice+LF	Rice+ JA	Rice+ LF + JA	Rice+ MD
Hydrocarbons	7	8	10	0
Acids	0	0	0	1
Alcohol	2	1	2	0
Aldehyde	0	1	2	0
Esters	2	3	2	3
GLV	0	1	0	3
Others	0	0	0	2
Total	11	14	16	9

Trapping of volatiles induced by rice leaffolder



Major volatiles induced by rice leaffolder

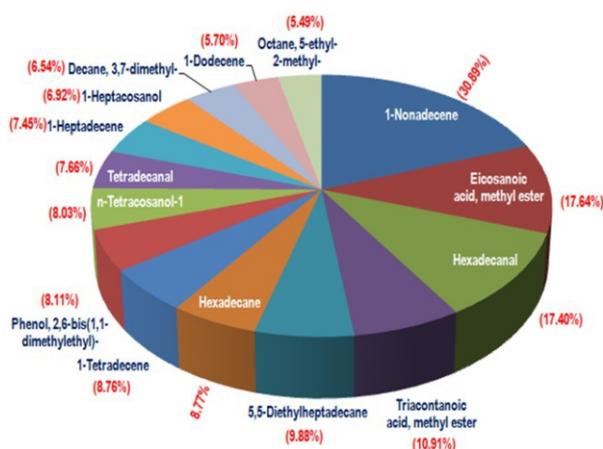


Fig17. Leaffolder-induced volatile compounds in rice

Fall armyworm induced volatile profiles in rice and maize seedlings

Fall armyworm infestation in rice and maize pot plants, respectively induced 14 and 23 volatile compounds. Four volatile compounds viz., Eicosane, Tetracosane, Penatriacontane and Hexacontane were found to be encountered commonly in both the profiles induced by FAW in rice and maize seedlings. When exogenous jasmonic acid was combined with the infestation by FAW, volatiles emitted by rice seedlings were enhanced to 22 compounds while it was only 19 compounds in maize for the same external treatment. Three compounds, 2-Butenedioic acid (Z)-, monododecylester; 1-Nonadecene and Hexacontane were common in both the profiles induced by the combination of

exogenous JA and FAW infestation in rice and maize (Fig. 18).

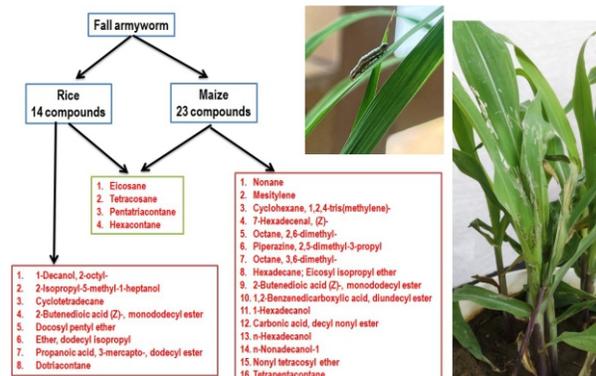


Fig18. FAW-induced volatile profiles in maize and rice

Whitefly induced volatile profiles in pulses

Whitefly induced volatile profiles in pulses were studied under laboratory condition. A total of 25 volatile compounds were detected in the profile induced by whitefly in cowpea while they were 23 numbers in soybean and 20 numbers in each of green gram and black gram. Three compounds, Eicosane, Propanoic acid, 3-mercapto-, dodecyl ester and Hexacontane have appeared commonly in all whitefly-induced profiles of soybean, green gram, black gram and cowpea. Benzene, 1-ethyl-2-methyl- and 1,3,2-Oxathioborolane, 2-ethyl-5-methyl- shared in the profiles, emitted by soybean, green gram

Whitefly induced volatile profiles

Particulars	Soybean	Greengram	Blackgram	Cowpea
Whitefly induced compounds	23	20	20	25

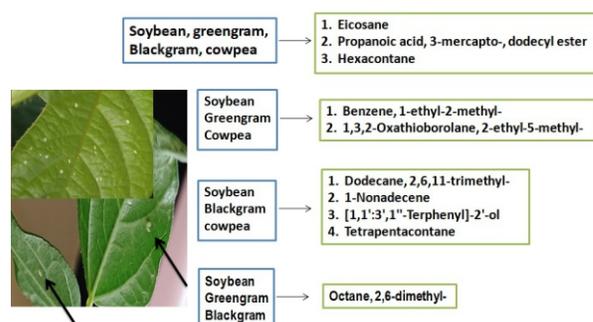


Fig19. Volatiles emitted by pulse crops, in response to whitefly feeding

and cowpea; Dodecane, 2,6,11-trimethyl-, 1-Nonadecene, [1,1':3',1''-Terphenyl]-2'-ol and Tetrapentacontane in the profiles of soybean, black gram and cowpea and Octane, 2,6-dimethyl- in the profiles of soybean, green gram and black gram (Fig. 19).

Promising volatiles in various profiles across the crops and the insect pests

1-Nonadecene, Eicosanoic acid, methyl ester, Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-, 1-Tetradecene1-Heptacosanol and Hexadecanal appeared commonly in the brown planthopper- and leaffolder-induced profiles of rice, Oxirane, hexadecyl, Eicosanoic acid, methyl ester and 1-Nonadecene shared in the profiles, induced by pod borer and pink stem borer in chickpea and wheat, respectively; Eicosane, Tetracosane, Pentatriacontane, Hexacontane, 2-Butenedioic acid (Z)-, monododecyl ester and 1-Nonadecene occurred commonly in fall armyworm-induced profiles in rice and maize; and Eicosane, Propanoic acid, 3-mercapto-, dodecyl ester and Hexacontane occurred commonly in all the whitefly-induced profiles

in soybean, green gram, black gram and cowpea are important volatiles to be explored in the development of management strategies.

Project: Evaluation of nano-formulation of insect sex pheromones (CRSCNIBSMCIL202200300052)

(R. K. Murali Baskaran, K. Subaharan)

To evaluate nano-formulation of sex pheromones against rice yellow stem borer and maize fall armyworm

A field experiment was conducted during summer 2023 in low land rice (cv. MTU 1010) to evaluate the nano-formulation of sex pheromone of yellow stem borer in comparison with rubber septa and trap without lure. Rice seedlings were transplanted on 2.3.23. On 25th day after transplanting, five traps in each of nano-formulation, rubber septa and trap without lure were erected in an acre area. Number of male yellow stem borer collected in each trap was counted at weekly interval from 11th (12-18 March) to 18th (30 April-06 May), separately (Fig. 20).



Fig 20. Field set-up for evaluation of nano-pheromone against rice yellow stem borer

A maximum number of male yellow stem borer of 651 were collected in the traps with nano-pheromone while it was only 67 number in traps with rubber septa during eight week periods. Initially traps with rubber septa was effective, trapping 47 adults on 11th MSW, 10 adults on 12th MSW and 10 adults on 13th MSW, thereafter no adult was caught in the trap with rubber septa. Adult collection increased from 12th MSW (163 nos.), 13th MSW (191 nos.) and 14th MSW (132 nos.) in the traps with nano-pheromone; and attraction was noticed up to 7th MSW (28 nos.) after installation.

Programme: Climate Change and One Health

Project: Elucidating the effect of Climate Change on One Health Components in Different Agroclimatic zones of India (CRSCNIBSMCIL202200200051)

(Binod K. Choudhary, Mamta Choudhary, Lata Jain, Soumya Dash, Yogesh Yele)

Isolates recovered from cross talk project were used for further studies in One Health project.

A group of common pathogens present in plant, animal and their shared environment were *E. coli* (10 strains), *Bacillus cereus* (10 strains), *Bacillus altitudinis* (05 strains), *Pantoea agglomerans* (04 strains), *Pantoea ananatis* (02 strains), *Pantoea dispersa* (02 strains), *pantoea anthophila* (01 strains), *Pseudomonas alcaligenes* (04strains), *Pseudomonas plecoglossicida* (02 strains), *Pseudomonas putida* (02 strains), *Pseudomonas aeruginosa* (01strain), *Klebsiella aerogenes*(03 strains), *Shigella sonnei* (02 strains), *Klebsiella pneumoniae* (01 strains), *Serratia marcescens* (01 strains), *Aeromonas* (22 strains).

Antibiotic sensitivity pattern of bacterial isolates at various climatic conditions

The pattern of antimicrobial sensitivity pattern at altered temperature was recorded to be altered. Drug sensitivity is increased at increased temperature in case of *Bacillus* spp. while the strains of *E. coli* are coming drug resistant at increased ambient temperature. The results are graphically represented below (Fig. 21,22).

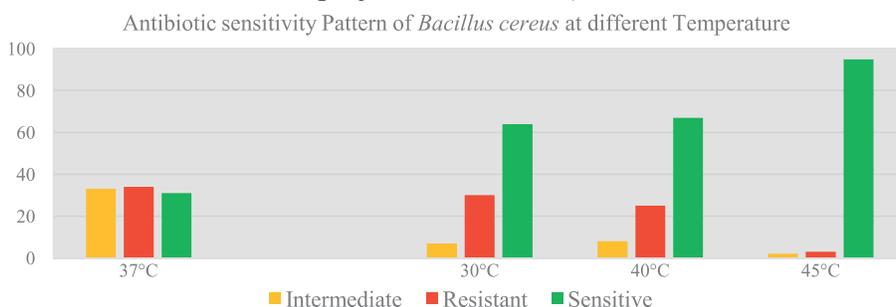


Fig 21. Impact of Temperature on Antibiotic Sensitivity Pattern of *Bacillus cereus* (n=8)

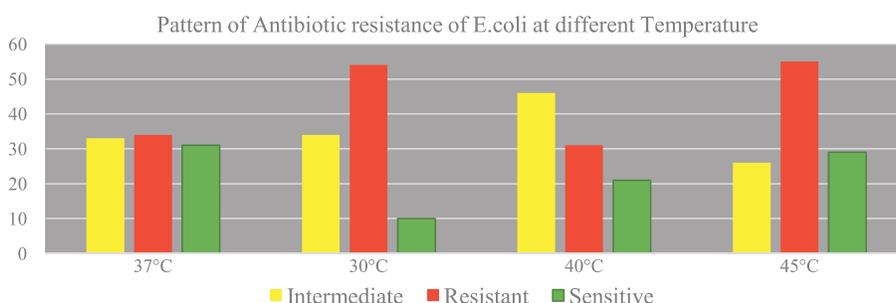


Fig 21. Impact of Temperature on Antibiotic Sensitivity Pattern of *Escherichia coli* (n=8)

Bio-film forming ability

Congo Red Agar Method

For this test pure colony from suspected isolates were picked and streaked on congo red agar plates and incubated at 37°C for 24 hours aerobically. Isolates showing black colonies with a dry crystalline consistency were indicative of slime production and bio-film formation whereas non-biofilm formers retain pink colour.

Test Tube Method

In this method, the biofilm adherent to the wall and bottom of test tube was made visible using crystal violet (0.1% w/v). Briefly, in a test tube

containing tryptone soya broth supplemented with glucose (1% per liter), a loopful of the bacterial isolate was inoculated and then incubated at 37°C for 24 hours. Tubes were decanted and gently washed thrice with PBS to remove free bacteria. The tubes were air dried. Five ml of crystal violet (0.1% w/v) stain was added to the test tube so as to stain the adherent bacteria in the wall and bottom of the test tube for 10 min. Then, the stain was decanted and tubes were washed thrice with distilled water. Tubes were dried in an inverted position. The presence of a layer of stained material in the wall and bottom of the test tube was inferred positive however, isolates showing only ring formation at the liquid interface was considered as moderate bio-film producers (Fig. 23).

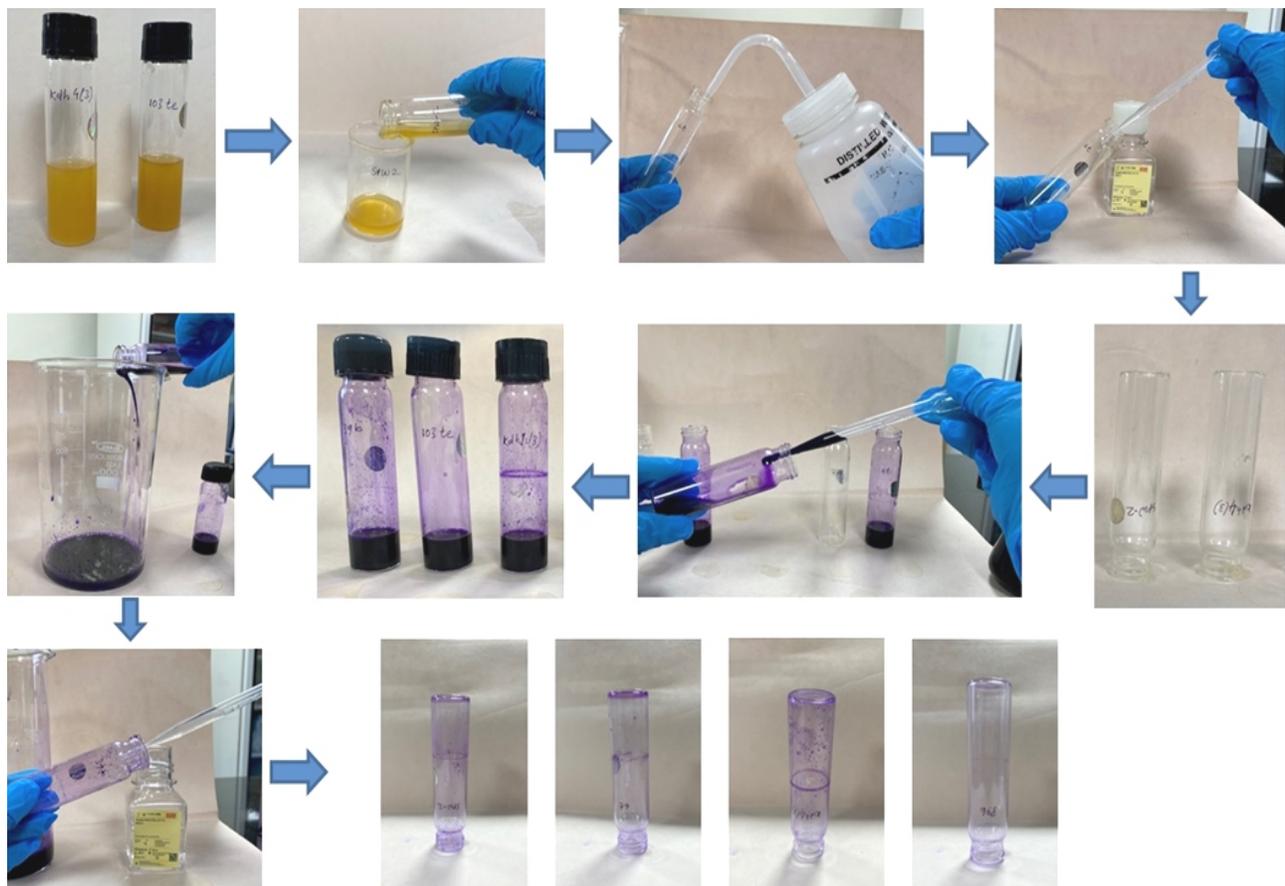


Fig 23. Testing of bio-film forming ability of bacteria

Detection of Antimicrobial Resistant Genes

M4, M3 & 56b strains showed positive response for bla_{TEM} gene, primer sequenced bla_{TEM} F 5'-ATGAGTATTCAACATTTTCGTG-3'; bla_{TEM} R 5'-TACCAATGCTTAATCCAGTGAG-3'. M4 strain showed positive response for New Delhi metallo beta lactamase-1 (NDM1) gene; primer sequenced NDM1 F 5'-ACCGCCTGGACCGATGACCA-3'; NDM1 R 5'-GCCAAAGTTGGGCGCGGTTG-3'. Aeromonas strains namely, Kdh1, 74C, 12UTC, Fish21 strains showed positive response for bla_{TEM} gene; primer sequenced bla_{TEM} F 5'-ATGAGTATTCAACATTTTCGTG-3'; bla_{TEM} R 5'-TTACCAATGCTTAATCCAGTGAG-3' (Fig. 24).

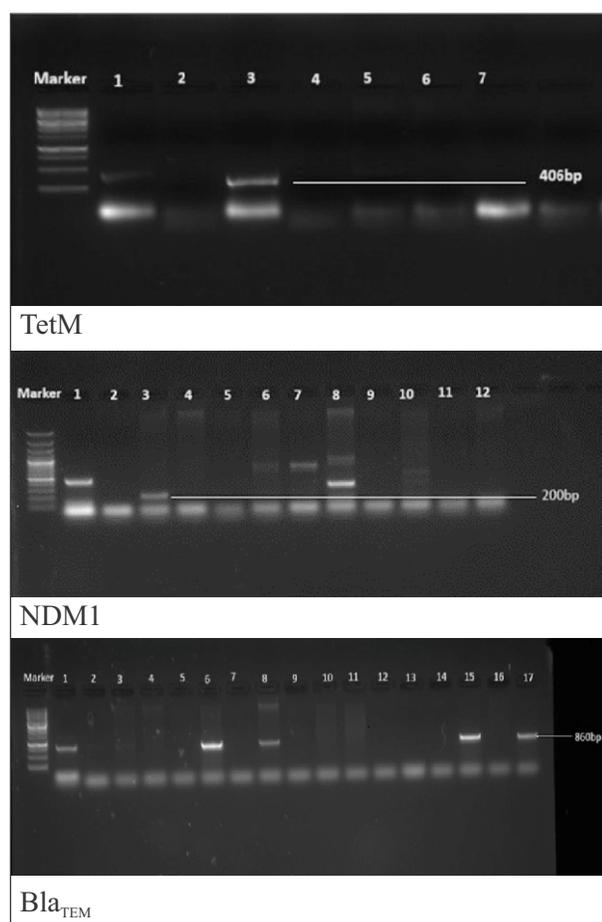
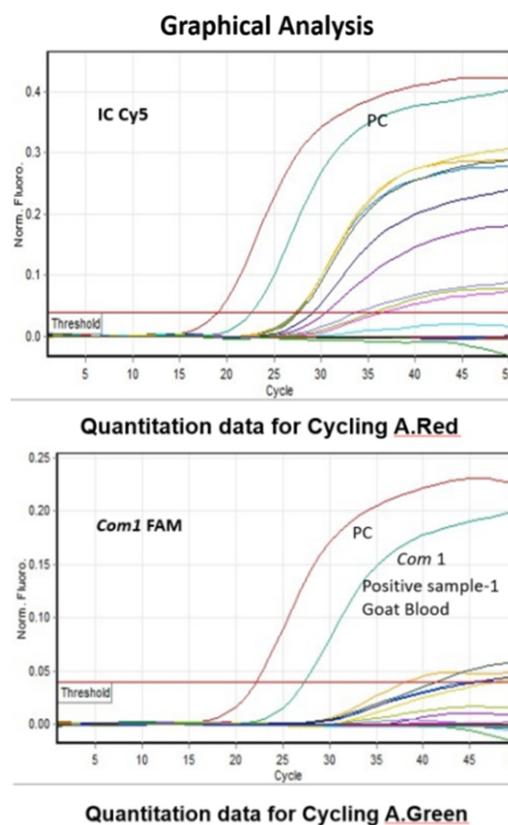


Fig 24. List of antimicrobial resistant genes

Internal of validation of Q fever detection kit

A total of 1271 samples comprising of serum, milk and aborted foetus were collected from sheep, goat, cattle and animal handlers from Chhattisgarh and Odisha states of India. The samples collected were transported to the laboratory in an icebox and 169 samples were subjected to DNA extraction and real time PCR. The prevalence of Q fever in sheep and goats of Chhattisgarh and Odisha was recorded to be 9.44% and 18.9% respectively. The rate of prevalence in abortion cases was recorded to be 16% whereas the rate of prevalence in serum samples of sheep and goat was found to be 11.50%. Q fever is an emerging zoonotic disease caused by *Coxiella burnetii*. The objective of the study was to develop real-time PCR assay for detection of *C. burnetii* in livestock and humans (Fig. 25).



PC- Positive Control

Fig 25. Graphical analysis of Q Fever

Internal validation of *M. bovis* detection kit

Bovine tuberculosis (BTB) is a chronic bacterial disease of animals caused by members of the *Mycobacterium tuberculosis* complex primarily by *Mycobacterium bovis*, but also by *M. caprae* and to a lesser extent *M. tuberculosis*. Cattle are considered to be the major reservoir *M. bovis*, and are the main source of infection for humans and other in-contact animals. A total of 454 suspected clinical samples comprising of serum (n=261), milk (n=78) and aborted foetus from sheep and goats (n=115) were collected from cattle sheep, goat and animal handlers of

Chhattisgarh and Odisha states of India. The samples collected were transported to the laboratory in an icebox and were subjected to DNA extraction and real time PCR assays. A set of primers named IS1081_F1 and IS1081_R2 were used for cloning of the full-length IS1081 synthetic construct. IS1081 Fwd and IS1081 Rev Primers were used in TaqMan PCR for detection along with a TaqMan Probe named IS1081 Probe. The prevalence of *M. bovis* in overall samples of Chhattisgarh and Odisha states of India was recorded to be 26%. The rate of prevalence in abortion cases was recorded to be 40% (Fig. 26).

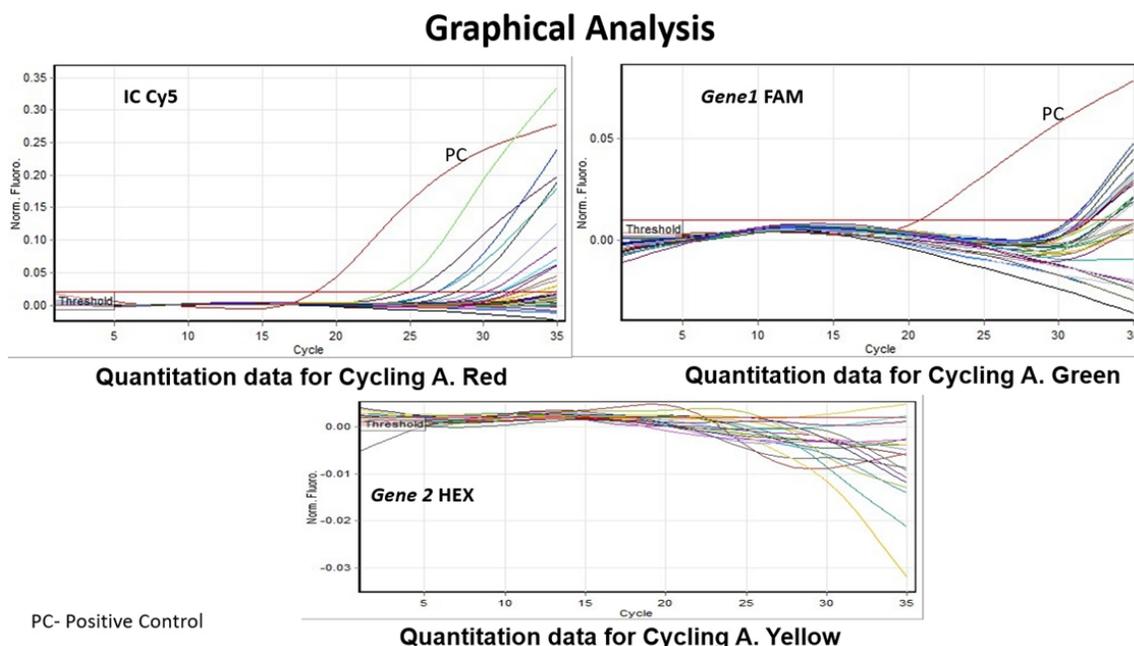


Fig 26. Graphical analysis of test run of real time PCR for *M. bovis*

Prevalence and antimicrobial resistance profile of bacterial pathogens isolated from mastitis affected cattle in Chhattisgarh

Bovine mastitis, characterized by udder inflammation, is one the most prevalent diseases of dairy animals to spread antimicrobial resistant bacteria to human through contaminated milk. Therefore, the

objective of the study is to isolate and characterize the pathogens associated with mastitis and to detect newly emerged antimicrobial resistant genes. Milk samples (n=84) were collected from three different districts in Chhattisgarh viz. Raipur, Durg and Bilaspur. The prevalence of clinical and subclinical mastitis was 15.5% and 38%, respectively (Fig. 27,28,29). A total of 136

bacterial species were isolated with the majority being *Bacillus* spp. (16.9%), *Staphylococcus* spp. (14.7%), *Micrococcus* spp. (14%), *Streptococcus* spp. (11.8%) and *Escherichia coli* (11.7%) on preliminary observations through Gram staining and biochemical tests (Fig. 30). The antibiotic sensitivity tests were carried out against 11 commonly used antibiotics belonging four antibiotic classes. These isolates showed high resistance rate to

Beta Lactam Penicillin and Cephalosporin (74%) followed by Aminoglycosides (55.3%), Tetracycline (44.6%) while the least resistance was detected for Sulfonamide (38.3%) group of antibiotics. The presence of antimicrobial resistant genes *viz.* NDM1 and *bla*_{TEM} were screened through PCR on 11 bacterial isolates. A total of 10 isolates (91%) showed resistance to *bla*_{TEM} while four isolates (36%) showed resistance to NDM1 antimicrobial gene (Fig. 31).

