वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2022



ICAR
NATIONAL INSTITUTE OF BIOTIC STRESS MANAGEMENT
Rendering solution to biotic stresses

भाकृअनुप - राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस 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 : http://nibsm.icar.gov.in

Citation
Annual Report 2022. ICAR-National Institute of Biotic Stress Management
Raipur-493 225, Chhattisgarh, India, pp. 1-121

Published by
Director
ICAR-NIBSM, Raipur - 493 225
Chhattisgarh, India

Compiled and edited
R. K. Murali Baskaran
P. Mooventhan
Mallikarjuna, J.
Mamta Choudhary
K.C. Sharma (Hindi Translation)

Cover page pictures
Front cover
Centre : Tricho card
From Top :
Fall armyworm
Pigeonpea spotted pod borer
Wheat white ear
Tobacco cutworm
Rice yellow stem borer
Rice leaf folder

Printed by
Shri Creation
Raipur, Chhattisgarh
Phone: +91 92291-81444, 94252-45035

ANNUAL REPORT 2022

Contents

From The Director's Desk i

निर्देशक की कलम से iii

Executive Summary v

विशिष्ट सारांश ix

परिचय 1

अनुसंधान उपलब्धियाँ 3

राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान शिक्षा प्रकोष्ठ 20

संस्थान द्वारा आयोजित गतिविधियां 23

Introduction 33

Vision, Mission, Mandates, Objectives 35

Organizational Structure 36

Weather Report 37

Research Highlights 38

Education 78

Institute Activities 82

Outreach activities under SCSP, TSP & NEH 94

Workshops/symposia/seminars/trainings 104

Publications 107

Awards and Recognition 112

Joining/Relieving of staff 113

Budget 114

Institute Governing Committees 115

Personalia 117

List of Research Projects 118

FROM THE DIRECTOR'S DESK



The vision of the ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, which was founded in Raipur, Chhattisgarh state during the 12th Five Year Plan, is to successfully reduce biotic pressures for improving farm prosperity. The ICAR-updated NIBSM's mission is to do 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.

Six externally sponsored research projects and 25 institute-supported projects were conducted during the reporting year. Gene-pool profiling and alien introgressions, non-host resistance, whitefly genetic groups, kairomones, stress-induced promoters and super-donors, epigenetic regulation, bacteriophages and Chromobacterium as biocontrol agents, and endophytes are just a few of the research leads discovered through various projects. In addition, a few technologies are undergoing evaluation at different stages which include the use of kairomons to increase the effectiveness of biocontrol, Silicon-mediated tolerance to the wheat pink stem borer, Endophytes to increase tolerance to biotic stress and drought, and Native *Bacillus thuringiensis* for the control of Lepidoptera insects.

To conduct various fundamental and strategic research related to biotic stress management, work is being done at NIBSM to create four cutting-edge facilities, including i) Molecular biology and genome editing laboratory, ii) Chemical ecology laboratory, iii) Pest and pathogen genetic resources, and iv) Pest and pathogen monitoring unit. The increase in the average NAAS rating from 5.94 to 8.44 between 2017 and 2022 is evidence of the contributions made by NIBSM scientists to the publication of research in peer-reviewed journals. With a budget of Rs. 26.31 lakhs, the NIBSM has been awarded a NASF-sponsored research project to study agripreneurship for sustainable agricultural development: technological and institutional innovations and strategies.

With ICAR-IARI, New Delhi, the NIBSM, a Deemed to be University, has started an academic programme for the academic year 2020–21 during which eight students from six different disciplines have finished their theses. The second group of 16 students admitted to NIBSM in 2021–22 has been working on their theses. In order to advance student training and high-caliber postgraduate research in cutting-edge fields, the NIBSM has inked MOUs with two institutions, namely *Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya* (RVSKW), Gwalior (MP), and Ravishankar University, Raipur.

Nine webinars/seminars in total were held at the national and international levels to reorient the understanding of scientists of NIBSM on new fields in biotic stress research. These webinars/seminars may have helped the scientists create joint research projects on biotic stress mitigation. On the eve of *Azadi Ka Amruth Mahotsav*, a series of five lectures focused on managing biotic stress were held.

Farm will be divided into experimental plots, sick plots, horticultural blocks, gene gardens, sensor-based irrigation, micro-irrigation system, natural farming, and organic formation as part of the NIBSM farm modernization project. Recent improvements include the addition of 20 lakhs worth of text books, e-books, and e-journals to the NIBSM library, the installation of a 535 KW solar panel, the opening of a residential dispensary, wi-fi connections to the main buildings, school buildings, and hostels, and a farmers' residential training hostel. A few student-related facilities, such as a gymnasium, a football field, a volleyball court, a basketball court, and indoor activities, are now being built.

Through the management of FFP and DBT Biotech KISAN, NIBSM has contributed to improving the standard of living for SC and ST farmers in Chhattisgarh. For the benefit of 457 women farmers and 818 village youths, a total of 38 trainings, 46 demonstrations, three front line demonstrations, and one field day were held. Two success stories were published and 14 innovations were made popular.

The NIBSM scientists are applauded for their accomplishments in the TSP and SCSP plan projects, where a farmers residential training hostel was dedicated. The introduction of premium rice varieties and exposure trips to FFP-adapted communities to learn about cutting-edge agricultural methods and success stories benefited many hundreds of SC and ST farmers. For the benefit of 285 farmers, NEH organised a five-day training course on the production of wild honey, scientific fish farming, vegetable cultivation, poultry farming, organic farming, and plant protection for potatoes.

(P. K. Ghosh)
Founder Director & Vice-chancellor
ICAR-NIBSM, Raipur

निर्देशक की कलम से

भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान (रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं./एन आई बी एस एम) की स्थापना 12वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान छत्तीसगढ़ राज्य के रायपुर में की गई थी जिसका उद्देश्य व विज़न फार्म समृद्धता को बढ़ाने के लिए जैविक दबावों को सफलतापूर्वक कम करना है। भाकृअनुप द्वारा रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के अधिदेश को संशोधित किया गया है तथा संस्थान को (1) फसलों में जैविक दबावों पर मौलिक, कार्यनीतिक एवं जलवायु-अनुकूल अनुसंधान करने और (2) शैक्षिक उत्कृष्टता के लिए गुणत्तात्मक मानव संसाधन विकसित करने तथा प्रौद्योगिकी प्रबंधन एवं नीति सहायता अनुसंधान हेतु विभिन्न हितधारकों से संपर्क-सूत्र स्थापित करने का दायित्व सौंपा गया है।

प्रतिवेदित वर्ष के दौरान छः बाह्य सहायता प्रायोजित अनुसंधान परियोजनाएं और 25 संस्थान द्वारा वित्तपोषित परियोजनाएं चलाई गईं। इन विभिन्न परियोजनाओं के माध्यम से कई अनुसंधान उपलब्धियां (लीड्स) प्राप्त की गईं जिनमें मुख्य रूप से जीन-पूल प्रोफाइलिंग एवं एलियन इंट्रोग्रेसन, गैर-परपोषी प्रतिरोध, सफेद मक्खी आनुवंशिक समूह, केयरोमोन्स, दबाव-प्रेरित प्रोमोटर एवं सुपर डोनर, एपिजेनेटिक रेग्यूलेशन, जीवणुभोजियों (बैक्टीरियोफेजिज) तथा जैवनियंत्रण अभिकारकों के रूप में क्रोमोबैक्टीरियम, और अंतःपादप शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, कुछ प्रौद्योगिकियों का विभिन्न स्तरों पर मूल्यांकन किया जा रहा है जिनमें जैवनियंत्रण अर्थात बायोकंट्रोल की प्रभावकारिता को बढ़ाने हेतु केयरोमोन्स का उपयोग करना, गुलाबी तना बेधक नाशीजीव (पिंक स्टेम बोरर) की सिलिकॉन-समर्थित सहिष्णुता को बढ़ाना, जैविक दबाव एवं सूखापन से सहिष्णुता को बढ़ाने हेतु अंतःपादपों यानी एंडोफाइट्स की प्रभावकारिता को बढ़ाना, और लेपिडोप्टेरा नाशीकीटों के नियंत्रण के लिए देशज बेसिलस थुरिंजिंसिस का उपयोग करना शामिल है।

जैविक दबाव प्रबंधन के संबंध में, विभिन्न मूलभूत एवं कार्यनीतिक अनुसंधान करने हेतु रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में कार्य जारी है ताकि चार प्रकार की कटिंग एज अर्थात आला सुविधाएं सृजित की जा सकें, यानी कि i) आणविक जीवविज्ञान एवं जीनोम एडिटिंग प्रयोगशाला, ii) रासायनिक पारिस्थितिकी प्रयोगशाला, iii) नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन, और iv) नाशीजीव एवं रोगजनक निगरानी इकाई। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के वैज्ञानिकों द्वारा पीयर-रिव्यूड जर्नलों में प्रकाशित शोध पत्रों में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। इसका प्रमाण एन ए ए एस (नास) की औसत रेटिंग से देखा जा सकता है, जो 2017 में 5.94 थी जबकि 2022 में यह बढ़कर 8.44 है। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. को स्थायी कृषि विकास के लिए कृषि उद्यमशीलता का अध्ययन करने हेतु 26.31 लाख रुपये के बजट के साथ एक एन ए एस एफ-प्रायोजित अनुसंधान परियोजना 'प्रौद्योगिकी एवं संस्थानिक नवोन्मेष एवं रणनीतियां' सौंपी गई है।

एक मानद विश्वविद्यालय के रूप में, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने वर्ष 2020-21 शैक्षणिक वर्ष के लिए एक शिक्षा कार्यक्रम को भाकृअनुप-भाकृअसं, नई दिल्ली के साथ शुरु किया है। इस शिक्षा कार्यक्रम के तहत विभिन्न विषयों के आठ छात्रों ने वर्ष के दौरान अपने शोधप्रबंध पूर्ण किए हैं। वर्ष 2021-22 में रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में दाखिला दिए गए 16 छात्रों का दूसरा समूह अपने शोधप्रबंध पर कार्य कर रहा हैं। छात्रों को उच्चत्तर प्रशिक्षण देने तथा आला क्षेत्रों में तथा उच्च क्षमता वाले स्नातकोत्तर अनुसंधान हेतु, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने दो संस्थानों, अर्थात राजमाता विजयराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय (आर वी एस के डब्ल्यू), ग्वालियर (मध्य प्रदेश) और रविशंकर विश्वविद्यालय, रायपुर के साथ एमओयू पर हस्ताक्षर किए हैं।

जैविक स्ट्रेस अनुसंधान के नए क्षेत्रों में अपनी समझ व ज्ञान को बढ़ाने हेतु, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के वैज्ञानिकों के लिए राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय स्तरों पर कुल मिलाकर नौ वेबिनार/सेमिनार आयोजित किए गए। इन वेबिनारों/सेमिनारों से वैज्ञानिकों को जैविक स्ट्रेस के न्यूनीकरण पर संयुक्त अनुसंधान परियोजनाएं सृजित करने में सहायता मिली होगी। आज़ादी का अमृत महोत्सव के अवसर पर, जैविक दबाव के प्रबंधन पर केंद्रित रहते हुए पांच व्याख्यानों की एक नई श्रृंखला का आयोजन किया गया।

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की फार्म आधुनिकीकरण परियोजना के भाग के रूप में, फार्म को दो परीक्षण भूखंडों, विकृति वाले भूखंडों, बागवानी खंडों, जीन बगीचों, सेंसर-आधारित सिंचाई, सूक्ष्म-सिंचाई प्रणाली, प्राकृतिक खेती, और जैविक खेती में विभाजित किया जाएगा। संस्थान द्वारा वर्ष के दौरान कई उपलब्धियां प्राप्त की गईं जिनमें 20 लाख रूपये की बिक्री की गई पाठ्य पुस्तकें, ई-पुस्तकें, और रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के पुस्तकालय हेतु ई-जर्नल; एक 535 किलोवाट सोलर पैनल की स्थापना, एक आवासीय औषधालय खोलना, मुख्य भवनों, विद्यापीठ से संबंधित भवनों एवं छात्रावासों में वाई-फाई कनेक्शन की स्थापना, और एक किसान आवासीय प्रशिक्षण गृह की स्थापना शामिल है। कुछ छात्र-संबंधी सुविधाओं, यानी एक व्यायामशाला व जिमनेजियम, एक फुटबॉल मैदान, एक वॉलीवाल कोर्ट, एक बॉस्केट बॉल कोर्ट, और अंतरंग सुविधाओं (इनडोर फैसिलिटीज) का निर्माण कराया जा रहा है।

एफ एफ पी एवं डीबीटी बायोटेक किसान के प्रबंधन के माध्यम से, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने छत्तीसगढ़ में अनुसूचित जातियों एवं अनुसूचित जनजातियों के किसानों के जीवन-यापन की स्थिति में सुधार लाने में योगदान दिया है। 457 महिला किसानों और 818 ग्रामीण युवाओं के हित में, कुल 38 प्रशिक्षण, 46 प्रदर्शन, तीन अग्रपंक्ति प्रदर्शन, और एक खेत दिवस का आयोजन किया गया। दो सफलता गाथाओं का प्रकाशन किया गया और 14 नवोन्मेषों को लोकप्रिय बनाया गया।

टीएसपी एवं एस सी एस पी से संबंधित परियोजनाओं के अंतर्गत रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के वैज्ञानिकों द्वारा प्राप्त उपलब्धियां सराहनीय हैं। इन परियोजनाओं के तहत एक किसान आवासीय प्रशिक्षण गृह स्थापित किया गया। नई शुरु की गई प्रीमियम धान किस्मों के खेतों और एफएफपी-अंगीकृत समुदायों में एक्सपोजर व ज्ञानवर्धन दौरे किए गए ताकि कटिंग एज अर्थात आला कृषि विधियों के बारे में जानकारी प्राप्त की जा सके। सफलता गाथाओं का प्रकाशन किए जाने से अनुसूचित जाति एवं अनुसूचित जनजाति के सैकड़ों किसान लाभान्वित हुए। 285 किसानों के हित में, एनईएच ने वन्य शहद के उत्पादन, वैज्ञानिक तरीके से मछली पालन, सब्जियों की खेती, मुर्गीपालन, जैविक खेती, और आलू फसल के लिए पादप संरक्षण विधियों पर एक पांच दिवसीय पाठ्यक्रम आयोजित किया गया।

(पी. के. घोष)
संस्थापक निदेशक एवं
कुलपति, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर

EXECUTIVE SUMMARY

A total of 25 institute funded projects and six externally funded projects sponsored by ICAR-AICRP on Nematodes, ICAR-FFP, DBT and DST were carried out by four schools of ICAR-NIBSM during 2022. The findings and leads obtained from various research projects are summarized hereunder.

School of Crop Health Management Research (SCHMR)

- A flagship programme was initiated to assess the real-time crop losses in rice and wheat due to biotic stress using satellite remote sensing data and machine learning technique. Few basic information including satellite remote sensing (SRS) data from Earth Explorer platform (Sentinel-2; Resolution-10 m; Date of Pass-22.10.2021 & 27.10.2021) were retrieved and pre-processed with base map to extract geometrically corrected image of the study area (Raipur district). Extensive field survey in two different transects was made to collect ground control points in prevailing rice crop during *kharif* 2022. Although several patches of rice crop which were affected due to yellow stem borer (YSB) and brown plant hopper (BPH) were observed but the severity of attack was very low (mostly between 5-10%).

- Plant volatiles induced by herbivores were collected, using suitable adsorbent in volatile trapping unit. Identification of suitable solvents to dissolve maximum number of volatile compounds can reflect on the results while detecting the samples through GC-MS. Out of two solvents used, 22 hydrocarbons, induced by rice yellow stem borer were detected when the absorbent was washed in dichloromethane (DCM) whereas only six hydrocarbons were detected in ethyl acetate (EA). DCM was found comparatively more efficient in collection of volatiles from adsorbent.

- A total of 37 volatile compounds were detected in rice plant, infested with yellow stem borer (YSB+) which included 25 hydrocarbons. Only 15 compounds were detected in rice plant, treated with jasmonic acid (JA+) 5mM, out of which 10 were hydrocarbons. Six compounds including Hexatriacontane, Octacosane, 2-methyl-; 2-Methyl pentacosane, Carbonic acid, decyl pentadecyl ester; Carbonic acid, decyl hexadecyl ester and Carbonic acid, decyl octadecyl ester present in JA induced profile have not appeared in YSB induced profile.

- Twenty selected synthetic form of volatiles induced by YSB+ and JA+ in rice plants were screened at two concentrations of 200 ppm and 500 ppm for their efficacy on parasitic activity of *Trichogramma japonicum*. More than 90% parasitization by *T. japonicum* on *Corcyra* eggs was recorded on 7th day after exposure at 200 and 500 ppm of octadecane, eicosane, 3-methylpentacosane, docosane and n-hexadecanoic acid which was comparable with untreated eggs (92.1% to 64.5%)

- Two rounds of exogenous application of jasmonic acid at 5 mM in chickpea at 10 days intervals on 30th and 40th DAS reduced the larval population by 29.76% and pod damage by 14.83%, besides increasing the yield by 14.83%. Wheat plants were protected from pink stem borer due to two rounds of foliar application of jasmonic acid 5 mM at 10 days intervals on 35th and 45th DAS reduced the dead heart by 34.01% and white ear by 31.17%, besides increasing the yield by 25.78%

- A purple pigment yielding bacterium, *Chromobacterium* sp., was isolated from water samples of fish ponds of Chhattisgarh. Characterization of pigment indicated the present a content, Violacein, which was found to possess wide spectrum anti-fibrotic, anti-inflammatory, anti-oxidant, anti-apoptotic and anti-tumour properties. Species was identified as *Chromobacterium pisceane* through whole

genome analysis of the bacterium. Genome assembly and annotation, antimicrobial resistance genes, and phylogenetic tree were studied. Molecular information generated would be useful to understand the global genomic diversity of *Chromobacterium* spp. A bio-project was opened at NCBI GenBank to deposit information related to whole genome sequencing of *Chromobacterium*.

- In order to elucidate the effect of climate change on one health components, 1145 bacteria isolated in cross-talk project were used as lead materials. The 16S rDNA sequence analysis of bacterial isolates indicated the presence of Gram Negative Bacilli (73%), Gram Positive Bacilli (18%), Gram Positive Cocci (6) and unclassified isolates (4%). Bacterial pathogens causing diseases in plant, animals and humans were identified which belonged to more 90 different genus and species. Taqman based RT-PCR molecular assays were standardized to identify various genes which were responsible for vector borne diseases.

School of Crop Health Biology Research (SCHBR)

- Bacteriophages are being employed as biocontrol agents to manage bacterial diseases of crops. Selected 19 phages found to be promising against rice bacterial leaf blight were identified to possess 8-15 structural proteins in SDS-PAGE assays. All phages possessed ds-DNA as nucleic acid. Genome size of the 16 phages ranged from 43.6 kbp to 203 kbp with number of genes ranging from 56 to 418. A bio-project was started in NCBI to deposit raw data of WGS of 16 phages. Complete genome sequence of bacteriophage vB_XooS_NR08 has been deposited in the NCBI database as SRA accession number SRR19757545.

- Antimicrobial peptides (AMPs), produced by a diverse group of bacteria are being used for biocontrol of phytopathogens. Among nine different plant growth promoting and antagonistic *Bacillus* isolated from rhizosphere soils of chickpea growing areas of Chhattisgarh, *B. carbrialesii* (IS-10) has shown ability to produce biosurfactant type molecules that inhibited growth (50-60%) of chickpea disease causing pathogens such as *F. oxysporum* f. sp. *ciceris* and *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

- To study the genomic variations related to stress adaptation in weed species from India twenty-three seed samples of five most important weed species from nine states in India were collected and multiplied at ICAR-NIBSM for genomic characterization.

- Conservation agriculture is an emerging agricultural production system which helps to protect the soil health and environment. In order to generate information on pest status, observations were made at periodical interval in various systems including Rice-wheat-greengram, Maize based, Cotton-wheat and Pigeonpea-wheat, being maintained at ICAR-IARI, New Delhi and ICAR-DWR, Jabalpur. Incidences of key insect pests were noticed in different systems, however the infestation level or population was less than ETL.

- To develop RTPCR based disease diagnostic kit for Phytophthora infection in citrus leaves, an 82 bp large subunit ribosomal RNA gene sequence was synthesized using the standard gene synthesis protocol. For this purpose, two synthetic long oligomers were designed from the consensus sequence of 1752 large subunit ribosomal RNA genes of different *Phytophthora* spp. available in the NCBI.

School of Crop Resistance System Research (SCRSR)

- Isoflavon is responsible to confer resistance

in soybean against yellow mosaic disease. Isoflavon contents were quantified in yellow mosaic disease resistant and susceptible lines of soybean, using HPLC. Various forms of isoflavons were detected in resistant line (CAT-1808) in the higher side while traces of them or no one of them was detected in the susceptible line (CAT-313-A).

- Soybean (cv. DS-9712) was transformed using *Agrobacterium* harbouring the Cas9 vector containing sgRNA (Target-1) to study the gene function for mitigation of crop biotic stress. In PCR diagnosis using *phosphinothricin acetyl transferase* (*PAT*) gene specific primers, the transformants showed only discolouration of chlorophyll while the phosphinothricin (herbicide) painted plants turned with typical burning symptom in seventh day after sowing. In order to confirm Cas9 activity, *IFS gene* was amplified from the T_1 plants and sequenced. Singe base editing (T to C) was observed in *IFS2*.

- To understand the activity of promoter of Isoflavone synthase gene in chickpea against collar rot disease, the upstream region of *Isoflavone Synthase 1* gene of chickpea was cloned and sub-cloned with vectors and finally GUS assay was done after transferring to *Agrobacterium tumefaciens* EHA105. GUS staining was found higher in the infected samples compared to control indicating the inducible nature of IFS1 upon infection of *Sclerotium rolfsii*

- To develop a super donor rice of possessing tolerance to multiple stresses, crosses were made between IRBB-66 and Pita. DNAs of F1 and F2 plants were isolated and tested for the presence of resistant genes for BLB, BPH and blast, using linked molecular markers. Based on literature surveys, gene specific primers were developed and reaction conditions were optimized for PCR based detection of broad spectrum resistance (BSR) genes in the rice germplasm.

- In order to identify potential bacterial endophyte against chickpea soil borne pathogens, 119 bacterial endophytes were isolated from five different tissues of chickpea. Out of them, NIBSM_CaL1 showed the highest inhibition of fungal growth. Bacterial isolates, NIBSM_CaL1, CaS25 and CaS37 significantly enhanced the root and shoot length. Bacterial isolates NIBSM_CaS25 showed the presence of Surfactin and Iturin A while isolate (NIBSM_CaL5) showed the presence of surfactin and Bacillomycin D genes.

- Tri-partite interaction (Chickpea-*Fusarium*-Endophyte) was studied to understand differential expression of genes in imparting endophyte mediated resistance against *Fusarium*. An increased expression of the genes namely NAC TF, Auxin binding protein ABP19a (AUX BP) (15 fold as compared to 2.5 fold), 14-3-3 like protein (14-3-3 P), Linoleate 9S-lipoxygenase (LOX) and Leucine-rich repeat protein (LRR) were found in the endophyte bio-primed and pathogen inoculated plants in early stage of pathogen infection as compared to the plants without endophyte bio-primed. Chickpea bacterial endophytes having antagonistic activity against *Fusarium* wilt can be used to understand the molecular mechanism of endophyte mediated resistance.

- Anatomical modifications in Si-induced rice yellow stem borer was studied of using scanning electron microscope. Highest Si-deposition (24.32%) was noticed when the rice plant was Silicon-treated and YSB-infested. Microtomy studies revealed the aberration in the lining of midgut epithelium, damage in peritrophic membrane and disintegration of epithelial cells of the larva fed on silicon-treated plants. Volcano plots representing the distribution of genes revealed that the maximum number of genes were expressed during 3, 4 and 5 days after the larval release.

- In order to identify novel genetic resource and genes against sucking pests in crops, 124 accessions of okra received from ICAR-IIHR, Bengaluru which included cultivars and wild relatives were screened against leafhopper. The jassid injury index was ≤ 1 for all the wild species and > 4 for all cultivars. Out of 50 accessions of okra received from ICAR-NBPGR, New Delhi, nine cultivars and 12 wild relatives were highly resistant to the yellow mosaic virus. Seven wild relatives of okra were found resistant to highly resistant to okra enation Leaf Curl Virus disease.

- Under AICRP-Nematodes project, among 50 rice germplasm lines screened, five (IIRRN-2,3,9,29,34) showed moderately resistant reaction, 12 lines were susceptible and remaining all were highly susceptible to *Meloidogyne graminicola.* Out of 50 germplasm lines of brinjal, one line (IC-090786) was resistant, 3 were susceptible and remaining all were moderately resistant to *M. incognita* with respect to number of galls and egg masses per 5 g of root samples

- Soil application (at sowing) of fluensulfone 2% GR @ 1 kg a.i/ha was found to cause the highest reduction in population of *M. graminicola* in low land rice, followed by soil application (at sowing) of carbosulfan 6 G @1kg a.i./ha. Rice nursery bed treatment with Biofor pf-2 @ 20 g/m^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 cm), no of galls per seedling (3.24), RKI (1.56), besides recording the highest yield (8.05 t/ha).

School of Crop Health Policy Support Research (SCHPR)

- Pest risk analysis (PRA) is one of the tools, being used to study the extent of economic losses caused by the potential insect pests in crops. Some of the potential insect pests *viz*., *Loreyi* leaf worm, wheat midge, hessian fly, grain dermestid beetle, glaberous cabinet beetle, and hairy fungus beetle and the crop diseases like maize lethal necrosis or corn lethal necrosis, banana *Xanthomonas* wilt, wheat blast, downy mildew of soybean, Phomopsis stem canker of sunflower, Ug99 races of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* (stem rust of wheat), bean pod mottle virus and peanut stunt are not present in India and have the potential to enter through various routes in the country.

Extension and adaptive research

- A total of 118 trainings and 125 demonstrations were conducted under FFP, DBT Biotech KISAN and DST SYST Foldscope projects, benefiting 3812 farmers. Around 113 ha and 137 ha were covered with improved crop varieties during *kharif* and *rabi* 2022, respectively. A total of 104 success stories, 28 foldscopic observations and one mobile app on *Kadaknath* were prepared for the benefit of stakeholders

Others

- Climate resilient Agro-forestry and livestock-based Integrated Farming Systems were established at ICAR-NIBSM under SCSP and TSP for demonstrating the models to farmers.

- Whole campus of the ICAR-NIBSM was provided with wi-fi connections. Recently NIBSM was awarded ISO 14001: 2015 certificate for Environmental Management System.

- Few important publications in emerging areas of biotic stress management including 'Microbial Biopesticides in India' and 'Indigenous technical knowledge for biotic stress management' were published.

विशिष्ट सारांश

वर्ष 2022 के दौरान, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने सूत्रकृमियों पर भाकृअनुप-एआईसीआरपी, भाकृअनुप-एफएफपी, डीबीटी और डीएसटी द्वारा प्रायोजित छः बाह्य-सहायता प्राप्त परियोजनाएं तथा कुल 25 संस्थान वित्तपोषित परियोजनाएं चलाईं। इन विभिन्न अनुसंधान परियोजनाओं के माध्यम से प्राप्त की गई कई उपलब्धियों और निष्कर्षों का सारांश नीचे दिया गया है।

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन विद्यापीठ
(एस सी एच एम आर)

- इसके अंतर्गत उपग्रह सुदूर संवेदन डेटा का प्रयोग करके तथा मशीन लर्निंग तकनीकों का प्रयोग करके, एक महत्वाकंक्षी यानी फ्लैगशिप कार्यक्रम चलाया गया ताकि जैविक दबाव के कारण धान और गेहूँ फसलों की खेती में तात्कालिक फसल हानियों का निर्धारण व आकलन किया जा सके। अर्थ एक्प्लोरर प्लेटफॉर्म (सेन्टिनल-2; रिजोलुशन-10 मी.; पास करने की तिथि - 22.10.2021 एवं 27.10.2021) से उपग्रह सुदूर संवेदन (एस आर एस) डेटा सहित कुछ प्राथमिक सूचना प्राप्त की गई जिसे अध्ययनगत क्षेत्र (रायपुर जिला) की ज्यामितीय दृष्टि से परिष्कृत तस्वीर व इमेज प्राप्त करने हेतु आधार मानचित्र के साथ पूर्व-प्रसंस्कृत किया गया। धान फसल खेतों में भू नियंत्रण बिंदुओं को संगृहीत करने हेतु खरीफ 2022 के दौरान भिन्न अनुप्रस्थ क्षेत्रों में व्यापक खेत सर्वेक्षण किया गया। हालांकि पीला तना बेधक नाशीजीव (वाई एस बी) एवं भूरा पादप माहू नाशीजीव (बी पी एच) के कारण धान फसल के कई खेतों को संक्रमित पाया गया, लेकिन इन नाशीजीवों के आक्रमण की तीव्रता बहुत कम थी (अधिकतर 5-10% के बीच)।
- हर्बिवोर्स नाशीजीवों द्वारा प्रेरित पादप वोलाटाइल संगृहीत किए गए जिसके लिए वोलाटाइल ट्रैपिंग यूनिट में उपयुक्त अधिशोषक व एडजॉर्बेन्ट का प्रयोग किया गया। वोलाटाइल कंपाउंडों को अधिकतम संख्या में विघटित करने हेतु उपयुक्त विलयनों व सॉल्वेंट की पहचान की गई जिसके कारण जीसी-एमएस के जरिए नमूनों की खोज करते हुए बेहतर परिणाम प्राप्त किए गए। प्रयोग किए गए दो विलयनों में से, 22 हाइड्रोकार्बनों (जिन्हें धान पीला तना बेधक नाशीजीव द्वारा प्रेरित किया गया था) की पहचान तब की गई जब अधिशोषक व एडजॉर्बेंट को डाइक्लोरोमिथेन (डी सी एम) में धोया गया, जबकि इथाइल ऐसिटेट (ई ए) में केवल छः हाइड्रोकार्बनों की पहचान की गई। अधिशोषक के द्वारा वोलाटाइलों के संग्रहण में डीसीएम को, तुलनात्मक रूप से, अधिक प्रभावकारी पाया गया।
- पीला तना बेधक नाशीजीव (वाईएसबी+) से संक्रमित धान पादपों में कुल 37 वोलाटाइल कंपाउंडों की खोज की गई जिनमें 25 हाइड्रोकार्बन थे। जेसमोनिक अम्ल (जेए+) 5 mM से उपचारित धान पादपों में केवल 15 कंपाउंडों की खोज की गई। इनमें से 10 हाइड्रोकार्बन थे। जेए प्रेरित प्रोफाइल में मौजूद छः कंपाउंडों, अर्थात हेक्साट्रायाकॉन्टेन, ऑक्टाकोसेन, 2-मिथाइल-; 2-मिथाइल पेंटाकोसेन, कार्बोनिक अम्ल, डेसिल पेंटाडेसिल एस्टर; कार्बोनिक अम्ल, डेसिल हेक्साडेसिल एस्टर एवं कार्बोनिक अम्ल, डेसिल ऑक्टाडेसिल एस्टर को वाईएसबी प्रेरित प्रोफाइल में नहीं पाया गया।
- धान पादपों में वाईएसबी+ एवं जेए+ अम्लों से प्रेरित वोलाटाइलों के बीस चयनित सिंथेटिक रूपों की 200 पीपीएम एवं 500 पीपीएम की दो मात्राओं के साथ जांच की गई ताकि ट्राइकोग्राम्मा जेपोनिकम की परजीवी गतिविधि पर उनकी प्रभावकारिता का पता लगाया जा सके। ऑक्टाडिकेन, आइकोसेन, 3-मिथाइलपेंटाकोसेन, डोकोसेन एवं एन-हेक्साडिकेनोइक अम्ल की 200 एवं 500 पीपीएम मात्राओं के एक्सपोजर के उपरांत टी. जेपोनिकम का कोरसाइरा के अंडों पर 7वें दिन 90% से अधिक परजीवीकरण पाया गया, जो अनुपचारित अंडों से तुलनीय था (92.1% से 64.5%)।

- काबुली चना फसल में 30 और 40 डीएएस पर जेसमोनिक अम्ल का 5 mM की मात्रा का बाह्य रूप में 10 दिनों के अंतराल पर दो बार प्रयोग किए जाने से लार्वा की समष्टि 29.76% तक कम हुई और फली का नुकसान 14.83% कम हुआ तथा उपज में 14.83% की बढ़ोत्तरी हुई। गुलाबी तना बेधक नाशीजीव के संक्रमण से गेहूँ पादपों को संरक्षित किया गया जिसके लिए 35 और 45 डीएएस पर काबुली चना फसल में जेसमोनिक अम्ल 5 mM की मात्रा का 10 दिनों के अंतराल पर दो बार पर्णिल छिड़काव किया गया, जिससे उपज में 25.78% वृद्धि होने के अलावा, डेड हार्ट में 34.01% और व्हाइट ईअर में 31.17% की कमी आई।
- छत्तीसगढ़ के मछली तालाबों के जल नमूनों से एक बैंगनी वर्णक वाले बैक्टीरियम, क्रोमोबैक्टीरियम प्रजा., को वियोजित किया गया। बैक्टीरियम के वर्णक के लक्षणवर्णन में एक वायोलेसीन तत्व पाया गया जिसमें बड़े पैमाने पर फाइब्रोटिक-रोधी, ऑक्सीडेंट-रोधी, एपोप्टोटिक-रोधी और ट्यूमर रोधी गुणधर्म पाए गए। प्रजातियों की पहचान बैक्टीरियम के पूर्ण जीनोम विश्लेषण के माध्यम से क्रोमोबैक्टीरियम पाइसिएना के रूप में की गई। जीनोम असेम्बली एवं एनोटेशन, सूक्ष्मजीव रोधी प्रतिरोधी जीनों, और जातीवृत्तीय आरेख का अध्ययन किया गया। अध्ययन से प्राप्त की गई आणविक सूचना क्रोमोबैक्टीरियम प्रजा. की वैश्विक जीनोमिक विविधता को समझने में उपयोगी होगी। क्रोमोबैक्टीरियम के पूर्ण जीनोम अनुक्रमण से संबंधित सूचना को संग्रहित करने हेतु, एनसीबीआई जीन बैंक में एक जैव-परियोजना स्थापित की गई।
- एकल स्वास्थ्य घटक पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का वर्णन करने हेतु, क्रॉस-टॉक परियोजना में वियोजित 1145 बैक्टीरिया का प्रयोग अग्रणी सामग्रियों के रूप में किया गया। जीवाणविक वियुक्तों अर्थात आइसोलेट्स के 16S rDNA अनुक्रम विश्लेषण में ग्राम नेगेटिव बेसीली (73%), ग्राम पोजेटिव बेसली (18%), ग्राम पोजेटिव कोसी (6) और अवर्गीक्रत वियुक्त (4%) की मौजूदगी पाई गई। पादप, पशुओं और मानवों में रोग उत्पन्न करने वाले जीवाणविक रोगजनकों की पहचान की गई, जो 90 से अधिक भिन्न वंशों एवं प्रजातियों से संबंधित थे। कीट जनित रोग उत्पन्न करने वाले विभिन्न जीनों की पहचान करने हेतु, टैकमैन आधारित आरटी-पीसीआर आणविक विश्लेषण का मानकीकरण किया गया।

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

- फसलों में जीवाणविक रोगों का प्रबंध करने हेतु जैवनियंत्रण अभिकारकों के रूप में, जीवाणुभोजियों अर्थात बैक्टीरियोफेजिज का प्रयोग किया जा रहा है। धान जीवाणविक पत्ती अंगमारी रोग के विरूद्ध चयनित 19 जीवाणुभोजियों को प्रभावकारी पाया गया। एसडीएस-पेज विश्लेषण में, इन जीवाणुभोजियों में 8-15 संरचनात्मक प्रोटीन पाए गए। सभी जीवाणुभोजियों में नाभिकीय अम्ल अर्थात न्यूक्लीक ऐसिड के रूप में डीएस-डीएनए था। 16 जीवाणुभोजियों का जीनोम आकार 43.6 kbp से 203 kbp के बीच था, जबकि जीनों की संख्या 56 से 418 के बीच थी। 16 जीवाणुभोजियों के डब्ल्यू जी एस के असंसाधित डेटा (रॉ डेटा) को जमा करने हेतु एनसीबीआई में एक जैव-परियोजना शुरु की गई। जीवाणुभोजी vB_XooS_NR08 के पूर्ण जीनोम अनुक्रम को एनसीबीआई डेटाबेस में एसआरए वंशावली सं. एस आर आर 19757545 के रूप में जमा किया गया।
- पादप रोगजनकों के जैवनियंत्रण के लिए बैक्टीरिया के विविध समूह द्वारा प्रदर्शित जीवाणुरोधी पेप्टाइडों (ए एम पी) का प्रयोग किया जा रहा है। छत्तीसगढ़ के काबुली चना उत्पादन क्षेत्रों की राइजोस्फीयर (मूल परिवेश) मृदाओं से वियोजित नौ भिन्न पादप विकासमूलक एवं शत्रू कीटों में से, बेसिलस (IS-10)

में बायोसर्फेक्टेंट टाइप मॉलीक्यूल प्रदर्शित करने की क्षमता देखी गई जिसने एफ. ऑक्सीस्पोरुम एफ. स्पी. साइसेरिस एवं एफ. ऑक्सीस्पोरुम एफ. स्पी. हाइकोपर्सिसी जैसे रोगजनकों द्वारा काबुली चना फसल में उत्पन्न रोगों के विकास का अवरोधन (50-60%) किया।

- भारत से खरपतवार प्रजातियों में दबाव अनुकूलन संबंधी जीनोमिक विचलनों का अध्ययन करने हेतु, भारत के नौ राज्यों से पांच अति महत्वपूर्ण खरपतवार प्रजातियों के तेईस बीज नमूनों को संगृहीत किया गया और जीनोमिक लक्षणवर्णन हेतु उन्हें भाकृअनुप-रा.जै. स्ट्रे.प्र.सं. में बहुगुणित किया गया।
- संरक्षण कृषि (सी ए) एक उभरती कृषि उत्पादन प्रणाली है, जो मृदा के स्वास्थ्य एवं पर्यावरण को संरक्षित करने में सहायता करती है। नाशीजीव की स्थिति के बारे में सूचना सृजित करने हेतु, भाकृअनुप-भाकृअसं, नई दिल्ली और भाकृअनुप-डी डब्ल्यू आर, जबलपुर में रोपित धान-गेहूँ-मूंग, मक्का आधारित, कपास-गेहूँ एवं अरहर-गेहूँ फसल प्रणालियों सहित विभिन्न प्रणालियों में आवधिक अंतराल पर प्रेक्षण किए गए। प्रमुख नाशीजीवों के आपतन व प्रकोप अलग-अलग फसल प्रणालियों में पाए गए, हालांकि संक्रमण स्तर या उनकी समष्टि ईटीएल से कम थी।
- सिट्रस अर्थात नीबूवर्गीय की पत्तियों में फाइटोप्थोरा के संक्रमण का पता लगाने के लिए आरटीपीसीआर आधारित रोग नैदानिक किट विकसित करने हेतु, मानक जीन सिंथेसिस प्रोटोकॉल का प्रयोग करके एक 82 बीपी लॉर्ज सबयूनिट राइबोसोमल आरएनए जीन अनुक्रम का संश्लेषण किया गया। इस प्रयोजन हेतु, एनसीबीआई में उपलब्ध भिन्न फाइटोप्थोरा प्रजातियों के 1752 लॉर्ज सबयूनिट राइबोसोमल आएनए जीनों के कन्सेन्सस अनुक्रम से दो सिंथेटिक लॉन्ग ओलिगोमर्स डिज़ाइन किए गए।

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

- आइसोफ्लेवॉन, सोयाबीन फसल में पीला किर्मीर रोग अर्थात येलो मोजेक डिजीज के विरूद्ध प्रतिरोध उत्पन्न करता है। इसलिए, एचपीएलसी का प्रयोग करके, सोयाबीन के पीला किर्मीर रोग प्रतिरोधी एवं संवेदनशील वंशक्रमों में आइसोफ्लेवॉन तत्व का आकलन किया गया। प्रतिरोधी वंशक्रम (सीएटी-1808) में आइसोफ्लेवॉन के विभिन्न रूपों का बढ़ता स्तर पाया गया, जबकि संवेदनशील वंशक्रम (सीएटी-313-ए) में बिलकुल भी नहीं पाया गया या छुटपुट रूप में पाया गया।
- फसल में जैविक दबाव के न्यूनीकरण के लिए जीन की कार्यत्मकता का अध्ययन करने हेतु, sgRNA (टारगेट-1) सन्निहित Cas9 वेक्टर वाहक एग्रोबैक्टीरियम का प्रयोग करके, सोयाबीन (किस्म डीएस-9712) को परिवर्तित किया गया। फोस्फिनोथ्रिसिन एसिटाइल ट्रांसफरेस (पी ए टी) जीन विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग करके पीसीआर निदान में, ट्रांसफार्मेंट्स अर्थात परिवर्तकों ने केवल क्लोरोफिल की विरंजकता प्रदर्शित की, जबकि फोस्फिनोथ्रिसिन (शाकनाशी) रोपित पादपों में बुवाई के सात दिनों में झुलसन जैसे लक्षण पाए गए। Cas9 की गतिविधि की पुष्टि करने हेतु, आईएफएस जीन को टी$_1$ पादपों से प्रवर्धित (एम्प्लीफाइड) कर अनुक्रमित किया गया। आईएफएस 2 में सिंगल बेस एडिटिंग (टी से सी तक) प्रेक्षित की गई।
- ग्रीवा सड़न रोग अर्थात कॉलर रॉट डिजीज के विरूद्ध काबुली चना फसल में आइसोफ्लेवॉन सिंथेस *I* जीन के ऊपरी क्षेत्र को वेक्टर्स के साथ क्लोनीकृत एवं उप-क्लोनीकृत किया गया और अंततःएग्रोबैक्टीरियम टुमेफेसिएंस EHA105 में स्थानांतरित कर जीयूएस ऐस्से अध्ययन किया गया। जीयूएस स्टेनिंग उच्च मात्रा कंट्रोल की तुलना में संक्रमित नमूनों में पाई गई,

जो स्केलेरोशियम रोलफ्सी के संक्रमण के उपरांत आईएफएस 1 की सक्रिय प्रकृति का सूचक है।

- बहु दबावों से सहिष्णुता के लिए एक सुपर डोनर चावल/धान विकसित करने हेतु, आई आर बी बी-66 और पिटा के बीच संकर/क्रॉस विकसित किए गए। एफ 1 एवं एफ 2 पादपों के डीएनए को वियोजित करके बीएलबी, बीपीएच एवं प्रस्फुटन (ब्लास्ट) के लिए प्रतिरोधी जीनों की मौजूदगी की जांच की गई जिसके लिए संबद्ध आणविक मार्करों का प्रयोग किया गया। साहित्यक सर्वेक्षणों के आधार पर, धान जननद्रव्य में बड़े पैमाने के प्रतिरोधी (बी एस आर) जीनों की पीसीआर आधारित खोज करने के लिए, जीन विशिष्ट प्राइमर विकसित किए गए और अभिक्रिया करने वाली स्थितियों का इष्टतमीकरण किया गया।
- काबुली चना फसल में मृदा जनित रोगजनकों के विरूद्ध संभावित जीवाणविक अंतःपादप यानी एंडोफाइट की पहचान करने हेतु, 119 जीवाणविक अंतःपादपों को काबुली चना के पांच भिन्न ऊतकों से वियोजित किया गया। इनमें से, NIBSM_CaL1, CaS25 एवं CaS37 ने कवक विकास का सर्वाधिक अवरोधन किया। जीवाणविक वियुक्त, यानी NIBSM_Cas25 ने सर्फेक्टिन एवं इटुरिन ए की मौजूदगी दर्शाई, जबकि वियुक्त (NIBSM_CaL5) ने सर्फेक्टिन एवं बेसिलोमाइसिन डी जीनों में सर्फेक्टिन एवं इटुरिन ए की मौजूदगी दर्शाई।
- फ्यूसेरियम के विरूद्ध अंतःपादप समर्थित प्रतिरोध प्रदान करने के लिए जीनों की भिन्नात्मक अभिव्यंजकता (एक्सप्रैशन) को समझने हेतु ट्राइ-पारटइट इंटरेक्शन अर्थात त्रिगुणित अन्योन्यक्रिया (काबुली चना-फ्यूसेरियम-एंडोफाइट के बीच) का अध्ययन किया गया। यह पाया गया कि अंतःपादप के जैव-लेपन रहित पादपों के बजाय, अंतःपादप के जैव-लेपित एवं रोगजनक टीकाकृत पादपों में अनेक जीनों, यानी NAC TF, ऑक्सिन बाइंडिंग प्रोटीन ABP19a (AUX BP) (2.5 फोल्ड की तुलना में 15 फोल्ड), 14-3-3 सदृश प्रोटीन (14-3-3 P), लिनोलिएट 9S-लिपोक्सीजिनेस (LOX) और न्यूसाइन-समृद्ध रिपीट प्रोटीन (एल आर आर) की बढ़ती अभिव्यंजकता पाई गई। अंतःपादप समर्थित प्रतिरोध की आणविक कार्यपद्धति को समझने हेतु, फ्यूसेरियम मुरझान के विरूद्ध प्रतिरोधी गतिविधि वाले काबुली चना जीवाणविक अंतःपादपों का प्रयोग किया जा सकता है।
- स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप का प्रयोग करके, सिलिकॉन-प्रेरित धान पीला तना बेधक नाशीजीव के दैहिकी परिवर्तनों का अध्ययन किया गया। सिलिकॉन (Si) की सर्वाधिक मात्रा (24.32%) तब पाई गई जब धान पादप सिलिकॉन-उपचारित एवं वाईएसबी-संक्रमित था। माइक्रोटॉमी अध्ययनों में यह पाया गया कि सिलिकॉन उपचारित पादप खिलाए गए लार्वा के मध्य-उदर की एपिथिलियम की लाइनिंग में अनियमितता थी, उसका पेरिट्रोफिक मेम्ब्रेन क्षतिग्रस्त था तथा उसकी एपिथेलियल कोशिकाएं विघटित थीं। जीनो के वितरण का प्रतिनिधित्व करने वाले ज्वालामुखी वाले भूखंडों अर्थात वाल्केनो प्लॉट्स में यह पाया गया कि अधिकतम संख्या में जीन लार्वा छोड़े जाने के उपरांत 3, 4 और 5वें दिनों के दौरान अभिव्यंजित हुए।
- फसलों में चूषक नाशीजीवों अर्थात सकिंग पैस्ट्स के विरूद्ध नए आनुवंशिक संसाधनों एवं जीनों की पहचान करने हेतु, भाकृअनुप-आईआईएचआर, बैंगलूरु से प्राप्त भिंडी की 124 वंशावलियों (जिनमें उपकिस्में/कल्टीवर्स एवं वन्य प्रजातियां शामिल थीं) की लीफहोपर अर्थात पर्ण फुदका नाशीजीव के विरूद्ध जांच की गई। सभी वन्य प्रजातियों के लिए जैसिड क्षति सूचकांक ≤ 1 था, जबकि सभी उपकिस्मों के लिए यह > 4 से अधिक था। भाकृअनुप-एनबीपीजीआर, नई दिल्ली से प्राप्त भिंडी की 50 वंशावलियों में से, नौ

उपकिस्में और 12 वन्य प्रजातियां पीला किर्मीर विषाणु (येला मोजेक वायरस) से उच्च प्रतिरोधी थीं। भिंडी की सात वन्य प्रजातियों को भिंडी शिराविन्यास संक्रमित करने वाले पत्ती कुंचन विषाणु रोग अर्थात लीफ कर्ल वाइरस डिजीज से प्रतिरोधी से लेकर उच्च प्रतिरोधी पाया गया।

- एआईसीआरपी-सूत्रकृमि (निमाटोड) परियोजना के अंतर्गत, जांच किए गए 50 धान जननद्रव्य वंशक्रमों में से, पांच वंशक्रमों (IIRRN-2, 3, 9, 29, 34) ने मेलोइडोजाइन ग्रामिनिकोला से मध्यम प्रतिरोधी अभिक्रिया प्रदर्शित की, 12 वंशक्रम संवेदनशील थे और शेष वंशक्रम उच्च संवेदनशील थे। बैंगन के 50 जननद्रव्य वंशक्रमों में से, एक वंशक्रम (IC-090786) गाल्स की संख्या और 5 ग्रा. प्रति जड़ नमूना एग मास के आधार पर, एम. इनकॉग्निटा से प्रतिरोधी था, 3 संवेदनशील थे; जबकि शेष वंशक्रम मध्यम प्रतिरोधी थे।
- मृदा में (बुवाई के समय पर) फ्लुएनसल्फान 2% जीआर का 1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग किए जाने से निचली भूमि धान फसल में एम. ग्रामिनिकोला की समष्टि में सर्वाधिक गिरावट आई, जिसके बाद कार्बोसल्फान 6 जी का 1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से प्रयोग करने में पाई गई। 20 ग्रा. प्रति वर्ग मी. की दर से बायोफोर पीएफ-2 के साथ धान नर्सरी क्यारी के उपचार को सूत्रकृमि नाशीजीव (निमाटोड्स) की समष्टि को कम करने (87 प्रतिशत 200 सीसी मृदा एवं 12.36 प्रति 5 ग्रा. जड़), पौध की ऊंचाई को बढ़ाने, प्रति पौध गाल्स की संख्या (3.24), आरकेआई (1.56) को कम करने तथा सर्वाधिक उपज (8.05 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज करने में सबसे अधिक प्रभावकारी पाया गया।

फसल स्वास्थ्य सहायता अनुसंधान विद्यापीठ (एस सी एच पी आर)

- नाशीजीव जोखिम विश्लेषण (पी आर ए) विभिन्न उपायों में से एक है, जिसका प्रयोग फसलों में महत्वपूर्ण नाशीकीटों द्वारा की गई आर्थिक हानियों के स्तर का अध्ययन करने के लिए किया जा रहा है। कुछ महत्वपूर्ण नाशीकीटों, यानी लोरेयी लीफ वॉर्म, व्हीट मिज, हेसियन फ्लाई, ग्रेन डरमेस्टिड बीटल, ग्लेबरअस कैबिनेट बीटल, और हेयरी फंगस बीटल तथा कुछ फसल रोगों, जैसे कि मक्का घातक ऊतकक्षय या कॉर्न घातक ऊतकक्षय रोग, केला जेंथोमोनस मुरझान रोग, गेहूँ प्रस्फुटन रोग, सोयाबीन चूर्णिल आसिता रोग, सूरजमुखी फोमोप्सिस स्टेन कांकेर रोग, पुसिनिया ग्रामिनिस एफ. स्पी. ट्राइट्राइसी (गेहूँ में तना रतुआ रोग), फली फसल में मॉटल वाइरस और मूंगफली स्तंभन रोग को भारत में नहीं पाया जाता है, हालांकि यह पूरी संभावना होती है कि ये देश में अनेक मार्गों से प्रवेश कर सकते हैं।

विस्तार एवं अनुकूलनीय अनुसंधान

- एफएफपी, डीबीटी बायोटेक किसान और डीएसटी एसवाईएसटी फोल्डस्कोप परियोजनाओं के अंतर्गत कुल 118 प्रशिक्षणों और 125 प्रदर्शनों का आयोजन किया गया, जिनसे 3812 किसान लाभान्वित हुए। उन्नत फसल किस्मों के साथ लगभग 113 हैक्टे. और 137 हैक्टे. क्षेत्रफल को क्रमशः खरीफ और रबी 2022 के दौरान कवर किया गया। हितधारकों के लाभ हेतु, कुल 104 सफलता गाथाओं का प्रकाशन किया गया, 28 फोल्डस्कोपिक प्रेक्षण किए गए और कड़कनाथ कुक्कुट नस्ल पर एक मोबाइल ऐप विकसित किया गया।

परिचय

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (भाकृअनुप), नई दिल्ली ने जैविक स्ट्रेस एवं अजैविक स्ट्रेस पर अनुसंधान करने के लिए छत्तीसगढ़ के रायपुर में तथा महाराष्ट्र के पुणे के अंतर्गत बारामती में क्रमशः दो राष्ट्रीय संस्थानों की स्थापना करने के अलावा, झारखंड के रांची में भारतीय कृषि जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान की स्थापना की। भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान की स्थापना 'फार्म समृद्धता को बढ़ाने के लिए जैविक स्ट्रेस के प्रभावी न्यूनीकरण' विज़न के साथ की गई। इस विज़न के तद्नुसार, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के अधिदेश को संशोधित किया गया जिसमें (1) फसलों में जैविक दबावों पर मौलिक, कार्यनीतिक एवं अनुकूलनीय अनुसंधान करना, (2) शैक्षणिक उत्कृष्टता के लिए गुणत्तात्मक मानव संसाधन विकसित करना, प्रौद्योगिकी प्रबंधन के लिए तथा नीति सहायता अनुसंधान के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ सहलग्नता व संपर्क-सूत्र स्थापित करना जैसे विषयों को शामिल किया गया है।

स्कूल संकल्पना पर आने से पहले, यह वर्णन करना जरूरी है कि भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने चार अनुसंधान कार्यक्रमों, अर्थात (1) नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन (पी पी जी आर) और उनका प्रबंधन, (2) जैविक स्ट्रेस अभिक्रिया का आणविक जीवविज्ञान, (3) स्ट्रेस सहिष्णुता के लिए आनुवंशिक एवं आणविक संसाधन, और (4) जैविक स्ट्रेस सहिष्णुता में कार्यनीतिक एवं अनुकूलनीय अनुसंधान सहित सेक्शन कन्सेप्ट पर कार्य किया और इस दौरान कुल 802.76 लाख रुपये की 18 संस्थान-वित्तपोषित परियोजनाओं तथा छः बाह्य सहायता प्राप्त वित्तपोषित परियोजनाओं को संचालित किया। अप्रैल 2021 से, रा.जै. स्ट्रे.प्र.सं. ने चार स्कूल : फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान स्कूल (सी एच बी आर), फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान स्कूल (सी एच एम आर), फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान स्कूल (सी आर एस आर) और (4) फसल स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान स्कूल (सी एच पी आर) के साथ एक स्कूल-आधारित मॉडल के तहत कार्य किया। संस्थान के भीतर बहुविषयक टीमों के रूप में, निदेशक और संयुक्त निदेशकों सहित कुल बीस वैज्ञानिक कार्य कर रहे हैं।