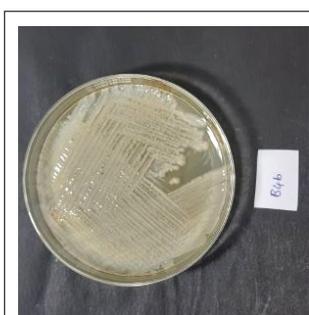


Fig 27. Pureculture of B4b isolate

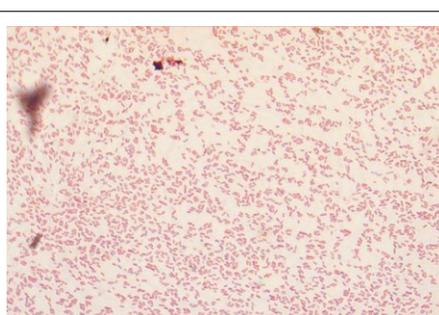


Fig 28. Gram staining of B4b isolate



Fig 29. Antimicrobial susceptibility testing of B4b bacterial isolate

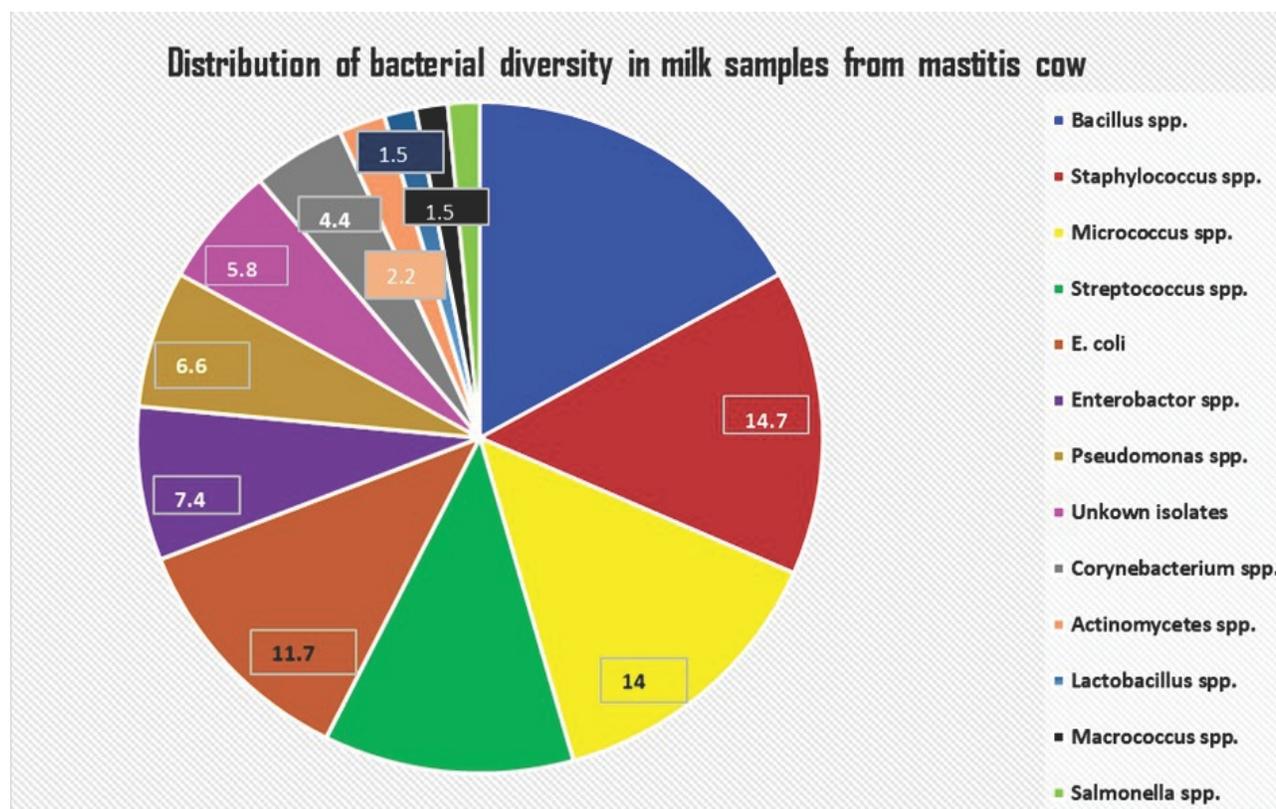


Fig 30. Distribution of bacterial diversity in milk samples from mastitis cow

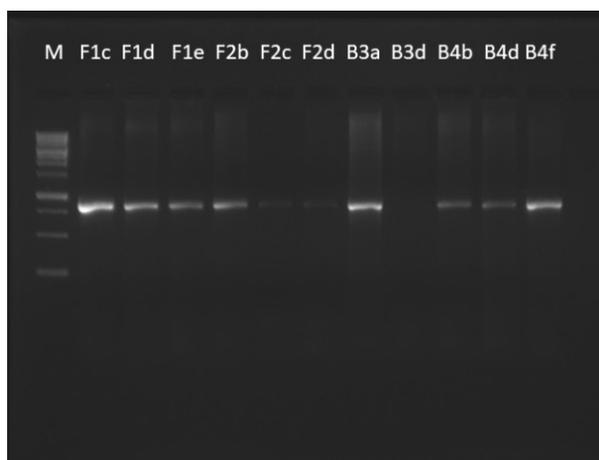


Fig 31. PCR amplification of bla_{TEM} gene. M represents DNA marker (250-10,000 bp). F1c-B3a and B4b-B4f isolates showing positive to bla_{TEM} gene

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

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

Host plant response of fall armyworm under changing climatic conditions

Host plant responses of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* on maize and soybean under different climate change conditions were studied during *kharif* 2022. The experiments were conducted in Open Top Chambers (OTC) specially designed to control climate change parameters like CO_2 and temperature. The prevailing treatments in the OTC were laid out as 1. Elevated CO_2 (ECO_2) 2. Elevated temperature (ET) 3. Elevated CO_2 + Temperature (ECO_2+T) and 4. Ambient control (AC); and the designated host plants were maize and soybean. The life table data of *S. frugiperda* were estimated using the TWO-SEX-MSChart program according to the age-stage, two-sex life table technique. The life table parameters like

prepupal duration, pupal duration and adult longevity along with reproductive parameters like oviposition and fecundity significantly differed on maize and soybean under changed climate conditions. The total developmental duration of *S. frugiperda* in respective conditions on maize were 32.52 ± 0.27 , 33.45 ± 0.33 , 33.09 ± 0.26 and 32.33 ± 0.28 days, however it was recorded in soybean as 41.27 ± 0.30 , 40.7 ± 0.42 , 41 ± 0.50 and 40.2 ± 0.26 days (Table 5, 6). It shows significantly longer total developmental duration in soybean than in maize. The pre-adult duration (larval and pupal) in maize was recorded as 24 ± 0.16 (ECO_2), 24.35 ± 0.20 (ET), 24.38 ± 0.19 (ECO_2+T) and 24.23 ± 0.16 (AC) days as against in soybean it was 33.4 ± 0.26 (ECO_2), 32.3 ± 0.48 (ET), 32.6 ± 0.41 (ECO_2+T) and 31.8 ± 0.33 (AC) days, which shows elongated larval and pupal duration in soybean than in maize.

The intrinsic rate of increase ($r=0.217 \pm 0.008 d^{-1}$) and finite rate of increase ($\lambda=1.24 \pm 0.01 d^{-1}$) of *S. frugiperda* fed on maize; intrinsic rate of increase ($r=0.143 \pm 0.013 d^{-1}$) and finite rate of increase ($\lambda=1.15 \pm 0.015 d^{-1}$) on soybean were significantly higher under AC, than other treatments ECO_2+T , ET and ECO_2 . It shows that stress conditions in both the host plant decreases its population development. The oviposition period of *S. frugiperda* fed on maize was significantly higher (3.58 ± 0.14 days) under AC followed by ECO_2+T (3.36 ± 0.19 days), ET (2.91 ± 0.19 days) and ECO_2 (2.88 ± 0.19 days). Similarly, the fecundity of *S. frugiperda* female fed on maize was significantly highest (942.16 ± 51.33 eggs) under ambient control as compared to other treatments. However, the oviposition period of *S. frugiperda* fed on soybean was significantly higher (4 ± 0) under ECO_2 followed by ET (3.8 ± 0.19), ECO_2+T (3.5 ± 0.49) and AC

(3.4±0.39). The fecundity of *S. frugiperda* fed on soybean was recorded highest under ET (811 ± 29.73) as compared to other treatments. From the results it is concluded that, maize and soybean both qualified as the host of *S. frugiperda*. However, the elongated developmental duration, reduced intrinsic rate of population growth and lower fecundity on soybean under climate change parameters indicate that it is an inferior host than maize in future for *S. frugiperda*.

Developmental time and longevity of S. frugiperda fed in maize

♂ = Male, ♀ = Female. The larval development stages, pupal, pre-adult and adult durations, and total longevity were analysed using age-stage, two-sex life table. Mean values M±SE in the same row followed by different letters were significantly different ($p < 0.05$) (paired bootstrap test) (Table 5).

Table 5. Life cycle of *S. frugiperda* in maize, grown under various climatic conditions

Development stages	(ECO ₂)	(ET)	(ECO ₂ +T)	(AC)	p- value
Egg	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0	3.0 ± 0	NS
1 st instar	2.08 ± 0.05	2.08 ± 0.05	2.12 ± 0.06	2.04 ± 0.04	NS
2 nd instar	2 ± 0	2 ± 0	2 ± 0	2.04 ± 0.04	NS
3 rd instar	2 ± 0	2.04 ± 0.04	2 ± 0	2.08 ± 0.05	NS
4 th instar	2 ± 0	2 ± 0	2 ± 0	2 ± 0	NS
5 th instar	2 ± 0	2.13 ± 0.07	2.04 ± 0.02	2 ± 0	NS
6 th instar	3.78 ± 0.09	3.85 ± 0.10	3.66 ± 0.12	3.61 ± 0.10	NS
Pupa	7.10 ± 0.16	7.25 ± 0.15	7.47 ± 0.14	7.23 ± 0.14	NS
Pre-adult	24 ± 0.16	24.35 ± 0.20	24.38 ± 0.19	24.23 ± 0.16	NS
Male	7.66 ± 0.23	7.62 ± 0.25	7.6 ± 0.16	7.33 ± 0.23	NS
Female	9.3 ± 0.25b	10.08 ± 0.22a	9.90 ± 0.31ab	8.66 ± 0.33c	0.0008
All Adult (♀ + ♂)	8.52 ± 0.24ab	9.1 ± 0.22a	8.80 ± 0.30ab	8.09 ± 0.25b	0.0125
Total Male longevity (♂)	31.77 ± 0.35ab	32.12 ± 0.39ab	32.4 ± 0.21 a	31.55 ± 0.17b	0.004
Total Female longevity (♀)	33.2 ± 0.28b	34.33 ± 0.30a	33.72 ± 0.37ab	32.91 ± 0.41bc	0.0075
Total longevity (♀ + ♂)	32.52 ± 0.27b	33.45 ± 0.33a	33.09 ± 0.26ab	32.33 ± 0.28ab	0.0117

Developmental time and longevity of S. frugiperda fed on soybean

♂ = Male, ♀ = Female. The larval development stages, pupal, pre-adult and adult durations, and

total longevity were analysed using age-stage, two-sex life table. Mean values M± SE in the same row followed by different letters were significantly different ($p < 0.05$) (paired bootstrap test) (Table 6).

Table 6. Life cycle of *S. frugiperda* in soybean, grown under various climatic conditions

Development stages	(ECO ₂)	(ET)	(ECO ₂ +T)	(AC)	p- value
Egg	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0	NS
1 st instar	3.2 ± 0.08	3.3 ± 0.11	3.2 ± 0.10	3.4 ± 0.11	NS
2 nd instar	3.10 ± 0.06 a	2.8 ± 0.08 c	3.1 ± 0.12 ac	2 ± 0 b	< 0.0001
3 rd instar	4.1 ± 0.10	3.8 ± 0.16	3.8 ± 0.15	4.1 ± 0.17	NS
4 th instar	4 ± 0.17	4.4 ± 0.23	4.0 ± 0.24	4.2 ± 0.22	NS
5 th instar	2.3 ± 0.17	2.2 ± 0.10	2.4 ± 0.18	2.5 ± 0.15	NS
6 th instar	4.2 ± 0.13	3.8 ± 0.17	4 ± 0.18	3.9 ± 0.17	NS
Pupa	9.4 ± 0.31a	8.8 ± 0.35ab	8.8 ± 0.31 ab	8.5 ± 0.28 b	0.0286
Pre-adult	33.4 ± 0.26a	32.3 ± 0.48b	32.6 ± 0.41 ab	31.8 ± 0.33bc	0.0005
Male adult	7.5 ± 0.47	7 ± 0.62	7.8 ± 0.16	7.2 ± 0.47	NS
Female adult	9 ± 0	9.8 ± 0.47	9.2 ± 0.46	9.2 ± 0.65	NS
All Adult (♀+ ♂)	7.5 ± 0.21b	8.4 ± 0.57ab	8.4 ± 0.29 a	8.3 ± 0.50ab	0.0399
Total Male longevity (♂)	40.8 ± 0.25a	39.8±0.48ab	40.6 ± 0.54ab	39.75 ± 0.24 b	0.0024
Total Female longevity (♀)	43 ± 0a	41.6 ± 0.50b	41.5 ± 1.01ab	40.6±0.39bc	< 0.0001
Total longevity (♀+ ♂)	41.27±0.30a	40.7±0.42ab	41 ± 0.50ab	40.2 ± 0.26b	0.0065

Programme: Characterization and sustainable use of pathogen & pest genetic resources for biotic stress management

Project: Study of genomic variations related to stress adaptation in weed species from India(CRSCNIBSMCIL202100900046)

(Lalit L. Kharbikar, Anil Dixit)

This research delineates the phenological growth stages of weeds, showcasing variations influenced by seasons and geographic locations. Our study tracked distinct life cycles in *A. paronychioides* across diverse seasons and in *A. sessilis* from different locations, revealing intriguing disparities in certain growth stages. Notably, the vegetative and reproductive phases, marked by BBCH code stages 0-1 and 5-9 respectively, exhibited distinct transitions in

these species. Germination, leaf development, flowering, fruit development, and senescence stages unveiled stark differences across seasons in pot experiments. However, field experiments showcased uniformity in growth stages, except flowering, irrespective of varied geographical origins, emphasizing the influence of environmental factors, particularly temperature and moisture, over geographic distinctions (Table 7). Further exploration into the polymorphism of polyamine (PA) metabolism genes uncovered intriguing associations with growth stages. The spermidine synthase (*SPDS*) gene demonstrated consistent polymorphism, implying its involvement throughout vegetative and reproductive phases. Meanwhile, arginine decarboxylase (*ADC*) and caffeic acid O-methyltransferase (*COMT*) genes displayed heightened polymorphism during

reproductive stages, possibly indicating stress tolerance during these critical phases (Fig. 32). The insights gleaned from this comprehensive analysis not only enhance our understanding of *Alternanthera* species' growth dynamics but also propose tailored

herbicide strategies targeting specific growth stages based on PA metabolism. These findings offer sustainable avenues for weed management while providing valuable contributions to agricultural practices and environmental regulation.

Table 7. Phenological growth stages of *A. paronychioides* in pot experiments during spring, early monsoon and late monsoon seasons as well as *A. sessilis* seeds collected from Telangana, Chhattisgarh and Madhya Pradesh classified based on the BBCH code

Principal stage							
(BBCH code)							
Stage	0-9	12-18	30-50	55-69	71-79	81-89	97
Phenological growth stage	Germination	Leaf development	Stem elongation	Flowering	Development of fruit	Ripening or maturity of fruit and seed	Senescence / Plant resting or <small><i>A. sessilis</i> only</small>
Pot experiment <i>Alternanthera paronychioides</i>							
Spring (DAS)	4	6	20	60	127	132	148
Early monsoon (DAS)	3	6	22	57	63	77	102
Late monsoon (DAS)	5	11	30	60	72	81	109
CD (0.05)	NS	4.15	7.38	NS	10.5	7.73	14.12
Field experiment <i>Alternanthera sessilis</i>							
Telangana (DAS)	6	14	24	29	43	52	94
Chhattisgarh (DAS)	5	17	29	37	47	59	104
Madhya Pradesh (DAS)	7	14	21	28	47	65	99
CD (0.05)	NS	NS	NS	1.75	NS	NS	NS
	Vegetative phase			Reproductive phase			

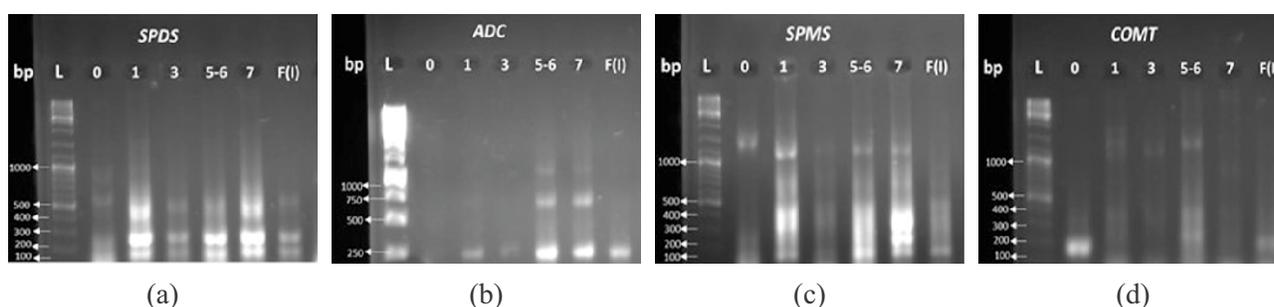


Fig 32. 1.6% agarose gel electrophoresis pictures display PCR products of PA metabolism genes (a) *SPDS*, (b) *ADC*, (c) *SPMS* and (d) *COMT*.

Project: Development of Diagnostic Kits for Quick Detection of CTV, HLB and Phytophthora Rot Diseases in Citrus of North East India.

EF011(CRSCNIBSMCOP202100100038)

(Lalit L. Kharbikar, Anil Dixit)

In a ground-breaking initiative, our team has spearheaded the development of diagnostic kits aimed at swift detection of devastating citrus diseases prevalent in North East India. With a comprehensive collection of *Phytophthora* spp. and CTV samples from afflicted citrus species across the Northeast, encompassing Assam and Meghalaya, alongside comparative healthy samples, our research extended to Central India's Vidarbha region. This effort laid the foundation for an optimized DNA extraction

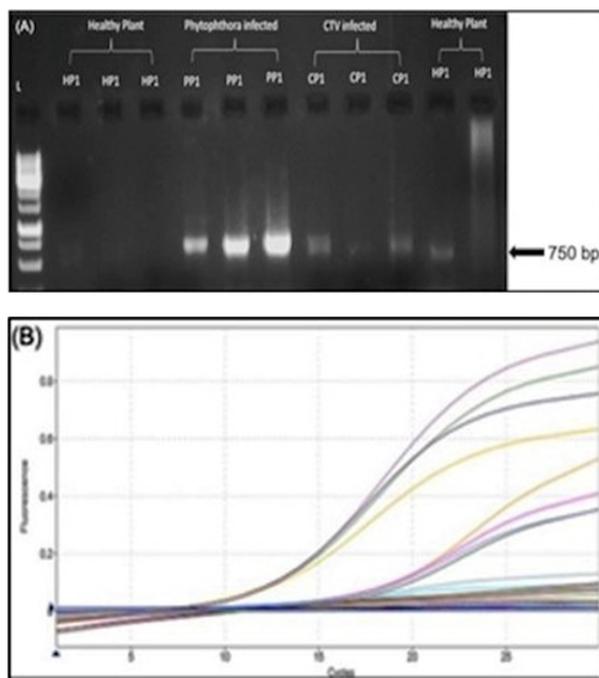


Fig 33. Molecular detection of *Phytophthora* spp. in leaves of citrus plants from NER. (A) PCR amplification of ITS region representing the band in *Phytophthora* spp. infected samples, (B) RT - PCR detection of *Phytophthora* spp. using a *Phytophthora* synthetic gene-specific probe.

protocol from infected and healthy citrus leaves. Leveraging conventional end-point PCR and RT-PCR techniques, we successfully confirmed the presence of *Phytophthora* spp. and CTV in citrus leaf samples (Fig. 33,34). Notably, a pioneering ready-to-use real-time PCR kit has been developed specifically for the prompt identification of *Phytophthora* spp. from citrus plants. Furthermore, our team has fine-tuned a LAMP assay, establishing optimal conditions-reaction time, temperature, and detection limits-essential for diagnosing CTV and *Phytophthora* pathogens in infected citrus leaves. As we continue advancing, the ongoing development of a LAMP-LFA promises an enhanced tool for rapid diagnosis in the fight against these devastating citrus diseases.

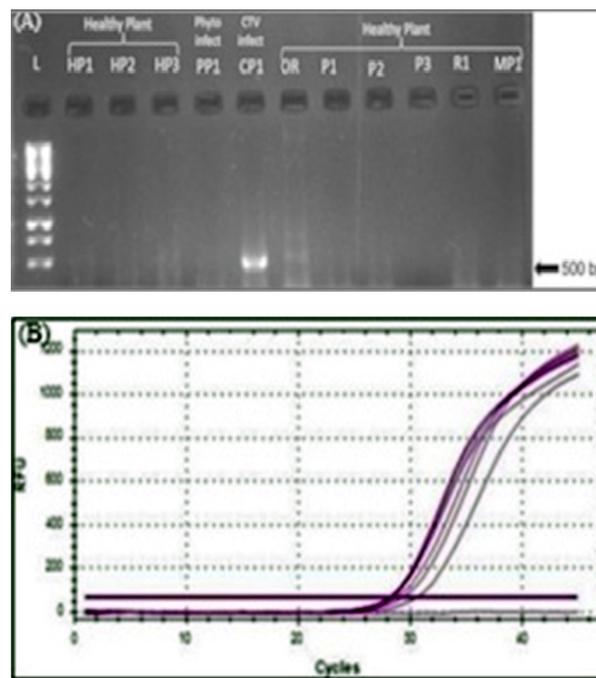


Fig 34. Molecular detection of CTV in leaves of citrus plants from NER. (A) PCR amplification of coat protein (CP) region representing the band in CTV infected sample (CP1), (B) RT - PCR detection of CTV using a *Phytophthora* synthetic gene-specific probe

School of Crop Resistance System Research (SCRSR)

Programme: Novel genes discovery and validation for pest resistance

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

(Mallikarjuna, J, M. Pitchamuthu, P.N. Sivalingam, Vinay Kumar, Sridhar, J., Ashish Marathe, Vinay N.D.)

Molecular characterization of begomoviruses infecting okra in Chhattisgarh

Bhendi yellow vein mosaic disease (BYVMD) and okra enation leaf curl disease (OELCD) causing potential yield loss of up to 100% in okra. In the present study, three BYVMD samples from Raipur, Kanker, and Kawardha of Chhattisgarh and two OELCD samples from Raipur and Kawardha of Chhattisgarh were collected. Amplification of viral DNA indicates that okra enation leaf curl virus (OELCV) was found to be associated with all the samples (BYVMD from Raipur, Kanker, Kawardha and one OELCD from Kawardha) (Accession no.: OR359280, OR359281, OR365934, OR365935), according to the ICTV 91% species demarcation criteria. Three full-length betasatellites were also found to be associated were Ludwigia leaf distortion betasatellite (LLDB) associated with BYVMD from Kanker, bhendi yellow vein mosaic betasatellite (BYVB) associated with BYVMD from Raipur, okra enation leaf curl betasatellite (OLCB) associated with OELCD from Kawardha (Accession no.-OR262354, OR262356, OR250297) and one sub-genomic betasatellite (Kawardha) (OR262355) was also reported to be associated with BYVMD from

Kawardha. Phylogeny tree analysis showed the clustering pattern of all four OELCV clustering together with the other strains of OELCV and all four betasatellites are found diverse and formed cluster with their isolates not the geographical location of their origin. The recombination analysis evidence revealed that OELCV from Raipur, Kanker, and Kawardha were recombinant while OELCV associated with BYVMD from Kawardha was non-recombinant. This is the first characterization study of OELCV associated with different betasatellites associated with BYVMD and OELCD from the Chhattisgarh region of India. This study also suggests that BYVMD and OELCD are caused by monopartite begomovirus associated with betasatellite.

Field screening of okra germplasm against leafhopper

A total of 100 accessions of okra germplasm including accessions of wild species were screened for their reaction against leafhopper under field conditions during 2023. The incidence (mean number of leafhopper population) of leafhopper was in the range of 3.26-159.32 per plant. The highest being recorded in accession of cultivated species and lowest was seen in accession of wild species. The jassid injury index was ≤ 1 for all the wild species and > 4 for all the accessions of cultivated species.

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

Among the NBPGR cultivated accessions, 25 cultivated accessions were highly susceptible, 09 were susceptible, 08 were resistant and 9 were highly resistant in reaction against YVMV. Among the 12 wild accessions of NBPGR, all

were found highly resistant in reaction. Among the IIHR accessions, 26 were highly resistant, 4

were resistant, 10 were moderately resistant in reaction against YVMV (Table 8).

Table 8. Reaction of IIHR accessions of Okra against YVMV disease

Symptoms	Severity grade	Reaction	Germplasm
Symptoms absent	0	HR	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, Wild (tertraphilulus), Wild (moschatus), <i>A. moschatus</i> IC – 624232; <i>A. mizoramensis</i> IC – 634719; <i>A. mizoramensis</i> IC – 634720; <i>A. ficulneus</i> IC – 618015; <i>A. tetraphyllus</i> IC – 624235; <i>A. tuberoses</i> IC – 470750; <i>A. caillei</i> IC – 506198; <i>A. caillei</i> IC - 506060
Very mild symptoms up to 25% leaves	1	R	IC – 0045831, IC – 0128075, 111529, IC – 0117310, A. enbeepeegearensis IC – 582757; IC – 90181; IC -93870; IC -282248
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, 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 – 0112510, IC – 06061098, IC – 0113720, IC – 0116966, IC – 0113930, 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	AC - 1685 (SUSC), CONTROL – 1; CONTROL - 2

Field screening of okra germplasm against Okra Enation Leaf Curl virus (OELCV) disease

Among the NBPGR accessions of cultivated species, all the 49 were either susceptible or highly susceptible in reaction. Among the 12

accessions of wild species, 7 accessions were either resistant or highly resistant and remaining all were susceptible to OELCV. Among the IIHR accessions, 26 were highly resistant, 4 were resistant, 10 were moderately resistant in reaction against OELCV (Table 9).

Table 9. The reaction of IIHR accessions of okra to OELCV

Symptoms	Severity grade	Reaction	Germplasm
Symptoms absent	0	HR	IC – 0603129, IC – 510728, IC – 0117331, IC – 0112496, 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 – 0057733, IC - 0018533 – A, IC - 117236 – X, IC – 0128092, IC – 0117343, Wild (<i>A. tetraphilulus</i>), Wild (<i>A. moschatus</i>), <i>A. moschatus</i> IC – 624232; <i>A. mizoramensis</i> IC – 634719; <i>A. mizoramensis</i> IC – 634720; <i>A. ficulneus</i> IC – 618015; <i>A. tetraphyllus</i> IC – 624235; <i>A. tuberoses</i> IC – 470750;
Very mild symptoms up to 25% leaves	1	R	IC – 0045831, IC – 0128075, 111529
Appearance of disease between 26 and 50% leaves	2	MR	IC -128122, IC – 0112502, IC – 0601403, IC – 0117229, IC – 0117058, IC – 0117252, IC – 0112463, 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
Symptom between 51 and 75% leaves	3	MS	IC – 0112510, IC – 0113720, IC – 0113930, IC – 0039140, <i>A. enbeepeegearensis</i> IC – 582757; IC – 90181; IC -93870; IC -282248; <i>A. caillei</i> IC – 506198; <i>A. caillei</i> IC - 506060
Severe disease infection at 75% leaves	4	S	IC – 06061098, IC 0601182, IC – 0039136, IC – 0117310, IC – 0117242, IC – 0116966, IC – 0602395, IC – 0601411, IC – 0018544, 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	AC - 1685 (SUSC), IC – 117292; IC – 117299; IC – 117303; IC – 218884; IC – 218900; IC – 265657; IC – 282245; IC - 282248 ; IC – 282251

Project: Deciphering molecular mechanism and metabolic network involved in imparting resistance to biotic stresses in plants(CRSCNIBSMSIL202100600043)

Identification of the bacterial endophytes having potential antimicrobial activities against soil borne fungal pathogen and differential gene expression analysis

(Vinay Kumar, Lata Jain,
P. N. Sivalingam, Ashish Marathe)

Bacterial endophytes were isolated from legume and medicinal plants were characterized for PGP and antimicrobial

activities against economically important soil borne fungal pathogen, *Sclerotium* and *Fusarium*. Gene specific primers were designed for regulatory elements, TFs and R genes based on literature surveys (Table 10) and synthesized primers were optimized for PCR conditions and Real time PCR. In order to conduct differential expression analysis bio-primed seeds of chickpea were grown in pots and inoculated with *Sclerotium rolfsii* thereafter samples were collected at different interval, 0, 24, 28 and 72 hours post inoculation. Total RNA was isolated from the control and different treatments and their cDNA was synthesized and used for qPCR analysis.

Table 10. List of genes and their primer sequences for the qRT-PCR

S. No.	Name of genes	Primer Sequence (5'-3')	Product size (BP)
1	CaChitinase	F-ATCTGGTGGCCAACATTATGA	108
		R-AAATGAGCGTCAGGGTAAGG	
2	CaMAPK1	F-CGGAATCGTTTGTTCGCTATTG	100
		R-CGTACGCTTAGCATCCATGT	
3	CaHDZ12	F-GCCAAGAAAGAAGTTGCAGTTAG	98
		R-GCTTTGATTTCCATCTAGCTCTCT	
4	CaGAPDH	F-GACAGGTTTGGCATTGTTGAG	104
		R-CTCCACCTCTCCAGTCTTTG	
5	CaGAPDH-II	F-GGTGCCAAGAAGGTCATTAT	93
		R-GTCGAACTCTGGCTTGTATT	
6	CaUnistressp	F-TTTGTCGTGGTGCCTAAAGA	103
		R-GCCATCAAAGGCCGAATAAAC	
7	CaCDPK2	F-GGAGTTGCACAAGCAATCATAC	108
		R-GTCGGGATTTAGCATCCTCTTC	
8	CaERF1	F-TAGAAGCTGCAAGGGCTTATG	111
		R-CACCAACTTTGATGCAAGTAGAAA	
9	CaSer-thoK-	F-CTCCTCGACGAAGAAGGTAATC	106
		R-CCGGAGTACCACAAGTAGTATG	
10	CaBetagalactosidase	F-CCGCCTTGGTCTATCAGTATTC	108
		R-GCTACTCACAGGAGTCATCTTTC	
11	CaPUBiquitin	F-GACTTTGACAGGAAAGACCATAAC	106
		R-TTGCTGATCTGGTGGGATTC	
12	CaSNAKIN2	F-GGCTCTTCTTCAGCGTATAG	101
		R-CAACAAGTCCCACAAGCTCTA	
13	CaActin1	F-TCGTGAGAAGATGACCCAAATC	93
		R-CCACTAGCGTACAGTGAAAGAA	

A tri-partite interaction involving chickpea, *Sclerotium*, and endophytes was investigated to elucidate the differential expression of genes potentially involved in conferring endophyte-mediated resistance. Differential gene expression analysis was executed on five genes NAC TF, CDPK, Chitinase and LoX N3 along with endogenous genes GADPH and ERF belonging to

phytohormone pathways, resistance mechanisms, and signalling pathways. This analysis revealed increased expression of genes, including NAC transcription factor (NAC TF) (Fig. 35,36), Calcium dependent protein kinases (CDPK), Linoleate 9S-lipoxygenase (LOX), and Chitinase in endophyte bio-primed and pathogen-inoculated plants during the early stages of pathogen infection.

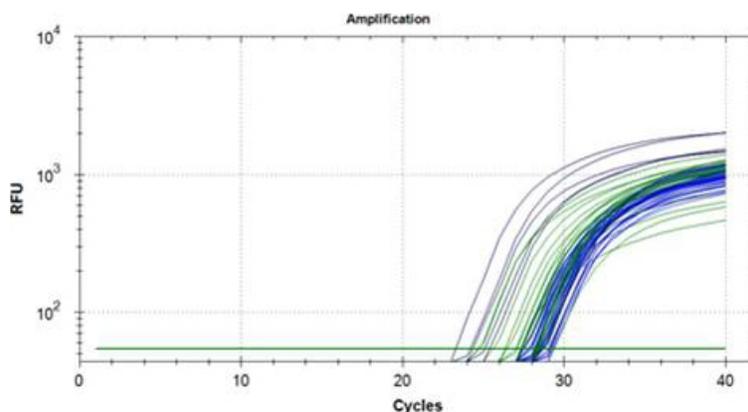


Fig35. CT Value curve depicting amplification of NAC TF gene

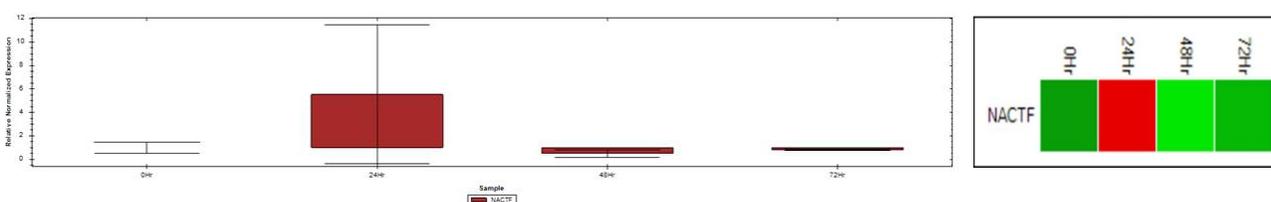


Fig 36. Expression analysis of NAC TF gene at different time interval in endophyte bio-primed plants with *Sclerotium rolfisii* pathogen

Project: Development of super donors in rice carrying tolerance to multiple stresses (Bacterial Leaf Blight, Brown Plant Hopper and Blast)(CRSCNIBSMSIL201700400023)

Introgression of genes resistance to BLB, BPH and blast in rice lines

(Vinay Kumar, S. K. Jain, P.N.Sivalingam, Mallikarjuna, J.,)

Marker assisted selection (MAS) was performed for detection of presence of R genes

for BLB, Blast and BPH in parental lines and segregating populations using gene linked molecular markers and generation advancement was done for lines containing R genes in combinations for BLB, BPH and Blast resistance genes. The parental plants with combination of BLB + BPH / BLB + Blast resistance genes were crossed with suitable donor lines (PK for *Bph9*, IRBLB for *Pib*, RH for *Bph3*, Tetep for *Pi54*) to introgress genes for Blast and BPH. The progenies derived from the cross were screened using

specific gene linked molecular markers for detection of BLB resistance gene *Xa21* and *xa13* (Fig.37), Blast resistance gene Pita and Pi54 (Fig.38) and BPH resistance genes BPH

9 (Fig.39). In addition to stabilize, the population carrying multiple stress tolerance genes were used for anther culture to develop haploids.

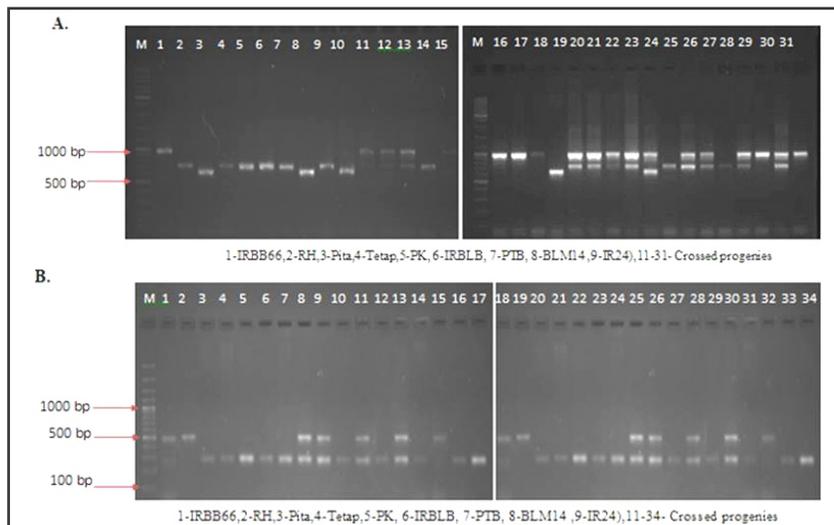


Fig 37. Agarose gel electrophoresis showing banding pattern of A) *Xa21*, B) *xa13*

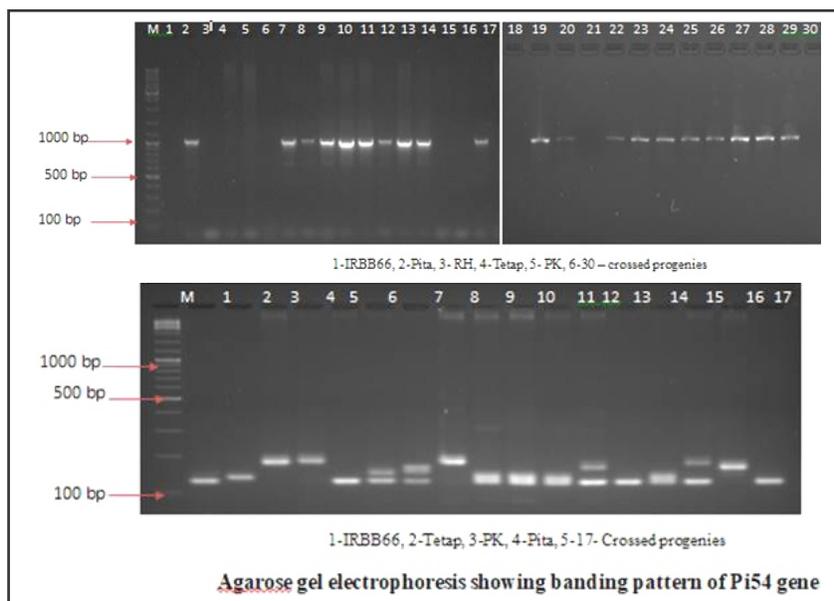


Fig 38. Agarose gel electrophoresis showing banding pattern of A) *Pita*; and *Pi54* gene

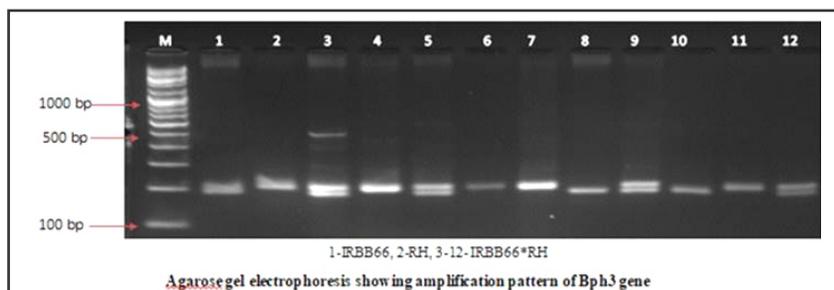


Fig 39. Agarose gel electrophoresis showing banding pattern of *BPH3* gene

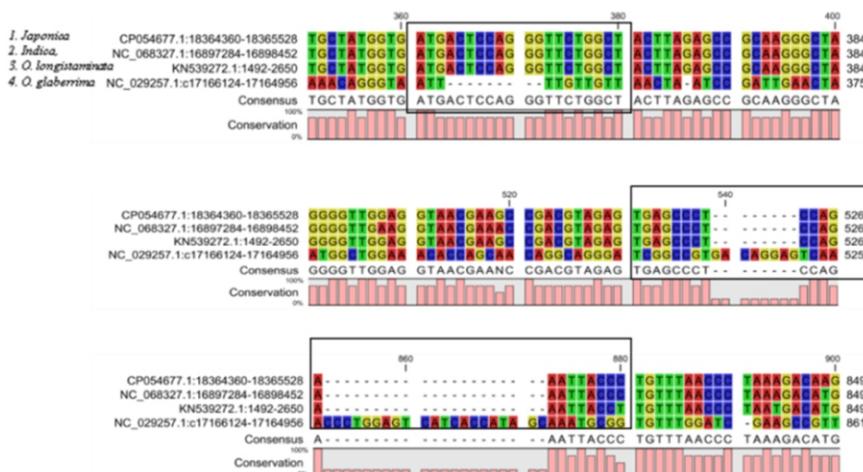
Identification and in-silico characterization of broad-spectrum resistance (BSR) genes from wild and cultivated Oryza species

(Vinay Kumar, P.N. Sivalingam)

Plants are sessile in nature when they have their own intrinsic mechanism by which withstand the several stresses. Among them broad-spectrum resistance (BSR) genes are known to play a crucial role. BSR genes have been selected on the basis of literature surveys which were having resistance to the different strains of bacterial leaf blight diseases and blast disease. Japonica and Indica rice and wild species namely *O. glaberrima*, *O. longistaminata*, *O. minuta* BSR genes were targeted and their nucleotide and coding sequences (CDS) namely OsPAL4, OsGLP, OsLYP4, OsPAD4, Xa13 (SWEET11),

Xa5 SWEET14, OsWAK25, Xa21, SPL33 were retrieved from the Genbank and Gramene database were aligned to detect the structural variation and insertion/deletion. The consensus sequences among the wild and cultivated species were identified. For *insilico* analysis, all the attributes and nucleotide sequences of nine BSR genes were retrieved and comparative sequences analysis for BSR genes in *Oryza* species showed the regions of structural variation (Indels and SNPs), in the different wild and cultivated *Oryza* lines which could be utilized for functional validation to correlate the BLB disease resistance reaction in rice lines (Fig. 40). Identification of BSRs in rice will be helpful in developing varieties resistance to the multiple stress tolerance using conventional breeding or modern biotechnological tools such as genome editing.

OsGLP2-1



OsPAD

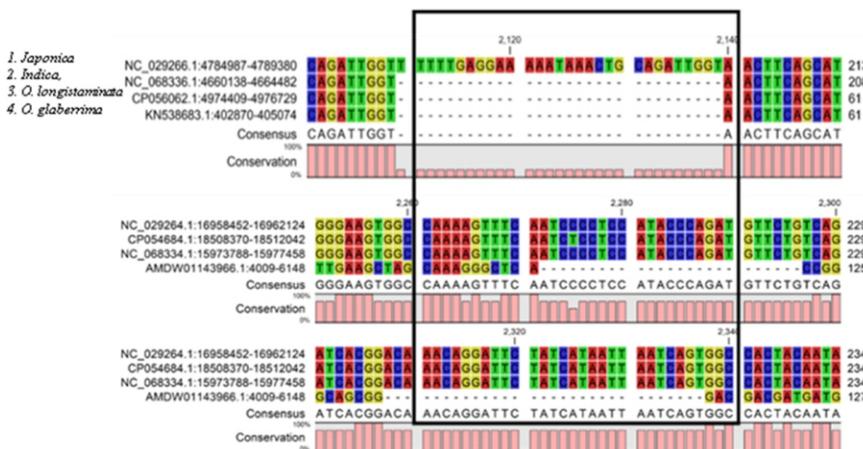


Fig 40. Structural variation in *OsGLP2-1* and *OsPAD* gene

Multiplication of wild species and germplasm of rice

(Vinay Kumar)

Wild species of rice namely *O. minuta*; *O. glumaepatula*, *Oryzanivara*; *O. grandiglumis*, *O. longistaminata* (Fig. 41) and *O. rufipogon* and cultivated germplasm including introgressed lines were taken transplanted in the field as well as some line in pots were multiplied for seed production and samples were taken and used for PCR based amplification of BSR genes and in further breeding programme. Seed were harvested at the maturity and were taken from the next season.



Fig. 41. *Oryza longistiminata*

Project: Deciphering silicon mediated defense against yellow stem borer in rice (CRSCNIBSMSIL201900200033)

(Mallikarjuna, J., Vinay Kumar)

qRT-PCR validation of differentially expressed genes due to silicon application to rice plants infested with yellow stem borer

Primers were designed from the differentially expressed genes of various mechanisms, like transcription factors, stress-related kinases, thionin-like proteins, protease inhibitors, stress-related proteins. RNA was isolated and cDNA was synthesized and primers were optimized for RT PCR analysis. Gene expression analysis using RT PCR showed the differential expression of genes in the silicon+, YSB+, and silicon-, YSB+ plants. Genes for MYB Transcription factor, thionin-like protein, and NMR protein was up-regulated in the Silicon+, YSB+, whereas the gene such as Protease inhibitor showed down regulation (Fig. 42,43,44).

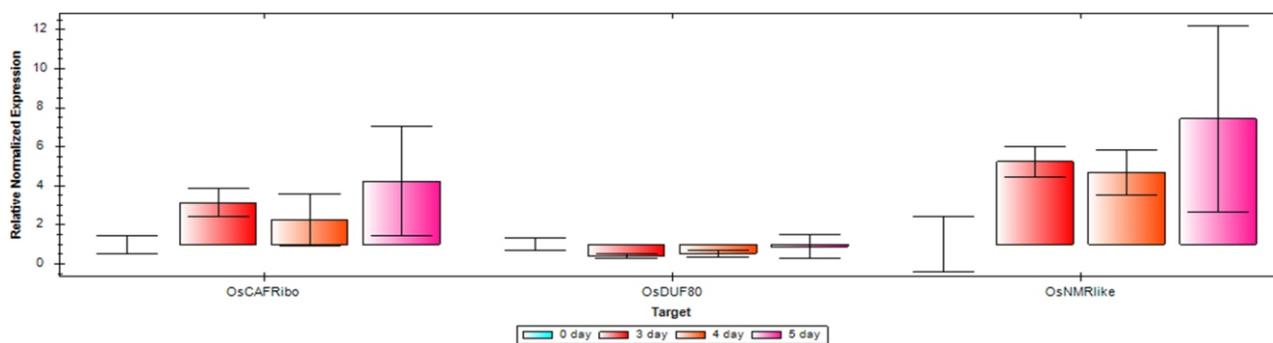


Fig 42. Gene expression pattern in silicon + YSB infected plants

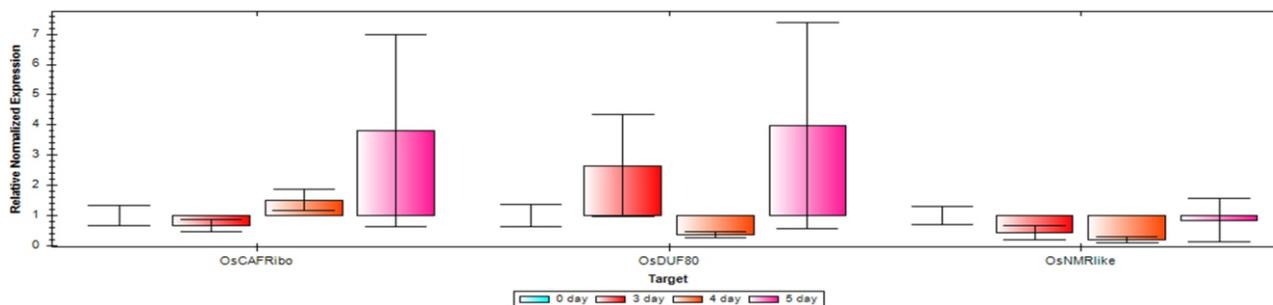


Fig 43. Gene expression pattern in without silicon + YSB infected plants

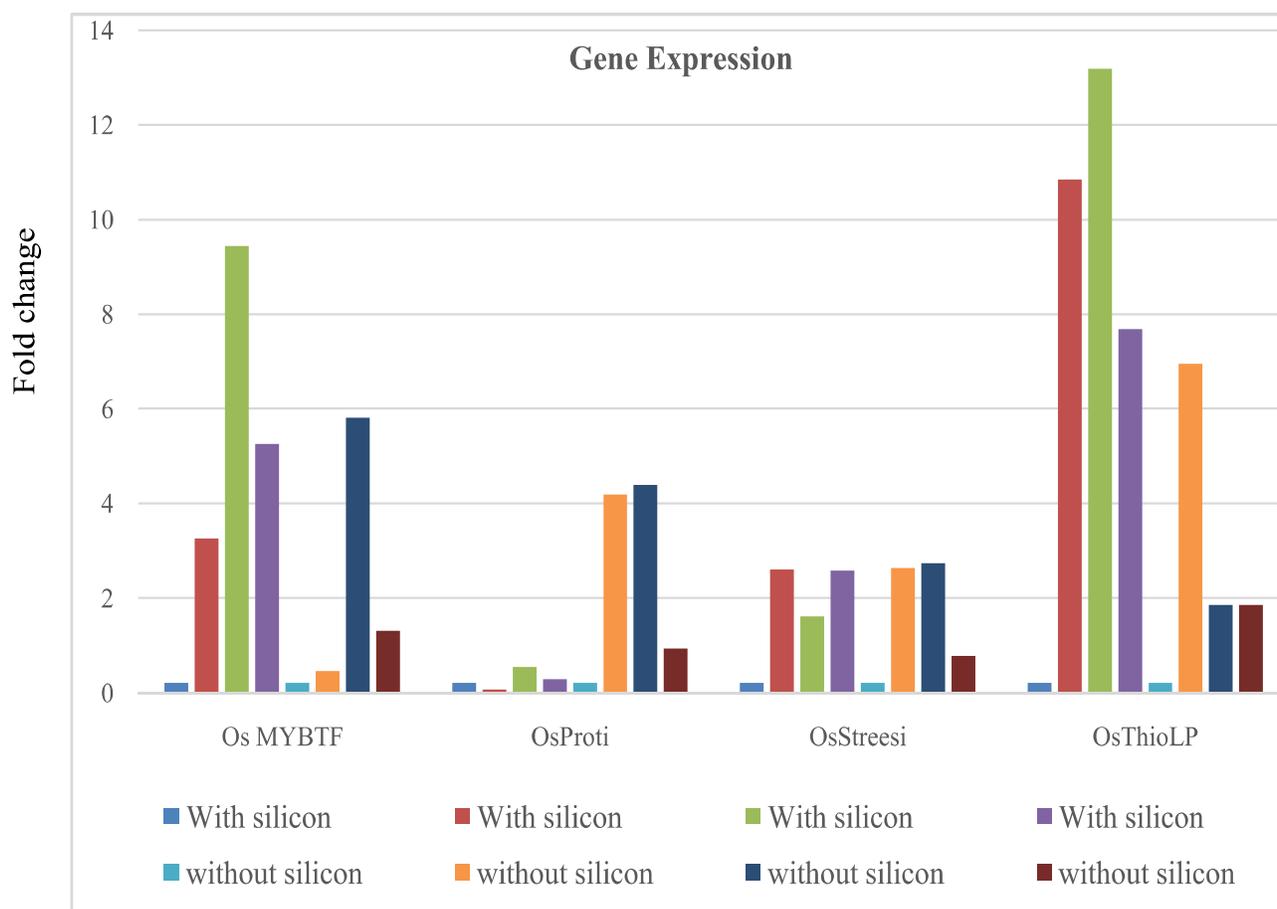


Fig 44. Differential gene expression profiling

The gene expression profile revealed that 4-13 fold change in the expression profiling of genes tested for the rice plants treated with silicon in comparison to untreated plants.

Project: Gene function analysis and mitigation strategies for biotic stresses in selected crop-biotic stresses

(CRSCNIBSMCIL202100700044)

(Ashish Marathe, P. N. Sivalingam, Vinay Kumar, Mallikarjuna J.)

Designing CRISPR constructs specific to Flavonone-3-hydroxylase gene in soybean

Target oligos specific to *F3H* gene in soybean were annealed following the standard

procedure cloned into pBLUGRNA vector and resolved on 3% agarose (Fig. 45). The annealed oligos were subsequently cloned into pBlugRNA vector. *Escherichia coli* DH5 α was transformed with the recombinant vector and colonies were screened for integration of target oligos through restriction digestion using *EcoRI* (Fig.46). gRNA cassette from the positive transformed colonies was then cloned into destination vector pMDC123 containing the Cas9 gene and confirmed through restriction digestion using *EcoRI* (Fig. 47). EHA105 strain of *Agrobacterium tumefaciens* was transformed with the plasmid isolated from positive clones and confirmed through PCR using gRNA specific primers (Fig. 48).

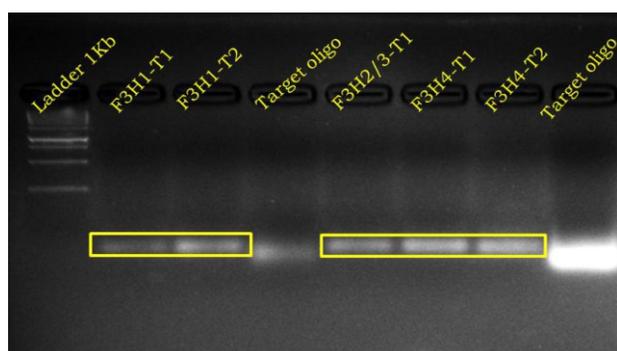


Fig 45. Annealed products analyzed on 3% agarose gel

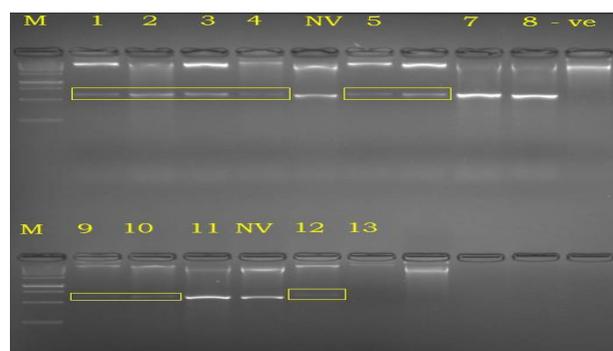


Fig 46. Restriction digestion of putative transformed colonies
 Lane M: Marker 1 Kb; Lane 1,2,3,4,5 and 6: 550 bp gRNA with additional 20 bp target of F3H1-T1, Lane 9: 550 bp gRNA with additional 20 bp target of F3H1-T2; Lane 10,12: 550 bp gRNA with additional 20 bp target of F3H4-T1; Lane NV: Null vector; Lane -ve: Negative control

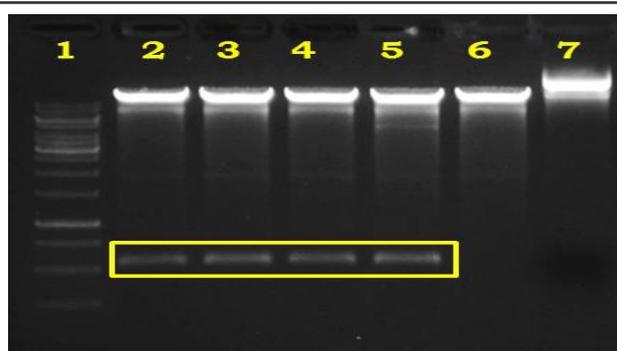


Fig 47. Restriction digestion of clones with EcoRI
 Lane 1: 1kb marker; Lane 2: F3H1-T1-#6;
 Lane 3: F3H1-T2-#3; Lane 4: F3H4-T1-#1
 Lane 5: F3H2/3-T2-#24; Lane 6: native Cas9 +EcoRI;
 Lane 7: negative control

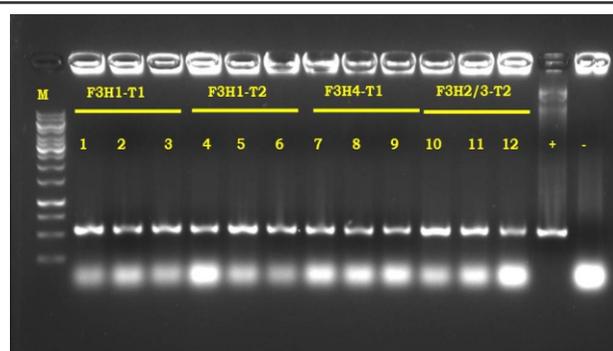


Fig 48. Transformation of EHA105 with recombinant constructs

Project: Cytological and molecular basis of organ specific resistance to blast disease in finger millet (CRSCNIBSMSIL202000100034)

(S.K. Jain, Mamta Choudhary,
 Ashish Marathe)

Anti-oxidant enzyme activity in finger millet in response to blast infection

Changes in antioxidant enzymes such as catalase (CAT), peroxidase (POX), ascorbate peroxidase (APX) and superoxide dismutase

(SOD) in finger millet leaf, neck and finger infections was investigated in response to blast disease. The enzyme activities were assessed in the resistant and susceptible lines in inoculated and un-inoculated leaves, neck and finger infections at 24, 48, 72 and 96 hours after inoculations with the spore suspension of *Pyricularia grisea* pathogen and compared with the respective uninoculated control. Activity of these enzymes significantly increased after inoculation in all the time points in leaf, neck and finger infections of susceptible (Udurumallige) and resistant (GPU45, GEC

164) genotypes. CAT activity was higher in susceptible line at 72 and 96 Hai in both leaf and neck but not in finger infection (Fig.48). No difference was observed in POX activity in resistant or susceptible cultivars. APX activity

was higher in leaf, neck and finger infections of resistant line at 24 to 72 Hai (Fig. 49). SOD activity was similar in leaf and neck infections of resistant and susceptible lines, however, it was significantly higher in susceptible line.