ईएफसी 2021-26 को तैयार करने करने से पहले 5वीं और 6वीं आरएसी, क्यूआरटी (2017-22) की सिफारिशों के आधार पर और कृषि में स्थायी विकास के लक्ष्यों तथा विज़न दस्तावेजों के आधार पर कुछ अनुसंधानिक अंतरालों को चिन्हित किया गया, जो इस प्रकार थे - (1) जैविक स्ट्रेस के कारण फसल हानियों का तात्कालिक आकलन, (2) जैविक स्ट्रेस के न्यूनीकरण के लिए नए जीन एवं उनकी कार्यपद्धति, (3) आक्रामक एवं सीमा-पार नाशीजीवों की सुव्यवस्थित रूप से निगरानी एवं मैपिंग, (4) नाशीजीव-रोगजनक की अन्योन्यक्रियाओं पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव तथा एकल स्वास्थ्य मानदंड, (5) फसलों में संयोजित अजैविक एवं जैविक स्ट्रेस के लिए मानदंड एवं कार्यपद्धति, और (6) उभरती उत्पादन प्रणालियों के तहत नाशीजीव की गतिकियां एवं जानपदिकता का पारिस्थितिकीय आधार। ईएफसी 2021-26 के अनुसार, प्रत्येक स्कूल को एक विशिष्ट लक्ष्य, ध्यानाकर्षी क्षेत्रों (थ्रस्ट एरियाज), महात्वाकांक्षी कार्यक्रमों, और मुख्य एवं उप-कार्यक्रमों (जो आपस में एक दूसरे से आच्छादित न हों) के साथ स्थापित किया गया। विभिन्न कार्यक्रमों के तहत, तीन महत्वाकांक्षी परियोजनाओं सहित ग्यारह नए संस्थान-वित्तपोषित क्रियाकलाप निर्धारित किए गए।

उपरोक्त तीन महत्वाकांक्षी परियोजनाओं के अंतर्गत तीन कार्यक्रम - पूर्व-चेतावनी एवं कृषि हानियों का आकलन, नाशीजीव प्रतिरोध के लिए नवीनतम जीनों की खोज एवं वैधीकरण, और एक राष्ट्रीय सामरिक फसल स्वास्थ्य निगरानी नेटवर्क (एन एस सी एच एम एन) चलाए गए। भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में अंतर-संस्थानिक सहयोग के तहत कुछ कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं, जिनमें (1) भाकृअनुप - खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर के साथ खरपतवार जीनोमिक्स, (2) भाकृअनुप - खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर एवं भाकृअसं, नई दिल्ली के साथ संरक्षण कृषि में नाशीजीव की गतिकियों और

राइजोस्फीरिक माइक्रोबायोम की विविधता की खोज करना, और (3) भाकृअनुप - खरपतवार अनुसंधान निदेशालय, जबलपुर के साथ खरपतवार जीनोमिक्स प्रयोगशाला, (4) भाकृअनुप-आईआईएबी, रांची एवं जीएडीवीएएसयू, लुधियाना के साथ मानव स्वास्थ्य पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव, और (5) भाकृअनुप-आईआईएचआर, बैंगलूरु के साथ जैविक स्ट्रेस के लिए नवीनतम जीनों की खोज करना शामिल है। भाकृअनुप के संस्थानों तथा राज्य कृषि विश्वविद्यालयों (एस ए यू) के साथ सहयोग स्थापित करने के लिए सात अनुसंधान क्षेत्रों पर चर्चाएं विभिन्न स्तरों पर जारी हैं। ये सात अनुसंधान क्षेत्र इस प्रकार हैं - धान फसल के लिए आईपीएम मॉड्यूल, तात्कालिक फसल हानि का आकलन करना, फसल की वन्य प्रजातियों का उपयोग करना, नैदानिकियां और जीवाणुओं एवं रोगजनकों की प्रजातियों की बारकोडिंग करना, चूषक नाशीकीटों के आनुवंशिक समूहों की खोज करना, कीट फेरोमोन का नैनो-निरुपण, और राष्ट्रीय सामरिक फसल स्वास्थ्य निगरानी नेटवर्क।

अनुसंधान, शिक्षा, संस्थान के भवन, और प्रशासन से संबंधित अनेक कार्यसूचियों पर 7वीं अनुसंधान सलाहकार समिति, क्यूआरटी (2017-22), और 9वीं संस्थान प्रबंधन समिति की बैठकों में चर्चाएं एवं विचार-विमर्श किया गया। रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में आयोजित किए गए 25 राष्ट्रीय जागरुकता अभियानों में से, गरीब कल्याण सम्मेलन और संसदीय राजभाषा समिति का आयोजन दो महत्वपूर्ण राष्ट्रीय स्तरीय जागरुकता क्रियाकलाप हैं। संस्थान में अनेक बुनियादी ढांचा संबंधी परियोजनाएं चल रही हैं, यानी रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. फार्म का आधुनिकीकरण, एक शीशागृह का निर्माण, संस्थान के परिसर के मुख्य प्रवेश द्वार, एक सुरक्षाकर्मी चौकी, संकाय-सदस्यों के लिए आवासन एवं आवासों, एक बिजली उप-केंद्र, आवासों के लिए एक ओवरहेड जल भंडारण टैंक, एक ट्यूब वेल, वाहन पार्किंग के लिए एक शेड या गैरेज, एक संपर्क सड़क, और एक शॉपिंग सेंटर का निर्माण। इन बुनियादी ढांचा परियोजनाओं के लिए 19 करोड़ रुपये का बजट आवंटित किया गया है।

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के शिक्षा कार्यक्रम, जिसे भाकृअनुप-भाकृअसं की भागीदारी में वर्ष 2020-21 के दौरान शुरु किया गया था, के अंतर्गत छः पाठ्यक्रमों - कृषि कीट विज्ञान, पादप विकृति विज्ञान, कृषि सूक्ष्मजीव विज्ञान, आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी, आनुवंशिक एवं पादप प्रजनन और सस्य विज्ञान में नौ एम. एससी. (कृषि) छात्रों को दाखिला दिया गया। इन छात्रों में से, पहले समूह के आठ छात्रों ने अपने-अपने शोधप्रबंध पूर्ण कर लिए हैं। दूसरा समूह (2021-2022) जिसके अंतर्गत छः भिन्न विषयों से 16 एम. एससी. छात्र शामिल हैं, के छात्र अपने शोध कार्य से संबंधित समस्याओं का समाधान करने पर कार्य कर रहे हैं।

वर्ष 2021-22 के दौरान संस्थान का बजट 2105. 43 लाख रुपये था, जिसमें से 2065.32 लाख रुपये अनुसंधान, प्रशासन एवं संस्थान के भवन के निर्माण से संबंधित विभिन्न गतिविधियों पर खर्च किए गए। वर्ष 2022-2023 के लिए आवंटित किए गए 1688 लाख रुपयों में से, दिनांक 15 दिसंबर, 2022 तक 1108.55 लाख रुपये खर्च किए जा चुके हैं।

अनुसंधान उपलब्धियाँ

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान स्कूल

(एस सी एच एम आर)

कृषि में जैविक दबाव के न्यूनीकरण के लिए क्रोमोबैक्टीरियम प्रजातियों के अनुषंगी मेटाबोलाइटों का वियोजन एवं मूल्यांकन

क्रोमोबैक्टीरियम प्रजा. के कच्चे अर्क का लक्षणवर्णन

इलेक्ट्रोस्प्रे.ऑर्बीट्रैप मास स्पैक्ट्रोमैट्री के साथ क्रोमोबैक्टीरियम प्रजा. के इथेनोलिक कच्चे अर्क की तरल क्रोमाटोग्राफी

(बिनोद के. चौधरी, ममता चौधरी, जे. श्रीधर, एस. के. शर्मा)

तरल क्रोमाटोग्राफी इलेक्ट्रोस्प्रे आयोनाइजेशन ऑयन-ट्रैप मास स्पेक्ट्रोमैटी (एलसी-एमएस/एमएस) सीआईएफई एवं आईआईटी मुंबई में संचालित की गई, जिसने वायोलेसीन की मौजूदगी की पुष्टि परिष्कृत बैंगनी वर्णक में की। विस्तृत विश्लेषण के लिए, नमूनों को कुमारनेनिन, विटेक्सइन, मस्कोन, टैक्सीफोलिन, रोटेनोन, सिरोलिमस, नाइजेरिसीन, और एल-ट्रायरोसाइन सहित विभिन्न मेटाबोलाइटों में विभाजित किया गया। इनमें से, मस्कोन में बड़े पैमाने पर फाइब्रोटिक-रोधी, उत्तेजन-रोधी, ऑक्सीडेंट-रोधी, एपोप्टोटिक-रोधी एवं ट्यूमर-रोधी गुणधर्म पाए गए, इसलिए इसका उपयोग अस्थिभंग यानी फ्रैक्चर, मोच, दिल का दौरा, गण्डमाला पेक्टोरिस, मायोकार्डियल इनफर्कशन एवं कैंसर के उपचार के लिए व्यापक रूप से किया जाता है। इसी तरह, यह रिपोर्ट किया जा रहा है कि विटेक्सिन (एपिजेनिन-8-सी-ग्लूकोसाइड) में व्यापक फार्माकोलॉजीकल प्रभाव हैं। टेक्सिफोलिन के बारे में यह माना जाता है कि इसमें कैंसर युक्त कोशिकाओं में वसा अम्ल संश्लेषण का निरोध करने में तथा कैंसर रोग के फैलाव को रोकने के गुण हैं।

पूर्ण जीनोम अनुक्रमण के माध्यम से क्रोमोबैक्टीरियम का जीनोमिक वर्णन

जीनोम असेम्बली एवं एनोटेशन

क्रोमोबैक्टीरियम-एनआईबीएसएम के पूर्ण जीनोम पर किए गए विश्लेषण में एक जीनोम असेम्बली प्राप्त हुई जिसकी कुल लंबाई एक कॉन्टिग के साथ 2,717, 327 बीपी थी और इस जीनोम में जी + सी तत्व लगभग 64.29% था (तालिका 2)। जीनोम की व्याख्या (एनोटेशन) की गई जिसके लिए रास्ट (RAST) टूल किट (RASTtk) का प्रयोग किया गया। व्याख्या से 535.62 का एक उत्कृष्ट जीनोम आइडेंटीफायर उपलब्ध हुआ। इस जीनोम की व्याख्या करने हेतु आनुवंशिक संहिता 11 का प्रयोग किया गया, जो सुपर किंगडम बैक्टीरिया से संबंधित है। इस जीनोम में 3,873 प्रोटीन-कोडिंग अनुक्रम (सी डी एस), 30 रिपीट रीजन एवं 95 ट्रांस्फर आरएनए (tRNA) जीन तथा 25 राइबोसोमल आरएनए (rRNA) जीन हैं। क्रोमोबैक्टीरियम-एनआईबीएएम की वर्गिकी इस प्रकार है : सेलुलर ऑर्गेनिज्म > बैक्टीरिया > प्रोटियोबैक्टीरिया > बीटाप्रोटियोबैक्टीरिया > नीसेएल्स > क्रोमोबैक्टीरियासिया > क्रोमोबैक्टीरियम ग्रुप > क्रोमोबैक्टीरियम पिससिएन।

क्रोमोबैक्टीरियम-एनआईबीएसएम की जीनोमिक व्याख्या में कार्यात्मक असाइन्मेंट्स के साथ 3,319 प्रोटीन तथा 554 हाइपोथिटिकल प्रोटीन थे। जीन ऑन्टोलॉजी (जी ओ) असाइन्मेंट्स में 984 प्रोटीन थे। कार्यात्मक व्याख्या के अनुसार, प्रोटीनों में 1177 एंजाइम कमिशन (ई सी) संख्या, और जीन ऑन्टोलॉजी (जी ओ) के साथ 984 थी। कुल 851 प्रोटीनों को केईजीजी पाथवेज में मैप किया गया, जिनका प्रयोग कोशिकाओं एवं ऑर्गेनिज्म्स के उच्च स्तरीय प्रकार्यों के साथ केईजीजी ऑर्थोलॉजी नोड्स का एक नेटवर्क विकसित करने के लिए किया गया। पैटरिक (PATRIC) द्वारा दी गई व्याख्या के अनुसार, नेटवर्क में दो प्रकार के प्रोटीन परिवार थे और इस जीनोम में 3610 प्रोटीन हैं, जो क्रॉस-जीनस प्रोटीन परिवार से संबंधित हैं, और 3598 प्रोटीन जीनस-विशिष्ट प्रोटीन परिवारों से संबंधित हैं।

जीनोम एनोटेशन के वितरण में पाया गया कि कॉन्टिग बाह्य से अंदरूनी रिंग्ज में था, सीडीएस फॉरवर्ड स्ट्रांड एवं रिवर्स स्ट्रांड पर था, जीनोम में आरएनए जीन थे, ज्ञात सूक्ष्मजीव रोधी प्रतिरोधी जीनों से समजातीय सीडीएस था, ज्ञात विरुलेंस कारकों से सजातीयता के साथ सीडीएस था, जीसी तत्व एवं जीसी विषम था। फॉरवर्ड एवं रिवर्स स्ट्रांड पर सीडीएस के रंग के आधार पर, यह जीन विभिन्न उप-प्रणालियों से संबंधित हो सकता है। इसमें कॉन्टिग बाह्य से अंदरूनी रिंग्ज में था, सीडीएस फॉरवर्ड स्ट्रांड एवं रिवर्स स्ट्रांड पर था, जीन में आरएनए जीन थे, ज्ञात जीवाणु

रोधी प्रतिरोधी जीनों से समजातीय सीडीएस था, ज्ञात विरुलेंस कारकों से सजातीयता के साथ सीडीएस था, जीसी तत्व एवं जीसी विषम था। फॉरवर्ड एवं रिवर्स स्ट्रांड पर सीडीएस के रंग यह इंगित करता है कि ये जीन भिन्न उप-प्रणालियों से संबंधित थे।

जीवाणुरोधी प्रतिरोधी जीन

एएमआर जीन अनुक्रम परिवर्तों की पहचान k-mer-आधारित विधि (पैट्रिक की जीनोम एनोटेशन सर्विस) का प्रयोग कर की गई। इस जीनोम में व्याख्या किए गए एएमआर जीनों और उनकी पूरक कार्यपद्धतियों का एक संक्षिप्त विहंगावलोकन उद्धृत किया गया है।

जातिवृत्तीय विश्लेषण

उच्च गुणवत्ता और महत्वपूर्ण संदर्भ वाले एवं प्रतिनिधि जीनोमों को एनसीबीआई द्वारा साधारण तौर पर चयनित एवं वर्गीकृत किया जाता है। जातिवृत्तीय विश्लेषण, जो परिपूर्ण जीनोम विश्लेषण्ण रिपोर्ट का भाग है, पैट्रिक द्वारा उपलब्ध कराए गए संदर्भ एवं प्रतिनिधि जीनोमों पर आधारित है। एक मैश/मिनहैश विश्लेषण में निकटतम एवं प्रतिनिधि जीनोमों की पहचान की गई। इन जीनोमों का जातिवृत्तीय प्लेसमेंट, पैट्रिक वैश्विक प्रोटीन परिवारों (पीजी फैम्स) के चयन पर आधारित था। मस्कल (एडगर, 2004) ने प्रोटीन अनुक्रमों को इन परिवारों से संरेखित किया और न्यूक्लियोटाइडों को प्रत्येक प्रोटीन संरेखण के लिए मैप किया। अमिनो अम्ल एवं न्यूक्लियोटाइड संरेखणों द्वारा स्थापित डेटा मैट्रिक्स का विश्लेषण करने हेतु RaxML का प्रयोग किया गया और उसके उपरांत एक आरेख में उपयुक्त मानों को सृजित करने हेतु फास्ट बूटस्ट्रैपिंग का प्रयोग किया गया।

यह अध्ययन आणविक सूचना उपलब्ध कराता है, जो क्रोमोबैक्टीरियम-संबद्ध वियुक्तों के साथ तुलनात्मक जीनोमिक्स एवं कार्यात्मक अध्ययनों के लिए एक मार्ग प्रशस्त कर सकता है और क्रोमोबैक्टीरियम प्रजातियों की वैश्विक जीनोमिक विविधता के बारे में हमारी समझ को बढ़ा सकती है। एनसीबीआई जीन बैंक एक्सेशन में एक जैव-परियोजना खोली गई है ताकि इन एसआरए (सिक्वेंस रीड आर्काइव्स) का वर्णन किया जा सके। एनसीबीआई में जैव परियोजना डेटा : PRJNA803347 उपलब्ध है, जो अस्थायी प्रस्तुतीकरण आईडीः SUB11014007 के तहत है। पूर्ण जीनोम अनुक्रम के लिए एनसीबीआई वंशावली सं. CP092474 है।

नाशीजीव प्रबंधन के लिए पादप उड़नशील जैविक योगिकों (वी ओ सी) की भंडारगृह का विकास

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

धान पीला तना बेधक नाशीजीव द्वारा प्रेरित पादप उड़नशील को पकड़ने के लिए जैविक योगिकों का मानकीकरण

उड़नशील ट्रैपिंग यूनिट के द्वारा एडजॉर्बेंट में पकड़े गए पादप उड़नशील को साफ करने एवं विघटित करने में जैविक उड़नशील की प्रभावकारिता में भिन्नता हो सकती है। कीटों द्वारा प्रेरित पादप उड़नशील को अधिकतम संख्या में पकड़ने के लिए तथा अन्य उपचारों के लिए एक उपयुक्त विलयन का पता लगाने हेतु, धान पीला तना बेधक के साथ एक परीक्षण किया गया। गमले में उगाए गए 25 दिन अवस्था के पादपों (किस्म स्वर्णा) को एक द्वितीय इनस्टार/पादप की दर से पीला तना बेधक से संक्रमित किया गया। गमलों में उगाए गए पादपों को 12-15 घंटों तक अबाधित स्थिति में अनुरक्षित किया गया और एल्यूमीनियम फॉयल शीट के साथ मृदा आवरण को पांच घंटों तक कवर करने के उपरांत उन्हें गतिशील पादप उड़नशील ट्रैपिंग यूनिट के अध्यधीन रखा गया। पांच घंटों के उपरांत, उड़नशील के साथ एडजॉर्बेंट को संगृहीत किया गया और उन्हें इथायल एसिटेट एवं डाइक्लोरोमिथेन में अलग से साफ करने के पश्चात जीसी-एमएस के माध्यम से विश्लेषण किया गया। उड़नशील के साथ एडजॉर्बेंट को जीसी-एमएस के थर्मल डिशॉर्प्शन में प्रत्यक्ष रूप से एक्सपोज किया गया। खोज की गई उड़नशील प्रोफाइलों की तुलना उत्कृष्ट विधि की पहचान करने के लिए की गई ताकि अधिकतम संख्या में योगिकों को पकड़ा जा सके।

जीसी-एमएस का प्रयोग करके जब कंपाउंडों को केवल एडजॉर्बेंट में, इथाइल एसिटेट (ईए) में और डाइक्लोरोमिथेन (डीसीएम) में धोया गया तब क्रमशः कुल सात, 39 और 40 कंपाउंडों की खोज की गई। डीसीएम में बाईस हाइड्रोकार्बनों की खोज की गई, जबकि ईए में केवल छः कंपाउंडों की खोज की गई। इसी प्रकार से, डीसीएम में 11 अम्लों, एल्कोहल एवं इस्टर्स तथा सात अन्य कंपाउंडों की खोज की गई, जबकि ईए में 17 अम्लों, एल्कोहल एवं इस्टर्स तथा 16 अन्य कंपाउंडों की खोज की गई। पाए गए हाइड्रोकार्बनों की संख्या को ध्यान में रखते हुए, यह निष्कर्ष

निकाला गया कि एडजॉर्बेंट से उड़नशील को संगृहीत करने तथा उन्हें धोने व साफ करने में डीसीएम अधिक प्रभावकारी है।

धान फसल में पीला तना बेधक एवं कैमिकल एलिसिटर द्वारा प्रेरित उड़नशील की प्रोफाइलें

गमलों में उगाए गए 25 दिनों की अवस्था वाले पादपों को पीला तना बेधक और जेसमोनिक अम्ल 5 mM से संक्रमित/उपचारित किया गया था। वोलाटाइलों को गतिशील उड़नशील ट्रैपिंग यूनिट से पकड़ा गया गया, जैसा कि उपरोक्त में वर्णन कियाा गया है। पांच घंटों के पश्चात, उड़नशील के साथ एडजॉर्बेंट को अलग-अलग संगृहीत करने के उपरांत डाइक्लोरोमिथेन में साफ किया किया और व्हटमैन सं. 1 फिल्टर कागज से फिल्टर किया गया। जीसी-एमएस के माध्यम से तीन नमूनों की खोज की गई जिनमें मृदा से उत्पन्न उड़नशील तथा पीला तना बेधक एवं जेए उपचार से प्रेरित उड़नशील थे।

धान पीला तना बेधक द्वारा प्रेरित कुल 37 योगिकों की खोज की गई जिनमें 25 हाइड्रोकार्बन थे, जो अल्केन्स एवं अल्केन्स (टेट्राकॉन्टेन; हेक्साकॉन्टेन; डोट्रियाकॉन्टेन; पेन्टाट्रायाकॉन्टेन; टेट्रापेन्टाकॉन्टेन, डोडेकेन; हेक्साडेकेन; हेप्टाडेकेन; ऑक्टारडेकेन; साइक्लोडोडेकेन; डोडेकेन, 2, 6, 11-ट्राइमिथायल-; डेकेन, 1-आयोडो-; 2, 6, 10 ट्राइमिथाइलट्राइडेकेन; नोनाडेकेन, 2, 6, 10, 14, 18-टेट्रामिथाइल, नोनोडेकेन, 2, 6, 10, 14, 18-पेन्टामिथाइल-; ऑक्टाडेकेन, 2, 6, 10, 14, 18-टेट्रामिथाइल-; नोनेन, 5-मिथायल-5-प्रोपाइल (हेनीकोसेन; दईकोसेन; टेट्राकोसेन; जेड-5-नोनाडेकेन; 1-अनडिकेनोल, 1-डेकानोल, 1-हेक्साडेकानोल, 1-टेट्राडेकानोल 25) से संबंधित थे, जबकि 12 अम्ल इस्टर्स, एल्कोहल (कार्बोनिक अम्ल, डेसाइल हेप्टाडेसाइल इस्टर; डोकोसाइल नॉनीयल इथर; नॉनीयल टेट्राकोसिल इथर; नॉनीयल ऑक्टोकोसिल इथर; 1-अंडेकानोल; 1-डेकोनोल; फॉर्मिक अम्ल, डेसिल इस्टर; बुटेनिडियोइक अम्ल (जेड), मॉनोडोडिसिल इस्टर (3); 1-हेक्साडेकानोल; 1-टेट्राडेकानोल; बेंजेंनइप्रोपेनोइक अम्ल) से संबंधित थे।

जेसमोनिक अम्ल 5 mM प्रेरित प्रोफाइल में केवल 15 योगिकों की खोज की गई, जिनमें से 10 हाइड्रोकार्बन और 5 अम्ल, इस्टर तथा एल्कोहल थे। हेक्साट्रायाकॉन्टेन, ऑक्टाकोसेन, 2-मिथाइल-; 2-मिथाइल पेन्टाकोसेन, कार्बोनिक अम्ल, डेसिल पेन्टाडेसिल इस्टर; कार्बोनिक अम्ल, डेसिल हेक्साडेसिल इस्टर एवं कार्बोनिक अम्ल, डेसिल ऑक्टाडेसिल इस्टर सहित छः योगिकों जेए प्रेरित प्रोफाइल में मौजूद थे, परंतु वाईएसबी प्रेरित प्रोफाइल में मौजूद नहीं थे। जीसी-एमएस का प्रयोग करके खोज किए गए नौ योगिकों यानी टेट्रोकॉन्टेन; हेक्सामॉन्टेन; डोट्रायकॉन्टेन; पेन्टाट्रायाकॉन्टेन; टेट्रापेन्टाकॉन्टेन, हेनीकोसेन; टेट्राकॉन्सेन, कार्बोनिक अम्ल, डेसिल हेप्टाडेसल इस्टर एवं डोकोसिल नॉनीयल इथर वाईएसबी और केवल जेए द्वारा प्रेरित (दोनों) प्रोफाइलों में मौजूद नहीं थे।

धान पीला तना बेधक द्वारा प्रेरित उड़नशील के प्रमुख सिंथेटिक रूप की जांच और चॉइस टेस्ट के द्वारा टी. जेपोनिकम की अनुक्रिया से जेस्मोनिक अम्ल की जांच

जीसी-एमएस के द्वारा खोज किए गए बीस चयनित सिंथेटिक रासायनिकों की जांच 200 (2 मि. ग्रा. प्रति मि. ली.) और 500 पीपीएम (5 मि. ग्रा. प्रति 10 मि. ली.) की दो मात्राओं (जिनमें डिस्टिल्ड एचपीएलसी ग्रेड हेक्सेन की उपयुक्त मात्रा को मिलाया गया था) पर की गई ताकि टी. जेपोनिकम की परजीवी गतिविधि पर उनकी प्रभावकारिता का पता लगाया जा सके। कोरसाइरा एग कार्ड, जिसका माप 7 x 2 से. मी. था और उसकी धारणीयता लगभग 80-100 अंडा थी, का अध्ययन चॉइस टेस्ट के द्वारा उपचार कर किया गया। हेक्सेन से साफ किए गए अंडों सहित एग कार्ड को सिंथेटिक रासायनिकों की दो अलग-अलग मात्राओं से उपचारित किया गया और छाया में सुखाया गया। कोरसाइरा के अनुपचारित अंडों और हेक्सेन से साफ किए गए अंडों को क्रमशः नेगेटिव एवं पोजेटिव कंट्रोलों के रूप में विचारा गया। एग कार्डों को एक प्लास्टिक के डिब्बे (8.5 से. मी. डायमीटर; 5 से. मी. की ऊंचाई) में 22 एग कार्ड प्रति डिब्बे की दर से रखा गया और परजीव्याभों को 1:6 अनुपात (परजीव्याभः उपचारित अंडे) की दर से सेंटर में छोड़ा गया। उपचार के 7 दिनों के बाद प्रतिशत परजीवीकरण प्रेक्षित किया गया। प्रत्येक उपचार को दो बार दोहरायाा गया।

आक्टाडेकेन, इकोसेन, 3-मिथालपेन्टाकोसेन, डोकोसेन एवं एन-हेक्साडकेनोइक अम्ल के 200 एवं 500 पीपीपीएम पर एक्सपोजर के 7 दिनों के बाद टी. जेपोनिकम द्वारा 90% से अधिक परजीवीकरण दर्ज किया गया, जो अनुपचारित अंडों (92.1%) से तुलनीय था तथा हेक्सेन उपचारित अंडों में केवल 26.8% से 28.1% का परजीवीकरण दर्ज किया गया। टेट्रोडेकेन, हेनीकोसेन, हेक्साकोसेन, साइक्लोहेक्सेन, डोकोसिल, 2-मिथाइलट्रायाकॉन्टेन, हेक्साकॉन्टेन एवं ट्राइडेकेनाइक अम्ल से उपचारित अंडो पर लगभग 60 से 70% परजीवीकरण दर्ज किया गया। पेन्टाडेकेन, हेक्साडेकेन और नोनाडेकेन ने वैस्प को कम सपोर्ट किया जिसके कारण केवल 30% से 40% का परजीवीकरण हुआ।

काबुली चना फली बेधक के प्रबंधन पर रासायनिक एलिसिटरों का प्रभाव

रबी 2021-22 के दौरान, काबुली चना फसल (किस्म आरवीजी 202) पर एक खेत परीक्षण किया गया ताकि फली बेधक नाशीजीव के विरूद्ध सहिष्णुता प्रदान करने हेतु दो मात्राओं पर चार रासायनिक एलिसिटर्स के साथ प्राइमिंग की प्रभावकारिता का पता लगाया जा सके। काबुली चना के बीजों को अनुसंधान फार्म के खेत सं. 71 में 30 x 10 से. मी. के अंतराल में दिनांक 16.12.2021 को रोपित किया गया (चित्र 6)। खेत परीक्षण में दस उपचारों का मूल्यांकन किया गया - T_1 : सैलिसिलिक अम्ल (2.5 mM); T_2 : सैलिसिलिक अम्ल (5 mM); T_3 : मिथाइल सेलिसाइलेट (2.5 mM); T_4 : मिथाइल सेलिसाइलेट (5 mM); T_5 : जेसमोनिक अम्ल (2.5 mM); T_6 : जेसमोनिक अम्ल (5 mM); T_7 : चिटोसन (2.5 mM); T_8 : चिटोसन (5 mM); T_9 : केवल कैरियर स्प्रे; T_{10} : कंटोल।

प्रत्येक उपचार को तीन बार दोहराया गया। प्रत्येक पुनरावर्तन 3 x 3 मी. माप का था। दो उपचारों के बीच 1 मी. और दो पुनरावर्तनों के बीच 3 मी. की दूरी रखी गई ताकि एलिसिटर के प्रयोग से प्रेरित पादप वोलाटाइलों की गतिकी को बाधित किया जा सके। 2.5 और 5 mM की दो मात्राओं पर चार एलिसिटरों का छिड़काव किया गया, जिसके लिए काबुली चना बीजों की बुवाई के 30 तथा 40 दिनों के पश्चात एक लीटर के हस्तचालित स्प्रेयर का प्रयोग किया गया। अनुपचारित चेक (कंट्रोल) के रूप में, एलिसिटर्स के प्रयोग के बिना एक उपचार क्षेत्र को विचार में रखा गया। परीक्षण की पूरी अवधि के दौरान कोई भी कीटनाशक का प्रयोग नहीं किया गया। बुवाई के 37, 44, 51, 58 और 65 दिनों के पश्चात प्रति 10 पादप लार्वा की संख्या का प्रेक्षण दर्ज किए गए। प्रतिशत फली नुकसान बुवाई के 79, 86 और 93 दिनों के पश्चात दर्ज किया गया। दाना उपज फसल कटाई (कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) के समय पर दर्ज की गई।

काबुली चना की बुवाई के 30 और 40 दिनों के बाद रासायनिक एलिसिटरों का 2.5 एवं 5 mM की मात्रा के साथ दो बार प्रयोग किया गया जिसके कारण फली बेधक नाशीजीव की लार्वा समष्टि और फली नुकसान कम हुआ। लार्वा समष्टि में सबसे अधिक गिरावट (29.76%; 25.8 लार्वा प्रति 10 पादप) जेसमोनिक अम्ल (जेए) 5 mM के उपचार में दर्ज की गई, जिसके बाद जेए 2.5 mM (27.23%; 26.73 लार्वा प्रति 10 पादप) में दर्ज की गई। काबुली चना में फली बेधक नाशीजीव की समष्टि पर सैलिसिलिक अम्ल (एस ए) और मिथाइल सैलिसाइलेट (MeSA) के प्रभाव एक दूसरे के बराबर थे, और इनके प्रयोग से लार्वा की समष्टि में 17.51% से 20.50% की गिरावट आई (29.20 से 30.30 लार्वा प्रति 10 पादप), जबकि कंट्रोल में यह 36.73 लार्वा प्रति 10 पादप थी। जेए 5 mM में फली नुकसान की गिरावट (29.88%; 8.59% फली नुकसान) जेए 2.5 mM (23.76%; 9.34% फली नुकसान) की तुलना में काफी भिन्न थी। 5 mM पर SA और MeSA ने फली नुकसान को बराबर कम किया जो कंट्रोल (9.72% से 9.88% फली नुकसान) की तुलना में 19.35% से 20.65% की रेंज में था। चिटोसन की दो मात्राओं (2.5 & 5.0 mM) पर लार्वा की समष्टि और फली नुकसान क्रमशः 10.54% से 13.45% और 7.92% से 9.71% के बीच था। सबसे अधिक दाना उपज जेए 5 mM के उपचार में दर्ज की गई (2622.22 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) जो कि कंट्रोल (2233.33 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) की तुलना में 14.83% अधिक था, जबकि शेष उपचारों में, उपज में वृद्धि कंट्रोल की तुलना में 4.74% से 14.10% के बीच थी।

गेहूँ गुलाबी तना बेधक नाशीजीव के प्रबंधन पर रासायनिक एलिसिटर्स का प्रभाव

रबी 2021-22 के दौरान, गेहूँ फसल (किस्म HI1544) पर एक खेत परीक्षण किया गया ताकि गुलाबी तना बेधक नाशीजीव के विरूद्ध सहिष्णुता प्रदान करने हेतु रासायनिक एलिसिटरों की दो मात्राओं के साथ प्राइमिंग की प्रभावकारिता का पता लगाया जा सके। गेहूँ के बीजों को अनुसंधान फार्म के खेत सं. 71 में 30 x 10 से. मी. के अंतराल में दिनांक 16.12.2021 को रोपित किया गया (चित्र 9)। खेत परीक्षण में दस उपचारों का मूल्यांकन किया गया, अर्थात T_1 : सैलिसिलिक अम्ल (8 mM); T_2 : सैलिसिलिक अम्ल (16 mM); T_3 : मिथाइल सैलिसिलेट (8 mM); T_4 : मिथाइल सैलिसिलेट (16 mM); T_5 : जेसमोनिक अम्ल (2.5 mM); T_6 : जेसमोनिक अम्ल (5 mM); T_7 : चिटोसन (2.5 mM); T_8 : चिटोसन (5 mM); T_9 : केवल कैरियर स्प्रे; T_{10} : कंटोल।

गेहूँ के बीजों की बुवाई के 35 और 45 दिनों के पश्चात चार एलिसिटरों का दो मात्राओं पर छिड़काव किया गया। अनुपचारित चेक (कंट्रोल) के रूप में, एलिसिटर्स के प्रयोग के बिना एक उपचार क्षेत्र को विचार में रखा गया। परीक्षण की पूरी अवधि के दौरान कोई भी कीटनाशक का प्रयोग नहीं किया गया। बुवाई के 42, 49, 56 और 63 दिनों के पश्चात प्रतिशत डेड हार्ट पर प्रेक्षण दर्ज किए गए। प्रतिशत व्हाइट ईअर की समष्टि 73, 83 और 93 दिनों के पश्चात दर्ज की गई। दाना उपज फसल कटाई (कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) के समय पर दर्ज की गई।

जेए 5 mM का दो बार पर्णिल छिड़काव किए जाने से डेड हार्ट लक्षण 34.01% (3.74% डेट हार्ट) तक कम हो गए, जिसके बाद जेए 2.5 mM, SA 16 mM और SA 8 mM का प्रयोग किए जाने से डेड हार्ट लक्षण क्रमशः 29.63% (3.99% डेट हार्ट), 24.16% (4.30% डेट हार्ट) एवं 22.90% (4.37% डेट हार्ट) कम हो गए, जो कि एक दूसरे के बराबर थे। चिटोसन की 2.5 और 5 mM मात्रा ने डेड हार्ट को क्रमशः 12.35% और 11.99% कम किया, जो कि एक दूसरे के बराबर थे। व्हाइट ईअर प्रतिशत समष्टि उन भूखंडों में न्यूनतम थी जिन्हें जेए 5mM (कंट्रोल की तुलना में 31.17% गिरावट) से तथा उसके बाद जेए 2.5 mM एवं SA 16 mM से उपचारित किया गया था, जबकि चिटोसन 2.5 mM से 5 mM मात्रा के साथ व्हाईट ईअर समष्टि में गिरावट 12.86% से 18.44% के बीच थी। गेहूँ दाना उपज में तब 28.78% (4655.56 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) की वृद्धि हुई जब फसल को जेए 5 mM से उपचारित किया गया था, और दाना उपज अनुपचारित की तुलना में 3455.56 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. थी।

फाल आर्मीवॉर्म नाशीजीव, स्पोडोप्टेरा फ्रुर्गिपर्डा की फिटनेस एवं उदर की जीवाणविक विविधता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

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

फाल आर्मीवार्म (एफ ए डब्ल्यू) नाशीजीव का जीवविज्ञान एवं चरण-वार मर्त्यता

फाल आर्मीवॉर्म के संक्रमण के स्तर की निगरानी पछेती रबी और अगेती खरीफ में मक्का फसल की बुवाई के दौरान भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में साप्ताहिक अंतराल पर की गई। पछेती रबी में, एफएडब्ल्यू का पहला संक्रमण बुवाई के 20 दिनों के पश्चात देखा गया, जो मार्च 2022 के तीसरे सप्ताह के दौरान 11% के चरम पर था। पछेती रबी के दौरान औसत संक्रमण 7.3 था। अगेती खरीफ के दौरान बुवाई की गई मक्का फसल में एफएडब्ल्यू का पहला संक्रमण दिनांक 20 अप्रैल 2022 को दर्ज किया गया। एफएडब्ल्यू का सर्वाधिक संक्रमण मई 2022 के पहले सप्ताह में 32% था और औसत संक्रमण 15.6 % था।

एफएडब्ल्यू के न्यूक्लिअस कल्चर को रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के फार्म में उगाई गई मक्का फसल से संगृहीत किया गया। एफएडब्ल्यू को कृत्रिम आहार के साथ पाला गया ताकि उसके जीवविज्ञान और चरण-वार मर्त्यता का अध्ययन किया जा सके। अंडजनन के पश्चात नवजात लार्वा को एक पारदर्शी प्लास्टिक डिब्बे में अलग से रखा गया और कृत्रिम आहार दिया गया। अध्ययन में 40 एफएडब्ल्यू लार्वा को शामिल किया गया जिनके लिए आहार को आवश्यकतानुसार बदला गया। लार्वा की केंचुली उतरने के बाद उसके शारीरिक विकास और चरण-वार मर्त्यता पर दैनिक रूप से प्रेक्षण दर्ज किए गए। वयस्क अवस्था प्राप्त करने के बाद, लार्वा के नर एवं मादाओं की पहचान की गई और एक जोड़े को मेटिंग जार में अलग से रखा गया। वयस्क एफएडब्ल्यू की जीविता को नर एवं मादाओं के संबंध में अलग से दर्ज किया गया। कृत्रिम आहार पर लार्वा के शारीरिक विकास की

वयस्क अवस्था प्राप्त करने तक की अवधि 35.47 ± 0.58 दिन थी, जबकि सभी अन्य लार्वा विकास चरणों में 6वें इनस्टार की अवधि सबसे अधिक 7.77 ± 0.26 दिन थी। लार्वा से प्यूपल अवस्था तक कुल मर्त्यता 52.5% (21/40) पाई गई, जबकि अन्य चरणों में 6वें इनस्टार (प्रिप्यूपल चरण) की मर्त्यता (40.54%; 15/37) सबसे अधिक थी।

विशेष एवं मशीन लर्निंग तकनीकों का प्रयोग करके धान/गेहूँ फसलों की निगरानी, पूर्वचेतावनी और जैविक दबाव के कारण आर्थिक हानियों का आकलन

(एस. के. अम्बस्त, मल्किाअर्जुन, जे., एस. के. जैन, के. सी. शर्मा, आर. के. मुरली बास्करन)

फसल संरक्षण के लिए जैविक स्ट्रेस का समय पर पता लगाना, पूर्वचेतावनी जारी करना और आर्थिक विश्लेषण के द्वारा फसल की हानि का आकलन करना महत्वपूर्ण है। डेटा विश्लेषण तकनीकों (मशीन लर्निंग/पैटर्न की पहचान करना) के साथ उच्च रिजोलुशन ऑप्टीकल सेंसरों (वायु/अंतरिक्ष जनित आर एस) से जैविक स्ट्रेस का सटीकता से पता लगाने तथा पूर्वचेतावनी जारी करने में सहायता मिलती है। उपग्रह सुदूर संवेदन डेटा और मशीन लर्निंग तकनीक का प्रयोग करके जैविक स्ट्रेस के कारण धान और गेहूं फसलों में तात्कालिक फसल हानियों का निर्धारण व आकलन करने हेतु विशिष्ट उद्देश्यों - (क) उपग्रह सुदूर संवेदन डेटा का प्रयोग करके तात्कालिक निगरानी, रोग की खोज और पूर्वचेतावनी प्रणाली के लिए कार्यपद्धति विकसित की जा सके, और (ख) जैविक दबावों के कारण आर्थिक हानियों के आकलन के लिए एकीकृत पूर्वानुमेयता मॉडल विकसित किया जा सके - के लिए एक महत्वाकांक्षी कार्यक्रम चलाया गया। अर्थ एक्सप्लोरर प्लेटफॉर्म (सेन्टिनल-2; रिजोलुशन-10 मी.; पास करने की तिथि - 22.10.2021 एवं 27.10.2021) सहित कुछ प्राथमिक सूचना प्राप्त की गई जिसे रिट्रीव करके अध्ययन क्षेत्र (रायपुर जिला) की ज्यामितीय दृष्टि से परिष्कृत तस्वीर प्राप्त करने हेतु आधार मानचित्र के साथ पूर्व-प्रसंस्कृत किया गया।

भू नियंत्रण बिंदुओं को संगृहीत करने हेतु दो भिन्न अनुप्रस्थों में खरीफ 2022 के दौरान संबद्ध धान फसल में व्यापक खेत सर्वेक्षण किया गया। भौगोलिक कोआर्डिनेट्स ने एक हैंड हेल्ड ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम के माध्यम से निगरानी की। हालांकि पीला तना बेधक नाशीजीव (वाई एस बी) एवं भूरा पादप माहू नाशीजीव (बी पी एच) के कारण धान फसल के कई खेतों को संक्रमित पाया गया, लेकिन उनके आक्रमण की तीव्रता बहुत कम थी (अधिकतर 5-10% के बीच)। भू नियंत्रण बिंदुओं के साथ रिफलेक्टेंस अभिलक्षणों के बीच संबध स्थापित करने का प्रयास किया जाएगा। इसके अतिरिक्त, हाइब्रिड पूर्वानुमान मॉडल के एकीकरण और फसल की निगरानी के लिए एक फ्रेमवर्क विकसित किया गया।

भारत के विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों में एकल स्वास्थ्य संघटकों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का वर्णन

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

एकल स्वास्थ्य से अभिप्राय यह है कि मानव, पशु और जिस पर्यावरण में हम रहते हैं, ये सभी एक दूसरे से आपस में गहनता से संबद्ध हैं। इसका दूसरा अभिप्राय स्थानीय, राष्ट्रीय और वैश्विक स्तरों पर लोगों, पशुओं तथा पर्यावरण के लिए इष्टतम स्वास्थ्य प्राप्त करने हेतु बहुविषयक प्रयास करने से है। एकल स्वास्थ्य मुख्य रूप से उभरते रोगों, राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा, पर्यावरणीय स्थिरता और जीवाणविक रोधी प्रतिरोध पर केंद्रित रहता है।

पूर्व में संपन्न की गई एग्रोइकोलॉजी क्रॉस टाक परियोजना से लीड लेकर, छत्तीसगढ़ के बस्तर क्षेत्र से कुल 252 नमूनों को जीवाणुओं के वियोजन के लिए उपयोग किया गया। 16S rDNA अनुक्रम विश्लेषण के द्वारा कुल 1145 जीवाणविक वियुक्तों (आइसोलेट्स) की पहचान की गई। टारगेट एग्रोइकोसिस्टम से रिकवर किए गए वियुक्तों के प्रतिशत को ग्राम नेगेटिव बेसीली (73%), ग्राम पोजेटिव बेसली (18%), ग्राम पोजेटिव कोसी (6) और अवर्गीकृत वियुक्त (4%) के रूप में रिपोर्ट किया गया। पादप, पशुओं और मानवों में रोग उत्पन्न करने वाले जीवाणविक रोगजनकों की पहचान की गई, जो 90 से अधिक भिन्न वंशों एवं प्रजातियों से संबंधित थे। कीट जनित रोग (माइकोबैक्टीरियम बोविस, क्यू-फीवर, लेप्टोस्पिरोसिस एवं स्क्रब टाइफस) उत्पन्न करने वाले लक्षित जीनों की पहचान करने हेतु, टैकमैन आधारित आरटी-पीसीआर आणविक विश्लेषण के मानकीकरण का कार्य पोजेटिव नमूनों के साथ

जारी है। प्राथमिक आरटी-पीसीआर डेटा ने cT मानों के साथ पोजेटिव परिणाम दर्शाए।

छत्तीसगढ़ में स्तन सूजन (मैस्टाइटिस) से संबद्ध खाद्य जनित रोगजनकों की जानपदिकता

(सौम्या दाश, ममता चौधरी)

गोजातीय पशुओं के थनों व दुग्धदानी में सूजन व थनैला को स्तन सूजन रोग (मैस्टाइटिस) के रूप में जाना जाता है जो डेयरी पशुओं के लिए खतरा पैदा करता है और भारी आर्थिक हानि पहुंचाता है। स्तन सूजन रोग से संदूषित दूध पर्यावरण में जीवाणुरोधी प्रतिरोधी बैक्टीरिया के फैलाव के स्रोत के रूप में कार्य करता है। रायपुर में स्थित एक डेयरी फार्म में होल्स्टीन फ्रीशियन गोपशु से संगृहीत दूध नमूनों को केलिफोर्निया मैस्टाइटिस टेस्ट (सी एम टी) के द्वारा टेस्ट किया गया ताकि क्लिनिकल या सबक्लिनिकल मैस्टाइटिस का पता लगाया जा सके। बैक्टीरियोलॉजीकल कल्चर के लिए, दूध के एक लूपफुल को लिया गया और बीएचआई एवं एमएलए मीडियम में उस पर धारियां खींची गईं। प्लेटों की जांच की गई ताकि इनक्यूबेशन के 24 और 48 घंटों पर जीवाणविक विकास का पता लगाया जा सके। जीवाणुओं की बस्ती की आकारिकीय के आधार पर, 21 जीवाणविक वियुक्तों को एकत्र कर उनका लक्षणवर्णन किया गया और उनकी आकारिकी का पता लगाने के लिए जैवरासायनिक अभिक्रियाओं तथा गाम स्टेनिंग का प्रयोग किया गया। प्रारंभ में, इन वियुक्तों की पहचान ग्राम-पोजेटिव बेसीली के रूप में की गई। एंटीबायोटिकों से प्रतिरोधी एवं संवेदनशील रोगजनकों का पता लगाने के लिए एंटीबायोटिक संवेदनशीलता टेस्टों का भी प्रयोग किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि दो वियुक्तों में सभी एंटीबायोटिकों से 95% से अधिक का प्रतिरोध था और एम्पीसिलीन एवं सेफिक्सिम से पूर्ण प्रतिरोध था। किंतु, उन्हें जेंटामाइसीन से अधिक संवेदनशील पाया गया और एमॉक्सीक्लेव एवं एमीकासीन एंटीबायोटिकों के लिए मध्यम संवेदनशील पाया गया। रूटीन एंटीमाइक्रोबायल संवेदनशीलता टेस्ट, स्तन सूजन रोग के विरूद्ध प्रभावकारी उपचार के लिए कार्यनीतियां बनाने में सहायक हो सकते हैं।

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

धान जीवाणविक पत्ती अंगमारी रोगजनक जेंथोमोनस ओरिजा पीवी. ओरिजा के विरूद्ध जीवाणुभोजियों की पहचान एवं लक्षणवर्णन

(लता जैन, विनय कुमार, एस. के. जैन)

जीवाणुभोजियों के प्रोटीन की प्रोफाइलिंग

पीईजी सकेंद्रित 19 जीवाणुभोजियों को प्रोटीनों के अवक्षेपण के लिए एसिटोन के साथ उपचारित किया गया और उनके संरचनात्मक प्रोटीनों का विश्लेषण एसडीएस-पेज (SDS-PAGE) के द्वारा किया गया। एसडीएस पेज पर, जेल फेजिज में 8-15 संरचनात्मक प्रोटीन पाए गए, जिनमें 3-5 प्रोटीनों का आणविक वजन 10 से 175 kDa के बीच था।

जीवाणुभोजियों (बैक्टीरियोफेजिज) का पूर्ण जीनोम अनुक्रमण

सभी 19 जीवाणुभोजियों से निष्कर्षित नाभिकीय अम्लों को DNase, RNase और S-1 न्यूकलीस से उपचारित किया गया ताकि नाभिकीय अम्ल की प्रकृति का अध्ययन किया जा सके। इन सभी जीवाणुभोजियों को आनुवंशिक सामग्री के रूप में ds-DNA के रूप में पाया गया। इनमें से 16 जीवाणुभोजियों को पूर्ण जीनोम अनुक्रमण के लिए प्रसंस्कृत किया गया जिसके लिए इलुमिना आधारित अनुक्रमण अभिगम/एप्रोच का प्रयोग किया गया। इस अभिगम के अंतर्गत जीनोमिक लाइब्रेरी तैयार करना, जीनोमिक लाइब्रेरियों का अनुक्रमण, असंसाधित रीड्स/न्यूक्लियोटाइड डेटा का सृजन, डेटा गुणवत्ता की जांच और न्यून गुणवत्ता वाले रीड्स का फिल्ट्रेशन, असंसाधित एवं फिल्टर किए गए रीड्स का विश्लेषण, उच्च गुणवत्ता के फिल्टरयुक्त रीड्स से डिनोवो जीनोम असेम्बली, प्रजाति की पहचान एवं उसका फैलाव, कार्यात्मक एनोटेशन एवं जीन ऑन्टोलॉजी पर कार्य किए गए जिसमें भिन्न सॉफ्टवेयर और जैवसूचना विज्ञान अभिगमों का प्रयोग किया गया। जैवसूचना विज्ञान विश्लेषण में, सभी 16 जीवाणुभोजियों के जीनोम को प्रजाति वितरण के लिए ब्लास्ट हिट पर जीवाणुभोजी जीनोम अनुक्रम से सदृश पाया गया। जीनोम का आकार 43.6 kbp से 203 kbp के बीच था और जीनो की अनुमानित संख्या 56 से 418 के बीच थी।

कार्यात्मक एनोटेशन और जीन ऑन्टोलॉजी विश्लेषण में यह पाया गया कि इन जीवाणुभोजियों के जीनोम अनुक्रम में वायरल ट्रांसक्रिप्शन, वायरल कैप्सिड स्थापन के लिए जीन थे, बैक्टीरियम से संबंधित प्रतिरक्षी जीन थे, वायरल टर्मिनेशन आदि से संबंधित जीन थे।

जेंथोमोनस ओरिजा पीवी. ओरिजा के 16 जीवाणुभोजियों के डब्ल्यूजीएस के रॉ डेटा को एनसीबीआई में जैव-परियोजनाः PRJNA844261 के तहत शीर्षक 'लाइटिक बैक्टीरियोफेजिज ऑफ जेंथोमोनस ओरिजा पीवी. ओरिजा ऑफ इंडियन ओरिजन' के साथ जमा किया गया। सभी 16 अनुक्रम रीड आर्काइव (एस आर ए) को एसआरए वंशावली संख्या: SRR19757542 से SRR19757556; और SRR19760374 के साथ जमा किया गया। NR08 फेज जीनोम का विश्लेषण विस्तृत रूप से किया गया और उसकी कार्यत्मकता की व्याख्या की गई। बैक्टीरियोफेज vB_XooS_NR08 के पूर्ण जीनोम अनुक्रम को एसआरए वंशावली संख्या SRR19757545 के साथ एनसीबीआई डेटाबेस में जमा किया गया। NR08 का जीनोम रैखिक डबल-स्ट्रांडेड डीएनए था जिसका आकार 98812 bp था तथा G+C तत्व 52.9% और कॉन्टिग 39 थे। इसके जीनोम में 142 ओपन रीडिंग फ्रेमों (ORFs) सहित tRNA के लिए एक ओआरएफ, नामतः trna1-GlnTTG था। पूर्व में रिपोर्ट किए गए 10 Xoo फेजिज के साथ NR08 फेज के तुलनात्मक जीनोम विश्लेषण में यह पाया गया कि रिपोर्ट किए गए 10 फेजिज की तुलना में इसके जीनोम का आकार दोगुना है और इनके अनुक्रम की सदृश्यता भी बहुत कम है।

काबुली चना में रोग उत्पन्न करने वाले पादप रोगजनकों के नियंत्रण के लिए जीवाणविक रोधी बायोसर्फैक्टेंट उत्पादक जीवाणविक संसाधनों का विकास

(सुशील के. शर्मा, लता जैन)

जीवाणविक रोधी पेप्टाइड (एम एम पी) ओलिगोपेप्टाइड होते हैं जिनके अमीनो अम्लों की संख्या में भिन्नता (5 से < 100) होती है। जीवाणुओं द्वारा बैक्टीरियोसिन्स, लिपोपेप्टाइडों, ग्लाइकोलिपिडों, फोस्फोलिपिडों, पॉलीसैकाराइड-प्रोटीन कॉम्पलेक्सों, न्यूट्रल लिपिडों एवं वसा अम्लों सहित एएमपी के विविध समूह को उत्पादित करते हैं। इन एएमपी का उपयोग फार्मास्यूटीकल क्षेत्र में, खाद्य, कॉस्मेटिक, हाइड्रोकार्बन निष्कासन और विशेष रूप से रोगजनकों तथा नाशीजीवों के जैविक नियंत्रण के लिए कृषि में बड़े पैमाने पर किया जा रहा है। इन एएमपी में से, एक पेप्टाइड और एक लिपिड मोइटी सहित जीवाणविक रोधी साइक्लिक लिपोपेप्टाइड अनुषंगी मेटाबोलाइट हैं जिन्हें विविध बैक्टीरिया के समूह द्वारा उत्पादित किया जाता है। जीवाणविकरोधी पेप्टाइड के साथ भिन्न बैक्टीरिया की खोज करके अणु उत्पादित किए जा सकते हैं जिनका उपयोग पादप रोगजनकों के नियंत्रण के लिए किया जा सकता है, क्योंकि ये रासायनिक कीटनाशकों का बेहतर विकल्प हैं।

फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. साइसेरिस एवं स्कलेरोशियम रोल्फसी के विरूद्ध चयनित बेसीली की प्रतिरोधी (एंटागोनिस्टिक) संभावना

छत्तीसगढ़ के कुछ काबुली चना उत्पादक क्षेत्रों की राइजोस्फीयर मृदाओं से 100 से अधिक प्यूटेटिव बेसीली रिकवर किए गए। 16S rRNA जीन अनुक्रमों तथा पारंपरिक अभिलाक्षणिकताओं के आधार पर कुछ पादप विकासमूलक एवं प्रतिरोधी बेसिलस वियुक्तों की पहचान ब्रेविबेसिलस फोर्मोसस, बेसिलस इनविक्टम, बी. टेक्विलेंसिस, बी. सबटिलिस, बी. कारब्रायालेसी, बी. पैरामाइकोइडेस, बी. वेलजेंसिस, बी. सियामेंसिस और बी. लाइचेनीफोर्मिस के रूप में की गई। इन प्रतिरोधी बैक्टीरिया में से, बी. कारब्रियालेसी (IS-10) ने बायोसर्फैक्टेंट टाइप मॉलीक्यूल उत्पादित करने की क्षमता प्रदर्शित की जिन्होंने डिस्क इमप्रेग्नेशन विधि का प्रयोग करके एफ. ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. साइसेरिस (FOC) और एफ. ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. लाइकोपर्सिसी (FOL) जैसे पादप रोगजनकों के विकास को अवरोधित किया।

बी. कारब्रियालेसी (IS-10) के कच्चे अर्क के बायोसर्फैक्टेंट गुणधर्म की पुष्टि इमल्सीफिकेशन, हेमोलाइसिस टेस्ट, लिपासे टेस्ट और ऑयल स्प्रैड ऐस्से के द्वारा की गई जिसके लिए विभिन्न तेल स्रोतों और पैराफिल्म एम टेस्ट का प्रयोग किया गया। इसके अतिरिक्त, बी. कारब्रियालेसी (IS-10) से निष्कर्षित बायोसर्फैक्टेंट की प्रक्रति का वर्णन टीएलसी के द्वारा किया गया जिसमें साइक्लिक लिपोपेप्टाइड प्रकृति की मौजूदगी पाई गई। एफ. ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. साइसेरिस (एफ ओ सी) और स्कलेरोशियम रोल्फसी के विरूद्ध प्रतिरोधी गतिविधि की खोज करने हेतु, सर्वप्रथम बैक्टीरिया के बड़े पूल का प्रयोग किया गया और संभावित प्रतिरोधिता अर्थात एंटागोनिस्टक

के रूप में 10 से अधिक बेसीली का चयन किया गया। इनमें से, बी. कारब्रियलेसी (IS-10) ने लिपोपेप्टाइड टाइप बायोसर्फैक्टेंट उत्पादित किया जिसने एफओसी के विरूद्ध प्रतिरोध यानी एंटागोनिज्म प्रदर्शित किया।

भारत से वन्य प्रजातियों में दबाव अनुकूलन से संबंधित जीनोमिक विचलनों का अध्ययन

(ललित एल. खरबिकर, अनिल दीक्षित)

खरपतवार जीवविज्ञान और समष्टि गतिकियों से संबंधित अधिकतर प्रकाशन व्याख्यात्मक के बजाय विवरणात्मक होते हैं। अतः, खरपतवार की अभिलाक्षणिकताओं को बेहतर समझने के लिए यह जरूरी है कि अध्ययनों में इस बात का स्पष्ट रूप से उल्लेख होना चाहिए कि ''खरपतवारें उस तरह का संव्यवहार क्यों करती है, जैसा कि वे करती हैं?'' पूर्ण जीनोम अनुक्रम 225 वेसकुलर पादप प्रजातियों के लिए उपलब्ध हैं। इनमें से 58% फसल प्रजातियां, 18% फसल वन्य प्रजातियां, और 22% मॉडल प्रजातियां तथा उनकी वन्य प्रजातियां हैं। तथापि, जो खरपतवारें फसलों से प्रतिस्पर्धा करती हैं और जिनकी कई फसलों में औसत वार्षिक उपज हानि 30% होती है, उनका वर्तमान में जीनोमिक अध्ययनों में प्रतिनिधित्व कम है, क्योंकि अभी तक केवल चार खरपतवार जीनोम प्रकाशित किए गए हैं। भारत से खरपतवार प्रजातियों में दबाव अनुकूलन से संबंधित जीनोमिक विचलनों का अध्ययन करने हेतु, भारत के नौ राज्यों से पांच अति महत्वपूर्ण खरपतवार प्रजातियों के तेईस बीज नमूनों को संगृहीत किया गया जिनका बहुगुणन जीनोमिक लक्षणर्णन के लिए भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में किया जा रहा है।

संरक्षण कृषि उत्पादन प्रणाली के तहत नाशीजीव की गतिकियां और उनका प्रबंधन

(श्रीधर, जे., ललित एल. खरबिकर, अनिल दीक्षित, वी. के. चौधरी, टी. के. दास)

दो स्थानों में धान-गेहूँ-मूंग फसल प्रणालियों में नाशीजीव की गतिकियां

धान-गेहूँ आधारित फसल प्रणाली को परीक्षण स्थलों में अंगीकृत किया गया। भाकृअनुप-डी डब्ल्यू आर जबलपुर और भाकृअनुप-भाकृअसं, नई दिल्ली में फसल के विभिन्न चरणों के दौरान नाशीकीटों की गतिकियों तथा संक्रमण पर प्रेक्षण रिकॉर्ड किए गए। नाशीकीटों का संक्रमण व पीड़न जबलपुर के बजाय, भाकृअसं के धान खेत में ईटीएल से कम था। लेकिन, संरक्षण जुताई (सी टी) और शून्य जुताई (जेड टी) के परस्पर कोई खास भिन्नता नहीं थी। फसल नुकसान सीटी और जेडटी दोनों में 10% से कम था। इन दोनों स्थलों में धान फसल में कई नाशीजीवों, जैसे कि पत्ती मोड़क (सेफालोक्रोसिस मेडिनेलिस), धान ईअरहेड बग (लेप्टोकोरिसा एक्यूटा), ग्रीन स्टिंक बग (चिनाविया हेलेरिस), ग्रीन हॉर्न्ड कैटरपिलर (मेलेनिटिस लेडा इस्मिनी), ग्रासहोपर (हायरोग्लायफस बेनियन), शॉर्ट हॉर्न्ड ग्रासहोपर (ऑक्स्या निटिडुला) द्वारा किया गया नुकसान भी पाया गया। धान फसल की कटाई के उपरांत, धान भूसी एवं मृदा में दीमक और रूट ऐफिड जैसे नाशीजीव पाए गए।

उपरोक्त दोनों स्थानों में मक्का आधारित फसल प्रणालियों में नाशीजीव की गतिकियां

मक्का अधारित फसल प्रणाली को डी डब्ल्यू आर, जबलपुर और भाकृअसं, नई दिल्ली, जिन्हें संरक्षण कृषि के लिए नामित किया गया है, के दीर्घकालिक परीक्षण भूखंडों के मुख्य खेत में अंगीकृत किया गया। दोनों स्थलों के परीक्षण भूखंडों में मक्का फाल आर्मीवॉर्म (स्पोडोप्टेरा फ्रुगिपर्डा) और मीलीबग की मौजूदगी पाई गई। भाकृअसं केंद्र में फाल आर्मीवॉर्म (एफ ए डब्ल्यू) का गहन संक्रमण पाया गया।

भाकृअसं, नई दिल्ली में कपास-गेहूँ आधारित फसल प्रणाली में नाशीजीव की गतिकियां

कपास-अधारित फसल प्रणाली को भाकृअसं, नई दिल्ली, जिसे संरक्षण कृषि के लिए नामित किया गया है, में दीर्घकालिक परीक्षण भूक्षंडों में अंगीकृत किया गया। परीक्षण भूखंडों में सफेद मक्खी, पर्ण फुदका यानी लीफहोपर्स, पेन्टाटोमिड बग और ऐश वीविल जैसे नाशीजीव ईटीएल स्तर से कम पाए गए, जबकि शून्य जुताई (जेड टी) में ऐश वीविल का संक्रमण मध्यम स्तर का था। सफेद मक्खियों और पर्ण फुदका के संक्रमण के कारण शर्करायुक्त तरल पदार्थ के साथ कपास पादपों का पूरी तरह क्षय पाया गया तथा पादपों में फुदका द्वारा झुलसा रोग लक्षण पाए गए। ऐश वीविल (माइलोइसेरअस अनडेसिम्पुसटुलेटस), रेड कॉटन बग (डिसडेरकस सिंगुलेटुसी), गुलाबी सूँडी (पेक्टिनोफोरा

गोसीपीला) कुछ ऐसे नाशीजीव थे जिन्हें ईटीसी स्तर से कम पाया गया।

भाकृअसं, नई दिल्ली में अरहर-गेहूँ आधारित फसल प्रणाली

अरहर-अधारित फसल प्रणाली को भाकृअसं, नई दिल्ली, जिसे संरक्षण कृषि के लिए नामित किया गया है, में दीर्घकालिक परीक्षण भूक्षंडों में अंगीकृत किया गया। अरहर फसल में इरियोफाइड माइट द्वारा उत्पन्न स्टेरिलिटी मोजेक वायरस दर्ज किया गया जिसने पादपों और उनकी शाखाओं के विकास को अवरूद्ध किया जिसके कारण पादप झाड़ीदार से दिख रहे थे। धारीदार फली बेधक (मारुका विटराटा) नाशीजीव और ग्राम पॉड बोरर (हेलिकोवर्पा आर्मिगेरा) पाए गए जिनके द्वारा किया गया नुकसान आर्थिक देहीली स्तर से कम था।

उत्तर पूर्व भारत की नीबूवर्गीय फसल में सीटीवी, एचएलबी एवं फाइटोप्थोरा सड़न रोगों की त्वरित खोज के लिए नैदानिक किटों का विकास

(ललित एल. खरबिकर,
अनिल दीक्षित)

खेत में बाह्य दृश्य लक्षणों को प्रेक्षित करके पादप रोगों की पहचान करना बहुत ही मुश्किल है। इन मुश्किलों से निपटने के लिए तथा फाइटोप्थोरा से संक्रमित किसी भी पादप से फाइटोप्थोरा प्रजा. के नाशीजीव की खोज करने के लिए एक रेडी टू यूज आरटीपीसीआर किट विकसित की गई। इस किट का लाभ यह है कि यह पादपों से किसी भी फाइटोप्थोरा प्रजा. की पहचान करने में सहायता करती है, क्योंकि यह केवल दो-स्तर आरटी-पीसीआर कार्यक्रम में किसी भी फाइटोप्थोरा डीएनए के प्रवर्धन हेतु सिंग्ल प्रोब मिक्सचर का उपयोग करती है। मानक जीन संश्लेषण नयाचार का प्रयोग करके, एक 82 बीपी के लॉर्ज सबयूनिट राइबोसोमल आरएनए जीन अनुक्रम का संश्लेषण किया गया। इस प्रयोजन हेतु, दो सिंथेटिक लॉन्ग ओलिगोमर्स को एनसीबीआई में उपलब्ध भिन्न फाइटोप्थोरा प्रजा. के 1752 लॉर्ज सबयूनिट राइबोसोमल आएएनए जीनों के कन्सेन्सस अनुक्रम से दो सिंथेटिक लॉन्ग ओलिगामर्स डिजाइन किए गए। कच्चे जीन संश्लेषण उत्पाद को 2% एगारोस जेल पर विद्युतकणमय (इलेक्ट्रोफोर्स्ड) बनाकर निष्कर्षित किया गया और उसे परिष्कृत किया गया। परिष्कृत जीन-संश्लेषण उत्पाद को pGEM-T वेक्टर में क्लोनीकृत करके ई. कॉली Mach1 सेल्स में परिवर्तित किया गया। ट्रांसफार्मेन्ट्स को LB-Amp प्लेटों पर चयनित किया गया। इन्जर्ट की मौजूदगी के लिए कॉलोनी की जांच उचित दिशा में की गई जिसके लिए टी 7-फॉरवर्ड एवं Sp6- रिवर्स प्राइमर का प्रयोग किया गया। पोजेटिव क्लोनों को प्लासमिड के वियोजन एवं अनुक्रमण के लिए चयनित किया गया और नेगेटिव क्लोनों के साथ 5 चयनित क्लोनों का कॉलोनी पीसीआर विश्लेषण किया गया जिसके लिए टी 7-फॉरवर्ड एवं Sp6- रिवर्स प्राइमरों का प्रयोग किया गया (चित्र 2)। पोजेटिव क्लोनों के कॉलोनी पीसीआर उत्पादों को निष्कर्षित, परिष्कृत, अनुक्रमित करके एनसीबीआई में ब्लास्ट (BLAST) आधारित विश्लेषण किया गया। सभी अनुक्रमों ने फाइटोप्थोरा क्लेमीडोस्पोरा वियुक्त LSUWURR121 लॉर्ज सबयूनिट राइबोसोमल आएनए जीन से 100% सदृश्यता प्रदर्शित की और न्यूनतम प्रत्याशित मान 1e-32 एवं 0% gaps था।

TaqMan-आधारित प्लासमिड सेंसिटिविटी ऐस्से के लिए, 108 से 10 की रेंज में कॉपी नंबरों में क्रमिक रूप से तनुकृत सिंथेटिक फाइटोप्थोरा विशिष्ट जीन (सिंथेटिक जीन सहित 10 µl प्लासमिड) को सिट्रस gDNA में डोपित किया गया। तत्पश्चात मिश्रण को आरटी-पीसीआर के एफएएम चैनल में उपरोक्त प्रोब मिक्सचर का प्रयोग करके प्रवर्धित किया गया।

फाइटोप्थोरा संक्रमित सिट्रस पत्ती नमूनों में फाइटोप्थोरा विशिष्ट जीन और सिंथेटिक फाइटोप्थोरा जीन सहित प्लासमिड के परस्पर आरटी-पीसीआर प्रवर्धनों की तुलना भी की गई।

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

प्रतिरोध स्रोत पादपों से जैविक दबाव प्रेरित प्रोमोटरों की पहचान करना

(पी. एन. सिवालिंगम, आशीष मराठे, विनय कुमार, ललित एल. खरबिकर, एस. के. जैन)

ग्रीवा सड़न रोग (कॉलर रॉट डिजीज) के विरूद्ध काबुली चना में आइसोफ्लेवोन सिंथेज जीन के प्रोमोटर की गतिविधि काबुली चचना (किस्म वैभव) के आईएफएस 1 जीन के

उर्ध्वप्रवाह क्षेत्र (~2kb) का प्रवर्धन पीसीआर के द्वारा विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग कर किया गया और pGEM-T ऐस्से वेक्टर में क्लोनीकृत किया गया तथा अनुक्रमण के द्वारा उसकी पुष्टि की गई। डीएनए क्षेत्र को जीयूएस जीन अंतर्विष्ट pORE-R2 वेक्टर में उप-क्लोनीकृत किया गया। इस पुनर्योगज अर्थात रिकम्बिनेन्ट वेक्टर को एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमफेसिएंस EHA105 में परिवर्तित किया गया। चौदह दिन की अवस्था के काबुली चना पादपों को स्कलेरोशियम रोलफ्सी से संक्रमित किया गया। संक्रमित पादपों को आईएफएस 1 जीन के प्रोमोटर क्षेत्र के साथ pORE-R2 सन्निहित एग्रोबैक्टीरियम कल्चर से अंतःस्पंदित (इनफिल्र्ड) किया गया। अंतःस्पंदन के 24 घंटों के बाद पत्ती के नमूने लिए गए और जीयूएस ऐस्से के साथ उनका विश्लेषण किया गया। कंट्रोल की तुलना में, संक्रमित नमूनों में जीयूएस स्टेनिंग अधिक थी, जो स्कलेरोशियम रोलफ्सी के संक्रमण के उपरांत आईएफएस 1 की सक्रिय गतिविधि का सूचक है।

बहु स्ट्रेस (जीवाणविक अंगमारी, प्रस्फुटन एवं भूरा पादप फुदका) से सहिष्णुता प्रदान करने के लिए धान फसल में सुपर डोनरों का विकास)

(विनय कुमार, पी. एन. सिवालिंगम,
मल्लिकाअर्जुन, जे., एस. के. जैन)

बहु दवावों के लिए जीनों वाले धान फसल में सुपर डोनर वंशक्रम विकसित करने हेतु, बीएलबी एवं प्रस्फुटन और बीएलबी एवं बीपीएच प्रतिरोधी जीनों को उस लाइन व वंशक्रम में अंतर्गामित करने हेतु संकर विकसित किए गए जिनमें क्रमशः बीपीएच तथा प्रस्फुटन प्रतिरोधी जीनों के लिए पांच जीन थे। धान जीनों का अंर्तगामन भिन्न संयोजनों में किया गया; बीएलबी प्रतिरोध के लिए पांच जीनों वाले वीकेआर-7 को प्रस्फुटन रोग प्रतिरोध के लिए पिटा सन्निहित जीनों के साथ संकरीकृत किया गया। विभिन्न धान वंशक्रमों में, एफ 1 एवं एफ 2 पीढ़ियों में बीएलबी एवं प्रस्फुटन प्रतिरोधी जीनों के अंतर्गामन के पश्चात उत्पादित बीजों की आकारिकीय दिखावट को चित्र में दर्शाया गया है। भिन्न संकर संयोजनों के बीजों की फसल-कटाई करके उन्हें पेट्री-प्लेटों में उगाया गया, और उसके उपरांत उन्हें गमलों में प्रतिरोपित किया गया। इन पादपों से डीएनए को वियोजित किया गया और उसका उपयोग बीएलबी, प्रस्फुटन एवं बीपीएच प्रतिरोधी जीनों के लिए भिन्न संयोजन की मौजूदगी की आणविक मार्कर आधारित खोज करने के लिए किया गया।

अंतर्गामित धान वंशक्रमों में बीएलबी, बीपीएच और प्रस्फुटन प्रतिरोधी जीनों की मौजूदगी की आणविक मार्कर आधारित पुष्टि

भिन्न संकर संयोजनों से बीज उत्पादित किए गए। जीनोमिक डीएनए को वियोजित किया गया और बीएलबी, प्रस्फुटन एवं बीपीएच के लिए प्रतिरोधी जीनों के भिन्न संयोजनों की मौजूदगी का पता लगाने हेतु एकल पादप-वार नमूनों का उपयोग किया गया। भिन्न संकर संयोजनों के एफ 1 बीजों, और द्विमार्गीय संकरों को प्रतिरोधी जीन संयोजन की मौजूदगी के लिए जांचा गया, जिसके लिए आणविक मार्कर्रों तथा Xa21-pTA248 एवं xa13-Xa13-prom प्राइमरों के सेट का प्रयोग किया गया ताकि क्रमशः Xa21 एवं xa13 जीनों की मौजूदगी का पता लगाया जा सके। इसी तरह से, भिन्न संकर संयोजनों में प्रस्फुटन प्रतिरोधी जीनों की मौजूदगी की खोज Pi MAS मार्कर्रों से की गई, जबकि Pi54 प्रस्फुटन प्रतिरोधी जीन की खोज आणविक मार्कर्रों से की गई। साहित्यक सर्वेक्षण के आधार पर, धान जीनोम में मास्टर रेग्यूलेटर जीनों को अधिसूचित किया गया और उनके जीन विशिष्ट प्राइमरों को विकसित किया गया तथा धान जननद्रव्य में ब्रॉड स्पैक्ट्रम प्रतिरोध (बी एस आर) जीनों की पीसीआर आधारित खोज के लिए रिएक्शन स्थितियों का इष्टतमीकरण किया गया।

पाइरिकुलेरिया ओरिजा रोगजनक द्वारा उत्पन्न प्रस्फुटन रोग के विरूद्ध धान जननद्रव्य की जांच

प्रस्फुटन रोग उत्पन्न करने वाले रोगजनक को खेत से वियोजित किया गया और पाइरिकुलेरिया ओरिजा के विरूद्ध धान वंशक्रमों की जांच करने हेतु संवीक्षा तकनीकों अर्थात स्क्रीनिंग टैक्नीक्स का इष्टतमीकरण किया गया। एक सौ धान जननद्रव्य वंशक्रमों को ट्रे (10 वंशक्रम प्रति ट्रे) में प्रतिरोपित किया गया तथा रोगजनक को 1×10^5 बीजाणु प्रति मि. ली. मात्रा से टीकाकृत किया गया। रोग अभिक्रिया के आकलन व निर्धारण के लिए संक्रमण डेटा को रिकॉर्ड किया गया।

ओरिजा की वन्य प्रजातियों सहित धान जननद्रव्य का बहुगुणन एवं लक्षणवर्णन

आई आर आर आई, फिलिपींस, भाकृअनुप-एन आर आर आई, कटक एवं आई आई आर आर, हैदराबाद से खरीदे गए कुल 250 धान वंशक्रमों, स्थानिक प्रजातियों, खेती करने योग्य किस्मों तथा बीएलबी, प्रस्फुटन एवं बीपीएच के लिए जीन अंतर्गामित वंशक्रमों को खेत तथा गमलों में बहुगुणित किया गया और विभिन्न विशेषकों व गुणों का पता लगाने के लिए उनका लक्षणवर्णन किया गया। इन वंशक्रमों की जांच प्रस्फुटन एवं बीएलबी रोगों के लिए भिन्न प्रतिरोधी जीनों की मौजूदगी के लिए भी की गई ताकि जीनों का प्रजनन कार्यक्रमों में उपयोग किया जा सके। प्रतिरोधी जीन वाली धान वन्य प्रजातियों, अर्थात ओरिजा निवारा, ओ. मिनुटा, ओ. ग्लुमाइपाटुला, ओ. ग्रांडिग्लुमिस, ओ. रुफिपोगॉन एवं ओ. लॉन्गिस्टेमिनाटा का बहुगुणन किया गया ताकि प्रतिरोधी जीनों की पहचान की जा सके। ओरिजा प्रजातियों के बीजों को पेट्री प्लेटों में उगाया गया। अंकुरण के पश्चात पौधों को गमलों में प्रतिरोपित किया गया ताकि उनका बहुगुणन किया जा सके और रोग की अभिक्रियाओं का पता लगाया जा सके।

सोयाबीन फसल में पीला मोजेक रोग से भिन्नात्मक अभिक्रिया में आइसोफ्लेवोन्स की भूमिका का वर्णन

(आशीष मराठे, पी. एन. सिवालिंगम, ललित एल. खरबिकर)

सोयाबीन फसल की प्रतिरोधी एवं संवेदनशील जननद्रव्य वंशावलियों में आइसोफ्लेवोन्स का एचपीएलसी विश्लेषण

सोयाबीन की चयनित प्रतिरोधी एवं संवेदनशील जननद्रव्य वंशावलियों में सोया-आइसोफ्लेवोन्स, जैसे कि डेडजेन, जीनस्टीन एवं ग्लासिटीन का आकलन एचपीएलसी के माध्यम से किया गया जिसके लिए डेडजेन, जीनस्टीन एवं ग्लासिटीन के बाह्य मानकों का प्रयोग किया गया। प्रोफाइलिंग अध्ययनों से, यह पाया गया कि आइसोफ्लेवोन तत्व में विपर्यस वंशावलियों में काफी अधिक अंतर था। यद्यपि प्रतिरोधी वंशक्रम (CAT-1808) में डेडजेन, जीन्सटीन एवं ग्लासिटीन का क्रमशः 0.42601 µg, 0.308 µg और 159.4 µg/100 मि. ग्रा. शुष्क पत्ती वजन था, किंतु संवेदनशील जननद्रव्य (CAT-313-A) में डेडजेन प्रति 100 मि. ग्रा. शुष्क पत्ती वजन केवल 0.02 µg था (जीन्स्टीन एवं ग्लासिटीन की खोज नहीं की गई)।

पादपों में जैविक दबावों से प्रतिरोध प्रदान करने से संबद्ध आणविक कार्यपद्धति एवं मेटाबोलिक नेटवर्क का वर्णन

(विनय कुमार, पी. एन. सिवालिंगम,
मल्लिकाअर्जुन जे., आशीष मराठे)

काबुली चना से जीवाणविक अंतःपादपों की पहचान एवं लक्षणवर्णन

प्रमुख मृदा जनित रोगजनकों, अर्थात स्कलेरोशियम रोलफ्सी एवं फ्यूसेरियम के विरूद्ध प्रतिरोधी गतिविधि वाले काबुली चना के महत्वपूर्ण जीवाणविक अंतःपादपों की पहचान करने हेतु, कुल 119 जीवाणविक अंतःपादपों को काबुली चना के विभिन्न पादप ऊतकों से वियोजित किया गया। जड़, तना की पत्ती, पुष्प और ग्रंथि नमूनों से वियोजित जीवाणविक अंतःपादपों की संख्या क्रमशः 32, 41, 32, 8 और 4 थी। जीवाणविक अंतःपादपों की जांच इन विट्रो की गई ताकि स्कलेरोशियम एवं फ्यूसेरियम के विरूद्ध उनकी प्रतिरोध की गतिविधि का पता लगाया जा सके। इनमें से, 16 वियुक्तों ने ड्यूअल कल्चर में फ्यूसेरियम के विकास को अवरोधित किया और NIBSM_CaL1 ने कवक विकास का सर्वाधिक अवरोधन किया। इन अंतःपादपों की जांच पीजीपी विशेषकों अर्थात आईएए उत्पादन, फॉस्फेट घुलनशीलता, साइडेरोफोर उत्पादन एवं DNease गतिविधि का पता लगाने के लिए फिर से की गई। 16s rDNA जीन अनुक्रमों का प्रयोग करके, पीपीजी विशेषकों के संयोजन में या एकल रूप में संभावित प्रतिरोधी गतिविधियों वाले जीवाणविक अंतःपादपों की पहचान करने के साथ-साथ वियुक्तों की पहचान विभिन्न वंशों, बेसिलस, स्यूडोमोनस, पॉन्टिबेक्टर, माइक्रोबैक्टीरियम, प्रिसटिया एवं पेन्टोइया के प्रतिनिधि के रूप में की गई। 16s rDNA जीन अनुक्रमों की कुल 21 संख्या को एनसीबीआई में जमा किया गया और उनकी वंशावली संख्याएं (OP142754- OP142774) प्राप्त की गईं। फ्यूसेरियम के विरूद्ध संभावित प्रतिरोधी गतिविधियां परिलक्षित करने वाले जीवाणविक अंतःपादपों का उपयोग चयनित जीवाणविक वियुक्तों, यानी NIBSM_CaL1, CaS25 एवं CaS37 के इन प्लांटा वैधीकरण के लिए किया गया, जिसमें यह पाया गया कि कंट्रोल पादपों की तुलना में फ्यूसेरियम दबाव के तहत पादप का विकास अच्छा था तथा जड़ एवं प्ररोह की लंबाई और जीवित्ता में वृद्धि हुई।

इसी प्रकार से, पादप के हित में पीपीजी और जीवाणविक रोधी गतिविधि वाले सर्वश्रेष्ठ वियुक्त की पहचान

करने हेतु पीपीपी गतिविधियों के लिए रोगजनक के विरूद्ध प्रतिरोधी गतिविधियों वाले जीवाणविक अंतःपादपों की जांच की गई। यह पाया गया कि फास्फेट घुलनशीलता और साइडेरोफोर उत्पादन के लिए पोजेटिव वियुक्तों की संख्या क्रमशः 20 और 10 थी।

फ्यूसेरियम के विरूद्ध प्रतिरोधी गतिविधियों वाले जीवाणविक अंतःपादपों में लिपोपेप्टाइड जीनों की पीसीआर आधारित जांच

कवक रोगजनकों के विरूद्ध संभावित जीवाणुरोधी गतिविधियां प्रदर्शित करने वाले जीवाणविक अंतःपादपों की जांच की गई ताकि लिपोपेप्टाइड जीनों की मौजूदगी का पता लगाया जा सके क्योंकि यह जीवाणुरोधी गतिविधियों के लिए यह एक मुख्य कारक हो सकता है। जीवाणविक अंतःपादपों से वियोजित जीवाणविक जीनोमिक डीएनए का गुणत्तात्मक एवं मात्रात्मक रूप से विश्लेषण किया गया और उनका उपयोग जीन विशिष्ट प्राइमरों के साथ पीसीआर अभिक्रिया के लिए किया गया। पीसीआर प्रवर्धन ने सर्फेक्टिन, इटुरिन ए, बेसिलोमाइसीन डी एवं फेंजिसीन डी, जीवाणविक अंतःपादपों के जीनोम की मौजूदगी प्रदर्शित की। जीवाणविक वियुक्तों NIBSM_CaS25 ने सर्फेक्टिन एवं इटुरिन ए की मौजूदगी दर्शाई, जबकि वियुक्त (NIBSM_CaL5) ने सर्फेक्टिन एवं बेसिलोमाइसीन डी की मौजूदगी दर्शाई।

भिन्नात्मक जीन अभिव्यंजकता विश्लेषण

भिन्नात्मक जीन अभिव्यंजकता (एक्सप्रैशन) का अध्ययन करने हेतु, फाइटोहॉर्मोन्स पाथवे से संबंधित और प्रतिरोध से संबंधित तथा सिग्नलिंग पाथवे से संबंधित जीनों को चयनित किया गया। भिन्नात्मक जीन अभिव्यंजकता विश्लेषण की पहचान करने के लिए चयनित पीसीआर प्राइमरों को संश्लेषित किया गया तथा रियल टाइम पीसीआर में पीसीआर स्थितियों सहित उनके एनीलिंग तापमान का इष्टतमीकरण किया गया ताकि अंतःपादप समर्थित प्रतिरोध से संबद्ध जीनों की भिन्नात्मक अभिव्यंजकता की पहचान की जा सके। जीनों के सीटी मान वक्र और मेल्ट कर्व विश्लेषण, एनएसी ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर (एनएसी टीएफ) एवं ऑक्सिन बाइंडिंग प्रोटीन ABP19a, (Aux BP) को आरटी पीसीआर के द्वारा सृजित किया गया। त्रिपक्षीय अन्योन्यक्रिया (काबुली चना-फ्यूसेरियम-एंडोफाइट के बीच) का अध्ययन किया गया ताकि फ्यूसेरियम के विरूद्ध अंतःपादप समर्थित प्रतिरोध प्रदान करने से संबद्ध संभावित जीनों की भिन्नात्मक अभिव्यंजकता को जाना-समझा जा सके। विभिन्न जीनों, अर्थात NAC TF, ऑक्सिन बाइंडिंग प्रोटीन ABP19a (AUX BP) (2.5 फोल्ड की तुलना में 15 फोल्ड), 14-3-3 लाइक प्रोटीन (14-3-3 P), लिनोलिएट 9S-लिपोक्सिजिनेस (LOX) और ल्यूसाइन-समृद्ध रिपीट प्रोटीन (एलआरआर) की बढ़ती अभिव्यंजकता रोगजनक के संक्रमण के प्रारंभिक चरण में उन पादपों में पाई गई जिन पर अंतःपादप का जैव-आवरण चढ़ाया गया था और जिन पादपों को रोगजनक के विरूद्ध टीकाकृत किया गया था, जबकि अंतःपादप का जैव-आवरण नहीं चढ़ाए गए पादपों में बढ़ती अभिव्यंजकता नहीं पाई गई। ये जीन पादप की रोगप्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाते हैं क्योंकि ये फाइटोहॉर्मोन पाथवेज, सिग्नलिंग, सहायक मेटाबोलाइटों के उत्पादन, रेग्यूलेटिंग जेसमोनिक ऐसिड पाथवे का न्यूनीकरण करते हैं। फ्यूसेरियम मुरझान के विरूद्ध प्रतिरोधी गतिविधि वाले काबुली चना जीवाणविक अंतःपादपों का उपयोग, अंतःपादप समर्थित प्रतिरोध की आणविक कार्यपद्धति को समझने के लिए किया जा सकता है।

धान फसल में पीला तना बेधक नाशीजीव के विरूद्ध सिलिकॉन समर्थित प्रतिरक्षा का वर्णन

(मल्लिकाअर्जुन, जे., विनय कुमार)

सिलिकॉन जमाव से संबंधित अध्ययनों के लिए स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एसईएम) और इलेक्ट्रॉन डिसपर्सिव एक्सरे स्पैक्ट्रोस्कोपी (ईडीएस)

विभिन्न उपचारों (Si+, Pest+; Si+, Pest-; Si-, Pest+; Si-, Pest-) के तना ऊतक नमूनों की जांच सिलिकॉन जमाव संबंधी अध्ययनों के आधार पर एसईएम के द्वारा की गई। सिलिकॉन जमाव अन्य उपचारों की तुलना में, Si+, Pest+ एवं Si+, Pest- में अधिक था, जैसा कि एसईएम तस्वीरों से स्पष्ट था। ईडीएस विश्लेषण में यह पाया गया कि सिलिकॉन जमाव Si+, Pest+ में 24.32 (% वजन) था (जो कि सभी उपचारों में सर्वाधिक था) जिसके बाद Si+, Pest- (19.02 % वजन) में था।

Si-उपचारित धान पादपों से रिकवर किए गए वाईएसबी लार्वा का ऊतक विकृति विज्ञान (हिस्टोपैथोलॉजीकल) आधारित अध्ययन

परीक्षण वाले धान पादपों से निष्कर्षित पीला तना बेधक सूंडी की जांच माइक्रोटॉमी अध्ययनों के आधार पर की गई ताकि सूंडी के मध्य उदर व मिडगट के एपिथिलियम पर सिलिकॉन के प्रभाव का पता लगाया जा सके। माइक्रोटॉमी अध्ययनों में यह पाया गया कि सिलिकॉन उपचारित पादपों का आहार खिलाए गए सूंडी के मध्य उदर के एपिथिलियम की लाइनिंग टेड़ी थी, उसका पेरिट्रोफिक मेम्ब्रेन क्षतिग्रस्त था तथा एपिथिलियल सेल्स विघटित थीं। सिलिकॉन के बिना धान पादपों का आहार खिलाए गए लार्वा के मध्य उदर एपिथिलियम में कोई परिवर्तन नहीं पाया गया।

इलुमिना अनुक्रमण अभिगम का प्रयोग करके वाईएसबी संक्रमित सिलिकॉन-उर्वरित धान का ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रमण

यह परीक्षण वाईएसबी के विरूद्ध सिलिकॉन समर्थित प्रतिरोध के आणविक प्रभाव का अध्ययन करने के लिए ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण हेतु नमूने लेने के लिए किया गया। भिन्न अवधि पर उपरोक्त में वर्णित विभिन्न उपचारों से लिए गए धान पादप नमूनों की जांच ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण के आधार पर की गई। तुलनात्मक ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण में विभिन्न उपचार संयोजनों में भिन्नात्मक जीन अभिव्यंजकता इंगित हुई।

जीन ऑन्टोलॉजी (जीओ) इनरिचमेंट

जीओ इनरिचमेंट अध्ययनों में यह पाया गया कि सिलिकॉन का प्रयोग किए जाने से समस्त उपचारों में विभिन्न परिधीय प्रक्रमों (सेलुलर प्रोसेसिस) एवं पाथवेज से संबद्ध जीनों की अभिव्यंजकता बढ़ गई।

ज्वालामुखी भूखंड

जीनों के फैलाव का प्रतिनिधित्व करने वाले ज्वालामुखी भूखंडों में यह पाया गया कि सभी उपचार संयोजनों में अधिकतम संख्या के जीन लार्वा छोड़े जाने के बाद 0 और 1 दिन के बजाय 3, 4 एवं 5 दिनों के दौरान अभिव्यंजित हुए।

जैविक दबावों के विरूद्ध चयनित फसल-नाशीजीव तंत्र में नवीन आनुवंशिक संसाधन एवं जीनों की पहचान करना

(मल्लिकाअर्जुन, जे., पिचईमुथु, एम., पी. एन. सिवालिंगम, विनय कुमार, श्रीधर, जे., आशीष मराठे)

जननद्रव्य का क्रय

2 वन्य प्रजातियां (अबेलमोचस टेट्राफाइलस किस्म टेट्राफाइलस एवं ए. मोसचेटस) से संबंधित 2 वंशावलियों और उपकिस्मों की 50 वंशावलियों सहित एक संवेदनशील मानक किस्म (चेक) (AC 1685) के साथ भिंडी जननद्रव्य का क्रय भाकृअनुप-आईआईएचआर बैंगलूरु से किया गया। वन्य प्रजातियों से संबंधित 17 वंशावलियों और उपकिस्मों की 50 वंशावलियों के साथ भिंडी जननद्रव्य का क्रय भाकृअनुप-एन बी पी जी आर, क्षेत्रीय केंद्र, त्रिशूर से किया गया। बैंगन प्रजातियों की चार वंशावलियों का क्रय भाकृअनुप-एन बी पी जी आर, नई दिल्ली से किया गया।

पर्ण फुदका (लीफहोपर) के विरूद्ध भिंडी जननद्रव्य की खेत में जांच

वन्य प्रजातियों की वंशावलियों सहित भिंडी जननद्रव्य की कुल 124 वंशावलियों की जांच खेत स्थितियों के तहत पर्ण फुदका नाशीजीव के विरूद्ध उनकी अभिक्रिया के लिए ग्रीष्म 2022 के दौरान की गई। पर्ण फुदका का आपतन (पर्ण फुदका समष्टि की औसत संख्या) 4.2-233.3 प्रति पादप के दायरे में थी। खेती करने योग्य प्रजातियों की वंशावलियों में, वन्य प्रजातियों की तुलना में, सर्वाधिक समष्टि दर्ज की गई। सभी वन्य प्रजातियों के संबंध में जैसिड क्षति सूचकांक ≤ 1 से कम था और खेती करने योग्य प्रजातियों के लिए यह > 4 से अधिक था।

पीला शिरा किर्मीर विषाणु अर्थात येलो वेन मोजेक वायरस (वाई वी एम वी) रोग के विरूद्ध भिंडी जननद्रव्य की खेत में जांच

एनबीपीजीआर से क्रय की गई उपकिस्मों (कल्टीवर्स) की वंशावलियों में से, 20 वंशावलियां वाईएमवी के विरूद्ध अभिक्रिया की दृष्टि से उच्च संवेदनशील थीं, 10 संवदेनशील थीं, 10 प्रतिरोधी और 9 उच्च प्रतिरोधी थीं।

भिंडी शिराविन्यास पर्ण कुंचन विषाणु अर्थात ओकरा इनेशन लीफ कर्ल वायरस (ओ ई एल सी वी) रोग के विरूद्ध खेत में जांच

एनबीपीजीआर से क्रय की गई खेती करने योग्य प्रजातियों की वंशावलियों में से, सभी 49 वंशावलियां अभिक्रिया की दृष्टि से ओईएलसीवी रोग से या तो संवेदनशील थीं या उच्च संवेदनशील थीं। वन्य प्रजातियों की 12 वंशावलियों में से, 7 वंशावलियां ओईएलसीवी रोग से या तो प्रतिरोधी थीं या उच्च प्रतिरोधी थीं, और शेष संवेदनशील थीं।

चयनित फसल - जैविक स्ट्रेस में जैविक स्ट्रेस का न्यूनीकरण एवं जीन कार्यत्मकता का विश्लेषण

(आशीष मराठे, पी. एन. सिवालिंगम, विनय कुमार, मल्लिकाअर्जुन, जे.)

सोयाबीन में क्रिस्पर *Cas9*समर्थित जीन एडिटिंग

कोटीलेडोनरी नोड मैथड का अनुसरण करते हुए, सोयाबीन (किस्म DS-9712) को परिवर्तित किया गया जिसके लिए आइसोफ्लेवोन सिंथेस (आई एफ एस) जीन से विशिष्ट sgRNA (टारगेट-1) सन्निहित Cas9 वेक्टर वाले एग्रोबैक्टीरियम का प्रयोग किया गया। प्यूटेटिव टी$_1$ पादपों की जांच पीसीआर निदान हेतु की गई जिसके लिए फोस्फिनोथ्रिसिन एसिटाइल ट्रांसफरेस (पी ए टी) जीन विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग किया गया। जांच में पीएटी जीन का एकीकरण पााया गया। पत्तियों पर फोसफिनोथ्रिसिन (शाकनाशी) के 138 मि. ग्रा. प्रति ली. का रंग चढ़ाया गया। रंग चढ़ाने के सात दिनों के बाद पत्तियों की आकारिकी पर प्रेक्षणों को रिकॉर्ड किया गया। यद्यपि कंट्रोल पादपों ने झुलसन के लक्षण प्रदर्शित किए, मगर ट्रांसफॉर्मैंट्स ने केवल क्लोराफिल के रंग को फीका किया (चित्र 56)। Cas9 की गतिविधि की पुष्टि करने हेतु, आईएफएस जीन को टी$_1$ पादपों से प्रवर्धित करके अनुक्रमित किया गया। आईएफए 2 जीन में सिंगल बेस एडिटिंग (टी से सी) प्रेक्षित की गई।

फसल प्रणालियों में सूत्रकृमियों पर एआईसीआरपी

धान मूल-ग्रंथि सूत्रकृमि (मेलाइडोजाइन ग्रामिनिकोला) नाशीजीव के विरूद्ध प्रतिरोध के लिए धान जीनप्ररूपों की जांच, पुष्टिकरण एवं मूल्यांकन

भाकृअसं नई दिल्ली के पीसी प्रकोष्ठ, एआईसीआरपी (एन) से प्राप्त धान के कुल 50 जननद्रव्य वंशक्रमों को धान आरकेएन के विरूद्ध जांच करने के लिए 10 × 10 से. मी. के आकार के प्लास्टिक भूखंडों में खरीफ 2022 के दौरान अलग से उगाया गया। अंकुरण के एक सप्ताह के पश्चात, प्रति गमला केवल एक पौध को रखा गया और शेष पौधों की छंटाई की गई। पन्द्रह दिनों की अवस्था वाली पौधों को एम. ग्रामिनिकोला के 200 ताजे अंडाजनित सेकंड स्टेज जुवेनाइलों से टीकाकृत किया गया। बुवाई के पैंतालीस दिनों के बाद, पादपों को सावधानीपूर्वक उखाड़ा गया और उनकी जड़ों को चलते परनी से धोया गया तथा उन पर लेक्टोफिनोल-अम्ल फुचसिन का लेप लगाया गया। जांच किए गए 50 धान जननद्रव्य वंशक्रमों में से, पांच वंशक्रमों (IIRRN-2,3,9,29,34) ने एम. ग्रामिनिकोला से मध्यम प्रतिरोधी अभिक्रिया प्रदर्शित की, 12 वंशक्रमों ने संवेदनशील अभिक्रिया प्रदर्शित की तथा शेष ने उच्च संवदेनशील अभिक्रिया प्रदर्शित की।

प्रतिरोपित धान फसल में रासायनिकों के माध्यम से धान मूल ग्रंथि सूत्रकृमि नाशीजीव, मेलोइडोजाइन ग्रामिनिकोला का प्रबंधन

धान फसल में मूल ग्रंथि सूत्रकृमि (रूट रॉट निमाटोड) नाशीजीव के विरूद्ध विभिन्न रासायनिकों की जांच करने हेतु रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के फार्म में खरीफ 2022 के दौरान एक खेत परीक्षण किया गया। बुवाई से पहले नर्सरी क्यारियों में निम्नलिखित सभी उपचार किए गए। छः पुनरावर्तनों के साथ आरसीबी डिजाइन को अंगीकृत किया गया। धान (किस्म स्वर्णा) की बुवाई संस्तुत कृषि विधियों के पैकेज के अनुसार 5*4 वर्ग मी. आकार के भूखंड में की गई। उपचार इस प्रकार थे : टी$_1$: 1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से फ्लुएनसुल्फान 2% जीआर; टी$_2$: 1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से कार्बोसुल्फान 5 जी का मृदा में प्रयोग (बुवाई के समय पर); टी$_3$: अनुपचारित चेक। प्रतिरोपण (औसतन 20 पौधें) से पहले प्रारंभिक सूत्रकृमि की समष्टि/200 सीसी मृदा पर प्रेक्षण दर्ज किए गए, पौध की ऊंचाई (से. मी.), प्रति जड़ तंत्र गाल्स की संख्या, फसल कटाई (औसतन रूप से 20 पौधें) के समय पर मूल ग्रंथि सूचकांक, मृदा में अंतिम सूत्रकृमि समष्टि (200 सीसी) और फसल कटाई के समय पर जड़ (5 ग्रा.) तथा प्रति हैक्टे उपज (कि. ग्रा.) दर्ज की गई। परिणामों में यह पाया गया कि 1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से फ्लुएनसुल्फान 2% जीआर का मृदा में प्रयोग (बुवाई के समय पर) को सभी प्राचलों के संदर्भ में सर्वश्रेष्ठ उपचार के रूप में पाया गया, जिसके बाद 1 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे. की दर से कार्बोसुल्फान 6 जी उपचार को पाया गया।

प्रतिरोपित धान फसल में मूल ग्रंथि सूत्रकृमि नाशीजीव, मेलाइडोजाइन ग्रामिनिकोला के प्रबंधन के लिए कुछ जीवाणविक कन्सोटिया का मूल्यांकन

धान फसल में मूल ग्रंथि सूत्रकृमि नाशीजीव के विरूद्ध विभिन्न जैव नियंत्रण अभिकारकों को टेस्ट करने हेतु रा.जै. स्ट्रे.प्र.सं. में खरीफ 2022 के दौरान एक खेत परीक्षण किया गया। बुवाई से पहले नर्सरी क्यारियों में निम्नलिखित सभी

उपचार किए गए। पांच पुनरावर्तनों के साथ आरसीबी डिजाइन को अंगीकृत किया गया। धान (किस्म स्वर्णा) की बुवाई संस्तुत कृषि विधियों के पैकेज के अनुसार 5*4 वर्ग मी. आकार के भूखंड में की गई। उपचार इस प्रकार थे : $टी_1$ = 20 ग्रा. प्रति वर्ग से. मी. की दर से बायोफोर pf-2 के साथ नर्सरी क्यारी उपचार; $टी_2$ = 20 ग्रा. प्रति वर्ग मी. की दर से बायोग्रीन के साथ नर्सरी क्यारी का उपचार; $टी_3$ = 20 ग्रा. प्रति वर्ग मी. की दर से बायोटाइम के साथ नर्सरी क्यारी का उचार; $टी_4$ = 20 ग्रा. प्रति वर्ग मी. की दर से स्यूडोमोनस फ्ल्यूरोसेंस के साथ नर्सरी क्यारी का उपचार (संस्तुत विधि); $टी_5$ = अनुपचारित चेक। निम्नलिखित प्रेक्षण रिकॉर्ड किए गए : 1. प्रारंभिक सूत्रकृमि समष्टि/200 सीसी मृदा; 2. पौध की ऊंचाई (से. मी.); 3. प्रतिरोपण (औसतन रूप से 20 पौधें) से पहले प्रति जड़ तंत्र गाल्स की संख्या; 4. फसल कटाई (औसतन रूप से 20 पौधें) के समय पर मूल ग्रंथि सूचकांक; 5. मृदा में अंतिम सूत्रकृमि समष्टि (200 सीसी) और फसल कटाई के समय पर जड़ (5 ग्रा.); 6. उपज (कि. ग्रा. प्रति भूखंड प्रति हैक्टे) दर्ज की गई।

परिणामों में यह पाया गया कि सूत्रकृमि नाशीजीव की समष्टि (मृदा एवं जड़ में) को कम करने में, पौध की ऊंचाई, प्रति पौध गाल्स की संख्या, आरकेआई के आधार पर सभी उपचार कमोबेश एक जैसे प्रभावकारी थे। उपचार टी1: बायोफोर pf-2 को सर्वाधिक उपज (8.05 टन प्रति हैक्टे.) दर्ज करने के अलावा, सूत्रकृमि नाशीजीव की समष्टि (87 प्रति 200 सी मृदा और 12.36 प्रति 5 ग्रा. जड़), को कम करने में, पौध की ऊंचाई, प्रति पौध गाल्स की संख्या, आरकेआई के आधार पर सबसे अधिक प्रभावकारी पाया गया।

मूल-ग्रंथि सूत्रकृमी नाशीजीव के विरूद्ध बैंगन के आशाजनक प्रतिरोधी जननद्रव्य की जांच, पुष्टिकरण और खेत में मूल्यांकन

भाकृअसं नई दिल्ली के पीसी प्रकोष्ठ, एआईसीआरपी (एन) से प्राप्त बैंगन के कुल 50 जननद्रव्य वंशक्रमों को स्टीम टीकाकृत मृदा से भरे हुए 10 × 10 से. मी. के आकार के प्लास्टिक भूखंडों में उगाया गया। पौध के जमाव के उपरांत, प्रति गमला केवल एक पौध को रखा गया और शेष पौधों की छंटाई की गईं। पन्द्रह दिनों की अवस्था वाली पौधों को एम. इनकॉग्निटा के 1000 ताजे अंडजनित सेकंड स्टेज जुवेनाइलों से टीकाकृत किया गया। बुवाई के पैंतीलीस दिनों के बाद, पादपों को सावधानीपूर्वक उखाड़ा गया और गाल इंडेक्स एवं प्रति 5 ग्रा. जड़ एग मास की संख्या को आकलित करके 1-5 स्केल के आधार पर वर्गीकृत किया गया।

बैंगन के 50 जननद्रव्य वंशक्रमों में से, 28 में अंकुरण नहीं हुआ, हालांकि इनकी 2 बार बुवाई की गई थी। अंकुरित हुए 22 बैंगन जननद्रव्य में से, एक वंशक्रम (IC-090786) गाल्स की संख्या और प्रति 5 ग्रा. जड़ नमूना एग मास के संदर्भ में प्रतिरोधी, 3 संवदेनशील और शेष मध्यम प्रतिरोधी थे (तालिका 19)।

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

भारत में कृषि महत्वपूर्ण आक्रामक नाशीजीवों और रोगों का नाशीजीव जोखिम विश्लेषण (पी आर ए)

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

यह सर्वविदित है कि कृषि महत्वपूर्ण उत्पादों व सामग्रियों में रोगों और नाशीकीटों की मौजूदगी के खतरनाक प्रभाव होते हैं। नाशीजीव जोखिम विश्लेषण अनेक उपायों में से एक है, जिसे आयातों एवं निर्यातों से संबंधित नियामक निर्णय लेने के लिए विचार में रखा जाता है। पीआरए जांच करने से पहले, एक प्रयास किया गया कि उन सीमापर नाशीकीटों और रोगजनकों/रोगों को चिन्हित किया जाए जो हमारे देश में मौजूद नहीं हैं, हालांकि यह संभावना होती है कि वे अनेक मार्गों के माध्यम से देश में प्रवेश कर सकते हैं। कुछ महत्वपूर्ण नाशीकीट यानी लोरेयी लीफ वॉर्म, व्हीट मिज, सिटोडिप्लोसिस मोसेलेना, हेसियन फ्लाई, मेयटियोला डिस्ट्रक्टर, ग्रेन डर्मेस्टिड बीटल, ट्रोगोडर्मा वेरिएबाइल, ग्लेबरअस कैबिनेट बीटल, ट्रोगोडर्मा ग्लेब्रम और हेयरी फंगस बीटल, टाइफेईस्टर कोरिया तथा कुछ फसल रोग, जैसे कि मक्का घातक ऊतकक्षय या कॉर्न घातक ऊतकक्षय रोग, केला जेंथोमोनस मुरझान रोग, गेहूँ प्रस्फुटन रोग, सोयाबीन चूर्णिल आसिता रोग, सूरजमुखी फोमोप्सिस स्टेन कांकेर रोग, पुसिनिया ग्रामिनिस एफ. स्पी. ट्राइट्राइसी (गेहूँ में तना रतुआ रोग) के Ug99 प्रजातियां, फली फसल में मॉटल वाइरस और मूंगफली स्तंभन रोग को भारत में नहीं पाया जाता है, हालांकि यह पूरी संभावना होती है कि अनेक मार्गों से ये देश में प्रवेश कर सकते हैं।

जनवरी-दिसंबर 2022 के दौरान एफ एफ पी, डीबीटी बायोटेक-किसान हब एवं डीएसटी-एस सी एस टी परियोजनाओं के तहत उपलब्धियों का सारांश

क्र. सं.	कार्यक्रम	फार्मर फर्स्ट	डीबीटी बायोटेक किसान हब	डीएसटी एसवाईएसटी फोल्डस्कोप
1.	आयोजित किए गए प्रशिक्षण कार्यक्रम	46	63	09
2.	आयोजित किए गए प्रदर्शन	58	66	01
3.	विभिन्न क्षमता निर्माण कार्यक्रमों (सी बी पी) के तहत लाभान्वित हुए किसान	1845	1644	323
4.	सशक्तिकरण किए गए महिला किसान	570	458	128
5.	प्रशिक्षण दिए गए और कृषि से जोड़े गए युवा	765	849	286
6.	खरीफ में धान फसल के तहत कवर किया गया क्षेत्रफल (हैक्टे. में)	48	60	-
7.	रबी और खरीफ में सब्जियों के तहत कवर किया गया क्षेत्रफल (हैक्टे. में)	23	17	-
8.	रबी में धान परती भूमि में दलहनों के तहत कवर किया गया क्षेत्रफल (हैक्टे. में)	42	60	-
9.	लोकप्रिय की गई प्रौद्योगिकियां	16	26	01
10.	प्रलेखित सफलता गाथाएं	101 भाकृअनुप-अटारी, जबलपुर को प्रस्तुत	03 डीबीटी को प्रस्तुत	01
11.	आयोजित किए गए अग्रपंक्ति प्रदर्शन	03 (भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., और कसडोल में एफएफपी गांवों में कीटनाशकों के छिड़काव के लिए ड्रोन के प्रयोग हेतु आयोजित प्रथम पंक्ति प्रदर्शन)		
12.	आयोजित/समन्वित किए गए अंतर संस्थानिक एचआरडी कार्यक्रम	03	04 केवीके महासमुंद एवं राजनंदागांव	08
13.	ई-विस्तार सेवाएं, मोबाइल एडवाइजरी प्रणाली और आईसीटी टूल्स के संबंध में चलाई गई गतिविधियां	13	-	28 माइक्रोकोस्मोस ऑनलाइन डेटाबेस में प्रकाशित फोल्डस्कोप प्रेक्षण
14.	आयोजित किए गए खेत दिवस	01	03	-
15.	विकसित किए गए मोबाइल अनुप्रयोग	01	कड़कनाथ इन्फो - एक एंड्रोइड आधारित मोबाइल ऐप	

राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान शिक्षा प्रकोष्ठ

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. को सौंपे गए महत्वपूर्ण अधिदेशों में से एक है, जैविक स्ट्रेस के क्षेत्र में आधुनिक अनुसंधान के लिए क्षमता निर्माण करने हेतु स्नातकोत्तर, डॉक्टरेट एवं पश्च-डाक्टरेट उपाधियां प्रदान कर कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा को बढ़ावा देना। इस संबंध में, पूर्व में 2019 में, भाकृअनुप-भाकृअसं, नई दिल्ली के साथ एक एमओयू पर हस्ताक्षर किए गए।

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के संकाय सदस्यों को मान्यता

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के निम्नलिखित वैज्ञानिकों को, उनके शिक्षण प्रदान करने और/या शोधप्रबंधों में निर्देशन के अनुभव व योग्यता के अनुसार, एम. एससी. निर्देशन के लिए संकाय सदस्यों के रूप में नामित एवं मान्यता प्रदान की गई।

तालिका 1 : वर्ष 2022-23 के दौरान भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के मान्यता प्राप्त संकाय सदस्य

क्र. सं.	नाम एवं पदनाम	विषय-शाखा	संकाय/शोध निर्देशक
1.	डॉ. पी. मूवेन्थन, वरिष्ठ वैज्ञानिक	कृषि विस्तार शिक्षा	एम एससी निर्देशन के लिए शोध निर्देशक
2.	डॉ. श्रीधर जे वरिष्ठ वैज्ञानिक	कीटविज्ञान	एम एससी निर्देशन के लिए शोध निर्देशक
3.	डॉ. मल्लिकाअर्जुन, वरिष्ठ वैज्ञानिक	कीटविज्ञान	एम एससी निर्देशन के लिए शोध निर्देशक

स्नातकोत्तर कार्यक्रम

शैक्षणिक वर्ष (2020-22) के दौरान, नौ एम. एससी. छात्रों को और शैक्षणिक वर्ष 2021-23 में एम. एससी. कार्यक्रम के विभिन्न विषय-शाखाओं में दाखिला दिया गया, जिसका विवरण निम्न प्रकार है :

तालिका 2 : भाकृअनुप.रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में एम. एससी. छात्रों को आवंटित की गई सीटें

क्र. सं.	विषय-शाखा	शैक्षणिक सत्र 2020-22 में आवंटित की गई सीटें.	शैक्षणिक सत्र 2021-23 में आवंटित की गई सीटें.
1.	सस्य विज्ञान	2	2
2.	कृषि कीट विज्ञान	2	5
3.	कृषि सूक्ष्मजीव विज्ञान	1	2
4.	आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन	1	1
5.	आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी	2	5
6.	पादप विकृति विज्ञान	1	1
	कुल	**9**	**16**

शैक्षणिक सत्र 2022-24 में, 05 एम. एससी. और 6 पीएच. डी. छात्रों को प्रस्तावित किया गया।

एम. एससी. पाठ्यक्रमों का शिक्षण

शैक्षणिक वर्ष 2020-21 दिनांक 28 दिसंबर, 2020 से शुरु हुआ। तथापि, कोविड-19 महामारी की स्थिति के कारण पाठ्यक्रमों को प्रथम एवं द्वितीय सेमेस्टरों के दौरान ऑनलाइन पढ़ाया गया। भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के निम्नलिखित संकाय सदस्य शिक्षण प्रदान करने में भाकृअनुप-भाकृअसं संकाय सदस्यों में शुमार थे।

तालिका 3 : एसोसिएट के रूप में एम. एससी./पीएच. डी. पाठ्यक्रमों का शिक्षण प्रदान करने हेतु नामित संकाय सदस्य (प्रथम सेमेस्टर)

क्र.सं.	नाम	पाठ्यक्रम सं	पाठ्यक्रम का शीर्षक
1.	डॉ. ए. दीक्षित, प्रधान वैज्ञानिक एवं संयुक्त निदेशक, एससीएचबीआर (का.)	एजीआरओएन 503	खरपतवार प्रबंधन के सिद्धांत एवं प्रैक्टिस
2.	डॉ. आर. के. मुरली बास्करन, प्रधान वैज्ञानिक	ईएनटी 605	कीट संव्यवहार
3.	डॉ. एस. के. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक	एमआईसीआरओ 504	मृदा सूक्ष्मजीव विज्ञान
4.	डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक	एजीआर 005	प्रमुख नाशीजीव एवं फसलें और उनका प्रबंधन
5.	डॉ. विनय कुमार	एमबीबी 502	आणविक जीव विज्ञान के मौलिक

तालिका 4 : एसोसिएट के रूप में एम. एससी. पाठ्यक्रमों का शिक्षण प्रदान करने हेतु नामित संकाय सदस्य (द्वितीय सेमेस्टर)

क्र.सं.	नाम	पदनाम	विषय-शाखा/पाठ्यक्रम का नाम
1	डॉ. आर. के. मुरली बास्करन, प्रधान वैज्ञानिक	ENT 519 ENT613/PATH 606/NEMA60	वाणिज्यिक कीटविज्ञान पादप जैव-सुरक्षा एवं जैव-संरक्षा
2	डॉ. एस. के. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक	MICRO 511	जैवउर्वरक प्रौद्योगिकी
3	डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक	ENT 610	कृषि पक्षीविज्ञान
4	डॉ. मल्लिकाअर्जुन जे., वरिष्ठ वैज्ञानिक	ENT 519	वाणिज्यिक कीटविज्ञान
5.	डॉ. आशीष मराठे, वैज्ञानिक	BIO 502	इंटरमीडियरी मेटाबॉलिज्म

एम. एससी. छात्रों के शोध विषय

एम. एसीसी. कार्यक्रम (2020-22) के छात्रों के लिए अनुमोदित शोध शीर्षक निम्न प्रकार हैं।

तालिका 5 : एम. एससी. छात्रों के लिए अनुमोदित शोध शीर्षक (2020.22)

क्र. सं.	छात्र का नाम	विषय-शाखा	शोध शीर्षक
1	श्री रोशन दलाल	सस्य विज्ञान	इफैक्ट ऑफ टिलेज-हर्बिसाइड इंटरेक्शन ऑन वीड मैनेजमेंट ऐंड ईल्ड ऑफ व्हीट क्रॉप (अंतिम वाइवा-वोस यानी मौखिक परीक्षा अभी नहीं हुई है)
2	सुश्री पौलोमी देबनाथ	सस्यविज्ञान	इफैक्ट ऑफ न्यूट्रिएंट मैनेजमेंट ऐंड हर्बिसाइड इंटरेक्शन इन वीड मैनेजमेंट ऑफ व्हीट।
3	श्री प्रवीन पांडा	कृषि कीटविज्ञान	स्ट्रडीज ऑन मैनेजमेंट ऑफ राइस वीविल, सिटोफाइलस ओरिजा (एल.) (कोलियोप्टेराः कुरकुलियोनिडा) इनफैस्टिंग स्टोर्ड पैडी।
4	श्री प्रियांशु पवार	कृषि कीटविज्ञान	स्ट्डीज ऑन एफिकेसी ऑफ केयरोमोन-जेल फॉर्म्यूलेशन्स ऑन बायो-कंट्रोल पोटेंशियल ऑफ ट्राइकोग्राम्मा प्रजा., अगेंस्ट लेपिडोप्टेरा पैस्ट्स ऑफ व्हीट ऐंड चिकपी।
5	श्री एम. शशांक गौड	कृषि सूक्ष्म जीवविज्ञान	डिसिफरिंग ऑपरेशन ऑफ ट्रिप्टोफान - डिपेंडेंट ऐंड - इंडिपेंडेंट पाथवेज इन प्लांट एसोसिएटेड बैक्टीरिया फॉर इन्डोल-3-एसिटिक (आई ए ए) प्रोडक्शन।
6.	श्री अनिक बसाक	आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी	चने में फ्यूजेरियम के विरुध संभावित रोगाणुरोधी सक्रियता वाले जीवाणु एंडोफिटस की पहचान और विषेशताएँ वर्णन
7.	सुश्री लेरिसा स्वीटी डी' सिल्वा	आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी	करेक्ट्राइजेशन ऑफ प्रोमोटर ऑफ आइसोफ्लेवोन सिंथेस जीन इन ग्रेन लैग्यूम्स।
8.	सुश्री स्वागत ठाकुर	पादप विकृति विज्ञान	फिनोटाइपिक ऐंड मॉलीक्यूलर करेक्ट्राइजेशन ऑफ रेसिस्टेंस मैकेनिज्म इन फिंगर मिलेट-पाइरिकुलेरिया ग्रिसिया इंटरेक्शन।

बुनियादी ढ़ाचा सुविधाएं

कन्या छात्रावास का निर्माण कार्य पूरा होने के पश्चात उसमें कन्याएं आवासित हैं। इस छात्रावास में अटैच शौचालयों एवं अन्य सुविधाओं के साथ 112 कमरे रूम हैं।

संस्थान द्वारा आयोजित गतिविधियां

गणतंत्र दिवस (26 जनवरी, 2022)

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में राष्ट्रीय ध्वज फहराने के साथ गणतंत्र दिवस का आयोजन दिनांक 26.01.2022 को किया गया जिसमें संस्थान के सभी वैज्ञानिकों, कर्मचारीगणों और श्रमिकों ने भाग लिया।

राष्ट्रीय कन्या दिवस (24 जनवरी, 2022)

कन्याओं द्वारा महसूस की जा रही असमानताओं के उद्देश्य से और कन्याओं की शिक्षा, स्वास्थ्य और पोषण को बढ़ावा देने तथा कन्याओं के अधिकारों के बारे में जागरुकता फैलाने के लिए भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में राष्ट्रीय कन्या दिवस मनाया गया। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक ने इस बात को उजागर किया कि अगली पीढ़ी में समाज के लिए कन्याओं की महत्ता है, इसलिए उन्हें उचित रूप से देखभाल और पालन-पोषण किया जाना चाहिए। डॉ. सीमा श्रीवास्तव, प्रधानाचार्य, वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय, सारागांव ने ''आगली पीढ़ी के लिए वैश्विक स्तर पर कन्याओं का सशक्तिकरण'' विषय पर तथा श्रीमती प्रीती चन्द्राहसानी ने ''भारत को सशक्त बनाने के लिए गांवों में कन्याओं में पोषण'' विषय पर वक्तव्य दिए। डॉ. लता एवं डॉ. सुशील के. शर्मा ने कार्यक्रम का समन्वय किया।

पूरक संस्थान अनुसंधान समिति (7-8 फरवरी, 2022)

संस्थान की पूरक अनुसंधान समिति की बैठक भाकृअनुप-रा. जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर के निदेशक डॉ. पी. के. घोष की अध्यक्षता में हुई। इस बैठक में उन पुरानी परियोजनाओं की प्रगति की समीक्षा की गई जो पूर्ण होने के कगार पर थीं। समीक्षा के पश्चात उचित सिफारिशें की गईं। अध्यक्ष ने वैज्ञानिकों से बल देते हुए कहा कि वे प्रकाशनों, बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं के लिए आवेदन करने, समय प्रबंधन आदि को महत्ता दें।

विश्व दलहन दिवस (10 फरवरी, 2022)

स्थायी खाद्य उत्पादन के भाग के रूप में, विश्व दलहन दिवस का आयोजन किया गया ताकि दलहनों के पौषणिक एवं पर्यावरणीय लाभों के बारे में जनमानस के बीच जनजागृत्ति फैलाई जा सके। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक, ने दलहनों पर जागरुकता फैलाए जाने की आवश्यकता पर बल दिया। डॉ. दीपक शर्मा, प्रभागाध्यक्ष, आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन प्रभाग, आईजीकेवी, रायपुर ने ''दलहनों में चुनौतियां एवं अवसर'' शीर्षक पर एक वार्ता की प्रस्तुति की। इसके अतिरिक्त, दलहनों की खेती के बारे में जागरुकता फैलाने के लिए एक किसान संवाद बैठक का भी आयोजन किया गया।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (28 फरवरी, 2022)

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का आयोजन विज्ञान की महत्ता के बारे में जागरुकता फैलाने हेतु ''स्थायी भविष्य के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में एकीकृत अभिगम'' शीर्षक पर आयोजित किया गया। डॉ. सी. आर. हजारा, आईजीकेवी, रायपुर के पूर्व कुलपति, ने विज्ञान दिवस की महत्ता तथा कृषि विज्ञानों में उसकी यात्रा के बारे में बात की।

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस (08 मार्च, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के दौरान नजदीकी गांवों, राष्ट्रीय ग्रामीण आजीविका मिशन और स्व-सहायता समूहों से 100 महिलाओं ने भाग लिया। इस अवसर पर, डॉ. सुशील के. शर्मा, नोडल अधिकारी ने अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस की महत्ता के बारे में बताया। इसके उपरांत डॉ. पी. कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) ने ''चारा उत्पादन एवं चारागाह का संरक्षण'' विषय पर; डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) ने 'कृषि में जल के संरक्षण में महिला किसानों की भूमिका' पर; और डॉ. अनिल दीक्षित, संयुक्त निदेशक (एससीएचबीआर) ने 'खरपतवार प्रबंधन में महिलाओं की भूमिका' पर वार्ता प्रस्तुत की। डॉ. लता जैन, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने महिलाओं के सशक्तिकरण और समाज में उनकी भूमिका के बारे में महिला किसानों तथा कन्याओं से वार्ता की।

उन्नत प्रौद्योगिकियों से संबंधित उभरते आईपी मुद्दों एवं नवोन्मेष संबंधी परिवर्तनों पर कार्यशाला (15-16 मार्च, 2022)

राष्ट्रीय कृषि संरक्षण नवोन्मेष निधि (एन ए आई एफ) योजना के तहत उन्नत प्रौद्योगिकियों से संबंधित उभरते आईपी मुद्दों और नवोन्मेष संबंधी परिवर्तनों पर दो दिवसीय कार्यशाला

का आयोजन दिनांक 15-16 मार्च, 2022 के दौरान वर्चुअल मोड में किया गया। कार्यशाला के मुख्य अतिथि, डॉ. एन. के. कृष्णकुमार, पूर्व उप महानिदेशक (बागवानी) ने अपने वक्तव्य में इस बात पर जोर दिया कि कृषि-पारिस्थितिकी को ध्यान में रखते हुए हमारी सभी प्रौद्योगिकियों का प्रसार किया जाना चाहिए क्योंकि वे नवोन्मेषी हैं। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर ने इस बात पर बल दिया कि आईपी मुद्दे प्रौद्योगिकी विकास, उनके वाणिज्यिकरण में महत्वपूर्ण हैं और वे नवोन्मेषों को भी लाभ पहुंचाते हैं। डॉ. एस. सी. दुबे, सहायक महानिदेशक (पीपी एवं बी), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने नए नवोन्मेषों के लिए आईपी संरक्षण की आवश्यकता पर बल दिया, जो विकसित प्रौद्योगिकियों के वाणिज्यिकरण के लिए महत्वपूर्ण हैं। डॉ. पंकज कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान), रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर ने अनुसंधान में बौद्धिक संपदाओं की महत्ता पर जोर दिया जो नए नवोन्मेषों को गति प्रदान कर सकते हैं। डॉ. के. श्रीनिवास, सहायक महानिदेशक (आईपी एवं टीएम); डॉ. संजीव सक्सेना, पूर्व सहा. महानिदेशक (आईपी एवं टीएम), भाकृअनुप, नई दिल्ली; डॉ. कल्पना शास्त्री, प्रबंधन निदेशक, एजी-हब फाउंडेशन, पीजेटीएसएयू, हैदराबाद; डॉ. सुधा मैसूर, सीईओ, एग्रीनोवेट इंडिया लिमिटेड, डॉ. प्राची अग्रवाल, बिराक (डीबीटी) और डॉ. शिव दत्त, प्रधान वैज्ञानिक आईपी एम टीएम एकक, भाकृअनुप ने अपने-अपने अनुभव व ज्ञान को साझा किया।

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर; भाकृअनुप-आईआईएसएस, मउ; वीपीकेएएस, अल्मोड़ा; अमेटी यूनिवर्सिटी छत्तीसगढ़, रायपुर और आईजीकेवी से वैज्ञानिकों, शोधार्थियों, विज्ञान स्नातकों एवं छात्रों सहित 50 से अधिक लोगों ने कार्यशाला में भाग लिया। कार्यशाला में डॉ. एस. के. जैन, प्रधान वैज्ञानिक और डॉ. आशीष मराठे, वैज्ञानिक ने समन्वय किया।

अन्नदाता देवो भव : (23 अप्रैल, 2022)

आज़ादी का अमृत महोत्सव के तत्वावधान में भाकृअनुप-रा. जै.स्ट्रे.प्र.सं. में अन्नदाता देवा भवो कार्यक्रम का आयोजन किया गया जिसमें डॉ. लता जैन एवं डॉ. सुशील के. शर्मा ने समन्वय किया। डॉ. अनूप दास, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप-उत्तर पूर्व पर्वतीय कृषि अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, ने ''आजीविका सुरक्षा के लिए जैविक एवं प्राकृतिक खेती को बढ़ावा देना'' पर एक वार्ता की प्रस्तुति की। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक ने छत्तीसगढ़ राज्य में जैविक खेती प्रणाली के अंगीकरण पर जोर दिया। किसान-वैज्ञानिक वार्ता का आयोजन किया गया ताकि जैविक खेती के बारे में जागरुकता फैलाई जा सके।

किसान भागीदारी, प्राथमिकता हमारी अभियान (28 अप्रैल, 2022)

भारत सरकार की महत्वाकंक्षी योजनाओं के तहत विभिन्न उपलब्धियों को रेखांकित करने के लिए, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे. प्र.सं. में किसान भागीदारी-प्राथमिकता हमारी अभियान का आयोजन किया गया जिसमें डॉ. एस. सी. मुखर्जी, प्रोफेसर, कीटविज्ञान और पूर्व डीन ने 'पादप संरक्षण में फसल विविधीकरण की भूमिका' पर वक्तव्य दिया। इसके बाद डॉ. एस. के. वर्मा, वरिष्ठ वैज्ञानिक और पीसी, केवीके, महासमुंद ने 'केवीके के माध्यम से फसल विविधीकरण का संवर्धन' पर तथा डॉ. अनिल दीक्षित, संयुक्त निदेशक (एस सी एच बी आर) ने 'छत्तीसगढ़ में फसल विविधीकरण एवं स्थायी फसल सघनता की संभावनाएं' पर वक्तव्य दिए। अंत में, डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) ने छत्तीसगढ़ राज्य में फसल विविधीकरण में जल के उपयोग की भूमिका पर जोर दिया। इस अभियान में 120 से अधिक किसान भाग लेकर लाभान्वित हुए। कार्यक्रम में डॉ. लता जैन और डॉ. सुशील के. शर्मा ने समन्वय किया।

आतंकवाद-रोधी दिवस (21 मई, 2022)

आतंकवाद-रोधी दिवस का आयोजन वर्चुअल रूप में दिनांक 21 मई, 2022 को किया गया जिसमें डॉ. पी. कौशल ने देश में आतंकवाद-रोध की शपथ दिलाई। कसडोल केंद्र से वर्चुअल रूप में जुड़े कर्मचारीगणों के अलावा, कई कर्मचारीगणों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया।

किसानः गरीब कल्याण सम्मेलन (31 मई, 2022)

भारत के स्वतंत्रता दिवस के स्मरण में 'आज़ादी का अमृत

महोत्सव' अवसर पर, भारत के माननीय प्रधानमंत्री ने भारत सरकार के नौ मंत्रालयों/विभागों की लगभग सोलह स्कीमों/कार्यक्रमों के बारे में लाभर्थियों से बातचीत की। कार्यक्रम की अध्यक्षता श्री प्रहलाद सिंह पटेल, माननीय केंद्रीय राज्य खाद्य प्रसंस्करण एवं जलशक्ति ने की एवं श्री सुनील सोनी, संसद सदस्य, कई विधायक और अन्य महानुभाव उपस्थित थे। भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. द्वारा आयोजित किए गए कार्यक्रम को माननीय प्रधानमंत्री के 11 बजे के भाषण से जोड़ा गया। कार्यक्रम का डॉ. अनिल दीक्षित, डॉ. सुशील के. शर्मा तथा डॉ. पी. मूवेन्थन ने समन्वय किया।

विश्व पर्यावरण दिवस (5 जून, 2022)

इस अवसर पर ''जैवप्रौद्योगिकी और पीजीपीआर रणनीतियों के माध्यम से जैविक दबावों के प्रबंध की संभावनाएं'' पर एक वेबिनार का आयोजन वर्चुअल रूप में किया गया जिसमें डॉ. रमेश के. शोन्टी, प्रोफेसर, जीवविज्ञान विभाग, भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, तिरुपति, आंध प्रदेश 517507, भारत और प्रोफेसर एम. एस. रेड्डी, फाउंडर एवं अध्यक्ष, एशियन पीजीपीआर सोसायटी, कन्सलटेंट एवं इंटरप्रिनियोर, ऑबर्न यूनिवर्सिटी, ऑबर्न, यूएसए ने वक्तव्य दिए। इस कार्यक्रम में, डॉ. एस. सी. दुबे, सहायक महानिदेशक (पीपी एवं बी) की गरिमामयी उपस्थिति थी जिन्होंने उपरोक्त दो महानुभावों के साथ इस कार्यक्रम में भाग लिया। डॉ. रेड्डी ने ''बढ़ती आबादी की पूर्ति के लिए स्थायी खाद्य उत्पादन हेतु जैविक स्ट्रेस प्रबंधन के लिए एकीकृत पीजीपीआर अभिगम'' पर वक्तव्य दिया, जबकि डॉ. शॉन्टी ने ''रोग प्रतिरोध प्रदान करने के लिए जैवप्रौद्योगिकीय टूल्स का प्रयोग'' पर वक्तव्य दिया।

7वीं अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक (8-9 जून, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर की 7वीं अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) की बैठक प्रोफसर ए. एन. मुखोपाध्याय, पूर्व कुलपति, असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट, असम की अध्यक्षता में हुई। डॉ. टी. आर. शर्मा, उप महानिदेशक (फसल विज्ञान), भाकृअनुप ने अपने प्रारंभिक संबोधन में प्रमुख अनुसंधान संबंधी मुद्दों का समाधान करने हेतु मजबूत सहयोग व संपर्क-सूत्र स्थापित करने के अलावा, अनुसंधान लीड्स विकसित करने तथा राष्ट्रीय हित के क्षेत्रों की पहचान करने में रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के प्रयासों की प्रशंसा की। आरएसी के अध्यक्ष ने संस्थान के बुनियादी ढांचे के विकास में मुख्य बदलावों की प्रशंसा की और संस्थान के प्रकाशनों का विमोचन किया। डॉ. पी. कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंघान) ने रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की अनुसंधान प्रगति तथा शुरु किए गए नए कार्यक्रमों का विहंगावलोकन (ओवरव्यू) प्रस्तुत किया। भाकृअनुप-एनसीआईपीएम, भाकृअनुप-एनबीएआईआर, भाकृअनुप-एनबीएआईएम, और भाकृअनुप-डीडब्ल्यूआर सहित पादप संरक्षण संस्थानों के निदेशकों के बीच उचित विचार-विमर्श किया गया और सहयोगों के लिए संभावित अनुसंधान क्षेत्रों की पहचान की गई।

योग, उर्वरक एवं कृषिवानिकी (21 जून, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में आज़ादी का अमृत महोत्सव के तहत ''योग, उर्वरक का संतुलित उपयोग एवं कृषिवानिकी'' के आयोजन के दौरान पंडित रविशंकर विश्वविद्यालय, रायपुर के योग शिक्षक श्री कौशल किशोर गुप्ता ने 'बेहतर स्वास्थ्य के लिए योगाभ्यास' पर वक्तव्य दिया। डॉ. अनिल दीक्षित, संयुक्त निदेशक (एस सी एच बी आर) ने सामान्य रूप से भारत में और विशेष रूप से छत्तीसगढ़ में उर्वरकों के संतुलित उपयोग पर वार्ता प्रस्तुत की, जबकि डॉ. सुशील के. शर्मा ने 'जैवउर्वरक एवं उनके उपयोग' पर वार्ता की प्रस्तुति की। कुल 96 किसान इस कार्यक्रम में भाग लेकर लाभान्वित हुए। डॉ. लता जैन और डॉ. सुशील के. शर्मा के समन्वय में कार्यक्रम को सफलतापूर्वक संपन्न किया गया।

स्वतंत्रता दिवस (15 अगस्त, 2022)

डॉ. पी. के. घोष, निदेशक ने संस्थान में ''हर घर तिरंगा अभियान'' के तहत राष्ट्रीय ध्वज फहराया और सभी कर्मचारीगणों ने दिनांक 13-15 अगस्त 2022 के दौरान अपने-अपने घर पर राष्ट्रीय ध्वज फहराया।

8वीं संस्थान अनुसंधान समिति फ्री बैठक (29-30 अगस्त, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की 8वीं संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक डॉ. पी. के. घोष, निदेशक, रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की अध्यक्षता में दिनांक 29-30 अगस्त 2022 के दौरान आयोजित की गई। डॉ. पी. कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) ने बताया कि रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की कई अनुसंधान परियोजनाओं को अन्य पादप संरक्षण संस्थानों के साथ आच्छादित हुए बिना अंतर-संस्थानिक मोड में डिजाइन किया गया है जिनमें भविष्य की दृष्टि से अनुसंधान करने, शोध प्रकाशनों में सुधार लाने, और रिपोजिटरियां (पीपीजीआर, जैविक सामग्रियां) विकसित करने पर ध्यान आकृष्ट किया गया है ताकि बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं हेतु आवेदन किए जा सकें। आरएसी के अध्यक्ष ने इस बात पर जोर दिया कि राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों के साथ सहयोगों पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए तथा परियोजनाओं को प्रतिस्पर्धी अनुसंधान अनुदान के लिए प्रस्तुत किया जाना चाहिए ताकि वित्तीय सहायता प्राप्त की जा सके और गुणत्तात्मक प्रकाशनों की संख्या को बढ़ाया जा सके। प्रधान अन्वेषकों (पी आई) ने 17 संस्थान वित्तपोषित परियोजनाओं तथा छः बाह्य सहायता प्राप्त वित्तपोषित परियोजनाओं की प्रगति का प्रस्तुतीकरण किया और समीक्षा टिप्पणियों का प्रलेखन किया गया। सभा ने एकल स्वास्थ्य परियोजना की उप-परियोजना के रूप में, एक नई परियोजना तथा पांच अंतर-संस्थानिक परियोजनाओं का अनुमोदन किया।

शिक्षक दिवस (5 सितंबर, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में शिक्षक दिवस का आयोजन दिनांक 05.09.2022 को किया गया जिसमें डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) प्रभारी ने इस अवसर पर वक्तव्य दिया। सभी एम. एससी. छात्रों, युवा व्यावसायिकों तथा अन्य संविदा कर्मचारियों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया।

9वीं संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक (09 सितंबर, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर की 9वीं आईएमसी की बैठक डॉ. पी. के. घोष, निदेशक की अध्यक्षता में दिनांक 09.09.2022 को हाइब्रिड मोड में आयोजित की गई। बैठक की शुरुआत डॉ. पी. एन. सिवालिंगम, प्रभारी पीएमई द्वारा पिछले वर्ष की उपलब्धियों के प्रस्तुतीकरण के साथ हुई। श्री मलय विष्ट, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी ने 8वीं आईएमसी बैठक की सिफारिशों की रिपोर्ट पर ऐक्शन टेकन रिपोर्ट प्रस्तुत की। बैठक में नए कार्यसूची मदों का प्रस्तुतीकरण किया गया जिन पर विस्तार से चर्चा की गई। विस्तृत एवं महत्वपूर्ण चर्चा करने तथा संस्थान की प्रगति की दिशा में विचारों का आदान-प्रदान करने के पश्चात, विस्तृत कार्यवाहियां पूरी की गईं। श्री आसिफ मोहम्मद, वित्त एवं लेखाधिकारी ने धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया।

अंतर्राष्ट्रीय सांकेतिक भाषा दिवस (23 सितंबर, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर में अंतर्राष्ट्रीय सांकेतिक भाषा दिवस का आयोजन दिनांक 23.9.2022 को किया गया। भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. के संयुक्त निदेशकों, वैज्ञानिकों, युवा व्यावसायिकों, कर्मचारीगणों एवं छात्रों सहित लगभग 50 प्रतिभागियों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया। श्रोतागणों को अंतर्राष्ट्रीय सांकेतिक भाषाओं को मनाए जाने की महत्ता के बारे में बताया गया। डॉ. बी. के. चौधरी, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने एक वाद-विवाद प्रतियोगिता "क्या दिव्यांगता सफलता की राह में बाधा है" में प्रतिभागियों के लिए निर्णायक के रूप में कार्य किया। प्रतियोगिता पूरी होने के उपरांत, उन्होंने अपनी टिप्पणियां दीं। इस अवसर पर, डॉ. पंकज कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) और डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) प्रभारी ने सांकेतिक भाषाओं की महत्ता के बारे में बताया। वाद-विवाद के विजेताओं को प्रमाण-पत्र वितरित किए गए। डॉ. लता जैन, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने कार्यक्रम का समन्वय किया।

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. का 11वां स्थापना दिवस (10 अक्टूबर, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने अपना 11वां स्थापना दिवस दिनांक 10.10.2022 को मनाया। डॉ. अशोक दलवाई, मुख्य कार्यपालक अधिकारी, राष्ट्रीय बारानी क्षेत्र प्राधिकरण, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार, मुख्य अतिथि थे जिन्होंने जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के कारण अजैविक स्थितियों के तहत जैविक दबावों की अन्योन्यक्रिया पर

अनुसंधान करने की आवश्यकता पर बल दिया। डॉ. गिरीश चन्डेल, कुलपति, आईजीकेवी, रायपुर और डॉ. शिव कुमार अग्रवाल, समन्वयक, इकार्डा-दक्षिण एशिया एवं चीन क्षेत्रीय कार्यक्रम और प्रमुख, खाद्य फली अनुसंधान कार्यक्रम, अंतर्राष्ट्रीय शुष्कभूमि कृषि अनुसंधान केंद्र मुख्य अतिथि थे जिन्होंने कार्यक्रम के दौरान संस्थान को अपनी शुभकामनाएं दीं। डॉ. पउ फरमोसा-जॉर्डन, ग्रुप लीडर, पादप विकास जीवविज्ञान विभाग, मैक्स प्लांक इंस्टिटयूट ऑफ प्लांट ब्रीडिंग रिसर्च, जर्मनी ने पादप विकास को समझने हेतु मात्रात्मक अभिगमों पर स्थापना दिवस व्याख्यान दिया। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर ने संस्थान द्वारा प्राप्त की गई महत्वपूर्ण उपलब्धियों का प्रस्तुतीकरण किया। समारोह के दौरान, डॉ. विनय कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि जैवप्रौद्योगिकी) को अनुसंधान एवं संस्था निर्माण में दिए गए समग्र योगदान के लिए वर्ष 2021-22 का ''सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक'' पुरस्कार और डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि कीटविज्ञान) को संस्थान के समग्र विकास में योगदान देने के लिए ''सर्वश्रेष्ठ कामगार'' पुरस्कार प्रदान किया गया। कार्यक्रम के दौरान डॉ. एस. के. अम्बस्त, प्रधान वैज्ञानिक एवं संयुक्त निदेशक (शिक्षा) ने समन्वय किया। किसान-वैज्ञानिक वार्ता के दौरान जैविक स्ट्रेस प्रबंधन के लिए ड्रोन के प्रयोग पर प्रदर्शन किया गया और उसके बाद कृषि विधियों तथा पादप संरक्षण उपायों से संबंधित किसानों के मुद्दों का समाधान किया गया।

सतर्कता जागरुकता सप्ताह (31 अक्टूबर-6 नवंबर, 2022)

डॉ. सुशील के. शर्मा, नोडल अधिकारी ने सतर्कता जागरुकता सप्ताह मनाए जाने की महत्ता के बारे में बताया जिसे दिनांक 31 अक्टूबर से 6 नवंबर, 2022 के दौरान आयोजित किया गया। तत्पश्चात, सरदार वल्लभभाई पटेल की जयंती के अवसर पर निदेशक, डॉ. पी. के. घोष ने सभी कर्मचारीगणों को ई-सत्यनिष्ठा एवं राष्ट्रीय एकता दिवस की शपथ दिलाई। उन्होंने अपने संबोधन में सभी कर्मचारीगणों को कार्यालय में भ्रष्टाचार की रोकथाम के बारे में जागरुक किया। श्री जी. पी. शर्मा, संयुक्त सचिव (प्रशा.) ने भ्रष्टाचार रोकथाम उपायों और सतर्कता पर दिनांक 03.11.2022 को एक व्याख्यान दिया। डॉ. एस. के. जैन, सतर्कता अधिकारी, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर ने रायपुर के कुर्रा गांव में, सरपंच की मौजूदगी में एक जागरुकता ग्राम सभा का आयोजन किया।

संसदीय राजभाषा उप-समिति का दौरा (11 नवंबर, 2022)

संसदीय राजभाषा उप-समिति ने दिनांक 14.11.2022 को भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर का दौरा किया। डॉ. रीता बहुगुणा जोशी, संसद सदस्य, प्रागराज (Pragraj) द्वितीय समिति की संयोजक और श्रीमती संगीता यादव, संसद सदस्य, राजभाषा और सुनील सोनी, संसद सदस्य, रायपुर ने बैठक में भाग लिया। डॉ. एस. सी. दुबे, सहायक महानिदेशक – पादपसंरक्षक एवं जीव सुरक्षा ने भाकृअनुप मुख्यालय के प्रतिनिधि के रूप में तथा श्री आर. डी. शर्मा, राजभाषा अनुभाग, भाकृअनुप मुख्यालय, ने बैठक में भाग लिया।

विश्व मृदा दिवस (5 दिसंबर, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर ने शीर्षक ''मृदाएं : जहाँ खाद्यान्न की उत्पत्ति होती है'' पर दिनांक 05.11.2022 को हाइब्रिड मोड में विश्व मृदा दिवस आयोजित किया। कार्यक्रम की मुख्य अतिथि, माननीया श्रीमती अनिता योगेन्द्र शर्मा, विधायक, धारसीवा प्रखंड, रायपुर ने अपनी उपस्थिति से समारोह की गरिमा बढ़ाई। उन्होंने छत्तीसगढ़ में मृदा स्वास्थ्य स्थितियों के संबंध में, विशेष रूप से मृदा स्वास्थ्य में सुधार लाने हेतु कम्पोस्ट एवं वर्मीकम्पोस्ट तैयार करने के बारे में बात की। इस कार्यक्रम में, डॉ. आर. के. अवस्थी, वरिष्ठ तकनीकी परामर्शदाता, एनआरएए, नई दिल्ली ने मृदा एवं संतुलित पोषण और खाद्य सुरक्षा पर चर्चा की। डॉ. गौतम रॉय, प्रमुख, केवीके, रायपुर ने पशु संसाधनों की भूमिका सहित मृदा स्वास्थ्य के पुनरूद्धार में कार्यात्मक गतिविधियों के बारे में बात की। डॉ. पी. के. घोष, रा.जै.स्ट्रे.प्र. सं. ने स्थायी कृषि के लिए मृदा स्वास्थ्य में सुधार लाने हेतु कार्बन पृथक्करण और मृदा जैवविविधता पर जोर दिया। किसानों, कर्मचारीगणों, युवा व्यावसायिकों सहित 140 से अधिक लोगों ने इस कार्यक्रम में वर्चुअल तथा भौतिक रूप में भाग लिया। डॉ. सुशील के. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक और नोडल अधिकारी, कार्यक्रम का ने समन्वय किया।

पंचवर्षीय समीक्षा बैठक (13-14 दिसंबर, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. पंचवर्षीय समीक्षा बैठक डॉ. एस. एस. चहल, पूर्व कुलपति, एमपीयूएटी उदयपुर की अध्यक्षता

में दिनांक 13-14 दिसंबर 2022 को रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर में आयोजित की गई, जिसमें डॉ. बी. एल. जलाली, पूर्व डीआरएस एचएयू, हिसार एवं संस्थापक निदेशक, भाकृअनुप-एनसीआईपीएम नई दिल्ली; डॉ. एस. वी. सरोद, पूर्व अनुसंधान निदेशक, पीडीकेवी अकोला; डॉ. कुलदीप सिंह, पूर्व निदेशक, एनबीपीजीआर नई दिल्ली; और प्रमुख, जीन बैंक इक्रीसेट; डॉ. एम. कृष्णा रेड्डी, पूर्व प्रमुख, पादप संरक्षण, आईआईएचआर, बैंगलूरु; डॉ. जे. एस. मिश्रा, निदेशक, डीडब्ल्यूआर जबलपुर; और डॉ. अनिल दीक्षित, संयुक्त निदेशक, भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. सदस्य सचिव के रूप में उपस्थित थे। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक ने बजट उपयोग, कर्मचारियों की पदस्थिति, और संस्थान की विडियो फिल्म के साथ रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में ईएफसी के अनुसार की गई नई पहलों सहित संस्थान के क्रियाकलापों के बारे में विस्तार से बताया। डॉ. अनिल दीक्षित, सदस्य सचिव ने भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर की पिछली क्यूआरटी पर एटीआर का प्रस्तुतीकरण किया। डॉ. पी. कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) ने भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. की अनुसंधान उपलब्धियों का प्रस्तुतीकरण किया गया, जबकि डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) ने शिक्षा संबंधी उपलब्धियों का प्रस्तुतीकरण किया।

डॉ. एस. एस. चहल, अध्यक्ष, ने अपनी प्रारंभिक टिप्पणियों में इस बात पर जोर दिया कि संस्थान को बेहतर संपर्क-सूत्र और आदान-प्रदान कार्यक्रम बढ़ाने चाहिए ताकि संस्थान के लक्ष्य को प्राप्त किया जा सके। सदस्यों की राय यह थी कि संस्थान के पास अनुसंधान और शिक्षा के लिए विभिन्न विषय-शाखाओं में संकाय सदस्यों की पूर्ण जनशक्ति होनी चाहिए और तदनुसार उत्कृष्टता हासिल करने हेतु संस्थान के अधिदेश की संगतता में कार्यक्रम बनाया जाना चाहिए। क्यूआरटी ने दिनांक 14.12.2022 को अनुसंधान फार्म और प्रयोगशालाओं का दौरा किया जिसके बाद क्यूआरटी ने वैज्ञानिकों एवं छात्रों से उनके अनुसंधान कार्यक्रम के बारे में तथा संस्थान से उम्मीदों के बारे में बातचीत की। इसके अलावा, क्यूआरटी ने संस्थान से जुड़े चयनित किसानों की आजीविका के उत्थान के लिए उनसे तकनीकी इनपुट प्राप्त करने तथा संस्थान में चल रहे विभिन्न आउटरीच कार्यक्रम से अन्य लाभ प्राप्त करने के बारे में बातचीत की। क्यूआरटी की बैठक के अवसर पर, जैविक स्ट्रेस के संबंध में दो तकनीकी रिपोर्टें जारी की गईं।

एससीएसपी, टीएसपी एवं एनईएच गतिविधियां

कृषि किट वितरण (25 फरवरी, 2022)

(विनय कुमार, ललित एल. खरबिकर, एस. के. शर्मा, जे. श्रीधर, के. सी. शर्मा एवं अनिल दीक्षित)

टिल्दा के चार गांवों से संबंधित 10 खेतिहर परिवारों को कुल 50 मधुमक्खी पालन किटें वितरित की गईं और मधुमक्खी पालन में किटों का उपयोग करने के लिए उन्हें उचित प्रशिक्षण दिया गया।

सब्जी बीज किट और औषधीय पादप (08 मार्च, 2022)

एससीएसपी के अंतर्गत किसानों को सब्जी बीज किट और औषधीय पादपों का वितरण किया गया।

सोलर पंप वितरण (28 मार्च, 2022)

(एस. के. शर्मा)

टिल्दा और धारसिवा प्रखंडों के किसानों को दो सोलर पंप (3 एचपी के) वितरित किए गए।

जलवायु अनुकूल पशुधन आधारित आईएफएस एवं कृषिवानिकी आधारित आईएफएस (18 अप्रैल, 2022)

(अनिल दीक्षित, बिनोद के. चौधरी, लता जैन)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. में दिनांक 08.04.2022 को पशुधन आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली (एल आई एफ एस) और कृषिवानिकी आधारित आईएफएस (ए आई एफ एस) का उद्घाटन किया गया।

धान बीज वितरण (10-20 जून, 2022)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. द्वारा आयोजित बीज वितरण कार्यक्रम के दौरान, रायपुर जिले के टिल्दा प्रखंड से संबंधित 134 खेतिहर परिवारों को टीएसपी परियोजना के अंतर्गत धान (किस्म स्वर्णा) के 140 क्विंटल प्रमाणित बीजों का वितरण किया गया। किसानों को खरीफ 2022 के दौरान स्वस्थ धान फसल उगाने के लिए उत्पादन से संबंधित प्रौद्योगिकियों के बारे में बताया गया। इसी प्रकार, टिल्दा प्रखंड के 370 खेतिहर परिवारों को एससीएसपी परियोजना के अंतर्गत धान बीज वितरित किए गए।

किसान आवासीय प्रशिक्षण किसानगृह (हॉस्टल) का उद्घाटन (10 अक्टूबर, 2022)

(विनय कुमार)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. किसान आवासीय प्रशिक्षण किसानगृह का उद्घाटन डॉ. अशोक दलवाई, मुख्य कार्यपालक अधिकारी, राष्ट्रीय बारानी क्षेत्र प्राधिकरण, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार ने दिनांक 10.10.2022 को 11वें स्थापना दिवस कार्यक्रम के अवसर पर किया जब डॉ. शिव कुमार अग्रवाल, समन्वयक, इकार्डा-दक्षिण एशिया एवं चीन क्षेत्रीय कार्यक्रम एवं प्रमुख, खाद्य फली अनुसंधान कार्यक्रम, अंतर्राष्ट्रीय शुष्कभूमि कृषि अनुसंधान केंद्र उपस्थित थे। इस किसानगृह को एससीएसपी एवं टीएसपी योजनाओं के तहत लाभार्थी किसानों को अल्पावधिक आवासीय प्रशिक्षण देने के लिए विकसित किया गया है। कार्यक्रम का समन्वय डॉ. विनय कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं प्रशिक्षण समन्वयक ने किया।

एफएफपी स्थल, कसडोल में किसानों का ऑफ-कैम्पस एवं ज्ञानवर्धन दौरा

(विनय कुमार, श्रीधर जे.)

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम (एफ एफ पी) स्थल, कसडोल में दिनांक 17.11.2022 को एक दिवसीय ऑफ-कैम्पस प्रशिक्षण एवं ज्ञानवर्धन (एक्सपोजर) दौरा आयोजित किया। एफएफपी के माध्यम से रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. द्वारा गोद लिए गए विभिन्न गांवों से कुल 80 किसानों ने अनेक स्थलों का दौरा किया जिनमें कड़कनाथ कुक्कुट पालन एवं हैचरी इकाई, खर्री; सब्जी खेत, खर्री; पॉलीहाउस एवं कुक्कुट शेड, खरहा; कृषि-प्रसंस्करण केंद्र (ए पी सी), बम्हनी; बकरी पालन इकाई एवं एफसीसी, बाक्ला शामिल हैं। दौरे के दौरान किसानों ने विभिन्न सामग्रियों की लागत, शुद्ध लाभ सहित अपेक्षित सामग्री एवं बुनियादी ढांचा के बारे में प्रगतिशील किसानों से बात की। इसके अतिरिक्त, किसान-वैज्ञानिक वार्ता बैठक का भी आयोजन किया गया जहाँ वैज्ञानिकों ने किसानों द्वारा उठाए गए प्रश्नों का समाधान किया और किसानों की आजीविका में सुधार लाने हेतु ज्ञानवर्धन दौरे की महत्ता तथा सरकारी योजनाओं के बारे में बताया। कार्यक्रम का समन्वय डॉ. विनय कुमार, एससीएसपी एवं टीएसपी प्रशिक्षण समन्वयक ने किया और डॉ. पी. मूवेन्थन, डॉ. जे. श्रीधर ने प्रशिक्षण कार्यक्रम का संचालन किया।

टीएसपी के अंतर्गत गतिविधियां (2022-23)

(श्रीधर जे., सौम्या दास, ममता चौधरी)

टीएसपी योजना 2022-23 के अनुसार, हमने 10 भिन्न विकास कार्यों को संपन्न किया है जिनसे रायपुर के टिल्दा प्रखंड में 12 गांवों, यानी केवतारा, भारवाडिह, पाचरी, मधी, भिभोरी, तदवा, रायखेड़ा, गुमा, मुरा, गौरखेड़ा, भालेसुर, गुजरा से संबंधित 614 किसानों/एसएचजी महिलाएं लाभान्वित हुईं।

वर्ष 2022-23 के दौरान टीएसपी योजना के अंतर्गत चलाई गई गतिविधियां

क्र. सं.	मद	मात्रा (सं.)	लागत (रु.)	लाभार्थी (सं.)	कवर किए गए गांव
I. पूँजी					
1.	थ्रेसर	1	239900	10	केवतारा
2.	दाल मिल	04	197920	40	केवतारा, भरवाहडिह
3.	रीपर	2	275180	20	केवतारा, भरवाहडिह
II. सामान्य					
4.	धान बीज	140 क्विं.	365820	134	केवतारा, भरवाहडिह, मधी, पाचरी, भिभोरी, देवगांव कुन्द्रु, पारसवाणी
5.	कड़कनाथ चूजे	2000	112000	4	केवतारा, भरवाहडिह
6.	स्प्रेयर	115 सं.	286235	115	केवतारा, मधी, भरवाहडिह, भिभोरी, पाचरी
7.	टूल्स किटें	50 सं.	167200	50	केवतारा, भरवाहडिह, मधी, पाचरी, भिभोरी
8.	सिलाई मशीन	10 सं.	99900	10	केवतारा, भरवाहडिह
9.	रबी बीज (काबुली चना और गेहूँ, मसूर)	31 क्विं. 41 क्विं. 4.4 क्विं.	387575	111	केवतारा, मधी, भरवाहडिह, पाचरी, भिभोरी, मुरा, भलेसुर, गुजरा
10.	दाना भंडारण कोठी (बिन)	120 सं.	274800	120	केवतारा, मधी, भरवाहडिह, पाचरी, भिभोरी, मोहडी, देवगांव, पारसवाणी, तदवा, गौरखेड़ा, रायखेड़ा।

एनईएच योजना के तहत गतिविधियां

(पी. मूवेन्थन)

एनईएचयू, मेघालय की प्रगति

इन्क्यूबेशन केंद्र, उत्तर-पूर्व पर्वतीय कृषि विश्वविद्यालय (एन ई एच यू), तुरा परिसर, पश्चिमी गारो हिल्स, चासिनग्रे, मेघालय; जिला वाणिज्य और उद्योग केंद्र (डीसी आई सी), तुरा, मेघालय सरकार; और भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं., रायपुर, छत्तीसगढ़ ने गामबेग्रे सी एवं आरडी ब्लॉक, पश्चिमी गारो हिल्स जिले के अंतर्गत चिगिटचकग्रे गांव में दिनांक 10.14.2022 को ''जैविक वन्य शहद उत्पादन की वैज्ञानिक विधि'' पर एक पांच दिवसीय कौशल प्रशिक्षण एवं कार्यशाला का संयुक्त रूप से आयोजन किया। मुख्य अतिथि, प्रो-वाइस चांसलर, एनईएचयू, तुरा परिसर, प्रोफेसर सुजाता गुरुदेव, इन्क्यूबेशन केंद्र के नोडल अधिकारी, डॉ. आर. ससिकुमार, डीसीआईसी के कार्यकारी प्रबंधक, और चिगिटचकग्रे गांव के नोक्मा ने इस कार्यशाला में भाग लिया। इससे कुल 150 किसान लाभान्वित हुए।

केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय इम्फाल की प्रगति

उत्तर पूर्व क्षेत्र (एन ई आर) में किसानों के सामाजिक-आर्थिक विकास और कल्याण के लिए सीएयू, इम्फाल तथा भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने निम्नलिखित क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का संयुक्त रूप से आयोजन किया।

क्र. सं	प्रशिक्षण कार्यक्रम शीर्षक	अवधि एवं स्थान	लाभार्थियों की सं.
1.	वैज्ञानिक मछली पालन (21 - 23 नवंबर, 2022)	त्रिपुरा में 3 दिन	25
2.	उच्च उपयोगिता वाली सब्जी की खेती (30 नवंबर - 2 दिसंबर, 2022)	मिजोरम में 3 दिन	30
3.	वैज्ञानिक कुक्कुट पालन (19 - 23 नवंबर, 2022 से पांच दिवसीय प्रशिक्षण)	मणिपुर में 3 दिन	110
4.	बागवानी फसलों में नवीनतम जैविक उत्पादन प्रौद्योगिकी पर अभ्यासिक प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन	सिक्किम में 3 दिन	25
5.	आलू फसल में नाशीजीव एवं रोग प्रबंधन (28 - 30 नवंबर, 2022)	तुरा, मेघालय में 3 दिन	95

रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. द्वारा आयोजित वेबिनार/सेमिनार

क्र. सं.	सेमिनार का शीर्षक	तिथि	संस्थान के वैज्ञानिकों/अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुतीकरण
1.	आजीविका सुरक्षा के लिए जैविक और प्राकृतिक खेती को बढ़ावा देना	23.4.22	डॉ. अनूप दास, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप एनईएच अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, अगरतला, त्रिपुरा।
2.	जैवप्रौद्योगिकीय एवं पीजीपीआर रणनीतियों के माध्यम से जैविक दबावों का प्रबंध करने की संभावनाएं	6.6.22	डॉ. एम. एस. रेड्डी, संस्थापक एवं अध्यक्ष, एशिएन पीजीपीआर सोसायटी फॉर सस्टेनेबल एग्रीकल्चर, कन्सलटेंट एवं इंटरप्रिनियोर, ऑबर्न यूनिवर्सिटी, ऑबर्न, ए एल, यूएसए।
3.	रोग प्रतिरोध प्रदान करने में जैवप्रौद्योगिकीय टूल्स का प्रयोग	6.6.22	डॉ. वी. रमेश सोन्टी, भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, तिरुपति, भारत
4.	फसल दबाव प्रबंधन के लिए प्रत्याशी जीनों की पहचान एवं लक्षणवर्णन	13.6.22	डॉ. मनोज प्रसाद, स्टाफ साइंटिस्ट VIII एवं जे. सी. बोस राष्ट्रीय अध्येता, राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली।
5.	कृषि-रसायन विषाक्तता की पैथोफिजियोलॉजी	24.09.2022	डॉ. ममता चौधरी, प्रधान वैज्ञानिक, पशुचिकित्सा विकृति विज्ञान
6.	पादप विकास को समझने हेतु मात्रात्मक अभिगम	10.10.2022	डॉ. पउ फरमोसा-जॉर्डन, ग्रुप लीडर, पादप विकास जीवविज्ञान विभाग, मैक्स प्लांक पादप प्रजनन अनुसंधान संस्थान, जर्मनी।
7.	आक्रामक नाशीकीट : खाद्य और पोषण सुरक्षा को खतरा	31.10.2022	डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक, कृषि कीटविज्ञान
8.	भारत में कसावा मीलीबग का उत्कृष्ट जैविक नियंत्रण	28.11.2022	डॉ. ए. एन. शायलेशा, प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान), भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि कीट संसाधन ब्यूरो, बैंगलूरु।

वर्ष 2022 के दौरान हस्ताक्षरित एमओयू

भाकृअनुप-रा.जै.स्ट्रे.प्र.सं. ने छात्रों के प्रशिक्षण को बढ़ावा देने तथा कटिंग एज क्षेत्रों में गुणत्तात्मक स्नातकोत्तर अनुसंधान के लिए दीर्घकालिक सहयोग करने हेतु दिनांक 23.5.2022 को राजमाता विजयराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय (आर वी एस के डब्ल्यू), ग्वालियर (मध्य प्रदेश) के साथ एमओयू पर हस्ताक्षर किए।

सहयोगात्मक अनुसंधान और स्नातकोत्तर छात्रों के प्रशिक्षण को बढ़ावा देने के लिए आच्छादित अनुसंधान हितों तथा संबद्ध गतिविधियों के क्षेत्रों को ध्यान में रखते हुए, रा.जै.स्ट्रे. प्र.सं., रायपुर और पंडित रविशंकर विश्वविद्यालय (पी आर एस यू), रायपुर के बीच दिनांक 01.06.2022 को एक अन्य एमओयू पर हस्ताक्षर किए।

INTRODUCTION

The Indian Council of Agricultural Research, New Delhi has established two National institutes for carrying out research on biotic stress and abiotic stress at Raipur, Chhattisgarh and Baramati, Pune, Maharashtra, respectively, besides opening Indian Institute of Agricultural Biotechnology at Ranchi, Jharkand. ICAR-National Institute of Biotic Stress Management was started 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.