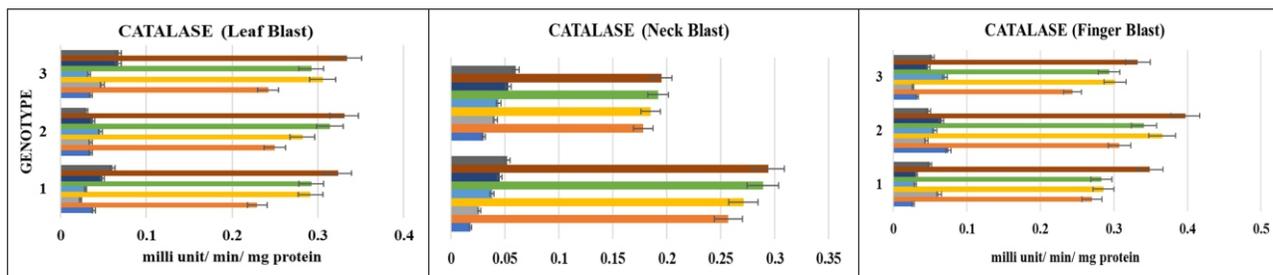


Fig 48. Catalase (milli mole/ min/ mg protein) enzyme activity in leaf, neck and finger infections in resistant (1-GEC 166; 2-GPU 45) and susceptible (3.Udurumallige) genotypes

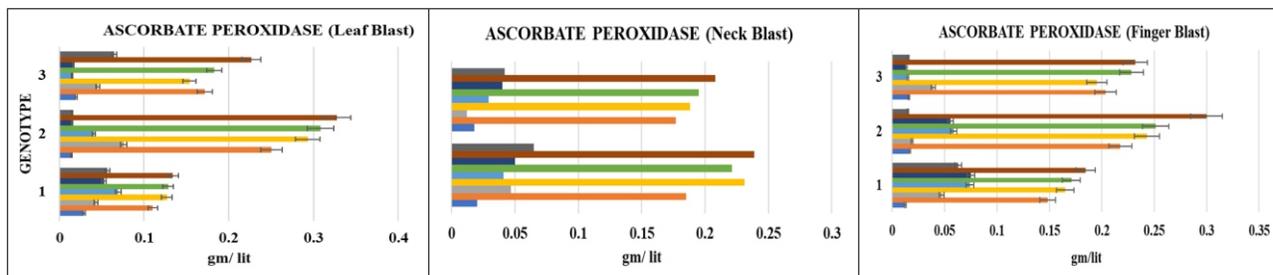


Fig 49. Ascorbate Peroxidase (gm/ lit) enzyme activity in leaf, neck and finger infections in resistant (1-GEC 166; 2-GPU 45) and susceptible (3.Udurumallige) genotypes

Cytological observations of *Pyricularia grisea* and neck and finger infections

Resistant and susceptible genotypes of finger millet were inoculated by spore suspension of *Pyricularia grisea* pathogen for neck and finger infections and samples were harvested at different time points. Microtome sections were cut and stained with Hematoxylin and Eosin stains and observed under microscope. Cytological observations of neck and finger tissues revealed higher mycelium growth of the pathogen in cells of susceptible line (24 hai) and penetration in cells were clearly observed (96 hai). In the resistant line GPU 45, mycelial growth was reduced and most of the cells were observed with the deposition of brown colour deposits indicating resistant response (Fig. 50).

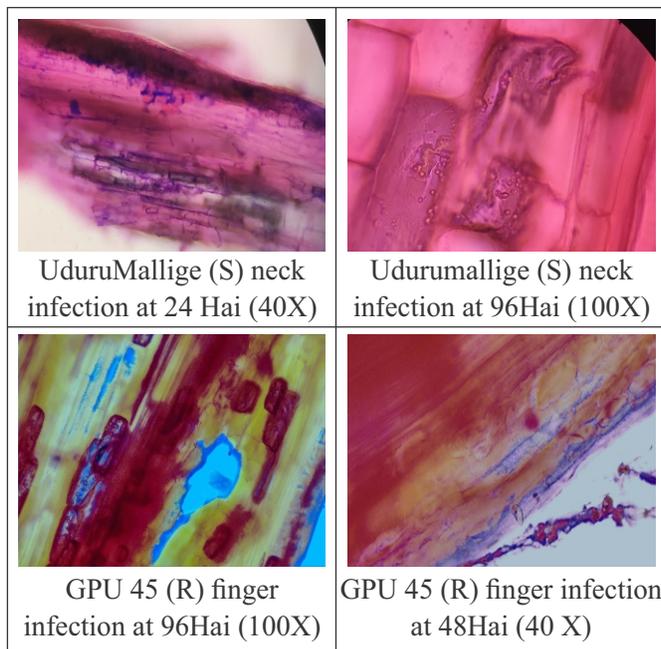


Fig 50. Cytological observations of infections with *Pyricularia grisea* in resistant and susceptible genotypes of finger millet

School of Crop Health Policy-support Research (SCHPR)

Programme: National Strategic Crop Health Monitoring Network (NSCHMN)

Project: Pest Risk analysis of agriculturally important potential invasive pests and diseases in India (CRSCNIBSMSIL202100800045)

(K.C. Sharma, S. K. Jain, Soumya Dash, P. Mooventhan)

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. The potential insect pests like sugarcane scale, longhorn beetle, sugarcane leafhopper, wheat stem sawfly, sunn pest, hessian fly, bristly black grass aphid,

moroccan locust, frit fly, sugarcane red bug, black rice bug and black armyworm and diseases viz., *Xylella fastidiosa* disease of grapevine and diseases in citrus, alfalfa, lucerne, almond, coffee, mulberry, peach, plum), tomato chlorosis virus, tomato brown rugose fruit virus, bacterial canker of kiwi (*Pseudomonas syringaepv. actinidiae*), citrus bark cracking viroid, beet necrotic yellow vein virus, Beet leaf curl (Beet leaf curl virus), (Sugarbeet leaf crinkle virus) and stem nematode, *Ditylenchus dipsaci* are not present in India and have the potential to enter through various routes in the country (Table11,12). Prepared priority list of insect pests and diseases of Asia-pacific region (Table 13,14) and risk analyzed for sunn pest (a pest of wheat) and tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) which are not yet reported from India.

Table 11. Pests of the major crops which occur in neighbouring countries, but have not been reported from India

Scientific name	Common name	Major crops affected	Neighbouring countries affected	Notes
<i>Cephus cinctus</i> Norton	Wheat stem sawfly	Wheat	Kazakhstan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Central Eurasia and introduced in North America ➤ Not a major problem where indigenous
<i>Eurygaster integriceps</i> Puton	Sunn pest	Wheat	Kazakhstan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Middle east and Southwest Asia; a major pest
<i>Mayetiola destructor</i> (Say)	Hessian fly	Wheat	Kazakhstan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Europe to central Asia and introduced in North America ➤ Locally important in introduced range
<i>Sipha maydis</i> (Passerini)		Maize	Kazakhstan, Mongolia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Europe and Central Asia; minor pest in drier areas ➤ A vector of Barley yellow dwarf virus
<i>Doclostaurus maroccanus</i> (Thunberg)	Moroccan locust	Maize, wheat, polyphagous	Kazakhstan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mediterranean to Central Asia; outbreak pest

<i>Oscinella frit</i> (Linnaeus)	Frit fly	Maize, wheat	Kazakhstan, Korea, Mongolia, etc.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mainly a pest of oats ➤ Temperate Holarctic distribution ➤ Present all around perimeter of temperate China
<i>Aulacaspis tegalensis</i> (Zehntner)	Sugarcane scale	Sugarcane	Thailand	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Southeast Asia and introduced in Africa ➤ Not a major problem where indigenous
<i>Dorysthenes buqueti</i> (Guérin-Méneville)	Longhorn beetle	Sugarcane	Thailand, Laos, Myanmar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Southeast Asia; major pest of sugarcane in Thailand ➤ Restricted to sandy loam soil
<i>Perkinsiella vastatrix</i> (Breddin)	Sugarcane leafhopper	Sugarcane, maize	Thailand	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mainly a sugarcane pest ➤ It is a vector of Fiji disease virus ➤ Tropical Southeast Asia ➤ Present in Taiwan
<i>Phaenacantha saccharicida</i> (Karsch)	Sugarcane red bug	Sugarcane, maize	Thailand	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Minor pest ➤ But outbreaks recorded ➤ Tropical Southeast Asia
<i>Scotinophara coarctata</i> (Fabricius)	Black rice bug	Rice	Thailand, Vietnam, Myanmar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tropical Southeast Asia ➤ A mobile outbreak pest
<i>Spodoptera exempta</i> (Walker)	Black armyworm	Maize, rice, sugarcane	Vietnam, Myanmar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Africa and tropical Southeast Asia ➤ Polyphagous ➤ Outbreak pest

Table 12. List of potential invasive plant diseases/pathogens

Disease/pathogen	Distribution	Potential losses
<i>Xylella fastidiosa</i> (Pierce's disease of grapevine and diseases in citrus, alfalfa, lucerne, almond, coffee, mulberry, peach, plum). It is a polyphagous bacterium	France, Israel, Italy, Portugal, Spain, Iran, Israel, Taiwan, Canada, Mexico, USA, Costa Rica, Puerto Rico, Argentina, Brazil, Paraguay, Venezuela	<ul style="list-style-type: none"> ➤ It is not seed-transmitted. The main pathway for entry and spread is the trade, or movement, of plants for planting.

Tomato chlorosis virus	China, Indonesia, Israel, Japan Jordan, Korea, Lebanon, Pakistan, Saudi Arabia, Taiwan, Cyprus, France, Greece, Hungary, Israel, Italy, Jordan, Morocco, Netherlands, Portugal, Spain, Tunisia, Turkey, Egypt, Kenya, Mauritius, Morocco, Nigeria, Reunion, South Africa, Sudan, Tunisia, Mexico, USA, Costa Rica, Cuba, Puerto Rico.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ToCV is very important in tomatoes, peppers and potatoes. ➤ New cases of virus detection in new regions are noted every year. ➤ No estimates but mixed infection with Tomato spotted wilt virus is observed.
Tomato brown rugose fruit virus	China, Iran, Israel, Jordan, Lebanon, Saudi Arabia, Syria, Uzbekistan, Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, France Germany, Greece, Hungary, Israel, Italy, Jordan, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovenia, Spain, Switzerland, Türkiye, United Kingdom Uzbekistan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Can infect up to 100% plants and cause 30- 70% loss of tomato yield. ➤ It can overcome resistance of Tm-2/Tm-2² and Tm-1) resistance genes.
Bacterial canker of kiwi (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>)	China, Japan, Korea, Australia New Zealand, Argentina, Chile, France, Greece, Italy, Portugal, Slovenia, Spain, Switzerland, Turkey	➤ Considered as the greatest challenge in kiwi production
Citrus bark cracking viroid	China, Pakistan, Iran, Israel, Japan, Lebanon, Oman, Syria, Cyprus, Germany, Greece, Israel, Italy, Slovenia, Spain Tunisia, Turkey, Australia, USA, Egypt, South Africa, Sudan,	-
Beet necrotic yellow vein virus	China, Japan, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Mongolia, Turkey, most countries in Europe, North USA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 50-70% ➤ 2-4% sugar content reduction reported
Beet leaf curl (Beet leaf curl 'rhabdovirus' (Sugarbeet leaf crinkle virus)	Germany, Poland, Slovenia, Turkey	<ul style="list-style-type: none"> ➤ up to 75%. ➤ Sugar content may be significantly reduced
Stem nematode <i>Ditylenchus dipsaci</i>	China, Pakistan, Armenia, Azerbaijan, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Kazakhstan, Korea Republic, Kyrgyzstan, Oman, Syria, Turkey, Uzbekistan, Yemen, most Europe, Australia, New Zealand, North and south American countries.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ One of the most devastating nematodes, especially in temperate regions. ➤ It can cause complete failure of host crops (e.g. onions, garlic, cereals, legumes, strawberries, ornamental plants).

Table 13. Priority list of Insect pests (Asia-Pacific region)

Scientific name	Common name	Crop	Country	Remarks
<i>Aulacaspis tegalensis</i> (Zehntner)	Sugarcane scale	Sugarcane	Thailand	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Southeast Asia and introduced in Africa ➤ Not a major problem where indigenous
<i>Dorysthenes buqueti</i> (Guérin-Méneville)	Longhorn beetle	Sugarcane	Thailand, Laos, Myanmar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Southeast Asia; major pest of sugarcane in Thailand ➤ Restricted to sandy loam soil
<i>Perkinsiella vastatrix</i> (Breddin)	Sugarcane leafhopper	Sugarcane, maize	Thailand	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mainly a sugarcane pest ➤ It is a vector of Fiji disease virus ➤ Tropical Southeast Asia ➤ Present in Taiwan
<i>Phaenacantha saccharicida</i> (Karsch)	Sugarcane red bug	Sugarcane, maize	Thailand	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Minor pest ➤ But outbreaks recorded ➤ Tropical Southeast Asia
<i>Scotinophara coarctata</i> (Fabricius)	Black rice bug	Rice	Thailand, Vietnam, Myanmar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tropical Southeast Asia ➤ A mobile outbreak pest
<i>Spodoptera exempta</i> (Walker)	Black armyworm	Maize, rice, sugarcane	Vietnam, Myanmar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Africa and tropical Southeast Asia ➤ Polyphagous ➤ Outbreak pest

Table 14. Priority list of diseases (Asia-Pacific region)

Disease	Country wherein prevailing	Remarks
Citrus bark cracking viroid	China, Pakistan, Iran, Israel, Japan, Lebanon, Oman, Syria, Cyprus, Germany, Greece, Israel, Italy, Slovenia, Spain Tunisia, Turkey, Australia, USA, Egypt, South Africa, Sudan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CBCVd on citrus is considered as of minor importance. Single CBCVd infections are reported to have minor negative effect on growth and yield in citrus plants grafted on trifoliolate orange, whereas plants grafted on Carrizo citrange showed significant reduction in tree height and canopy volume. Reduction of yield was also observed in trees co-infected with Hop stunt viroid (HSVd).
Beet necrotic yellow vein virus	China, Japan, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Mongolia, Turkey, most countries in Europe, North USA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 50-70% ➤ 2-4% sugar content reduction reported

Stem nematode <i>Ditylenchus dipsaci</i>	China, Pakistan, Armenia, Azerbaijan, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Kazakhstan, Korea Republic, Kyrgyzstan, Oman, Syria, Turkey, Uzbekistan, Yemen, most Europe, Australia, New Zealand, North and south American countries.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ One of the most devastating nematodes, especially in temperate regions. ➤ It can cause complete failure of host crops (e.g. onions, garlic, cereals, legumes, strawberries, ornamental plants).
Tomato chlorosis virus	China, Indonesia, Israel, Japan Jordan, Korea, Lebanon, Pakistan, Saudi Arabia, Taiwan, Cyprus, France, Greece, Hungary, Israel, Italy, Jordan, Morocco, Netherlands, Portugal, Spain, Tunisia, Turkey, Egypt, Kenya, Mauritius, Morocco, Nigeria, Reunion, South Africa, Sudan, Tunisia, Mexico, USA, Costa Rica, Cuba, Puerto Rico.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ToCV is very important in tomatoes, peppers and potatoes. ➤ New cases of virus detection in new regions are noted every year. ➤ No estimates but mixed infection with Tomato spotted wilt virus is observed.
Tomato brown rugose fruit virus	China, Iran, Israel, Jordan, Lebanon, Saudi Arabia, Syria, Uzbekistan, Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, France Germany, Greece, Hungary, Israel, Italy, Jordan, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovenia, Spain, Switzerland, Türkiye, United Kingdom Uzbekistan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Can infect up to 100% plants and cause 30-70% loss of tomato yield. ➤ It can overcome resistance of Tm-2/Tm-2² and Tm-1) resistance genes.
Bacterial canker of kiwi (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>)	China, Japan, Korea, Australia New Zealand, Argentina, Chile, France, Greece, Italy, Portugal, Slovenia, Spain, Switzerland, Turkey	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Considered as the greatest challenge in kiwi production

Farmer FIRST Programme (FFP)

Project: 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, J. Mallikarjuna, G. L. Sharma, L. K. Verma, Gunjan Jha)

In the crop-based module, 18.50 hectares of rice fallow land were effectively utilized in

growing *rabi* pulses and oilseed crops like *Lathyrus*, chickpea, and mustard. Scientific cultivation of summer rice in a 2.50-hectare was done. During the *kharif* season, drought-tolerant rice variety DRR Dhan-42, nutrient-rich bio-fortified rice variety Proteinzin and finger millet (CG Ragi-02) were introduced covering 28 hectares for the benefit of 78 farm families. Under the horticulture-based module, we conducted demonstrations for scientific cultivation of vegetable crops in poly houses and open conditions, covering 12.30 hectares and benefiting 32 farm families, besides promoting home

nutritional gardening, benefiting over 60 farm families. Post-harvest management of turmeric was showcased. IIHR-Arkamicrobial consortium was used in 2.5 ha to improve soil fertility and health, benefiting 42 farm families.

In the livestock-based module, Kadaknath and Quail farming were followed and six farm families benefited. The enterprise-based module showcased paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea*) production technology and processed rice,

flour, dal, oil, and spices at the village Agro-processing center. Additionally, village-level processing units conducted demonstrations like Ashgourd Petha making for women Self-Help Groups (SHGs). In NRM-based module, low-cost Azolla production and use of waste-decomposer culture in vegetable and rice fields were demonstrated. More than 4427 text messages, photos, and videos were disseminated to 1703 farmers through social media platforms, beside organizing 72 HRD programs and 1192 tribal farmers benefited.



Rice fallow pulses



Kadaknath Farming



Drone Demonstration



Agro-processing Center



Farmer Scientist Interface



Scientific Vegetable Cultivation



FFP Site Visited by QRT Team



Women Empowerment Activities



RAC Team Visited FFP Project Site, Kasdol

Flagship Programme

Establishing a National Strategic Crop Health Monitoring Network (NSCHMN)

Biotic stresses continue to pose serious threats to crop production causing huge economic losses annually and have influence on country's food security. Biosecurity concerns due to climate change leading to imbalance in pest dynamics, emergence/re-emergence/invasion/transboundary entry of new pests /races/ biotypes. Several factors are responsible for changing dynamics such as shift of secondary causal agents to primary status, injudicious use of pesticides, climate change, resistant pest populations, invasive pests, biotype development, human interventions *etc.* Systematic approach in monitoring and reporting of biotic stresses at national / regional level is not in place. Integrated datasets on biotic stress emergence/re-emergence are need of the hour. Strengthening the system to monitor, detect, diagnose, report, and prepare rapid responses to outbreaks of biotic stresses so that these stresses do not have major impacts on food production and also do not spread threatening other areas. Preventing the spread of pests to new areas and identifying the pest free areas of production should be a priority. Therefore, a system is required to coordinate the dissemination of information on emerging pest risks and changes in the pest status.

In view of the above facts, establishing a National Network project in collaboration with other ICAR institutes and also involving a large number of KVKs for their reach at village level has been taken up and the

proposal is being submitted. This network of partners will monitor the crop health problems in the country, keep vigil on new strains of causal agents and their distribution patterns as well as keeping watch on invasive pests and diseases which are not found in India but can be a threat to agricultural commodities if introduced in the country. This network will present quick response to the emerging problems and provide solution to mitigate its spread and the losses these may cause in time bound manner.

Real time crop loss estimation in rice and wheat due to biotic stress, using spatial and machine learning technique

A number of approaches have been suggested to calculate the crop yield losses caused by biotic stress directly and indirectly. However, yield losses estimation is difficult, time-consuming, and less accurate when measured manually. Effective crop protection requires early detection of biotic stressors, monitoring at the regional scale, and warning systems. The development of hyper-spectral radiometry has made it feasible to gain a deeper comprehension of the specifics of agricultural stress brought on by diseases and insect pests. Accurate detection and warning capabilities are expanded by the use of high resolution optical sensors in conjunction with data analysis techniques such as machine learning and pattern recognition. In order to develop a predictive module or algorithm for estimating the real time yield loss caused by yellow stem borer, a field trial has been laid out in farmer's field in direct sown rice during summer 2024.

AICRP 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 different districts of Chhattisgarh state during 2022-23. 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 nematodes were killed with hot water treatment and then fixed using 4% formalin.

Results:

1. Rice: Rice fields surveyed during nursery stage in Raipur, Durg and Kanker districts were found moderately infested with root-knot nematode, *Meloidogyne graminicola*. The root-knot nematode population was in the range of 44-200 per 200 cc of soil+5 g of root. The highest rice root-knot nematode population was found in the village Gurur of Durg district with 200 per 200 cc of soil+5 g of root.

2. Vegetables: The river basin area of Durg district where vegetable cultivation is on large scale was found heavily infested with *M. incognita*, followed by Raipur and Kanker districts were surveyed for plant parasitic nematodes in vegetable crops.

a. Tomato: During 2022-23, soil and root

samples collected from tomato crop from Bemetara, Kabirdham and Bilaspur districts were found heavily infested with *M. incognita* with a population range of 278-589 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. During *kharif* 2017, the soil and root samples were collected from above mentioned districts and the population range of *M. incognita* was 226-364 per 200 cc of soil +5 g roots followed by *Helicotylenchus* spp with population range of 56-146 per 200 cc of soil +5 g roots.

b. Brinjal: During 2022-23, soil and root samples collected from brinjal crop from Raipur, Kanker and Durg districts were found moderate infestation with *M. incognita* with a population range of 67-200 per 200 cc of soil +5 g roots followed by *Helicotylenchus* spp with population range of 56-98 per 200 cc of soil +5 g roots.

c. Okra: During *kharif* 2016, Soil and root samples collected from okra crop Raipur, Kanker and Durg districts were found heavily infested with *M. incognita* with a population range of 125-187 per 200 cc of soil +5 g roots followed by *Helicotylenchus* spp with population range of 53-84 per 200 cc of soil +5 g roots.

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

Total 50 germplasm lines of rice were received from PC cell, AICRP (N), IARI New Delhi for screening against root-knot nematode in *kharif* 2021 under pot culture experiments. An experiment was conducted in plastic pots of size

10×10 cm arranged in CRD design with five replications in an open area. Pots were filled with steam sterilized soil and seeds were sown. One week after germination, only one seedling was kept per pot and remaining seedlings were thinned out. Fifteen days old seedlings were inoculated with 200 freshly hatched second stage juveniles of *M. graminicola*. Forty-five days after sowing, the plants were uprooted carefully and roots were washed with running tap water and stained with lactophenol-acid fuchsin. Among the 50 rice germplasm lines screened, five lines (IIRRN-2, 3, 9, 29 and 34) were showing moderately resistant reaction, 12 lines were showing susceptible reaction and remaining all were showing Highly susceptible reaction to *M. graminicola*.

Management of root knot nematode, *Meloidogyne graminicola* in rice through chemicals in transplanted rice

The field experiment was laid out in NIBSM farm during *kharif* 2022 to test different bio control agents against rice root knot nematode. All the treatments were imposed to nursery beds before sowing of crop. The RCB design was followed with 6 replications. Rice variety, Swarna was grown as per recommended package of practices in the plot size of 5*4 sq. M. The treatments were: T1 = Soil application (at sowing) of fluensulfone 2% GR @ 1 kg a.i./ha; T2 = Soil application (at sowing) of carbosulfan 6G @1kg a.i./ha; T3= Untreated check. The following observations were recorded: 1. Initial Nematode Population/200 cc soil; 2. Seedling height (cm); 3. Number of galls per root system before transplanting (average of 20 seedlings); 4. Root knot Index at

harvest (average of 20 seedlings); 5. Final Nematode Population in soil (200 cc) and root (5 g) at harvest; 5. Yield (kg/plot and t/ha)

It was observed that Soil application (at sowing) of fluensulfone 2% GR @ 1 kg a.i./ha was found best treatment with respect to all the parameters tested followed by Soil application (at sowing) of carbosulfan 6G @1kg a.i./ha.

Evaluation of some microbial consortium for the management of root knot nematode, *Meloidogyne graminicola* in transplanted rice

The field experiment was laid out in NIBSM farm during *kharif* 2022 to test different bio control agents against rice root knot nematode. All the treatments were imposed to nursery beds before sowing of crop. The RCB design was followed with 5 replications. Rice variety, Swarna was grown as per recommended package of practices in the plot size of 5*4 sq. M. The treatments were: T1 = Nursery bed treatment with Biofor pf-2 @ 20 g/m²; T2 = Nursery bed treatment with Biogreen @ 20 g/m²; T3= Nursery bed treatment with Biotime @ 20 g/m²; T4 = Nursery bed treatment with *Pseudomonas fluorescens* @ 20 g/m² (Recommended practice); T5 = Untreated check. The following observations were recorded: 1. Initial Nematode Population/200 cc soil; 2. Seedling height (cm); 3. Number of galls per root system before transplanting (average of 20 seedlings); 4. Root knot Index at harvest (average of 20 seedlings); 5. Final Nematode Population in soil (200 cc) and root (5 g) at harvest; 5. Yield (kg/plot and t/ha)

It was observed that all the treatments were found to be more or less effective in

reducing nematode population (soil and root), seedling height, no. of galls per seedling, RKI and in increasing yield; except T5(untreated control). The treatment T1: Biofor pf-2 was found to be the most effective in reducing nematode population (87 per 200 cc soil and 12.36 per 5g root), seedling height (25.7), no of galls per seedling (3.24), RKI (1.56) and in increasing yield (8.05 t/ha).

Screening, confirmation and field evaluation of promising resistant germplasm lines of brinjal against root-knot nematodes

Total 50 germplasm lines of brinjal were received from PC cell, AICRP (N), IARI New Delhi for screening against root-knot nematode in *kharif* 2022 under pot culture experiments. An experiment was conducted in plastic pots of size 10×10 cm arranged in CRD design with five replications in an open area. Pots were filled with steam sterilized soil and 1-3 seeds were sown. After establishment, only one seedling was kept per pot and remaining seedlings were thinned out. Fifteen days old seedling was inoculated with 1000 freshly hatched second stage juveniles of *M. incognita*. Forty-five days after sowing, the plants were uprooted carefully and gall index and number of egg masses per 5 g of root was worked out and categorised based on 1-5 scale.

Experimental Results:

Among the 50 germplasm lines of brinjal, 28 germplasm were not germinated even after sowing 2 times. Among 22 germinated brinjal germplasm, one germplasm (IC-090786) was resistant, 3 germplasm were susceptible and remaining all were moderately

resistant with respect to number of galls and egg masses per 5 g of root samples.

Organic management of *Meloidogyne* spp., infecting Tomato in nursery

The experiment was conducted for organic management of RKN infecting tomato in nursery with the following treatments: **T1:** Caster cake @ 2 tons/ha; **T2:** Groundnut cake @ 2 tons /ha; **T3:** Jatropha cake @ 2 tons /ha; **T4:** Pongamia cake @ 2 tons /ha; **T5:** Neem cake @ 2 tons /ha; **T6:** FYM @ 2.5 tons /ha; **T7:** Carbofuran 3G @ 2 kg a.i./ha (Std. check); **T8:** Untreated control

Time of application: 15 days before sowing

Design: RCBD; Replications: 03

Plot size: 1X1 m

Observations recorded (plants from net area):

1. INP (200 cc soil); 2. Germination percentage; 3. FNP (200 cc soil, 5 g root); 4. RKI, 5. No. of egg-masses/ root system; 6. No. of eggs/egg mass; 7. Root staining (Five plants); 8. CFU/g of soil at harvest

Experimental results: The data revealed that T5: Neem cake @ 2 t/ ha was best treatment with respect to RKI (2.6), no. of egg masses per root system (22.36), FNP (200.5 per 200 cc of soil and 9.48 per 5 g of roots) in comparison to all other treatments. However, all the organic amendments were on par with each other and significantly different from untreated control.

Management of *Meloidogyne* spp. in Cucumber using new nematicides

The experiment was conducted for

management of RKN in cucumber using new insecticides with the following treatments; T1: Fluopyram 400SC @ 0.625 litres/ha (0–10 days before sowing) (Broadcast or soil drench); T2: Fluensulfone @ 4 lit/ha (0–7 days before sowing) (Broadcast/ soil drench); T3: Fluzaindolizine (DPX-Q8U80 500Sc) @ (1 ml /sq.m), applied 1-3 days before planting) (Broadcast or soil drench); T4: Cartap hydrochloride 4G @ 2 kg a.i./ha (Broadcast); T5: Carbofuran 3G @ 2 kg a.i./ha (Standard check); T6: Untreated check.