Before switching to the School concept, ICAR-NIBSM worked on four research programmes in the Section concept, 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, during which 18 institute-funded projects and six externally funded projects totalling Rs. 802.76 lakhs were conducted. Since April 2021, NIBSM has operated under a school-based model, with four schools: School of Crop Health Biology Research (CHBR), School of Crop Health Management Research (CHMR), School of Crop Resistance System Research (CRSR), and School of Crop Health Policy Support Research (CHPR). Twenty scientists in total, including the Director and Joint Directors, have been working to form multidisciplinary teams within the institution.

Few research gaps were identified based on the recommendations of 5th and 6th RAC, QRT (2017-22), vision documents and goals of sustainable development in Agriculture (SDA) before formulation of EFC 2021-26 which includes 1) Real time estimation of crop losses due to biotic stresses, 2) Novel genes and mechanism for biotic stress mitigation, 3) Systematic monitoring and mapping of invasive and trans-boundary pests, 4) Climate change effects on pest-pathogen interactions and one health parameters, 5) Parameters and mechanism for combined abiotic and biotic stresses in crops and, 6) Ecological foundation of epidemiology and pest dynamics under emerging production systems. According to EFC 2021-26, each school was created with a distinct goal, thrust areas, flagship programmes, and main and sub-programmes that did not overlap. Under various programmes, eleven new institute-funded initiatives, including three flagship projects, were developed.

Forewarning and estimation of agricultural losses, novel genes discovery and validation for pest resistance, and a national strategic crop health monitoring network (NSCHMN) were developed as of three flagship programmes. In progress at ICAR-NIBSM are a few inter-institutional collaborations, which include 1) Weed genomics with ICAR-DWR, Jabalpur, 2) Exploring rhizopheric microbiome diversity and pest dynamics in conservation agriculture with ICAR-DWR, Jabalpur, and IARI, New Delhi, and 3) Weed genomics lab with ICAR-DWR, Jabalpur. 3) The impact of climate change on human health with ICAR-IIAB, Ranchi and GADVASU, Ludhiana and, 4) The discovery of novel genes for biotic stress with ICAR-IIHR, Bengaluru. Seven research areas, including rice IPM modules, real-time crop loss, utilising crop wild relatives, diagnostics and barcoding of microbes and pathogenic races, genetic groups of sucking insects, nano-formulation of insect pheromones, and national strategic crop health monitoring network,

are in various stages of discussion for collaboration with ICAR institutes and the SAUs.

Various agenda pertaining to research, education, institute building, and administration were covered at the 7th Research Advisory Committee, QRT (2017-22), and 9th Institute Management Committee meetings. Out of 25 national awareness campaigns conducted at NIBSM, *Garib Kalyan Sammelan* and the Parliamentary Committee on Official Language are two noteworthy national-level awareness activities. The modernization of NIBSM farm, the construction of a glass house, the main gate, a security hut, faculty housing and residences, an electric substation, an overhead water storage tank for residences, a tube well, a vehicle parking shed or garage, a connectivity road, and a shopping centre are just a few of the infrastructure projects for which a budget of Rs. 19 crores has been allotted.

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.

In 2021-2022, 2065.32 lakhs (98%) of the 2105.43 lakhs budget were used for various operations, such as research, administration, and institute construction. Out of the 1688 lakhs allocated as a budget for 2022-2023, as of December 15, 2022, 1108.55 lakhs (65.7%) had already been spent.

VISION

Effective mitigation of biotic stresses for enhancement of farm prosperity.

MISSION

Alleviating biotic stresses for increased agriculture production.

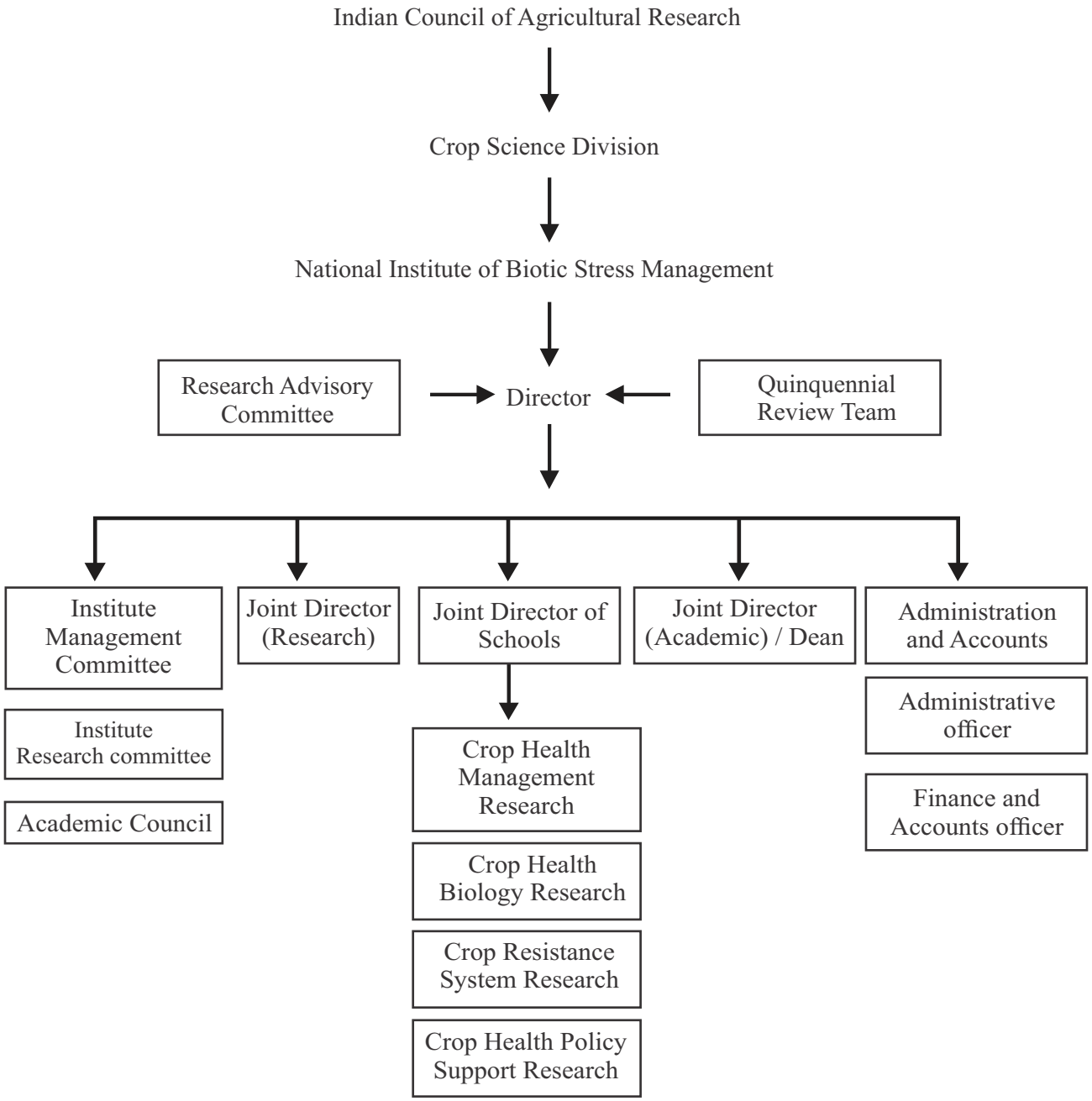
MANDATE

- 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 o er 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: 2022**

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. 22	25.1	13.1	20	6	89	50	11.4	10.9	3.1	59.8	6.2
Feb. 22	29.5	13.8	4	2	80	31	10.5	9.9	1.6	99.5	6.9
Mar. 22	35.9	18.1	0	0	79	22	14.8	10.5	2.2	166.2	7.5
Apr. 22	41.6	25.2	0	0	50	28	15.4	11.2	4.2	273	7.1
May 22	41.1	26.3	40.1	4	61	29	16.9	12.3	3.5	249.1	7.6
Jun. 22	39.8	36.8	70.5	10	67	39	20.8	19.1	3.8	286	5.8
Jul. 22	31.4	26	329.4	22	89	72	23.5	22.6	4.2	89.5	3.4
Aug. 22	31.2	25	441.1	28	92	78	25.3	23.7	3.9	98.2	4.1
Sep. 22	31.7	24.8	168.5	10	92	77	22.7	22.2	2.8	78.6	4.2
Oct. 22	30.8	22.7	55.3	6	90	54	16.6	16.3	2.2	106	7.2
Nov. 22	30.1	16.5	0	0	88	30	12.5	10.1	1.1	78.8	7.5
Dec. 22	28.8	14.6	0	0	77	41	15.6	12.3	4.6	70.3	5.1
Total	-	-	**1128.9**	**88**	-	-	-	-	-	**1655.0**	-
Average	**33.1**	**21.9**	-	-	**79**	**45**	**17.2**	**15.1**	**3.1**	-	**6.1**

RESEARCH HIGHLIGHTS

School of Crop Health Management Research (SCHMR)

Programme: Real-time estimation of crop losses

Project: Monitoring, forewarning, and estimation of economic losses due to biotic stress in rice/ wheat crops using special and machine learning techniques
(CRSCNIBSMSIL202101000047)

(S. K. Ambast, Mallikarjuna, J., S. K. Jain, K. C. Sharma, R. K. Murali Baskaran)

Timely detection, forewarning and estimation of economic analysis due to biotic stresses are important for effective crop protection. High resolution optical sensors (air/space borne RS) along with data analysis techniques (machine learning/pattern recognition) enhances the scope of accurate detection and forewarning. A flagship programme was initiated to assess the real-time crop losses in rice and wheat due to biotic stress using satellite remote sensing data and machine learning technique with specific objectives (a) to develop methodology for real time surveillance, disease detection and forewarning system using satellite remote sensing data and (b) to develop integrated predictive model for estimation of economic losses due to biotic stresses. Few basic information including satellite remote sensing (SRS) data from Earth Explorer platform (Sentinel-2; Resolution-10 m; Date of Pass-22.10.2021 & 27.10.2021) were retrieved and pre-processed with base map to extract geometrically corrected image of the study area (Raipur district) (Fig. 1a,b,c).

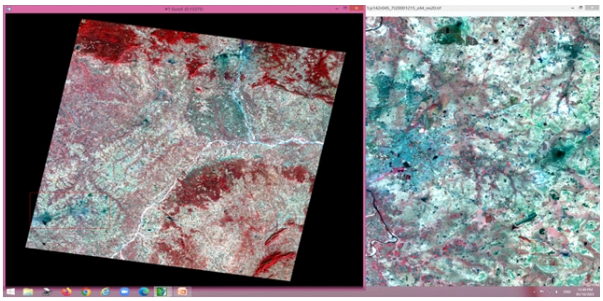


Fig. 1a. RS Data (Sentinel-2: 22.10.2021)

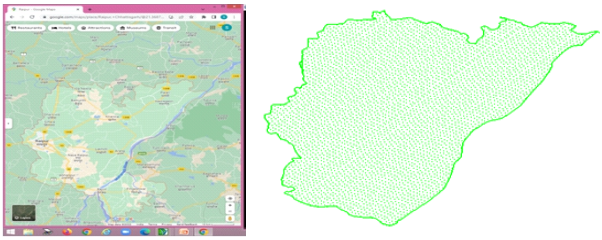


Fig. 1b. Map of Raipur District: Overlay on RS image

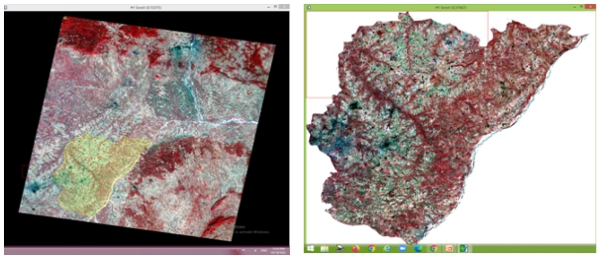


Fig. 1c. Extracted RS image of Raipur District

Extensive field survey in two different transects was made to collect ground control points in prevailing rice crop during *kharif* 2022. The geographical coordinates were monitoring through a hand held global positioning system. Although several patches of rice crop which were affected due to yellow stem borer (YSB) and brown plant hopper (BPH) were observed but the severity of attack was very low (mostly between 5-10%). An attempt would be made to establish the relationship between reflectance characteristics with the ground control points. Further, a framework for crop surveillance and integration of hybrid prediction model would be developed.

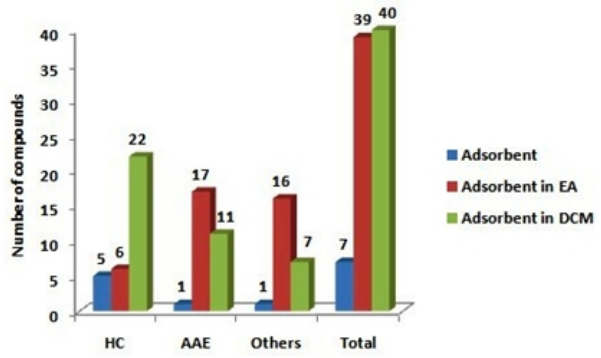
Programme: Climate change effects on chemical ecology and One health parameter

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

Standardization of organic solvents for trapping of plant volatiles induced by rice yellow stem borer

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

Organic solvents may vary in their efficiency to wash and dissolve the plant volatiles trapped in the absorbent through dynamic volatile trapping unit. In order to find out a suitable solvent for trapping maximum number of plant volatiles induced by insects and other treatments, an experiment was conducted with rice yellow stem borer. Potted rice plants (cv. Swarna), aging 25 days were infested with yellow stem borer @ one second instar/plant. Potted rice plants were maintained in undisturbed condition for 12-15 hrs and subject to dynamic plant volatile trapping unit after covering the soil surface with aluminium foil sheet, for five hours. After running five hours, the adsorbent along with volatiles were collected and washed in ethyl acetate and dichloromethane, separately and analysed through GC-MS.



HC: Hydrocarbons; AAE: Acid, alcohol, ester; EA: Ethyl acetate; DCM: Dichloromethan

Fig 2. Composition of volatiles in different extraction methods

The adsorbent with volatiles was exposed directly in thermal desorption of GC-MS. The volatile profiles detected were compared to identify efficient method for trapping maximum number of compounds.

A total of seven, 39 and 40 compounds were detected, using GC-MS when adsorbent alone, adsorbent washed in ethyl acetate (EA) and adsorbent washed in dichloromethane (DCM), respectively. Twenty-two hydrocarbons were detected in DCM as compared to only six compounds in EA. Similarly 11 acids, alcohols and esters and seven other compounds in DCM and 17 acids, alcohols and esters and 16 other compounds in EA were detected. On considering the number of hydrocarbons appeared, it is concluded that DCM is efficient to wash and collect volatiles from adsorbent (Fig. 2).

Volatile profiles induced by yellow stem borer and chemical elicitor in rice

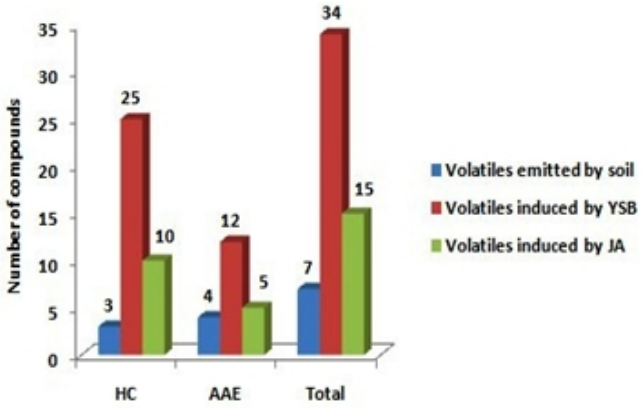
Potted rice plants (cv. Swarna), aging 25 days infested/treated with yellow stem borer and jasmonic acid 5 mM. The volatiles were trapped with dynamic volatile trapping unit as mentioned above. After running five hours, the adsorbent along with volatiles were collected separately, washed in dichloromethane and filtered through Whatman no. 1 filter paper. Three samples containing volatiles emitted from soil and induced by yellow stem bore and JA treatment were detected through GC-MS.

A total of 37 compounds, induced by rice yellow stem borer were detected which included 25 hydrocarbons belonging to alkanes and alkenes (Tetracontane; Hexacontane; Dotriacontane; Pentatriacontane; Tetrapentacontane, Dodecane; Hexadecane; Heptadecane; Octadecane; Cyclododecane; Dodecane,2,6,11-trimethyl-; Decane, 1-iodo-; 2,6,10 Trimethyltridecane; Nonadecane,2,6,10,14,18-tetramethyl-, Nonadecane,2,6,10,14,18-pentamethyl-;

octadecane,2,6,10,14,18-tetramethyl-; Nonane, 5-methyl-5-propyl; Heneicosane; Eicosane; Tetracosane; Z-5-Nonadecene; 1-undecanol, 1-Decanol, 1-Hexadecanol, 1-Tetradecanol 25) and 12 belonging to acids, esters, alcohols (Carbonic acid, decyl heptadecyl ester; Docosyl nonyl ether; Nonyl tetracosyl ether; Nonyl octacosyl ether; 1-undecanol ; 1-Decanol; Formic acid, decyl ester; Butenedioic acid (Z), monododecyl ester (3); 1-Hexadecanol; 1-Tetradecanol; Benezenepropanoic acid).

Only 15 compounds were detected in jasmonic acid 5 mM induced profile, out of which 10 were hydrocarbons and 5 were acids, esters and alcohols. Six compounds including Hexatriacontane, Octacosane, 2-methyl-; 2-Methyl pentacosane, Carbonic acid, decyl pentadecyl ester; Carbonic acid, decyl hexadecyl ester and Carbonic acid, decyl octadecyl ester present in JA induced profile have not appeared in YSB induced profile (Fig. 3).

Nine compounds detected using GC-MS Tetracontane; Hexacontane; Dotriacontane; Pentatriacontane; Tetrapentacontane, Heneicosane; Tetracosane, Carbonic acid, decyl heptadecyl ester and Docosyl nonyl ether have appeared in both the profiles, induced by YSB and JA alone (Fig. 4).



HC: Hydrocarbons; AAE: Acid, alcohol, ester
Fig 3. Volatiles shared by YSB & JA

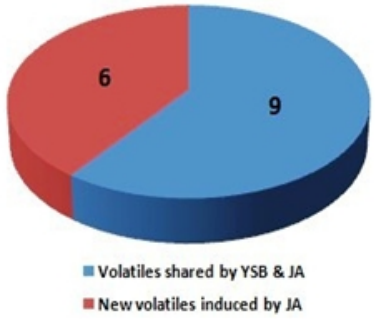


Fig 4. Volatiles emitted/induced by soil, YSB and JA

Screening of major synthetic form of volatiles induced by rice yellow stem borer and jasmonic acid to T. japonicum response through choice test

Twenty selected synthetic chemicals detected through GC-MS were screened at two concentrations of 200 (2 mg/10 mL) and 500 ppm (5 mg/10 mL) by adding appropriate quantity of distilled HPLC grade hexane for their efficacy on parasitic activity of *T. japonicum*. *Corcyra* egg card measuring 7 × 2 cm and holding approximately 80-100 eggs were subject to treatment through choice test. Egg card containing hexane washed eggs were treated with synthetic chemicals at two concentrations separately and shade dried. Hexane washed and untreated eggs of *Corcyra* were considered as negative and positive controls, respectively. The egg cards were arranged in a plastic container (8.5 cm diam; 5 cm height) @ 22 egg cards/container and the parasitoids were released at the centre @ 1:6 ratio (parasitoids: treated eggs). The per cent parasitization was observed on 7th day after exposure. Each treatment was replicated twice.

Table 6. Per cent parasitism by *T. japonicum*, as influenced by YSB and JA induced volatiles in rice

S. No.	Compounds	Molecular formula	% parasitism by *T. japonicum* on 7th DAI	
			200 ppm	500 ppm
1.	Dodecane	C12H26	52.1^{m}	58.4^{n}
2.	Tetradecane	C14H30	72.6^{g}	70.5^{h}
3.	Pentadecane	C15H30	36.5^{o}	40.6^{o}
4.	Hexadecane	C16H34	31.4^{p}	39.1^{p}
5.	Octadecane	C18H38	94.8^{a}	92.5^{b}
6.	Nonadecane	C19H40	35.6^{o}	31.7^{q}
7.	Eicosane	C20H42	93.8^{b}	92.5^{b}
8.	Heneicosane	C21H24	75.4^{f}	77.2^{e}
9.	Docosane	C22H46	90.8^{d}	91.8^{c}
10.	3- Methylpentacosane	C24H54	91.0^{d}	90.5^{d}
11.	Hexacosane	C26H54	70.2^{h}	74.4^{f}
12.	2-methyl heptacosane	C28H58	54.2^{l}	62.2^{m}
13.	Cyclohexane, docosyl	C28H56	64.5^{i}	71.6^{g}
14.	Octacosane, 2-methyl	C29H60	62.4^{j}	64.1^{l}
15.	2-methyltriacontane	C31H46	51.8^{m}	68.4^{j}
16.	Dotriacontane	C32H66	47.1^{n}	57.5^{n}
17.	Tetrapentacontane	C54H110	58.5^{k}	65.2^{k}
18.	Hexacontane	C60H122	59.1^{k}	69.4^{i}
19.	Tridecanoic acid	C13H26O2	78.9^{e}	75.1^{f}
20.	n-Hexadecanoic acid	C16H32O2	91.4^{d}	90.4^{d}
21.	Hexane washed eggs	-	26.8^{t}	28.1^{r}
22.	Untreated control eggs	-	92.1^{c}	94.5^{a}
	SEd	-	0.301	0.284
	CD (p<0.01%)	-	0.824	0.767

YSB: Yellow stem borer; JA: Jasmonic acid; DAI: Days after inoculation

More than 90% parasitization by *T. japonicum* was recorded on 7th day after exposure at 200 and 500 ppm of octadecane, eicosane, 3-methylpentacosane, docosane and n-hexadecanoic acid which was comparable with untreated eggs (92.1%) and only 26.8% to 28.1% parasitization in case of hexane treated eggs. Around 60% to 70% parasitization on eggs treated with Tetradecane, Heneicosane, Hexacosane, Cyclohexane, docosyl, 2-methyltriacontane, Hexacontane and Tridecanoic acid was recorded. Pentadecane, Hexadecane and Nonadecane least supported to the wasps to cause only 30% to 40% parasitization (Table 6).

Effect of chemical elicitors on management of chickpea pod borer

During the *rabi* 2021-22, a field trial was conducted on the chickpea crop (cv. RVG 202) to evaluate the efficacy of priming with four chemical elicitors at two concentrations on imparting tolerance against pod borer. Chickpea seeds were dibbled on 16.12.2021 with a spacing of 30 cm × 10 cm in field no. 71 of the research farm (Fig. 6). Ten treatments evaluated in field experiment were T_1: salicylic acid (2.5 mM); T_2: salicylic acid (5 mM); T_3: methyl salicylate (2.5 mM); T_4: methyl salicylate (5 mM); T_5: jasmonic acid (2.5 mM); T_6: jasmonic acid (5 mM); T_7: chitosan (2.5 mM); T_8: chitosan (5 mM); T_9: carrier spray alone; T_{10}: Control.

Each treatment was replicated thrice and each replication measured 3 × 3 m. An isolation distance of 1 m between two treatments and 3 m between two replications to restrict the movement of plant volatiles induced by elicitor application. Four elicitors were sprayed at two concentrations of 2.5 and 5 mM, using one liter hand operated sprayer on 30 and 40 days after dibbling of chickpea seeds. A treatment area without application of elicitors was considered as an untreated check (control) (Fig. 5). No insecticide was applied throughout the experimental period. Observations on number of larvae/10 plants was recorded on 37, 44, 51, 58 and 65 days after sowing. The per cent pod damage was recorded on 79, 86 and 93 days after sowing. Grain yield was recorded at the time of harvest (kg/ha).



Fig 6. Experiment set-up in evaluation of chemical elicitor against wheat pink stem borer

Four elicitors were sprayed at two concentrations on 35 and 45 days after dibbling of wheat seeds. A treatment area without application of elicitors was considered as an untreated check (control). No insecticide was applied throughout the experimental period. Observations on per cent dead heart was recorded on 42, 49, 56 and 63 days after sowing. The per cent white ear was recorded on 73, 83 and 93 days after sowing. Grain yield was recorded at the time of harvest (kg/ha).

Table 7. Larval population and pod damage in chickpea, as influenced by chemical elicitor

Treatment*	Larvae/ 10 plants	% reduction over control	% pod damage	% reduction over control	Yield (kg/ha)	% increase over control
Salicylic acid 2.5 mM	30.30^{bc}	17.51	10.33^{d}	15.67	2466.67^{e}	9.46
Salicylic acid 5 mM	29.40^{b}	19.96	9.72^{c}	20.65	2488.89^{c}	11.44
Methyl salicylate 2.5 mM	30.20^{b}	17.78	10.30^{d}	15.92	2477.78^{d}	9.87
Methyl salicylate 5.0 mM	29.20^{b}	20.50	9.88^{c}	19.35	2488.89^{c}	10.27
Jasmonic acid 2.5 mM	26.73^{a}	27.23	9.34^{b}	23.76	2600.00^{b}	14.10
Jasmonic acid 5.0 mM	25.80^{a}	29.76	8.59^{a}	29.88	2622.22^{a}	14.83
Chitosan 2.5 mM	32.86^{d}	10.54	11.28^{e}	7.92	2344.44^{g}	4.74
Chitosan 5 mM	31.79^{cd}	13.45	11.06^{e}	9.71	2377.78^{f}	6.07
Control	36.73^{e}	--	12.25^{f}	--	2233.33^{h}	--
SE(d)	0.127	--	0.063	--	0.0001	--
CD (P>0.01%)	0.172	--	0.087	--	0.0002	--

*Mean of three replication
Means followed by same letter(s) are not significantly different

Two rounds of application of chemical elicitors at 2.5 and 5 mM on 30th and 40th days after sowing of chickpea reduced the larval population of pod borer and pod damage. The maximum reduction of larval population (29.76%; 25.8 larvae/10 plants) was recorded in the treatment of jasmonic acid (JA) 5 mM, followed by JA 2.5 mM (27.23%; 26.73 larvae/10 plants). The effects of salicylic acid (SA) and methyl salicylate (MeSA) on the population of pod borer in chickpea were on a par with each other, recording the reduction in larval population from 17.51% to 20.50% (29.20 to 30.30 larvae/10 plants) while in the control, it was 36.73 larvae/10 plants. The reduction in pod damage in JA 5 mM (29.88%; 8.59% pod damage) was significantly different from JA 2.5 mM (23.76%; 9.34% pod damage). SA and MeSA at 5 mM provided equal reduction in pod damage which ranged from 19.35% to 20.65% reduction over control (9.72% to 9.88% pod damage). At two concentrations of chitosan (2.5 & 5.0 mM), the reduction in larval population and pod damage ranged from 10.54% to 13.45% and 7.92% to 9.71%, respectively. The highest grain yield was recorded in the treatment of JA 5 mM (2622.22 kg/ha) which was 14.83% higher than the control (2233.33 kg/ha) while in the remaining treatments, the increase of yield over the control ranged from 4.74% to 14.10% (Table 7).

Effect of chemical elicitors on management of wheat pink stem borer

During the *rabi* 2021-22, a field trial was conducted on the wheat crop (cv. HI1544) to evaluate the efficacy of priming with four chemical elicitors at two concentrations on imparting tolerance against pink stem borer. Wheat seeds were dibbled on 16.12.2021 with a spacing of 30 cm × 10 cm in field no. 71 of the research farm (Fig. 6). Ten treatments evaluated in field experiment were T_1: salicylic acid (8 mM); T_2: salicylic acid (16 mM); T_3: methyl salicylate (8 mM); T_4: methyl salicylate (16 mM); T_5: jasmonic acid (2.5 mM); T_6: jasmonic acid (5 mM); T_7: chitosan (2.5 mM); T_8: chitosan (5 mM); T_9: carrier spray alone; T_{10}: Control.

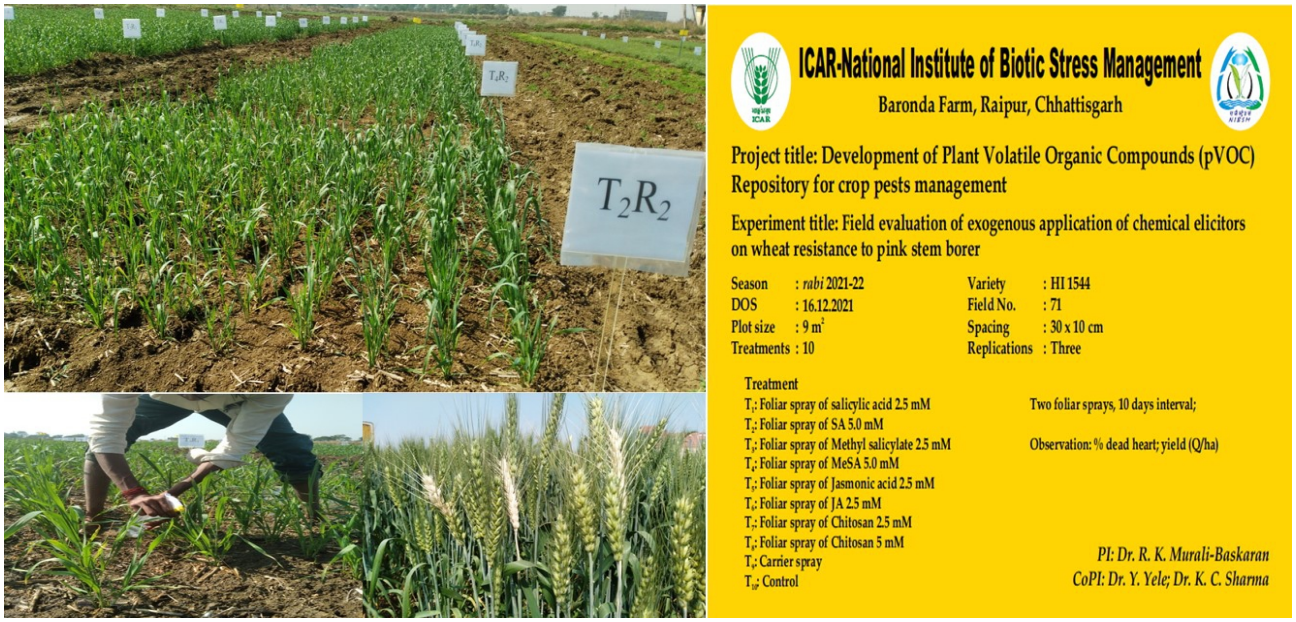


Fig 6. Experiment set-up in evaluation of chemical elicitor against wheat pink stem borer

Four elicitors were sprayed at two concentrations on 35 and 45 days after dibbling of wheat seeds. A treatment area without application of elicitors was considered as an untreated check (control). No insecticide was applied throughout the experimental period. Observations on per cent dead heart was recorded on 42, 49, 56 and 63 days after sowing. The per cent white ear was recorded on 73, 83 and 93 days after sowing. Grain yield was recorded at the time of harvest (kg/ha).

Two rounds of foliar application of JA 5 mM reduced the dead heart symptom by 34.01% (3.74% dead heart), followed by JA 2.5 mM, SA 16 mM and SA 8 mM, recording a reduction of dead heart to 29.63% (3.99% dead heart), 24.16% (4.30% dead heart) and 22.90% (4.37% dead heart), respectively. Chitosan at 2.5 and 5 mM caused reduction in dead heart by 12.35% and 11.99%, respectively which were on a par with each other. The per cent white ear was the lowest in plots treated with two rounds of JA 5 mM (31.17% reduction over control), followed by JA 2.5 mM and SA 16 mM while the reduction in white ear ranged from 12.86% to 18.44% in the treatment of chitosan at 2.5 mM to 5 mM. The yield of wheat grains was increased to 28.78% (4655.56 kg/ha) when treated with JA 5 mM and it was 3455.56 kg grains/ha in control (Table 8).

Table 8. Larval population and pod damage in wheat, as influenced by chemical elicitor

Treatment*	% Dead heart	% reduction over control	% White ear	% reduction over control	Yield (kg/ha)	% increase over control
Salicylic acid 8 mM	4.37^{cd}	22.90	6.00^{cd}	22.08	3633.33^{f}	4.89
Salicylic acid 16 mM	4.30^{c}	24.16	5.88^{bc}	23.64	3877.78^{c}	10.89
Methyl salicylate 8 mM	4.71^{e}	16.93	6.10^{d}	20.78	3655.56^{e}	5.47
Methyl salicylate 16 mM	4.57^{de}	19.40	6.11^{cd}	20.65	3855.56^{d}	10.37
Jasmonic acid 2.5 mM	3.99^{b}	29.63	5.69^{b}	26.10	3922.22^{b}	11.89
Jasmonic acid 5.0 mM	3.74^{a}	34.01	5.30^{a}	31.17	4655.56^{a}	25.78
Chitosan 2.5 mM	4.99^{f}	11.99	6.28^{e}	18.44	3588.89^{h}	3.72
Chitosan 5 mM	4.97^{f}	12.35	6.71^{e}	12.86	3611.11^{g}	4.31
Control	5.67^{g}	--	7.70^{f}	--	3455.56^{i}	--
SE(d)	0.06	--	0.05	--	0.0001	--
CD (P>0.01%)	0.08	--	0.087	--	0.0002	--

* Mean of three replication; DAS: Days after sowing
Means followed by same letter(s) are not significantly different by Tukey's test

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)

Biology and stage-wise mortality of fall armyworm

Level of infestation of fall armyworm was monitored at weekly interval at ICAR-NIBSM fields during late *rabi* and early *kharif* sown maize crops. In late *rabi*, first FAW infestation was noticed on 20-days after sowing which reached the peak of 11 % during 3rd week of March 22. The average infestation during late *rabi* was 7.3. The first FAW infestation was recorded on 20th April, 2022 during early *kharif* sown maize. The peak FAW infestation reached to the tune of 32 % in 1st week of May 22 and average infestation was 15.6 % (Fig. 7).

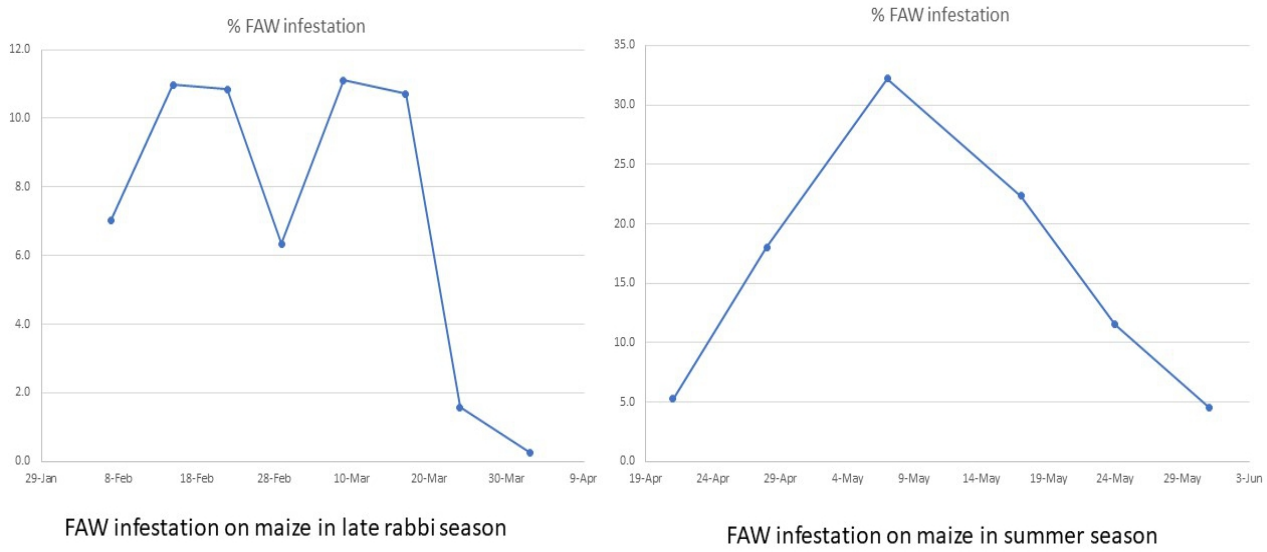


Fig 7. Fall armyworm infestation on maize during late *rabi* and early *kharif* seasons.

The nucleus culture of FAW was collected from maize crop grown at NIBSM farm and grown in artificial diet to study the biology and stage-wise mortality. The neonate larvae, soon after hatching were transferred to artificial diet in a transparent plastic container separately. The study was conducted using 40 FAW larvae. The diet was changed as and when required. The daily observations were recorded on larval moulting and stage-wise mortality. After adult emergence, males and females were identified and kept one pair separately in matting jar. Adult longevity was also recorded separately for males and females. Total development period from larvae to adult was lasted for 35.47 ± 0.58 days on artificial diet while the 6th instar had longest duration of 7.77 ± 0.26 days, among all other larval stages (Table 9). Total mortality from larval to pupal stage was found to be 52.5% (21/40), while 6th instar (prepupal stage) contributed highest mortality (40.54%; 15/37) among other stages (Table 10).

Table 9. Developmental period of the FAW

Duration (days)										Total develop mental period
Larva						Pupa	Adult	Male	Female	
1st	2nd	3rd	4th	5th	6th					
2.78 (±0.07)	2.95 (±0.08)	2.11 (±0.05)	2.76 (±0.10)	3.08 (±0.08)	7.77 (±0.26)	7.79 (±0.16)	6.42 (±0.25)	5.60 (±0.16)	7.33 (±0.24)	35.47 (±0.58)
0.42	0.51	0.31	0.59	0.49	1.23	0.71	1.07	0.52	0.71	2.55

Table 10. Stage wise mortality of FAW

Larval mortality (%)						Total larval mortality	Pupal mortality	Total mortality
1st	2nd	3rd	4th	5th	6th			
0% (0/40)	2.5% (1/40)	2.56% (1/39)	0% (0/38)	2.6% (1/38)	40.54% (15/37)	45% (18/40)	13.63% (3/22)	52.5% (21/40)

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)

One Health is the view that humans, animals, and the environment in which we live are all intricately related. Second, it refers to a multidisciplinary effort to attain optimal health for people, animals, and the environment at the local, national, and global levels. It is focused mainly on emerging diseases, national food security, environmental stability and antimicrobial resistance.

Taken as a lead from the previously concluded agroecology cross talk project, a total of 252 samples from Bastar zone of Chhattisgarh were subjected for isolation of microbes. A total of 1145 bacterial isolates have been identified by 16S rDNA sequence analysis. Percentage of recovered isolates from target agroecosystem was reported to be Gram Negative Bacilli (73%), Gram Positive Bacilli (18%), Gram Positive Cocci (6) and unclassified isolates (4%). Bacterial pathogens causing diseases in plant, animals and humans were identified which belonged to more 90 different genus and species.

Validation of Taqman based RT-PCR molecular assays for identification of targeted genes for identification of vector Borne diseases (Mycobacterium Bovis, Q-fever, Leptospirosis and Scrub Typhus), is under progress with positive samples. Preliminary RT -PCR data shows positive results with cT Value (Fig. 8).

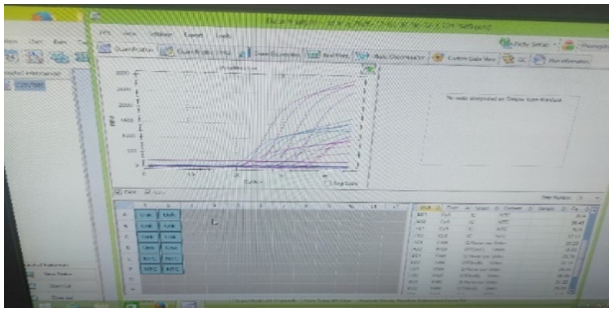


Fig 8. Development of TaqMan based RTPCR molecular assay; cT Value for Q fever Dual targets in the bacterial genome

Epidemiology of food borne pathogens associated with mastitis in Chhattisgarh

Bovine mastitis, characterized by udder inflammation is considered as a threat to both dairy industry and public health in the form of huge economic loss and also the contaminated milk, as a source for spreading of antimicrobial resistant bacteria to the environment. The milk samples collected from Holstein Friesian cattle at a dairy farm located in Raipur were tested through California Mastitis Test (CMT) to detect the clinical or subclinical mastitis. For bacteriological culture, a loopful of milk was taken and streaked on BHI and MLA medium. The plates were examined for bacterial growth at 24 h and 48 h of incubation. On the basis of colony morphology, 21 bacterial isolates were picked up and characterized, using biochemical reactions and Gram's staining for their morphology. Initially these isolates were identified as Gram-negative bacilli.

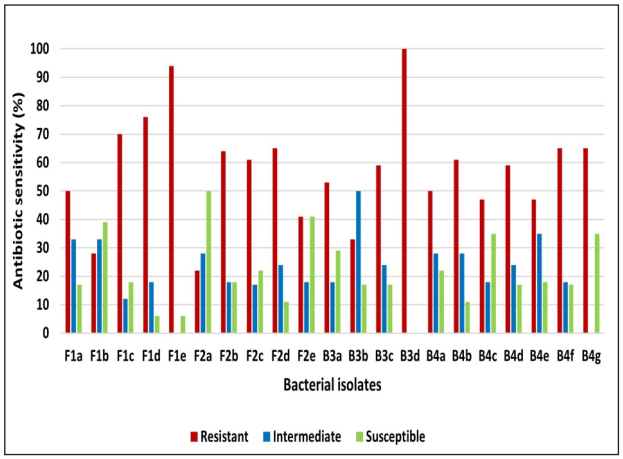


Fig 9. Antibiotic sensitivity pattern of 21 bacterial isolates from mastitis milk of cattle

The antibiotic sensitivity tests were also applied to detect the resistant and susceptible pathogens to the antibiotics and the results revealed two isolates had more than 95% resistance to all the antibiotics and complete resistance to ampicillin and cefixime (Fig. 9,10). However, they were found more susceptible to gentamicin and intermediate susceptibility for Amoxyclav and Amikacin antibiotics. The routine

antimicrobial sensitivity tests can guide for formulation of strategies for effective treatment against mastitis.

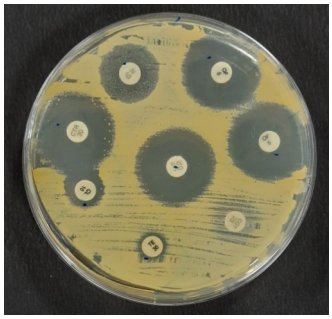


Fig 10. Resistance of bacteria to antibiotics

Programme: Molecular biology of biotic stress reaction

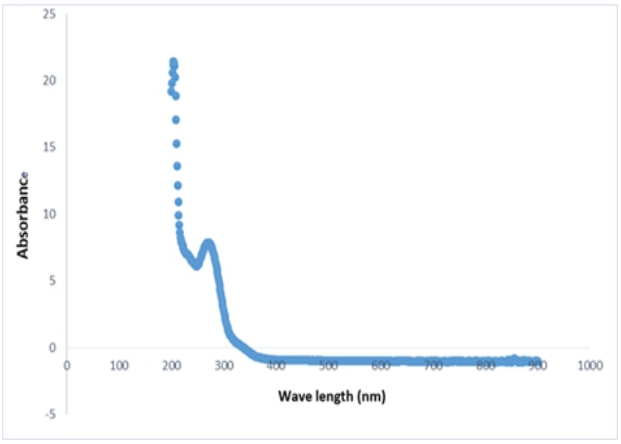
Project: Isolation and characterization of secondary metabolites of *Chromobacterium* species for mitigation of biotic stress in agriculture (CRSCNIBSMSIL201800700030)

Characterization of crude extract of *Chromobacterium* sp.

Liquid chromatography of ethanolic crude extract of Chromobacterium sp. coupled with electrospray-orbitrap mass spectrometry

(Binod K. Choudhary, Mamta Choudhary, J. Sridhar, S. K. Sharma)

Liquid chromatography electrospray ionisation ion-trap mass spectrometry (LC-MS/MS) conducted at CIFE and IIT Mumbai has confirmed the presence of violacein in purified purple pigment. For detailed analysis, the samples were segregated into various metabolites including Kumarnanin, Vitexin, muscone, taxifolin, rotenone, sirolimus, nigericin, and L-tyrosine. Among them, muscone has wide spectrum anti-fibrotic, anti-inflammatory, anti-oxidant, anti-apoptotic and anti-tumour and extensively used for treating fractures, sprains, stroke, angina pectoris, myocardial infarction and anti- cancer properties (Fig. 11). Similarly, Vitexin (apigenin-8-C-glucoside) has been reported to have wide range of pharmacological effects. Taxifolin is known for inhibiting the fatty acid synthase in cancer cells and further spread. The table 1 showed the basic characteristics and properties of potential metabolite identified in ethanol extract matrix.



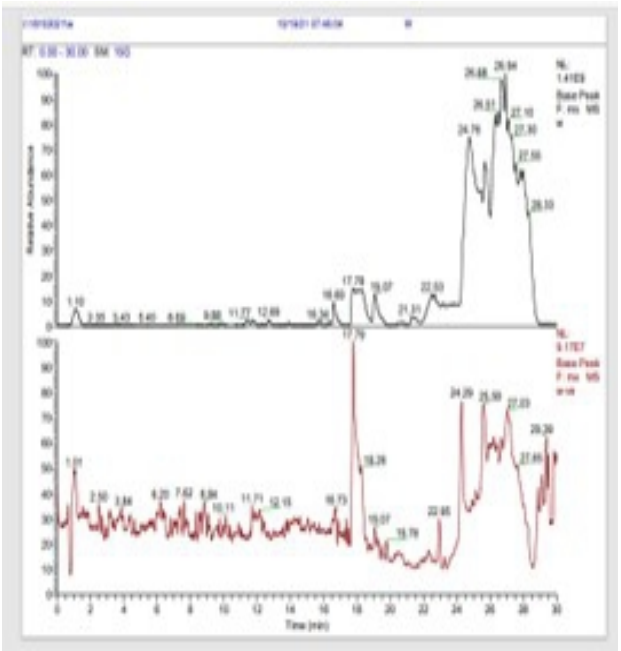


Fig 11. Properties of potential metabolite identified in ethanol extract matrix

Genomic description of Chromobacterium through whole genome sequencing

Genome assembly and annotation

Analysis of the whole genome of Chromobacterium NIBSM indicated a genome assembly which had a total length of 2,717, 327 bp with one contig and about 64.29% (Table 2) of G+C content present in this genome. Annotation of the genome performed, using the RAST tool kit (RASTtk), provided a unique genome identifier (GI) of 535.62. The genetic code 11 was used to annotate this genome, which belongs to the super kingdom bacteria. This genome contain 3,873 protein-coding sequences (CDS), 30 repeats region and 95 transfer RNA (tRNA) genes as well as 25 ribosomal RNA (rRNA) genes (Table 3). The taxonomy of the Chromobacterium NIBSM is: Cellular organisms > Bacteria > Proteobacteria > Betaproteobacteria >Neisseriales >Chromobacteriaceae> Chromobacterium group > *Chromobacterium pisceane*.

The genomic annotation of Chromobacterium NIBSM contains 3,319 proteins with functional assignments and 554 hypothetical proteins (Table 4,5). The Gene Ontology (GO) assignments contain 984 proteins. Proteins with functional annotation contain 1177 Enzyme Commission (EC) number, and 984 with Gene Ontology (GO) assignments. A total of 851 proteins were mapped to KEGG pathways, which were used to develop a network of KEGG Orthology nodes with high-level functions of cells and organisms. According to PATRIC annotation, there were two types of protein families and this genome has 3,610 proteins that belong to the cross-genus protein family, and 3,598 proteins belonging to the genus-specific protein families (Fig. 12).

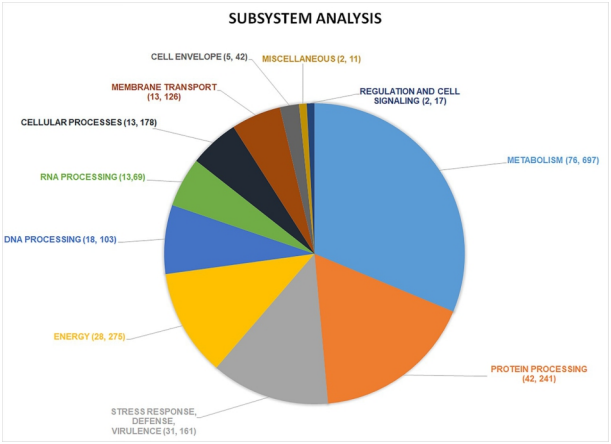


Fig 12. Genome annotation of Chromobacterium NIBSM

The distribution of genome annotation included, from outer to inner rings, the contig, CDS on the forward strand, CDS on the reverse strand, RNA genes, CDS with homology to known antimicrobial resistance genes, CDS with homology to known virulence factors, GC content and GC skew (Fig. 13). Depending on the color of the CDS on the forward and reverse strand, this gene might belong to a different subsystem.

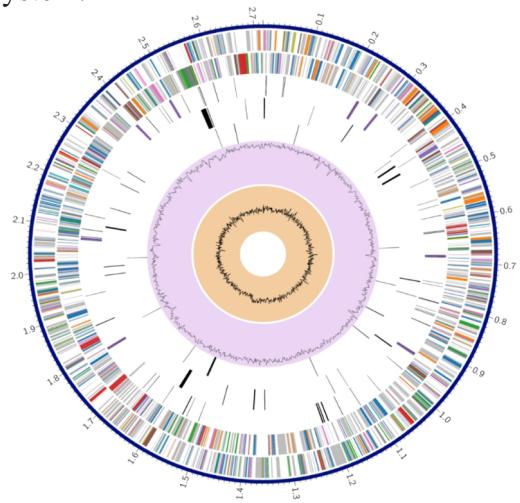


Fig 13. A circular graphical display of the distribution of the CH-W1BCG genome annotations

It includes, from outer to inner rings, the contigs, CDS on the forward strand, CDS on the reverse strand, RNA genes, CDS with homology to known antimicrobial resistance genes, CDS with homology to know virulence factors, GC content and GC skew. The colors of the CDS on the forward and reverse strand indicate the subsystem that these genes belonged to different sub-systems.

Antimicrobial resistance genes

AMR gene sequence variants was identified using the k-mer-based method (PATRIC's Genome Annotation Service). A brief overview of the AMR genes annotated in this genome and their complementary mechanisms has illustrated in Table below.

Phylogenetic analysis

The high quality and important reference and representative genomes are manually selected and categorized by the NCBI**.** A phylogenetic analysis that is part of the Comprehensive Genome Analysis report are based upon the reference and representative genomes provided by PATRIC. A Mash/MinHash analysis identified the nearest and representative genomes. Phylogenetic placement of these genomes was based on the selection of PATRIC global protein families (PGFams). MUSCLE (Edgar, 2004) aligned the protein sequences from these families and mapped the nucleotides for each one to the protein alignment. RaxML was used to analyze the data matrix formed by the amino acid and nucleotide alignments, then fast bootstrapping use to generate support values in the tree (Fig. 14).

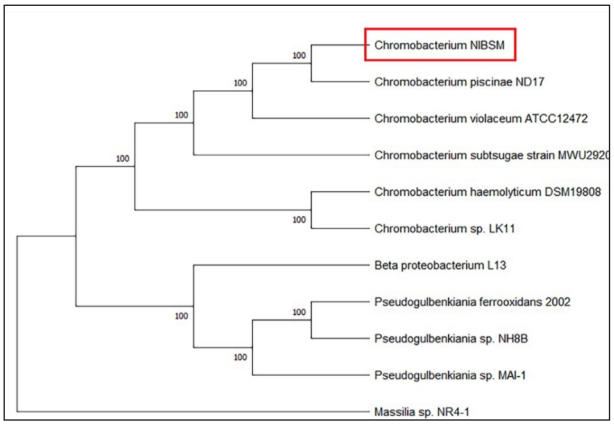


Fig 14. Phylogenetic tree with bootstrap value of the *Chromobacterium* NIBSM strain W1BCG genome marked in red box, which belongs to the *Chromobacterium* group and closely related to *Chromobacterium piscnae*

Table1. Assembly details

Contigs	1
Plasmid	64.29
GC Content	0
Contig L50	1
Genome Length	2,717,327 bp
Contig N50	2,717,327
Chromosomes	0

Table 2. Annotated genome features

CDS	3,873
tRNA	95
Repeat regions	30
rRNA	25
Partial CDS	0
Miscellaneous RNA	0

Table 3. Protein features

Hypothetical proteins	554
Proteins with functional assignments	3319
Proteins with EC number assignments	1177
Proteins with GO assignments	984
Proteins with Pathway assignments	851
Proteins with PATRIC genus-specific amily (PLfam) assignments	3598
Proteins with PATRIC cross-genus family (PLfam) assignments	3610

Table 4. Specialty Genes

Specific features	Source	Genes
Antibiotic Resistance	CARD	2
Antibiotic Resistance	PATRIC	58
Drug Target	DrugBank	10
Drug Target	TTD	1
Transporter	TCDB	10
Virulence Factor	PATRIC_VF	9
Virulence Factor	VFDB	11
Virulence Factor	Victors	16

Table 5. Antimicrobial Resistance Genes

AMR Mechanism	Genes
Antibiotic inactivation enzyme	AAC(6')-Ic,f,g,h,j,k,l,r-z
Antibiotic target in susceptible species	Alr, Ddl, dxr, EF-G, EF-Tu, folP, gyrA, gyrB, inhA, fabI, Iso-tRNA, kasA, MurA, rho, rpoB, rpoC, S10p, S12p
Antibiotic target protection protein	BcrC
Efflux pump conferring antibiotic resistance	EmrAB-OMF, EmrAB-TolC, MdfA/Cmr, MdtABC-OMF, MdtABC-TolC
Gene conferring resistance via absence	gidB
Protein altering cell wall charge conferring antibiotic resistance	GdpD, PgsA
Regulator modulating expression of antibiotic resistance genes	EmrAB-TolC, OxyR

This study provides molecular information that may pave the way for further comparative genomics and functional studies involving *Chromobacterium*-related isolates and improves our understanding of the global genomic diversity of *Chromobacterium* species. Bio project has been opened at NCBI GenBank Accession to cite for these SRA (Sequence Read Archive). Bio project data at NCBI is:PRJNA803347 under Temporary Submission ID: SUB11014007. NCBI accession no CP092474 for whole genome sequence.

School of Crop Health Biology Research (SCHBR)

Programme: Molecular biology of biotic stress reaction

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

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

Protein profiling of phages

PEG concentrated 19 phages were treated with acetone for precipitation of proteins and their structural proteins were analyzed by SDS-PAGE. On SDS PAGE, gel phages were found to have 8-15 structural proteins with 3-5 prominent proteins having molecular weight ranging from 10 to 175 kDa (Fig. 15).

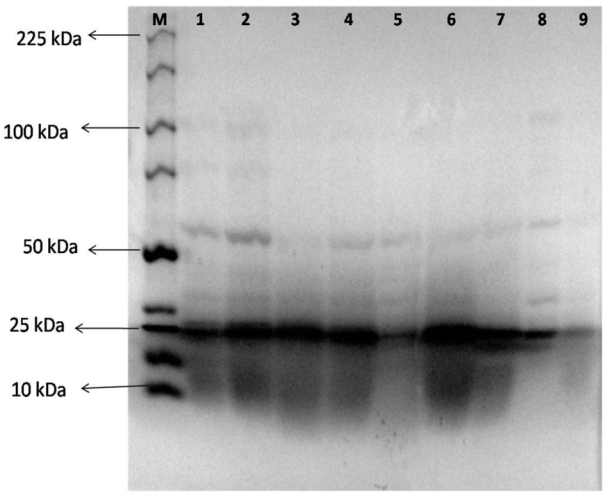


Fig 15. SDS-PAGE of phage proteins; M: Broad range high molecular weight protein marker; 1-9: Protein samples of nine bacteriophages

Whole genome sequencing of bacteriophages

Nucleic acids extracted from all 19 phages were treated with DNase, RNase and S-1 Nuclease to study the type of nucleic acid. All were found to have ds-DNA as genetic material. Out of them, 16 phages were processed for whole genome sequencing, using illumina based sequencing approach which included preparation of genomic library, sequencing of genomic libraries, generation of raw reads/ nucleotide data, data quality check and filtration of low quality reads, analysis of raw and filtered reads, *Denovo* genome assembly from high quality filtered reads, species identification and distribution, functional annotation and gene ontology, using different software and bioinformatics approaches. In bioinformatics analysis, all 16 phages genome matched with the bacteriophage genome sequence on blast hit for species distribution (Fig. 16). The genome size ranged from 43.6 kbp to 203 kbp having predicted number of genes ranging from 56 to 418. Functional annotation and gene ontology analysis revealed that the genome sequence of these phages contains genes for viral transcription, viral capsid formation, defense genes to bacterium, viral termination etc. as shown in figure 17.

The raw data of WGS of 16 bacteriophages of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* was deposited to NCBI under Bio-Project: PRJNA844261 with title, Lytic bacteriophages of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* of Indian origin. All 16 Sequence Read Archive (SRA) were submitted with SRA accession number: SRR19757542 to SRR19757556; and SRR19760374 (Table 11). The NR08 phage genome was analysed in detail and was functionally annotated. The complete genome sequence of bacteriophage vB_XooS_NR08 has been deposited in the NCBI database as SRA accession number SRR19757545. The genome of NR08 was linear double-stranded DNA, having size 98812 bp with G+C content 52.9% and 39 contigs. Its genome contains 142 Open Reading Frames (ORFs) including one ORF for tRNA namely trna1-GlnTTG (Fig. 18). The comparative genome analysis of NR08 phage with previously reported 10 *Xoo* phages revealed that it has doubled the genome size compared to these 10 reported phages and has very limited sequence similarity as indicated in the figure 19.

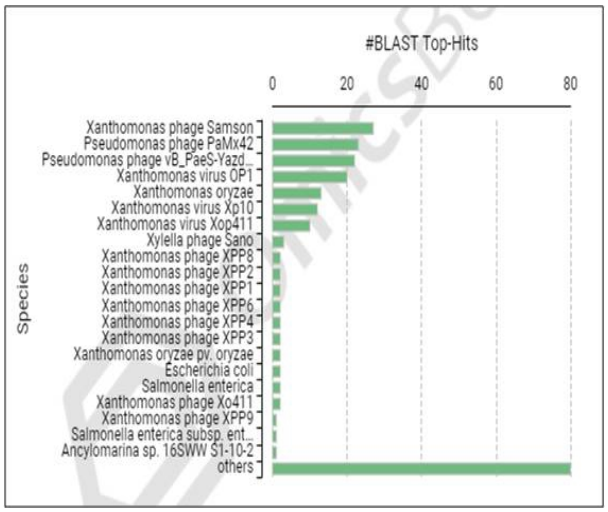


Fig 16. Graphs showing top hit species distribution of annotated sequence data

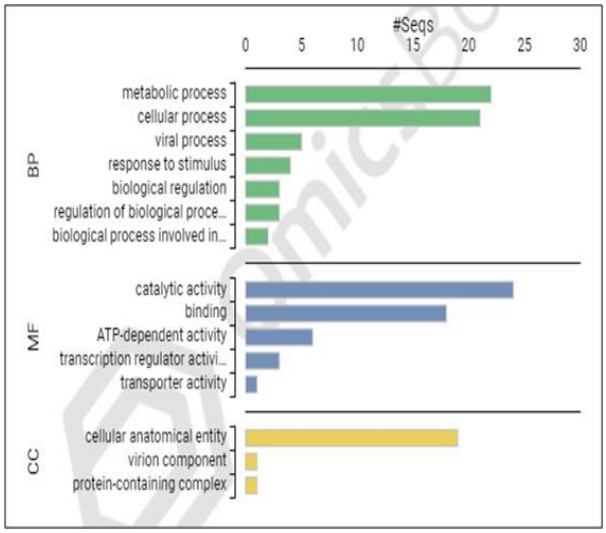


Fig 17.Gene Ontology of phage genome sequence

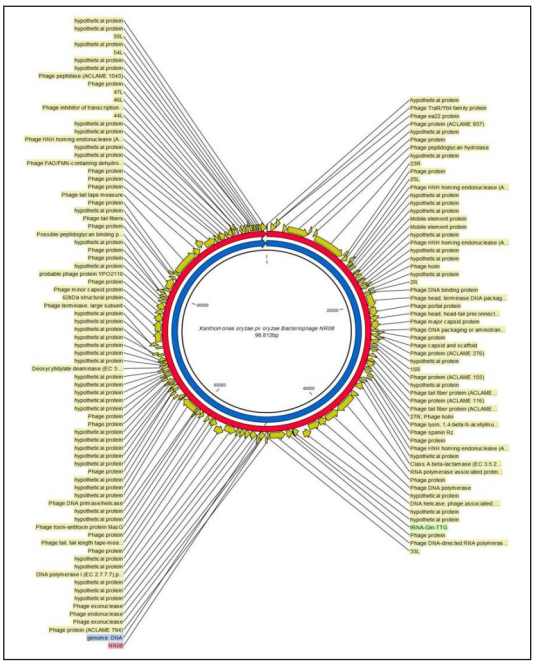


Fig 18. Schematic diagram representing the functionally annotated ORF in genome of NR08 phage

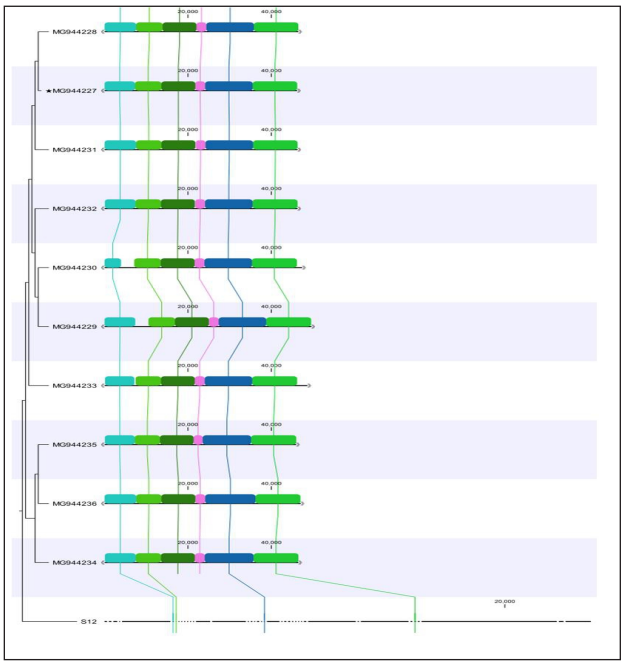


Fig 19. Comparative genome analysis of NR08 phage (S12) with previously reported 10 *Xoo*phages

Table 11. Details of whole genome sequences of 16 bacteriophages against the *Xoo* pathogen

Phage Name	Phage nomenclature	Total reads	Total bases (Mb)	Biosample Accession Numbers	SRA Number
NR01	vB_XooM_NR01	15758270	2121.39	SAMN29041051	SRR19757556
NR02	vB_XooS_NR02	12652926	1896.67	SAMN29041112	SRR19757555
NR03	vB_XooM_NR03	18289166	2755.38	SAMN29042290	SRR19760374
NR04	vB_XooS_NR04	9686014	1442.67	SAMN29042316	SRR19757549
NR05	vB_XooP_NR05	19757078	2189.81	SAMN29042325	SRR19757548
NR06	vB_XooM_NR06	12080442	1746.37	SAMN29042420	SRR19757547
NR07	vB_XooS_NR07	11374410	1701.65	SAMN29042518	SRR19757546
NR08	vB_XooS_NR08	12264972	1689.24	SAMN29042521	SRR19757545
NR09	vB_XooS_NR09	9919570	1487.48	SAMN29042547	SRR19757544
NR10	vB_XooS_NR10	11053220	1662.55	SAMN29042595	SRR19757543
NR11	vB_XooS_NR11	4451578	601.05	SAMN29043267	SRR19757542
NR12	vB_XooS_NR12	14719534	2194.72	SAMN29043273	SRR19757554
NR13	vB_XooS_NR13	4004278	599.29	SAMN29043365	SRR19757553
NR14	vB_XooUn_NR14	10443794	1519.32	SAMN29043419	SRR19757552
NR15	vB_XooM_NR15	15886798	2016.15	SAMN29043492	SRR19757551
NR16	vB_XooS_NR16	27701554	4095.92	SAMN29043493	SRR19757550

Programme: Ecological foundation of pest dynamics and their control in emerging production systems

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

(Sushil K. Sharma, Lata Jain)

Antimicrobial peptides (AMPs) are oligopeptide with a varying number (5 to < 100) of amino acids. Diverse group of AMPs including bacteriocins, lipopeptides, glycolipids, phospholipids, polysaccharide-protein complexes, neutral lipids and fatty acids are produced by microbes. These AMPs are widely being used in pharmaceuticals, food, cosmetics, hydrocarbon removal and agriculture particularly for biocontrol of pathogens and pests. Among AMPs, antimicrobial cyclic lipopeptides, consisting of a peptide and a lipid moiety, are secondary metabolites produced by a group of diverse bacteria. Searching of different bacteria with antimicrobial peptide producing molecules which can be harnessed for control of phytopathogens and best alternative to chemical pesticides.

Antagonistic potential of selected bacilli against Fusarium oxysporum f. sp. ciceris and Sclerotium rolfsii

More than 100 putative bacilli were recovered from rhizosphere soils of chickpea growing in few regions of Chhattisgarh state. Some of the plant growth promoting and antagonistic *Bacillus* isolates were identified as *Brevibacillus formosus, Bacillus invictum, B. tequilensis, B. subtilis, B. carbrialesii, B. paramycoides, B. velezensis, B. siamensis* and *B. licheniformis* based on 16S rRNA gene sequences as well as cultural characteristics (Table 12; Fig. 20).

Table 12. Identification of putative bacilli based on 16S RNA gene sequences employing Extaxon biocloud server

Name of isolates	Identified as (% similarity)	Name of isolates	Identified as (% similarity)
IS-10	*Bacillus cabrialesii TE3*^{T} (99.92 %)	KS-14	*Brevibacillus formosus DSM 9885*^{T} (99.93%)
BS-6	*Bacillus velezensis CR-502*^{T} (100.00%)	BATS-13	*Bacillus cabrialesii TE3*^{T} (99.92%)
IS-4	*Bacillus tequilensis KCTC 13622*^{T} (99.93%)	BS-2	*Bacillus tequilensis KCTC 13622*^{T} (99.86 %)
BEMS-9-1	*Bacillus paramycoides NH24A2*^{T} (99.93%)	IS-5	*Bacillus licheniformis ATCC 14580*^{T} (99.71%)
PS-2	*Bacillus siamensis KCTC 13613*^{T} (99.85 %)	BS10	*Bacillus subtlis NCIB 3610*^{T} (99.92%)

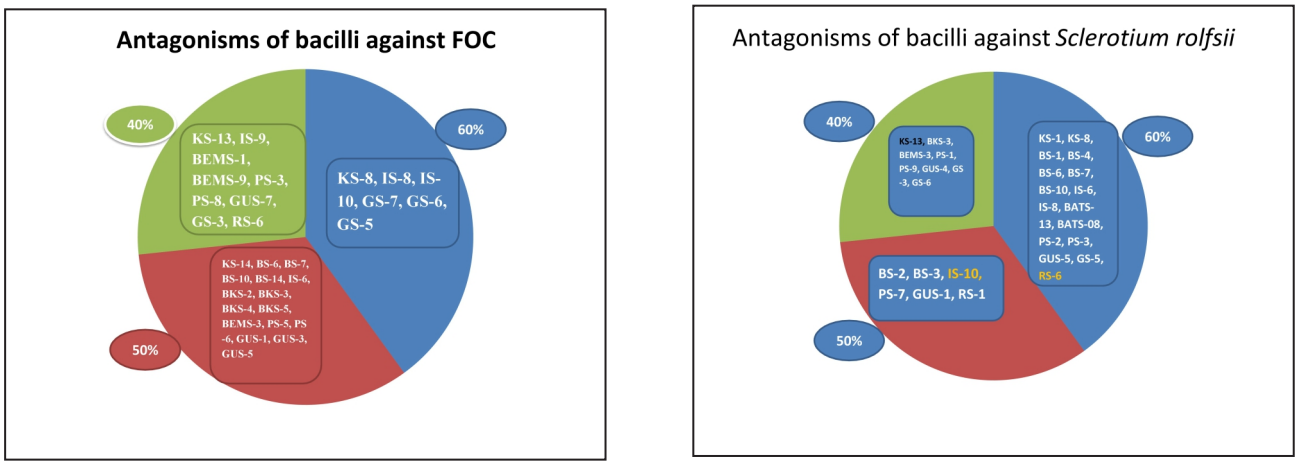


Fig 20. Bacterial isolates antagonistic to *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* (FOC) and *Sclerotium rolfsii.*

Among all these antagonistic bacteria, *B. carbrialesii* (IS-10) has shown ability to produce biosurfactant type molecules that inhibited growth of phytopathogens such as *F. oxysporum* f. sp. *ciceris* (FOC) and *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* (FOL) using disc impregnation method (Fig. 21).

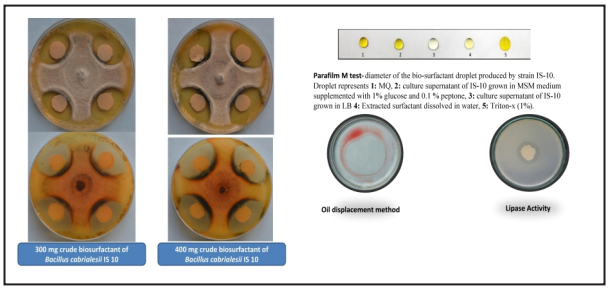


Fig 21. Biosurfactant of originated from *B. carbrialesii* IS-10 inhibiting FOC

Biosurfactant property of crude extract of *B. carbrialesii* (IS-10) was confirmed by emulsification, haemolysis test, lipase test and oil spread assays using different oil sources and parafilm M test (Fig. 22).

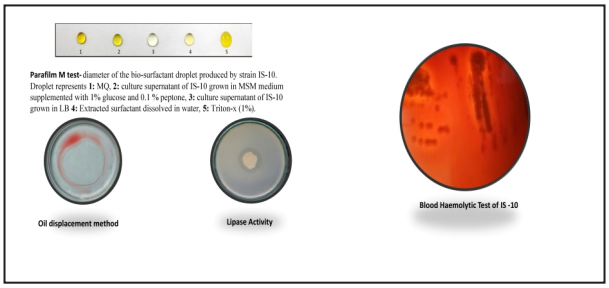


Fig 22. Different test of biosurfactant extracted from *B. carbrialesii* IS-10

Further, nature of biosurfactant extracted from *B. carbrialesii* (IS-10) was deciphered by TLC and indicated presence cyclic lipopeptide nature (Fig. 23).

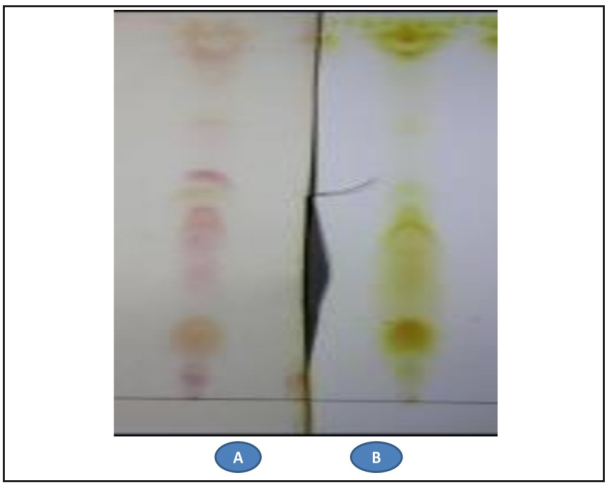


Fig 23. Characterization of nature of biosurfactant extracted from *B. carbrialesii* IS-10. (A) Ninhydrin treated: Indicated presence of amino group (purple colour spot), (B) Iodine treated: Indicated presence of lipid (yellow colour spots).

A large pool of bacteria was subjected first to search for antagonistic activity against *F. oxysporum* f. sp. *ciceris* (FOC) and *Sclerotium rolfsii* and as many of 10 bacilli were selected as potential antagonistic. Of which, *B. carbrialesii* (IS-10) was found to produce lipopetide type biosurfactant which showed antagonisms against FOC.

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

(Lalit L. Kharbikar, Anil Dixit)

Most of the publications dealing with weed biology and population dynamics are descriptive rather than explanatory. Hence, to better understand the weediness characteristics, studies must unravel "why weeds respond the way they do?". Whole genome sequences are available for 225 vascular plant species. Among these 58% are crop species, 18% are crop wild relatives, and 22% are model species and their wild relatives. However, weeds that compete with crops, and result in an average 30% annual yield loss across several crops, are currently under-represented in genomic studies and only four weed genomes have been published to date. To study the genomic variations related to stress adaptation in weed species from India twenty-three seed samples of five most important weed species from nine states in India have been collected (Fig.24) and are being multiplied at ICAR-NIBSM for genomic characterization

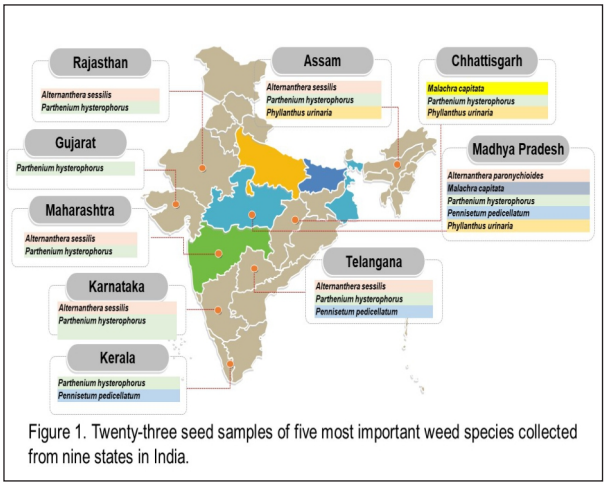


Figure 1. Twenty-three seed samples of five most important weed species collected from nine states in India.

Fig 24. Twenty-three seed samples of five most important weed species collected from nine states in India

Project: Pest dynamics and their management under conservation agriculture production system

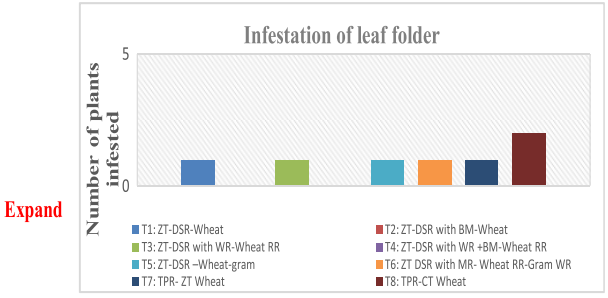
(Sridhar, J, Lalit L. Kharbikar, Anil Dixit, V. K. Chaoudhary, T. K. Das)

Pest dynamics in Rice -wheat- green gram cropping systems at two locations

Rice-wheat based cropping system is followed in the experimental sites in which observations on infestation and dynamics of insect pests were recorded at different stages of the crop at ICAR-DWR Jabalpur and ICAR-IARI New Delhi. Infestation of insect pests was below the ETL in rice at IARI as compared to Jabalpur. But the observation showed no significant difference between conventional tillage and zero tillage. The damage was below 10% in both CT and ZT. Pests like leaf folder, (*Cnaphalocrocis medinalis*), rice earhead bug (*Leptocorisa acuta),* green stink bug (*Chinavia halaris*), green horned caterpillar (*Melanitis leda ismini*), grasshopper (*Hieroglyphus banian*), short horned grasshopper (*Oxya nitidula*) damage were observed in both locations of rice crop. After harvesting of the rice crop, termites and root aphids were observed in stubbles and soil (Fig . 25,26).



Fig 25. Status of pests in rice based crop experiment



ZT: Zero tillage; DSR: Direct sown rice; WR: Wheat residue; RR: Rice residue; TPR: Transplanted rice; BM: Brown manure; MR: Mustard residue; CT: Conventional tillage

Fig 26. Number of plants infested in CA treatment-imposed plots of rice field.

Pest dynamics in maize based cropping systems at two locations

Maize based cropping system is followed at main field in long-term experimental plots designated for conservation agriculture at DWR, Jabalpur and IARI, New Delhi. Maize fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) and mealy bug were observed in both experimental plots. Very high infestation of FAW was recorded at IARI centre (Fig. 27,28).



Fig 27. Observation of infestation of fall armyworm in conservation agriculture in Maize crop

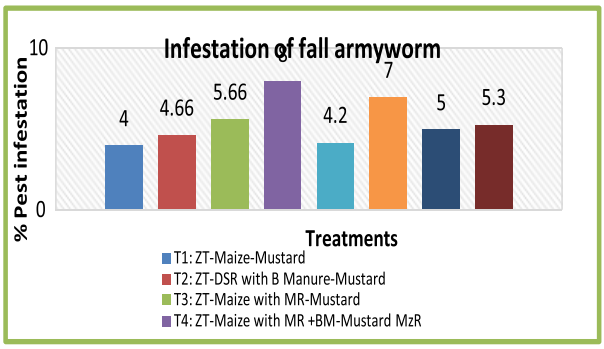


Fig 28. Per cent plants infested by fall armyworm in conservation agriculture treatments-imposed plots of Maize field.

Pest dynamics in Cotton-wheat based cropping system at IARI, New Delhi

The cotton-based cropping system was followed as long-term experimental plots designated for conservation agriculture at IARI, New Delhi. Whiteflies, leafhoppers, pentatomid bug and ash weevil were observed in experimental plots at below ETL while ash weevil infestation was moderate in ZT. Complete withering of cotton plants along with honey dew secretion and plants with hopper burn symptoms were noticed due to the feeding of whitefly and leafhoppers, respectively (Fig. 29).

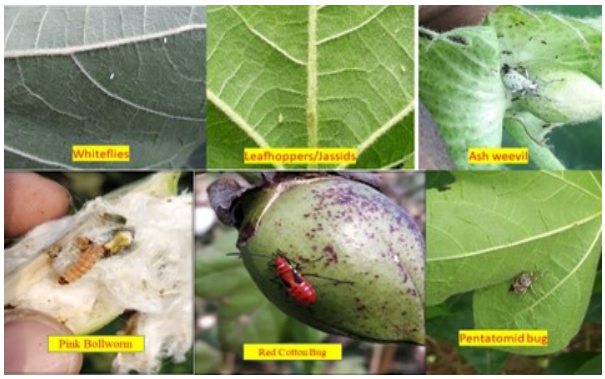


Fig 29. Pest Complex observed in Cotton-wheat based cropping system at IARI, New Delhi

Infestation of ash weevil (*Mylloecerus undecimpustulatus),* red cotton bug (*Dysdercus cingulatusi*), pink bollworm (*Pectinophora gossypiella*) were some of the pests which were noticed below ETC (Fig. 30).

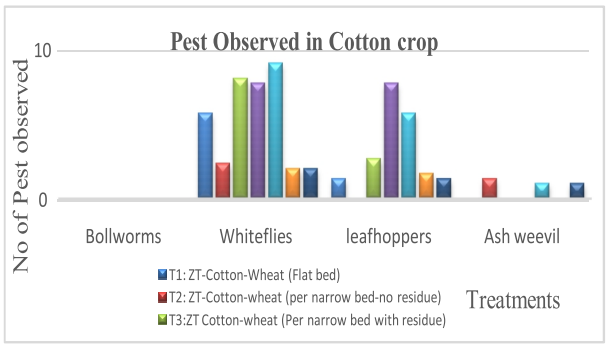


Fig 30. Pest dynamics observed in Cotton-wheat based cropping system at IARI, New Delhi.

Pigeonpea-wheat based cropping system at IARI, New Delhi

The pigeonpea based cropping system is followed as long-term experimental plots designated for conservation agriculture at IARI, New Delhi. Sterility mosaic virus, vectored by *Eriophyid mite* was recorded in pigeonpea which made the plants stunted and branch profusely, as a result of which they appeared bushy. Pod borers including spotted pod borer (*Maruca vitrata*) and gram pod borer (*Helicoverpa armigera*) were noticed whose damages were below ETL (Fig. 31).

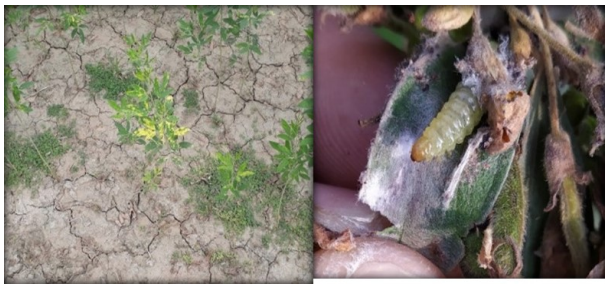


Fig 31. Pest and disease status in pigeonpea based cropping system at IARI, New Deli

Externally funded project

Project: Development of diagnostic kits for quick detection of CTV, HLB and Phytophthora rot diseases in citrus of North East India (EF010CRSCNIBSMCOL202000300037)

(Lalit L. Kharbikar, Anil Dixit)

Identification of plant diseases by observing external visual symptoms in the field is quite difficult. To overcome these limitations a ready to use RTPCR kit for the detection of *Phytopthora* spp. from any plant, suspected to be infected with Phytophthora, was developed. An advantage of this kit is that it may help to identify any *Phytopthora* sp. from plants as it uses a single probe mixture to amplify any Phytopthora DNA in only two-stage RT-PCR programme. An 82 bp large subunit ribosomal RNA gene sequence was synthesized using the standard gene synthesis protocol. For this purpose, two synthetic long oligomers were designed from the consensus sequence of 1752 large subunit ribosomal RNA genes of different *Phytophthora* spp. available in the NCBI. The crude gene synthesis product was electrophoresed on a 2% agarose gel, eluted and purified. The purified gene-synthesis product was cloned into pGEM-T vector and transformed into *E. coli* Mach1 cells. The transformants were selected on LB-Amp plates. Colonies were screened for the presence of insert in the correct direction using T7-Forward and Sp6- Reverse primer. Positive clones were selected for plasmid isolation and sequencing and the colony PCR of 5 selected clones along with negative clones were performed using T7-Forward and Sp6-Reverse primers (Fig. 32). The colony PCR products of positive clones were eluted, purified, sequenced and BLAST searched in NCBI. All the sequences showed 100% similarity with Phytophthora chlamydospora isolate LSUWURR121 large subunit ribosomal RNA gene with lowest expect value of 1e-32 and 0% gaps.

For TaqMan-based plasmid sensitivity assay, serially diluted synthetic Phytophthora specific gene (10 µl plasmid containing synthetic gene) in copy numbers ranging from 108 to 10 were doped in citrus gDNA. The mixture was then amplified using above probe mixture in FAM channel of RT-PCR (Fig. 33). The RT-PCR amplifications between Phytophthora specific gene in Phytophthora infected citrus leaves samples and the plasmid containing synthetic Phytophthora gene were also compared (Fig. 32,33,34).

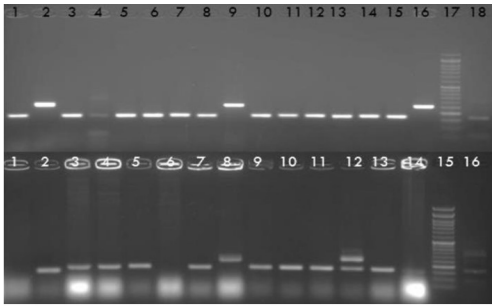


Fig 32. Colony PCR confirmation of gene synthesized product clones in pGEM®-T vector. PCR was performed with vector specific primer set

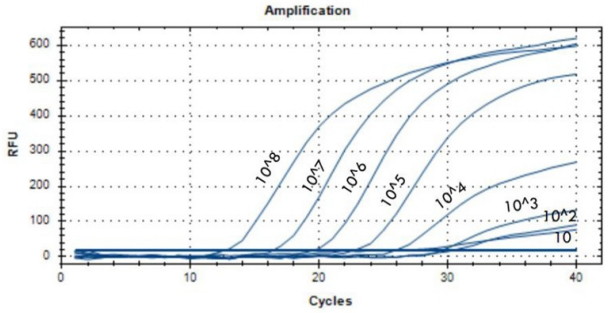


Fig 33. RT-PCR amplification of *Phytophthora* sp. by using the probe mixture in FAM channel. Serially diluted synthetic *Phytophthora* sp. gene (plasmid containing systhetic gene) were doped in citrus gDNA. The reaction was run on a Qiagen Rotor Gene Q RT-PCR platform

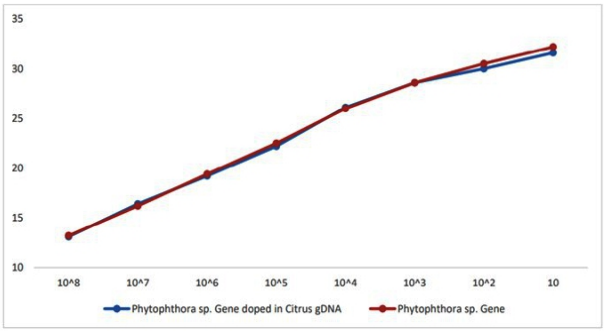


Fig 34. Comparison between Phytophthora specific gene amplified from infected citrus leaves and plasmid containing synthetic gene using probe mixture, Plasmid DNA containing synthetic gene was doped with citrus gDNA

School of Crop Resistance System Research (SCRSR)

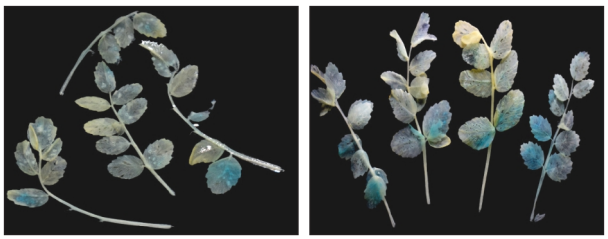
Programme: Novel genes discovery and validation for pest resistance

Project: Identification of biotic stress induced promoters from resistance source plants (CRSCNIBSMSIL201700200021)

(P. N. Sivalingam, Ashish Marathe, Vinay Kumar, Lalit L. Kharbikar, S. K. Jain)

Activity of promoter of Isoflavone synthase gene in chickpea against collar rot disease

The upstream region (~2kb) of IFS1 gene of chickpea (cv. Vaibhav) was amplified by PCR using specific primers and cloned in pGEM-T Easy vector and confirmed by sequencing. The DNA fragment was sub-cloned into pORE-R2 vector containing GUS gene. This recombinant vector was transformed to *Agrobacterium tumefaciens* EHA105. Fourteen-day-old chickpea plants were infected with the sclerotium of *Sclerotium rolfsii*. Infected plants were infiltrated with the *Agrobacterium* culture containing pORE-R2 with promoter region of IFS1 gene. Leaf samples were collected, 24 hours after infiltration and GUS assay was performed (Jefferson *et al*., 1987). GUS staining was found higher in the infected samples compared to control indicating the inducible nature of IFS1 upon infection of *Sclerotium rolfsii* (Fig. 35).



(a) (b)

Fig 35. GUS staining of (a) Leaves of uninoculated chickpea plants (b) Leaves of inoculated chickpea plants with *Sclerotium rolfsii*.

Project: Development of super donors in rice carrying tolerance to multiple stresses (bacterial leaf blight, blast and brown plant hopper) (CRSCNIBSMSIL201700400023)

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

To develop super donor lines in rice containing genes for multiple stresses, crosses were made to introgress BPH and Blast resistant genes in line containing five genes for BLB and blast and BLB and BPH resistant genes, respectively. Rice gene introgressions were made in different combinations; VKR-7 containing five genes for BLB resistance was crossed with Pita containing genes for blast disease resistance. Morphological appearance of seeds generated after introgression of BLB and Blast resistance

genes in F_1 and F_2 generations in different rice lines are given in figure 36. The seeds of different cross combinations were harvested and germinated in Petri-plates, followed by transplanted in pots. Morphological appearance of plants having introgressed genes for BLB and BPH were shown in Figure 2 a & b, while plants having introgressed genes for BLB and blast were shown in Figure 37, 38. DNA was isolated from these plants and used for molecular marker based detection of presence of different combination of genes for BLB, Blast and BPH resistance genes.



Fig 36. Morphological appearance of crossed seeds having introgressed resistance genes for BLB and Blast disease

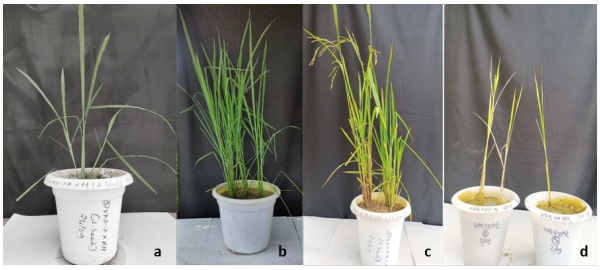


Fig 37. Morphological appearance of rice line containing (a & b) BLB and BPH resistance gene combinations (c & d) BLB and Blast diseases.

Molecular marker based confirmation of presence of BLB, BPH and blast resistance genes in introgressed rice lines

Seeds harvested from different cross combinations were grown. Genomic DNA of individual plant wise samples were used for the presence of different combinations of resistance genes for BLB, Blast and BPH. F_1 seeds of different cross combinations, and two way crosses were screened for presence of resistance gene combination, using gene linked molecular markers and set of primers Xa21-pTA248 and xa13-Xa13-prom for the presence of Xa21 and xa13 genes, respectively (Fig. 39). Similarly the presence of blast resistance genes in different cross combinations were detected by Pi MAS markers for detection of Pi54 blast resistance gene (Fig. 39). On the basis of literature survey, master regulator genes in the rice genome were listed out, their gene specific primers were developed and reaction conditions were optimized for PCR based detection of broad spectrum resistance (BSR) genes in the rice germplasm.

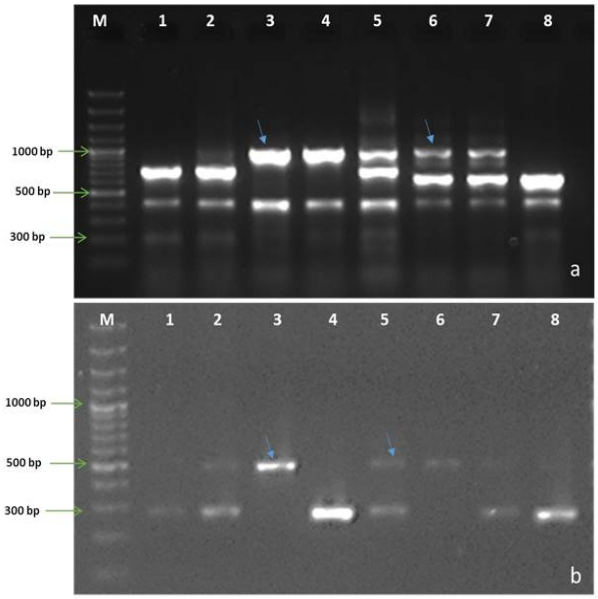


Fig 38. Agarose gel showing PCR based detection of BLB resistance genes in the plant; a) Xa21; and b) xa13 gene

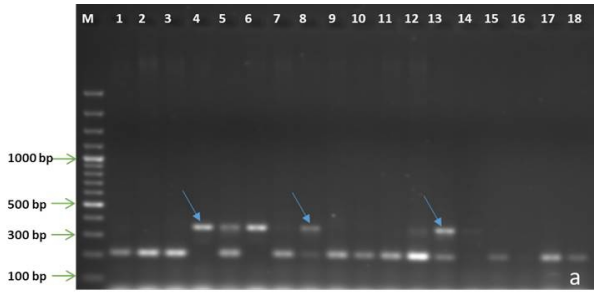


Fig 39. Agarose gel showing PCR based detection of Blast resistance genes in the plants; Arrow indicated the presence of Pi54 gene in rice lines

Screening of rice germplasm against Blast disease caused by Pyricularia oryzae pathogen

Blast disease causing pathogen was isolated from field and screening techniques were optimized for screening of rice lines against *Pyricularia oryzae*. One hundred rice germplasm lines were transplanted in trays (10 lines/tray) and pathogen was inoculated with 1 x 10^5 spores/ml concentration. Infection data was recorded for assessment of disease reaction (Fig. 40).

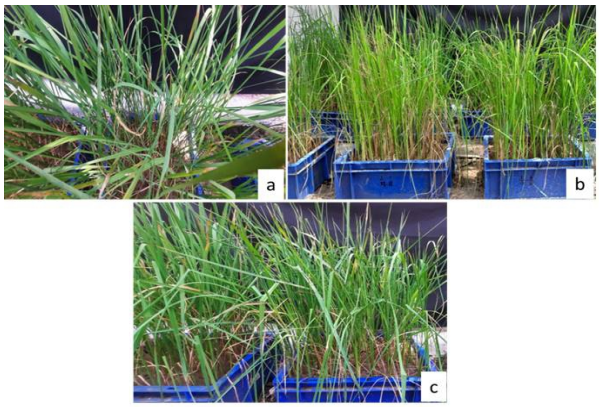


Fig 40. Screening of Rice lines for disease reaction against Blast disease causing pathogen, *Pyricularia oryzae*

Multiplication and characterization of rice germplasm including wild species of Oryza

A total of 250 rice lines, landraces, cultivated varieties and gene introgressed lines for BLB, Blast and BPH procured from IRRI, Philippines, ICAR-NRRI, Cuttack and IIRR, Hyderabad were multiplied in the field as well as in pots and characterized for different traits. These lines were also screened for the presence of different resistance genes for blast and BLB diseases for further use in breeding programmes. Wild species of rice *viz., Oryza nivara, O. minuta, O. glumaepatula, O. grandiglumis, O. rufipogon* and *O. longistaminata* possessing resistance genes were multiplied for identification of resistance genes. Seeds of *Oryza* species were grown in petriplates and after germination seedlings were transplanted in pots for further multiplication and screening for disease reactions. Phenotypic appearance of *Oryza longistaminata* and *Oryza rufipogon* is shown in Figure 41.



Fig 41. Morphological appearance of plants of *Oryza* species (a) *Oryza longistaminata* (b) *Oryza rufipogon*

Deciphering the role of isoflavones in differential reaction to yellow mosaic disease in soybean (CRSCNIBSMSIL201900100032)

(Ashish Marathe, P. N. Sivalingam, Lalit L. Kharbikar)

HPLC analysis of isoflavones in resistant and susceptible germplasm accessions of soybean

Soy-isoflavones such as daidzein, geneistien and glycitein were estimated in selected resistant and susceptible germplasm accessions of soybean through HPLC using external standards of daidzein, geneistien and glycitein. From the profiling studies, it was found that the isoflavone content varied significantly in the contrasting accessions. While the resistant line (CAT-1808) contained 0.42601 µg, 0.308 µg and 159.4 µg/ 100 mg leaf dry weight of daidzein, genistein and glycitein respectively, the susceptible (CAT-313-A) germplasm accession contained only 0.02 µg of daidzein per 100 mg leaf dry weight (genistein and glycitein were not detected).

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

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

Identification and characterization of bacterial endophytes from chickpea

In order to identify the potential bacterial endophytes of chickpea having antagonistic activities against major soil borne pathogens, *Sclerotium rolfsii* and *Fusarium*, a total of 119 bacterial endophytes were isolated from five different plant tissues of chickpea. The number of bacterial endophytes isolated from the root, stem leaf, flower and nodule samples were 32, 41, 32, 8 and 4, respectively. Bacterial endophytes were *in vitro* screened for their antagonistic activities against *Sclerotium* and *Fusarium.* Among them, 16 isolates were found to inhibit *Fusarium* growth in dual culture and NIBSM_CaL1 showed the highest inhibition of fungal growth (Fig. 42). These endophytes were further tested for PGP traits namely IAA production, Phosphate solubilisation, siderophore production and DNease activity. Bacterial endophytes having potential antagonistic activities either alone or in combination with PGP traits were identified using sequencing of 16s rDNA and isolates were identified as representative of different genera namely *Bacillus, Pseudomonas, Pontibactor, Microbacterium, Priestia* and *Pantoea.* A total of 21 numbers of 16s rDNA gene sequences were submitted to the NCBI and their accession numbers were obtained (OP142754- OP142774). Bacterial endophytes showing the potential antagonistic activities against *Fusarium* were used for *in planta* validation of selected bacterial isolates namely NIBSM_CaL1, CaS25 and CaS37, which showed significant plant growth and enhanced the root and shoot length and survival under Fusarium stress compared to the control plants.

Similarly, bacterial endophytes having antagonistic activities against the pathogen were screened for PGP activities to identify the best bacterial isolate having combined PGP and antimicrobial activity for the benefit of the plant. It was found that the number of isolates positive for phosphate solubilisation and siderophore production were 20 and 10, respectively (Fig. 43).

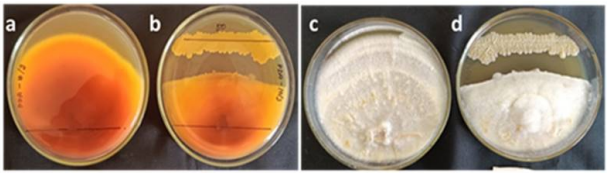


Fig 42. Bacterial endophytes showing antagonistic activities against *Fusarium* pathogen

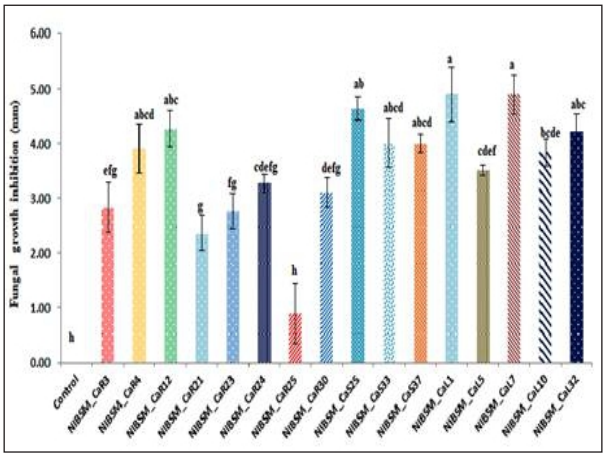


Fig 43. Graph showing the inhibition of fungal growth for treatments with different endophytes under *in vitro* dual culture.

PCR based detection of lipopeptide genes in bacterial endophytes having antagonistic activities against Fusarium

Bacterial endophytes showing potential antimicrobial activities against fungal pathogens were screened for the presence of lipopeptide genes which may be major factor for the antimicrobial activities. Bacterial genomic DNA isolated from the bacterial endophytes was qualitatively and quantitatively analysed and used for PCR reaction with gene specific primers. PCR amplification showed the presence of surfactin, Iturin A, Bacillomycin D and Fengycin D, the genomes of bacterial endophytes. Bacterial isolates NIBSM_CaS25showed the presence of Surfactin and Iturin A while isolate (NIBSM_CaL5) showed the presence of surfactin and Bacillomycin D (Table 13).

Table 13. Detail of bacterial endophytes showing the presence of bacterial endophytes

S. No.	Bacterial endophytes Isolate ID	Surfactin	Iturin A	Bacillomycin D	Fengycin D
1	NIBSM_CaR3	-	-	-	-
2	NIBSM_CaR4	-	-	-	-
3	NIBSM_CaR12	-	+	-	-
4	NIBSM_CaR21	-	-	+	-
5	NIBSM_CaR23	-	-	-	-
6	NIBSM_CaR24	-	-	+	-
7	NIBSM_CaR25	-	-	-	-
8	NIBSM_CaR30	-	-	-	-
9	NIBSM_CaS25	+	+	-	-
10	NIBSM_CaS33	-	-	+	-
11	NIBSM_CaS37	-	-	+	-
12	NIBSM_CaL1	-	-	-	-
13	NIBSM_CaL5	-	+	+	-
14	NIBSM_CaL7	+	-	-	-
15	NIBSM_CaL10	-	-	+	+
16	NIBSM_CaL32	-	-	-	-
	Total Positive	**2**	**3**	**6**	**1**

Differential gene expression analysis

To study the differential gene expression, genes belonging to the phytohormones pathway and resistance related and signaling pathways were selected. PCR primers selected for the identification of differential gene expression analysis was synthesized and optimized their annealing temperature including the PCR conditions in real time PCR to identify the differential expression of genes involved in endophyte mediated resistance. CT value curve and melt curve analysis of genes, NAC transcription factor (NAC TF) and Auxin binding protein ABP19a, (Aux BP) generated by RT PCR are shown in figure 44a,b. Tri-partite interaction (Chickpea-*Fusarium*-Endophyte) was studied to understand differential expression of genes probably involved in imparting endophyte mediated resistance against *Fusarium*. An increased expression of the genes namely NAC TF, Auxin binding protein ABP19a (AUX BP) (15 fold as compared to 2.5 fold) (Fig. 45), 14-3-3 like protein (14-3-3 P), Linoleate 9S-lipoxygenase (LOX) and Leucine-rich repeat protein (LRR) were found in the endophyte bio-primed and pathogen inoculated plants in early stage of pathogen infection as compared to the plants without endophyte bio-primed. These genes enhance the plant's immunity by modulating phytohormone pathways, signalling, production of secondary metabolites, regulating jasmonic acid pathway. Chickpea bacterial endophytes having antagonistic activity against *Fusarium* wilt can be used to understand the molecular mechanism of endophyte mediated resistance.

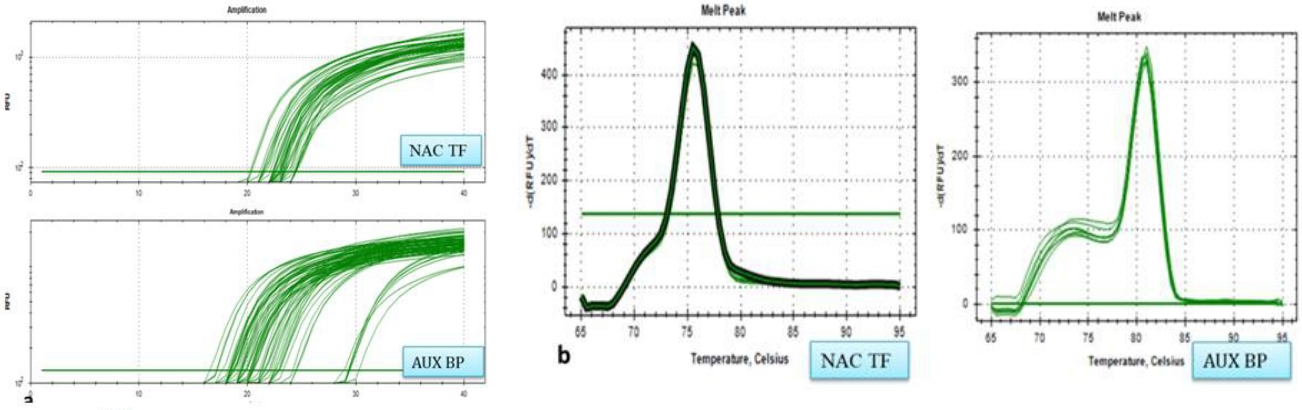


Fig 44. a) CT value curve of genes; b) melt curve of gene NAC TF and AUX BP generated by Real Time PCR.

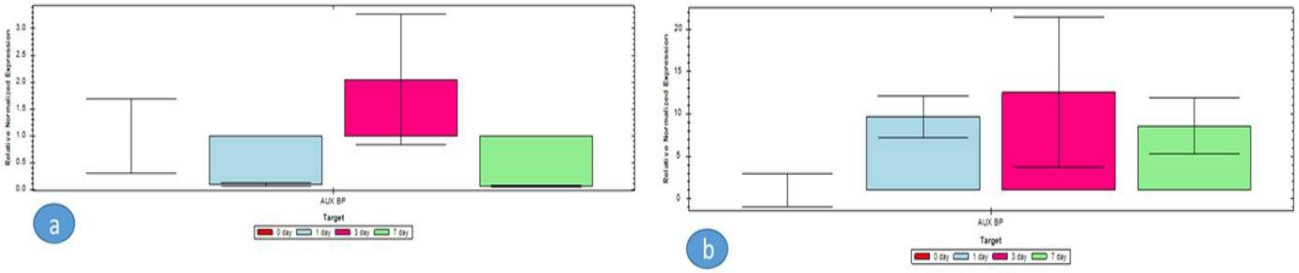


Fig 45. Differential expression of AUX bp gene in chickpea plants (a) Plants without endophyte bio-primed and pathogen inoculated and; (b) Endophyte, NIBSM_CaS37 bio-primed plants inoculated with *Fusarium* pathogen.

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

(Mallikarjuna, J., Vinay Kumar)

Scanning Electron Microscopy (SEM) and Electron Dispersive X-ray Spectroscopy (EDS) for Silicon deposition studies

Stem tissue samples of different treatments (Si+, Pest+; Si+, Pest-; Si-, Pest+; Si-, Pest-) were subjected to silicon deposition studies by SEM. The silicon deposition was prominent in the treatments Si+, Pest+ and Si+, Pest- than the other treatments as evidenced from SEM images. The EDS analysis revealed that the silicon deposition is 24.32 (% weight) in Si+, Pest+ which was highest among the treatments, followed by Si+, Pest- (19.02 % weight) (Fig.46).

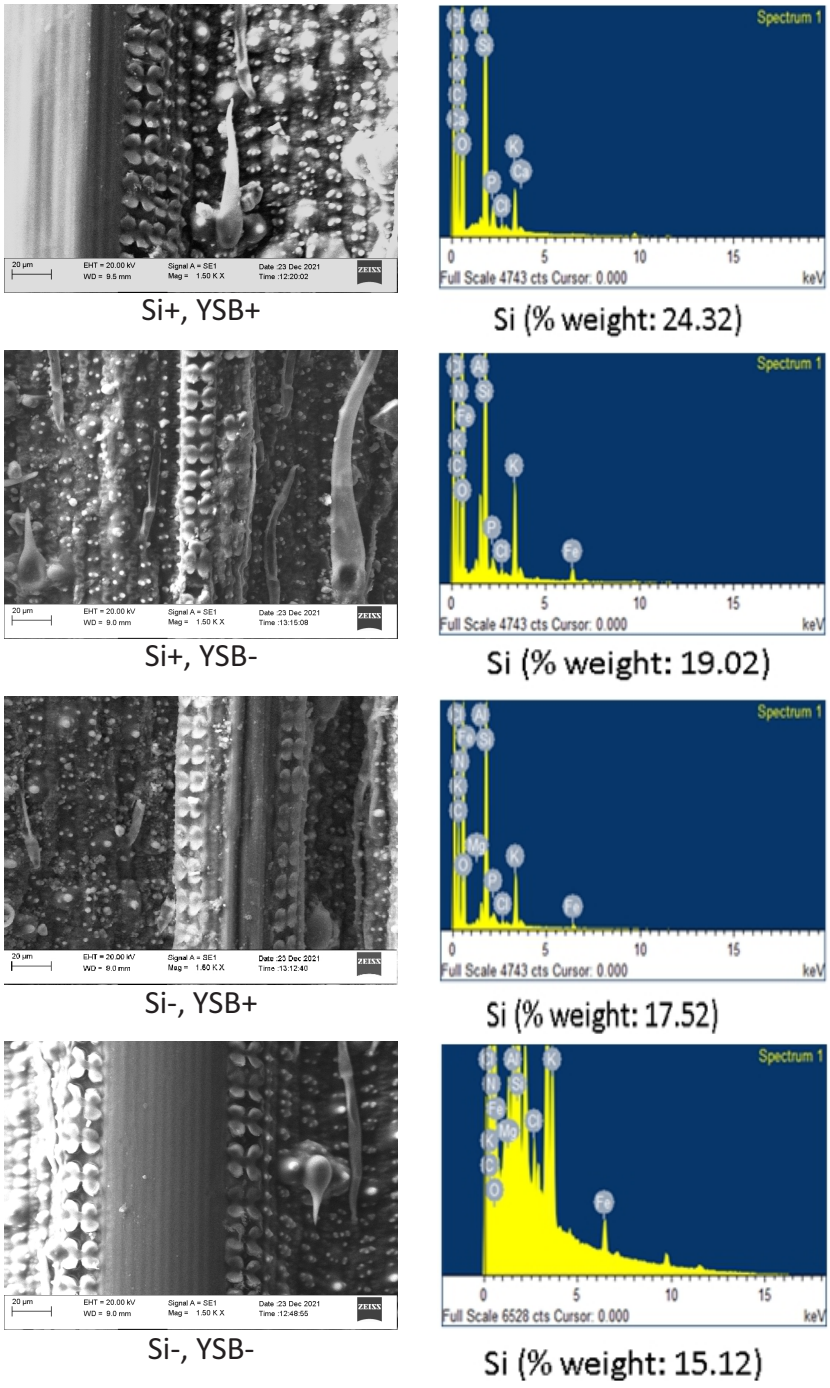
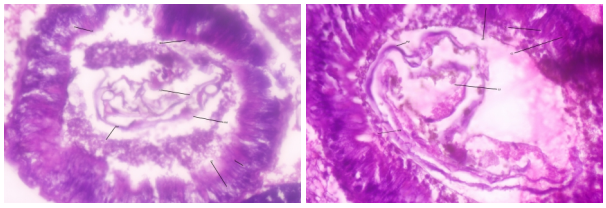


Fig 46. Silicon deposition studies in stem tissues of rice plants in different treatments by SEM coupled with Electron Dispersive Spectroscopic Analysis.