The following observations were recorded:

1. INP (200 cc soil); 2. FNP (200 cc soil, 5 g root); 3. RKI; 4. No. of egg-masses/ root system; 5. No. of eggs/egg mass; 6. Root staining (Five plants); 7. Yield; 8. ICBR 9. Phytotoxicity; The data revealed that T1 =: Fluopyram; 400 SC @ 0.625 litres/ ha was superior treatment with respect to RKI (2.25), no. of egg masses per root system (10.15), FNP (125.5 per 200 cc of soil and 10.26 per 5 g of roots), yield 25.47 t/ha and ICBR of 1.43 in comparison to all other treatments.

EDUCATION

Meeting of Board of Studies

The meetings of the Board of Studies (BoS), of ICAR-NIBSM, Raipur were conducted on 28.06.2023. Various issues relating to academics, faculty, students and infrastructure were discussed and finalized. Preparation for initiating UG program and allotment of research guides to newly admitted PG students were finalized.

Postgraduate Programme: During the academic session (2022-23), six M.Sc. students were admitted in different disciplines and their research guides we allocated:

List of students admitted to M.Sc. Program for the academic year 2022-2023

S. No.	Discipline	Name of Students	Research Guides allotted
1.	Plant Pathology	Sandeep Kumar Sahu	Dr. S.K. Jain
2.	Entomology	Debanjan Basu Roy	Dr. Mallikarjuna J.
		Chethan Kumar M	Dr. K.C.Sharma
		Sneha Sharma	Dr. Sridhar J.
3.	Molecular Biology and Biotechnology	Rashmi Kumari	Dr. P. N. Sivalingam
		Subramanian K	Dr. Vinay Kumar

Total 14 students were admitted in six disciplines of M.Sc. courses through All India Entrance Examination conducted for the academic calendar 2021-23 and got completed the degree in the year 2023. The details are as follows:

Discipline	Name	Research Guide	Topic
Agronomy	Diyan Mandal	Dr. P.K. Ghosh	Effect of mulching and herbicide use for weed management in maize (<i>Zea mays</i> L.)
	Shruti Sanjita Giri	Dr. Anil Dixit	Effect of nutrient management and herbicide interaction in weed management of maize (<i>Zea mays</i> L.)
Agricultural Entomology	Malawanthkar Rani	Dr. R.K. Murali Baskaran	Studies on exogenous application of chemical elicitors for management of Lepidoptera pests of wheat and chickpea
	Gouranga Saw	Dr. R.K. Murali Baskaran	Silicon-mediated resistance against major insect pests of cowpea (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp.)
	M. Sai Manoj	Dr. K.C. Sharma	Studies on seasonal incidence and management of Fall armyworm, <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith) in Chhattisgarh plains
	Archita Das	Dr. K.C.Sharma	Genotypic characterization and population dynamics of <i>Bemisia tabaci</i> in vegetable crops in Chhattisgarh.

Genetics & Plant Breeding	Chandana HS	Dr. Pankaj Kaushal	“Genetic studies on Rice lines introgressed with multiple biotic stress tolerance genes”
	Chanduvula Eshwar Sai Prasad	Dr. Pankaj Kaushal	Ploidy-regulated trait expression in pearl millet (<i>Pennisetum glaucum</i>)
Agricultural Microbiology	Prajwal SK	Dr. S.K. Sharma	Influence of <i>Bacillus cabrialesii</i> on Plant Growth and Wilt Disease Control of Chickpea Challenged with or without <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>ciceris</i>
Molecular Biology & Biotechnology	Pallavi S	Dr. P.N. Sivalingam	Expression and developing CRISPR/Cas9 constructs of Flavanone-3-hydroxylase (F3H) and Flavone synthase (FNS) genes in contrasting lines of soybean to yellow mosaic disease
	Ajay Kumar	Dr. P.N. Sivalingam	Molecular characterization of begomoviruses infecting okra in the eastern region of India
	Usha MS	Dr. Vinay Kumar	Isolation and characterization of bacterial endophytes having antimicrobial potential against <i>Sclerotium rolfsii</i> in Chickpea
	Shakespear S	Dr. Vinay Kumar	“Molecular detection and in-silico analysis of broad-spectrum resistance genes for bacterial leaf blight in wild and cultivated <i>Oryza</i> species”
Plant Pathology	Manoj NS	Dr. S.K. Jain	Screening finger millet germplasm and potential bacterial antagonists against sheath blight caused by <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn

During the academic year 2023-24, a total of 35 under graduate, 10 post graduate and five Ph.D. students seats were allocated to NIBSM. In undergraduate programme B. Sc (Ag.) a total of 29 students, PG programme a total of nine M. Sc students and in Ph. D. a total of five students were admitted at ICAR-NIBSM, Raipur.

Students Activities

The institute has state of the art one boys' hostel with the capacity of 130, one girls' hostel with 112 capacity, 8 class rooms, 2 seminar rooms, one UG laboratory, library, sports and other students related facilities.

M.Sc. students of academic session 2022-23 were given fresher party by students of academic session 2021. The programme was organized in the Training Hall of ICAR-NIBSM on 16 Nov, 2023.



Students (2020-21) Achievements

Ms. Swagata Thakur, M.Sc. (Plant Pathology) has qualified ICAR's SRF examination and joined Ph.D. at ICAR-IARI, New Delhi.

Mr. Anik Basak, M.Sc. (Molecular Biology & Biotechnology) has qualified GATE examination and joined Ph.D. at IIT, Kanpur. His M.Sc. thesis entitled "Identification and characterization of bacterial endophytes having potential antimicrobial activities against Fusarium wilt in chickpea" and shortlisted for IARI Merit Medal presentation at Dr. B. P. Pal Auditorium, IARI.

Mr. Shashank, M.Sc. (Agricultural Microbiology) has qualified ICAR's SRF examination and joined Ph.D. at NAU, Navsari (Gujarat).

Achievements

The following three students received best student award of ICAR-NIBSM during the NIBSM Foundation Day 2023.

1. Mr. Priyanshu Pawar, M. Sc. (Agric. Entomology)
2. Ms. Swagata Thakur, M.Sc. (Plant Pathology)
3. Mr. Anik Basak, M.Sc. (Molecular Biology & Biotechnology)

Faculty involved in Teaching of PG courses, 2023-24

COURSE CODE	COURSE NAME	CREDIT L + P	FACULTY
PG Courses			
ENT 501*	INSECT MORPHOLOGY	2+1	Dr. Mallikarjuna J Dr. K.C. Sharma Dr. Sridhar J. Dr. Yogesh Yele
ENT 502*	INSECT ANATOMY AND PHYSIOLOGY	2+1	Dr. Sridhar J. Dr. R. K. Murali Baskaran Dr. Mallikarjuna J Dr. Yogesh Yele
ENT505*	BIOLOGICAL CONTROL OF INSECT PESTS AND WEEDS	2+1	Dr. R. K. Murali Baskaran Dr. Mallikarjuna J Dr. K.C. Sharma Dr. Sridhar J. Dr. Yogesh Yele
ENT509*	PESTS OF FIELD CROPS	2+1	Dr. K.C. Sharma Dr. Mallikarjuna J Dr. Sridhar J. Dr. Yogesh Yele
ENT601*	INSECT PHYLOGENY AND SYSTEMATICS	1+2	Dr. Sridhar J. Dr. Mallikarjuna J Dr. Yogesh Yele

ENT603*	INSECT ECOLOGY AND DIVERSITY	1+2	Dr. R. K. Murali Baskaran Dr. Sridhar J. Dr. Mallikarjuna J Dr. Yogesh Yele
MMB 601**	PLANT MOLECULAR BIOLOGY	3+0	Dr. Vinay Kumar Dr. P. N. Sivalingam Dr. P. K. Agrawal
MMB 603	PLANT OMICS AND MOLECULAR BREEDING	3+0	Dr. P. K. Agrawal Dr. Lalit L. Kharbikar
PL PATH 501*	MYCOLOGY	2+1	Dr. Pankaj Sharma Dr. Kalyan K. Mondal
PL PATH 502	PLANT VIROLOGY	2+1	Dr. P. N. Sivalingam Dr. Kalyan K. Mondal Dr. Sridhar J.
GPB 501*	PRINCIPLES OF GENETICS	2+1	Dr. Pankaj Kaushal Dr. Daisy Basandrai Dr. Nunavath Aswini
BIOCHEM 501	BASIC BIOCHEMISTRY	3+1	Dr. Ashish Marathe Dr. Sandeep Adavi B. Guest faculties

- Names in bold letters are the Course Leaders

INSTITUTE ACTIVITIES

Visit of ADG (IPTM & PME), ICAR, New Delhi (January 9, 2023)

Dr. K. Srinivas, ADG (IPTM & PME), ICAR, New Delhi has visited ICAR-NIBSM, Raipur on 9.1.23 and delivered a lecture on intellectual property related issues.



Republic Day (January 26, 2023)

74th Republic Day was celebrated on 26.1.23 at NIBSM campus with Scientists and their families, admin staff, YPs and labourers.



World Pulses Day (February 10, 2023)

World Pulses Day was organized on 10th Feb., 2023 at ICAR-NIBSM, Raipur with theme of “Pulses for a Sustainable for Sustainable Future”. Dr P. K. Ghosh, Director & Vice Chancellor, ICAR-

NIBSM, Raipur spoke on importance of pulses in soil fertility maintenance, human health, reduction of carbon by carbon sequestration and other aspects. Dr. Sushil K. Sharma, Principal Scientist briefed about the importance and constraints in pulses production in India and abroad.



Hands on training on biocontrol agents and biofertilizer applications for improving crop yield for farmers (February 2-3.2.23)

(Vinay Kumar, Sridhar, J, Mamta Choudhary)

ICAR-NIBSM organized two-day hands-on-training on biocontrol agents and biofertilizer applications for improving crop yield for farmers during 2-3 February, 2023. During the programme various lectures on major diseases and pest of cereals, vegetables crops and storage grains and their management, biocontrol and biofertilizers and their applications, rat poison baits, apiculture,



fish farming, success stories of agriculture technologies and drone in agriculture were delivered to the farmers by the NIBSM scientists. The Training programme was coordinated by Dr. Vinay Kumar and Dr. Sridhar J.

Secretary, DARE & DG, ICAR visit (February 18, 2023)

During the visit of Dr. Himanshu Pathak, Secretary, DARE & Director General, ICAR, at NIBSM on 18.2.23, he laid the foundation stone of main gate and residential premises and inaugurated the Climate Change Research Facility and Dispensary in the campus. During the visit, Dr. Pathak also visited infrastructural facilities at ICAR-NIBSM i.e. Boys and Girls Hostel, 535 KW Solar System and Administration-Library-Auditorium Complex. During the visit of laboratories in the schools, Dr. Pathak also interacted with scientists, young professionals and postgraduate students. Dr. S. K. Ambast, PS cum JD (Edu) coordinated the program and Dr. S. K. Sharma presented the vote of thanks.



Two-days State Level Workshop cum Training on Sustainable farm income through integrated farming system by adopting biotic stress management (February 21-22, 2023)

Two-days state level workshop cum training on 'Sustainable farm income through integrated



farming system by adopting biotic stress management' was conducted during 21-22.2.2023 at ICAR-NIBSM, Raipur. Distinguished guests including Prof. Shri Prakash Mani Tripathi, Vice-Chancellor, Indira Gandhi National Tribal University, Amarkantak; Dr. Girish Chandel, Vice-Chancellor, IGKV, Raipur; Dr. P. K. Ghosh, Director and Vice-Chancellor, ICAR-NIBSM, Raipur and Dr. P. Kaushal and Joint Director (Research), ICAR-NIBSM, Raipur have joined with the chief guest, Dr. P. Das, Former DDG, Agriculture Extension, ICAR in inaugurating the workshop by lighting lamp on 21.2.23. Dr. Anil Dixit, Joint Director & Co-ordinator of this state level workshop introduced the mandate, vision and mission of the ICAR-NIBSM to the guests and audience. State departments including Agriculture, Horticulture, Fishery and Animal Husbandry of Chhattisgarh participated the programme. Exhibition stalls, bearing various agricultural technologies were displayed wherein 250 farmers benefited. A team including Dr. Anil Dixit, and Drs. Mamta, Vinay Kumar, P. Moventhan and J. Sridhar co-ordinated the programme.

Nematode awareness day-cum-farmers training (February 28, 2023)

(Mallikarjuna, J.)

One day nematode awareness day-cum-farmers

training was organised at KVK Kanker on 28.2.23. Dr. Mallikarjuna J., Principal Investigator (AICRP Nematodes) delivered detailed lecture on identification, detection, diagnosis and integrated management of plant parasitic nematodes in various crops like cereals, pulses, vegetables, oil seeds and horticultural crops. Dr. P.N. Sivalingam, Principal Scientist, delivered a lecture on integrated management of viral diseases in various crops. More than 100 farmers benefitted during the one day training.



One-day awareness workshop on Intellectual property protection for Biotechnological research (March 15, 2023)

(Ashish Marathe, S. K. Jain)

ICAR-NIBSM organized a One-day IPR awareness workshop in hybrid mode on “Intellectual property protection for Biotechnological Research” on 15.3.23 under the NAIF scheme. Few lectures including 'Importance of integrating IP&T management part in biotech research projects', 'IPR



and regulations in biotechnology research', 'Current status of IP issued pertaining to genome editing' and 'Filing of patents and designs'. More than 60 participants from ICAR-NIBSM, Raipur, ICAR-IIPR, Kanpur, ICAR-NBAIR, Bengaluru, ICAR-IIMR, Hyderabad, ICAR-DGR, Junagadh, ICAR-SBI, Coimbatore and students from State Universities like IGKV, Raipur, Sam Higginbottom Institute of Agriculture, Technology and Sciences, Allahabad attended the workshop.

Har Dil Dhyaan Har Din Dhyaan (April 10-12, 2023)

ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur has organized three-day programme on *Har Dil Dhyaan Har Din Dhyaan* during 10-12.4.23. About 150 participants including Joint Directors, Scientists, Officers, Young professionals, students and contractual staffs, ICAR-NIBSM have attended the programme. The representatives from Heart fullness institute, Chhattisgarh branch, Mr. Kamaljeet Khurana, Mr. Deonarayan Sharma and Dr. Kirti Sisodia have conducted three days session. The programme was co-ordinated by Dr. Lata Jain, Senior Scientist.



QRT meeting at ICAR-NIBSM (April 26-28, 2023)

On 26.4.2023, the QRT visited the five adopted villages under the Farmers FIRST



project (FFP) at Kasdol taluka of Balodabazar district of Chhattisgarh and reviewed the performance of five crop-based models. The QRT appreciated various activities, being carried out at FFP sites which included introduction of second crop of lentil, *Lathyrus* and chickpea in rice-fallows, polyhouse technologies, introduction of Kadaknath poultry and Quails, establishment of hatcheries etc. QRT consisted of Prof. S.S. Chahal, Former VC, as Chairman and Dr. B.L. Jalali, Former Director of Research, Dr. M. Krishna Reddy, former Head, Crop Protection, Dr. S.V. Sarode, Former Director Research, Dr. Kuldeep Singh, Head of Gene Bank, ICRISAT, Dr. J.S. Mishra, Director, Dr. Nitin V. Kurkure, Director of Research, Dr. Suresh Pande, Ex Principal Scientist as members and Dr. Anil Dixit, Joint Director as Member Secretary of the team. Final meeting of the committee was accomplished on 30.5.23.

World Intellectual Property Day (April 26, 2023)

ICAR-NIBSM celebrated World Intellectual Property Day 2023 on 26.4.23 with the theme, 'Women and IP: Accelerating Innovation and Creativity'. Dr. Pankaj Kaushal, Joint Director (Research) while chairing the event emphasized on the need for more active role in filing of IPs by women researchers in India as

it is important to protect their inventions. The Guest Speaker on the occasion Dr. Ritu Saxena from IGKV, Raipur explained various components of Intellectual Property and stressed on the need for proper documentation of the inventions. Dr. Lata Jain (Senior Scientist) briefed the audience about the theme citing examples of women scientists who contributed significantly to the society and are inspiration to young researchers.



Workshop on Biosafety Issues in Research and Laboratory Functions (May 29, 2023)

On 29th May 2023, a one-day workshop on "Biosafety Issues in Research and Laboratory Functions" was conducted at the ICAR-NIBSM, Raipur, with an objective to address critical aspects of biosafety and provide the participants with a comprehensive understanding of the principles and practices required to maintain a safe working environment in research and laboratory settings. The inaugural lecture was delivered by Dr. Neeti Sanan-Mishra, International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, New Delhi. Dr M.C. Sharma, Former Director, ICAR-IVRI, Izatnagar, highlighted the importance of biosafety in veterinary research. In the technical session lectures were delivered on GAPs, GLPs and relevant First aid procedures.



Mission LiFE and World Environment Day (June 5, 2023)

ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur has organized World Environment Day under Mission Lifestyle for Environment on 5.6.23 under theme Mission LiFE and Beat plastic Pollution. During this programme, message on “Roles of forest in environmental protection” was given by Dr. Jagdish Kishwan, Former Director General, Indian Council of Forestry Research and Education, Dehradun. Guest Lecture on Solutions to plastic pollution was delivered by Er. A.C. Maloo, Head, Plastic Waste Management, Chhattisgarh Environment Conservation Board, Raipur. An essay Competition was conducted on the topic, 'Effect of Plastic pollution on marine and terrestrial life and solutions to plastic pollution'. Dr. Lata Jain, Senior Scientist and Nodal officer co-ordinated the conduct of programme.



Academician-Industry Meet (June 02, 2023)

An Academician-Industry meet was organized on 2.6.23 at ICAR-NIBSM, Raipur. At the outset, Dr. P.K. Ghosh, Director and Vice Chancellor introduced the gathering about the objectives of the meet and highlighted the need of collaboration in Public Private Partnership (PPP) mode. Later, Dr. S.K. Malhotra, Director, ICAR-Directorate of Knowledge Management, New Delhi, Dr. S.N. Sushil, Director, ICAR-National Bureau of Agricultural Insect Resources, Bengaluru and Dr. Jitendra Kumar, ADG, National Agricultural Science Fund (NASF), New Delhi, as Guests of Honour, emphasized status and challenges in pesticides and biopesticides at national and international level. Subsequently, Dr. P.K. Chakrabarty, Former ADG (PPB) & Former Member, ASRB & currently the Scientific Advisor to Dhanuka spoke on “Unlocking the Potential of India's Agriculture-Key to Unleash a Thriving Economy”. There were three technical sessions during which 150 participants participated and benefited. The Academician-Industry meet was coordinated by Dr. S. K. Ambast, JD (Edu) and three sessions were convened by Dr. Sushil K. Sharma, PS, Dr. K.C. Sharma, PS and Dr. Binod Choudhary, PS of ICAR-NIBSM, Raipur.



International Day of Yoga (June 21, 2023)

ICAR-NIBSM has organized International Day of Yoga on 21.6.23 with a theme "Yoga for *Vasudhaiva Kutumbakam*". More than 75 participants including Scientists, students, YPs and contractual staff of NIBSM have attended the programme. During this programme, Mr. Kaushal Kishore Gupta, Yoga Instructor gave a talk on the benefits of yoga and demonstrated various yogasanas to participants. The programme was coordinated by Dr. Lata Jain, Senior Scientist.



Biotic Stress Management in Oilseeds (August 07, 2023)

A brainstorming meeting on 'Biotic Stress Management in Oilseeds' was conducted on 7.9.2023 at the ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur under the Chairmanship of Dr. P. K. Ghosh, Founder Director and Vice-Chancellor. Four institutions/organizations, which are listed below, took part in the hybrid mode of the meeting. Dr. M. Sujatha, PS and Head (Crop Improvement), ICAR-IIOR in her deliberation, highlighted the research being undertaken at ICAR-IIOR, Hyderabad including oilseeds germplasm bank, varieties released, AICRP centers, expertise in microbial biopesticides, and status of biotic stress in climate change. The

research progress made in six oilseed crops with reference to insect pests and diseases was presented by Dr. M. Santha Lakshmi Prasad, PS and Head (Crop Protection), IIOR, Hyderabad. For the purpose of further research, Dr. A. K. Vishwakarma, Project Coordinator for Sesame & Niger, has agreed to share oilseed resistant materials. Dr. P. Kaushal, Chairman, PME, NIBSM summarized the organization's research directions and mentioned the many fields in which it collaborates with IIOR, Hyderabad.



10th Institute Management Committee Meeting (August 11, 2023)

Dr. P. K. Ghosh, Director and Chairman of the 10th IMC of NIBSM welcomed all the members and special invitees. He briefed the genesis, mandate and objective of the institute. Dr. Pankaj Kaushal, Principal Scientist briefed overview of ICAR-NIBSM, Raipur. In addition,



six JDs, Dr. Ambast, PS, Dr. K. C. Sharma, PS, AO and FAO have attended as special invitees. Thereafter seven agenda items were put up before the committee and recommendations were provided after making lengthy discussion. The meeting was ended with the vote of thanks by the FAO, NIBSM.

9th Institute Research Committee meeting (August 16-17, 2023)

The 9th Institute Research Committee meeting was held during 16-17 August 2023 under the Chairmanship of Dr. P.K. Ghosh, Director, ICAR-NIBSM, Raipur. On his address, the Chairman, IRC emphasized to maintain the average NAAS impact attained. He also expressed his happiness on many other publications made by the scientists during his tenure including Outreach Extension. He praised that the research outcome of NIBSM now reached to sellable products and urged to the scientists for focus on commercialization. He narrated about the nine research programme placed in EFC2021-26 and prioritization of five research programme. He further advised to work on multi-disciplinary mode of approach. He also indicated that NIBSM should take lead on storage pests, utilization of artificial intelligence in metabolic network and germplasm screening etc on biotic stress of crops etc. During the meeting, the progress on



research projects were reviewed and future action on the projects were suggested. Totally 15 institutionally and six externally funded projects were presented by the PIs and documented the review comments.

Vigilance Awareness Campaign 2023 (August 16 to November 15, 2023)

A three-month long Vigilance Awareness Campaign was organized from August 16 to November 15, 2023. To spread awareness and campaign about “Complaints under PIDPI (Public Interest Disclosure and Protection of Informers)”, three posters in Hindi and English languages were displayed. A Gram Sabha was organized in the ICAR-NIBSM, Raipur adopted village Adsena district Raipur on 17.10.2023 in which about 45 villagers participated including Sarpanch, Upsarpanch and Panchayat Sachiv. Dr. S.K. Jain, Principal Scientist & Vigilance Officer and Dr. K.C. Sharma, Principal Scientist explained about the PIDPI resolutions and provisions therein.

During the campaign period, Vigilance Awareness Week-2023 was also observed from 30th October to 5th November 2023. On 30.10.2023, Director, Dr. P. K. Ghosh administered the Integrity Pledge to the staff of NIBSM. He discussed the PIDPI resolution and emphasized on the need of ethics in the system and preventive vigilance. A video for PIDPI



provisions from CVC was also played for information.

Dr. S.K. Jain, PS & VO participated in the seminar on Vigilance Awareness and Anti-bribery management system organized by ACB, CBI Chhattisgarh in Raipur on 04.11.2023. In the seminar, lectures on antibribery management system, judicial aspects of vigilance/anti-corruption cases and spiritual approaches for corruption free nation were organized. In the closing ceremony on 15.11.2023, a lecture was organized on the Cyber hygiene & security and systems and procedures for the organization.

77th Independence Day (August 15, 2023)

Independence Day was celebrated on 15.8.23 in ICAR-NIBSM, by hoisting national flag. All scientific, administrative, YPs, SRFs and labourers participated.



Parthenium Awareness Week (August 16-22, 2023)

Parthenium awareness week programme was organized at ICAR-NIBSM, Raipur and biotic stress managed village, Adsena, Raipur during August 16-22, 2023 to make farmers and the general public aware of the menace of *Parthenium*, which is responsible for causing health problems in human beings and animals,

beside deteriorating environment, loss of productivity and biodiversity. During the programme, Dr. Vinod Kumar Wasnik, Senior Scientist (Agronomy) delivered the detailed lecture on integrated *Parthenium* management and its utilization as compost. More than 100 participants from institute and village attended the programme.



XVI Annual Review Meeting of AICRP Nematodes in Agriculture (September 12-13, 2023)

16th Annual Review Meeting of All India Coordinated Research Project on Nematodes in Agriculture organized by the ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur from 12-13 September, 2023. The Chief Guest, Dr. P. K. Ghosh, Director and Vice Chancellor, ICAR-NIBSM urged the AICRP Nematodes group to include basic research in their technical programme such as genetic groups/biotypes of Plant parasitic nematodes and population dynamics of plant parasitic nematodes in different production systems. Dr. S. C. Dubey, ADG (PP&B), ICAR marked his presence as the Chairman during the inaugural session and provided useful suggestions during two days technical sessions. Dr. H. S. Gaur, Former Vice Chancellor, SVPUAT, Meerut and Dean, IARI and Dr. Rakesh Pandey, Former Head, CIMAP,

Lucknow provided their remarks as Guest of Honour. Dr. Gautam Chawla, PC, AICRP Nematodes presented annual progress report for the year 2022-23. The delegates from all the coordinating and voluntary centres participated in two days deliberations and presented their progress report. All the scientific staff from ICAR-NIBSM including officials from Administration were participated in the inaugural program. Dr. Pankaj Sharma, Joint Director, SCHBR was overall coordinator of the programme. Dr. Mallikarjuna, J., PI of AICRP Nematodes scheme was the co-organizing secretary of the programme.



Special Campaign 3.0 (September 29 to October, 31, 2023)

Special campaign was organized from 29 Sept., to 31st Oct., 2023 in which various campaigns including Swachhta drives were carried out in the campus and outside campus.



12th NIBSM Foundation Day (October 07, 2023)

NIBSM has celebrated its 12th foundation day on 7.10.23. Dr. Paroda, former DG of ICAR has presided over the function as a chief guest. In his deliberations, he appreciated the infrastructure, laboratory facilities and progress made in research. During the occasion, two books, one e-book and one Kadaknath app were released. Various awards like Best scientist of the year, Best research paper award, Best student award and Institute recognition award were offered to the scientists of the NIBSM by the chief guest. Dr. Ambast, JD (Dean) acting and his team co-ordinated the programme.



8th Research Advisory Committee (RAC) Meeting (November 02-03, 2023)

The 8th Research Advisory Committee (RAC) Meeting of ICAR-NIBSM, Raipur was conducted for two days, 02-03rd November 2023 under the chairmanship of Dr. A.N. Mukhopadhyay, Former Vice-Chancellor, Assam Agricultural University, Jorhat, Assam. On the first day (2nd November 2023), RAC visited the village Adsena which was adopted by the NIBSM as the Biotic Stress Model Village for implementing various biotic stress management technologies in the farmers' field. A farmer's meeting was organized at Adsena village. About



200 farmers participated. Later the RAC committee visited various sites including Agro Processing Unit/ Custom Hiring Centre etc. of Kasdol village adopted under FFPs. On the second day of RAC team visited the facilities created at the NIBSM. The RAC Chairman appreciated the achievements made by NIBSM during the previous year and the support rendered by the ICAR. During the meeting, the presentations were also made by the Joint Director of Schools, Joint Director (Research) and Joint Director & Dean (Academic). The suitable discussions on research progress were made and futuristic research priorities on biotic stress management have been formulated.

Word Soil Day (December 05, 2023)

The ICAR-NIBSM, Raipur has organised 'World Soil Day' on the theme of “*Soil and Water: A Source of Life*” on 5.12.23 in hybrid mode. In this event, Dr. Debashish Mandal, Head, Soil Science and Agricultural Chemicals, ICAR-IARI, New Delhi has delivered a lecture on “Achieving Land Degradation Neutrality: An Old Problem with New Urgency”. The president of programme Dr. Anil Dixit, JD (SCHMR) has urged gathering on the importance of 4Rs in agronomic practices and soil quality parameters. Before this, Drs. K. K. Mondal, Joint Director (Research) and Pawan K. Agarwal, Joint Director & Dean have spoken on the soil quality management by use of crop residues decomposition and measures to reduce

level of degradation. More than 150 participants covering staff members, YPs, newly inducted students etc., participated in the programme and was coordinated by Dr. Sushil K. Sharma, Principal Scientist and Nodal Officer, NIBSM, Raipur.



Swachhta Pakhwada (December 16-31, 2023)

The *Swachhta Pakhwada* was inaugurated on 16.12.23 with brief introduction by Dr. Sushil K. Sharma, Principal Scientist & Nodal Officer, *Swachhta Abhiyan*. Subsequently, Dr. P. K. Ghosh, Director and Vice-Chancellor of ICAR-NIBSM, Raipur has administered the *Swachhta* pledge to all the staff members by physical mode and delivered a presidential speech on the *Swachhta Abhiyan* and ODF status in the India, followed by *Swachhta* drive in the premises which was coordinated by Dr. Vinod K. Wasnik, Senior Scientist. More than 200 staffs including scientists, administrative staffs, YPs, students (UG, PG and Ph. D.) and other farm labourers participated in the cleanliness of different areas in the campus.



Institute Technology Management Committee (ITMC) (December 20, 2023)

A meeting of ITMC was conducted on 20th December, 2023 under the Chairmanship of Dr. P. K. Ghosh, Director and Vice-Chancellor, ICAR-NIBSM, Raipur. The meeting was attended by the members including Dr. Pankaj Kaushal, former JD (Research) and Chairman (PME), Dr. Ashis Kumar Das, Principal Scientist, ICAR-CCRI, Nagpur, Dr. R.K. Murali Baskaran (Principal Scientist), Dr. S.K. Jain (Member Secretary & PI-NAIF), Dr. P.N. Sivalingam (Principal Scientist) and Dr. Ashish Marathe (Co-PI, NAIF). In the meeting the discussion held on the technologies which are in pipeline and the requirement of basic data generations. It was decided that the filing for copyright of the mobile apps through the empanelled attorney's should be taken up. It was also decided that the awareness programme on IPR for scientists and other staff should be conducted twice in a year.

Orientation Programme (December 28, 2023)

Orientation Programme was held on 28.12.23 under the Chairmanship of Dr. P. K. Ghosh, Director, NIBSM to UG, PG and Ph. D. students who got admitted in ICAR-NIBSM to undergo education and thesis dissertation physically during the calendar year 2023-24. All Joint Directors and Director of NIBSM facilitated students.



DA& FW for submission on Agricultural Mechanization for implementation of its component No. 1 under Drone Technology Demonstration

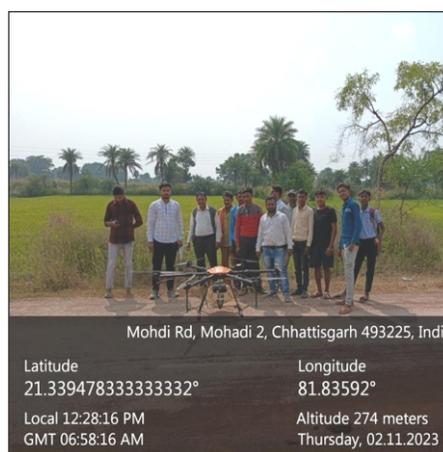
(PI and Nodal Officer: Dr. P. Mooventhan)

ICAR-NIBSM implementing “DA&FW's Drone technology demonstration” under the Sub Mission of on Agricultural Mechanization from 2022. A series of Agri-drone spraying demonstration was conducted at nearby villages to create farmers awareness and promotion of drone technology. It is also commendable that ICAR-NIBSM conducted demonstrations in nine villages near Kharora, Raipur, covering a substantial 14-hectare field. The fact that approximately 448 farmers and stakeholders were benefitted under this outreach efforts. The successful implementation of drone technology in agriculture not only enhances productivity and sustainability but also showcases the potential for technological advancements to benefit the farming community. Such initiatives play a crucial role in bridging the gap between technology and its practical application in the agricultural sector.

Details of Pesticides spray at farmers field

Agribot UAV 10 liters (SI. No: IA6A1122G1900145 & IA6A1122G2000146)

Date and Place of Demonstration	Area Covered under the Drone Spray	Number of farmers Benefited	Farmers Feedback
ICAR-NIBSM on 10.10.2022	1.0 ha	58	<ul style="list-style-type: none"> • Farmers laud drones for quicker and more efficient spraying, covering larger areas. • Strong interest observed among farmers to adopt drone technology in agriculture. • Positive feedback highlights the potential of drones to revolutionize traditional farming practices.
Kasdol, Baloda Bazar on 02.12.2022	8.0 ha	145	
Adsena, Raipur on 02.11.2023	1.0 ha	30	
Mohadi, Raipur on 02.11.2023	0.40 ha	25	
Chandkhuri, Raipur on 02.11.2023	1.21 ha	18	
Pacheda, Raipur on 02.11.2023	0.20 ha	32	
Dondekhurd, Raipur on 02.11.2023	0.40 ha	41	
Matiya, Raipur on 02.11.2023	0.40 ha	33	
Barbanda, Raipur on 02.11.2023	0.60 ha	34	
Baronda, Raipur on 02.11.2023	0.40 ha	45	
Saragaon, Raipur on 02.11.2023	0.40 ha	27	
Total	14.01 ha	448	



Webinars/Institute Monthly seminars

S. No.	Topic of seminar	Date	Delivered by institute scientist/ international scientist
1.	Superbugs -The silent pandemic	27.01.23	Dr. Lata Jain, Sr. Scientist (Veterinary Microbiology)
2.	Effect of Ozone on Agriculture	28.7.23	Dr. Yogesh Yele Scientist (Entomology)
3.	Deciphering susceptibility for developing resistance against aphids and Alternaria Blight in Indian mustard	11.7.23	Dr. R.C. Bhattacharya, Principal Scientist, ICAR-NIPB, Pusa Campus, New Delhi
4.	Development of disease resistance rice varieties using Biotechnological approaches	11.7.23	Dr. Ramesh V. Sonti, Director, ICGEB, New Delhi
5.	Functional Genomics of Foxtail Millets & Stress Management	11.7.23	Dr. Manoj Prasad, Staff Scientist VII & J. C. Bose National Fellow, National Institute of Plant Genome Research, New Delhi
6.	Farming soil carbon - some random thoughts	11.8.23	Prof. Biswapati Mandal, Former Professor (Soil Science) & Pro-Vice Chancellor, Bidhan Chandra Krishi Viswa Vidyalaya, Mohanpur

DPC conducted during 2023

S. No.	Name and designation of Scientist	Date of DPC
1.	Dr. Ashish Marathe Scientist (Agric. Biochemistry)	27.01.23
2.	Dr. Soumya Dash Scientist (Animal Genetics and Breeding)	29.05.23

OUTREACH ACTIVITIES

Outreach activities under SCSP, TSP & NEH

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

(Anil Dixit, Lata Jain)

An agro-forestry based Integrated Farming System under the scheme SCSP and TSP plan was developed at the C block of institute campus as model IFS for the farmers. For execution of plan for agroforestry based IFS, *Gmelina arborea* (white teak/Khamar tree) and horticulture fruit plants viz., drum stick, lemon, guava, jamun, dragon fruit and papaya and flowering plants like mongra, marigold (genda), gandhraj and madhukamini were planted. vegetable crops like brinjal, tomato, bottle gourd, Indian bean, cucumber, sponge gourd, okra, bitter gourd, cluster beans, radish, kusumbhaji, cabbage, pumpkin, wax gourd, wild amaranth, pigeon pea, red amaranth, coriander, chilli, cauliflower, methi, spinach were cultivated during *kharif* 2023 and *rabi* season 2022-23 and 2023-24. Honey bee boxes were installed for pollination and to get quality produces. For nutritional enrichment of the soil at IFS site subabool was grown in boundaries while Dhaincha was grown around trees and mixed with the soil around the planted tree sapling.



SCSP & TSP activities

अनुसूचित जाति उपयोजना

(Mamta Choudhary, Binod K. Choudhary)

भा.कृ.अनु.प. –राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बरौंडा, रायपुर ने वर्ष 2022-23 में अनुसूचित जाति उपयोजना के कार्यान्वयन के लिए रायपुर जिले के तहसील-तिल्दा, खरोरा एवं आरंग के अर्न्तगत आने वाले 17 गांवों का गोद लिया गया जिसमें निम्न गांव बुडेरा, धिवरा, कंवरडीह, बेलटुकरी, मादाडीह, सिरी, देवरतिल्दा, बरडीह, बिठिया, पंडापरसवानी, भैसा, कुलीपोटा, अमसेना, बुडगहन, भडहा, देवसुन्दरा आदि है। इस योजना के उद्देश्य के तहत हमारा संस्थान हितग्राही किसानों के आजीविका उत्थान के लिए वैज्ञानिक विधि अपनाकर कृषि उत्पादकता को बढ़ाने के लिए प्रयासरत है।

प्राकृतिक संपदा के सामुचित उपयोग के उद्देश्य से इस योजना के अर्न्तगत टपक सिंचाई एवं सौर उर्जा चलित सिंचाई पंप के पांच ईकाईयां प्रगतिशील किसानों के खेतों में स्थापित कर प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण दिया गया जिसका लाभ हमारे लाभार्थी किसान के द्वारा लिया जा रहा है। जो कि समुदाय के लिये एक प्रेरणाश्रोत साबित हो रहा है।

छोटे कृषि यंत्र का वितरण-



टपक सिंचाई एवं सौर उर्जा चलित सिंचाई पंप का वितरण-



2022-23 में अनुसूचित जाति उप योजना के कार्यान्वयन के लिए रायपुर जिले के तहसील-तिल्दा, खरोरा, आरंग के अर्न्तगत आने वाले 16 गांवों को गोद लिया गया।

इस योजना के तहत इस वित्तीय वर्ष में उन्नत किस्म के धान बीज जैसे-स्वर्णा, एमटीयू 1010, दुबराज सलेक्शन, छत्तीसगढ़ देवभोग, विक्रम टी.सी.आर प्रमाणित बीजों के कुल 407 क्विंटल बीज वितरित किये गये। जो कि 1000 एकड़ क्षेत्रफल को कवर किया गया, साथ ही साथ खेती के लिए मिलेट योजना के तहत रागी व कोदो तथा दलहनी फसलें अरहर का वितरण किया गया। खेतों में कीटों के नियंत्रण करने के लिए फेरोमोन ट्रैप वितरण किया गया। साथ ही पशुओं एवं बकरियों में होने वाले विभिन्न रोग जैसे एक टंगिया, गलघोटू, गोतपॉक्स इत्यादि रोगों के नियंत्रण के लिए टीकाकरण शिविर का आयोजन किया गया जिसमें 800 पशुओं का उपचार किया गया। तथा इस योजना के तहत 1019 कृषक परिवार लाभान्वित हुए। गांव का नाम निम्न है- अडसेना, बुडेरा, धिवरा, कंवरडीह, बेलटुकरी, मादाडीह, सिरी, देवरतिल्दा, बरडीह, बिठिया, पंडापरसवानी, भैसा, भटिया, कुलीपोटा, अमसेना, बुडगहन, आदि है।

इस वर्ष के योजना के अर्न्तगत हितग्राही किसानों की सुविधा के लिए सामुहित केन्द्र बनाया जा रहा है। जिसमें किसानों के जीवकोपार्जन के लिए छोटे कृषि यंत्र जैसे- पावरटिलर, पावररीपर, डीजलपंप, आटाचक्की, तेल घानी, राईस मिल, फुटस्प्रेयर इत्यादि रखे जायेंगे जो कि उनके कृषि कार्य एवं आमदनी के अर्जन के लिए मददगार होगा। संस्थान के निदेशक के नेतृत्व में यह संस्थान किसानों के हित में कार्य करने में अग्रसर है।

किसानों को उन्नत किस्म कि धान की बीज का वितरण किया गया :-



रागी, कोदो व अरहर का प्रमाणित बीज वितरण :-



Significant Achievements of NEH Programme
(PI and Nodal Officer: Dr. P. Mooventhan)

ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur in collaboration with the Directorate of Extension Education, CAU, Imphal successfully organized 17 farmers' training programs both on and off campus, attracting a total of 626 participants. As part of these programs, essential inputs such as vegetable seeds (Cucumber, Bottle gourd, Muskmelon, Bitter gourd, Chilli, Brinjal, Cowpea and Okra) and small farm implements including Khurpi, Hand hoe, and sprayer were distributed to the participants for practical demonstration.

Additionally, Front Line Demonstrations were conducted, focusing on "Oyster Mushroom Cultivation" and "Integrated Pest Management," drawing the active participation of 100 farmers. The demonstration programs provided valuable insights and hands-on experience to enhance the farmers' skills and knowledge. Furthermore, the CAU Regional Agri Fair, hosted at Dimapur, Nagaland, from December 12th to 14th, 2023, encompassed participation from all Northeastern Hill (NEH) states. A substantial number of 550 participants received farm inputs such as seeds, small implements, sprayers, etc., during the Agri fair, contributing to the dissemination of agricultural best practices and innovations across the region.

फेरोमोन ट्रेप का उपयोग कीटों के नियंत्रण के लिए :-



पशुओं एवं बकरियों के लिए टीकाकरण शिविर एवं उपचार :-



List of Training organized during (Jan.-Dec. 2023)

S. No.	Training Name	Date/Duration	Place/Village/District	No. of Beneficiaries
1	Scientific Poultry Farming	08/02/2023 (one day)	Taboul, Bishnupur District, Manipur	37
2	Scientific Poultry Farming	12/02/2023 (one day)	Kakching, Kakching district, Manipur	32
3	Scientific Poultry Farming	13/02/2023 (one day)	Hengbung, Senapati District, Manipur	25
4	Homestead Farming System (HFS)	16/02/2023 (one day)	Heirolk Part-2, Thoubal District, Manipur	32
5	Integrated Farming System (IFS)	18/02/2023 (one day)	Luwangsangbam, Imphal East, Manipur	44
6	Integrated Farming System (IFS)	20/02/2023 (one day)	Maopungdong Village, Senapati District, Manipur	71
7	Homestead Farming System (HFS)	25/02/2023 (one day)	Chanung Village, Imphal East, Manipur	17
8	Homestead Farming System (HFS)	04/03/2023 (one day)	Press Club, Imphal, Manipur	36
9	Scientific Pig Rearing	21-23, March, 2023 (3days)	Tura, Meghalaya	40
10	Integrated Farming System (IFS)	29/03/2023 (one day)	Bashikhong, Imphal East, Manipur	30
11	Integrated Farming System (IFS)	30/03/2023 (one day)	Keirenphabi, Bishnupur District, Manipur	25
12	Homestead Farming System (HFS)	30/03/2023 (one day)	Chanung village, Phungyar District, Manipur	25
13	Pest & Disease Management in Vegetables	10-12 Jan., 2023 (3 days)	Satdubia, West Tripura	25
14	High Value Vegetable Cultivation	7-9 Nov., 2023 (3days)	Oinam, Bishnupur District, Manipur. Khabi, Imphal West, Manipur. Yumnam Khunou Bishnupur District, Manipur	92
15	Scientific Bee keeping	6-8 Dec, 2023 (3days)	Kiyit, Arunachal Pradesh	30
16	Production and processing of Millets	11-12 Dec, 2023 (2 days)	Matai village, Manipur	30
17	Mushroom Production Technology	7-8 Dec, 2023 (2 days)	Maklangmakhaleikai, Manipur	35

S. No.	Demonstration	Place/Village/District	No. of Beneficiaries
1	Demonstration on Oyster Mushroom Cultivation	Lembucherra, West Tripura	40
2	Demonstration on Integrated Farming System	Lembucherra, West Tripura	40
3	Demonstration on IPM in Vegetables	Lembucherra, West Tripura	40

S. No.	Input distribution	Place/Village/District	No. of Beneficiaries
1	a) Dragon fruit cuttings (rooted) (250 nos.) b) Mushroom spawn (198 kgs) c) Khurpi (45 nos.) d) Trichoderma (45 pkts.) e) Fish seeds	Satdubia, West Tripura	45
2	a) Vegetable seed (Cucumber, Bottle gourd, Muskmelon, Bittergourd, Chilli, Brinjal, Cowpea, Okra) and tools Khurpi, Handhoe b) Mushroom Spawn c) Vermi compost	Tura, Meghalaya	45 30 42
3	Garden Pea, Cabbage, Cauliflower, Tomato, Coriander	Oinam, Yumnam Khunou (Bishnupur District) Khabi, Imphal West, Manipur	92
4	Sprayer, watering cane, Bio fertilizer, Bio pesticides, Vermicompost, Vermi bag, Spade, Mineral mixture, mushroom spawn, Crops, Vegetable seeds, Rose cane.	Dimapur, Nagaland	550

Front Line Demonstration

S. No.	Topic	No. of Farmers	Place/Month
1	Oyster Mushroom Cultivation for enhancing income	80	Yairipok, Ucheckon, Thongju, Basikhong, Maibam, Konung Mamang, Thoubal, Yorbung-Manipur (November, 2023)
2	Integrated Pest Management	20	Kiyit, Arunachal Pradesh

Prof. Pradeep Kumar Joshi Hon'ble Chancellor of CAU, Imphal distributing inputs to the farmers in the presence of Hon'ble Vice-Chancellor, CAU Dr. Anupam Mishra, DEE, CAU Dr Prof. Ranjit Sharma and Nodal Officer, NEH Dr. P. Mooventhan, ICAR-NIBSM during CAU-Regional Agri Fair held at Dimapur, Nagaland during 12th to 14th December, 2023.



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

Organized by ICAR-NIBSM

S. No.	Symposia/seminar/training attended	Period	Convener (Dr.)
1.	Hands on training on biocontrol agents and biofertilizer applications for improving crop yield for farmers	2-3.2.23	Vinay Kumar
2.	Two Days State Level Workshop cum Training on “Sustainable Farm Income through Integrated Farming System by Adopting Biotic Stress Management”	21-22.2.23	Vinay Kumar S. Dash
3.	Nematode awareness day cum farmers training	28.2.23	P. N. Sivalingam, Mallikarjuna, J.
4.	One-day awareness workshop on Intellectual property protection for Biotechnological research	15.3.23	P. N. Sivalingam
5.	Bio-safety Issues in Research and Laboratory Functions	29.5.23	P. N. Sivalingam, P. Kaushal, B. K. Choudhary, L. L. Kharbikar
6.	One day Academician-Industry meet	2.6.23	S. K. Ambast
7.	DBT, RIS Review meeting	27.6.23	P. Mooventhan and his team
8.	Workshop on Rajbhasha	30.6.23	K. C. Sharma
9.	Animal Vaccination programme on adopted village Adsena against Foot and Mouth disease, Haemorrhagic Septicaemia and Black Quarter disease on large and small ruminants	12.7.23, 2.11.23	S. Dash
10.	Brainstorming on biotic stress management in oilseeds	7.9.23	Pankaj Kumar Sharma, R. K. Murali Baskaran
11.	XVI Annual Review Meeting of All India Coordinated Research Project on Nematodes in Agriculture	12-13.9.23	Pankaj Kumar Sharma, Mallikarjuna, J.
12.	One Day Training cum exposure visit of farmers (ATMA, Balaghat)	18.9.23	Vinay Kumar
13.	Fire safety training programme	17.10.23	Binod K. Choudhary
14.	Training programme on plant protection measures using biocontrol agents and biofertilizers for improving crop yield	21.12.23	Vinay Kumar

Attended by ICAR-NIBSM scientists

S. No.	Symposia/seminar/training attended	Period	Organized by	Convener (Dr.)
1.	International conference on vegetable oils (ICVO 2023)	17-21.1.23	Hyderabad	Sridhar J.
2.	Winter school on “Development, Evaluation, and Biosafety Assessment of Genome Edited Crops: Hands-on Training	20.1.23 to 9.2.23	ICAR-IIRR, Hyderabad	Ashish Marathe
3.	International Conference on Pulses: Smart Crops for Agricultural Sustainability and Nutritional Security (ICPulses 2023)	10-12.2.23	ICAR-IIPR, Kanpur, ICAR-IARI, New Delhi	Anil Dixit Vinay Kumar
4.	2 nd Indian Rice Congress, an International event on Transforming rice research: Learning from recent scientific developments and global food crisis	11-14.2.23	ICAR-NRRI, Cuttack	Yogesh Yele
5.	Two Days State Level Workshop cum Training on “Sustainable Farm Income through Integrated Farming System by Adopting Biotic Stress Management	21-22.2.23	ICAR-NIBSM, Raipur	All Scientists
6.	One-day awareness workshop on Intellectual property protection for Biotechnological research	15.3.23	ICAR-NIBSM, Raipur	All Scientists
7.	International conference on Natural Farming for Revitalizing Environment and Resilient Agriculture	17-19.3.23	CAU, Imphal	P. N. Sivalingam Mallikarjuna, J.
8.	Intervention of FFP, DBT Biotech-KISAN Hub and DST Foldscope projects	2.6.23	Academician-Industry Meet	P. Mooventhan
9.	FFP Progress report at, on 19.06.2023.	19.6.23	Regional review meeting at IGKV, Raipur	P. Mooventhan
10.	National Seminar on 'Evolving extension science towards secondary agriculture for sustainable development	22-24.6.23	Indian Society of Extension Education, New Delhi	P. Mooventhan
11.	International conference on Innovative and Current Advances in Agriculture and Allied Sciences	10-16.7.23	ICAAAS-2023	J. Sridhar

12.	Data Science in Agriculture	4-15.9.23	ICAR-IASRI, New Delhi	Arkaprava Roy
13.	XVI Agricultural Science Congress, ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute (CMFRI), Kochi	10-13.10.23	FFP research poster organized by the NAAS and hosted by the, Kerala from 10 th to 13 th October 2023	P. Mooventhan
14.	Phage Futures: Global Digital Summit	25.10.23	Phage CDMO and JAFRAL in collaboration with by Kisaco Research, London, United Kingdom.	Lata Jain Vinay Kumar
15.	International Conference through virtual mode on Microbial Bio- prospecting towards Sustainable Development Goals (ICMBSDG-2023) (virtual)	24-25.11.23	Lovely Professional University, Phagwara, Punjab	Lata Jain Vinay Kumar
16.	Antimicrobial Resistance: A One Health Perspective (virtual)	23.11.23	Nagpur Veterinary College, Nagpur	Lata Jain
17.	Preventing Antimicrobial Resistance (AMR), through a One Health approach	24.11.23	Department of Animal Husbandry and Dairying, Government of India	Lata Jain
18.	Global Micronutrient Summit 2.0	5-6.10.23	International Zinc Association, the Fertilizer Association of India and Rio Tinto	Arkaprava Roy
19.	Two Days Training Programme on “Advances in Weed Management under Changing Climate Scenario”	28-29.10.23	DFSRDA, Vasantrao Naik Marathwada Krishi Vidyapeeth, Parbhani	Anil Dixit
20.	XXII National Symposium of Indian Society of Agronomy on “Climate Smart Agronomy for Resilient Production Systems and Livelihood Security	22-24.11.23	ICAR-Central Coastal Agricultural Research Institute, Goa	Arkaprava Roy
21.	28 th Asian Pacific Weed Science Society Conference oral presentation on “Weed Allelochemicals for possible pest management”	26-29.11.23	APWSS, Phuket, Thailand	Anil Dixit

22.	Biocontrol Expo (displayed NIBSM charts and exhibits)	19.11.23	ICAR-NBAIR, Bengaluru	R. K. Murali Baskaran
23.	XXII Biennial Symposium on “Climate Smart Agronomy for Resilient Production Systems and Livelihood Security	22-24.11.23	ICAR-Central Coastal Agricultural Research Institute, Ela, Goa	J. Sridhar
24.	National Conference of Plant Physiology	9.12.23 to 11.12.23	IARI, New Delhi	Sandeep Adavi, B.
25.	3 rd Pedagogy Development Program	28-30.11.23 1-2.12.23	NAAS, ICAR, New Delhi	Yogesh Yele
26.	International Conference on Feeding the Future through Sustainable Eco-friendly Innovations in Rangeland, Forages and Animal Sciences	2-4.12.23	UAS, GKVK, Bengaluru	P. Kaushal
27.	CAU-Regional Agri Fair-2023-24	12-14.12.23	North East India Farmers Conclave, Dimapur, Nagaland	P. Mooventhan

Professional Attachment Training

S. No.	Title of PAT	Period	Host institute	Name of scientist (Dr.)
1.	Water logging impact on host-pathogen interaction with reference to onion anthracnose/twister disease	28.8.23 to 28.11.23	ICAR-NIASM, Baramati	Sandeep Adavi, B.
2.	Professional Attachment Training	28.8.23 to 30.11.23	ICAR-NIBSM, Raipur	Dr. Ravi Bhushan Prasad (ICAR-IARI, Assam) Mentor: Dr. S. K. Jain
3.	MaxEnt modeling for rice yellow stem borer under current and future climatic scenario	24.9.29 to 3.12.23	ICAR-CRIDA, Telangana	Shravani Sanyal
4.	A comprehensive study on the effects of <i>B. oryzae</i> on rice seed health, quality, location and transmission: Bridging research gaps	24.8.23 to 24.11.23	Seed Centre, TNAU, Coimbatore	Niranjan Prasad, H. P.
5.	Integrative data analysis in transcriptomics and proteomics with multifaceted software approach and transcriptome based expression profiling of cytochrome P450 under oxidative stress condition in sugarcane	24.8.23 to 29.11.23	ICAR-SBI, Coimbatore	Nunavath Aswini

PUBLICATIONS

Research and review papers

Dash, S., M. Choudhary, R. Behera, A. Upadhyay, P. R. Shivhre and R. Rath. 2023.

A review on genetic characterization of indigenous cattle breeds. 2023. *Biological Rhythm Research* doi: 10.1080/09291016.2023.2282212

Dixit, S., P. N. Sivalingam, R. K. Murali-Baskaran, M. Senthil-Kumar and P. K. Ghosh. 2023. Plant responses to concurrent abiotic and biotic stress: unraveling physiological and morphological mechanisms. *Plant Physiology Reports*. doi.org/10.1007/s40502-023-00766-0

Dokka, N., A. Marathe, B. Sahu, P. Kaushal, P. K. Ghosh and P. N. Sivalingam. 2023. *Cajanus scarabaeoides* yellow mosaic virus, a new bipartite begomovirus causing yellow mosaic disease in *Cajanus scarabaeoides* (L.) Thouars in India. *Plant Disease*. <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-22-1473-SC>.

Goud, M.S., S.K. Sharma, L. L. Kharbikar, R. Prasanna, S. Sangwan, A. Dahuja and Anil Dixit. 2023. "Bacillus species consortium with tryptophan-dependent and independent pathways mediated IAA production modulates soil biological properties, growth and yield of wheat". *Journal of Plant and Soil*: 1-38pp. (<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3497867/v1>)

Jain, L., V. Kumar, S. K. Jain, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2023. Isolation of bacteriophages infecting *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* and genomic characterization of novel phage vB_XooS_NR08 for biocontrol of bacterial leaf blight of rice. *Frontiers in Microbiology* 14:1084025.

Kuselan K, Mooventhan P, Rajesh Singh

Sengar and Uttam Singh. 2023. Developing and Testing the Effectiveness of Foldscope Mobile Application on Knowledge of Agricultural Graduates. *The Pharma Innovation Journal* 2023; SP-12(10): 1080-1082

Mooventhan, P., M. Choudhary. 2023. Assessment of Frozen Semen Quality through Foldscope Microscopy- A Novel Application of Frugal Science to Reduce the Infertility Rate. *Indian Journal of Animal Research*, Volume 57 Issue 9: 1143-1145 (September 2023). doi: 10.18805/IJAR.B-4699

Pawar, P., R. K. Murali-Baskaran, K. C. Sharma and A. Marathe. 2023. Enhancing biocontrol potential of *Trichogramma chilonis* against borer pests of wheat and chickpea. *iScience* 26: 106512. doi.org/10.1016/j.isci.2023.106512.

Payal Dewangan, R. S. Sengar and P. Mooventhan. 2023. Constraints faced by tribal farmers in the adoption of agro-processing centres (APCs) practices and their feedback to improve the extent of adoption in Balodabazar-Bhatapara district of Chhattisgarh. *The Pharma Innovation Journal* 2023; SP-12(6): 344-346.

Saw, G., P. Nagdev, M. Jeer and R. K. Murali-Baskaran. 2023. Silica nanoparticles mediated insect pest management. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 194: 105524. doi.org/10.1016/pestbp.2023.105524.

Verma, H. P., P. Mooventhan and P. K. Pandey. 2023. Farmers' uptake of oyster mushroom production through ADOPT model. *Indian Research Journal of Extension Education* 23 (2): 36-41.

Yele, Y., S. Chander, S.S. Suroshe, S. Nebapure,

P. Tenguri, A.P. Sundaram. 2023. Ecological engineering in low land rice for brown plant hopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) management. PeerJ (<http://doi.org/10.7717/peerj.15531>)

Books and e-book

Choudhary, M., B. K. Choudhary and P.K. Ghosh. 2023. Microbial Diversity in Agroecosystem of Bastar Plateau Zone of Chhattisgarh, ICAR- National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, Chhattisgarh, India, 126pp.

Murali-Baskaran, R. K., P. Moventhan, P. K. Ghosh, K. Sai Maheshwari, S. Das and R. Kurapati. 2023. Green technologies for sustainable management of invasive and transboundary pests (e book), ICAR-NIBSM, Raipur & MANAGE, Hyderabad, 150p. ISBN: 978-93-91668-86-0.

Sivalingam, P. N., J. Sridhar, R. K. Murali-Baskaran, J. Mallikarjuna, P. Moventhan, S. K. Jain, A. Dixit and P. K. Ghosh. 2023. Good Agricultural Practices for biotic stress management in field crops, ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, Chhattisgarh, India, 206p. ISBN: 978-93-5996-499-7.

Book Chapters

Ambast, S.K. 2023. Monitoring of Biotic Stresses and Estimation of Real-Time Yield Losses through Modern Tools and Techniques, 123-130pp. In: R.K. Murali-Baskaran, P. Moventhan, P.K. Ghosh, S. Maheshwari, S. Das and R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests. [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension

Management, Hyderabad, India, 150p. (ISBN: 978-93-91668-86-0).

Dixit, A. and O.P. Rajwade. 2023. Plant Protection through Indigenous Traditional Knowledge (ITK) for Sustainable Agriculture, 131-142pp. In: R.K. Murali-Baskaran, P. Moventhan, P.K. Ghosh, S. Maheshwari, S. Das and R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests. [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India, 150p. (ISBN: 978-93-91668-86-0).

Jain, S. K. 2023. Biocontrol of Plant Diseases, 96-105pp. In: R.K. Murali-Baskaran, P. Moventhan, P.K. Ghosh, S. Maheshwari, S. Das and R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests. [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India, 150p. (ISBN: 978-93-91668-86-0).

Jeer, M. and P. Nagdev. 2023. Disease and Pest Dynamics in Protected Cultivation, 106-122pp. In: R.K. Murali-Baskaran, P. Moventhan, P.K. Ghosh, S. Maheshwari, S. Das and R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests. [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India, 150p. (ISBN: 978-93-91668-86-0).

Jeer, M. and P. Nagdev. 2023. Role of Entomopathogenic Nematodes in Pest Management, 75-90pp. In: R.K. Murali-Baskaran, P. Moventhan, P.K. Ghosh,

S. Maheshwari, S. Das and R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests. [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India, 150p. (ISBN: 978-93-91668-86-0).

Kumar, V., C. Verma, S. Shakespear and L. Jain. 2023. Endophytes and their role in mitigation of biotic stresses in plants, 60-74pp. In: (R. K. Murali-Baskaran, P. Moventhan, P. K. Ghosh, S. Maheshwari, S. Das, R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests [E-book] Hyderabad: published by ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India.

Moventhan, P., R. Y. Burman, R. N. Padaria and S. Ghosh. 2023. Transformation of Agricultural Extension System. Trajectory of 75 years of Indian Agriculture after Independence. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 761p. ISBN 978-981-19-7996-5/ISBN 978-981-19-7997-2

MuraliBaskaran, R.K. and P. Moventhan. 2023. Role of Early Warning Systems (EWS) in Pest Management, 143-151pp. In: R.K. Murali-Baskaran, P. Moventhan, P.K. Ghosh, S. Maheshwari, S. Das and R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests. [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India, 150p. (ISBN: 978-93-91668-86-0).

Murali-Baskaran, R.K. and P. Moventhan. 2023. Effect of *Metarhizium* spp. on Desert Locust, 56-59pp. In: R.K. Murali-Baskaran,

P. Moventhan, P.K. Ghosh, S. Maheshwari, S. Das and R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests. [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India, 150p. (ISBN: 978-93-91668-86-0).

Murali-Baskaran, R.K., P. Moventhan and P.K. Ghosh. 2023. Invasive and Transboundary Pests: Indian scenario, 6-21pp. In: R. K. Murali-Baskaran, P. Moventhan, P. K. Ghosh, S. Maheshwari, S. Das and R. Kurapati (eds.) Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests. [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India, 150p. (ISBN: 978-93-91668-86-0).

Murali-Baskaran, R. K., P. Moventhan, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2023. Invasive and Transboundary Pests, pp. 655-673. In: (P. K. Ghosh, A. Das, R. Saxena, K. Banerjee, G. Kar and D. Vijay), Trajectory of 75 years of Indian Agriculture after independence, Springer Nature, Singapore. https://10.0.3.239/978-981-19-7997-2_24.

Murali-Baskaran, R. K., P. Moventhan and P. K. Ghosh (2023). Chapter on Trends in Biopesticides in India. Green Technologies for Sustainable Management of Invasive and Transboundary Pests [E-book] Hyderabad: ICAR-NIBSM, Raipur & National Institute of Agricultural Extension Management, Hyderabad, India, 22-42p. ISBN: 978-93-91668-86-0

Reddy, A. A., S. Babu, P. Kumar and S. N. Kumar. 2023. Food Supply and Security. In: (P. K. Ghosh, A. Das, R. Saxena,

K. Banerjee, G. Kar and D. Vijay), Trajectory of 75 years of Indian Agriculture after independence, Springer Nature, Singapore. https://10.0.3.239/978-981-19-7997-2_24.

Sahu, B., V. K. Choudhary, M. P. Sahu, K. K. Kumar, G. K. Sujayanand, R. Gopi, V. Prakasam, J. Sridhar, J. Mallikarjuna, H. K. Singh and K. C. Sharma. 2023. Biotic Stress Management, pp. 619-653. (P. K. Ghosh, A. Das, R. Saxena, K. Banerjee, G. Kar and D. Vijay), Trajectory of 75 years of Indian Agriculture after independence, Springer Nature, Singapore. https://10.1007/978-981-19-7997-2_24.

Sahu, P.K., R. Sao, I.K. Khute, S. Baghel, R.R.S. Patel, A. Thada, D. Parte, Y. L. Devi, S. Nair, V. Kumar, S. Mondal, B. K. Das and D. Sharma. 2023. Plant Genetic Resources: Conservation, Evaluation and Utilization in Plant Breeding, 1-45pp. In: (A. Raina, M. R. Wani, R. A. Laskar, N. Tomlekova, S. Khan (eds.) Advanced Crop Improvement, Vol 2. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26669-0_1.

बिनोद कुमार चौधरी, ममता चौधरी, सौम्या दास, महेंद्र कुमार. मत्स्य संसाधन, पालन, उनका संवर्धन एवं हमारे आहार में उपयोगिता. अर्षिष राजभाषा पुस्तिका प्रथम अंक – 2023. भा.कृ.अनु.प.– राष्ट्रीय मांस अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद.

Abstracts

Basak, A., V. Kumar, L. Jain, A. Marathe, P. N. Sivalingam and P. Kaushal. 2023. Bacterial endophyte, *Pseudomonas stutzeri* strain NTBSM_CaS37 induces endophyte mediated resistance against Fusarium wilt in

Chickpea. Presented in the "International Conference on Pulses: Smart Crops for Agricultural Sustainability and Nutritional Security' organized by ISPRD, IIPR, Kanpur and held at National Agricultural Science Complex, New Delhi 110012 from February 10-12, 2023.

Choudhary, B.K., M. Choudhary and S. Dash. 2023. Detection of *Coxiella burnetii* infection in goats and animal handlers in Chhattisgarh and Odisha using real-time PCR through One Health approach. Presented in the XVI Agricultural Science Congress 2023 on Transformation of Agri-Food systems for achieving sustainable development goals, organized by ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute, Kochi during 10-13 October, 2023.

Choudhary.M., B. K.Choudhary and S. Dash. 2023. Detection of *Mycobacterium bovis* infection in goats and animal handlers in Chhattisgarh and Odisha using real-time PCR. Presented in the XVI Agricultural Science Congress 2023 on Transformation of Agri-Food systems for achieving sustainable development goals, organized by ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute, Kochi during 10-13 October, 2023.

Ghosh, P.K. and P. N. Sivalingam. 2023. Biotic Stress Scenario in Agriculture: Challenges and Way Forward, 8p. In: Abstract book of International conference on Plant Health Management ICPHM2023- Innovation and Sustainability held during 15-18 November 2023, Hyderabad.

Jain, L. and V. Kumar. 2023. Molecular characterization of bacteriophages against

- Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Delivered oral presentation and Abstract published in the International Conference on Microbial Bioprospecting towards Sustainable Development Goals (ICMBSDG-2023) held on 24-25th November, 2023 at Lovely Professional University, Phagwara, Punjab, India.
- Kumar, A., R. Pandian, S. Dixit, A. Marathe, M. Jeer, V. Kumar and P. N. Sivalingam. 2023. Molecular diversity of begomoviruses infecting Okra from Chhattisgarh, India. In: Sovenir cum abstract book of VIROCON-2023 Advancements in Global Virus Research Towards One Health, during December 01-03, 2023 in Trichirappalli, Tamil Nadu, 119p.
- Marathe, A., N. Dokka, V. Kumar, L. L. Kharbikar and P. N. Sivalingam. 2023. Role of GmIFS1 gene and its promoter in resistant and susceptible lines of soybean. In: Sovenir cum abstract book of VIROCON-2023 Advancements in Global Virus Research Towards One Health, during December 01-03, 2023 in Trichirappalli, Tamil Nadu, 119p.
- Marathe, A., N. Dokka, V. Kumar, L.L. Kharbikar and P. N. Sivalingam. 2023. Molecular diversity of begomoviruses infecting Okra from Chhattisgarh, India. Presented in the "VIRICON-2023: Advancement in Global Virus Research towards One Health" organized by Indian Virological Society along with ICAR-NRC Banana at Tiruchirappalli, Tamil Nadu from 01-03rd Dec. 2023.
- Mooventhan, P., A. Dixit and U. Singh. 2023. Enhancing farm income and productivity through enterprise diversification - A successful model under Farmer FIRST program. Presented in the "National Seminar on Evolving Extension Science Towards Secondary Agriculture for Sustainable Development" organized by UAS, Bengaluru from June 22-24, 2023
- Mooventhan, P., A. Dixit and U. Singh. 2023. Enhancing Food and Nutritional security of tribal farmers - A Successful Model under Farmer FIRST Programme. Presented in the XVI Agricultural Science Congress being organized by the NAAS and hosted by ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute (CMFRI), Kochi, Kerala from October 10-13, 2023
- Sahu, C., V. Kumar, L. Jain, A. Srivastava and R. Soni. 2023. Bioprospecting of bacterial endophytes from holy basil (*Ocimum sanctum* Linn) having potential plant growth-promoting and antimicrobial activities against phytopathogens. Abstract presented in International Conference on Microbial Bioprospecting towards Sustainable Development Goals (ICMBSDG-2023) held on 24th and 25th November, 2023 at Lovely Professional University, Phagwara, Punjab, India.
- Sandeep Adavi, B., Ashish Marathe, P.N. Sivalingam and D. Basandrai. 2023. Nitrogen's Impact on Plant-Pathogen Interactions: Insights into Defense Mechanism. Presented in the "National Conference of Plant Physiology 2023" organized by ISPP & ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi from 09-11 Dec. 2023.
- Shrivastava, A., L. Jain, V. Kumar and A. K. Singh 2023. Unravelling bacterial endophyte from medicinal plant, Sarpagandha having plant growth promoting and antimicrobial potential against fungal

phytopathogens" Delivered oral presentation and abstract published in the International Conference on Plant Health Management ICPHM 2023-Innovation & Sustainability held during November 15-18th 2023 at Hyderabad.

Sridhar J., R.K. Murali-Baskaran and P.N. Sivalingam. 2023. First report of three new genetic groups of *Bemisia tabaci* in India. Presented in the "5th International Conference on Innovative and Current Advances in Agriculture & Allied Sciences (ICAAAS-2023)" Held at in Dubai, UAE organized by the Society for Scientific Development in Agriculture and Technology, Meerut (U.P.) from July 10-16, 2023 (virtual).

Sridhar, J., R. K. Murali-Baskaran and P. N. Sivalingam. 2023. Status of population genetic structure and distribution of *Bemisia tabaci* genetic groups in vegetable crops and others in India; In: International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on 'Research, Trade, Value Chain and Policy' jointly organized by ICAR and ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, and Indian Society of Oilseeds Research (ISOR) at Hyderabad held during January 17-21, 2023.

Thakur, S., S. K. Jain, G. Prakash, M. Jeer and P. Kaushal. 2023. Evaluation of finger millet core-collection accessions for blast (*Pyricularia grisea*) resistance" Poster presented in the National seminar on Climate Resilient and Input efficient Agriculture for Food and Nutritional Security organized by Uttar Banga Krishi Vishwavidyalaya, Cooch Behar, West Bengal from January 19-20, 2023.

Verma, H. P., P. Moventhan and P. K. Pandey. 2023. Farmers' uptake of Kadaknath poultry

farming technology through ADOPT model. Presented in the International Conference on Innovative Agricultural Extension for Sustainable Food, Agriculture & Environmental Security (IEEC BHU 2023) organized by Department of Extension Education, IAS-BHU, Varanasi from January 27-30, 2023.

Yele, Y., S. Chander and S. S. Suroshe. 2023. Population dynamics of *Nilaparvata lugens* (Stål) under the interactive effect of elevated temperature, CO₂ and ozone. Presented in the Second Indian Rice Congress, an International event on Transforming rice research: Learning from recent scientific developments and global food crisis held at ICAR-NRRI, Cuttack from February 11-14, 2023.

Technical/Popular Articles

Choudhary, M., J. Sridhar, K. C. Sharma, B. Choudhary, L. Jain, S. Dash, L. Kharbikar, P. Moventhan, S. K. Sharma, A. Dixit and R. K. Murali-Baskaran. 2023. Crop Calendar on disease occurrence in livestock and poultry along with their control and management principles. ICAR-NIBSM, Raipur, Chhattisgarh.

Moventhan, P., A. Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, P. Verma, L. Verma, U. Singh and S. Xaxa. 2023. पॉली हाउस में सब्जी उत्पादन तकनीक (Vegetable Production Techniques in Polyhouse), NIBSM/EF/2022-74, ICAR – NIBSM, Raipur.

Moventhan, P., A. Dixit, M.A. Khan, G.L. Sharma, P. Verma, L. Verma, U. Singh and S. Xaxa. 2023. फसल अवशेष प्रबंधन तकनीक

(Crop Residue Management Techniques), NIBSM/EF/2022-70, ICAR – NIBSM, Raipur

Mooventhan, P., A. Dixit, M.A. Khan, G.L. Sharma, P. Verma, L. Verma, U. Singh and S. Xaxa. 2023. मक्का में फॉल आर्मीवर्म कीट और इसका प्रबंधन (Fall Armyworm Insect in Maize and their Management), NIBSM/EF/2022-71, ICAR–NIBSM, Raipur.

Mooventhan, P., A. Dixit, M.A. Khan, G. L. Sharma, P. Verma, L. Verma, U. Singh and S. Xaxa. 2023. श्री विधि से धान की खेती (Rice Cultivation through SRI Method), NIBSM/EF/2022-72, ICAR – NIBSM, Raipur.

Mooventhan, P., A. Dixit, M.A. Khan, G.L. Sharma, P. Verma, L. Verma, U. Singh and S. Xaxa. 2023. हल्दी की वैज्ञानिक खेती (Scientific Turmeric Cultivation), NIBSM/EF/2022-73, ICAR–NIBSM, Raipur.

Mooventhan, P., U. Singh and S. Xaxa. 2023. ट्राइकोकार्ड: जैविक कीट प्रबंधन में प्रभावी तकनीक (Trichocard: An Effective Technique for Biological Pest Management). Krishi World, 6: 14-15.

लता जैन एवं विनय कुमार 2022. “दुधारू पशुओं में थनैला रोग -जानकारी एवं निदान” रोपण मासिक कृषि पत्रिका; दिसम्बर, 2022:31-32.

लता जैन एवं विनय कुमार 2023. “ब्रुसेलोसिस – पशुओं का छूतदार गर्भपात : जानकारी एवं रोकथाम”. रोपण मासिक कृषि पत्रिका; अप्रैल 2023:13-14.

लता जैन एवं विनय कुमार 2022. “दुधारू पशुओं में थनैला रोग -

जानकारी एवं निदान” रोपण मासिक कृषि पत्रिका; दिसम्बर, 31-32pp.

लता जैन एवं विनय कुमार 2023. “ब्रुसेलोसिस - पशुओं का छूतदार गर्भपात : जानकारी एवं रोकथाम”. रोपण मासिक कृषि पत्रिका; अप्रैल 13-14pp.

Mooventhan, P., Rewendra Kumar Sahu, Dilip Kumar Bandhe and Neelam Jaiswal. 2023. छत्तीसगढ़ में अलसी की उन्नत खेती की संभावनाएं (Possibilities of improved cultivation of linseed in Chhattisgarh). Krishi World. Volume- 05, Issue – December 2023, 5.

Mooventhan, P., Uttam Singh and Suman Singh. 2023. चने की उन्नत खेती - कब, क्या और कैसे करें (Scientific chickpea cultivation – when, what and how to do it). Krishi World. Volume- 05, Issue – December 2023, Pp. 6-8.

Mooventhan, P., Uttam Singh and Suman Singh. 2023. कृषि में नवाचार – ड्रोन आधारित खेती के विभिन्न आयाम व तकनीक (Innovation in Agriculture – Various dimensions and technologies of drone based farming). Krishi World. Volume- 05, Issue – December 2023, Pp. 11-12.

Mooventhan, P., Uttam Singh and Suman Singh. 2023. कृषि उद्यमिता-कृषि में उद्यमिता की आवश्यकता एवं महत्व (Agripreneurship – Need and importance of entrepreneurship in agriculture). Krishi World. Volume- 05, Issue – December 2023, Pp. 14-15.

Mooventhan, P., Uttam Singh and Satish Xaxa. 2023. भंडारगृह/ गोदामों में प्रमुख नाशीकीटों व चूहों का प्रबंधन (Management of major pests and rats in storage/warehouses). Krishi World. Volume-

05, Issue – December 2023, Pp.16-17.

Reddy, A. A. and T. L. Reddy. 2023. Don't waste crop residue <https://www.thehindubusinessline.com/opinion/dont-waste-crop-residue/article67509908.ece>, The Hindu Business Line, 7th November 2023.

Reddy, A. A. 2023. Policy paralysis in GMO crops <https://www.hindustantimes.com/ht-insight/public-health/policy-paralysis-in-gmo-crops-101696663012135.html>, Hindustan Times, 7th October 2023.

Reddy, A. A. and T. L. Reddy. 2023. Need to scale up climate-smart farming <https://www.tribuneindia.com/news/features/need-to-scale-up-climate-smart-farming-539060>, Tribune India, 28th August 2023.

Reddy, A. A. and T. L. Reddy. 2023. Tackling food inflation <https://www.thehindubusinessline.com/opinion/tackling-food-inflation/article67300073.ece>, The Hindu Business Line, 12th September 2023.

Reddy, A. A. and T. L. Reddy. 2023. Price support policy needs to be rationalised <https://www.tribuneindia.com/news/features/price-support-policy-needs-to-be-rationalised-559978>, Tribune India, 6th November 2023.

Reddy, A. A. and T. L. Reddy. 2023. Next agricultural revolution must rein in food losses <https://www.tribuneindia.com/news/features/next-agricultural-revolution-must-rein-in-food-losses-549648>, Tribune India, 2nd October 2023.

Reddy, A. A. and T. L. Reddy 2023. Climate-Smart Agriculture Needs Better Planning For

Weather Aberrations, The Wire, 31st August 2023. <https://thewire.in/agriculture/climate-smart-agriculture-predicting-weather>

Reddy, A. A. and T. L. Reddy. 2023 COP28 highlights concerns of India, developing world towards sustainable transition Firstpost, 28nd Dec 2023. <https://www.firstpost.com/opinion/cop28-highlights-concerns-of-india-developing-world-towards-sustainable-transition-13552822.html>

Reddy, A. A. 2023. M. S. Swaminathan: The Visionary Who Changed India's Agricultural Landscape, News18, 2nd Oct 2023. <https://www.news18.com/opinion/opinion-ms-swaminathan-the-visionary-who-changed-indias-agricultural-landscape-8600206.html>

Reddy, A. A. and T. L. Reddy. 2023. Need to maximize benefits of e-NAM platform, The Tribune, 11th Dec 2023. <https://www.tribuneindia.com/news/features/need-to-maximise-benefits-of-e-nam-platform-570823>

Extension Folders

P. Mooventhan, Anil Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, Praveen Verma, Lokesh Verma, Uttam Singh and Satish Xaxa. 2023. फसल अवशेष प्रबंधन तकनीक (Crop Residue Management Techniques). PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2022-70.

P. Mooventhan, Anil Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, Praveen Verma, Lokesh Verma, Uttam Singh and Satish Xaxa. 2023. मक्का में फॉल आर्मीवर्म कीट और इसका प्रबंधन (Fall Armyworm Insect in Maize and their Management). PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2022-71.

P. Mooventhan, Anil Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, Praveen Verma, Lokesh Verma, Uttam Singh and Satish Xaxa. 2023. श्री विधि से धान की खेती (Rice Cultivation through SRI Method). PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2022-72.

P. Mooventhan, Anil Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, Praveen Verma, Lokesh Verma, Uttam Singh and Satish Xaxa. 2023. हल्दी की वैज्ञानिक खेती (Scientific Turmeric Cultivation). PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2022-73.

P. Mooventhan, Anil Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, Praveen Verma, Lokesh Verma, Uttam Singh and Satish Xaxa. 2023. पॉलीहाउस में सब्जी उत्पादन तकनीक (Vegetable Production

Techniques in Polyhouse). PME No. ICAR-NIBSM, NIBSM/EF/2022-74.

Success stories

Mooventhan, P., Anil Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, L.K.Verma, Praveen Verma, P. Venkatesan, S. R. K. Singh, Uttam Singh and P.K. Ghosh. 2022. A successful model for socio-economic upliftment of tribal farmers of Chhattisgarh. Indian Farming 72 (08): 76-79

Mobile Apps

Mooventhan, P., U. Singh, M.K. Sahu, K. Kuselan, P. Kaushal and P.K. Ghosh. 2023. Foldscope Info., ICAR-National Biotic Stress Management, Raipur, Chhattisgarh.

GenBank Submission

S. No.	Detail of submissions	Accession Nos.	Authors
1.	Nucleotide sequence of DNA A of begomovirus associated with yellow vein mosaic disease of Okra (Raipur isolate)	OR359280	Ajay Kumar, Shika Dixit, Ashish Marathe, Mallikarjuna, J., Vinay Kumar, P.N. Sivalingam, P. Kaushal
2.	Nucleotide sequence of DNA A of begomovirus associated with yellow vein mosaic disease of Okra (Kawardha isolate)	OR359281	Ajay Kumar, Pandian, R, Ashish Marathe, Vinay Kumar, P.N. Sivalingam, P. Kaushal
3.	Nucleotide sequence of DNA A of begomovirus associated with yellow vein mosaic disease of Okra (Kanker isolate)	OR365935	Ajay Kumar, Shika Dixit, Ashish Marathe, Mallikarjuna, J., Vinay Kumar, P.N. Sivalingam, P. Kaushal
4.	Nucleotide sequence of DNA A of begomovirus associated with enation leaf curl disease of Okra (Kanker isolate)	OR365934	Ajay Kumar, Shika Dixit, Ashish Marathe, Mallikarjuna, J., Vinay Kumar, P.N. Sivalingam, P. Kaushal
5.	Nucleotide sequence of betasatellite molecule associated with yellow vein mosaic disease of okra (Raipur Isolate)	OR250297	Ajay Kumar, Shikha Dixit, Ashish Marathe, Vinay Kumar, P.N. Sivalingam, P. Kaushal

6.	Nucleotide sequence of betasatellite molecule associated with yellow vein mosaic disease of okra (Kawardha Isolate)	OR262356	Ajay Kumar, Pandian, R, Ashish Marathe, Vinay Kumar, P.N. Sivalingam, P. Kaushal
7.	Nucleotide sequence of betasatellite molecule associated with yellow vein mosaic disease of okra (Kanker Isolate)	OR262354	Ajay Kumar, Shika Dixit, Ashish Marathe, Mallikarjuna, J., Vinay Kumar, P.N. Sivalingam, P. Kaushal
8.	Nucleotide sequence of betasatellite molecule associated with enation leaf curl disease of Okra (Kawardha isolate)	OR262355	Ajay Kumar, Pandian, R, Ashish Marathe, Vinay Kumar, P.N. Sivalingam, P. Kaushal
9.	Whole genome sequencing of bacterial endophyte, <i>Bacillus subtilis</i> NIBSM_OsR10 Bio-project and SRA	PRJNA705071	Vinay Kumar, Lata Jain and P. Kaushal
10.	16S rDNA sequences of Bacterial endophytes isolated from Chickpea = 20 Nos Leaf tissues = 07 Stem tissues =09 Root tissues =04	OR535254 - OR535273	Usha M.S., Vinay Kumar, Shakespear S, Lata Jain, P.N. Sivalingam and P. Kaushal

Video

Mallikarjuna, J. 2023. YouTube video on Silicon technology for pink stem borer management in wheat.
<https://www.youtube.com/watch?v=m0JKyYS7W9c>

AWARDS AND RECOGNITION

Awards and Recognition received by NIBSM Scientists

S. No.	Awards/Recognition/ Membership in Professional Societies	Year/ Period	Offered/organized by	Scientist (Dr.)
1.	Fellow of Indian National Science Academy	7.12.23	Indian National Science Academy	P. K. Ghosh
2.	Life time Achievement Award	22-24.11.23	Indian Society of Agronomy	
3.	Fellow of the National Academy of Agricultural Sciences	2023	NAAS, New Delhi	P. Kaushal
4.	RMSI Gold Medal (2022)	2023	Range Management Society of India, Jhansi	
5.	ISA Gold medal for outstanding contribution in the field of Agronomy	22-24.11.23	22 nd National Conference, Goa, Indian Society of Agronomy	Anil Dixit
6.	Best Poster Award	27-30.01.23	DEE, IAS-BHU, Varanasi	Hem Prakash Verma Dr. P. Mooventhan Dr. P. K. Pandey
7.	Second Best Poster Award	19-20.1.23	National seminar on Climate Resilient and Input efficient Agriculture for Food and Nutritional Security organized by Uttar Banga Krishi Vishwavidyalaya, Cooch Behar, West Bengal	Thakur, S. K. Jain, G. Prakash, M. Jeer P. Kaushal
8.	Research Excellence Award 2022	2023	Institute of Scholars (InSc), INSC International Publishers, Bengaluru, Karnataka	Lata Jain
9.	Member in Bureau of Indian Standards, GoI	2023	Food and Agriculture Department, GoI	R. K. Murali-Baskaran
10.	Young Scientist Award	22-24.6.23	Indian Society of Extension Education, New Delhi	P. Mooventhan
11.	Best Oral Presentation Award	10-16.7.23	5 th International Conference on Innovative and Current Advances in Agriculture and Allied Sciences, Society for Scientific Development in Agriculture & Technology, Meerut, UP	J. Sridhar, R. K. Murali-Baskaran, P. N. Sivalingam
12.	Performance Excellence Award	28-30.11.23	Farmer FIRST National Review Workshop, Palampur, H. P.	P. Mooventhan

13.	Improved agroinoculation method for begomovirus infection in legumes	2023	ICAR, New Delhi (ICAR-CS-NIBSM-Technology-2023-015)	P. N. Sivalingam, A. Marathe, P. Kaushal, P. K. Ghosh
14.	Institute video film on “An Initiative of ICAR-NIBSM for enhancing farmers Income (15 Min.) on showcasing of NIBSM initiatives on outreach programmes for farmers welfare	2023	ICAR-NIBSM, Raipur	Vinay Kumar
15.	ASPB-ISPP Young Scientist Award	2023	IARI, New Delhi	Sandeep Adavi, B.
16.	Best Oral Presentation Award	22-24.11.23	ICAR-Central Coastal Agricultural Research Institute, Goa	Arkaprava Roy

Chairman/Co-chairman/Convener/Panelist etc.

S. No.	Awards/Recognition/ Membership in Professional Societies	Year/ Period	Offered/organized by	Scientist (Dr.)
1.	Co-Chairman in the sessions, New Vistas in biotic and abiotic stress; Innovative extension methodologies	10-12.2.23	International Conference on Pulses: Smart Crops for Agricultural Sustainability and Nutritional Security (icpulses2023) at NASC complex, Pusa Campus, New Delhi	Anil Dixit
2.	Convener in session-III in Panel discussion in Two Days State Level Workshop cum Training Rapporteur in session-II	21-22.2.23	Sustainable Farm Income through Integrated Farming System by Adopting Biotic Stress Management	Vinay Kumar
3.	Description of major government policies and schemes pertaining to agriculture			
4.	Rapporteur	17-19.3.23	Natural Farming for Revitalizing Environment and Resilient Agriculture, CAU, Imphal	P. N. Sivalingam Mallikarjuna, J.
5.	Expert Panelist	20.10.23	National Dialogue on 'Threats of invasive insect pests in India: Challenges & Way forward, organized by ICAR-NBAIR, Bengaluru	R. K. Murali-Baskaran

6.	Convener for technical session on Characterization, Diversity and Evolution of Viruses in VIROCON-2023	1-3.12.23	Advancements in Global Virus Research Towards One Health, Trichirapalli, Tamil Nadu	P. N. Sivalingam
7.	Executive member	2023-2025	Asian PGPR Society, India Chapter, Executive Body	Sushil K. Sharma
8.	Secretary	2023-2024	Biotic Stress Management Society, ICAR-NIBSM, Raipur	

In-house Awards

S. No.	Awards/Recognition/ Membership in Professional Societies	Year/ Period	Offered/organized by	Scientist (Dr.)
1.	Best Scientist Award	2023	12 th Foundation Day, ICAR-NIBSM, Raipur	P. Mooventhan
2.	Institute Recognition Award	2023	12 th Foundation Day, ICAR-NIBSM, Raipur	P. N. Sivalingam
3.	Best Research Paper Award	7.10.23	12 th Foundation Day, ICAR-NIBSM, Raipur	R. K. Murali-Baskaran, P. Pawar, K. C. Sharma, A. Marathe
4.	Best Student Award	7.10.23	12 th Foundation Day, ICAR-NIBSM, Raipur	Priyanshu Pawar, Swagata Thakur, Anik Basak
5.	First prize in Hindi Sodhapatralakhan competition	14-28.9.23	Hindi Pakhwada, ICAR-NIBSM, Raipur	Lata Jain
6.	Second prize in Hindi Sulekh (shrutlekh)	14-28.9.23	Hindi Pakhwada, ICAR-NIBSM, Raipur	Vinay Kumar

Special lecture delivered

S. No.	Awards/Recognition/ Membership in Professional Societies	Year/ Period	Offered/organized by	Scientist (Dr.)
1.	Special lecture on Bio-fertilizers, their production and applications	2-3.2.23	Hands on training on biocontrol agents and biofertilizer applications for improving crop yield for farmers, NIBSM, Raipur	Vinay Kumar
2.	Major animal and zoonotic disease and their control measures			Lata Jain
3.	Zoonotic diseases and their management	18.9.23	ATMA, Balaghat	Lata Jain
4.	Special lecture on IPM for pests	21-22.2.23	Sustainable Farm Income through Integrated Farming System by Adopting Biotic Stress Management” held at ICAR-NIBSM, Raipur	K. C. Sharma
5.	Special lecture on Integrated Pest Management of Plant Diseases			S. K. Jain

6.	Special lecture on Gene manipulation and biosafety risk	29.5.23	Biosafety Issues in Research and Laboratory Functions, NIBSM, Raipur	Vinay Kumar
7.	Special lecture on Good Field Practices			J. Sridhar
8.	Demonstration and visit to biocontrol laboratory	18.9.23	One day training cum exposure visit of farmers under Agricultural Technology Management Agency (ATMA), Balaghat	R. K. Murali-Baskaran
9.	Demonstration and visit to biocontrol laboratory management	21.12.23	Funded by NABARD, Raipur	
10.	Lead lecture on Biotic Stress Scenario In Agriculture: Challenges And Way Forward	15-18.12.23	International Conference on Plant Health Management, Hyderabad	P. N. Sivalingam
11.	Role of GmIFS1 gene and its promoter in resistant and susceptible lines of soybean	1-3.12.23	VIROCON-2023 Advancements in Global Virus Research Towards One Health, Trichirapalli, Tamil Nadu	P. N. Sivalingam
12.	Molecular diversity of begomoviruses infecting Okra from Chhattisgarh			
13.	Potential of zinc solubilizing rhizobacteria from eastern Uttar Pradesh in improving yield and zinc biofortification of wheat	19-21.9.23	8 th Asian PGPR Society for Sustainable Agriculture. National Conference on Beneficial Microbes for Integrated Plant Health Management, GKVK, Bengaluru	Sushil K. Sharma



Indian Council of Agricultural Research
Agricultural Extension Division

PERFORMANCE EXCELLENCE AWARD 2022-23
Farmer FIRST Programme

This is to certify that

FFP Centre, ICAR-NIBSM, Raipur

has demonstrated outstanding performance in enriching knowledge and technology integration that have significantly impacted and enhanced the success of Farmer FIRST Programme.

U.S. Gautam
(U.S. Gautam)
DDG (Agril. Extension)

Dated: 30.11.2023



भारतजनुप - राष्ट्रीय जैविक तनाव प्रबंधन संस्थान
ICAR - National Institute of Biotic Stress Management
Raipur, Raipur - 491 225 (C.G.)

Best Scientist Award 2023

ICAR-NIBSM "Best Scientist Award 2023" is presented to **Dr. P. Moovethan** for his overall contribution to research and institutional building, on the occasion of 12th Foundation Day of ICAR-NIBSM on 7th October, 2023.

Prohit Kumar Ghosh
Director cum Vice Chancellor



ICAR - NATIONAL RESEARCH CENTRE FOR BANANA
Thogamalai Road, Thayanur (Post)
Trichirappalli - 620 102, Tamil Nadu.

Best Oral Presentation Award

Conferred to
Dr. P.N. SIVALINGAM

for the paper entitled
**MOLECULAR DIVERSITY OF *Bromelia*.....
INFESTING *Coccothrips* CHITTISGARH, INDIA.....**

VIROCON 2023 - "Advancements in Global Virus Research Towards One Health" held at Trichirappalli, Tamil Nadu from 1-3 December 2023.

Dr. R.K. Singh President, IIS
Dr. Y.S. Malik Secretary General, IIS
Dr. R. Selvarajan Organizing Secretary VIROCON 2023

Indian Society of Extension Education, New Delhi

Young Scientist Award

This award is conferred to Prof./Dr./Mr./Mrs./Ms. **Dr. P. Moovethan** in recognition of outstanding contributions in the field of extension research and field extension services during ISEE National Seminar on "Evolving Extension Science Towards Secondary Agriculture for Sustainable Development" held from June 22-24, 2023 at University of Agricultural Sciences, Bangalore

Dr. Rashmi Singh Secretary, ISEE NEW Delhi
Dr. V. N. Shivraj Organizing Secretary, ISEE National Seminar 2023
Dr. G. Eswarappa President, ISEE (I&C)
Dr. U. S. Gautam President, ISEE NEW Delhi and DDG, ICAR, New Delhi



भारतजनुप - राष्ट्रीय जैविक तनाव प्रबंधन संस्थान
ICAR - National Institute of Biotic Stress Management
Raipur, Raipur - 491 225 (C.G.)

Best Research Paper Award 2023

ICAR-NIBSM "Best Research Paper Award 2023" is presented to the research paper entitled "Enhancing biocontrol potential of *Trichogramma chilonis* against borer pests of wheat and chickpea" authored by Priyanshu Pawar, R. K. Murali-Baskaran, Kailash Chander Sharma and Ashish Marathe published in "Science, 26(4): 105612", on the occasion of 12th Foundation Day of ICAR-NIBSM on 7th October, 2023.

Prohit Kumar Ghosh
Director cum Vice Chancellor



ICAAAS-2023

5th International Conference in Hybrid Mode on Innovative and Current Advances in Agriculture and Allied Sciences
10-16 July 2023
Organized by
Society for Scientific Development in Agriculture & Technology
Meerut (U.P.) India

Certificate

This is to certify that Dr./Er./Mr./Ms. **Sridhar J.**, ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (ICAR-NIBSM), Raipur, Chhattisgarh, India participated & presented a paper (Oral) entitled **First report of three new genetic groups of *Bemisia tabaci* in India** authored by Sridhar J., Murali Baskaran R.K. and Sivalingam P.N., received Best Oral Presentation Award in Technical Session III of the 5th International Conference in Hybrid Mode on ICAAS-2023 during 10-16 July 2023 at Hotel Howard Johnson by Wyndham Bur Dubai, Khalid Bin Al Waleed Rd-Al Raffa-Dubai, UAE.

Dr. P.B. Singh Organizing Secretary
Dr. Harish Pul Bhati Organizing Secretary
Dr. S.P. Singh Organizing Secretary

JOINING AND RELIEVING OF STAFF

S. No.	Name of Scientist (Dr./Mr./Mrs.)	Joined as	Date of Joining
1.	Anil Dixit	JD (School of Crop Health Management Research)	04.08.23
2.	Kalyan K. Mondal	JD (Research)	07.08.23
3.	A. Amarender Reddy	JD (School of Crop Health Policy Support Research)	08.08.23
4.	Pankaj Sharma	JD (School of Crop Health Biology Research)	09.08.23
5.	Daisy Basandrai	JD (School of Crop Resistance System Research)	01.09.23
6.	Pawan Kumar Agrawal	JD (Academic)	07.08.23
7.	Shravani Sanyal	Scientist (Environmental Science)	20.7.23
8.	Niranjan Prasad, H. P.	Scientist (Seed Science and Technology)	20.7.23
9.	Arkaprava Roy	Scientist (Soil Science)	17.7.23
10.	Sandeep Adavi, B.	Scientist (Plant Physiology)	20.7.23
11.	Nunavath Aswini	Scientist (Genetics and Plant Breeding)	21.7.23
12.	Vinay N. D.	Scientist (Vegetable Science)	20.7.23
13.	Priyanka Meena	Scientist (Environmental Science)	11.12.23

Dr. P. Kaushal was relieved from Joint Director (Research) and joined as Chairman, PME, NIBSM, Raipur on 6.8.23.

Dr. S. K. Ambast was relieved from Joint Director (Edn.) in-charge and joined as Chairman, Central Ground Water Board, Ministry of JalSakti, New Delhi.



Anil Dixit



Kalyan K. Mondal



A. Amarender Reddy



Pankaj Sharma



Daisy Basandrai



Pawan Kumar Agrawal



Shravani Sanyal



Niranjan Prasad, H. P.



Arkaprava Roy



Sandeep Adavi, B.



Nunavath Aswini



Vinay, N. D.



Priyanka Meena

NIBSM BUDGET (ALLOCATION AND EXPENDITURE)

Name of the Unit	Head	BE 2023-24	Fund Received till date	Actual expenditure upto 18-12-2023	Percentage with respect to BE 2023-24	Percentage with respect to fund received
	A	B	C	D	E	F
ICAR-NIBSM, RAIPUR C.G.	Other than NEH, TSP & SCSP					
	General	924	693	435.12	47.09%	62.79%
	Capital	250	187.50	155.10	62.04%	82.72%
	TSP Head					
	General	40	30	16.04	40.10%	53.47%
	Capital	20	15	9.90	49.52%	66.03%
	NEH Head					
	General	50	37.50	36.42	72.83%	97.11%
	Capital	15	11.25	0.00	0.00%	0.00%
	SCSP Head					
	General	50	37.50	23.72	47.43%	63.24%
	Capital	70	52.50	17.06	24.38%	32.50%

INSTITUTE GOVERNING COMMITTEES

8th RESEARCH ADVISORY COMMITTEE

1.	Dr. A. N. Mukhopadhyay Ex-Vice-Chancellor, Assam Agricultural University, Jorhar	Chairman
2.	Dr. T. K. Adhya Ex-Director, NRRI, Cuttack	Member
3.	Dr. Chandish R Ballal Ex-Director, NBAIR, Bengaluru	Member
4.	Dr. A. R. Sharma RLBCAUI, Jhansi	Member
5.	Dr. Srinivasan Ex-Director, NIPB, New Delhi	Member
6.	Dr. V. K. Barnwal Plant Pathology, IARI, New Delhi	Member
7.	Director ICAR-NIBSM, Raipur	Member
8.	ADG (PP) ICAR, Krishi Bhawan, New Delhi	Member
9.	Dr. P. N. Sivalingam Principal Scientist (Agricultural Biotechnology) ICAR-NIBSM, Raipur	Member Secretary

2nd QUINQUENNIAL REVIEW TEAM 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, Dr. 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

10th INSTITUTE MANAGEMENT COMMITTEE

1.	Dr. P. K. Ghosh Director, ICAR-NIBSM, Raipur (CG)	Chairman
2.	Dr. Biswapati Mandal Retired Prof. VC. BCKV, Mohanpur (WB)	Member
3.	Dr. G. Sivakumar Principal Scientist (Microbiology), NBAIR, Bengaluru	Member
4.	Dr. Celia Chalam Vasimalla Principal Scientist (Plant Pathology), NBPGR, New Delhi	Member
5.	Shri. Dwarikash Pandey Dwarikapuri Nawadi, NTPC Sipat, Bilaspur (CG)	Member
6.	Shri. D. Chandravanshi Tahsil Kawardha Kabirdham (CG)	Member
7.	Shri. Malay Bisht Sr. Administrative Officer, ICAR-NIBSM, Raipur (CG)	Member Secretary

PERSONALIA

List of scientists of ICAR-NIBSM with mobile number and e mail id

Name	Designation	Discipline	Contact detail
Dr. P. K. Ghosh	Director ICAR-NIBSM	Agronomy	director.nibsm@icar.gov.in 9453042870
Dr. Anil Dixit	Joint Director (SCHMR)	Agronomy	anil.dixit1@icar.gov.in 9425213281
Dr. P. K. Agrawal	Joint Director (Education)	Plant Breeding	pkagrwal@icar.gov.in 9868275277
Dr. Kalyan K. Mondal	Joint Director (Research)	Plant Pathology	Kalyan.mondal@icar.gov.in 9868153461
Dr. A. Amarender Reddy	Joint Director (SCHPR)	Agricultural Economics	Amarender.reddy@icar.gov.in 7042361439
Dr. Pankaj Sharma	Joint Director (SCHBR)	Plant Pathology	Pankaj.sharma@icar.gov.in 8949439288
Dr (Mrs.) Daisy Basandrai	Joint Director (SCRSR)	Plant Breeding and Genetics	jdscrsr@gmail.com 9816179192
Dr. Pankaj Kaushal	Principal Scientist [Former JD (Res.)]	Genetics and Plant Breeding	pankaj.kaushal@icar.gov.in 9198890991
Dr. S. K. Ambast	Principal Scientist [Former JD (Dean)]	Land and Water Engineering	sk.ambast@icar.gov.in 9437034770
Dr. S. K. Jain	Principal Scientist	Plant Pathology	Sanjay.Jain@icar.gov.in 9456764764
Dr. Sushil K. Sharma	Principal Scientist	Agricultural Microbiology	sushil.sharma1@icar.gov.in 9473725811, 8840214318
Dr. R. K. Murali Baskaran	Principal Scientist	Agricultural Entomology	rk.baskaran@icar.gov.in 8269506835
Dr. K. C. Sharma	Principal Scientist	Agricultural Entomology	kcbhuvan2004@gmail.com 9460253807
Dr. P.N. Sivalingam	Principal Scientist	Plant Biotechnology	pnsivalingam@gmail.com 9950459671
Dr. (Mrs) Mamta Choudhary	Principal Scientist	Veterinary Pathology	chiyamum@gmail.com 7389245959
Dr. Binod Kumar Choudhary	Principal Scientist	Fish & Fisheries Science	binods14@gmail.com 7389241717
Dr. (Mrs) Lata Jain	Senior Scientist	Veterinary Microbiology	jain.lata59@rediffmail.com 9479038712
Dr. Vinay Kumar	Senior Scientist	Plant Biotechnology	vinaybt_04@rediffmail.com 9479038713
Dr. P. Mooventhan	Senior Scientist	Agricultural Extension	agriventhan@yahoo.co.in 9729671614
Dr. Sridhar Jandrajupalli	Senior Scientist	Agricultural Entomology	brosridhar@gmail.com 8894459090

Dr. Mallikarjuna, J	Senior Scientist	Agricultural Entomology	mallihugar@gmail.com 8871787464
Shri. Lalit Laxman Kharbikar	Senior Scientist	Plant Biotechnology	lalitkharbikar@gmail.com 9285580630
Dr. V. K. Wasnik	Senior Scientist	Agronomy	Vinod.Wasnik@icar.gov.in 9424011222
Dr. Yogesh Yele	Scientist	Agricultural Entomology	yogeshyele13@gmail.com 9868071499
Dr. Ashish Marathe	Scientist	Plant Biochemistry	aashishrmarathe@gmail.com 9654233057
Dr. Soumya Dash	Scientist	Animal Genetics & Breeding	soumya.dash@icar.gov.in 8130657379
Dr. Shravani Sanyal	Scientist	Environmental Science	sanyal@icar.gov.in 9140895807
Dr. Niranjana Prasad, H. P.	Scientist	Seed Science and Technology	niranjana.h@icar.gov.in 9964584318
Mr. Arkaprava Roy	Scientist	Soil Science	arkaprava.roy@icar.gov.in 9800682084
Dr. Sandeep Adavi, B.	Scientist	Plant Physiology	sandeep.b@icar.gov.in 7411565137
Dr. Nunavath Aswini	Scientist	Genetics and Plant Breeding	aswini.nunavath@icar.gov.in 9573920121
Dr. Vinay N. D.	Scientist	Vegetable Science	vinay.d@icar.gov.in 9958110859
Dr. Priyanka Meena	Scientist	Environmental Science	Priyanka.meena1@icar.gov.in 9582090904

LIST OF INSTITUTE FUNDED/EXTERNAL FUNDED/AICRP PROJECTS (2023)

A. Institute Funded Projects

S. No.	Project code and title	PI (Dr.)	Co-PI (Dr.)	Year
I. School of Crop Health Biology Research				
1.	(CRSCNIBSMSIL202100300040) Development of plant volatile organic compounds (VOCs) repository for pest management	R. K. Murali Baskaran	Yogesh Yele K. C .Sharma	2021-26
2.	(CRSCNIBSMSIL202100400041) Impact of climate on fitness and gut microbial diversity of fall armyworm, <i>Spodoptera frugiperda</i>	Yogesh Yele	R.K. Murali Baskaran Mamta Choudhary B. K. Choudhary	2021-26
3.	(CRSCNIBSMSIL202101000047) Monitoring, forewarning, and estimation of economic losses due to biotic stress in rice/wheat crops using special and machine learning techniques	S. K. Ambast (till 20.10.23)	Mallikarjuna J. S. K. Jain	2021-25
4.	(CRSCNIBSMCIL202200200051) Elucidating the effect of climate change on one-health components in different agroclimatic zones of India	B.K. Choudhary	Mamta Choudhary Lata Jain Soumya Dash Yogesh Yele	2022-26
5.	(CRSCNIBSMCIL202200300052) Evaluation of nano-formulation of insect sex pheromones	R.K. Murali Baskaran	K Subaharan ICAR-NBAIR	2022-24
6.	(CRSCNIBSMCIL202100900046) Study of genomic variations related to stress adaptation in weed species from India	L. L. Kharbikar	Anil Dixit	2021-26
II. School of Crop Health Management Research				
1.	(CRSCNIBSIL201800400027) Identification and characterization of bacteriophages against rice bacterial leaf blight pathogen <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	Lata Jain	Vinay Kumar S. K. Jain	2018-22
2.	(CRSCNIBSMCIL202101100048) Pests and disease dynamics and their management under emerging production system	Sridhar, J	Anil Dixit S.K. Sharma L.L. Kharbikar	2021-26

3.	(CRSCNIBSMSIL202101200049) Exploring rhizospheric microbiome diversity under emerging production systems in agriculture	Lata Jain	S.K. Sharma	2021-26
4.	(CRSCNIBSMSIL202200100050) Developing antimicrobial biosurfactant producing-bacterial resources from Chhattisgarh state for control of phytopathogens causing diseases in chickpea	S.K. Sharma	Lata Jain	2022-26
III. School of Crop Resistance System Research				
1.	(CRSCNIBSMSIL201700400023) Development of super donors in rice carrying tolerance to multiple stresses (Bacterial leaf blight, Brown plant hopper and Blast)	Vinay Kumar	S. K. Jain P. N. Sivalingam Mallikarjuna, J.	2017-24
2.	2.6 (CRSCNIBSMSIL201900200033) Deciphering silicon mediated defence against yellow stem borer in rice	Mallikarjuna, J.	Vinay Kumar	2019-24
3.	2.7 (CRSCNIBSMSIL202000100034) Cytological and molecular basis of organ specific resistance to blast disease in finger millet	S. K. Jain	Mamta Choudhary Ashish Marathe	2020-24
4.	(CRSCNIBSMCIL202100500042) Identification of novel genetic resource and genes in selected crop-pests system against biotic stresses	Mallikarjuna J.	M. Pitchamuthu, P.N. Sivalingam, Vinay Kumar, Sridhar, J., Ashish Marathe	2021-26
5.	(CRSCNIBSMSIL202100600043) Deciphering molecular mechanism and metabolic network involved in imparting resistance to biotic stresses in plants	Vinay Kumar	Lata Jain P. N. Sivalingam Ashish Marathe	2021-26
6.	(CRSCNIBSMCIL202100700044) Gene function analysis and mitigation strategies for biotic stresses in the selected crop-biotic stresses	Ashish Marathe	P. N. Sivalingam Vinay Kumar Mallikarjuna, J.	2021-26
IV. School of Crop Health Policy Support Research				
1.	(CRSCNIBSMSIL202100800045) Pest risk analysis of agriculturally important potential invasive pest and diseases in India	K. C. Sharma	S. K. Jain Soumya Dash P. Mooventhan	2021-26

B. Externally Funded Projects (On-going)

S. No.	Project code and title	PI	Co-PI	Year	Sponsor	Budget
1.	EF006CRSCNIBSMCOL201600100019 Farmer FIRST Project: “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”	P. Mooventhan	B. K. Choudhary Mallikarjuna, J. G. L. Sharma L. K. Verma Gunjan Jha	2016-24	ICAR	162.75lakh
2.	EF009 (CRSCNIBSMCOL202000200036) Establishment of Biotech-KISAN Hub at ICAR-NIBSM, Raipur In second phase, DBT PSMC approved the project for another two-year extension for the Establishment of Biotech-KISAN Hub at ICAR-NIBSM, Raipur.	P. Mooventhan	Sub Hubs: KVK Korba KVK Rajnandgaon KVK Mahasamund	2020-23 2024-26	DBT	214 lakh 200 lakh
3.	In-situ diagnosis and digital cataloging of plant-pathogenic fungi through Foldscope Microscopy - A frugal science approach under Scheme for Young Scientists & Technologist (SYST)	P. Mooventhan	H. K. Singh	2020-24	DST-SYST	47 lakh
4.	NASF project “Agripreneurship for Sustainable Agricultural Development: Technological and Institutional Innovations and Strategies”	P. Mooventhan	-	2023-26	ICAR-NASF	156 lakh
5.	EF011 (CRSCNIBSMCOP202100100038) 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	2021-24	DBT	Total: 282.85 lakh NIBSM: 66.96 lakh
6.	EF012 (CRSCNIBSMSOL202100200039) National Agricultural Innovation Fund-Component I	S. K. Jain	Ashish Marathe		ICAR	--

C. AICRP/Network Projects (On-going)

S. No.	Project code and title	PI	Co-PI	Year	Sponsor	Budget
1.	EF005 (CRSCNIBSMCOP201400800009) AICRP on nematodes in cropping systems	Mallikarjuna, J.	-	2014 onwards	ICAR	NA





Biotic Stress Management Society

Registered under Chhattisgarh Society Registration Act 1973 Registration no. 122202455590 (dated 12.01.2024)

Mission

Discover, disseminate, and apply novel ideas, knowledge of plant health worldwide to promote the development and adoption of economically and climate smart management practices.

Core Purpose

Advancing the science of Biotic stress Management.

Core Values

- We share knowledge that drives our passion for science
- We apprise the new developments in plant protection sciences
- We assure farmers income through minimizing the crop losses by biotic stresses
- We value everyone's input, views, engagement in biotic stress management
- We value relevant, quality, and high impact science in biotic stresses for Agricultural growth
- We provide a platform that brings us together for discussion, deliberation, brainstorming, policy framing of novel ideas and challenges towards mitigating biotic stresses in crop plants

Vision Statement

Improving farmers livelihoods through protecting plant health.



Logo signifies:

1. **Hand:** Depicts the caring touch by the plant protectionists and other stakeholders for biotic stress management.
2. **Twigs:** The two leaves stand for the growing plants under challenges of biotic stresses (the bigger leaf with dark circle and shothole lesions) while the younger leaf indicates the healthy part.
3. **Circle:** Comprehensive growth of the Indian Agriculture through addressing the biotic stress management.

BSMS Society was launched during the inaugural programme of the National Conference on “Novel Strategies for Mitigating Biotic and Abiotic Stresses for Agriculture & Environmental Sustainability” on 28-29 February, 2024.

The webpage of the BSMS is under construction. The registration form for BSMS member will be available shortly in the web page of the Society. You all are requested to join the BSMS and become a part of the founder members.