Histopathological studies of YSB larvae recovered from Si-treated rice plants

Yellow stem borer larvae extracted from the rice plants of experiment were subjected to the microtomy studies to know the effect of silicon on midgut epithelium of the larvae. The microtomy studies revealed that the lining of midgut epithelium of larva fed on silicon treated plants was found aberrated along with damage in peritrophic membrane and disintegration of epithelial cells. The midgut epithelium was intact in the larva fed on rice plants without silicon (Fig. 47).

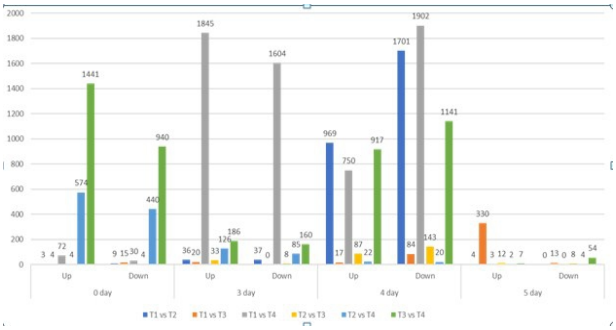


a) Si+ b) Si-

Fig 47. Changes in midgut of yellow stem borer larvae fed on a) Si+, b) Si- plants

Transcriptome sequencing of YSB infested Si-fertilized rice using illumina sequencing approach

The experiment was conducted to take samples for transcriptome analysis for studying the molecular effect of silicon mediated resistance against YSB. Rice samples from different treatments mentioned above at different durations were taken and subject to transcriptome analysis. The comparative transcriptome analysis revealed the differential gene expression across various treatment combinations (Fig. 48,49).



T1 (Si+, YSB+), T2 (Si+, YSB-), T3 (Si-, YSB+), T4 (Si-, YSB-)
Fig 48. Differential expression of genes across the treatments and duration of sampling

Gene Ontology (GO) enrichment

GO enrichment studies revealed that the silicon application enhanced the expression of genes involved in various cellular processes and pathways which were across the treatments (Fig. 49).

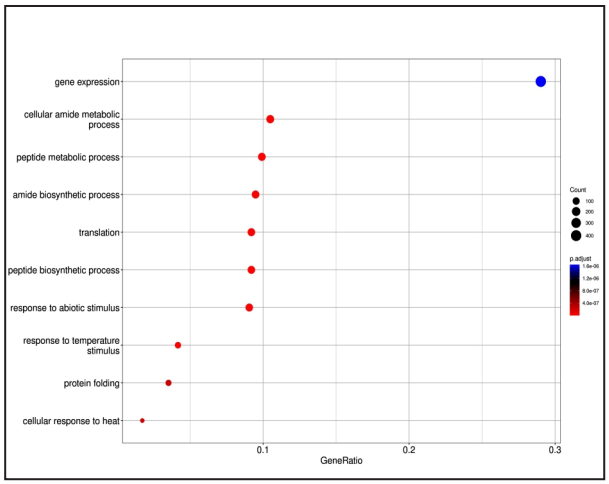


Fig 49. GO enrichment studies of genes involved in various cellular and pathways processes across the treatments

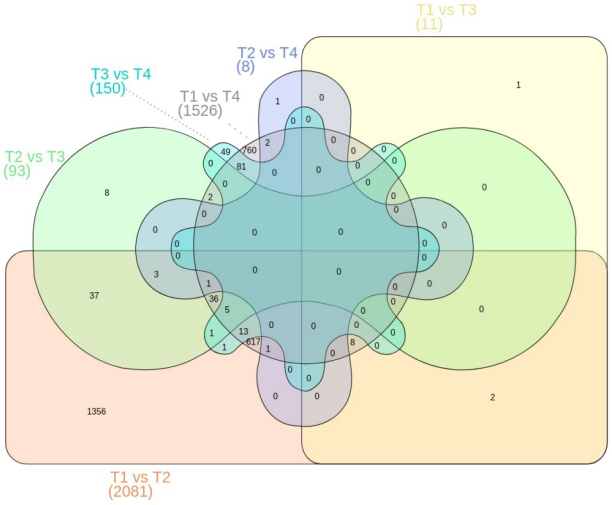
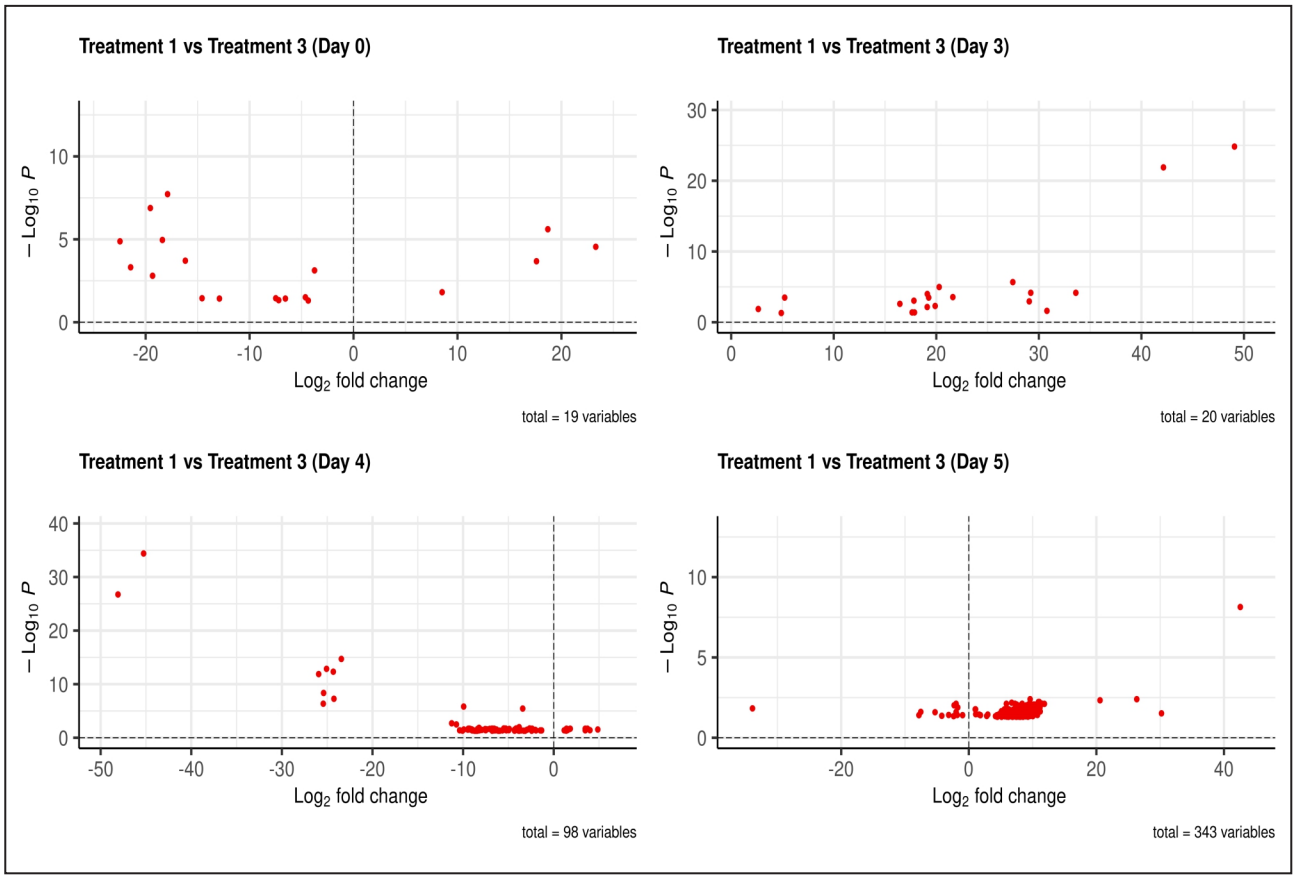


Fig 50. Venn diagram showing the commonly shared and exclusive genes between the treatments

Volcano plots representing the distribution of genes revealed that the maximum number of genes expressed during 3, 4 and 5 days after larval release in comparison to 0 and 1 days after larval release across all the treatment combinations as shown below (Fig. 51).



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

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

Procurement of germplasm

Okra germplasm consisting of 50 accessions of cultivars and 2 accessions belonging to 2 wild species (*Abelmoschus tetraphyllus* var. *tetraphyllus* and *A. moschatus*) including one susceptible check (AC 1685) were procured from ICAR-IIHR Bengaluru. Okra germplasm including of 50 accessions of cultivars and 17 accessions belonging to wild species were procured from ICAR-NBPGR, Regional station, Thrissur. Four accessions of brinjal wild species were procured from ICAR-NBPGR New Delhi.

Field screening of okra germplasm against leafhopper

A total of 124 accessions of okra germplasm including accessions of wild species were screened for their reaction against leafhopper under field conditions during summer 2022. The incidence (mean number of leafhopper population) of leafhopper was in the range of 4.2-233.3 per plant. The highest population was recorded in accessions of cultivated species and the lowest in accessions 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 (YVM) disease.

Among the NBPGR cultivar accessions, 20 were highly susceptible, 10 were susceptible, 10 were resistant and 9 were highly resistant in reaction against YVMVD. Among the 12 wild accessions procured from NBPGR, all were found highly resistant in reaction (Table 14).

Table 14. The reaction of IIHR accessions to 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)
Very mild symptoms up to 25% leaves	1	R	IC-0045831, IC-0128075, 111529, IC-0117310
Appearance of disease between 26 and 50% leaves	2	MR	IC-128122, IC-0112502, IC-0039140, IC-0601403, IC-0117242, IC-0117229, IC-0117058, IC- 0117252, IC-0602395, IC-0112463
Symptom between 51 and 75% leaves	3	MS	IC-0112510, IC-06061098, IC-0113720, IC- 0116966, IC-0113930
Severe disease infection at 75% leaves	4	S	NIL
Above 75% leaves	5	HS	AC-1685 (SUSC)

Field screening of okra germplasm against Okra Enation Leaf Curl (OELC) 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 (Table 15).

Table 15. Reaction of IIHR accessions 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 – – 0128092, IC – 0117343, Wild (*A. tertraphilulus*), Wild (*A. moschatus*
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
Symptom between 51 and 75% leaves	3	MS	IC – 0112510, IC – 0113720, IC – 0113930, IC – 0039140,
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
Above 75% leaves	5	HS	AC - 1685 (SUSC)

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

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

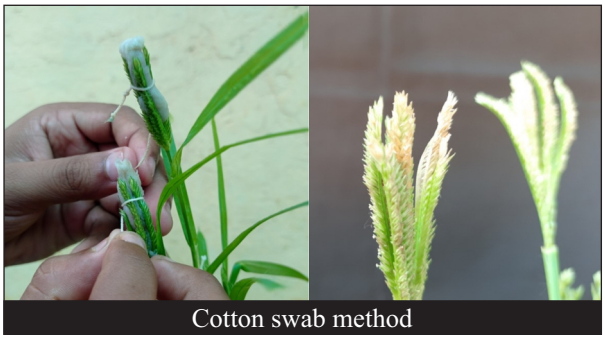
Standardization of inoculation methods and selection of contrasting genotypes

Inoculation methods for leaf, neck and fingers for the development of blast disease were standardized in the susceptible genotypes Uduru Mallige and REC69 in pots. Spray inoculation method was found appropriate for leaf blast; injection inoculation method for neck blast and for finger infection cotton swab inoculation method gave optimum infection.

Ten accessions were screened under artificial inoculation conditions in pots following above methods for confirmation of reactions on different organs. For leaf blast infection, susceptible checks Uduru Mallige and REC 69 gave good susceptible infection with 7-8 score so as the accession GEC 61. Resistant genotypes GES 34, GEC 164 and GPU 45 with the score 1-2 were identified. Other genotypes gave MR-MS reactions.For neck blast, clear susceptible infection was confirmed in Uduru Mallige, REC 69, GEC 83, GEC 196, GEC 244 and GEC 279 whereas R-MR infection types could be confirmed in GEC 164 and GPU 45. Finger blast severity was recorded very high under pot inoculation conditions and most accessions showed HS-S infection. GPU 45, GEC 196 showed resistant phenotypes whereas GEC 164 was found to be MR. Further biochemical and molecular characterization of resistant and susceptible genotypes is in progress.



Injection method


Cotton swab method

Screening of germplasm against leaf, neck and finger blast in pots with artificial inoculation

S. No.	Accessions	Infection scores / Reaction		
		Leaf Blast (1-9 Scale)	Neck Blast (1-5 Scale)	Finger Blast (%)
1.	GEC 34	1 (R)	1 (R)	30.0 (S)
2.	GEC 61	8 (S)	-	83.33 (HS)
3.	GEC 83	2,3 (MR)	3 (S)	-
4.	GEC 164	1(R)	1,2 (R-MR)	12.72 (MR)
5.	GEC 196	3,5 (MR-MS)	3,4 (S)	7.14 (R)
6.	GEC 244	7,8(S)	3 (S)	90.0 (HS)
7.	GEC 279	5,7 (MS-S)	4,5 (HS)	63.67 (HS)
8.	GPU 45	1,2 (R)	1,2 (R-MR)	9.33 (R)
9.	UduruMallige	7,8(S)	4,5 (HS)	92.5 (HS)
10.	REC 69	7,8 (S)	5 (HS)	90.0 (HS)

Gene Function analysis and mitigation of biotic stresses in selected crops-biotic stresses

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

CRISPR/Cas9 mediated gene editing in soybean

Soybean (cv. DS-9712) was transformed following the cotyledonary node method using *Agrobacterium* harbouring the Cas9 vector containing sgRNA (Target-1) specific to *Isoflavone synthase* (*IFS*) gene. Putative T_1 plants (Fig. 52) were subjected to PCR diagnosis (Fig. 53) using *phosphinothricin acetyl transferase* (*PAT*) gene specific primers showing integration of *PAT* gene. Leaves were also painted with phosphinothricin (herbicide) @ 138 mg/L. Morphological observations were recorded seven days after painting. While the control plants showed typical burning symptoms, the transformants showed only discolouration of chlorophyll (Fig. 54). In order to confirm Cas9 activity, *IFS gene* was amplified from the T_1 plants and sequenced. Singe base editing (T to C) was observed in *IFS2* (Fig. 55).



Fig 52. Putative T_1 edited plants of soybean

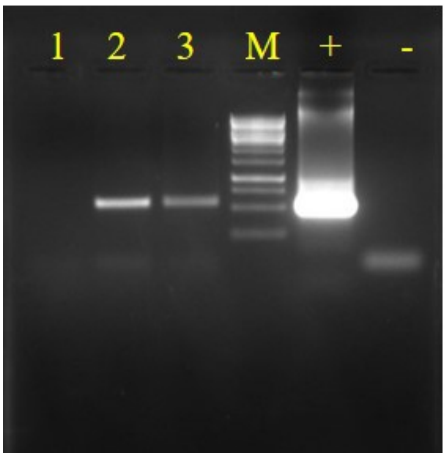


Fig 53. PCR amplification of PAT gene
Lane 1 - Non-transformed
Lane 2- Target-1, T1-3
Lane 3 - Target-1, T1-4
Lane 4 - + control
Lane 5 - No template control
Lane M – 1 kb DNA ladder



Fig 54. Herbicide (D,L- Phosphinothricin) effect observed 7 days after painting soybean leaves
1.Non-transformed
2. Non-transformed painted with Phosphinothricin (138 mg/L)
3. Target-1, T1-3 painted with Phosphinothricin (138 mg/L)
4.Target-1, T1-4 painted with Phosphinothricin (138 mg/L)

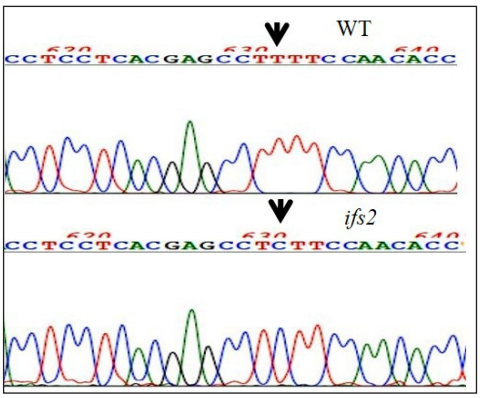


Fig 55. Four Single base editing (T to C) in *IFS2*

Externally funded project

AICRP on nematodes in cropping systems (CRSCNIBSMCOP201400800009)

(Mallikarjuna, J.)

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

A total 50 germplasm lines of rice received from PC cell, AICRP (N), IARI New Delhi were raised separately in plastic pots of size 10×10 cm for screening against rice RKN during *kharif 2022*. One week after germination, only one seedling was kept per pot and remaining seedlings were thinned out. Fifteen-day-old seedlings were inoculated with 200 freshly hatched second stage juveniles of *M. graminicola*. Forty-five-day 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-2,3,9,29,34) showed moderately resistant reaction, 12 lines were susceptible reaction and remaining all were highly susceptible reaction to *M. graminicola* (Table 16).

Table 16. Categorization of rice germplasm based on egg mass index and reproduction index

S. No.	Category	Scale of egg mass index and Reproduction index	Germplasm lines
1.	Resistant	0-1.0	NIL
2.	Moderately Resistant	1.1-2.0	IIRRN-2, 3, 9, 29 and 34
3.	Susceptible	2.1-3.0	IIRRN 4, 6, 18, 19, 21, 23, 27, 28, 38, 39, 40, 47,
4.	Highly Susceptible	3.1 and above	IIRRN 1, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46 ,48, 49

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

A field experiment was laid in NIBSM farm during *kharif* 2022 to test different chemicals against rice root knot nematode. All the treatments were imposed to nursery beds before sowing of crop. The RCB design was followed with six replications. Rice (cv. Swarna) was grown as per recommended package of practices in the plot size of 5 x 4 m^2. 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. Observations on initial nematode population/200 cc soil, seedling height (cm), number of galls per root system before transplanting (average of 20 seedlings), root knot Index at harvest (average of 20 seedlings), final nematode population in soil (200 cc) and root (5 g) at harvest and yield kg/ha. Results indicated that soil application (at sowing) of fluensulfone 2% GR @ 1 kg a.i/ha was found to be the best treatment with respect to all the parameters, followed by soil application (at sowing) of carbosulfan 6 G @1kg a.i./ha (Table 17).

Table 17. Various parameters related to rice RKN, as influenced by chemical application

Treatments	Seedling height (cm)	Root dry weight	Root length (cm)	Shoot dry weight (g)	Number *of galls per seedling at transplanting	Root Knot Index at harvest	Final Nematode Population at harvest		Yield		ICBR
							200 cc soil	5 g root	kg/ plot	t/ha	
T1	22.62	0.048	5.68	0.128	6.47	2.06	76	18.67	17.45	6.98	1:4.5
T2	21.54	0.038	5.43	0.099	7.54	2.36	89	22.36	14.26	5.70	1:3.6
T3	19.68	0.034	5.01	0.079	15.64	2.84	174	26.58	12.49	4.99	1:2.1
S. Ed. ±	1.02	0.026	1.24	0.015	0.98	1.12	1.06	1.14	1.04	1.03	-
CD (0.05)	1.11	0.014	0.78	0.01	0.89	0.65	10.36	1.26	1.56	0.86	-

Evaluation of few microbial consortia for management of root knot nematode, Meloidogyne graminicola in transplanted rice

A field experiment was laid 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 five replications. Rice (cv. Swarna) was grown as per recommended package of practices in the plot size of 5 x 4 m^2. The treatments were: T1 = Nursery bed treatment with Biofor pf-2 @ 20 g/m^2; T2 = Nursery bed treatment with Biogreen @ 20 g/m^2; T3= Nursery bed treatment with Biotime @ 20 g/m^2; T4 = Nursery bed treatment with *Pseudomonas fluorescens* @ 20 g/m^2 (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)

Results revelaed that all the treatments were found to be more or less effective in reducing nematode population (soil and root), seedling height, number of galls per seedling, RKI and in increasing yield. 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 cm), no of galls per seedling (3.24), RKI (1.56), besides recording the highest yield

Table 18. Various parameters related to rice RKN, as influenced by the application of microbial consortia

Treatments	Seedling height (cm)	Root dry weight	Root length (cm)	Shoot dry weight (g)	Number *of galls per seedling at transplanting	Root Knot Index at harvest	Final Nematode Population at harvest		Yield		ICBR
							200 cc soil	5 g root	kg/ plot	t/ha	
T1	25.7	0.056	4.8	0.145	3.24	1.56	87	12.36	20.13	8.05	1: 5.6
T2	25.3	0.047	5.4	0.135	3.87	1.55	95	14.25	18.68	7.5	1:5.1
T3	20.7	0.046	4.4	0.124	3.14	1.78	88	11.26	19.48	7.8	1:5.2
T4	21.5	0.045	4.4	0.126	5.64	1.84	84	15.45	17.65	6.7	1:4.8
T5	15.3	0.032	3.6	0.085	10.24	2.84	174	26.31	12.64	4.99	1:2.1
S. Ed. ±	0.67	0.01	1.35	0.14	1.26	-	-	-	3.45	1.02	-
CD (0.05)	1.26	0.014	0.54	0.02	0.15	-	-	-	1.68	0.87	-

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

A total 50 germplasm lines of brinjal received from PC cell, AICRP (N), IARI New Delhi were raised in plastic pots of size 10 × 10 cm, filled with steam sterilized soil. 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-day after sowing, the plants were uprooted carefully and gall index and number of egg masses per 5 g of root were estimated and categorised based on 1-5 scale.

Among 50 germplasm lines of brinjal, 28 did not germinate even after sowing 2 times. Among 22 germinated brinjal germplasm, one line (IC-090786) was resistant, 3 were susceptible and remaining all were moderately resistant with respect to number of galls and egg masses per 5 g of root samples (Table 19).

School of Crop Health Policy Support Research (SCHPR)

Programme: National Strategic Crop Health Monitoring Network

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 devastating effects of introduced diseases and pests, along with movement of agricultural produces and products are well known. Pest risk analysis is one of the tools which is taken into consideration for making regulatory decisions concerning imports and exports. Before taking up the PRA, an attempt is being made to enlist the transboundary insect pests and pathogens/diseases which are not present in our country and have the potential to enter in the country through various routes. Some of the potential insect pests *viz*., *Loreyi* leaf worm,

wheat midge, *Sitodiplosis mosellana,* hessian fly, *Mayetiola destructor,* grain dermestid beetle, *Trogoderma variabile,* glaberous cabinet beetle, *Trogoderma glabrum* and hairy fungus beetle, *Typhaeaster corea* and the crop diseases like maize lethal necrosis or corn lethal necrosis, banana *Xanthomonas* Wilt, wheat blast, downy mildew of soybean, Phomopsis stem canker of sunflower, Ug99 races of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* (stem rust of wheat), bean pod mottle virus and peanut stunt are not present in India and have the potential to enter through various routes in the country.

Table 19. Various parameters related to *M. incognita* in different brinjal germplasm

S. No.	Genotypes	Gall Index	Egg masses per 5 g of root	Reaction
1	EC - 316275	18.6	25.6	MR
2	EC - 316284	21.1	26.7	MR
3	EC - 384619	14.26	20.15	MR
4	EC - 393239	25.64	28.6	MR
5	EC - 467271	16.5	20.36	MR
6	IC - 074225	24.65	28.64	MR
7	IC - 090132	32.54	41.56	MR
8	IC - 090785	17.56	22.65	MR
9	IC - 090791	21.16	27.45	MR
10	IC - 090806	9.25	10.2	R
11	IC - 090811	18.65	22.35	MR
12	IC - 090907	24.25	24.68	MR
13	IC - 112848	35.26	47.98	S
14	IC - 112909	14.5	21.6	MR
15	IC - 112950	17.4	24.15	MR
16	IC - 285125	33.65	45.12	S
17	IC - 298634	11.26	15.64	MR
18	IC - 310884	24.61	25.48	MR
19	IC - 333527	15.64	15.24	MR
20	IC - 354697	14.26	20.36	MR
21	IC - 374867	11.36	28.45	MR
22	IC - 383107	36.59	51.26	S

Externally funded project on adaptive research

Summary of Achievements under FFP, DBT Biotech-KISAN Hub and DST-STST Projects during January-December 2022

(P. Mooventhan)

S. No.	Contents	Farmer FIRST	DBT Biotech-KISAN Hub	DST SYST Foldscope
1.	Training programme organized	46	63	09
2.	Demonstration conducted	58	66	01
3.	Farmers benefited under various Capacity Building Programmes(CBPs)	1845	1644	323
4.	Women farmers empowered	570	458	128
5.	Youth trained and involved in farming	765	849	286
6.	Area covered under rice (ha) in *kharif*	48	60	-
7.	Area covered under vegetable (ha) in *rabi* and *kharif*	23	17	-
8.	Area covered under rice fallow pulses (ha) in *rabi*	42	60	-
9.	Technology Popularized	16	26	01
10.	Success stories documented	101 Submitted to ICAR-ATARI, Jabalpur	03 Submitted to DBT	01
11.	Front line demonstration organized	03 (FLDs organized on the application of Drone for pesticides spray at ICAR - NIBSM, and FFP Villages, Kasdol)		
12.	Inter institutional HRD programmes organized/coordinated.	03	04 with KVKs, Mahasamund and Rajnandgaon	08
13.	Activity organized related to e-extension services, mobile advisory system and ICT tools	13	-	28 Foldscopic observations published at MICROCOSMOS online database
14.	Field day organized	01	03	-
15.	Mobile Application developed	01	*Kadaknath Info* – An Android based Mobile App	
16.	DD coverage	01	Drone demonstration covered by Doordarshan on 2.12.22 at FFP site	






कृषक संचार केन्द्र
Farmer Communication Centre








Collaborative Training Program under
DBT Biotech-Kissan Hub
on
Establishment of Orchard for Economic and Nutritional Security
Venue:
KVK Mahasamund
Date:
21-28 Nov 2022


इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय
कृषि विज्ञान केन्द्र, महासमुन्द









EDUCATION

Education by awarding Post-Graduate, Doctoral and Post-Doctoral degrees to build capacity for state-of-the-art research in the area of biotic stress is one of the important mandates of the ICAR-NIBSM. Earlier, an MoU was signed with ICAR-IARI, New Delhi in 2019.

Recognition to ICAR-NIBSM Faculty

Following scientists of ICAR-NIBSM, as per their credentials for teaching and/or research dissertations were upgraded and recognised as faculty member for M.Sc. guidance

Table 1. Faculty of ICAR-NIBSM recognized during 2022-23

S.No.	Name & Designation	Discipline	Faculty/ Research Guides
1.	Dr. P. Mooventhan, Sr. Scientist	Agricultural Ext Education	Research Guides for M.Sc. guidance
2.	Dr. Shridhar J., Sr. Scientist	Entomology	Research Guides for M.Sc. guidance
3.	Dr. Mallikarjuna J., Sr. Scientist	Entomology	Research Guides for M.Sc. guidance

Postgraduate Programme

Nine M.Sc. students in the academic session (2020-22) and 16 students in the academic session 2021-23. were admitted in different disciplines of M.Sc. programme as given below

Table 2. Seats allotted for M.Sc. student at ICAR-NIBSM

S.No.	Discipline	No of seats allotted in academic session 2020-22	No of seats allotted in academic session 2021-23
1	Agronomy	2	2
2	Agricultural Entomology	2	5
3	Agricultural Microbiology	1	2
4	Genetics and Plant Breeding	1	1
5	Molecular Biology & Biotechnology	2	5
6	Plant Pathology	1	1
	Total	**9**	**16**

In the academic session 2022-24, 5 M.Sc. students and 6 Ph.D. have been proposed.

Teaching of M.Sc. Courses

The academic year 2020-21 started with effect from 28 Dec, 2020. However, due to pandemic Covid-19 situation courses were taught online during the first and second semesters. Following faculty members of ICAR-NIBSM were associated with ICAR-IARI faculty in the teaching of M.Sc. courses:

Table 3. Faculty involved in teaching of M.Sc./Ph. D. courses as associate (Ist Semester)

S.No.	Name	Course No.	Course title
1.	Dr. A. Dixit, PS & JD SCHBR (A)	AGRON 503	Principles & Practices of Weed Management
2.	Dr. R.K. Murali Baskaran, PS	ENT 605	Insect Behaviour
3.	Dr. S. K. Sharma, PS	MICRO 504	Soil Microbiology
4.	Dr. K.C. Sharma, PS	AGR 005	Major pests of crops & their management
5.	Dr Vinay Kumar, Sr. Scientist	MBB 502	Fundamentals of Molecular Biology
6.	Mr. Lalit L. Kharbikar, Scientist	MBB 602	Genomics
7.	Dr. Ashish Marathe, Scientist	BIO 501 BIO 510	Basic Biochemistry, Intermediary Metabolism

Table 4. Faculty involved in teaching of M.Sc./Ph. D. courses as associate (IInd Semester)

S.No.	Name	Designation	Discipline/Course Name
1.	Dr. R. K. Murali Baskaran, PS	ENT 519 ENT613/PATH606 /NEMA60	Commercial Entomology Plant Bio-security & Bio-safety
2.	Dr. S.K. Sharma PS	MICRO 511	Biofertilizer Technology
3.	Dr. K.C. Sharma PS	ENT 610	Agricultural Ornithology
4.	Dr Mallikarjuna J, Sr. Scientist	ENT 519	Commercial Entomology
5.	Dr. Ashish Marathe, Scientist	BIO 502	Intermediary Metabolism

Research topics of M.Sc. students

The approved research topics for students of M.Sc. programme (2020-22) are given below

Table 5. Approved research topics of M.Sc. students (2020-22)

S.No.	Name of the student	Discipline	Research topics
1	Mr. Rohan Dalal	Agronomy	Effect of Tillage-Herbicide interaction on weed management and yield of wheat crop (Final *viva-voce* pending)
2	Ms Poulomi Debnath	Agronomy	Effect of nutrient management and herbicide interaction in weed management of wheat
3	Mr. Pravin Panda	Agricultural Entomology	Studies on management of rice weevil, *Sitophilus oryzae (L.) (Coleoptera: Curculionidae)* infesting stored paddy
4	Mr. Priyanshu Pawar	Agricultural Entomology	Studies on efficacy of kairomone-gel formulations on bio-control potential of *Trichogramma* spp. against Lepidoptera pests of wheat and chickpea
5	Mr. M. Shashank Goud	Agricultural Microbiology	Deciphering Operation of Tryptophan -Dependent and -Independent Pathways in Plant Associated Bacteria for Indole-3-Acetic (IAA) Production
6.	Mr. Anik Basak	Molecular Biology & Biotechnology	Identification and characterization of bacterial endophytes having potential antimicrobial activities against Fusarium wilt in chickpea
7.	Ms. Lerissa Sweety D'Silva	Molecular Biology & Biotechnology	Characterization of promoter of isoflavone synthase gene in grain legumes
8.	Ms. Swagata Thakur	Plant Pathology	Phenotypic and molecular characterization of resistance mechanism in finger millet-*Pyricularia grisea* interaction

Infra structural Facilities

A Girls Hostel with capacity of 112 single rooms with attached toilets and other facilities has been occupied by girl students.



A view of Girls Hostel

INSTITUTE ACTIVITIES

I. Advisory/Review/Management Committee meetings

7th Research Advisory Committee (RAC) Meeting (June 8-9, 2022)

The 7th Research Advisory Committee (RAC) Meeting of ICAR-NIBSM, Raipur was conducted under the Chairmanship of Prof. A. N. Mukhopadhyay, Former Vice-Chancellor, Assam Agricultural University, Jorhat, Assam. Dr. T. R. Sharma, DDG (Crop Science), ICAR, in his inaugural address appreciated the efforts of NIBSM in developing research leads and identifying areas of national interest to be targeted, besides developing strong linkages to address key researchable issues. The Chairman, RAC appreciated major transformation in the infrastructure development of the institute and released the publications. Dr. P. Kaushal, Joint Director (Research) presented an overview of research progress of NIBSM and the new programmes initiated. Suitable interactions were made among the Directors of plant protection institutes including ICAR-NCIPM, ICAR-NBAIR, ICAR-NBAIM, and ICAR-DWR and identified possible research areas for collaborations.



Quinquennial Review Meeting (December 13-14, 2022)

ICAR-NIBSM Quinquennial Review Team meeting was held on 13-14th December 2022 at NIBSM, Raipur under the Chairmanship of Dr. S. S. Chahal, Ex-VC, MPUAT Udaipur along with members including Dr. B. L. Jalali, Ex DRS HAU, Hisar & Founder Director, ICAR-NCIPM New Delhi, Dr. S. V. Sarode, Ex Director of Research PDKV Akola, Dr. Kuldeep Singh, Ex Director NBPGR New Delhi and Head Gene bank ICRISAT, Dr. M. Krishna Reddy, Ex Head Plant Protection, IIHR Bengaluru, Dr. J. S. Mishra, Director, DWR Jabalpur and Dr. Anil Dixit, Joint Director, ICAR-NIBSM as a Member Secretary. Dr. P. K. Ghosh, Director, explained briefly about the developments of the institute including budget utilization, staff position, and new initiative taken as per EFC at NIBSM along with institute video film. Dr. Anil Dixit, Member Secretary presented the ATR on previous QRT of ICAR-NIBSM, Raipur. Dr. P. Kaushal, Joint Director (Research) presented the research highlights of ICAR-NIBSM, Raipur whereas, Dr. S. K. Ambast, JD (Edn.) presented the highlights on education.

Dr. S. S. Chahal, Chairperson, in his opening remarks emphasized that institute may have better linkages and exchange programme in order to achieve the goal of the institute. The members are of the opinion that institute should have a full strength of faculty in various discipline for research and education and accordingly the programme must address the mandate of the institute in achieving the excellence. The QRT visited the research farm and laboratories on 14.12.22 and subsequently, QRT interacted with scientists and students about their research programme and expectations from the institute. Also, QRT interacted with selected farmers of the institute for getting technical inputs and other benefits for uplifting their livelihood from the various outreach programme running at the institute. Two technical reports on biotic stress were released on the occasion of QRT meeting.







Supplementary Institute Research Committee (February 7-8, 2022)

The supplementary Institute Research Committee meeting was held under the Chairmanship of Dr. P. K. Ghosh, Director, ICAR-NIBSM, Raipur. In this meeting, progress of the old projects which are about to be completed shortly were reviewed and offered suitable recommendations. The Chairman emphasized the scientists for their due importance for publications, applying for externally funded projects, time management *etc*.

8th Institute Research Committee (August 29-30, 2022)

The 8th IRC meeting of ICAR-NIBSM was held during 29-30.8.22 under the Chairmanship of Dr. P. K. Ghosh, Director, NIBSM. Dr. P. Kaushal, Joint Director (Research) highlighted that many of NIBSM research projects have been designed as inter-institutional mode without overlapping with other plant protection institutes and also focused on the development of repositories (PPGR, biological materials) to undertake future-ready research, improving the research publications, and applying for externally funded projects. The Chairman, IRC emphasized that the focus should be on collaborations with national and international institutes and the projects should be submitted for competitive research grant to get financial support and also to increase the number of quality publications. The progress made on 17 institute funded projects and six externally funded projects were presented by the PIs and documented the review comments. The house has approved one new project as sub-project of One Health project and five inter-institutional projects.



9th Institute Management Committee (September 9, 2022)

The 9th IMC of ICAR-NIBSM, Raipur was conducted in hybrid mode on 9.9.22 under the chairmanship of Dr. P. K. Ghosh, Director. The meeting commenced with presentation of achievements of last one year by Dr. P. N. Sivalingam, I/C PME and action taken report on the recommendations of the 8th IMC meeting by Mr. Malay Bisht, SAO. The meeting progressed with presentation of fresh agenda items and detailed discussions on the same. After a healthy and fruitful interaction and sharing of ideas towards progress of the institute, the detailed proceedings were compiled. Eventually, a vote of thanks was proposed by Mr. Asif Muhammed, FAO.



9TH INSTITUTE MANAGEMENT COMMITTEE MEETING OF ICAR-NIBSM, RAIPUR HELD IN HYBRID MODE ON 9TH SEPTEMBER 2022

II. Mandatory Official Programmes

Republic Day (January 26, 2022)

Republic day was celebrated at NIBSM on 26.1.22 by hoisting national flag in which all scientists, office staff and labours participated.



Independence Day (August 15, 2022)

The national flag of India was hoisted by the Director, Dr. P. K. Ghosh. Under "*Har Ghar Tirnga Abhiyan*" all the staffs hoisted flag at the residence from 13-15.8.22.



ICAR-NIBSM Celebrated 75 Years of Independence

Special Campaign 2.0 & Fit India Freedom Run 3.0 (2-31October, 2022)



III. Special Programmes

Kisan: Garib Kalyan Sammelan (May 31, 2022)

On the occasion of celebrating '*Azadi Ka Amrit Mahotsav*' to commemorate the Indian Independence, Hon'ble Prime Minister of India interacted with the beneficiaries of about sixteen schemes/progammes spanning in nine Ministries/Departments of the Government of India. The event was presided by Shri. Prahlad Singh Patel, Hob'ble Union Minister for State Food Processing and *Jalshakti* along with Shri. Sunil Soni, Member of Parliament, MLAs and other dignitaries. Event organized by ICAR-NIBSM was linked with Hon'ble Prime Minister speech at 11 am. A total of 18,023 farmers belonging to various districts of Chhattisgarh participated and benefitted. The programme was co-ordinated by Dr. Anil Dixit, Dr. Sushil K. Sharma and Dr. P. Mooventhan.



Visit of Parliamentary Sub-Committee on Official Language (November 11, 2022)

The 2nd Parliamentary Sub-Committee on Official Language inspected ICAR-NIBSM, Raipur on 14.11.22. Dr. Reeta Bahuguna Joshi, MP, Pragraj was the Convenor of second committee and Smt. Sangeeta Yadav, MP, Rajyasabha and Sh. Sunil Soni, MP, Raipur have joined in the meeting. Dr. S.C. Dubey, ADG (PP&B) as ICAR HQ representative and Sh. R. D. Sharma from Rajbhasha ICAR HQ participated in the meeting.



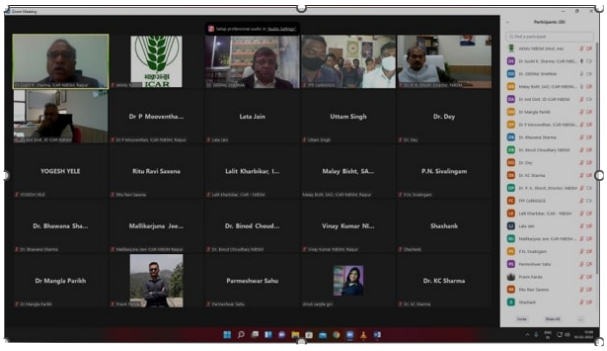
National Girl Child Day (January 24, 2022)

National Girl Child Day was celebrated at ICAR-NIBSM with a focus on the inequalities faced by girls, to promote the education, health and nutrition of the girl child, and to spread awareness about the rights of a girl child. Dr P. K. Ghosh, Director highlighted the importance of girl child for the society in the next generation if they are nurtured and groomed properly. Dr. Seema Srivastava, Principal, senior secondary school, Saragoan spoke on the "Girl Child Empowerment at Global Level for Next Generation" followed by Smt. Priti Chandrahasani on "Nutrition in Girl Child in the Villages for Strengthening India" Dr. Lata and Dr. Sushil K. Sharma of NIBSM co-ordinated the programme.



World Pulse Day (February 10, 2022)

World Pulse Day was celebrated to increase the public awareness on nutritional and environmental benefits of pulses as part of sustainable food production. Dr. P. K. Ghosh, Director highlighted awareness creation on pulses. Dr. Deepak Sharma, Head, Department of Genetics and Plant Breeding, IGKV, Raipur delivered a talk on "Challenges and Opportunities in Pulses". In addition, a farmer interaction meet was organised to create awareness on pulse cultivation. The programme was co-ordinated by Dr. Lata and Dr. Sushil K. Sharma.



National Science Day (February 28, 2022)

National Science Day was celebrated to raise awareness on the importance of science with a theme of "Integrated Approach in Science and Technology for Sustainable Future". Dr. C. R. Hazra, Ex-Vice-Chancellor of IGKV, Raipur highlighted the importance of this day and his own journey in the agricultural sciences.



International Women's Day (March 8, 2022)

During the celebration of International Women's Day at ICAR-NIBSM, 100 women from nearby villages, National Rural Livelihood Mission and self-help groups participated. On this occasion, Dr. Sushil K. Sharma, Nodal Officer highlighted the importance of International Women's Day, followed by the speech of Dr. P. Kaushal, Joint Director (Research) on 'Fodder Production and Grassland Conservation', Dr. S. K. Ambast, Joint Director (Edu.) on 'Role of Women Farmers in Conservation of Water for Agriculture' and Dr. Anil Dixit, Joint Director (SCHBR) on 'Role of Women in Weed Management'. Dr. Lata Jain, Sr. Scientist coordinated an interaction with women farmers and girls on women empowerments and their role in society.



Workshop on Emerging IP Issues and Innovation Changes for better technologies (March 15-16, 2022)

Two-day workshop on Emerging IP Issues and Innovation Changes for better Technologies under the National Agriculture Innovation Fund (NAIF) scheme was organized in virtual mode on March 15-16, 2022. Chief Guest, Dr. N. K. Krishnakumar, former DDG (Horticulture) in his deliberation, stressed that all our technological should be generated, besides being an innovative, considering agro-ecology. Dr. P. K. Ghosh, Director & Vice-Chancellor, ICAR-NIBSM, Raipur emphasized that IP issues are important in technology development, commercialization and also adds value to the innovations. Dr. S.C. Dubey, ADG (PP&B), ICAR, New Delhi stressed on the need of IP protection for new innovations which are important for further commercialization of the generated technologies. Dr. Pankaj Kaushal, Joint Director (Research), NIBSM, Raipur stressed on the importance of intellectual properties in research which can give impetus to new innovations. Dr. K. Srinivas ADG (IP&TM), Dr. Sanjeev Saxena, former ADG (IP&TM), CAR, New Delhi; Dr. Kalpana Sastry, Managing Director, Ag-Hub Foundation, PJTSAU, Hyderabad, Dr. Sudha Mysore, CEO, Agrinnovate India Ltd., Dr. Prachi Agrawal, BIRAC (DBT) and Dr. Shiv Datt, Principal Scientist IP &TM Unit, ICAR shared knowledge and experiences.



More than 50 participants consisting of Scientists, research scholars, Science post graduates and students from ICAR-NIBSM, Raipur; ICAR-IISS, Mau; VPKAS, Almora; Amity University Chhattisgarh, Raipur and IGKV attended the workshop. The workshop was coordinated by Dr. S.K. Jain, Principal Scientist and Ashish Marathe, Scientist.

Annadata Devo Bhavo (April 23, 2022)

Annadata Devo Bhavo programme was organised in the ambit of *Azadi Ka Amrit Mahotsav* at ICAR-NIBSM with the co-ordination of Dr. Lata Jain and Dr. Sushil K. Sharma. Dr. Anup Das, Principal Scientist, ICAR-Research Complex for NEH Region, Tripura has delivered a talk on "Promoting Organic and Natural Farming for Livelihood Security'. Dr. P. K. Ghosh, Director emphasized adoption of organic farming system in the Chhattisgarh state. Farmers-scientists interface was organised to create awareness on organic farming.



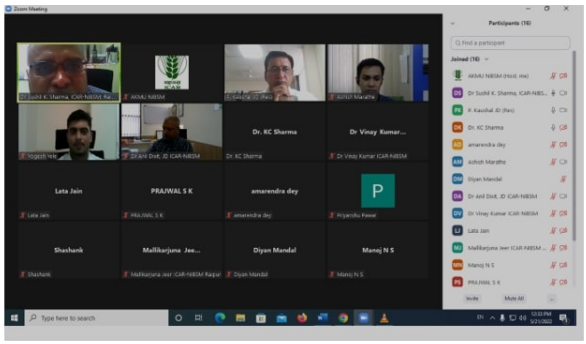
Kisan Bhagidari, Prathmikta Hamari Abhiyan (April 28, 2022)

In order to highlight various achievements under flagship schemes of Government of India, *Kisan Bhagidari-Prathmikta Hamari* Campaign was organized at ICAR-NIBSM in which Dr. S. C. Mukherjee, Professor of Entomology and former Dean has spoken on 'Role of Crop Diversification in Plant Protection', followed by two lectures on 'Promotion of crop diversification through KVK' and "Crop Diversification and Sustainable Intensification prospects in Chhattisgarh' which were delivered by Dr. S. K. Verma, Senior Scientist and PC, KVK, Mahasumand and Dr. Anil Dixit, JD (SCHBR), respectively. Finally Dr. S. K. Ambast, JD (Edu.) have emphasized role of water in crop diversification in Chhattisgarh state. More than 120 farmers participated and benefitted. The programme was co-ordinated by Dr. Lata Jain and Dr. Sushil K. Sharma of NIBSM.



Antiterrorism Day (21st May, 2022)

Antiterrorism Day was organised on 21st May, 2022 virtually in which Dr P. Kaushal administered pledge of antiterrorism in the country. Many staffs were participated in the programme apart from those connected virtually from Kasdol centre.



World Environment Day (5th June, 2022)

A webinar on "Prospects of Managing Biotic Stresses through Biotechnological and PGPR Strategies" in virtual mode in which speakers are Dr Ramesh K. Shonti, Professor, Department of Biology, Indian Institute of Science Education and Research, Tirupati, Andhra Pradesh 517507, India and Prof. M. S. Reddy, Founder & Chairman, Asian PGPR Society, Consultant & Entrepreneur, Auburn University, Auburn, AL, USA. In this programme, Dr S.C. Dubey, ADG (PP&B) was also graced the occasion by participating in the programme also with these two dignitaries. Dr Reddy had delivered lecture on "Integrated PGPR approaches for Biotic Stress Management for Sustainable Food Production to Feed the Growing Population" whereas Dr. Shonti delivered lecture on "Application of Biotechnological Tools for Imparting Disease Resistance".



Yoga, Balanced use of Fertilizer and Agroforestry (June 21, 2022)

During the organization of 'Yoga, Balance Use of Fertilizer and Agroforestry" under *Azadi Ka Amrit Mahotsav* at ICAR-NIBSM, Yoga Teacher of Pandit Ravishankar University, Raipur, Shri. Kaushal Kishore Gupta talked on 'Practice of Yoga for Better Health'. Dr. Anil Dixit, JD (SCHBR) has spoken on balanced used of fertilizers in India in general and Chhattisgarh in particular while Dr. Sushil K. Sharma, has delivered a talk on 'Biofertilizers and their Uses'. A total of 96 farmers participated and benefitted. The programme was conducted successfully in co-ordination with Dr. Lata Jain and Dr. Sushil K. Sharma.



Teachers' Day (September 5, 2022)

The Teacher's day was organised on 5.9.22 physically at ICAR-NIBSM in which Dr. S. K. Ambast, Joint Director (Edu) i/c spoke on this occasion. All M. Sc. students, YPs and other contractual staff have participated in this programme.



हिन्दी सप्ताह;14–21 सितम्बर, 2022द्ध

संस्थान में दिनांक 14–21 सितम्बर, 2022 के दौरान हिन्दी सप्ताह का शुभारंभ किया गया। हिन्दी सप्ताह के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताओं जैसे श्रुतलेख, सुलेख व निबन्ध प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। हिन्दी सप्ताह का समापन एवं पुरस्कार वितरण समारोह 23 सितम्बर, 2021 को

डॉ. प्रोबीर कुमार घोश, निदेषक एवं कुलपति एवं प्रोफेसर (डॉ.)बलदेव भाई षर्मा कुलपति कुशाभाऊ ठाकरे पत्रकारिता एवं जनसंचार विष्वविद्यालय, रायपुर के उपस्थिति में सम्पन्न हुआ। (डॉ.)बलदेव भाई षर्मा, कुलपति एवं मुख्य अतिथि महोदय द्वारा प्रतियोगिताओं में विजेता अधिकारियों एवं कर्मचारियों को प्रशस्ति पत्र देकर पुरस्कृत किया गया। निदेषक ने सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिन्दी के प्रयोग को बढ़ावा देने एवं शासकीय कार्य हिन्दी में करने पर जोर दिया। इस अवसर पर निदेषक महोदय ने 7 दिन चले विभिन्न कार्यक्रमों में उत्साहपूर्वक भाग लेने के लिए अधिकारियों एवं कर्मचारियों को बधाई दी। हिन्दी सप्ताह के सफल आयोजन के लिएं निदेषक एवं कुलपति महोदय ने डॉ. सुषील कुमार षर्मा, प्रधान वैज्ञानिक एवं संचालक, डॉ. लता जैन, डॉ. के सी शर्मा वं सभी सदस्यों की सराहना करते हुये राजभाषा को और अधिक प्रयोग के लिए सतत् प्रयास पर बल देने को कहा। डॉ. के सी शर्मा के धन्यवाद प्रस्ताव के साथ कार्यक्रम सम्पन्न हुआ।



International day of Sign Languages (September 23, 2022)

International day of Sign Languages was organized on 23.9.22 at ICAR-NIBSM, Raipur. About 50 participants including Joint Directors, Scientists, Young professionals, staffs and students of ICAR-NIBSM have attended the programme. The audience was briefed about the history, significance and importance of celebrating the International day of Sign Languages. Dr. B. K. Choudhary, Senior scientist adjudged the participants who spoke in a debate competition on "Is disability an obstacle for success". After completion of competition, remarks were given by. On this occasion, Dr. Pankaj Kaushal, Joint Director (Research) and Dr. S. K. Ambast, Joint Director (Edu) i/c have highlighted the importance of sign language. The winners of the debate were disbursed with certificates. The entire programme was coordinated by Dr. Lata Jain, Senior Scientist.



Vigilance Awareness Week (October 31-November 6, 2022)

Dr. Sushil K. Sharma, Nodal Officer, briefed the importance of observing vigilance awareness week during October 31 to November 6, 2022.



Thereafter, e-integrity pledge and *Rashtriya Ekta Diwas* Pledge to all the staff members was administered by the Director, Dr. P. K. Ghosh in commemoration of birth anniversary of Sardar Vallabhbhai Patel. It was followed by his speech

which sensitized all the staff members towards the prevention of corruption in the office. A lecture on preventive measures of Vigilance was delivered by Shri G.P. Sharma, Joint Secretary (Admin) on 3.11.22. On 7.11.22, Dr. S. K. Jain, Vigilance Officer, ICAR-NIBSM, Raipur has organized an Awareness Gram Sabha in Kurra village of Raipur in presence of the Sarpanch.

World Soil Day (December 5, 2022)

The ICAR-NIBSM, Raipur had organised World Soil Day on the theme "Soils: Where Food Begins" on 5.11.22 in hybrid mode. Chief Guest of the programme, Hob'ble Smt Anita Yogendra Sharma, MLA, Dharsiva Block, Raipur has graced the occasion and talked about soil health conditions in Chhattisgarh with special emphasis on preparation of compost and vermicompost for their use in improving soil health.

In this event, Dr. R. K. Awasthi, Sr. Technical consultant, NRAA, New Delhi spoke on the Soil & Balanced Nutrition and Food Security. Dr. Gautam Roy, Head, KVK, Raipur spoke about activities functional in soil health restoration including role of animal resources. The Director, Dr. P. K. Ghosh, NIBSM has emphasised on the carbon sequestration and soil biodiversity in order to improve the soil health for sustainable agriculture. More than 140 participant including farmers, staff members, YPs, students participated in the programme both virtually and physically. The entire programme was coordinated by Dr. Sushil K. Sharma, Principal Scientist and Nodal Officer, NIBSM, Raipur.



11th NIBSM Foundation Day (October 10, 2022)

ICAR-NIBSM celebrated its 11th foundation day on 10.10.2022. Dr. Ashok Dalwai, Chief Executive Officer, National Rainfed Area Authority, Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Govt. of India was the Chief Guest who emphasized on the need of research on interaction of biotic stresses under abiotic conditions under the influence of climate change scenario. Dr. Girish Chandel, Vice-Chancellor, IGKV, Raipur and Dr. Shiv Kumar Agrawal, Co-ordinator, ICARDA-South Asia and China Regional Programme, Head, Food Legume Research Programme, International Centre for Agricultural Research on Dryland Areas were the Guests of honour and extended their wishes during the event. Dr. Pau Fermosa-Jordan, Group Leader, Department of Plant Developmental Biology, Max Planck Institute of Plant Breeding Research, Germany delivered a foundation day lecture on Quantitative approaches to understand plant development.

Dr. P. K. Ghosh, Director & Vice Chancellor, ICAR-NIBSM, Raipur presented the significant achievements made by the institute. During the function, Dr. Vinay Kumar, Senior Scientist (Agricultural Biotechnology) was awarded as "Best Scientist" for overall contribution to research & institution building for the year 2021-22 and Dr. K. C. Sharma, Principal Scientist (Agricultural Entomology) was awarded as "Best Worker" for overall development of Institute for the year 2021-22. Three publications of the institute were also released in the function. The program was coordinated by Dr. S. K. Ambast, PS & Joint Director (Edu). In the Farmers-Scientist Interaction meeting, application of drone for biotic stress management was demonstrated and later on farmers issues related to agricultural practices and plant protection measures were addressed.





Webinars/seminars organized by NIBSM

S. No.	Topic of seminar	Date	Delivered by institute scientist/international scientist
1.	Promoting Organic and Natural Farming for Livelihood Security	23.04.22	Dr Anup Das, Principal Scientist, ICAR Research Complex for NEH Region, Tripura Centre, Agartala, Tripura
2.	Prospects of Managing Biotic Stresses through Biotechnological and PGPR Strategies	06.06.22	Dr. M. S. Reddy, Founder & Chairman, Asian PGPR Society for Sustainable Agriculture, Consultant & Entrepreneur, Auburn University, Auburn, AL, USA
3.	Application of biotechnological tools in imparting disease resistance	06.06.22	Dr. V. Ramesh Sonti, Indian Institute of Science Education and Research Tirupati, Tirupati, India
4.	Identification and characterization of candidate gene(s) for crop stress management	13.06.22	Dr. Manoj Prasad, Staff Scientist VII & J. C. Bose National Fellow, National Institute of Plant Genome Research, New Delhi
5.	Pathophysiology of Agrochemical toxicity	24.09.2022	Dr. Mamta Choudhary Principal Scientist Veterinary Pathology
6.	Quantitative approaches to understand plant development	10.10.2022	Dr. Pau Fermosa-Jordan, Group Leader, Department of Plant Developmental Biology, Max Planck Institute of Plant Breeding Research, Germany
7.	Widening of genetic base of legumes through pre-breeding	11.10.2022	Dr. Shiv Kumar Agrawal, Coordinator, ICARDA-South Asia and China Regional Programme, Head, Food Legume Research Programme, International Centre for Agricultural Research on Dry land Areas
8.	Invasive insect pests: A threat to food and nutritional security	31.10.2022	Dr. K. C. Sharma Principal Scientist Agricultural Entomology
9.	Classical Biological control of Cassava mealybug in India	28.11.2022	Dr. A.N. Shylesha, Principal Scientist (Entomology) ICAR-National Bureau of Agricultural Insect Resources, Bangalore

MoU signed during 2022

ICAR-NIBSM signed MoU with the Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya (RVSKW), Gwalior (MP) on 23.5.2022 to enter into long-term collaboration for promotion of students' training and quality postgraduate research in cutting edge areas.

Another MoU was signed between NIBSM, Raipur and Pt. Ravishankar University (PRSU), Raipur on 1.6.2022, considering the fields of overlapping research interests and allied activities for promotion of collaborative research and post-graduate students' training.



Outreach activities under SCSP, TSP and NEH Activities

Apiculture kit distribution (February 25, 2022)

(Vinay Kumar, Lalit L. Kharbikar, S. K. Sharma, J. Sridhar, K. C. Sharma, Anil Dixit)

A total of 50 apiculture kits were distributed to 10 farm families belonging to four villages of Tilda and suitable training was given to handle kits in beekeeping.



Vegetable seed kit and medicinal plants distribution (March 08, 2022)

Vegetable seed kit and medicinal plants were distributed to farmers under SCSP.



Solar pump distribution (March 28, 2022)

(Vinay Kumar, Lalit L. Kharbikar, S. K. Sharma, J. Sridhar, K. C. Sharma, Anil Dixit)

Two solar pumps (3 Hp) were distributed to the farmers of Tilda and Dharsiwa blocks.



Distribution of agriculture processing units and farmer machinery

(Vinay Kumar, Lalit L. Kharbikar, S. K. Sharma, J. Sridhar, K. C. Sharma, Anil Dixit)

During the distribution programme agriculture processing units including Grain mill, oil expeller, rice mill, pulse mill and spice grinders were distributed to the farmers.





Climate resilient livestock based IFS and Agroforestry based IFS (April 18, 2022)

(Anil Dixit, Binod K. Choudhary, Lata Jain)

Livestock based integrated farming system (LIFS) and Agroforestry based IFS (AIFS) were inaugurated on 8.4.2022 at ICAR-NIBSM.





Rice seed distribution (June 10-20, 2022)

(J. Sridhar, Mamta Choadhary)

During the seed distribution programme organized by the ICAR-NIBSM, 140 quintals certified seeds of rice (cv. Swarna) were distributed to 134 farm families belonging to Tilda block of Raipur district under TSP. The rice crop production technologies were explained to the farmers for growing healthy rice crop during *kharif* 2022. Similarly paddy seeds were distributed to 370 farm families of Tilda block in SCSP.

Inauguration of Farmers Residential Training Hostel (October 10, 2022)

(Vinay Kumar)

ICAR-NIBSM Farmers Residential Training hostel was inaugurated by Dr. Ashok Dalwai, Chief Executive Officer, National Rain fed Area Authority, Ministry of Agriculture and Farmers Welfare, Govt. of India on 10.10.22, as a part of the 11th foundation day programme in august presence of Dr. Shiv Kumar Agrawal, Coordinator, ICARDA-South Asia and China Regional Programme, Head, Food Legume Research Programme, International Centre for Agricultural Research on Dry land Areas. This facility was developed for conducting short term residential training of the beneficiary farmers under SCSP and TSP scheme. The program was coordinated by Dr. Vinay Kumar, Senior Scientist & coordinator Training under SCSP and TSP scheme.



Off- campus training cum exposure visit of farmers to FFP site, Kasdol (November 11, 2022)

(Vinay Kumar, Sridhar J.)

ICAR-NIBSM has organized one-day off-campus training cum exposure visit of farmers to the Farmers FIRST programme (FFP) site, Kasdol on 17.11.2022. A total of 80 farmers visited various villages adopted by NIBSM through FFP which include Kadaknath farming cum Hatchery unit, Kharri, Vegetable field, Kharri, Polyhouse and Poultry shed, Kharaha, Agro-processing Centre (APC), Bamhani, Goat Farming Unit and FCC, Bakla. During the visit farmers discussed with the progressive farmers related to the input cost of different interventions, material and infrastructure required including the net-profit etc. In addition, Farmers-scientist interaction meeting was organized where scientists addressed the queries by the farmers and highlighted the importance of exposure visit and government schemes for improving livelihood of farmers. The programme was coordinated by Dr. Vinay Kumar, Coordinator Training SCSP & TSP and Scientists Dr. P. Mooventhan, Dr. J. Sridhar were involved in this training programme.



अनुसूचित जाति उपयोजना

(Mamta Choudhary, Soumya Dash)

भा.कृ.अनु.प. –राश्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान बरोंडा,रायपुर ने वर्श 2022–23 में अनुसूचति जाति उपयोजना के कार्यन्वयन के लिए रायपुर जिले के तहसील–तिल्दा, खरोरा एवं आरंग के अर्न्तगत आने वाले 17 गांवा`का`गोद लिया गया जिसमें इस योजना के उद्देश्य के अनुसार संस्थान हितग्राही किसानों के आजीविका उत्थान के लिए वैज्ञानिक विधि अपना कर कृशि उत्पादकता को बढ़ाने के लिए प्रयासरत है।

इस योजना के तहत इस वृित्तीय वर्श में उन्नत किस्म के धान बीज जैसे–महामाया, दंतेश्वरी , दुबराज सलेक्शन, छत्तीसगढ़ देवभोग, जिंकराईस आदि प्रमाणित बीजों के कुल 182 क्विंटल बीज वितरित किये गये।जो कि 500 एकड़ क्षेत्रफल को कवर किया गया, साथ ही साथ खेती में उपयोग होने वाले औजार जैसे–रापा, गैती , कुल्हाडी , बेल्चा , एल्युमिनियम टब, हसिया, स्प्रेयर, वर्मीबेड, वाटरकैन, लाईटटैप, स्टीलब्लेड , आदि वितरण किया गया जिसमें 1000 कृशक परिवार लाभान्वित हुए तथा गांव का नाम निम्न है–बुडेरा, घिवरा, केंवराडीह, बेलटुकरी, मादाडीह, सिर्री, देवरतिल्दा, बरडीह, बिठिया, पंडापरसवानी, भैसा, कुलीपोटा, अमसेना, बुडगहन, भडहा, देवसुन्दरा आदि है

इस वर्श के योजना के अंर्तगत हित ग्राही किसानों की सुविधा के लिए सामुहित केन्द्र बनाया जा रहा है। जिसमें किसानों के जीवकोपार्जन के लिए छोटे कृशि यंत्र जैसे–पावरटिलर, पावर रीपर, डीजल पंप, आटा चक्की, तेल घानी , राईस मिल , फुटस्प्रेयर इत्यादि रखे जायेंगे जो कि उनके कृशिकार्य एवं आमदनी के अर्जन के लिए मददगार होगा।संस्थान के निदेशक के नेतृत्व में यह संस्थान किसानो ंके हित में कार्य करने में अग्रसर है।

उन्नतस्किम के धानबीज वितरण–

















कृशि उपकरण का वितरण किया गया













TSP Activities

(J. Sridhar)

As per the TSP Plan 2022-23, we have executed 10 different developmental activities which benefitted 614 farmers/SHG women belonging to 12 villages in Tilda Block of Raipur- Kevtara, Bharwadih, Pachri, Madhi, Bhibhori, Tadwa, Raikheda, Guma, Mura, Gaurkheda.Bhalesur, Gujra. Complete details of TSP activities are as below:

S. No.	Item	Quantity (Q/nos.)	Cost (Rs.)	Beneficiaries (Nos.)	Villages Covered
I. Capital					
1.	Thresher	1	239900	10	Kevtara
2.	Dal mill	04	197920	40	Kevtara, Bharwadih
3.	Reaper	2	275180	20	Kevtara, Bharwadih
II. General					
4.	Paddy seed	140 q	365820	134	Kevtra, bharwadih, madhi, pachri, bhibhori, devgaoKundru, paraswani,
5.	Kadaknath chicks	2000	112000	4	Kevatara, Bharwadih
6.	Sprayer	115 nos	286235	115	Kevtara, madhi, bharwadih, bhibhori, pachri
7.	As tools kit	50 nos	167200	50	Kevtara, bharwadih, madhi, pachri, bhibhori
8.	Sewing machine	10 nos	99900	10	Kevtara, Bharwadih
9.	Rabi seed (Chickpea and wheat, Lentil)	31 q 41.q 4.4 q	387575	111	Kevtara, madhi, bharwadih, pachri, bhibhori, mura, bhalesur, gujra, raikheda, guma, tadwa
10.	Grain storage bin	120 nos	274800	120	Kevtara, madhi, bharwadih, pachri, bhibhori, mohdi, Devgaon, paraswani, tadwa, gaurkheda ,raikheda,











NEH Activities

(P. Mooventhan)

Progress at NEHU, Meghalaya

A five-day skill training cum work shop on" Scientific Method of Organic Wild Honey Production" was jointly organized by Incubation Centre, North-Eastern Hill University (NEHU), Tura Campus, West Garo Hills, Chasingre, Meghalaya, District Commerce and Industries Centre (DCIC), Tura, Government of Meghalaya and ICAR-NIBSM, Raipur Chhattisgarh from 10-14.10.22 at Chigitchakgre village under Gambegre C & RD Block, West Garo Hills District. The Chief Guest, Pro-Vice Chancellor, NEHU, Tura Campus Professor Sujata Gurudev, Nodal Officer of Incubation Centre, Dr. R. Sasikumar, Functional Manager of DCIC, and the Nokma of Chigitchakgre village have attended. A total of 150 farmers were benefited.



Progress at CAU, Imphal

The following capacity building programmes was jointly organized by CAU, Imphal and ICAR-NIBSM for the welfare and socio-economic development of farmers in North Eastern Region (NER).

S. No.	Training Programme on	Duration and Place	No. of beneficiaries
1.	Scientific fish farming (21 st – 23rd November, 2022)	3 days at Tripura	25
2.	High value vegetable cultivation (30thNovember – 2nd December, 2022)	3 days at Mizoram	30
3.	Scientific poultry farming (Five one day trainings from 19th – 23rd, November, 2022)	Manipur	110
4.	Hands-on training cum demonstration on Recent organic production technology in Horticultural Crops (30th November - 2nd December, 2022)	3 days at Sikkim	25
5.	Pest and Disease Management in Potato (28th - 30th November, 2022)	3 days at Tura, Meghalaya	95

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)

Farming system research is considered as a powerful tool for the management of natural and human resource. This is a multi-disciplinary whole-farm approach for solving the problem of small and marginal farmers.This approach aims at increasing income and employment by integrating various farm enterprises like crop, fruits, vegetables, animals, fish etc., and recycling their residues and by-products within the farm itself. An agro-forestry based Integrated Farming System comprising tree saplings of *Gmelina arborea* (white teak/Khamar tree) and horticulture fruit plants and vegetable crops . The site has been developed with apiary and micro irrigation facility for maintaining the sustainability.



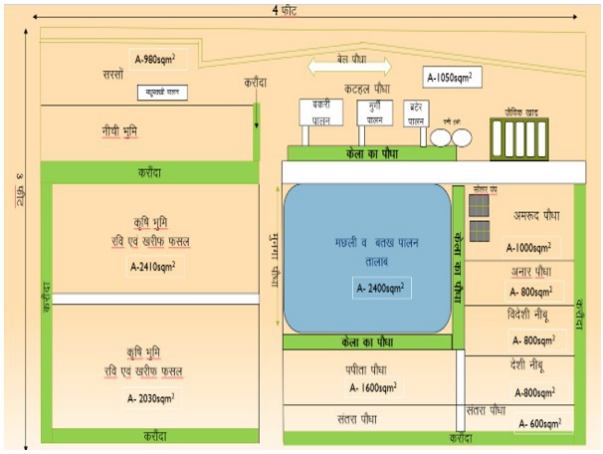


पशुधन आधारित समेकित कृशि प्रणाली

(B. K. Choudhary, Sridhar J.,
Soumya Dash, Mamta Choudhary)

भा.कृ.अनु.प.–राश्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान बरौंडा रायपुर द्वारा संचालित योजना अनुसूचित जाति एवं जनजाति उपयोजना के तहत कृशि प्रणाली अनुसंधान को जलवायु अनुकुलित एवं पशुधन आधारित समेकित कृशि प्रणाली को एक सशक्त उपाय के रूप में माना जाता है।

यह एक बहु–आयामीसमग्र–कृशि अभिगम है, जिसके द्वारा छोटे एवं सीमांत किसानों की समस्या को समाधान किया जाता है। इस अभिगम का उद्देश्य विभिन्न कृशि उद्यमों, जैसे कि फसलों, फलों, सब्जियों, कड़कनाथ पालन,बटेर पालन, मछली सहबतख पालन, मधुमक्खी पालन आदि को एकीकृत कर उनके अवशेशों एवं उत्पादों को उपयोग कर, किसानों की आय तथा रोजगार को बढ़ाना है। जनजातीय उपयोजना के तहत कृशि–बागवानी एव पशुधन आधारित एकीकृत कृशि प्रणाली को किसानों के लिए एक मॉडल के रूपमेंसंस्थानके परिसरमें1 हेक्टेयर भुमि को विकसित किया जा रहा है।कृशि आधारित एकीकृत कृशि प्रणाली को अंगीकृत करने के लिए मछली पालन–(रोहू, कतला, ग्रासकार), कुटकुट पालन–(कड़कनाथ,बटेर,बतख)बागवानी–(अमरूद, अनार ,संतरा, नीबू, पपीता, केला, बेल, करौंदा) सब्जियो– (कुंदरू, परवर, मुनगा, कटहल, टमाटर, बैगन) फसल–खरीफ फसल– (छ.ग. देवभोग, दुबराज,) रविफसल– (सरसों, चना, सुरजमुखी) एवं जैविक खाद आदि विकसित किया जा रहा है।



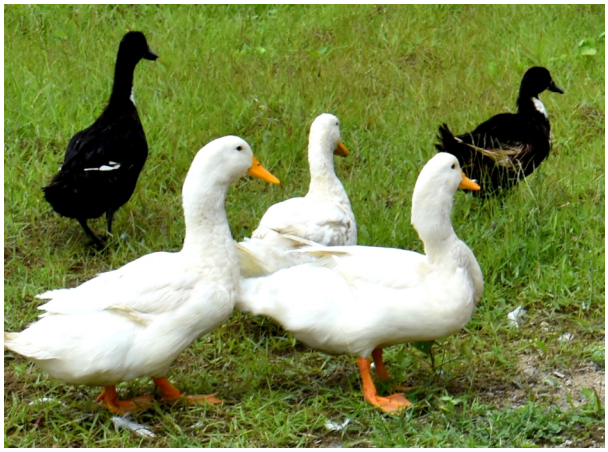
















Seminar/Symposia/Conference/Workshops/Training/Other Fora Organised/Attended

Workshops/Symposium/Seminar/Conference/training/other fora organized

S.No.	Symposia/seminar/training attended	Period	Organized by	Name of scientist (Dr.)
1.	Two-day workshop on Emerging IP Issues and Innovation Changes for better Technologies	March 15-16, 2022	ICAR-NIBSM, Raipur	S. K. Jain Ashish Marathe
2.	Three-day on-line training on Field applications of biocontrol agents for invasive and transboundary pests management	December 15-17, 2022	ICAR-NIBSM, Raipur & MANAGE, Hyderabad	P. Mooventhan R. K. Murali Baskaran

Workshops/Symposium/Seminar/Conference/training/other fora attended

	Symposia/seminar/training attended	Period	Organized by	Name of scientist (Dr.)
1.	National symposium on "Emerging Innovations in Plant Molecules for achieving Food and Nutritional Security	January 6-7, 2022	DPMBB, ACHF, NAU, Navsari & Division of Biochemistry, IARI in association with SPBB, New Delhi	Ashish Marathe
2.	Training on Metagenomics data analysis	January 19-24, 2022	ICAR-IASRI, New Delhi	Vinay Kumar
3.	National Workshop on Shiitake Mushroom: As Nutraceutical and Next Generation Functional Food	February 22-24, 2022	ICAR-NEH Manipur Centre & Society for Plant Biochemistry and Biotechnology	Ashish Marathe
4.	Two-day Workshop on Emerging IP Issues and Innovation Changes for better Technologies	March 15-16, 2022	ICAR-NIBSM, Raipur	All scientists
5.	National Conference of Virology on Emerging and re-emerging Viral diseases – Climate change impacts and mitigation (VIRCON-2021)	March 26-28, 2022	Department of Microbiology, AIIMS, Hyderabad under the aegis of Indian Society of Virology	Lata Jain
6.	57th Annual Rice Research Group meeting	April 25-27, 2022	ICAR-IIRR, Hyderabad	S.K. Jain, Vinay Kumar, Mallikarjuna, J.
7.	Annual Group meeting of 33 AICRP on small millets	April 28-29, 2022	ICAR-IIMR, Hyderabad	S.K. Jain

8.	National Seminar on Contemporary Issues in Fisheries and Aquaculture	May 19-20, 2022	College of Fisheries, GBPUAT, Pantnagar, Uttarakhand	B.K. Choudhary
9.	40th Annual Group Meeting of AICRP on Vegetables	June 15-17, 2022	ICAR-IIVR, Varanasi	P. N. Sivalingam
10.	National Workshop-cum-Webinar on Genome Editing	June 27-July 03, 2022	Glostem Pvt. Ltd in association with Indian National Young Academy of Sciences	Ashish Marathe
11.	Annual Review Meeting of AINP on Vertebrate pest management	July 28-29, 2022	ICAR- AZRI, Jodhpur	Mamta Choudhary, B. K. Choudhary, Lata Jain
12.	Biosecurity and Biosafety: Policies, Diagnostics, Phytosanitary Treatments and Issues	August 2-11, 2022	Division of Plant Quarantine, ICAR-NBPGR, New Delhi.	S. K. Jain, K.C. Sharma
13.	International Conference on "Advances in Agriculture and Food System Towards Sustainable Development Goals	August 22-24, 2022	University of Agriculture Sciences, Bangalore, AIASA, UAS and ICAR	P. Mooventhan
14.	XVth Annual Review Meeting of All India Coordinated Research Project on nematode in agriculture	September 15-16, 2022	MPUAT, Udaipur	Mallikarjuna, J.
15.	National Symposium on Emerging Innovations in Plant Molecules for Achieving Food and Nutritional Security	September 22-23, 2022	Society of Plant Biochemistry and Biotechnology at Navsari Agriculture University, Navsari, Gujrat	Ashish Marathe
16.	31st Workshop on AICRP on Biological control of crop pests	October 19-20, 2022	ICAR-NBAIR, Bengaluru	R. K. Murali Baskaran, Lata Jain, Vinay Kumar
17.	Nodal Officers interactive meet of ICAR Research Data Repository for Knowledge Management, KRISHI portal	November 10, 2022	ICAR- IASRI, New Delhi	Vinay Kumar
18.	Application of Bioinformatics in Agricultural Research and Education	November 15-24, 2022	ICAR-NAARM, Hyderabad	Mallikarjuna, J.
19.	A Climate for Change's 2022 Annual General Meeting	November 20, 2022	Climate for Change Australia	L. L. Kharbikar

20.	International Conference on System of Crop Intensification (ICSI2022) for Climate-Smart Livelihood and Nutritional Security	December 12-14, 2022	ICAR-IIRR, Hyderabad	Lata Jain Vinay Kumar
21.	3rd International weed conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives	December 20-23, 2022	AAU, Anand	L.L. Kharbikar
22.	Interactive Meeting on Emerging Problems of Agricultural Pests and Opportunities & Challenges of Pest Management	December 15-16, 2022	ICAR-NBAIR, Bengaluru	P. Kaushal R. K. Murali Baskaran

Publications

Research and Review papers

Gurjar Malkhan Singh, Shekhar Jain, Rashmi Aggarwal, Mahender Singh Saharan, Tej Pratap Jitendra Kumar and Lalit Kharbikar. 2022. Transcriptome Analysis of Wheat–*Tilletia indica* Interaction Provides Defense and Pathogenesis-Related Genes. Plants 11: 3061.

Kharbikar, L. L., A. Shanware, S. K. Nandanwar, M. S. Saharan, A. Marathe, N. S. Mishra and S. G. Edwards. 2021. Role of methylation-related genes and microRNA revealed from RNA-Seq study of FHB susceptible hexaploid wheat NIL in response to pathogen stress. Research Square. doi.org/10.21203/rs.3.rs-795898/v1.

Mallikarjuna, J., Y. Yele, K. C. Sharma, N. B. Prakash and M. Ashish. 2022. Silicon supplementation along with potassium activate defense reaction in wheat plants and reduce the impact of pink stem borer incidence. Silicon. doi.org/10.1007/s12633-022-01833-1.

Mishra, R., G. J. N. Rao, R. N. Rao, M. J. Baig, V. Kumar and P. Kaushal. 2021. Rice Tetra 5-40 (IC0635009; INGR20004), a Tetraploid Cytotype (2n=4x=48) of Rice (*Oryza sativa*). Indian Journal of Plant Genetic Resources 32: 308-309

Mooventhan, P. and M. Choudhary. 2022. Assessment of frozen semen quality through foldscope microscopy-A novel application of frugal science to reduce the infertility rate. Indian Journal of Animal Research B-4699. doi:10.18805/IJAR.B-4699.

Murali-Baskaran, R. K., P. Mooventhan, D. Das, A. Dixit, K. C. Sharma, S. Senthil-Nathan, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2022. The future of plant volatile organic compounds (pVOC) research: Advances and applications for sustainable agriculture. Environmental and Experimental Botany. doi.org/10.1016/j.envexpbot.2022.104912.

Murali-Baskaran, R. K., S. K. Jain and P. Kaushal. 2022. Screening pigeonpea (*Cajanus cajan*) mini-core germplasm sub-set for tolerance to wilt and pod borers. Indian Journal of Agricultural Sciences 92(7): 121-123.

Rai, A., P. N. Sivalingam and M. Senthil-Kumar. 2022. A spotlight on non-host resistance to plant viruses. Peer J 10:e12996.

Sahu, P. K., R. Sao, D. K. Choudhary, A. Thada, V. Kumar, S. Mondal, B. K. Das, L. Jankuloski and D. Sharma. 2022. Advancement in the Breeding, Biotechnological and Genomic Tools towards Development of Durable Genetic Resistance against the Rice Blast Disease. Plants 11: 2386.

Sahu, R. K., M. L. Sharma, P. Mooventhan and M. A. Khan. 2022. Effectiveness of the multimedia training module on farmer's knowledge in using bio-control Agents: An experimental investigation. Indian Research Journal of Extension Education 22(1): 50-54.

Sivalingam, P. N., N. Dokka, M. M. Mahajan, B. Sahu, A. Marathe, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2022. Achieving maximum efficiency of mungbean yellow mosaic India virus infection in mungbean by agroinoculation. 3 Biotech 12: 29.

Tyagi, S., S. Narayana, R. N. Singh, C. P. Srivastava, S. Twinkle, S. K. Das and M. Jeer. 2022. Migratory behaviour of brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) (Hemiptera: Delphacidae), in India as inferred from genetic diversity and reverse trajectory analysis. 3 Biotech 12(10): 1-12.

Books

Murali Baskaran, R. K., C. Mamta, A. Dixit and P. K. Ghosh. 2022. Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Murali Baskaran, R. K., J. Sridhar, J. Mallikarjuna, K. Banerjee and P. K. Ghosh. 2022. Microbial biopesticides in India. NIPA Genx Electronic Resources and Solutions P. Ltd., New Delhi, 153p. (ISBN: 978-93-95319-88-1).

Book Chapters

Binod K. Choudhary, C. Mamta and S. Dash. 2022. Indigenous technical knowledge (ITK) for promotion of sustainable fisheries and aquaculture, 94-116pp. In: R. K. Murali Baskaran, C. Mamta, A. Dixit, P. K. Ghosh (eds.) Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Choudhary, M., B. K. Choudhary and S. Dash. 2022. Ethnoveterinary medicinal practices among tribal community of Chhattisgarh, 77-93pp. In: R. K. Murali Baskaran, C. Mamta, A. Dixit, P. K. Ghosh (eds.) Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Dash, S., M. Choudhary, Binod K. Choudhary and P. Sutaoney. 2022. Cow Urine: an indigenous technical knowledge as bio-fertilizer and bio-pesticide in agriculture, 138-150pp. In: R. K. Murali Baskaran, C. Mamta, A. Dixit, P. K. Ghosh (eds.) Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Dixit, A. and P. Mooventhan. 2022. Indigenous technical knowledge (ITK)-concept clarification, 1-24pp. In: R. K. Murali Baskaran, C. Mamta, A. Dixit, P. K. Ghosh (eds.) Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Jeer, M. 2022. Recent developments in silica-nanoparticles mediated insect pest management in agricultural crops, 229-239pp. In: Etesami et al. (eds.), Silicon and Nano-silicon in Environmental Stress Management and Crop Quality Improvement. pp 229-239. Academic press, Elsevier Inc.

Kumar, V., A. Srivastava, L. Jain, S. Chaudhary, P. Kaushal and R. Soni. 2022. Harnessing the potential of genetically improved bioinoculants for sustainable agriculture: Recent advances and perspectives, 319-341pp. In: R. Soni, D. C. Suyal, A. N. Yadav, R. Goel (eds.) Trends of Applied Microbiology for Sustainable Economy, Academic press.

Kumar, V., B. Sahu., D. C. Suyal, P. Karthika, M. Singh, D. Singh, S. Kumar, N. Yadav and R. Soni. 2022. Strategies for Abiotic Stress Management in Plants Through Soil Rhizobacteria. In: A. N. Yadav (ed) Soil Microbiomes for Sustainable Agriculture. Sustainable Development and Biodiversity, vol 27. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73507-4_11.

Kumar, V., D. Mitra, A. Rani, D. C. Suyal, B. P. S. Gautam, L. Jain, M. Gondwal, K. K. Raj, A. K. Singh and R. Soni. 2021. Bio-inoculants for biodegradation and bioconversion of agrowaste: Status and prospects, 351-367pp. In: D. C. Suyal, R. Soni (eds.), Bioremediation of Environmental Pollutants, Springer, Cham.

Kumar, V., L. Jain, S. Jain and R. Soni. 2021. Microbe-mediated plant functional traits and stress tolerance: The multi-omics approaches. In: R. Goel, R. Soni, D. C. Suyal, M. Khan (eds.), Survival strategies in cold-adapted microorganisms, Springer, Singapore. doi.org/10.1007/978-981-16-2625-8_11.

Mooventhan, P. and U. Singh. 2022. Alternative livelihood options for tribal farmers, 25-38pp. In: M. L. Sharma *et. al*. (eds.), Sustainable Livelihood Options for Rural Communities, Biotech Books, New Delhi (ISBN: 9788176225175).

Mooventhan, P. and U. Singh. 2022. Kadaknath: Farming of peculiar breed for profit maximization, 119-134pp. In: M. L. Sharma *et. al*. (eds.), Sustainable Livelihood Options for Rural Communities, Biotech Books, New Delhi. (ISBN: 9788176225175).

Mooventhan, P., Sushil K. Sharma, Mamta Choudhary, Vinay Kumar and B. K. Choudhary. 2022. Role Model Extension and Outreach Initiatives of ICAR-NIBSM - Way to Doubling Farmers' Income. 2022. ICAR - National Institute of Biotic Stress Management, Raipur - 493 225, Chhattisgarh, India, 102 pp.

Murali Baskaran, R. K., P. Mooventhan and P. K. Ghosh. 2022. Low-cost plant protection technologies in Indian agriculture, 25-49pp. In: R. K. Murali Baskaran, C. Mamta, A. Dixit, P. K. Ghosh (eds.) Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Sharma, K. C., S. Dash and S. M. Marella. 2022. Indigenous traditional knowledge for stored grain insect pests management, 64-76pp. In: R. K. Murali Baskaran, C. Mamta, A. Dixit, P. K. Ghosh (eds.) Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Sushil K. Sharma and A. Dixit. 2022. Indigenous technical knowledge (ITK) for plant disease management in India, 50-63pp. In: R. K. Murali Baskaran, C. Mamta, A. Dixit, P. K. Ghosh (eds.) Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Yele, Y., P. Nagdev, C. Santoshi and L. Kharbikar. 2022. ITK for insect pest management in cereal crops, 117-137pp. In: R. K. Murali Baskaran, C. Mamta, A. Dixit, P. K. Ghosh (eds.) Indigenous technical knowledge (ITK) for biotic stress management, ICAR-NIBSM, Raipur, 150p. (ISBN: 978-93-5737-592-4).

Abstracts

Choudhary, B. K., Mamta Choudhary and S. B. Barbuddhe. 2022. Polymicrobial spectrum of cultivable microbiota from fresh water aquaculture system of central India. Presented in the National Seminar on Contemporary Issues in Fisheries and aquaculture, organized by College of Fisheries, GBPUAT, Pantnagar, Uttarakhand held during May 19-20, 2022.

Gautam, A., A. Dixit, K. Tantwai and L. Kharbikar. 2022. The unexplored biology and genes of weeds: a valuable resource for the development of stress-resistant crops. Presented in the 13th AFOB Regional Symposium (ARS 2022) organized by the Asian Federation of Biotechnology (AFOB), during June 25-27, 2022.

Jain, L., V. Kumar and S. K. Jain. 2022. Characterization of bacteriophages and its efficacy study for bio-control of bacterial leaf blight of rice. Presented in the International Conference on System of Crop Intensification (ICSI2022) for Climate-Smart Livelihood and Nutritional Security organized by ICAR-IIRR, Hyderabad during December 12-14, 2022.

Kharbikar, L. L., R. Mishra, A. Gautam, A. Dixit, K. Tantwai, D. Pawar and V. Choudhary. 2022. Study of genomic variations in weed species from India: An absolute need to unravel their stress adaptation mechanisms. Presented in the 3rd International weed conference on "Weed problems and management challenges: Future perspectives" held at AAU, Anand from December 20-23, 2022.

Marathe, A., D.V. Pawar, P. N. Sivalingam, N. Dokka, V. Kumar, L. L. Kharbikar, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2022. Exploring the role of GmFS1 in mediating resistance against yellow mosaic disease and demonstrating the stress inducible nature of GmFS1 promoter in contrasting germplasm lines of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Presented in the National symposium on Emerging Innovations in Plant Molecules for achieving Food and Nutritional Security, organized by DPMBB, ACHF, NAU, Navsari & Division of Biochemistry, IARI in association with SPBB, New Delhi held during January 6-7, 2022.

Mooventhan, P., A. Dixit and U. Singh. 2022. Farmer FIRST and DBT Biotech-KISAN Hub Programmes: An role model PAN India initiatives towards Alleviating Poverty. Presented in International Conference on "Advances in Agriculture and Food System Towards Sustainable Development Goals(AAFS-2022) held at University of Agricultural Sciences, Bengaluru, Karnataka during August 22-24, 2022.

Popular Articles

Dash, S., M. Choudhary, P. Mooventhan, B. K. Choudhary and R. Behera. 2022. Breeding management of dairy cattle for optimum reproductive efficiency. Food and Scientific Reports 3(06): 26-29.

Mooventhan, P., U. Singh, S. Xaxa, R. Sahu and M. Kumar. 2022. तिवड़ा लाखड़ी की उन्नत एवं वैज्ञानिक खेती (Scientific Lathyrus Cultivation). Krishi World. Volume- 04, Issue - November 2022, Pp.- 15-17.

Mooventhan, P., U. Singh, S. Xaxa, R. Sahu and M. Kumar. 2022. ग्रीष्मकालीन धान में तना छेदक कीट-जानकारी एवं नियंत्रण. *Krishi* World. 6: 14.

GenBank Depositions

Basak, A., V. Kumar, L. Jain, A. Marathe, P. N. Sivalingam and P. Kaushal. 2022. 16S rDNA sequences of bacterial endophytes isolated from different plant tissues of Chickpea (21 Nos), (NCBI data base: OP142754- OP142774)

Dokka, N., B. Sahu, B., B. P. Dewangan, A. Marathe, P. N. Sivalingam and P. Kaushal. 2022. Complete nucleotide sequences of begomovirus infecting *Cajanus scarabaeoides* (DNA A and B), NCBI accession No. OM397101 & OM397102.

Jain, L., V. Kumar, S. K. Jain and P. Kaushal. 2022. Lytic bacteriophages of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* of Indian origin: Whole genome sequencing and analysis submitted under Bio-project: PRJNA844261 of NCBI

SRA accession No. SRR19757542 to SRR19757556; SRR19760374.

Compilation/Documentation/Reports/Success stories

Mooventhan, P., H. K. Singh, M.K. Sahu, U. Singh, P. Kaushal and P.K. Ghosh. 2022. Achievement of Foldscope Microscopy Initiatives by DBT and DST - SYST: A Photographic Atlas. ICAR-NIBSM, Raipur, Chhattisgarh, 120 pp.

Mooventhan, P., P. K. Ghosh, S.K. Verma, B.S. Rajput, S.K. Upadhyay, G. Jha, R.K. Sahu, U. Singh and P. Kaushal. 2022. Achievement of DBT Biotech – KISAN Hub Project: A Photographic Atlas. ICAR- NIBSM, Raipur, Chhattisgarh, 46 pp.

Mooventhan, P., S. K. Sharma, M. Choudhary, V. Kumar and B. K. Choudhary. 2022. Role Model Extension and Outreach Initiatives of ICAR-NIBSM-Way to Doubling Farmers' Income. ICAR-NIBSM/B&B-1/2022-1, ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur-493 225, Chhattisgarh, India, 102 p.

Mooventhan, P., U. Singh and P. Kaushal. 2022. Uplifting Tribal Farmers of Chhattisgarh-An NIBSM initiative through Farmer FIRST Programme. ICAR-NIBSM/B&B-2/2022-2, ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur-493 225, Chhattisgarh, India 34 p.

Murali Baskaran, R. K., J. Sridhar, K. C. Sharma, P. Mooventhan, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2022. Native Trichogrammatid for sustainable pest management: A technical report from collection and promotion, ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, 26p.

Sharma, S. K., L. Jain and A. Dixit. 2022. National Awareness Campaigns and Special Programmes. ICAR-NIBSM/B&B-1/2022-3. ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, Chhattisgarh

Sridhar, J., R. K. Murali Baskaran, P. N.Sivalingam, S. K. Jain, J. Mallikarjuna, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2022. A survey report on status of biotic stresses of crops in Chhattisgarh, ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, 26p.

e-Publications

Mooventhan, P. and H. K. Singh. 2022. Plant disease images captured using Foldscope, MICROCOSMOS.https//microcosmos.foldscope.com/?author=2294).

Mooventhan, P., P. K. Ghosh, A. Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, L. K. Verma, P. Verma, U. Singh and P. Kaushal. 2022. Kadaknath Info-Android based mobile application. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nibsmkadaknath.app.

Lata Jain and Vinay Kumar. 2022. YouTube video on "Application of bacteriophages in control of BLB infection of rice" (https://www.youtube.com/watch?v=S1YR0eYMXbo&t=45s).

Vinay Kumar and Lata Jain. 2022. YouTube video on "Bacterial endophytes having plant growth promoting and antimicrobial activities against phytopathogens". (https:www.youtube.com/watch?v=6wpvOHX8Xfo&t=3s)

Murali Baskaran, R. K. 2022. YouTube video on Production of native *Trichogramma* spp., for Lepidoptera pest management (https://www.youtube.com/watch?v=iz1hqjR17ww)

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.	Dr. S. K. VASAL Award for utilization of PGR	2022	Indian Society of Plant Genetic Resources	P. Kaushal
2.	Fellow of the National Academy of Agricultural Sciences	2023	NAAS, New Delhi	
3.	Harit Kranti National Award 2021	2021	University of Agriculture Sciences, Bangalore, Karnataka	P. Mooventhan
4.	Best Scientist Award	2022	The Society of Life Sciences during National Symposium on "Current Development in Climate Resilient Agriculture at Dr. Harisingh Gour Vishwavidyalaya (A Central University), Sagar (M.P.)	B. K. Choudhary
5.	Best Video Poster Award	2022	The unexplored biology and genes of weeds: A valuable resource for the development of stress-resistant crops" at the 13th Asian Federation of Biotechnology Regional Symposium (ARS 2022), held in Kinmen, Taiwan from June 25th to 27th, 2022.	L. L. Kharbikar
6.	Associate Editor	2022	Frontiers in Microbiology	Vinay Kumar
7.	Review Editor	2022	Frontiers in Genetics	
8.	Member, Editorial Board	2022	Journal of Natural Pesticide Research (Elsevier)	R. K. Murali Baskaran
9.	Co-chaired a session on biological suppression of pests of fruits, vegetables and polyhouse crops	2022	ICAR-NBAIR, Bengaluru	R. K. Murali Baskaran

10.	National Network of Agricultural Extension Management Experts	2022	MANAGE, Hyderabad, Telangana	S. K. Jain P. Mooventhan
11.	First Prize in Hindi "Tippan lekhan" competition	2022	NIBSM, Raipur	Vinay Kumar
12.	Second Prize in Hindi "Vaad vivad" competition	2022	NIBSM, Raipur	
13.	NIBSM-Best Scientist Award	2021-22	ICAR-NIBSM 11th Foundation Day	
14.	NIBSM-Best Worker of the Institute	2021-22	ICAR-NIBSM 11th Foundation Day	K.C. Sharma









Joining and Relieving of Staff

Shri. Ashok Kumar joined NIBSM as Assistant Administrative Officer (on deputation) on 7.2.2022. Shri. Mahesh Chand Jetwani and Shri. Asif Mohammed joined NIBSM as Administrative Officer (AO) and Finance & Account Officer (FAO) on 4.3.2022 and 13.6.2022, respectively.

NIBSM Budget (Allocation and Expenditure)

NIBSM Budget 2021-22 (Receipt and Expenditure) (Rs. in Lakh)

S. No.	Head	Allocation				Total allocation	Expenditure				Total expenditure
		Other than TSP & SCSP	TSP	SCSP	NEH		Other than TSP & SCSP	TSP	SCSP	NEH	
1.	G-I-A- Capital	525	20	70	20	635	524.97	17.29	67.01	12.19	621.46
2.	G-I-A- Salary	615.59	0	0	0	615.59	615.93	0	0	0	615.93
3.	G-I-A- General										
	(1) Pension	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(2) Others	709.84	25	85	35	854.84	709.84	28.21	69.76	20.12	827.93
	Grand Total	**1850.43**	**45**	**155**	**55**	**2105.43**	**1850.74**	**45.5**	**136.77**	**32.31**	**2065.32**

NIBSM Budget 2022-23 (Receipt and Expenditure as on 15.12.2022) (Rs. in Lakh)

S. No.	Head	Allocation				Total allocation	Expenditure				Total expenditure
		Other than TSP & SCSP	TSP	SCSP	NEH		Other than TSP & SCSP	TSP	SCSP	NEH	
1.	G-I-A- Capital	200	20	120	0	340	46.22	8.33	41.16	0	95.71
2.	G-I-A- Salary	608	0	0	0	608	505.43	0	0	0	505.43
3.	G-I-A- General										
	(1) Pension	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(2) Others	600	35	80	25	740	413.99	16.76	58.98	17.68	507.41
	Grand Total	**1408**	**55**	**200**	**25**	**1688**	**965.64**	**25.09**	**100.14**	**17.68**	**1108.55**

INSTITUTE GOVERNING COMMITTEES

4th RESEARCH ADVISORY COMMITTEE (2022-2024)

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	
7.	Director ICAR-NIBSM, Raipur	Member
8.	ADG (PP) ICAR, Krishi Bhawan, New Delhi	Member
9.	Dr. P. N. Sivalingam Principal Scientist & In-Charge School (Biotechnology) ICAR-NIBSM, Raipur	Member Secretary

3rd INSTITUTE MANAGEMENT COMMITTEE (2019-2022)

1.	Director, ICAR-NIBSM, Raipur	Chairman
2.	Director, Department of Agriculture Government of Chhattisgarh, Raipur	Member
3.	Director, Department of Agriculture Government of Odisha	Member
4.	Dr. M. P. Thakur Director (Instruction), IGKV, Raipur	Member
5.	Dr. Ratan Tiwari Principal Scientist, ICAR-0IIWBR, Karnal	Member
6.	Dr. Mukesh Sehgal Principal Scientist (Nematology), ICAR-NCIPM, New Delhi	Member
7.	Dr. Rajbir Yadav Principal Scientist (Genetics), ICAR-IARI, New Delhi	Member
8.	Dr. Anil Dixit Principal Scientist, ICAR-NIBSM, Raipur	Member
9.	ADG (PP&B) ICAR, Kishan Bhawan, New Delhi	Member
10.	Shri S. K. Das Finance & Accounts Officer, ICAR-NRRI, Cuttack	Member
11.	Senior Administrative Officer, ICAR-NIBSM, Raipur	Member Secretary

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

PERSONALIA

List of scientists of ICAR-NIBSM with mobile number and e mail id

Name	Designation	Discipline	Contact Detail
Dr. P.K. Ghosh	Director	Agronomy	director.nibsm@icar.gov.in 0771-2277333,9453042870
Dr. Pankaj Kaushal	Joint Director (Research)	Genetics and Plant Breeding	pankaj.kaushal@icar.gov.in 9198890991
Dr. S.K. Ambast	Joint Director (Education)	Land and Water Engineering	sk.ambast@icar.gov.in 9437034770
Dr. Anil Dixit	Joint Director (SCHBR)	Agronomy	anil.dixit1@icar.gov.in 9425213281
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
Dr. R.K. Murali Baskaran	Principal Scientist	Agricultural Entomology	rk.baskaran@icar.gov.in 8269506835
Dr.K.C. Sharma	Principal Scientist	Agricultural Entomology	kailash.sharma2@icar.gov.in 9460253807
Dr. P.N Sivalingam	Principal Scientist	Agricultural Biotechnology	p.sivalingam@icar.gov.in 9950459671
Dr. (Mrs) Mamta Choudhary	Principal Scientist	Veterinary Pathology	mamta.choudhary@icar.gov.in 7389245959
Dr. Binod Kumar Choudhary	Senior Scientist	Fish & Fisheries Science	binod.choudhary@icar.gov.in 7389241717
Dr. (Mrs) Lata Jain	Senior Scientist	Veterinary Microbiology	lata.jain@icar.gov.in 9479038712
Dr. Vinay Kumar	Senior Scientist	Plant Biotechnology	vinay.kumar@icar.gov.in 9479038713
Dr. P.Mooventhan	Senior Scientist	Agricultural Extension	p.mooventhan@icar.gov.in 9729671614
Dr.Sridhar, J.	Senior Scientist	Agricultural Entomology	sridhar.j@icar.gov.in 8894459090
Dr. Mallikarjuna, J.	Senior Scientist	Agricultural Entomology	mallikarjuna.j@icar.gov.in 8871787464
Shri. Lalit Laxman Kharbikar	Scientist	Plant Biotechnology	lalit.kharbikar@icar.gov.in 9285580630
Mr. Yogesh Yele	Scientist	Agricultural Entomology	yogesh.yele@icar.gov.in 9868071499
Dr. Ashish Marathe	Scientist	Plant Biochemistry	ashish.marathe@icar.gov.in 9654233057
Dr.Soumya Dash	Scientist	Animal Genetics & Breeding	soumya.dash@icar.gov.in 8130657379

List of Institute Funded/External funded/AICRP projects (2022)

A. Institute Funded Projects

S. No.	Project code and title	PI (Dr.)	Co-PI (Dr.)	Year
I. School of Crop Health Management Research				
1.	**4.5 (CRSCNIBSMSIL201700100020)** Isolation and evaluation of native biocontrol agents for management of lepidopteran pests	R. K. Murali Baskaran	K.C. Sharma Lata Jain J. Sridhar	2016-22
2.	**3.2 (CRSCNIBSMSIL201800700030)** Isolation and characterization of secondary metabolites of *Chromobacterium* species for mitigation of biotic stress in agriculture	B. K. Choudhary	Mamta Choudhary R. K. Murali Baskaran J. Sridhar S. K. Sharma	2018-22
3.	**1.5 (CRSCNIBSMSIL201800500028)** Exploring host-microbial cross-talk in agro-ecosystem of Bastar plateau zone of Chhattisgarh	Mamta Choudhary	B. K. Choudhary L. L. Kharbikar	2018-22
4.	**(CRSCNIBSMSIL202100300040)** Development of plant volatile organic compounds (VOCs) repository for pest management	R.K. Murali Baskaran	Yogesh Yele K. C .Sharma	2021-26
5.	**(CRSCNIBSMSIL202100400041)** Impact of climate on fitness and gut microbial diversity of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*	Yogesh Yele	R.K. Murali Baskaran Mamta Choudhary B. K. Choudhary	2021-26
6.	**(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	Mallikarjuna J. S. K. Jain K.C. Sharma R.K. Murali Baskaran	2021-25
7.	**(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
8.	**(CRSCNIBSMCIL202200300052)** Evaluation of nano-formulation of insect sex pheromones	R.K. Murali Baskaran	K Subaharan ICAR-NBAIR	2022-23
II. School of Crop Health Biology Research				
1.	**1.3 (CRSCNIBSMSIL201800300026)** Mapping of genetic groups of *Bemisia tabaci* in India and their begomovirus transmission efficiency	J. Sridhar	R.K. Murali Baskaran	2018-22

S. No.	Project code and title	PI (Dr.)	Co-PI (Dr.)	Year
2.	**1.4 (CRSCNIBSIL201800400027)** Identification and characterization of bacteriophages against rice bacterial leaf blight pathogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*	Lata Jain	Vinay Kumar S. K. Jain	2018-22
3.	**4.6 (CRSCNIBSMSIL201800800031)** Evaluation of allelopathic potential in rice and selected weeds for weed management	Anil Dixit	B. K. Choudhary	2018-22
4.	**(CRSCNIBSMSIL202000200035)** Anti-microbial cyclic lipopeptides (AMLs) producing *Bacillus* species for managing diseases in selected crops	S. K. Sharma	Lata Jain	2020-February 22
5.	**(CRSCNIBSMCIL202100900046)** Study of genomic variations related to stress adaptations in weeds from selected agro-ecological zones in India	L .L. Kharbikar	Anil Dixit	2021-26
6.	**(CRSCNIBSMCIL202101100048)** Pests and disease dynamics and their management under emerging production system	Sridhar, J	Anil Dixit S.K. Sharma L.L. Kharbikar	2021-26
7.	**(CRSCNIBSMSIL202101200049)** Exploring microbial diversity under emerging production system in agriculture	Lata Jain	S.K. Sharma	2021-26
8.	**(CRSCNIBSMSIL202200100050)** Developing antimicrobial biosurfactant producing-bacterial resources from Chhattis -garh state for control of phytopathogens causing diseases in chickpea	S.K. Sharma	Lata Jain	2021-26
III. School of Crop Resistance System Research				
1.	**2.2 (CRSCNIBSMSIL201700200021)** Identification of biotic stress induced promoters from resistance source plants	P. N. Sivalingam	S. K. Jain Vinay Kumar L. L. Kharbikar Ashish Marathe	2017-22
2.	**2.3 (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.	2017-22

S. No.	Project code and title	PI (Dr.)	Co-PI (Dr.)	Year
3.	**2.5 (CRSCNIBSMSIL201900100032)** Deciphering the role of isoflavones in differential reaction to yellow mosaic disease in soybean	Ashish Marathe	P. N .Sivalingam L. L. Kharbikar	2019-22
4.	**2.6 (CRSCNIBSMSIL201900200033)** Deciphering silicon mediated defence against yellow stem borer in rice	Mallikarjuna, J.	Vinay Kumar	2019-22
5.	**2.7 (CRSCNIBSMSIL202000100034)** Cytological and molecular basis of organ specific resistance to blast disease in finger millet	S. K. Jain	Mamta Choudhary Ashish Marathe	2020-23
6.	**(CRSCNIBSMCIL202100500042)** Identification of novel genetic resource and genes in selected crop-pests system against biotic stresses	Mallikarjuna J.	P. N. Sivalingam Vinay Kumar (till August 2022), L. L. Kharbikar (from August 2022) Sridhar, J., Ashish Marathe	2021-26
7.	**(CRSCNIBSMSIL202100600043)** Deciphering molecular mechanism and metabolic network involved in imparting resistance to biotic stresses in plants	Vinay Kumar	P. N. Sivalingam Ashish Marathe	2021-26
8.	**(CRSCNIBSMCIL202100700044)** Genome editing for exploring cell wall mediated tolerance to *Helicoverpa armigera* in soybean and pigeonpea	Ashish Marathe	P. N. Sivalingam Vinay Kumar Mallikarjuna, J.	2021-26
IV. School of Crop Health Policy Support Research				
1.	**4.2 (CRSCNIBSMSIL201600200016)** Bio-ecology and management of the pink stem borer in wheat	K. C. Sharma	Mallikarjuna, J.	2016-22
2.	**(CRSCNIBSMSIL202100800045)** Pest risk analysis of agriculturally important potential invasive pest and diseases in India	K. C. Sharma	S. K. Jain P. Mooventhan Soumya Dash	2021-26

B. External Funded Projects (On-going)

S. No.	Project code and title	PI	Co-PI	Year	Sponsor	Budget
1.	**EF006 (CRSCNIBSMCOL201600100019)** Socio-economic upliftment of tribal farmers through biotic stress management strategies in rice fallow pulse cropping system- A integrated farming approach	P. Mooventhan	Anil Dixit M.A. Khan Praveen Kumar L. Varma G. L. Sharma	2016-23	ICAR	162.75 lakhs
2.	**EF009 (CRSCNIBSMCOL202000200036)** Establishment of Biotech-KISAN Hub at ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur	P. Mooventhan, Hub Facilitator	Anil Dixit R.K. Murali Baskaran KVK Korba KVK Rajnandgaon KVK Mahasamund	2020-22	DBT	214 lakhs
3.	**EF010 (CRSCNIBSMCOL202000300037)** In-situ diagnosis and digital cataloguing of plant-pathogenic fungi through foldscope microscopy-A frugal science approach (DST-SYST)	P. Mooventhan	H. K. Singh, IGKV, Raipur	2020-23	DST	41.11 lakhs
4.	**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 lakhs NIBSM: 66.96 lakhs
5.	**EF012 (CRSCNIBSMSOL202100200039)** National Agricultural Innovation Fund-Component I	S. K. Jain	Ashish Marathe		ICAR	11.04 lacs

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

ZERTIFIKAT • شهادة • SERTIFIKAT • CERTIFICAT • SERTIFIKA

Certificate of Registration

This is to certify that the Environmental Management System of

ICAR-NATIONAL INSTITUTE OF BIOTIC STRESS MANAGEMENT

BARONDA, RAIPUR, CHHATTISGARH, INDIA

Has been successfully assessed &
conforms with the following standard

ISO 14001:2015

Scope of Certification

RESEARCH, DEVELOPMENT AND EXTENSION IN BIOTIC STRESS MANAGEMENT AND IMPARTING POST-GRADUATE EDUCATION IN AGRICULTURE

Certificate No.	:	**SMS/EMS/I22/1347**
Initial Registration Date	:	**23.09.2022**
Issue Date	:	**23.09.2022**
Surveillance 1 Audit Date	:	**23.08.2023**
Surveillance 2 Audit Date	:	**23.08.2024**
Re-Certification Due on	:	**22.09.2025**
Date of Expiry	:	**22.09.2023**

Signature of Director

Accreditation No.: **CB-MS-2808**
(Accredited by United Accreditation Foundation (UAF),
400 North Center DR, STE 202, Norfolk, VA 23502, United States of America
To Check Certification Status:
www.saaracertification.com & www.uafaccreditation.org

SAARA MANAGEMENT SYSTEM PRIVATE LIMITED
F-7, Top Floor, Main Road, Kalkaji, New Delhi-110019, India
E-mail: saaramspl@gmail.com **Website:** www.saaracertification.com

The validity of certificate is subject to regular surveillance audit on or before above mentioned dates and its only valid after successful surveillance with continuation letter issued by SMSPL. It is issued subject to the continued availability of access at any time and without notice to the above named organization's premises for the purpose of assessment and surveillance regarding the standard named above and SMSPL terms and conditions. The certificate is the property of SMSPL and shall be returned immediately when demanded.













भाकृअनुप
ICAR

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch