वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2021









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

Agrisearch with a human touch

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 : https://nibsm.icar.gov.in/

Citation
Annual Report 2021. ICAR - National Institute of Biotic Stress Management
Raipur - 493 225, Chhattisgarh, India, pp. 1-97

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

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

Cover page pictures:
Front cover
Top: Rice yellow stem borer (*Scirpophaga incertulas*)
Left: Wheat white ear
Right: Whitefly (*Bemisia tabaci*)
Bottom: Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*)

Printed by:
A-1 Art,
Raipur, Chhattisgarh
Phone: +91 9009940219

Contents

From the Director's Desk	i
विशिष्ट सारांश	iii
Executive Summary	vii
परिचय	1
अनुसंधान उपलब्धियाँ	3
राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान शिक्षा प्रकोष्ठ	19
संस्थान की गतिविधियाँ	22
Introduction	31
Vision, Mission, Mandates, Objectives	33
Organizational Structure	34
Weather Report	35
Research Highlights	36
NIBSM Education	60
Institute Activities	63
Workshops/symposia/seminars/trainings	81
Publications	84
Awards and Recognition	89
Joining/Relieving of Staff	90
Budget	91
Personalia	92
Institute Governing Committees	93
List of Research Projects	94

FROM THE DIRECTOR'S DESK



The ICAR-National Institute of Biotic Stress Management was established during 12th plan at Raipur, Chhattisgarh state with the mandate including 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.

The ultimate goal of the NIBSM is to mitigate biotic stresses effectively for enhancement of farm prosperity. Accordingly, four research programmes, consisting of 15 institute funded and five externally funded projects were formulated and handled during 2016-2021 in section mode, during which around 12 research leads were obtained which include 1) Novel agro-inoculation method for quick infection of begomoviruse in crops, 2) Micro-cage for single whitefly transmission of begomoviruse, 3) Seed priming with flavonoids for inhibition of begomovirus infection, 4) Identification of three new whitefly genetic groups from Chhattisgarh, 5) 16 bacteriophages for rice bacterial leaf blight management, 6) Promising bacterial endophyte (53P) for disease and drought management, 7) Super donor rice with multiple resistance to biotic stresses, 8) Kairomone gel formulations for biocontrol, 9) Antifungal principles of secondary metabolites of *Chromobacterium* spp., 10) Three native *Bacillus thuringiensis* for Lepidoptera pests management, 11) Bio-management of rice and bottle gourd root-knot nematodes, and 12) Registration of tetraploid rice line.

The NIBSM has signed MOU with six institutes including ICAR-National Bureau of Agricultural Insect Resources (NBAIR), Bengaluru, ICAR-Directorate of Weed Research (DWR), Jabalpur, ICAR-Indian Institute of Agricultural Biotechnology (IIAB), Ranchi, Dau Sri Vasudev Chandrakar Kamdhenu Vishwavidyalaya, Durg, North eastern Hill University, Tura Campus, Chasingre and Institute of Pesticide Formulation Technology, Gurugram, Haryana for collaboration in research and education. The NIBSM has joined with the AMAAS network project, being operated by the ICAR-NBAIM, Mau to develop efficient consortia for the management of chickpea pod borer and soil borne fungal diseases. Totally 18 monthly seminars and international webinars were organized to enrich knowledge of the NIBSM scientists on emerging areas of biotic stress research across the country and the world which in turn may channelize them for the establishment of collaborative research work on biotic stress mitigation. The NIBSM has won a DBT sponsored research project (2.83 crore) to pursue research on the development of diagnostic kits for quick detection of CTV, HLB and Phytophthora rot diseases in citrus of North East India.

The contributions of the NIBSM scientists in publication of research work in peer reviewed journals are witnessed by the growth of cumulative NAAS rating from 11.44 to 93.6

during 2017-2021 with the average NAAS score of 7.2. The publications *viz*., ICAR-NIBSM: Rendering solution to biotic stresses (Institute Profile) and Farmer FIRST Innovation: A role model for doubling of Chhattisgarh tribal farmers' income are important to highlight the historical background and extension activities of NIBSM, respectively.

The recommendations of Institute governing committees including 6th RAC and 8th IMC were really useful to strengthen the research and education of NIBSM. The EFC 2021-2026 was formulated addressing the recommendations of 5th RAC and goals of sustainable development in Agriculture which includes flagship, inter-institutional and institutional research projects. The plans for modernization of Baronda farm and establishment of modern IFS are examples for steady growth and way forward of the NIBSM. The inauguration of infrastructure of NIBSM by the honourable Prime Minister, Shri. Narendra Modi ji, study visit of parliament standing committee on agriculture and 10th Foundation Day are considered as important events of the year 2021.

As a Deemed to be University, the NIBSM has initiated education programme for the academic year 2020-21 in affiliation with ICAR-IARI, New Delhi in which nine students belonging to six disciplines were allotted and now have been pursuing their research credits at NIBSM. The second batch (2021-22) of 16 students who got allotted to NIBSM will be about to pursue course work from 3rd January 2022 onwards. The NIBSM is in the plan to start doctorate programme during 2022-23. The construction of girl's hostel, roof top solar PV system *etc*., are in progress as a further support to the students.

During the period of report, NIBSM has operated two externally funded projects including Farmer FIRST and DBT Biotech KISAN exclusively for upliftment of livelihood of SC and ST farmers of Chhattisgarh. In order to disseminate the latest agricultural technologies and to provide need-based information, 170 trainings, 95 demonstrations, 15 front line demonstration and 11 field days were conducted for the benefit of 278 women farmers, 475 village youths, 37 SC farmers and 531 ST farmers. A total of 49 technologies were popularized while 1070 technologies and package of practices were adopted by farmers. A total of 30 extension literature were published to popularize various technologies. The progress made in TSP and SCSP plan schemes by the NIBSM scientists is appreciated in which, several hundreds of SC and ST farmers were benefitted due to the introduction of elite varieties of rice, pulses, wheat, chickpea *etc*., establishment of various units including Japanese Quail rearing, Sirohi breed and Kadaknath poultry farming, piggery units, *etc*., in Raigarh and Jashpur districts of Chhattisgarh and climate resilient agro-forestry and livestock based integrated farming systems were boon to double the income of economically deprived farming community.

The NIBSM is following all guidelines of State and Central government through constituting a COVID 19 co-ordination and monitoring committee for overall monitoring of COVID 19 status within the campus and neighbouring villages during lockdown and post lockdown periods which has taken care of all scientists, labourers, CPWD workers *etc.,* from infection.

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

विशिष्ट सारांश

प्रतिवेदित अवधि के दौरान, चार प्रमुख कार्यक्रमों को कवर कर 15 संस्थान द्वारा वित्तपोषित परियोजनाएं और पांच बाह्य सहायता प्राप्त वित्तपोषित परियोजनाएं शुरु की गईं, जिन्हें भाकृअनुप-एआईसीआरपी, भाकृअनुप-एफएफपी, भाकृअनुप-एनएएसएफ, डीबीटी और डीएसटी द्वारा प्रयोजित किया गया था। इन परियोजनाओं के अंतर्गत किए गए अनुसंधान के निष्कर्षों का सारांश नीचे दिया गया है।

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन स्कूल (एससीएचएमआर)

एससीएचएमआर के अंतर्गत विभिन्न कृषि पारिस्थितिकियों में होस्ट-माइक्रोबायल पर, क्रोमाबैक्टीरियम प्रजा. के सहायक मेटाबोलाइटों तथा लेपिडोप्टेरा नाशीजीवों के प्रबंध के लिए सूक्ष्मजीव रोधी सिद्धांतों एवं देशज जैव-नियंत्रण अभिकारकों के साथ अनुसंधान कार्य किया गया।

- धान की खेती में पीले तना बेधक नाशीजीव के विरूद्ध ट्राइकोग्रामा जेपोनिकम की फोरेजिंग गतिविधि को बढ़ाने हेतु केयरोमोन जेल घोल की प्रभावशीलता का मूल्यांकन ग्रीष्म 2021 के दौरान एक एकड़ भूखंड क्षेत्रफल में किया गया था। ट्राइकोडर्मा जेपोनिकम को प्रत्येक बार खेत में छोड़ने के 24 घंटों के बाद ऑक्टाडेकेन 500 पीपीएम का प्रयोग किए जाने से पीला तना बेधक नाशीजीव द्वारा उत्पन्न डैड हार्ट एवं व्हाइट ईअर के लक्षणों में, कंट्रोल की तुलना में, क्रमशः 38.1% एवं 34.1% की कमी आई जबकि केवल वैस्प छोड़े गए भूखंडों में यही लक्षण क्रमशः 31.16% एवं 25. 60% थे। केयरोमोन का प्रयोग किए जाने से धान पीला तना बेधक नाशीजीव के विरूद्ध टी. जेपोनिकम की जैव-नियंत्रण क्षमता को बढ़ाया जा सकता है।
- छत्तीसगढ़ की मृदाओं से वियोजित तीन चयनित देशज बेसिलस थुरिंजिंसिस प्रजातियों की जैव-प्रभावशीलता को स्पोडोप्टेरा लिच्यूरा नाशीजीव के विरूद्ध काबुली चना पादपों में किया गया। इसके जैव-प्रभाव के कारण एनबीटी 18 में औसत पत्ती नुकसान न्यूनतम (26.96%) पाया गया जिसके बाद एनबीटी 27 (31.69% पत्ती नुकसान) और एनबीटी 31 (30.77%) में पाया गया, जबकि नेगेटिव कंट्रोल पादपों में नुकसान अधिक (42.60%) था। इन तीनों देशज बीटी प्रजातियों ने प्रयोगशाला स्थितियों के तहत तथा इन प्लांटा स्थितियों में एस. लिच्यूरा की मृत्युदर प्रेरित करने में बेहतरीन प्रभावशीलता प्रदर्शित की।
- पीसीआर एवं विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग कर इन तीन आशाजनक देशज बीटी प्रजातियों की क्राइ जीन प्रोफाइलिंग पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया कि एनबीटी-18 में पांच क्राइ जीनों (*cry1, cry2, cryy3, cry7, cry8*), एनबीटी-27 में सात बीटी (*cry1, cry2, cry3, cryy3, cry4, cry9, cry11*), एनबीटी-31 में सात बीटी (*cry1, cry2, cry3, cry4, cry9, cry11, cyt1*) और वीएलटी बीटी-6 में छः बीटी प्रजातियों (*cry1, cry2, cryy3, cry5, cry7, cyt1*) की मौजूदगी थी।
- क्रोमोबैक्टीरियम प्रजा., (डब्ल्यू1बी-जीजी, टीआरएफएम) के सहायक मेटाबोलाइटों ने फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. कार्थमी, एफ. ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. कुमिनी, मैक्रोफोमिना फेसियोलिना (ग्वार फली), एम. फेसियोलिना (काबुली चना), स्क्लेरोटियम रोल्फसी एवं ऐस्परजिलस फमिगेट्स की बढ़वार का शमन किया। डब्ल्यू1बी-जीजी, टीएफआरएम की कॉर्नीबैक्टीरियम प्रजा. के विरूद्ध जीवाणुरोधी गतिविधि स्पष्ट तौर पर देखी गई। डब्ल्यू1बी के कच्चे अर्क ने कुक्कुट की कड़कनाथ नस्ल की आंत से संग्रहित अंडाणुओं की विकृति एवं बीजाणुजनन को अवरोधित किया। इसके अलावा, 1000 पीपीएम पर वायोलेसीन का प्रयोग किए जाने से भी टमाटर फसल

में सफेद मक्खी की समष्टि 40% तक कम हुई, जबकि गाजर घास यानी पार्थेनियम बीजों को 1000 पीपीएम पर वायोलेसीन घोल में डुबोये जाने से बीज अंकुरण 43% अवरोधित हुआ।

- फसल को प्रभावित करने एवं पशु रोग उत्पन्न करने हेतु परपोषी तंत्र में बदलाव का अध्ययन करने के लिए, छत्तीसगढ़ की बस्तर पठारी कृषि पारिस्थितिकियों के अंतर्गत विभिन्न एकीकृत कृषि प्रणालियों से मॉनसून, शीतकाल एवं ग्रीष्म मौसमों के दौरान नमूने एकत्र किए गए। एकत्र किए गए 1145 बैक्टीरिया में से, सर्वाधिक संख्या (435) में बैक्टीरिया वन आधारित कृषि पारिस्थितिकी से एकत्र किए गए, जिसके बाद फसल आधारित एवं पशु आधारित कृषि प्रणालियों से एकत्र किए गए। इसी प्रकार से, मॉनसून मौसम के दौरान अधिकतम संख्या (605) में बैक्टीरिया एकत्र किए गए। इन बैक्टीरिया व जीवाणुओं का गुणानुवर्णन आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण बैक्टीरिया की पहचान करने में उपयोगी होगा।

फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान स्कूल (एससीएचबीआर)

- मानचित्रित एवं गैर-मानचित्रित क्षेत्रों में मौजूद सफेद मक्खी के आनुवंशिक समूहों की पहचान करने हेतु, विभिन्न फसलों से सफेद मक्खी नमूने एकत्र करने के लिए भारतवर्ष में एक अभियान चलाया गया। भारत के 10 राज्यों से एकत्रित 365 सफेद मक्खी नमूनों में से, एशिया I इंडिया, एशिया II-5, एशिया II-7, एमईएमएम-1 एवं एशिया III सहित पांच आनुवंशिक समूहों की पहचान की गई। एशिया II-7 एवं एमईएएम-1 समूहों की बहुलता थी, जबकि एशिया III को पंजाब से पहली बार रिपोर्ट किया गया। इसके अतिरिक्त, एमईएएम-1 और एशिया II द्वारा टीओएलसीकेवी संचारण दक्षता का अध्ययन नियंत्रित स्थिति के तहत किया गया। बेगोमो वायरस संचारण दक्षता टमाटर फसल में एशिया II-7 के लिए 50-55% और एमईएएम-1 के लिए 80-85% पाई गई। अतः यह निष्कर्ष निकाला गया कि एमईएएम-1 की संचारण दक्षता एशिया II-7 से अधिक थी।
- फसल में रोगों का प्रबंध करने में जीवाणुभोजी (बैक्टीरियोफेज) एक क्षमतावान जैव-नियंत्रण अभिकारक है। छत्तीसगढ़ में सर्वेक्षण करने के दौरान 19 जीवाणुभोजी वियुक्तों को एकत्र किया गया जो काउडो वायरेल्स गण एवं मायोविरिडे (4 वियुक्त), सिफोविरिडे (12 वियुक्त), पोडोविरिडे (2 वियुक्त) परिवार से संबंधित थे और एक वियुक्त अवर्गीकृत अर्थात अनक्लासीफाइड था। गमले में उगाए गए पौध पर किए गए परीक्षण में यह पाया गया कि धान पौधों (किस्म TN1), जिन्हें जेंथोमोनस ओरिजा पीवी. ओरिजा रोगजनक द्वारा संक्रमित किया गया था, का जब 2×10^8 cfu/ml और उसके बाद 2×10^7 cfu/ml की दर से उपचार किया गया तब अनुपचारित कंट्रोल पादपों की तुलना में, बीएलबी के रोग लक्षणों में भारी कमी आई।
- काबुली चना में मिथियोनाइन एस-मिथाइलट्रांस्फरेस (एम एस एम टी) को तब कुछ miRNAs द्वारा विनियमित पाया गया जब पादप फ्यूसेरियम दबाव में थे। अतः, अध्ययन को काबुली चना में एमएसएमटी का गुणानुवर्णन करने पर फोकस किया गया। फ्यूसेरियम उकठा रोग से संक्रमित काबुली चना की विभिन्न किस्मों के जातीवृत्तीय विश्लेषण में 32 अनुक्रमों के साथ प्रोटीनों की मौजूदगी पाई गई। इसके अतिरिक्त, जातीवृत्तीय संबंध के आधार पर, 10 उत्कृष्ट प्रोटीन अनुक्रमों के विश्लेषण में यह पाया गया कि एमएसएमटी के तीन संरक्षित डोमेन उन सभी समजातीय प्रोटीन अनुक्रमों में भिन्न स्थानों पर थे,

जिनका विश्लेषण मोटिफ-आधारित अनुक्रम विश्लेषण टूल्स (एम ई एम ई सुईट) के द्वारा किया गया था।

- मालाक्रा कैपिटाटा की जड़ों के बेन्ज़ीन अर्कों में गाजर घास के क्षत बीजों (स्कैरिफाइड पार्थेनियम सीड्स) को चार घंटों तक डुबोये जाने से गाजार घास बीज अंकुरण का 56% तक अवरोधन हुआ।
- बेसिलस प्रजा. द्वारा उत्पादित सूक्ष्मजीव रोधी चक्रिक लिपोपेप्टाइडों में अच्छी सूक्ष्मजीव रोधी गतिविधि रिपोर्ट की गई। छत्तीसगढ़ में बेसिलस वाले एएमपीपी की विविधता का प्रतिचित्रित करने हेतु, रायपुर, बेमेतरा एवं कवर्धा की मृदाओं से 100 बेसिलस वियुक्तों को एकत्र किया गया। इनमें से IS-10, GS-5 एवं GS-10 वियुक्तों ने काबुली चना में फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. सिक्रिस का काफी अधिक अवरोधन किया। इन वियुक्तों का अवरोधन क्रमशः 67.14, 65.71 एवं 62.86% था।

फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान स्कूल (एससीआरएसआर)

- प्रतिवेदित अवधि के दौरान एस सी आर एस आर ने कुछ अनुसंधान उपलब्धियां प्राप्त की हैं, जिनमें मूंग पीला किर्मिर भारतीय विषाणु (एम वाई एम आई वी) की संक्रमण दक्षता को बढ़ाने के लिए एक नवीनतम एग्रोइनोकुलेशन तकनीक, मूंग एवं टमाटर फसलों में एमवाईएमआईवी संक्रमण की ट्रांसक्रिप्टोम प्रोफाइलिंग, एकल सफेद मक्खी संक्रमण अध्ययन के लिए माइक्रोकेज का विकास, धान की खेती में जीवाणविक अंगमारी (बीएलबी) रोग से प्रतिरोधी जीनों, अर्थात *xa13* एवं *Xa 21* के लिए प्रवर्तक/प्रोमोटर का विकास, एमवाईएमआईवी से प्रतिरोधी सोयाबीन जीनप्ररूपों की पहचान करना, टमाटर की खेती में पर्ण कुंचन कर्नाटक विषाणु (टी ओ एल सी के वी) के विरूद्ध फ्लेवोनाइडों के साथ निकोटिएना बेंथामिएना बीज प्राइमिंग की भूमिका, बहु दबावों से सहिष्णु सुपर डोनर राइस और काबुली चना में कवक रोगों के प्रबंध के लिए जीवाणविक एंडोफाइटों की पहचान करनाा शामिल है।
- दो बेगोमो विषाणुओं, यानी एमवाईएमआईवी एवं टीओएलसीकेवी की अधिग्रहण एवं टीकाकरण दक्षता तब अधिक पाई गई, जब मैक्रो-केज विधि (70-75%) के बजाय श्रेष्ठकर माइक्रो-केज तकनीक (100%) का प्रयोग किया गया। माइक्रो-केज तकनीक सफेद मक्खी की फीडिंग की निगरानी करने तथा उसके जीवविज्ञान प्राचलों और उसके विषाणु के संचारण से संबंधित अध्ययनों के लिए बहुत ही उपयोगी है।
- मूंग के अंकुरित बीजों के एक कॉटिलेडन को एमवाईएमआईवी के डाइमेरिक कंस्ट्रक्ट सहित 1.0 OD में हटाने के पश्चात, पिन-प्रिक्ड इपिकोटाइल क्षेत्र का, ऐसिटोसिरन्जोन के बिना, इन्क्यूबेशन से प्रथम ट्रायफालिएट पत्ती पर 10-12 दिनों के भीतर ही एमवाईएमआईवी का संक्रमण 100% कम हो गया था। इस विधि व तकनीक में जननद्रव्य वंशक्रमों की संवीक्षा करने की क्षमता है, इसलिए यह तकनीक मूंग जैविक/विषाणु विज्ञान संबंधी अध्ययनों में तथा एमवाईएमआईवी के विरूद्ध मूंग में प्रतिरोध प्रजनन कार्यक्रम में काफी उपयोग होगी।
- पीला शिरा विषाणु रोगों से सोयाबीन मिनी-कोर सब-सेट की भिन्नात्मक अभिक्रिया का अध्ययन प्रतिरोधी एवं संवेदनशील सोयाबीन जीनप्ररूपों पर सफेद मक्खी के माध्यम से विषाणु के कृत्रिम टीकाकरण के द्वारा नियंत्रित स्थिति के तहत किया गया। विभिन्न जीनप्ररूपों, यानी CAT-1318, CAT-156, CAT-1808, CAT-411B, EC-456647 को एमवाईएमआईवी से प्रतिरोधी पाया गया।
- टीओएलसीकेवी के संक्रमण पर फ्लेवोनाइडों के प्रभाव

का अध्ययन बीज प्राइमिंग के माध्यम से किया गया। बीज स्तर पर फ्लेवोनाइड के कच्चे अर्क की प्राइमिंग किए गए एन. बेंथामिएना पादप में टीओएलसीकेवी जीनोमिक डीएनए का भार कम दर्ज किया गया, यानी प्राइमिंग नहीं किए गए पादपों की तुलना में 28 गुणा कम भार दर्ज किया गया। यह फ्लेवोनाइडों की भूमिका को स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि वे टीओएलसीकेवी संक्रमण को अवरोधित करते हैं।

- जीवाणविक एंडोफाइट, 53पी ने काबुली चना पादपों को माइक्रो-प्लॉट स्थिति के तहत स्क्लेरोटियम सड़न एवं सूखा से संरक्षित किया।

फसल स्वास्थ्य सहायता अनुसंधान स्कूल (एससीएचपीआर)

- मृदा में सिलिकॉन के प्रयोग का मूल्यांकन बड़े आकार के भूखंड वाले क्षेत्रों में किया गया ताकि रबी 2020-21 के दौरान सफेद गुलाबी तना बेधक नाशीजीव का प्रबंधन किया जा सके। सिलिकॉन उपचार में व्हाइट ईअर का प्रतिशत नुकसान अनुपचारित (15.24%) की तुलना में काफी कम (8.54%) था। इसी प्रकार से, सिलिकॉन उपचार वाले भूखंडों में उपज भी काफी अधिक (2.9 टन प्रति हैक्टे.) प्राप्त की गई, जबकि अनुपचारित (2.03 टन प्रति हैक्टे.) में कम प्राप्त की गई।
- प्रतिवेदित वर्ष के दौरान, एफएफपी, बायोटेक किसान एवं डीएसटी एसवाईएसटी फोल्डस्कोप परियोजनाओं के तहत क्रमशः 170 प्रशिक्षणों, 95 प्रदर्शनों, 15 अग्रपंक्ति प्रदर्शनों तथा 11 खेती दिवसों का अयोजन किया गया जिनसे 278 खेतिहर महिलाएं, 475 ग्रामीण युवा, 37 अनुसूचित जाति किसान एवं 531 अनुसूचित जनजाति किसान लाभान्वित हुए। कुल 49 प्रौद्योगिकियों का प्रसार किया गया, जबकि किसानों द्वारा 1070 प्रौद्योगिकियों एवं पीओपी को अंगीकृत किया गया। विभिन्न प्रौद्योगिकियों का प्रसार करने व उन्हें लोकप्रिय बनाने के लिए कुल 30 विस्तार साहित्यों का प्रकाशन किया गया।
- बायोटेक किसान परियोजना के तहत, पीला तना बेधक नाशीजीव के प्रबंध के लिए बायोकंट्रोल एजेंटों का मूल्यांकन जिंको एमएस धान में ग्रीष्म 2021 के दौरान किया गया। जिंको एमएसएस धान की खेती में वाईएसबी फेरोमोन कीटजालों का प्रयोग कर और खेत में वैस्प को विभाजित रूप में छोड़कर डैड हार्ट रोग लक्षण 19.1% कम दर्ज किए गए, जबकि कंट्रोल तथा एकल जिंको एमएस धान किस्म में अधिक दर्ज किए गए। वाईएसबी फेरोमोन कीटजाल के साथ उपचारित एमटीयू 1010 धान की खेती में डैड हार्ट और व्हाइट ईअर रोग लक्षणों में गिरावट, अनुपचारित की तुलना में, 26.9% थी, जबकि विभाजित रूप में वैस्प छोड़े जाने से 19.2% थी।
- देशज ट्राइकोग्राम्मा प्रजा. के व्यापक उत्पादन के लिए बायोटेक किसान परियोजना के मुख्य क्षेत्र में एक बायोकंट्रोल प्रयोगशाला स्थापित की गई। इस परियोजना के अंतर्गत खरीफ एवं रबी फसलों के 237.76 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर कर, किसानों को कुल 1486 cc ट्राइको कार्ड (टी. जेपोनिकम के 824 cc, टी. चाइलोनिस के 662 cc) की आपूर्ति की गई ताकि वे प्रमुख लेपिडोप्टेरा नाशीजीवों का प्रबंधन कर सकें।

EXECUTIVE SUMMARY

During the period of report, 15 institute funded projects and five externally funded projects sponsored by ICAR-AICRP, ICAR-FFP, ICAR-NASF, DBT and DST were carried out, covering four major programmes. The summary of the research findings is presented hereunder.

School of Crop Health Management Research (SCHMR)

Research work on host-microbial cross talks in various agro-ecosystems, secondary metabolites of *Chromabacterium* spp., with antimicrobial principles and native biocontrol agents for Lepidoptera pests management were handled in SCHMR.

- The efficacy of kairomone gel formulation in enhancing the foraging activity of *Trichogramma japonicum* against rice yellow stem borer was evaluated during Summer 2021 in one acre plot area. Application of octadecane 500 ppm, 24 hr after each release of *T. japonicum* reduced the dead heart and white ear symptoms caused by yellow stem borer over control by 38.1% and 34.1%, respectively while they were 31.16% and 25.60% in wasp alone released plots. Application of kairomone can enhance the biocontrol potential of *T. japonicum* against rice yellow stem borer.
- The bioefficacy of three selected native *Bacillus thuringiensis* isolated from the soils of Chhattisgarh were evaluated in pot cowpea plants against *Spodoptera litura*. The mean leaf damage was the lowest (26.96%) in N*Bt* 18, followed by N*Bt* 27 (31.69% leaf damage) and N*Bt* 31 (30.77% leaf damage) as compared to negative control plants (42.60% leaf damage). Three native *Bt* are found to provide good efficacy in causing mortality on *S. litura* both under lab and *in planta* conditions.
- A study on *cry* gene profiling of three promising native *Bt*, using PCR and specific primers indicated the presence of five *cry* genes (*cry1, cry2, cryy3, cry7, cry8*) in NBT-18, seven in NBT-27 (*cry1, cry2, cry3, cryy3, cry4, cry9, cry11*), seven in NBT-31 (*cry1, cry2, cry3, cry4, cry9, cry11, cyt1*) and six in VLT *Bt* -6 (*cry1, cry2, cryy3, cry5, cry7, cyt1*).
- The Secondary metabolites of *Chromabacterium* spp., (W1B-CG) suppressed the growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *carthami, F. oxysporum* f. sp. *cumini, Macrophomina phaseolina* (Cluster bean), *M. phaseolina* (Chickpea), *Sclerotium rolfsii* and *Aspergillus fumigates*. Antibacterial activity of W1B-CG against *Corynebacterium* spp., was evident. Crude extract of W1B-CG inhibited sporulation and deformation of the oocysts, collected from intestine of Kadaknath breed of poultry. Also the crude extract at 1000 ppm was able to reduce the population of whitefly by 40% in tomato while the soaking of *Parthenium* seeds in crude extract at 1000 ppm inhibited seed germination by 43%.
- In order to study the shift of host system, influencing crop and animal diseases, samplings were drawn from different integrated farming systems of Bastar Plateau agro-ecosystems of Chhattisgarh during monsoon, winter and summer seasons. Out of 1145 bacteria recovered, the highest number (435 nos.) was recovered from forest

based agroecosystem, followed by crop based and animal based agroecosystems. Similarly maximum number of bacteria (605 nos.) was recovered during monsoon season. Characterization of these bacteria can be useful to identify economically important bacteria.

School of Crop Health Biology Research (SCHBR)

- In order to identify the genetic groups of whitefly present in the mapped and unmapped areas, a pan India collection of whitefly samples were done from different crops. Out of 365 whitefly samples collected from 10 states of India, five genetic groups including Asia I India, Asia II-5, Asia II-7, MEAM-1 and Asia III were identified. Asia II-7 and MEAM-1 were predominant while Asia III was reported for the first time in Punjab. Further ToLCKV transmission efficiency by MEAM-1 and Asia II-7 was studied under controlled condition. The begomovirus transmission efficiency was determined to be 50-55% for Asia II-7 and 80-85% for MEAM-1 in tomato. It is concluded that the transmission efficiency of MEAM-1 is higher than Asia II-7.
- Bacteriophage is a potential biocontrol agent to manage crop diseases. During survey in Chhattisgarh, 19 bacteriophages isolates were recovered which belonged to the order Caudovirales and the families, Myoviridae (4 isolates), Siphoviridae (12 isolates), Podoviridae (2 isolates) and unclassified (1 isolate). In a pot plant experiment, rice plants (cv. TN1) infected by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pathogen at 2 x 10^8 cfu/ml, followed by bacteriophages at 2 x 10^7 cfu/ml significantly reduced the symptoms of BLB in phage treated rice plants compared to untreated control plants.
- Methionine S-methyltransferase (*MSMT*) in chickpea was found to be regulated by few miRNAs when the plant was under *Fusarium* stress. Hence, the study was focused to characterize the *MSMT* in chickpea. Phylogenetic analysis of different varieties of chickpea infected with *Fusarium* wilt indicated the presence of proteins with 32 sequences. Further analysis on 10 unique protein sequences based on phylogenetic relationship indicated that three conserved domains of *MSMT* were found at variable positions across all the homologous protein sequences analysed through motif-based sequence analysis tools (MEME Suite).
- Soaking of scarified *Parthenium* seeds in benzene extracts of *Malachra capitata* roots for four hours inhibited the *Parthenium* seed germination by 56%.
- Antimicrobial cyclic lipopeptides produced by *Bacillus* spp., have been reported to posses good antimicrobial activity. In order to map the diversity of AMP possessing *Bacillus* in Chhattisgarh, 100 *Bacillus* isolates were recovered from soils of Raipur, Bemetra and Kawardha. Out of them, IS-10, GS-5 and GS-10 isolates significantly inhibited *Fusarium oxysporum* f. sp. *cicris* in chickpea with 67.14, 65.71 and 62.86 % inhibition, respectively.

School of Crop Resistance System Research (SCRSR)

A novel agroinoculation technique for enhancing infection efficiency of *Mungbean* yellow mosaic India virus (MYMIV), transcriptome profiling of MYMIV infection in *mungbean* and tomato, development of microcage for single whitefly infection study, promoter for rice bacterial leaf blight (BLB) resistant genes *viz., xa13 and Xa 21*, identification of soybean genotypes resistant to *MYMIV*, role of *Nicotiana benthamiana* seed priming with flavonoids against tomato leaf curl Karnataka virus (ToLCKV), super donor rice to multiple stresses and bacterial endophyte for management of chickpea fungal diseases are few research leads of SCRSR.

- The acquisition and inoculation efficiency of two begomoviruses, MYMIV and ToLCKV was found to be higher using superior micro-cage (100%) compared to macro-cage method (70-75%). The micro-cage technique is useful for monitoring of whitefly feeding as well as studying its biological parameters and transmission studies of virus.
- Incubation of pin-pricked epicotyl region after removing one cotyledon of *mungbean* sprouted seeds in 1.0 OD of agroculture containing dimeric construct of MYMIV for 2-4 hrs without acetosyringone has induced 100% infection of MYMIV within 10-12 days on first trifoliate leaf. This method has potential to screen the germplasm lines, and will be useful in *mungbean* biological/virological studies and resistance breeding programme in *mungbean* against MYMIV.
- Differential reaction of soybean mini-core sub-set to yellow mosaic virus diseases was studied by artificial inoculation of virus through whitefly on resistant and susceptible soybean genotypes under controlled condition. The genotypes *viz.,* CAT-1318, CAT-156, CAT-1808, CAT-411B and EC-456647 were found to be resistant to MYMIV.
- The influence of flavonoids on the infection of ToLCKV was studied through seed priming. The *N. benthamiana* plant primed with crude extract of flavonoid in seed stage recorded lower load of ToLCKV genomic DNA *ie*., 28 times lesser than the unprimed plants which clearly indicated the role of flavonoids on the inhibition of ToLCKV infection.
- Bacterial endophyte, 53P was found to protect the chickpea plants from *Sclerotium* rot and drought under micro-plot condition.

School of Crop Health Policy Support Research (SCHPR)

- Soil application of Silicon was evaluated in large plot areas for the management of wheat pink stem borer during *rabi* 2020-21. The per cent white ear damage in Si treatment was significantly low (8.54%) in comparison to control (15.24%). Similarly, yield was also significantly higher in Si treatment (2.9 t/ha) in comparison to control (2.03 t/ha).
- During the period of report, 170 trainings, 95 demonstrations, 15 front line demonstration and 11 field days were conducted under FFP, Biotech KISN and DST SYST Foldscope projects, respectively in which 278 women farmers, 475 village youths, 37 SC farmers and 531 ST farmers were benefitted. A total of 49

technologies were popularized while 1070 technologies and POPs were adopted by farmers. A total of 30 extension literature were published to popularize various technologies.

- Under Biotech KISAN project, biocontrol agents were evaluated in Zinco MS rice for management of yellow stem borer during Summer 2021. The Zinco MS rice along with YSB pheromone trap and split release of wasps recorded 19.1 per cent reduction in dead heart symptom over control as against Zinco MS rice alone. The reduction in dead heart and white ear symptoms over control were 26.9% and 19.2%, respectively in MTU 1010 rice treated with YSB pheromone trap and split release of wasps.
- A biocontrol lab was established for mass production of native *Trichogramma* spp., in the main hub of Biotech KISAN project, in which a total of 1486 cc of Tricho cards (824 cc of *T. japonicum*, 662 cc of *T. chilonis*) were supplied to farmers which covered 237.76 ha of *kharif* and *rabi* crops for management of key Lepidoptera pests.

परिचय

12वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली के तहत तीन मानद विश्वविद्यालयों की स्थापना की गई थी। इनमें से एक था भाकृअनुप-राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (एन आई बी एस एम) जिसकी स्थापना छत्तीसगढ़ के रायपुर में की गई थी। एनआईबीएसएम को अनेक प्रकार के अधिदेश सौंपे गए थे, यानी (1) पादप को संरक्षण प्रदान करने हेतु जीनोमिक/प्रोटियोमिक प्रौद्योगिकियों, सिस्टम बायोलॉजी, बायो-इन्फॉर्मेटिक्स, जैवविविधता, जैव-संरक्षा निर्धारणों का एकीकरण करते हुए उपलब्ध डेटाबेसिस का प्रयोग कर फसलों में जैविक दबावों के उभरने से पहले दबावों की पूर्व-दृश्यता, दबावों की कारणता तथा जानपदिक पहलुओं पर मौलिक एवं कार्यनीतिक अनुसंधान करना, (2) शैक्षणिक उत्कृष्टता के लिए राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर मानव संसाधन, नेटवर्किंग संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों को विकसित करना तथा प्रौद्योगिकी प्रबंधन के लिए उद्योग के साथ संपर्क स्थापित करना, और (3) हितधारकों के साथ संपर्क साधना तथा नीति सहायता अनुसंधान करना। तत्पश्चात, संस्थान के अधिदेश को संशोधित किया गया था जिसमें (1) फसलों में जैविक दबावों पर मौलिक, रणनीतिक एवं जलवायु-अनुकूल अनुसंधान करना और (2) शैक्षणिक उत्कृष्टता के लिए गुणत्तात्मक मानव संसाधन विकसित करना, प्रौद्योगिकी प्रबंधन के लिए विभिन्न हितधारकों के साथ संपर्क स्थापित करना और नीति सहायता अनुसंधान को शामिल किया गया था।

संस्थान के अनुसंधान कार्यक्रमों को कीटविज्ञान एवं सूत्रकृमि विज्ञान, पादप विकृति विज्ञान एवं सूक्ष्म जीवविज्ञान, जैवप्रौद्योगिकी एवं संसाधन प्रबंधन, और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण सहित सेक्शन मोड में वर्ष 2016 में शुरु किया गया था। कुल मिलाकर, 15 संस्थान द्वारा वित्तपोषित परियोजनओं और पांच बाह्य सहायता प्राप्त परियोजनाओं को चार कार्यक्रमों के तहत शुरु किया गया, यानी (1) नाशीजीव एवं रोगजनक आनुवंशिक संसाधन (पीपीजीआर) और नाशीजीव एवं रोगजनकों का प्रबंध, (2) जैविक दबाव अभिक्रिया का आणविक जीवविज्ञान, (3) दबाव सहिष्णुता के लिए आनुवंशिक एवं आणविक संसाधन, और (4) जैविक स्ट्रैस प्रबंधन में रणनीतिक और अनुकूली अनुसंधान।

एनआईबीएसएसम के कार्यकरण की शैली (1) फसल जीवविज्ञान अनुसंधान स्कूल (सी एच बी आर स्कूल), (2) फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान स्कूल (सी एच एम आर), (3) फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान स्कूल (सी आर एस आर) और (4) फसल स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान स्कूल (सी एच पी आर) अप्रैल 2021 से स्कूल मोड में परिवर्तित हुई ताकि जैविक दबावों को जानने-समझने तथा उनका शमन करने हेतु आधुनिक वैज्ञानिक उपायों व टूल्स के विभिन्न पहलुओं को कवर किया जा सके। वर्ष 2021 के दौरान, संस्थान की वैज्ञानिक जनशक्ति संख्या निदेशक, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) और 18 वैज्ञानिकों सहित 20 थी।

5वीं आरएसी की सिफारिशों के अनुसरण में तथा कृषि में स्थायी विकास (एस डी ए) के लक्ष्यों को ध्यान में रखकर, ईएफसी 2021-2026 को रूपरेखा दी गई। ईएफसी में शीर्ष कार्यक्रमों (1) राष्ट्रीय रणनीतिक फसल स्वास्थ्य निगरानी नेटवर्क (एन एस सी एच एम एन), (2) नाशीजीव प्रतिरोध के लिए नवीनतम जीनों की खोज एवं वैधीकरण, और (3) फसल नुकसानों का आकलन एवं पूर्व-चेतावनी; अंतर-संस्थानिक कार्यक्रमों यानी (1) दबाव-अभिक्रिया जीवविज्ञान, और (2) जलवायु परिवर्तन में रोगों एवं नाशीजीवों की गतिकियों एवं वन हैल्थ तथा राष्ट्रीय/वैश्विक महत्ता के राष्ट्रीय कार्यक्रमों, जैसे कि (1) जैविक दबाव प्रबंधन के लिए रोगजनकों का गुणानुवर्णन एवं नाशीजीव आनुवंशिक संसाधनों का स्थायी उपयोग (पी पी जी आर), (2) परपोषी-नाशीजीव/रोगजनक अभिक्रिया का आणविक जीवविज्ञान, (3) नाशीजीवों की गतिकियों का पारिस्थितिकीय आधार (4) उभरती उत्पादन प्रणालियों में

उनका नियंत्रण, और (5) स्थायी कृषि के लिए जैव-संरक्षा को शामिल किया गया।

प्रतिवेदित वर्ष के दौरान एनआईबीएसएम के प्रशासनिक भवन, पुस्तकालय भवन, सभागार और दो स्कूल भवनों सहित नए बुनियादी ढांचे से कामकाज शुरु किया गया। कृषि संबंधी स्थायी संसदीय समिति ने श्री गद्दीगौडर, माननीय संसद सदस्य की अध्यक्षता में 12 अन्य माननीय संसद सदस्यों तथा दो स्थानीय संसद सदस्यों ने के साथ दिनांक 8.9.2021 को एनआईबीएसएम का दौरा किया और एनआईबीएसएम में अनुसंधान एवं शिक्षा सहित विभिन्न गतिविधियों और बुनियादी ढांचे की प्रशंसा की। एनआईबीएसएम के प्रशासनिक भवन, सभागार, पुस्तकालय, विद्यापीठ एवं बाल छात्रावास भवनों का उद्घाटन भारत के माननीय प्रधानमंत्री, श्री मोदी जी ने दिनांक 28.9.2021 को किया। शेष बुनियादी ढांचे का निर्माण कार्य प्रगति में है, जिनमें कन्या छात्रावास, विद्युत उप-केंद्र, रूफ टॉप सोलर पीवी सिस्टम, चारदिवारी और प्रयोगशालाओं के निर्माण कार्य शामिल हैं। अनुसंधान, शिक्षा, संस्थान के भवन एवं प्रशासन से संबंधित विभिन्न मुद्दों पर चर्चा करने हेतु 6वीं अनुसंधान सलाहकार समिति, 7वीं संस्थान अनुसंधान समिति और 8वीं अनुसंधान प्रबंधन समिति की बैठकों का आयोजन किया गया।

एनआईबीएसएम के शिक्षा कार्यक्रम को भाकृअनुप के संबंधन व एफिलिएशन के साथ शुरु किया गया, जिसके अंतर्गत नौ एम. एससी. (कृषि) छात्रों को छः विषयों - कृषि कीट विज्ञान, पादप विकृति विज्ञान, कृषि सूक्ष्मजीव विज्ञान, आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी, आनुवंशिक एवं पादप प्रजनन और सस्य विज्ञान में दाखिला दिया गया। एनआईबीएसएम के संकाय सदस्यों ने भाकृअसं (आई ए आर आई) के एम. एससी. एवं पीएच. डी. कार्यक्रमों में 2020-21 के प्रथम सत्र (सेमेस्टर) के दौरान शिक्षण प्रदान किया। एनआईबीएसएम में प्रथम बैच में दाखिला पाने वाले सभी छात्र एनआईबीएसएम के वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन के तहत अपने अनुसंधान पाठ्यक्रमों को पूरा कर रहे हैं। दूसरे बैच (2021-22) में 16 एम. एससी. छात्रों को छः विषयों में दाखिला दिया गया है, जिनका शिक्षण दिनांक 3.1.2022 से शुरु होगा।

वर्ष 2020-21 के दौरान संस्थान का बजट रु. 2042 लाख था, जिसमें से रु. 897.96 लाख अनुसंधान, प्रशासन एवं संस्थान के भवन से संबंधित विभिन्न गतिविधियों पर खर्च किया गया और रु. 68.87 लाख टीएसपी, एससीएसपी एवं एनईएच सहित उप-योजनाओं पर खर्च किया गया।

अनुसंधान उपलब्धियाँ

फसल स्वास्थ्य प्रबंधन अनुसंधान स्कूल

परियोजना 4.5 लेपिडोप्टेरा नाशीजीवों के प्रबंधन के लिए देशज जैव-नियंत्रण अभिकारकों का वियोजन एवं मूल्यांकन

धान पीला तना बेधक नाशीजीव के विरूद्ध ट्राइकोग्रामा जेपोनिकम की जैव-नियंत्रण दक्षता पर केयरोमोन जेल घोल का प्रभाव

(आर. के. मुरली बास्करन, के. सी. शर्मा, जे. श्रीधर, लता जैन)

पीला तना बेधक नशीजीव के विरूद्ध वैस्प की जैवनियंत्रण क्षमता को बढ़ाने में केयरोमोन की दक्षता का मूल्यांकन करने के लिए ग्रीष्म 2021 के दौरान बरौंदा फार्म में निचली भूमि धान (किस्म एमटीयू 1010) फसल में एक खेत परीक्षण किया गया। परीक्षण में चार उपचार शामिल किए गए, यानी (i) खेत में वैस्प्स विभाजित रूप में छोड़ना (14, 21, 28, 35 डीएटी पर साप्ताहिक अंतराल में प्रति हैक्टे. 50000 वैस्प 4 बार छोड़ना), (ii) ऑक्टाडिकेन + खेत में वैस्प्स विभाजित रूप में छोड़ना, (iii) जलप्लावन के समय पर खेत में वैस्प छोड़ना (30 डीएटी पर 200,000 वैस्प प्रति हैक्टे. की दर से एक बार छोड़ना), और (iv) पीला तना बेधक नाशीजीव के विरूद्ध वैस्प्स की जैवनियंत्रण क्षमता को बढ़ाने में केयरोमोन की दक्षता का मूल्यांकन करने हेतु कंट्रोल। धान की पौधों को निचली भूमि स्थिति में दिनांक 9-10.3.2021 को प्रतिरोपित किया गया। प्रत्येक उपचार के लिए 4000 वर्ग मी. के आकार का भूखंड निर्धारित किया गया और प्रत्येक उपचार को नौ बार दोहराया गया। प्रतिरोपण के 21वें, 28वें, 35वें, 42वें, 49वें, 56वें दिन पर प्रतिशत डैड हार्ट रोग लक्षणों का मूल्यांकन किया गया, जबकि प्रतिशत व्हाइट ईअर को प्रतिरोपण के 63वें, 70वें तथा 77वें दिवस के पश्चात दर्ज किया गया। डैड हार्ट एवं व्हाइट ईअर की प्रतिशत गिरावट का संगणन कंट्रोल की तुलना में किया गया। ट्राइकोग्रामा जेपोनिकम को प्रत्येक बार खेत में छोड़ने के 24 घंटों के बाद आक्टाडेकेन 500 पीपीएम का प्रयोग किए जाने से पीला तना बेधक नाशीजीव द्वारा उत्पन्न डैड हार्ट एवं व्हाइट ईअर के रोग लक्षण, कंट्रोल की तुलना में, क्रमशः 38.1% और 34. 1% कम हो गए, जबकि वैस्प छोड़े गए खेतों में ये लक्षण क्रमशः 31.16% और 25.60% थे। अतः यह स्पष्ट है कि केयरोमोन का प्रयोग किए जाने से टी. जेपोनिकम की जैवनियंत्रण क्षमता को धान पीला तना बेधक नाशीजीव के विरूद्ध बढ़ाया जा सकता है।

देशज बेसिलस थुरिंजिंसिस की दक्षता का इन प्लांटा मूल्यांकन

(आर. के. मुरली बास्करन, के. सी. शर्मा, जे. श्रीधर, लता जैन)

स्पोडोप्टेरा लिच्यूरा के तीसरे इन्सटार के विरूद्ध तीन चयनित देशज बेसिलस थुरिंजिंसिस की दक्षता का मूल्यांकन भूखंडों में उगाए गए लोबिया पादपों में तथा अल्मोड़ा बीटी (वीएल बीटी) और कंट्रोल के तहत पादपों की तुलना में किया गया। प्रत्येक देशज बीटी के तरल घोल की कुल 30 मि. ली. मात्रा का छिड़काव 3-5 पादप वाले प्रत्येक गमलों पर किया गया। एस. लिच्यूरा के प्रि-स्टार्व्ड तीसरे इन्स्टार को प्रति भूखंड 15 की संख्या की दर से छोड़ा गया और प्रत्येक उपचार को चार बार दोहराया गया। उपचार के 3वें, 6वें, 9वें दिवस पर एस. लिच्यूरा द्वारा उत्पन्न पत्ती नुकसान दर्ज किया गया। एनबीटी 18 उपचारित पादपों में औसत पत्ती नुकसान न्यूनतम (26.95%) था, जो कि वीएलबीटी में दर्ज किए गए नुकसान के बराबर ही था। इसके बाद औसत पत्ती नुकसान एनबीटी 27 (31.69%) और एनबीटी 31 (30.77%) में पाया गया, जबकि नेगेटिव कंट्रोल पादपों में पत्ती नुकसान अधिक (42.60%) था। इन तीनों

देशज बीटी वियुक्तों अर्थात आइसोलेट्स को प्रयोगशाला स्थिति तथा इन प्लांटा स्थिति के तहत एस. लिच्यूरा की मृत्युदर उत्पन्न करने में काफी प्रभावकारी पाया गया।

बेसिलस थुरिंजिंसिस के देशज वियुक्तों की क्राइ जीन प्रोफाइलिंग

तीन आशाजनक देशज बीटी वियुक्तों की क्राइ जीन प्रोफाइलिंग पर एक अध्ययन किया गया, जिसके लिए पीसीआर एवं विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग किया गया। अध्ययन में यह पाया गया कि एनबीटी-18 में पांच क्राइ जीनों (*cry*1, *cry*2, *cry*y3, *cry*7, *cry*8), एनबीटी-27 में सात बीटी (*cry*1, *cry*2, *cry*3, *cry* y3, *cry*4, *cry*9, *cry*11), एनबीटी-31 में सात बीटी (*cry*1, *cry*2, *cry*3, *cry*4, *cry*9, *cry*11, *cyt*1) और वीएलटी बीटी-6 में छः बीटी प्रजातियों (*cry*1, *cry*2, *cry*y3, *cry*5, *cry*7, *cyt*1) की मौजूदगी थी।

परियोजना 3.2 : कृषि में जैविक दबाव के शमन के लिए क्रोमोबैक्टीरियम प्रजा. के सहायक मेटाबोलाइटों का वियोजन एवं लक्षणवर्णन

(बी. के. चौधरी, ममता चौधरी, आर. के. मुरली बास्करन, जे. श्रीधर, एस. के. शर्मा)

क्रोमोबैक्टीरियम की दो प्रजातियों, यानी डब्ल्यू1बी-सीजी एवं टीआरएफएम के कच्चे अर्कों की कवकरोधी गतिविधि का मूल्यांकन पादप रोगजनक कवक, फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. कार्थामी, एफ. ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. कुमिनी, मैक्रोफोनिा फेसियोलिना (ग्वार फली), एम. फेसियोलि (काबुली चना), स्क्लेरोटियम रोल्फसी और ऐस्परगिलस फमिगेटस के विरूद्ध किया गया, जबकि क्रोमोबैक्टीरियम प्रजा. डब्ल्यू1बी-जीजी के अर्कों का मूल्यांकन नाशीकीटों के साइड अफेक्ट के लिए किया गया।

वायेलेसीन के कवकरोधी गुणधर्मों का सारांश

प्रजाति डब्ल्यू1बी-सीजी के अर्कों की प्रकृति कवकरोधी पाई गई। अध्ययन के निष्कर्षों का सारांश निम्न प्रकार है:

- माइसेलियल विकास और फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. कुमिनी एवं एफ. ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. कार्थामी के कोन्डिया के जमाव का टीकाकरण के 168 घंटों के बाद ही उन्मूलन होने लगा।
- 400 x आवर्धन पर एम. फेसियोलिना की बढ़वार का उन्मूलन हुआ, उसकी बस्ती की आकारिकीय में परिवर्तन हुआ और ग्रोथ मीडियम का संतरी रंग फीका पड़ गया, स्क्लेरोटिया का जमाव हुआ तथा माइसेलिया का कुडलीकरण कम हुआ।
- ऐस्परगिलस फमिगेटस के बीजाणुजनन का अवरोधन हुआ और कोन्डियोफोर्स जमाव में गिरावट दर्ज की गई। कच्चे अर्क के साथ उपचार में खेती के वानस्पातिक विकास की प्रवृत्ति में बदलाव आया।

डब्ल्यू1बी-सीजी एवं टीआरएफएम से निष्कर्षित रंजकों के जीवाणुरोधी गुणधर्मों की जांच

मुलर हिन्टन ऐगार प्लेटों पर बैक्टीरियल लॉन निर्मित किया गया और 5 मि. मी. आकार के कुएं खोदे गए जिनमें डब्ल्यू1बी सी जी एवं टीआरएफएम के कच्चे अर्कों को डाला गया। पेट्रिडिशों को डिफ्यूस कर बीओडी में 37^{o}C पर ऊष्मायित किया गया। 24 घंटों के बाद, क्रोमोबैक्टीरियम की दोनों प्रजातियों ने कॉर्नीबैक्टीरियम प्रजा. की बढ़वार को अवरोधित किया, जिसके फलस्वरूप ग्राम पोजेटिव बैक्टीरिया, इन्टेरोबेक्टर प्रजा. के लिए अवरोधन का एक संकीर्ण क्षेत्र प्रेक्षित किया गया।

वायोलेसीन की प्रोटोजोआ रोधी/एंटीकोसिडियन गतिविधि की जांच

क्रोमोबैक्टीरियम की दो प्रजातियों, अर्थात डब्ल्यू1बी-सीजी एवं टीआरएफएम के कच्चे अर्कों की कवकरोधी सक्रियता का मूल्यांकन कड़कनाथ कुक्कुट नस्ल के आंत्र प्रोटोजोआ की ईमेरिया प्रजा. के विरूद्ध किया गया। डब्ल्यू1बी-सीजी के कच्चे अर्क ने बीजाणुजनन का अवरोधन किया और अंडाणुओं को विकृत किया, जबकि टीआरएफएम ने प्रोटोजोआ रोधी गतिविधि को अवरोधित नहीं किया। इथाइल ऐसिटेट से तैयार किए गए कच्चे अर्क ने अनुपचारित (18%) की तुलना में 66% गैर-बीजाणुजनन प्रदर्शित किया।

टमाटर में सफेद मक्खी, बेमिसिया टबाकी के विरूद्ध क्रोमोबैक्टीरियम वायोलेसीन अर्क की कीटनाशी सक्रियता

सफेद मक्खी टमाटर फसल में पाई जाने वाली एक गंभीर नाशीकीट है। सफेद मक्खी (बेमिसिया टबाकी) ने 40 कीटनाशकों से प्रतिरोध विकसित किया है। रासायनिक कीटनाशकों के विकल्प के रूप में, एक गुणानुवर्णित बैंगनी बैक्टीरियम, सी. वायालेसीन के एक सेल-मुक्त अर्क (एक्सट्रेक्ट) का मूल्यांकन सफेद मक्खी के विरूद्ध नियंत्रित स्थिति में किया गया। 1000 पीपीएम की दर से वायोलेसीन अर्क ने वयस्क सफेद मक्खी की 40% तक मृत्यु प्रेरित की।

पार्थेनियम हिस्टेरोफोरुस बीज अंकुरण पर वायोलेसीन के कच्चे अर्क का प्रभाव

गाजार घास (पार्थेनियम) के क्षत बीजों को एक घंटे तक गरम पानी में उपचारित किया गया। उसके बाद उपचारित बीजों को 1000 पीपीएम, 500 पीपीएम, 250 पीपीएम की दर से वायोलेसीन के हाइड्रो अल्कोहोलिक घोल एवं कच्चे घोल में चार घंटो तक डुबोया गया और अंकुरण परीक्षण के लिए उन्हें पेट्रिडिश में स्थानांतरित किया गया। अंकुरण प्रक्रिया की प्रगति को नोट करने हेतु 12 घंटों के अंतराल पर परिणाम प्रेक्षित किए गए। वायोलेसीन के कच्चे अर्क पर गाजर घास के बीज अंकुरण का अवरोधन 53% हुआ, जबकि 1000 पीपीएम पर 43% और 500 पीपीएम पर 17% अवरोधन हुआ।

परियोजना 1.5 : छत्तीसगढ़ के बस्तर पठारी क्षेत्र की कृषि पारिस्थितिकी में होस्ट-माइक्रोबायाल क्रास टाल्क्स का अन्वेषण

(ममता चौधरी, बी. के. चौधरी, ललित एल. खरबिकर)

सूक्ष्म जीवाणुओं और परपोषी तंत्र (होस्ट सिस्टम) के बीच अन्योन्यक्रिया में भिन्न कृषि-पारिस्थितिकियों में काफी विचलन पाया गया। परपोषी तंत्र में बदलाव का अध्ययन करने हेतु, जो फसल एवं पशु रोगों को प्रभावित करता है, छत्तीसगढ़ के बस्तर पठारी क्षेत्र की कृषि-पारिस्थितिकियों के विभिन्न आईएफएस क्षेत्र से नमूने लिए गए। कुल मिलाकर 252 नमूने लिए गए जिनमें कोन्डागांव, दंतेवाड़ा, बस्तर, नारायणपुर एवं बीजापुर जिलों से लिए गए नमूने [ग्रीष्म (110 नमूने)], जलाशयों से मॉनसून (70 नमूने) और शीतकाल के दौरान लिए गए नमूने (72 नमूने) तथा मृदा और स्वस्थ एवं रोगग्रस्त पादपों, भिन्न पर्यावासों में विभिन्न कीटों/रोगवाहकों, वनों के पास मृदा एवं वानस्पतिक स्थलों, कृंतकों व चूहों के बिलों के आसपास के क्षेत्रों, शाकों, मछलियों, जलीय तंत्रों से कीचड़ एवं गाद, पशुओं का गोबर एवं स्वस्थ एवं रोगग्रस्त का गोबर , फॉर्म खाद, सब्जियों, क्षयग्रस्त सब्जी एवं खेत की मिट्टी से लिए गए नमूने शामिल हैं।

कुल 1145 जीवाणविक वियुक्तों (आइसोलेट) को

एकत्र कर निम्नताप पर संरक्षित किया गया। जिन क्षेत्रों से सबसे अधिक रिकवरी की गई, उनमें वन आधारित कृषि पारिस्थितिकी से 435 वियुक्त (37.99%), फसल आधारित कृषि पारिस्थितिकी से 366 (31.96%) और पशु आधारित कृषि पारिस्थितिकी से 344 वियुक्त (30.04%) शमिल थे। इसी प्रकार से, मॉनसून मौसम के दौरान 605 जीवाणविक वियुक्त (52.83%), शीतकाल के दौरान 322 वियुक्त (28. 12%) तथा ग्रीष्म मौसम के दौरान 218 वियुक्त (19.03%) थे। 1145 वियुक्तों में से, 85 वियुक्त (73%), 206 वियुक्त (18%), 68 वियुक्त (6%) और 46 वियुक्त (4%) क्रमशः ग्राम नेगेटिव बेसिली, ग्राम पोजेटिव बेसिली, ग्राम पोजेटिव कोक्सी एवं अवर्गीकृत श्रेणी से थे।

फसल स्वास्थ्य जीवविज्ञान अनुसंधान स्कूल

परियोजना सं. 1.3 : भारत में बेमिसिया टबाकी के आनुवंशिक समूहों की मैपिंग एवं उनकी बेगोमो विषाणु संचारण दक्षता

(श्रीधर, जे., आर. के. मुरली बास्करन)

सफेद मक्खी के आनुवंशिक समूह

सफेद मक्खी (बेमिसिया टबाकी) एक विविधभक्षी नाशीजीव है, जो अनेक कृषि एवं बागवानी फसल पादपों को संक्रमित करती है। इसके अलावा, यह फसलों में बेगोमो विषाणुओं से संबंधित 100 से अधिक पादप विषाणुओं को संचारित करने में एक रोगवाहक भी है। बी. टबाकी के विभिन्न आनुवंशिक समूहों की विषाणु संचारण दक्षता भिन्न पाई गई। अतः, यह जरूरी है कि भारत में विभिन्न फसलों में बेगोमो विषाणु के संबंध में बी. टबाकी के विभिन्न आनुवंशिक समूहों के फैलाव और उनकी संचारण दक्षताओं का पता लगाया जाए। आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश उत्तर प्रदेश, पंजाब, बिहार, पश्चिम बंगाल, जम्मू एवं कश्मीर तथा अरूणाचल प्रदेश सहित 10 भिन्न राज्यों से संबंधित बैंगन, भिंडी, टमाटर, मिर्च, लब-लब बीन, आलू, लोबिया, सोयाबीन, कपास, करेला, सूरजमूखी फसलों से कुल 365 सफेद मक्खी नमूने लिए गए। व्यक्तिगत सफेद मक्खियों से संपूर्ण जीनोमिक डीएनए को क्विेजन किट का प्रयोग कर वियोजित किया गया और हमारी प्रयोगशाला में विकसित व्यक्तिगत सफेद मक्खियों में विकसित मानक नयाचार यानी प्रोटोकॉल का अनुसरण कर प्राइमरों के साथ पीसीआर विश्लेषण किया गया। प्रतिवेदित अवधि के दौरान दक्षिण, मध्य एवं उत्तर भारत के राज्यों में एशिया I इंडिया, एशिया II-5, एशिया II-7, एमईएएमम-1 एवं एशिया III सहित कुल पांच भिन्न आनुवंशिक समूहों की पहचान की गई। इनमें से एशिया II-7 और एमईएमएम-1 प्रबल समूह था, जबकि एशिया III को पंजाब में पहली बार पाया गया।

बी. टबाकी के आनुवंशिक समूहों की बेगोमो विषाणु संचारण दक्षता

सफेद मक्खी के दो आनुवंशिक समूहों, यानी एमईएएम-1 एवं एशिया II-7 की संचारण दक्षता का अध्ययन प्रयोगशाला स्थितियों के तहत टमाटर पर्ण कुंचन कर्नाटक विषाणु के लिए किया गया। एमईएएम-1 एवं एशिया II-7 के शुद्ध कल्चरों को अलग-अलग रखा गया और इस बात का अच्छी तरह ध्यान रखा गया कि इन दोनों कल्चरों को कीटरोधी केज़ में अनुरक्षित किया जाए। सफेद मक्खियों का पालन बैंगन एवं कपास की पौधों में किया गया और सफेद मक्खियों को ताजी पौधों में स्थानांतरित कर, कल्चरों को नियमित अंतरालों पर बदला गया। सफेद मक्खियों को निचली पत्ती सतह पर माइक्रो केज़ में रखा गया और उन्हें 24 घंटों तक विषाणु का भक्षण करने दिया। विषाणु भक्षण की पुष्टि बेगोमो

विषाणु के वायरल जीन का प्रवर्धन कर की गई, जिसके लिए विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग किया गया। इन विषाक्त व्यक्गित मक्खियों को 24 घंटों की इनोकुलेशन ऐक्सेस अवधि (आई ए पी) के लिए प्रत्येक स्वस्थ परीक्षण वाले पादप पर छोड़ा गया। उसके उपरांत, वयस्क सफेद मक्खियों को परीक्षण वाले पादपों से हटाकर 10-12 ताजे पादपों पर अनुक्रमिक रूप से स्थानांतरित किया गया। तत्पश्चात, इन पादपों को रोग लक्षण प्रकट करने के लिए छोड़ा गया। अंततः इन पादपों का परीक्षण बेगोमो विषाणु के प्रभाव का पता लगाने के लिए किया गया। टमाटर फसल में बेगोमो विषाणु संचारण दक्षता एशिया II-7 के संबंध में आनुवंशिक समूह के लिए 50-55% और एमईएएम-1 के संबंध में 80-85% पाई गई। यह निष्कर्ष निकाला गया कि एशिया II-7 की तुलना में, एमईएमएम-1 की विषाणु संचारण दक्षता अधिक थी।

परियोजना 1.4 : धान की खेती में जीवाणविक पत्ती अंगमारी (बीएलबी) रोगजनक जेंथोमोनस ओरिजा पीवी. ओरिजा के विरूद्ध जीवाणुभोजियों की पहचान एवं लक्षणवर्णन

धान बीएलबी प्रबंधन के लिए जीवाणुभोजी

(लता जेन, विनय कुमार, एस. के. जैन)

आकारिकीय विविधता (सिर एवं पूंछ की आकृति एवं आकार) का पता लगाने के लिए कुल 19 जीवाणुभोजियों (बैक्टीरियोफेजिज) का अध्ययन ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (टी ई एम) के द्वारा किया गया। टीईएम के द्वारा पहचान किए गए जीवणुभोजी काउडोवायरेल्स वंश तथा मायोविरिडे (4 नमूने), सिफोविरिडे (12 नमूने), पोडोविरिडे (2 नमूने) और गैर-वर्गीकृत (1 नमूना) परिवारों से संबंधित थे। इनमें से, सिफोविरिडे के सदस्य छत्तीसगढ़ राज्य में विस्तृत रूप से फैले जीवाणुभोजी हैं। इनके सिर और पूंछ की लंबाई क्रमशः 36 से 120 नैनो मी. और 12 से 210 नैनो मी. के बीच थी (चित्र 14)। छत्तीसगढ़ और उसके आसपास के राज्यों में इन जीवाणुभोजियों की विविधता और फैलाव का पता लगाया गया।

जीवाणुभोजियों का आणविक लक्षणवर्णन

लाइसेट से जीवाणविक जीनोम को हटाने तथा अधिकतम विषाणु न्यूक्लीक अम्ल उपज प्राप्त करने के लिए विषाणु न्यूक्लीक अम्ल निष्कर्षण कार्यविधि का मानकीकरण किया गया। न्यूक्लीक अम्ल को सभी जीवाणुभोजियों से निष्कर्षित किया गया। पूर्ण जीनोम अनुक्रमण के आधार पर, जीवाणुभोजियों का आणविक लक्षणवर्णन पूरा किया गया। तदुपरांत अनुक्रम डेटा का विश्लेषण जारी है।

गमलों में उगाए गए धान में बीएलबी संक्रमण के विरूद्ध जीवाणुभोजी की परिरक्षण दक्षता

धान के खेतों में जीवाणुभोजी के साथ उपचार हेतु प्राथमिक परीक्षण किया गया ताकि धान फसल में जीवाणविक पत्ती अंगमारी संक्रमण के विरूद्ध जीवाणुभोजियों की परिरक्षण दक्षता का पता लगाया जा सके। धान की पौधों (किस्म टीएन1) को ऐसे गमलों में प्रतिरोपित किया गया जिनमें प्रत्येक में पांच पादप थे। धान के पादपों को 2×10^8 सीएफयू प्रति मि. ली. की मात्रा के साथ जेंथोमोनस ओरिजा पीवी. ओरिजा रोगजनक से संक्रमित किया गया, जिसके लिए लीफ क्लिप इनोकुलेशन विधि का प्रयोग किया गया। संक्रमण के 72 घंटों के उपरांत, पादपों पर 2×10^7 सीएफयू प्रति मि. ली. मात्रा के साथ चयनित भिन्न जीवाणुभोजियों पर छिड़काव किया गया, और गमलों में दो पादपों को अनुपचारित कंट्रोल के रूप में निर्धारित किया गया। पादपों पर नज़र रखी गई और बढ़ते रोग लक्षणों को रिकॉर्ड किया गया। तत्पश्चात विश्लेषण किया गया जिसमें यह पाया गया

कि उन पादपों में अनुपचारित पादपों की तुलना में, बीएलबी रोग लक्षणों में काफी कमी आई जिन्हें जीवाणुभोजी से उपचारित किया गया था। परीक्षण अभी जारी है।

परियोजना 2.4 : काबूली चना में फ्यूसेरियम दबाव के संदर्भ में सूक्ष्म आरएनए जीनों का पश्चजात विनियमन

फ्यूसेरियम ऑक्सीपोरुम संक्रमण के बारे में काबुली चना में पश्चताज (एपिजनेटिक) बदलावों के लक्षणवर्णन ने काबुली चना फसल की जैविक दबावों से अनुकूलनशीलता में सूक्ष्म आरएनए विनियामक नेटवर्क की प्रमुख भूमिका को साबित किया है। काबुली चना में मिथियोनाइन एस-मिथाइलट्रांस्फरेस कुछ सूक्ष्म आएनए द्वारा तब नियंत्रित पाया गया जब पादप फ्यूसेरियम दबाव से जूझ रहा था। जातिवृत्तीय विश्लेषण में यह पाया गया कि अध्ययन की गई सभी काबुली चना किस्मों में विभिन्न प्रोटीन डेरिवेट्स, जो कि मिथियोनाइन एस-मिथाइलट्रास्फरेस (एमएसएमटी) से काफी करीबी संबद्ध थे, का फैलाव काफी था। फाइलोजनेटिक ट्री में दो प्रमुख समूह और छः उप-समूह थे, जैसा की चित्र 1 में दर्शाया गया है। प्रथम प्रमुख समूह में 20 अनुक्रम थे और यह समूह चार उप-समूहों में विभाजित था। प्रथम उप-समूह में दो गैर-गुणानुवर्णित प्रोटीन और अर्जिनाइन मिथाइलट्रांस्फरेस (एम टी) प्रोटीन थे। द्वितीय उप-समूह में साइक्लोआर्टेनॉल-सी-24-एमटी, दो गैर-गुणानुवर्णित प्रोटीन, फ्लेवोनॉइड 3'-5'-एमटी एवं कैफियोल-सीओए ओ-एमटी प्रोटीन थे। तृतीय उप-समूह में राइबोसोमल आरएनए-प्रोसेसिंग प्रोटीन, 2-फाइटाइल-1,4-बीटा-नेथोक्विनोन एमटी, दो सूक्ष्म आरएनए कैप गुवेनाइन-एन7-एमटी, आर्जिनाइन एन-एमटी, दो गैर-गुणानुवर्णित एवं प्यूटेटिव एमटी थे। चौथे उप-समूह में दो एल-आइसोएस्पारटाइल एमटी एवं एमएसएमटी आइसोफोर्म प्रोटीन थे। द्वितीय प्रमुख समूह में 12 अनुक्रम थे और यह समूह दो उप-समूहों में विभाजित था। प्रथम उप-समूह में एमटी-लाइक प्रोटीन, X1 के 13 आइसोफोर्म्स और चूर्णिल आसिता रोग से उच्च प्रतिरोधी प्रोटीन थे। द्वितीय उप-समूह में एन-लाइसाइन एमटी, ल्यूसाइन कार्बोक्सिल एमटी, ईईएफ1ए लाइसीन एमटी, राइबोसोमल आरएनए लघु सबयूनिट मिथाइलट्रांस्फरेस (एम टी) एवं हिस्टिडाइन एमटी प्रोटीन थे।

विश्लेषण के लिए, प्रोटीन समूहों के बीच विचलन व जातीवृत्तीय संबंध के आधार पर 32 अनुक्रमों में से 10 प्रोटीन अनुक्रमों का चयन किया गया। एमएसएमटी के तीन संरक्षित डोमेन को उन सभी समजात प्रोटीन अनुक्रमों में भिन्न स्थितियों में पाया गया, जिन्हें मोटिफ-आधारित अनुक्रम विश्लेषण टूल्स (एमईएमई सुईट) के माध्यम से विश्लेषित किया गया था।

परियोजना 4.6 : खरपतवार प्रबंधन के लिए धान एवं चयनित खरपतवारों में ऐलीलोपेथिक की संभावना का मूल्यांकन

(अनिल दीक्षित, बी. के. चौधरी)

खरपतवार उन्मूलन में ऐलीलोपेथी के संभावित प्रभाव की पुष्टि के लिए धान किस्मों/जननद्रव्य की जांच

ऐलीलोपेथिक के संभावना प्रभाव का पता लगाने के लिए खरपतवारों के विरूद्ध कुल 22 धान जीनप्ररूपों की जांच की गई। इन धान वंशक्रमों के लिए जांच सीधी बुवाई किए गए धान (डीएसआर) के तहत संवर्धित युग्मित पंक्ति में की गई। परीक्षण वाले खेत को साइपेरस इरिया, लुदविगिया पार्वीफ्लोरा, अल्टरनेन्थेरा सेसिल्स, फिमब्रिस्टाइलिस मिलियासिया, इरियोकाउलॉन सीबोल्डिएनुम, इकलिप्टा अल्बा, कॉम्मेलिना बेंघालेंसिस, इचिनोक्लोआ कोलोना से संक्रमित किया गया। धान की कुछ धान किस्मों के ऐलीलोपेथिक प्रभाव से कुछ खरपतवार बीज अंकुरण काफी अधिक प्रभावित हुआ।

गाजर घास बीज अंकुरण पर मैलाक्रा जड़ अर्क का प्रभाव

गाजर घास के क्षत बीजों को मैलाक्रा के बेंजोन जड़ अर्क में डुबोकर अंकुरण जांच के लिए पेट्रीप्लेटों में बोया गया। इस जड़ अर्क ने 56% तक बीज अंकुरण का निरोध किया, जबकि अनुपचारित में सभी बीजों में अंकुरण हुआ।

परियोजना 3.3 : प्रतिरोधी गतिविधि के लिए बेसिलस उत्पन्न करने वाल सूक्ष्मजीव रोधी साइक्लिक लिपोप्रोटीन (एम एम एल)

(एस. के. शर्मा, लता जैन)

काबुली चना (साइसर ऐरिएटाइनुम एल.) अर्द्ध-शुष्क उष्णकटिबंध क्षेत्र की अति महत्वपूर्ण फली फसलों में से एक है। फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. एसपी. साइसेरी, स्क्लेरोटियम रोल्फसी एवं मैक्रोफोमिना फेसियोलिना काबुली चना में घातक मृदा जनित रोगजनक है, जो छत्तीसगढ़ में काबुली चना में रोग पैदा करते हैं। सूक्ष्मजीव रोधी पेप्टाइड उत्पन्न करने वाले अणुओं के साथ बेसिलस प्रजा. मृदा जनित रोगजनकों को नियंत्रित करने के लिए रासायनिक कीटनाशकों का श्रेष्ठतम विकल्प हो सकते हैं। इस बात को ध्यान में रखते हुए, यह महत्वपूर्ण है कि विविध सूक्ष्मजीव रोधी साइक्लिक लिपोप्रोटीन उत्पादन के साथ प्रतिरोधी बेसिलस का जीन पूल विकसित किया जाए।

प्यूटेटिव बेसिलस का वियोजन

छत्तीसगढ़ के रायपुर, बेमेतरा एवं कवर्धा जिलों से संग्रहित किए गए नौ मृदा नमूनों से कुल 100 प्यूटेटिव बेसिलस वियुक्त रिकवर किए गए। इन सभी वियुक्तों की बस्ती की आकारिकी विविध थी, जो ग्राम पोजेटिव अभिक्रिया के साथ शलाका आकृति के थे।

फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. सिक्रिस के विरूद्ध इन विट्रो प्रतिरोध

फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. सिक्रिस के 82 बेसिलस वियुक्तों में से, केएस-4 एवं आरएस-4 (तालिका 11) को छोड़कर, 24 वियुक्तों को माइसेलियल बढ़वार का प्रतिरोध करने में कंट्रोल की तुलना में श्रेष्ठतम पाया गया। विभिन्न वियुक्तों यानी आईएस-10, जीएस-5 एवं जीएस-10 को एफ. ऑक्सीस्पोरुम के विरूद्ध सबसे अधिक प्रबलित पाया गया, जिनके प्रतिरोध का प्रतिशत क्रमशः 67.14, 65.71 और 62.86% था। वियुक्त आरएस-04 में अधिकतम माइसेलियल बढ़वार एवं न्यूनतम प्रतिरोध (क्रमशः 60 मि. मी., 14.29%) दर्ज किया गया, जिसके बाद केएस-4 (58 मि. मी., 14.28%) में दर्ज किया गया; जबकि माइसेलियल बढ़वार (70 मि. मी.) के साथ कंट्रोल में अधिक दर्ज किया गया। बेसिलस बिंग्मायोन्जेसिंस एवं बी. ग्लासिनिफेरमेन्टन्स ने फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरुम एफ. प्रजा. सिक्रिस की बढ़वार का मामूली रूप से प्रतिरोध किया।

फसल प्रतिरोध प्रणाली अनुसंधान स्कूल

परियोजना ईएफ008 : संक्रमण के लिए जिम्मेदार परपोषी कारकों की पहचान और बेगोमो विषाणुओं के प्रतिरोध करने के लिए नैनो कण आधारित डीएस-आएनए आपूर्ति प्रणाली का विकास

(पी. एन. शिवलिंगम, विनय कुमार, जे. श्रीधर, ललित एल. खरबिकर)

एमवाईएमआईवी संक्रमण की दक्षता को बढ़ाने के लिए एग्रोइनोकुलेशन की एक नई विधि

कृषि-टीकाकरण अर्थात एग्रोइनोकुलेशन एक ऐसी सबसे

अधिक पसंदीदा तकनीक है जिसके द्वारा मूंग पीला शिरा भारत विषाणु (एमवाईएमआईवी) के जीनोमिक घटकों के कार्य का परीक्षण किया जाता है। एमवाईएमआईवी के डीएनए A एवं डीएनए B के टेन्डम रिपीट संक्रामक एग्रो-कंस्ट्रक्ट्स को विभिन्न विधियों से टीकाकृत किया गया ताकि मूंग फसल में उसके संक्रमण के प्रभाव का पता लगाया जा सके। मूल्यांकन के लिए अनेक विधियों का प्रयोग किया गया, जैसे कि एमवाईएमआईवी के डायमेरिक कंस्ट्रक्ट सहित 1.0 ओडी एग्रोकल्चर में एसिटोसिरंगोन के बिना 2-4 घंटों तक रखे गए मूंग के अंकुरित बीजों के एक बीजपत्र को हटाने के पश्चात पिन की तरह नुकेले इपिकोटाइल क्षेत्र को इन्क्यूबेशन, और उसके बाद पहली ट्रायफोलिएट पत्ती खिलने के 10-12 दिनों के भीतर एमवाईएमआईवी के मृदा प्रेरित पूर्ण संक्रमण (100%) में उनकी बोआई करना। कृषि-टीकाकरण जननद्रव्य वंशक्रमों की और अधिक जांच व परीक्षण करने के लिए एक त्वरित एवं विश्वसनीय विधि उपलबध कराता है।

एकल सफेद मक्खी संचारण अध्ययनों के लिए उपयुक्त माइक्रो केज़ का विकास

तैयार किए गए विभिन्न माइक्रो-केज़ में से, उस केज़ को सबसे बेहतर पाया गया जिसमें पत्ती को नुकसान पहुंचे बिना सफेद मक्खी की जीविता अधिक थी। इस केज़ को निर्मित करने में माइक्रो-सेंट्रिफ्यूज ट्यूब सामग्री का प्रयोग किया गया; उसके आधार व बेस में गोल आकृति के मुलायम कपड़े का प्रयोग किया गया; और चिपकेय पदार्थ के रूप में गेहूं की गोंद का प्रयोग किया गया ताकि पत्तियों और आधार सामग्री के बीच काई खाली स्थान न रह पाए तथा पत्ती प्रतिशत धारणीयता उच्च हो। माइक्रो-सेंट्रिफ्यूज ट्यूब से निर्मित माइक्रो-केज़ का वजन 0.42 ग्रा., ऊंचाई 1.6 से. मी. था और यह सफेद मक्खी के श्वसन के लिए बेहतर वायु संचारण था। इसे निर्मित करने में इस बात का ध्यान रखा गया था कि पत्ती के ऐक्सीअल सतह को कवर नहीं किया गया था ताकि सफेद मक्खी प्राकृतिक रूप से फीडिंग कर सकें। यह केज़ संकीर्ण एवं छोटे आकार की पत्तियों के लिए उपयुक्त है, जिसे आसानी से हैंडल किया जा सकता है (चित्र 25)। यह केज़ 1.57 वर्ग से. मी. के पत्ती क्षेत्र को कवर कर कोई सपोर्ट के बिना पत्ती को ऐबीक्सीअल सतह के साथ धारण करने में सक्षम है। इस श्रेष्ठतम माइक्रो-केज़ का वैधीकरण मूंग, सोयाबीन एवं टमाटर जैसे फसल पादपों के साथ किया गया। दो बेगोमो विषाणुओं, अर्थात मूंग पीला शिरा भारत विषाणु और टमाटर पर्ण कुंचन कर्नाटक विषाणु की अधिग्रहण एवं टीकाकरण दक्षता मैक्रो-केज़ विधि (70-75%) की तुलना में, इस श्रेष्ठतम माइक्रो-केज़ का प्रयोग कर उच्च पाई गई। सफेद मक्खी की फीडिंग की निगरानी के लिए तथा उसके जीवविज्ञान संबंधी प्राचलों और विषाणु संचारण करने की क्षमता का अध्ययन करने के लिए यह विकसित माइक्रो-केज़ तकनीक काफी उपयोगी है। इसे बेगोमो विषाणु एवं रोगवाहक के विरूद्ध प्रतिरोध के लिए बड़े पैमाने पर किस्मों/वंशक्रमों की जांच करने तथा सफेद मक्खी की स्थानिक फीडिंग हेतु अपेक्षित अध्ययनो के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।

मूंग और टमाटर में एमवाईएमआईवी के संक्रमण के उपरांत ट्रांसक्रिप्टोम प्रोफाइलिंग

मूंग किस्म (महागुजरात) और टमाटर किस्म (पूसा रूबी) पौधों को क्रमशः मूंग पीला शिरा भारत विषाणु (एम वाई एम आई वी) और टमाटर पर्ण कुंचन कर्नाटक विषाणु (टी ओ एल सी के वी) के साथ टीकाकृत किया गया। मूंग और टमाटर के साथ टीकाकृत इन रोगग्रस्त पादपों का उपयोग सफेद मक्खी के संचारण के लिए और अधिक अध्ययन करने

हेतु एक स्रोत पादप के रूप में किया गया। सफेद मक्खियों को टीकाकृत मूंग पादपों पर भक्षण करने दिया जिसके कारण एमवाईएमआईवी ने 24 घंटों की अधिग्रहण ऐक्सेस अवधि (ए ए पी) के 24 घंटों के लिए पीला शिरा लक्षण प्रदर्शित किए। एमवाईएमआईवी अधिग्रहित विषाक्त सफेद मक्खियों का उपयोग मूंग (परपोषी) और टमाटर (गैर-परपोषी) पर टीकाकरण के लिए किया गया और भिन्न इनोकुलेशन ऐक्सेस अवधि (आई ए पी) के लिए समय स्तर 0 घंटा, 01 घंटा, 3 घंटा, 6 घंटा, 12 घंटा और 24 घंटा निर्धारित किया गया। निर्धारित समय के उपरांत, पत्ती नमूनों को परपोषी एवं गैर-परपोषी पादपों से संग्रहित किया गया और आएनए लेटर घोल में डुबोया गया ताकि आरएनए के अपघटन को रोका जा सके, और उसे ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण के लिए -80 डिग्री सैल्सियस पर भंडारित किया गया। प्रत्येक उपचार के लिए, दो जैविक नमूनों सहित कुल 24 नमूनों का ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रमण किया गया।

परियोजना 2.1 : पादप विकास एवं रोग सहिष्णुता के लिए फली फसलों (अरहर एवं लेथीरस) में एंडोफाइटों का अन्वेषण

(विनय कुमार, लता जैन, एस. के. जैन)

स्क्लेरोटियम सड़न रोग एवं नमी दबाव के विरूद्ध काबुली चना में जीवाणविक एंडोफाइट-प्रेरित सहिष्णुता

ऐसे जीवाणविक एंडोफाइटों (अंतःपादपी) का चयन किया गया, जो मृदा जनित कवक रोगजनकों अर्थात स्क्लेरोटियुम, फ्यूसेरियम और राइजोक्टिोनिया के विरूद्ध प्रतिरोधी थे। इनमें नमी दबाव के तहत जड़ की बढ़वार हेतु पादप विकासमूल गुण भी थे। परीक्षण किए गए जीवाणविक एंडोफाइटों में से, 53पी ने गमलों में उगाए गए काबुली चना पादपों पर स्क्लेरोटियम रोल्फ्सी और नमी दबाव पर किए गए परीक्षणों में बेहतरीन परिणाम प्रदर्शित किए। इस वियुक्त की क्षमता का वैधीकरण करने हेतु पादपों को सूक्ष्म भूखंडों में उगाया गया ताकि व्यक्गित एवं एकीकृत (स्क्लेरोटियम रोल्फ्सी एवं नमी दबाव के संदर्भ में) दबाव सहिष्णुता के लिए उसकी दक्षता का परीक्षण किया जा सके। परीक्षण के परिणाम यह दर्शाते हैं कि एंडोफाइट 53पी स्क्लेरोटियम रोल्फ्सी और नमी दबाव के विरूद्ध काबुली चना में दोहरा परिरक्षण प्रदान करता है। 53पी एंडोफाइट का उपयोग फसल पादपों में एंडोफाइट समर्थित बहु-दबाव सहिष्णुता विकसित करने के लिए उपयोग किया जाएगा।

परियोजना 2.2 : प्रतिरोध स्रोत वाले पादपों से जैविक दबाव प्रेरित प्रवर्तकों की पहचान

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

प्रतिरोधी एवं संवदेनशील धान किस्मों से xa 13 एवं Xa 21 जीन के प्रोमोटर/अपस्ट्रीम क्षेत्र का वियोजन

जीन *xa13* के बारे में माना जाता है कि यह विशेष रूप से जीवाणविक अंगमारी रोगजनक, धान फसल में जेंथोमोनस ओरिजा पीवी. ओरिजा (*Xoo*) के संक्रमण से संबद्ध है। जीन *xa13* के अपस्ट्रीम क्षेत्र के विभिन्न सेट की पहचान की गई तथा प्राइमर युग्म *xa13* (1)F एवं *xa 13* (1616) R के प्रयोग के माध्यम से प्रवर्धन हेतु उन्हें डिजाइन किया गया। इन प्राइमरों का प्रयोग कर, *xa13*, प्रोमोटर एलिमेंट से संबंधित लगभग 1.5kb अपस्ट्रीम अनुक्रम को धान किस्म टीएन1 से प्रवर्धित किया गया। इन प्रवर्धित खंडों अर्थात फ्रैग्मेंट्स को pGEM-T ईजी वेक्टर में क्लोनीकृत किया गया और तदुपरांत ई. कॉली DH में परिवर्तित किया गया। इसके अतिरिक्त, *Xoo* रोगजनक के संक्रमण के पश्चात चावल की प्रतिरोधी एवं संवेदनशील किस्मों में प्रोमोटर की गतिविधि का परीक्षण किया जाएगा।

परियोजना 2.3 : बहु दबावों (जीवाणविक अंगमारी, प्रस्फुटन एवं भूरा पादप फुदका) को सहिष्णुता प्रदान करने हेतु धान फसल में सुपर डोनरों का विकास

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

बहु दबाव सहिष्णुता के लिए उपयुक्त जीनों वाले सुपर डोनर विकसित करने हेतु, प्रस्फुटन एवं बीपीएच प्रतिरोधी जीनों सहित धान जननद्रव्य वंशक्रमों को उपयोग प्रतिरोधी जीनों की मौजूदगी का पता लगाने के लिए आणविक पुष्टिकरण हेतु किया गया जिसमें बीपीएच एवं प्रस्फुटन जीन संबद्ध मार्करों का प्रयोग किया गया। धान वंशक्रमों से संपूर्ण जीनोमिक डीएनए को प्रतिरोधी जीन संबद्ध मार्करों का प्रयोग कर वियोजित किया गया और पीसीआर प्रवर्धन के लिए उपयोग किया गया। एगारोज जेल ने धान वंशक्रम में वाछित जीनों की मौजूदगी दर्शाई। प्रस्फुटन रोग पैदा करने वाले रोगजनक, मैग्नापोर्थे ओरिजा को कृत्रिम स्थितियों के तहत प्रस्फुटन रोग के विरूद्ध चावल पौधों की जांच के लिए वियोजित किया गया।

परियोजना 2.5 : सोयाबीन में पीला शिरा रोग से भिन्नात्मक अभिक्रिया में आइसोफ्लेवोन्स की भूमिका का चित्रण-वर्णन

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

पीला शिरा रोग (वाई एम डी) से सोयाबीन वंशक्रमों के मिनी कोर सब-सेट की जांच

खरीफ 2020 के दौरान मिनी-कोर जननद्रव्य सब-सेट की खेत में जांच करने के आधार पर तथा एआईसीआरपी मुलार्प द्वारा जारी दिशानिर्देशों के आधार पर, प्रतिरोधी एवं संवेदनशील वंशक्रमों की पहचान की गई। विषाक्त सफेद मक्खी का प्रयोग कर इन जीनों को नियंत्रित स्थिति के तहत कृत्रिम संरोपण के अध्यधीन रखा गया। सोयाबीन वंशक्रमों, यानी सीएटी-1809, सीएटी-1921ए, सीएटी-411बी, यूपीएसएम-57, सीएटी-313ए ने उच्च संवदेनशील अभिक्रिया प्रदर्शित की, जबकि सीएटी-1318, सीएटी-156, सीएटी-1808, सीएटी-411बी, ईसी-456647 ने पीला शिरा रोग से उच्च प्रतिरोध प्रदर्शित किया। अन्य वंशक्रमों ने वाईएमडी की मध्यम संवेदनशीलता से मध्यम प्रतिरोध प्रदर्शित किया।

बीज की प्राइमिंग के माध्यम से टीओएलसीकेवी के विरूद्ध फ्लेवोनाइडो की इन-विवो गतिविधि

मानक कार्यविधि का प्रयोग कर सोयाबीन बीजों से संपूर्ण फ्लेवोनाइडों का निष्कर्षित किया गया। निकोटिएना बेंथामिएना के बीजों की प्राइमिंग कच्चे अर्क के साथ 12 घंटों तक की गई। तदुपरांत उनकी बोआई की गई। कंट्रोल के तहत बीजों की प्राइमिंग पानी से की गई। तत्पश्चात, पादपों रोग लक्षण की उत्पत्ति हेतु टीओएलसीकेवी के संक्रामक क्लोनों के साथ पादपों को 4 पत्ती खिलने के चरण पर टीकाकृत किया गया। इसके उपरांत लेपित यानी प्राइमिंग किए गए एवं गैर-लेपित एन. बेंजाथामिएना पादपों से डीएनए के वियोजन के लिए रोग लक्षणों की उत्पत्ति के चरण पर पत्तियां तोड़ी गईं (संरोपण के 15 दिनों के बाद)। पत्ती में टीओएलसीकेवी की मात्रा का आकलन करने हेतु, संपूर्ण डीएनए की जांच qPCR विश्लेषण के द्वारा की गई जिसके लिए टीओएलसीकेवी विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग किया गया। टीओएलसीकेवी से संबंधित जीनोमिक डीएनए के विभिन्न डायलुशनों के मानक वक्र, तात्कालिक पीसीआर डेटा से प्राप्त सीटी मानों के आधार पर निर्मित किए गए। इसके साथ-साथ लेपित एवं गैर-लेपित तंबाकू पत्तियों से वियोजित जीनोमिक डीएनए के लिए पीसीआर परीक्षण किया गया जिसमें टीओएलसीकेवी विशिष्ट रंजकों व प्राइमरों का

प्रयोग किया गया। विषाणु भार का यथार्थ मात्रीकीकरण का जीनोमिक डीएनए के सीटी मानों के आधार पर संगणन किया गया। टीओएलसीकेवी के यथार्थ मात्रीकीकरण ने दर्शाया कि टीओएलसीकेवी संक्रमण एन. बेंथामिएना (जिसे सोयाबीन से निष्कर्षित फ्लेवोनाइडों से लेपित किया गया था) गैर-लेपित बीजों की तुलना में 28 गुणा कम था।

फसल स्वास्थ्य नीति सहायता अनुसंधान स्कूल

परियोजना 4.2 : गेहूं में गुलाबी तना बेधक नाशीजीव का जीवविज्ञान एवं प्रबंधन

गेहूं की फसल में तना बेधक नाशीजीव के प्रबंधन के लिए सिलिकॉन (Si) प्रौद्योगिकी का बड़े पैमाने पर प्रदर्शन

(के. सी. शर्मा, मल्लिकार्जुन, जे.)

पूर्ववर्ती परिणामों के आधार पर, गेहूं में गुलाबी तना बेधक नाशीजीव के प्रबंध के लिए सिलिकॉन (150 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.) पर बड़े पैमाने का प्रदर्शन एनआईबीएसएम के परीक्षण फार्म में रबी 2020-21 के दौरान किया गया। परीक्षण में दो तरह के परीक्षण शामिल किए गए थे, यानी उपचार1 : सिलिकॉन (150 कि. ग्रा. प्रति हैक्टे.); उपचार 2 : सिलिकॉन के बगैर (कंट्रोल)। प्रदर्शन सात पुनरावर्तनों के साथ 286 वर्ग मी. के एकल भूखंड आकार में आरसीबी डिजाइन में किया गया। इस प्रदर्शन के लिए गेहूं किस्म, एचआई 1544 को चुना गया था। उपचार 1: सिलिकॉन (150 कि. ग्रा. प्रति है0) का मृदा में प्रयोग बोआई के समय पर किया गया। सभी संस्तुत कृषि विधियों के पैकेज (पादप संरक्षण उपायों को छोड़कर) का अनुसरण किया गया। परीक्षण के परिणाम को जानने हेतु सफेद ईअर नाशीजीव द्वारा किए गए नुकसान प्रतिशत एवं उपज पर प्रेक्षणों को रिकॉर्ड किया गया। सिलिकॉन उपचार में प्रतिशत सफेद ईअर नुकसान प्रतिशत (8.54%) काफी कम था, जबकि कंट्रोल में यह अधिक (15. 24%) था। इसी प्रकार से, कंट्रोल (2.03 टन प्रति है0) की तुलना में सिलिकॉन उपचार (2.9%) में उपज भी काफी अधिक प्राप्त की गई।

तालिका 12 : एफएफपी, डीबीटी बायोटेक-किसान केंद्र का सारांश एवं डीएसटी-एसटीएसटी परियोजना की उपलब्धियां (जनवरी-दिसंबर 2021)

क्र. सं.	कार्यक्रम	फार्मर फर्स्ट	डीबीटी बायोटेक–किसान केंद्र	डीएसटी एसवाईएसटी फोल्डस्कोप	विवरण
1.	आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम	60	101	09	छत्तीसगढ़ के कुल 4640 किसान लाभान्वित हुए, जो छः जिलों यानी कोरबा, राजनांदगांव, महासमुंद, रायपुर, जांजगीर–चांपा एवं बलौदा बाजार से संबंधित थे।
2.	आयोजित प्रदर्शन	53	38	04	छत्तीसगढ़ के पांच जिलों से कुल 2233 किसान लाभान्वित हुए। जैविक दबाव प्रबंधन की संस्तुत विधि, मुख्य फसलों एवं पशुधन से संबंधित वैज्ञानिक एवं उत्पादन प्रौद्योगिकियों का प्रयोग किया गया।

3.	प्रचार–प्रसार की गई प्रौद्योगिकी	19	29	01	विभिन्न प्रौद्योगिकियों, जैसे कि फोल्डस्कोप, जैव–नियंत्रण अभिकारकों, जैव–उर्वरकों, जैव–प्रबलित किस्मों, नाशीजीव एवं रोग प्रतिरोधी किस्मों, हैप्पी सीडर, जलीय उर्वरक बीज ड्रिल, टपका एवं पॉली पलवार, न्यून–लागत परिरक्षित खेती, बकरी एवं कुक्कुट की उन्नत नस्लें, एपीसी, सीएचसी आदि को लोकप्रिय बनाया गया।
4.	किस्मों का बड़े पैमाने पर प्रसार एवं अंगीकरण	16	18	–	विभिन्न किस्मों, अर्थात चावल – (आईआर–64, चन्द्रहासिनी, आईजीकेवी आर–1, आईजीकेवी आर–2, इंदिरा ऐरोकिब, स्वर्ण, एचएमटी, महामाया एवं इंदिरा बारानी), लैथिरस (प्रतीक एवं महाटियोबा), काबुली चना (वैभव एवं आरवीजी–201), और सरसों (सीजी सरसों एवं पूसा सरसों–25), हल्दी – रोमा, धान (इंदिरा महेश्वरी), जिंको धान एमएस, प्रोटेजिन, डीआरआर धान–42, एमटीयू–1010, काबुली चना (आरवीजी–202), अरहर (राजीव लोचन), टमाटर (अर्का रक्षक), सदाबहार/मोरिंगा (पीकेएम–1), हल्दी (आईआईएसआर–प्रगति), प्याज (पुणे फुरसंगी) का चार गोद लिए गए गांवों यानी कोरबा, राजनांदगांव, महासमुंद और बलौदा बाजार में बड़े पैमाने पर प्रसार किया गया और 159 हैक्टेयर क्षेत्रफल में अंगीकरण किया गया। कुल मिलाकर, 545 किसान इन किस्मों को अंगीकृत कर लाभान्वित हुए।
5.	किसान हितकारी समूह (एफआईजी) का सृजन	10	01	–	प्राकृतिक जैविक कीटनाशक, कड़कनाथ नस्ल के कुक्कुट का पालन, बकरी पालन, खुम्ब उत्पादन, दलहन उत्पादन, वैज्ञानिक धान उत्पादन, वैज्ञानिक सब्जी उत्पादन, कृषि–प्रसंस्करण केंद्र (ए पी सी), कस्टम हायरिंग केंद्र (सी एच सी), वैज्ञानिक हल्दी उत्पादन एवं अजोला उत्पादन पर एफआईजी सृजित किए गए।

6.	खेतिहर महिलाओं का सशक्तिकरण	215	17	46	महिलाओं का सशक्तिकरण छः मॉड्यूलों यानी फसल, पशुधन, एनआरएम, बागवानी, उद्यम और आईसीटी के तहत क्षमता निर्माण कार्यक्रमों एवं प्रौद्योगिकी का अंगीकरण कर किया गया।
7.	युवाओं को प्रशिक्षण और खेती से जोड़ना	292	82	101	युवा किसानों को फोल्डस्कोप, बकरी पालन, कड़कनाथ कुक्कुट पालन, खुम्ब उत्पादन और हाइ–टेक बागवानी के माध्यम से पादप रोगों के निदान में प्रशिक्षण दिया गया।
8.	लाभान्वित हुए अनु.जा. किसान	–	08	29	फसल, पशुधन, एनआरएम, बागवानी, उद्यम, आईसीटी मॉड्यूलों के तहत तथा फसल रोग निदानों से अनुसूचित जाति के किसान लाभान्वित हुए।
9.	अनु.ज.जा. किसान	445	49	37	फसल, पशुधन, एनआरएम, बागवानी, उद्यम, आईसीटी मॉड्यूलों के तहत तथा फसल रोग निदानों से अनुसूचित जनजाति के किसान लाभान्वित हुए।
10.	किसानों के लिए कन्सेप्ट/कार्यतंत्र का विकास	4	–	24	एफसीसी, लघु श्रेणी एपीसी, कड़कनाथ कुक्कुट पालन एवं हैचरी इकाई और न्यून–लागत टपका सिंचाई तंत्र का विकास किया गया। 22 रोगजनकों और 2 जैव–अभिकारकों के निदान के लिए एसओपी विकसित किए गए।
11.	किस्मों/रोपण सामग्रियों/औजारों/मशीनरी का प्रसार एवं अंगीकरण	16	15	01	उपरोक्त में क्र. सं. 3 एवं 4 का संदर्भ लें।
12.	प्रदर्शनों और खेत परीक्षणों की निगरानी एवं समन्वय	–	38	–	जैव–प्रबलित धान उत्पादन, दलहनों और सब्जी उत्पादन में तीन कृषि विज्ञान केंद्रों यानी कोरबा, राजनांदगांव और महासमुद के माध्यम से समन्वय किया गया।
13.	किसानों द्वारा प्रौद्योगिकी एवं कृषि विधयों के पैकेज का अंगीकरण	634	150	286	फसल, पशुधन, एनआरएम, बागवानी, उद्यम, आईसीटी मॉड्यूलों और फसल रोग निदान के तहत संस्तुत प्रौद्योगिकियां अंगीकृत की गईं।

14.	प्रौद्योगिकी का मूल्यांकन	4	14	01	बकरी पालन, कड़कनाथ नस्ल कुक्कुट पालन, धान की खेती, परती भूमि में धान, दलहनों एवं लैथिरस, काबुली चना और मसूर के साथ खेती, बटेर पालन, जिंको एमएस धान, डीआरआर धान–42, फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोपी जैसी प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन किया गया।
15.	किसानों की प्रतिक्रिया	25	62	102	संस्तुत कृषि कार्यों में अंगीकरण से संबंधित विभिन्न मुद्दों पर किसानों की प्रतिक्रिया ली गई।
16.	सफलता गाथाओं का प्रलेखीकरण	100	16	–	विभिन्न सफलता गाथाओं का प्रलेखीकरण कर भाकृअनुप–अटारी, भाकृअनुप पत्रिका अनुभाग एवं डीबीटी को सौंपे गए।
17.	बीज एवं रोपण सामग्रियों के उत्पादन, प्रसंस्करण एवं वितरण से संबंधित प्रदान की गई सेवाएं	05	05	–	धान, काबुली चना, लैथिरस, सरसों, मसूर, अरहर और हल्दी के उत्पादन के लिए किसानों को अपने लिए तथा दूसरे किसानों के साथ साझा करने के लिए बीज उपलब्ध कराए गए।
18.	अग्रपंक्ति प्रदर्शन आयोजन	03	12	–	एसआरआई, पंक्ति में लैथिरस की बोआई, काबुली चना, धान एवं जिंको एमएस, प्याज उत्पादन, जैव–अभिकारकों एवं जैव–उर्वरकों के साथ बीज उपचार, धान ड्रम सीडर, हैप्पी सीडर एवं न्यून–लागत वाले छायादार जालयुक्त गृह पर अग्रपंक्ति प्रदर्शन किए गए।
19.	आयोजित/समन्वय किए गए अंतर संस्थानिक एचआरडी कार्यक्रम	03	09	09	आईजीकेवी–केवीके, कृषि और अनुसंधान महाविद्यालय एवं उसके केंद्रों, राज्य कृषि बागवानी, पशुपालन विभाग के सहयोग से अंतर संस्थनिक एचआरडी कार्यक्रम आयोजित किए गए। आज़ादी का अमृत महोत्सव के भाग के रूप में, दिनांक 6–10 दिसंबर 2021 के दौरान दो पांच दिवसीय एचआरडी कार्यक्रमों का आयोजन किया गया।

20.	विस्तार सेवाओं, मोबाइल एडवाइजरी और आईसीटी औजारों से संबंधित गतिविधियां	12	07	01	पोषण वाटिका महाअभियान एवं वृक्षारोपण, ऑनलाइन किसान–वैज्ञानिक पारस्परिक वार्तालाप, कृषि फिल्म दृश्य–प्रदर्शन, कोविड–19 महामारी के दौरान कृषि गतिविधियों को सुरक्षा के साथ करने पर जागरुकता कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। आवश्यकता आधारित सूचना का प्रसार करने के लिए व्हाट्स ऐप ग्रुप, फेस बुक पेज, यूट्यूब चैनल, मोबाइल ऐप (लैथिरस इन्फो) और पोर्टल (डीबीटी बायोटेक–किसान) सृजित किया गया। किसानों को खेती संबंधी सूचना प्रदान करने के लिए एम–किसान पोर्टल, आईजीकेवी फसल डॉक्टर विशेषज्ञ प्रणाली, दामिनी, मेघदूत ऐप का भी प्रयोग किया गया।
21.	खेत दिवस का आयोजन	–	11	–	वैज्ञानिक विधि के साथ धान, काबुली चना एवं लैथिरस की खेती पर खेत दिवस का आयोजन किया गया।
22.	अनुसंधान – विस्तार – किसान – इंटरफेस बैठक का आयोजन	05	17	–	खेत स्तर के विभिन्न मुद्दों का समाधान करने हेतु अनुसंधान – विस्तार – किसान – इंटरफेस बैठक का आयोजन तथा खेती से संबंधित अन्य सूचना को वर्चुअल तथा भौतिक इंटरफेस बैठकों के माध्यम से साझा किया गया।
23.	लेखकों एवं संपूर्ण अन्य विवरणों के साथ प्रकाशन (फोल्डर, लोकप्रिय शोध पत्र आदि)	14	13	03	एफएफपी, डीबीटी बायोटेक एवं डीएसटी सिस्ट के तहत बीस विस्तार फोल्डरों को प्रकाशित किया गया। सात लोकप्रिय आलेखों का प्रकाशन मासिक पत्रिकाओं में किया गया।
24.	कुल अतिरिक्त अर्जित आय	रु. 28.98 लाख	रु. 37.38 लाख	–	एफएफपी के तहत रु. 7017/– एवं डीबीटी–बायोटेक किसान केंद्र परियोजना के तहत रु. 24920/– की अतिरिक्त आय प्रति फार्म परिवार अर्जित की गई।

जैवनियंत्रण अभिकार के साथ एवं उसके बगैर जिंको एमएस धान में पीला तना बेधक (वाई एस बी) नाशीजीव का प्रबंध

(आर. के. मुरली बास्करन, पी. मूवेन्थम)

ग्रीष्म 2021 के दौरान, जैव-नियंत्रण अभिकारकों के साथ और उनके बगैर जिंको एमएस धान की खेती में पीला तना बेधक नाशीजीव को नियंत्रित करने की सीमा का मूल्यांकन किया गया। मूल्यांकन बरौंदा फार्म, रायपुर में निचली भूमि स्थिति में एक एकड़ क्षेत्रफल में किया गया। चार उपचारों का भी मूल्यांकन किया गया यानी i) जिंको एम एस धान + 5 वाईएसबी फेरोमोन कीटजाल प्रति एकड़ क्षेत्रफल + ट्राइकोग्राम्मा जेपोनिकम को खेत में विभाजित रूप में छोड़ना, ii) एमटीयू 1010 + 5 वाईएसबी फेरोमान कीटजाल प्रति एकड़ क्षेत्रफल + टी. जे. को खेत में विभाजित रूप में छोड़ना, iii) जिंको एमएस धान किस्म का एकल रूप में प्रयोग, और iv) एमटीयू 1010 का एकल रूप में प्रयोग। कंट्रोल की तुलना में, वाईएसबी द्वारा उत्पन्न डैट हार्ट एवं व्हाइट ईअर रोग लक्षणों में आई गिरावट का संगणन जिंको एमएस धान किस्म एवं एमटीयू 1010 धान किस्म में वाईएसबी के रोग आपतन के आधार पर किया गया। एकल धान किस्म जिंको एमएस उपचार में, वाईएसबी फेरोमोन कीटजाल और खेत में विभाजित रूप से वैस्प छोड़ने के साथ धान किस्म जिंको एमएस किस्म में डैड हार्ट रोग लक्षण में (कंट्रोल की तुलना में) 19.1 प्रतिशत की गिरावट दर्ज की गई। वाईएसबी फेरोमोन कीटजाल से उपचारित एमटीयू 1010 धान किस्म तथा खेत में विभाजित रूप से वैस्प छोड़ने वाले उपचार में डैड हार्ट और व्हाइट ईआर रोग लक्षणों में (कंट्रोल की तुलना में) क्रमशः 26.9% और 19.2% की गिरावट दर्ज की गई (तालिका 3)।

डीबीटी बायोटेक किसान परियोजना के तहत घरेलू ट्राइकोग्राम्मा प्रजा. के व्यापक उत्पादन के लिए भाकृअनुप-एनआईबीएसएम, रायपुर के मुख्य केंद्र की जैव-नियंत्रण प्रयोगशाला की स्थापना

(आर. के. मुरली बास्करन, पी. मूवेन्थन)

जैव-नियंत्रण (बायोलॉजीकल कंट्रोल) एक पर्यावरण अनुकूल तकनीक व विधि है जिसके द्वारा जैविक दबाव का नियंत्रण एवं प्रबंध किया जाता है। यह रासायनिक कीटनाशकों का सर्वश्रेष्ठ विकल्प है। ट्राइकोग्राम्माटिड प्राकृतिक रूप से एक अंड परजीव्याभ है, जिसके बारे में यह रिपोर्ट प्राप्त की गई की यह 11 वंशों से संबंधित कीटों विशेष रूप से लेपिडोप्टेरा नाशीजीवों के अंडों का शिकार करता है। वर्ष 2018-20 में किए गए सर्वेक्षणों के दौरान ट्राइकोग्रामा प्रजा. के बीस घरेलू इकोटाइप्स को छत्तीसगढ़ के 22 जिलों से संबंधित भिन्न फसल पारिस्थितिकियों से रिकवर किया गया। दो इकोटाइप्स (ट्राइकोग्राम्मा जेपोनिकम, टी. चाइलोनिस), जिनकी परजीवी आक्रमण दक्षता बहुत अच्छी थी, का चयन उनके बड़े पैमाने पर उत्पादन और उन किसानों को आपूर्ति करने के लिए किया गया, जो डीबीटी बायोटेक किसान परियोजना के लाभार्थी थे। इन किसानों को आपूर्ति भाकृअनुप-एनआईबीएसएम, रायपुर में एक मुख्य केंद्र स्थापित कर उपरोक्त दो इकोटाइप्स का बड़े पैमाने पर उत्पादन करने के बाद करनी थी। तद्नुसार, व्यापक उत्पादन इकाई की स्थापना की गई जिसकी उत्पादन क्षमता 140 सीसी/माह है। ट्राइको कार्डों की पहली आपूर्ति मार्च 2021 के दौरान प्रारंभ हुई। किसानों को कुल 1486 सीसी के ट्राइको कार्डों (टी. जेपोनिकम के 824 सीसी, टी. चाइलोनिस के 662 सीसी) की आपूर्ति की गई, जिससे प्रमुख लेपिडोप्टेरा नाशीजीवों के प्रबंध के लिए खरीफ और रबी फसलों के अंतर्गत 237.76 हैक्टे. क्षेत्रफल को कवर किया गया।

राष्ट्रीय जैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान शिक्षा प्रकोष्ठ

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम को सौंपे गए महत्वपूर्ण अधिदेशों में से एक है जैविक दबाव 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। वर्ष 2021 के दौरान, भाकृअनुप–एनआईबीएसएम ने संकाय–सदस्यों को मान्यता देने, उनके द्वारा पाठ्यक्रमों का शिक्षण प्रदान करने, अनुसंधान विषयों को अंतिम रूप देने तथा शैक्षिक वर्ष 2021-22 के लिए छात्रों को दाखिला देने में सक्रिय रूप से समन्वय किया।

(1) भाकृअनुप–एनआईबीएसएम संकाय सदस्यों को मान्यता: भाकृअनुप–एनआईबीएसएम के संकाय सदस्यों तथा उनके पदनाम, शैक्षिक–विषयों और उनके अनुभव व योग्यता के साथ उन्हें मान्यता देने हेतु एक प्रस्ताव भाकृअनुप–भाकृअसं, नई दिल्ली को भेजा गया। उचित कार्यविधियों का अनुसरण करने के उपरांत, भाकृअनुप–एनआईबीएसएम के निम्नलिखित वैज्ञानिकों को उनकी योग्यता व अनुभव के अनुसार, शिक्षण प्रदान करने/या शोधप्रबंध में मार्गदर्शन करने के लिए मान्यता दी गई :

तालिका 1 : भाकृअनुप-भाकृअसं द्वारा मान्यता दिए गए संकाय सदस्य

क्र. सं.	नाम	पदनाम	शैक्षिक–विषय
1.	डॉ. बिनोद चौधरी	वरिष्ठ वैज्ञानिक	मत्स्य एवं मात्स्यकी विज्ञान
2.	डॉ. (श्रीमती) लता जैन	वरिष्ठ वैज्ञानिक	पशुचिकित्सा विकृति विज्ञान
3.	डॉ. (श्रीमती) ममता चौधरी	वरिष्ठ वैज्ञानिक	पशुचिकित्सा सूक्ष्मजीव विज्ञान
4.	डॉ. (श्रीमती) सौम्या दास	वैज्ञानिक	पशु आनुवंशिक एवं प्रजनन

(2) स्नातकोत्तर कार्यक्रम : शैक्षणिक वर्ष (2020–22) के दौरान, 9 एम.एससी. छात्रों को एम.एससी. कार्यक्रम के विभिन्न विषयों में दाखिला दिया गया, जिसका विवरण निम्न प्रकार है :

तालिका 2 : शैक्षणिक वर्ष 2020-22 के लिए भरी गई एम. एससी. सीटों की संख्या

क्र. सं.	नाम	दाखिला दी गई सीटों की सं.	दाखिला दिए गए छात्रों की सं.
1.	सस्य विज्ञान	2	1. श्री रोहन दलाल 2. सुश्री पालोमी देबनाथ
2.	कृषि कीट विज्ञान	2	1. श्री प्रवीन पांडा 2. श्री प्रियांशु पवार
3.	कृषि सूक्ष्मजीव विज्ञान	1	1. श्री एम. शशांक गौड
4.	आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन	1	1. श्री दीपांकर तिवारी
5.	आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी	2	1. श्री अनिक बसाक 2. सुश्री लेरिसा स्वीटी डी' सिल्वा
6.	पादप विकृति विज्ञान	1	1. सुश्री स्वागता ठाकुर

इसके अतिरिक्त, एम. एससी. के लिए 20 छात्रों, डॉक्टरेट पाठ्यक्रम हेतु 6 छात्रों तथा पश्च-डाक्टरेट कार्यक्रम हेतु 4 छात्रों के लिए मांग-पत्र भाकृअनुप-भाकृअसं को भेजा गया। एम. एससी. कार्यक्रम के लिए कुल 16 छात्रों को 2021-23 शैक्षणिक सत्र के लिए अखिल भारतीय कृषि प्रवेश परीक्षा के माध्यम से दाखिला दिया गया। शैक्षणिक वर्ष दिनांक 03 जनवरी, 2022 से शुरु होगा। तथापि, कोविड-19 महामारी के कारण, शैक्षणिक सत्र प्रथम सत्र के दौरान ऑनलाइन संचालित किया जाएगा। विषय-वार आवंटित सीटों की संख्या का विवरण तालिका 3 में दिया गया है।

तालिका 3 : शैक्षणिक सत्र 2021-23 के दौरान एम.एससी. के लिए आवंटित की गई सीटों की संख्या

क्र. सं.	विषय	आवंटित सीटों की सं.
1.	सस्य विज्ञान	2
2.	कृषि कीट विज्ञान	4
3.	कृषि सूक्ष्मजीव विज्ञान	2
4.	आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन	1
5.	आणविक जीवविज्ञान एवं जैवप्रौद्योगिकी	4
6.	पादप विकृति विज्ञान	1

(3) एम.एससी. पाठ्यक्रमों का शिक्षण : शैक्षणिक वर्ष 2020–21 को दिनांक 28 दिसंबर, 2020 से शुरु किया गया। तथापि, कोविड–19 महामारी की स्थिति के कारण पाठ्यक्रमों प्रथम एवं द्वितीय सत्रों के दौरान ऑनलाइन पढ़ाया गया। एम. एससी. पाठ्यक्रमों का शिक्षण प्रदान करने हेतु भाकृअनुप–भाकृअसं के संकाय सदस्यों के रूप में, भाकृअनुप–एनआईबीएसएम के निम्नलिखित संकाय सदस्यों को नामित किया गया।

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

क्र. सं.	नाम	पाठ्यक्रम सं. एवं पाठ्यक्रम के घंटे	पाठ्यक्रम का विषय
1.	डॉ. ए. दीक्षित, प्रधान वैज्ञानिक एवं संयुक्त निदेशक	एजीआरओएन 503	खरपतवार प्रबंधन के सिद्धांत एवं प्रैक्टिस
		एजीआरओएन 506	प्रमुख अनाज एवं दालों का कृषि विज्ञान
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, वरिष्ठ वैज्ञानिक	एमबीबी 501	जैवप्रौद्योगिकी के सिद्धांत
6.	श्री ललित एल. खरबिकर, वैज्ञानिक	एमबीबी 602	जीनोमिक
7.	डॉ. आशीष मराठे, वैज्ञानिक	बायो 501	मौलिक जैवरसायन विज्ञान
		बायो 510	इंटरमिडियरी मेटाबॉलिज्म

तालिका 5 : एसोसिएट के रूप में एम.एससी. पाठ्यक्रमों का शिक्षण प्रदान करने के लिए नामित संकाय सदस्य (द्वितीय सत्र)

क्र. सं.	नाम	पाठ्यक्रम सं. एवं पाठ्यक्रम के घंटे	विषय/पाठ्यक्रम का नाम
1.	डॉ. आर. के. मुरली बास्करन, प्रधान वैज्ञानिक	ईएनटी 519	वाणिज्यिक कीट विज्ञान
		ईएनटी 613	पादप जैवसुरक्षा एवं जैवसंरक्षा
2.	डॉ. एस. के. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक	एमआईसीआरओ 511	जैव उर्वरक प्रौद्योगिकी
3.	डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक	ईएनटी 610	एग्रीकल्चरल ऑर्निथोलॉजी
4.	डॉ. मल्लिकाअर्जुन जे., वरिष्ठ वैज्ञानिक	ईएनटी 519	वाणिज्यिक कीट विज्ञान
5.	डॉ. आशीष मराठे, वैज्ञानिक	बायो 502	इंटरमिडियरी मेटाबॉलिज्म

(4) बुनियादी ढांचा सुविधाएं

एक कन्या छात्रावास का निर्माण लगभग पूरा होने वाला है। इसमें संलग्न शौचालयों के साथ 112 एकल कमरे तथा अन्य सुविधाएं होंगी।

संस्थान की गतिविधियाँ

गणतंत्र दिवस (26 जनवरी, 2021)

गणतंत्र दिवस के अवसर पर डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति ने सभी वैज्ञानिक, स्टाफ और श्रमिकों की उपस्थिति में राष्ट्रीय ध्वज फहराया। निदेशक, एनआईबीएसएम, ने श्रोताओं को संस्थान की पिछले वर्ष की उपलब्धियों के बारे में विस्तार से बताया।

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस (08 मार्च, 2021)

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम, रायपुर में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस का आयोजन दिनांक 08.03.2021 को किया गया। इस कार्यक्रम में, आस–पास के गांवों, स्व–सहायता समूहों तथा राष्ट्रीय ग्रामीण आजीविका मिशन (एन आर एल एम) की 150 महिलाओं ने भाग लिया। कार्यक्रम को भाकृअनुप, नई दिल्ली द्वारा ''कृषि में महिला नेतृत्व : उद्यमशीलता, समानता एवं सशक्तिकरण'' शीर्षक पर आयोजित महिला दिवस कार्यक्रम के वर्चुअल प्रसारण के साथ प्रारंभ किया गया। इस कार्यक्रम में, डॉ. के. सी. शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक; डॉ. सुशील कुमार शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक; डॉ. ममता चौधरी, प्रधान वैज्ञानिक और डॉ. लता जैन, वरिष्ठ वैज्ञानिक सहित वैज्ञानिकों की एक टीम ने कार्यक्रम में समन्वय किया।

बौद्धिक संपदा अधिकारों पर एक दिवसीय जागरुकता कार्यशाला (आई पी आर) (20 मार्च, 2021)

कृषि अनुसंधान में आईपीआर पर एक दिवसीय जागरुकता कार्यशाला का आयोजन दिनांक 20.03.2021 को राष्ट्रीय कृषि नवोन्मेष निधि योजना के तहत किया गया। डॉ. के. एस. कर्दम, पूर्व वरिष्ठ संयुक्त नियंत्रक, पेटेंट एवं डिजाइन, पूर्ववर्ती कार्यालय प्रमुख, पेटेंट कार्यालय, नई दिल्ली, ने पेटेंटों, औद्योगिकी डिजाइनों, ट्रेडमार्कों और भौगोलिक पहचान सहित आईपीआर पर एक विहंगावलोकन प्रस्तुत किया। डॉ. एस. के. सोम, संयुक्त निदेशक, भाकृअनुप–नार्म, हैदराबाद ने कॉपीराइट एवं भौगोलिक पहचान पर एक वार्ता की प्रस्तुति की। डॉ. कनिका मलिक, प्रधान वैज्ञानिक, सीएसआईआर–निस्केयर, नई दिल्ली ने पेटेंटों के प्रारूपण पर एक विस्तार प्रस्तुतीकरण दिया। भाकृअनुप के विभिन्न संस्थानों तथा एमिटी विश्वविद्यालय, छत्तीसगढ़, रायपुर से 50 से भी अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया।

विश्व जल दिवस (22 मार्च, 2021)

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम, रायपुर में 'जल की महत्ता' शीर्षक पर दिनांक 22.03.2021 को विश्व जल दिवस का आयोजन किया गया। डॉ. डी. पी. सिंह, पूर्व, कुलपति, जेएनकेवीवी, जबलपुर, मध्य प्रदेश ने जीवन के सभी क्षेत्रों में, विशेष रूप से मध्य प्रदेश और छत्तीसगढ़ राज्यों में, कृषि में जल की महत्ता को उजागर किया। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति, भाकृअनुप–एनआईबीएसएम, रायपुर ने भावी पीढ़ियों के लिए जल के प्रबंधन के संबंध में जल–ऊर्जा–पर्यावरण–मृदा के एकीकरण का आवाहन किया। प्रोफेसर एम. एल. कंसल, एनईईपीओ चेयर प्रोफेसर एवं पूर्व प्रमुख, डब्ल्यूआरडी एवं एम, आईआईटी, रूड़की, उत्तराखंड और डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) प्रभारी, भाकृअनुप–एनआईबीएसएम, रायपुर ने शहरी एवं कृषि दोनों में जल की महत्ता पर जोर दिया। दो किसानों, श्री श्याम लाल ठाकुर और श्री अमृत पइकेरा को ग्राम कसडोल, बलौदा बाजार में, कृषि आदि में जल के विवेकपूर्ण उपयोग पर उनके द्वारा दिए गए योगदानों के लिए 'जल पुरस्कार 2021' प्रदान किया गया। कार्यक्रम में डॉ. सुशील कुमार शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक और डॉ. विनय कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने समन्वय किया।

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस (21 जून, 2021)

एनआईबीएसएम में अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस दिनांक 21.06. 2021 को मनाया गया। इस दौरान श्री कौशल किशोर गुप्ता, योग शिक्षक, पंडित रविशंकर शुक्ल विश्वविद्यालय, रायपुर ने ''योग एवं उसकी महत्ता'' पर एक व्याख्यान दिया। इसके उपरांत योगासन किए गए। संस्थान के सभी सदस्यों ने योगाभ्यास में भाग लिया।

6वीं संस्थान अनुसंधान समिति (आर ए सी) बैठक (12 जुलाई, 2021)

संस्थान में 6वीं संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक दिनांक 12.07.2021 को भाकृअनुप–एनआईबीएसएम, रायपुर में डॉ. सी. डी. मायी, पूर्व अध्यक्ष, एएसआरबी, नई दिल्ली की अध्यक्षता में आयोजित की गई। बैठक में डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति, भाकृअनुप– एनआईबीएसएम, रायपुर; डॉ. वी. वी. राममूर्ति, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक, कीट विज्ञान प्रभाग, भाकृअनुप–भाकृअसं, नई दिल्ली; डॉ. एस. एस. सिंह, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप– आईआईडब्ल्यूबीआर, करनाल; डॉ. एस. सी. दुबे, सहायक महानिदेशक (पीपी एवं बी); और डॉ. पी. कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) एवं सदस्य–सचिव उपस्थित थे। समिति ने 5वीं आरएसी बैठक की सिफारिशों पर तथा संस्थान के अनुसंधान कार्यक्रमों, शिक्षा, आदि से संबंधित अन्य मुद्दों पर चर्चा की।

7वीं संस्थान अनुसंधान समिति (आई आर सी) बैठक (12–13 एवं 16–17 अगस्त, 2021)

7वीं संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक दिनांक 12–13 और 16–17 अगस्त 2021 के दौरान डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति, भाकृअनुप–एनआईबीएसएम, रायपुर की अध्यक्षता में आयोजित की गई। बैठक में संबंधित पीआई द्वारा 13 संस्थान द्वारा वित्तपोषित और सात बाह्य सहायता प्राप्त वित्तपोषित परियोजनाओं की प्रगति का प्रस्तुतीकरण किया गया। सभा द्वारा तीन परियोजनाओं के आपीपी III का अनुमोदन किया गया। हमारी स्कूलों द्वारा प्रस्तुत की गई ग्यारह नई परियोजनाओं में से आठ का अनुमोदन किया गया। आईआरसी चर्चा के दौरान, आईआरसी के अध्यक्ष डॉ. पी. के. घोष ने परियोजना को मूर्त रूप प्रदान करने के लिए बेहतर राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय समीक्षाएं करने पर जोर दिया। डॉ. पी. कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) ने कहा कि मुख्य चुनौती यह है कि दोहरीकरण को रोकने के लिए राष्ट्रीय संस्थान के रूप में, अनुसंधान प्राथमिकताओं के महात्वाकांक्षी क्षेत्रों की पहचान की जाए। उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि अनुसंधान फ्यूचर–रेडी, इंटरफेस एवं जैविक दबाव प्रबंधन के सिद्धांत पर आधारित होना चाहिए, इसलिए संस्थान को चाहिए कि वह आउटपुट के रूप में माध्यमिक उत्पादों/सूचना के साथ रणनीतिक अनुसंधान करे।

स्वतंत्रता दिवस (15 अगस्त, 2021)

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम ने दिनांक 15.0.8.2021 को स्वतंत्रता दिवस मनाया।

गाजर घास उन्मूलन दिवस (20 अगस्त, 2021)

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम ने दिनांक 20.08.2021 को संस्थान में गाजर घास उन्मूलन दिवस मनाया। इसमें वैज्ञानिकों, गैर–तकनीकी एवं श्रमिकों सहित 40 से अधिक लोगों ने भाग लिया। गाजर घास के हानिकारक प्रभावों के बारे में जागरुकता फैलाई गई।

हिंदी सप्ताह (14–21 सितंबर, 2021)

संस्थान में हिंदी सप्ताह का शुभारंभ दिनांक 14–21 सितंबर, 2021 के दौरान किया गया। हिंदी सप्ताह के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताओं, जैसे श्रुतलेख, सुलेख व निबंध प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। हिंदी सप्ताह का समापन एवं पुरस्कार वितरण समारोह दिनांक 23 सितंबर, 2021 को डॉ. प्रोबीर कुमार घोष, निदेशक एवं कुलपति और प्रोफेसर (डॉ.) बलदेव भाई शर्मा, कुलपति कुशाभाऊ ठाकरे पत्रकारिता एवं जनसंचार विश्वविद्यालय, रायपुर की उपस्थिति में संपन्न हुआ। डॉ. बलदेव भाई शर्मा, कुलपति एवं मुख्य अतिथि ने प्रतियोगिताओं में विजेता अधिकारियों एवं कर्मचारियों को प्रशस्ति पत्र देकर पुरस्कृत किया। निदेशक ने सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने एवं शासकीय कार्य हिंदी में करने पर जोर दिया। इस अवसर पर निदेशक ने 7 दिन चले विभिन्न कार्यक्रमों में उत्साहपूर्वक भाग लेने के लिए अधिकारियों एवं कर्मचारियों को बधाई दी। हिंदी सप्ताह के सफल आयोजन के लिए निदेशक एवं कुलपति ने डॉ. सुशील कुमार शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक एवं संचालक, डॉ. लता जैन, डॉ. के. सी. शर्मा एवं सभी सदस्यों की सराहना करते हुए राजभाषा के और अधिक प्रयोग के लिए सतत् प्रयास पर बल देने को कहा। डॉ. के. सी. शर्मा के धन्यवाद प्रस्ताव के साथ कार्यक्रम संपन्न हुआ।

कृषि संबंधी स्थायी संसदीय समिति का दौरा (08 सितंबर, 2021)

कृषि संबंधी स्थायी संसदीय समिति, जिसका गठन संस्थान की प्रगति की समक्षा करने के प्रयोजन से गठित किया गया है, ने दिनांक 08.09.2021 को भाकृअनुप–राष्ट्रीय स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बरौंदा, रायपुर का दौरा किया। श्री पी.सी. गद्दीगौडर, माननीय संसद सदस्य की अध्यक्षता में 12 अन्य माननीय संसद सदस्यों और दो स्थानीय संसद सदस्यों यानी श्रीमती छाया वर्मा एवं श्री मोहन मंडावी ने एनआईबीएसएम की प्रगति की समीक्षा की। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक, एनआईबीएसएम ने माननीय सदस्यों का स्वागत किया और उन्हें संस्थान की प्रोफाइल एवं गतिविधियों के बारे में बताया। संसदीय समिति के अध्यक्ष संस्थान के बुनियादी ढांचे, उपलब्धियों, शैक्षिक कार्यक्रम तथा संचालित की जा रही विभिन्न आउटरीच गतिविधियों से बहुत प्रसन्न हुए। कार्यक्रम के दौरान, किसान प्रथम पर प्रकाशनों तथा एससीएसपी के तकनीकी फोल्डरों का विमोचन किया गया। इस समग्र कार्यक्रम में संयुक्त निदेशकों, अर्थात डॉ. अनिल दीक्षित एवं डॉ. एस. के. अम्बस्त ने समन्वय किया।

पोषण वाटिका महा अभियान एवं वृक्षारोपण (17 सितंबर, 2021)

इस कार्यक्रम का आयोजन 2023 के अंतर्राष्ट्रीय कदन्न वर्ष के क्रम में दिनांक 17.09.2021 को भाकृअनुप–एनआईबीएसएम, रायपुर में किया गया। इसमें लगभग 26 किसानों और 27 कन्या छात्रों तथा एनआईबीएसएम के स्टाफ सदस्यों ने भाग लिया। बलौदा बाजार जिले के कस्डोल गांव से लगभग 25 किसानों ने आईआईडब्ल्यूआर, हैदराबाद, तेलंगाना में आयोजित प्रारंभिक कार्यक्रम को वर्चुअल रूप से देखा। डॉ. टी. महापात्र, सचिव (डेयर) एवं महानिदेशक (भाकृअनुप); श्री संजय अग्रवाल, सचिव, भाकृनुप; श्री एस. के. मल्होत्रा, कृषि आयुक्त एवं श्री योगेन्द्र, इफ्को, आदि ने मोटे अनाजों (कदन्न) की खेती, उनकी पोषण महत्ता, उर्वरक उपयोग और उनसे स्वास्थ्यवर्धक लाभों के विभिन्न पहुलओं पर चर्चा की। डॉ. के. सी. शर्मा, डॉ. बिनोद चौधरी, डॉ. विनय कुमार और डॉ. ललित एल. खरबिकर ने कार्यक्रम का समन्वय किया।

एनआईबीएसएम बुनियादी ढांचे का उद्घाटन (28 सितंबर, 2021)

प्रशासनिक भवन, पुस्तकालय, सभागार, विद्यापीठ भवनों तथा बाल छात्रावास सहित एनआईबीएसएम के बुनियादी ढांचे का उद्घाटन भारत के माननीय प्रधानमंत्री, श्री नरेन्द्र मोदी जी ने दिनांक 28.09.2021 को वर्चुअल रूप में किया।

8वीं संस्थान प्रबंधन समिति (29 सितंबर, 2021)

संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक दिनांक 29.9.2021 को एनआईबीएसएम, रायपुर में वर्चुअल रूप में आयोजित की गई।

10वां स्थापना दिवस (07 अक्टूबर, 2021)

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम के 10वें स्थापना दिवस का आयोजन दिनांक 7.10.2022 को मनाया गया जिसमें डॉ. पी. कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान), एनआईबीएसएम ने अतिथियों के स्वागत सत्र में संबोधन दिया। इसके उपरांत संस्थान के निदेशक, डॉ. पी. के. घोष ने संबोधन दिया जिन्होंने संस्थान की उपलब्धियों, नए अनुसंधान कार्यक्रम और पहलों के बारे में बताया। मुख्य अतिथि के रूप में, डॉ. एस. अय्यपन, कुलाधिपति, सीएयू, इम्फाल और पूर्व सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप, नई दिल्ली, ने एनआईबीएसएम के वैज्ञानिकों द्वारा किए गए कार्य की प्रशंसा की और उन्हें साधूवाद दिया। स्थापना दिवस कार्यक्रम के अवसर पर डॉ. सोफीइन कमौन, प्रोफेसर एवं ग्रुप लीडर, सेन्सबरी लेब्रोटरी, नॉर्विक, यूके ने शीर्षक ''कीपिंग विद प्लांट किलर्स'' पर एक व्याख्यान दिया। डॉ. ए. एन. मुखोपाध्याय, पूर्व कुलपति, असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट, असम ने भावी चुनौतियों का समाधान करने हेतु फसलों में जैविक दबावों के विशेषज्ञजन्य क्षेत्र में छात्रों को अभिप्रेरित करने की सलाह दी।

कार्यक्रम के सम्मानित अतिथि, डॉ. एन. के. कृष्ण कुमार, बायोवर्सिटी इंटरनेशल दक्षिण एवं मध्य एशिया क्षेत्रीय प्रतिनिधि एवं पूर्व उप महानिदेशक (बागवानी), भाकृअनुप, नई दिल्ली, ने पादप संरक्षण के क्षेत्रों में उभरते मुद्दों तथा महत्वपूर्ण उपेक्षित क्षेत्रों पर कार्य करने के लिए जोर दिया। डॉ. एस. सी. दुबे, सहायक महानिदेशक (पीपी एवं बी), भाकृअनुप, नई दिल्ली ने कहा कि अनुसंधान कार्यक्रम को संस्थान के अधिदेश एवं सबलता के अनुसार फसलों में जैविक दबावों पर उन्मुख किया जाए। डॉ. पी. एन. शिवलिंगम, प्रधान वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी) और डॉ. आर. के. मुरली बास्करन, प्रधान वैज्ञानिक (कीट विज्ञान) को वर्ष 2021 के लिए क्रमशः सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक पुरस्कार और सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र समीक्षा पुरस्कार प्रदान किया गया। वैज्ञानिक–किसान इंटरफेस बैठक का आयोजन एफएफपी किसानो के साथ किया गया। स्थापना दिवस कार्यक्रम को डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) द्वारा प्रस्तुत धन्यवाद प्रस्ताव के साथ संपन्न किया गया। डॉ. अनिल दीक्षित, संयुक्त निदेशक (एससीएचबीआर) प्रभारी ने कार्यक्रम का समन्वय किया।

विशेष स्वच्छता अभियान (02–31 अक्टूबर, 2021)

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम में एक विशेष स्वच्छता अभियान दिनांक 02–31 अक्टूबर, 2021 के दौरान आयोजित किया गया। महात्मा गांधी जी की 152वीं जन्म शताब्दी सम्मेलन कक्ष में एक विशेष स्वच्छता अभियान चलाकर मनाई गई। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक, सभी संयुक्त निदेशक और वैज्ञानिकों ने गांधी जी को श्रंद्धाजलि अर्पित की। इसके बाद स्वच्छता शपथ ली गई। गांधी जी के जीवन और अहिंसा के माध्यम से राष्ट्र की स्वतंत्रता के लिए उनके

संघर्ष पर एक वार्ता डॉ. एस. के. अम्बस्त, संयुक्त निदेशक (शिक्षा) द्वारा प्रस्तुत की गई। गांधी जी के सिद्धांत, स्वच्छता पर उनके चिंतन तथा स्वच्छता भारत मिशन पर डॉ. पी. के. घोष, निदेशक ने अध्यक्ष के रूप में संबोधन दिया। दिनांक 07.10.2021 को, किसानों और खेतिहर महिलाओं के बीच स्वच्छता के बारे में जनजागृत्ति फैलाई गई। डॉ. एस. सी. दुबे, सहायक महानिदेशक (पादप संरक्षण एवं जैवसुरक्षा), भाकृअनुप, नई दिल्ली, द्वारा नारियल पौधारोपण किया और दिनांक 08.10.2021 को संस्थान में अपनी उपस्थिति से उसका मान बढ़ाया। एमजीएमजी टीम 1, जिसमें डॉ. विनय कुमार, डॉ. बी. के. चौधरी और डॉ. जे. श्रीधर थे, ने टोर गांव के प्राथमिक एवं माध्यमिक विद्यालय के विद्यार्थियों (100 विद्यार्थी) के बीच दिनांक 11.10.2021 को स्वच्छता के बारे में जानकारी प्रदान की।

विशेष स्वच्छता अभियान के तहत ''अपशिष्ट से संपदा निर्माण'' कार्यक्रम (12 अक्टूबर, 2021)

बरौंदा गाँव में कार्यक्रम के दौरान, 100 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया जिनमें खेतिहर महिलाएं एवं किसान, और सरपंच श्री प्रदीप मड़रिया जी उपस्थित थे। डॉ. सुशील कुमार शर्मा, डॉ. के. सी. शर्मा, डॉ. विनय कुमार और डॉ. लता जैन सहित वैज्ञानिकों की एक टीम ने सूक्ष्मजीव के माध्यम से कम्पोस्ट बनाने में कृषि–अपशिष्टों के त्वरित अपघटन के बारे में बताया। इस अभियान को ''फार्मेसी के बजाय फार्म से बेहतर स्वास्थ्य'' नारे के साथ संपन्न किया गया।

डॉ. सुशील कुमार शर्मा, डॉ. मल्लिकार्जुन एवं डॉ. योगेश येले सहित एमजीएमजी 3 टीम ने दिनांक 16.10.2021 को धनसुली और बंगोली के ग्रामीणों एवं किसानों को विशेष स्वच्छता अभियान के बारे में जानकारी दी। विभिन्न कार्यक्रम भी आयोजित किए गए, जैसे कि 20.10.2021 को कार्यालय के क्षेत्रों, स्टोर का डिजटीकरण एवं सफाई, 21.10.2021 को प्रतियोगिता, 22.10.2021 को निबंध प्रतियोगिता, 23.10.2021 को राजकीय उच्च माध्यमिक विद्यालय, बंगोली में स्वच्छता जागरुकता कार्यक्रम, 25.10.2021 को एनआईबीएसएम प्रयोगशालाओं में स्वच्छता अभियान, 29.10.2021 को एफएफपी अंगीकृत गांवों के किसानों के बाच जागरुकता, आदि। दिनांक 01.11.2021 को, कार्यक्रम समापन के दौरान, डॉ. पी. कौशल, संयुक्त निदेशक (अनुसंधान) एवं निदेशक (कार्यवाहक) ने विशेष स्वच्छता अभियान के दौरान आयोजित की गई विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार/स्मृति चिह्न वितरित किए।

सतर्कता जागरुकता सप्ताह (26 अक्टूबर-01 नवंबर, 2021)

डॉ. सुशील कुमार शर्मा, नोडल अधिकारी ने दिनांक 26 अक्टूबर से 01 नवंबर, 2021 के दौरान आयोजित सतर्कता जागरुकता सप्ताह मनाए जाने की महत्ता के बारे में बताया। तत्पश्चात, डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति ने सभी स्टाफ सदस्यों को सत्यनिष्ठा की शपथ दिलाई।

संविधान दिवस (26 नवंबर, 2021)

भारत की संसद के केंद्रीय भवन से दिनांक 26.11.2021 को लाइव प्रसारित संविधान दिवस कार्यक्रम में एनआईबीएसएम के सभी वैज्ञानिकों ने भाग लिया।

विश्व मृदा दिवस (05 दिसंबर, 2021)

एनआईबीएसएम, रायपुर में दिनांक 05.12.2021 को ''हाल्ट स्टेलिनाइजेशन एंड बूस्ट सॉयल प्रोडक्टिविटी'' शीर्ष के साथ मृदा विश्व दिवस मनाया गया। अतिथि वार्ताकार, डॉ.

टी. जे. पुरकायस्थ, प्रधान वैज्ञानिक, मृदा विज्ञान प्रभाग एवं कृषि रसायन विज्ञान, भाकृअनुप–भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, ने उक्त शीर्षक पर एक व्याख्यान दिया। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति ने इस अवसर पर अध्यक्ष के रूप में संबोधन दिया और किसानों से आग्रह किया कि वे पर्यावरण अनुकूल विभिन्न प्रबंधन विधियों के द्वारा मृदा उर्वरता एवं उत्पादकता में सुधार लाने पर कार्य करें।

स्वच्छता पखवाड़ा (16–31 दिसंबर, 2021)

स्वच्छता पखवाड़ा दिनांक 15–31 दिसंबर, 2021 के दौरान मनाया गया। डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति ने सभी स्टाफ सदस्यों को स्वच्छता शपथ दिलाई। स्वच्छता पखवाड़ा के तहत, सभी वैज्ञानिकों, छात्रों और संविदा स्टाफ ने दिनांक 17–18.12.2021 के दौरान प्रशासनिक और स्कूल भवनों के आस–पास सफाई की और घास–फूस हटाई। ''अपशिष्ट से संपदा'' शीर्षक पर एक कार्यक्रम दिनांक 20.12.2021 को आयोजित किया गया। कृषि–अपशिष्टों से कम्पोस्ट बनाने, वर्मीकम्पोस्ट, स्वच्छता के बारे में जागरुकता फैलाने हेतु एमजीएमजी गांव का दौरा, विद्यार्थियों आदि के लिए प्रतियोगिता, आदि कुछ ऐसे महत्वपूर्ण घटनाक्रम हैं जिन्हें स्वच्छता पखवाड़ा के दौरान आयोजित किया गया। राष्ट्रीय किसान दिवस दिनांक 23.12.2021 को मनाया गया जिसमें डॉ. पी. मूवेन्थन और डॉ. आर. के. मुरली बास्करन ने समन्वय किया और अंड परजीव्याभ, ट्राइकोग्रामा प्रजा. के बड़े पैमाने पर उत्पादन एवं खेत में उपयोग के बारे में जानकारी प्रदान की गई। डॉ. एस. के. शर्मा और उनकी टीम ने स्वच्छता पखवाड़ा को सफल बनाने में समन्वय किया।

अनुसूचित जाति उपयोजना से संबंधित गतिविधियां

धान बीज का वितरण (23–24 जून, 2021)

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम ने वर्ष 2021–22 के लिए एससीएसपी योजना के तहत दिनांक 23–24, जून 2021 को दो दिवसीय धान बीज वितरण कार्यक्रम का अयोजन किया। कार्यक्रम को राष्ट्रीय ग्रामीण आजीविक मिशन (एन आर एल एम), रायपुर के सहयोग से आयोजित किया गया। बीज वितरण कार्यक्रम के दौरान, विभिन्न गांवों के किसानों को इस योजना की महत्ता के बारे में तथा अनुसूचित जाति समुदाय के किसानों के हित में भारत सरकार द्वारा प्रायोजित योजना के बारे में जानकारी प्रदान की गई। रायपुर और बलौदा बाजार के जिलों से संबंधित किसानों को धान किस्म स्वर्णा के प्रमाणित बीजों के कुल 120 क्विंटल बीज वितरित किए गए, जिससे 300 एकड़ क्षेत्रफल को कवर किया गया और 160 कृषि परिवार लाभान्वित हुए। इस संपूर्ण कार्यक्रम को कोविड–19 महामारी प्रोटोकॉल का अनुसरण कर आयोजित किया गया।

अरहर बीज वितरण (03–04 अगस्त, 2021)

रायपुर जिले के 8 और बलौदा बाजर जिले के 01 गांव से संबंधित किसानों को अरहर किस्म राजीव लोचन के प्रमाणित बीजों के कुल 160 कि. ग्रा. बीजों का वितरण किया गया। बीजों का वितरण उपरोक्त गांवों में लगभग 58 कृषि परिवारों को कवर करने तथा एससीएसपी योजना के तहत खेतिहर समुदाय की आजीविका एवं पोषण सुरक्षा के लिए किया गया। बीज वितरण कार्यक्रम के दौरान, कोविड–19 प्रोटोकॉल का अनुसरण करते हुए, विभिन्न गांवों के किसानों को अरहर की खेती-बाड़ी करने की विधियों तथा बीज गुणवत्ता बीज के बारे में प्रशिक्षण दिया गया।

काबुली चना के बीजों और सब्जी बीज किट का वितरण (22–23 नवंबर, 2021)

नौ गांवों (रायपुर के तिल्दा मंडलों के तहत कियोराडीह, मदाडीह केवतरा, अमलीतालाब, बुदेनी, सुन्द्रा; धरसीवां मंडलों के तहत न्यूरडीह, गिधौरी, तोर गांव) के किसानों को भाकृअनुप–आईआईएचआर, बेंगलुरु से खरीदे गए काबुली चना (किस्म आरवीजी–202) के कुल 30 क्विंटल प्रमाणित बीजों, और सब्जी बीज किटों का वितरण किया गया। बीजों का वितरण एससीएसपी योजना के अंतर्गत काबुली चना के तहत लगभग 82 एकड़ क्षेत्रफल (74 खेतिहर परिवार) को कवर करने के लिए किया गया।

सब्जी बीजों और औषधीय पादपों का वितरण (16, 20–21 दिसंबर, 2021)

भाकृअनुप–एनआईबीएसएम ने भाकृअनुप–आईआईएचआर, बेंगलुरु से खरीदी गई सब्जी बीज किट (लौकी, कद्दू, पालक, टमाटर, मिर्च, बैंगन, भिंडी, लोबिया, फ्रास बीन, बीन, धनिया, ईसबगोल, तुलसी, सनाय, पमारोसा, कालमेघ) और आईजीकेवी, रायपुर से खरीदी गई औषधीय पौधों का वितरण दिनांक 20–21.12.2021 के छः गांवों के किसानों को किया गया, जो रायपर जिले के छः गांवों यानी कियोराडीह, मदाडीह, अम्लीतालाब, तिलदाडीह, नेयूरडीह, गिधौरी से संबंधित थे। इस दौरान डॉ. विनय कुमार ने सब्जी एवं औषधीय फसलों के उपयोगों तथा खेती करने से संबंधित विधियों के बारे में एक प्रस्तुतीकरण दिया। कार्यक्रम का आयोजन डॉ. सुशील कुमार शर्मा, डॉ. विनय कुमार, डॉ. अनिल दीक्षित, डॉ. के. सी. शर्मा एवं डॉ. श्रीधर जे. ने डॉ. पी. के. घोष, निदेशक एवं कुलपति, एनआईबीएसएम, रायपुर के मूल्यवान मार्गदर्शन में किया।

जलवायु अनुकूल पशुधन आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली

(बी. के. चौधरी, एस. के. अम्बस्त, एस. के. शर्मा)

पशुधन आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली छोटे एवं सीमांत किसानों को प्रति इकाई क्षेत्रफल आर्थिक उपज को बढ़ाने के लिए अवसर उपलब्ध कराती है। इस प्रणाली में अपशिष्ट सामग्रियों को उपयुक्त घटकों को संबद्ध कर प्रभावकारी रूप से रिसाइकिल किया जा सकता है। इससे पर्यावरण प्रदूषण कम होता है। विभिन्न पशुधन घटकों को फसलों, अंडा उत्पादन, मांस एवं मछली पालन के साथ एकीकृत करने के कारण किसानों को पोषण सुरक्षा एवं आय प्राप्त होती है। फसल को पशुधन उद्यमों के साथ एकीकृत करने से श्रमिकों की आवश्यकता में भी वृद्धि होगी और बेरोजगारी की समस्या को काफी हद तक कम करने में सहायता भी मिलेगी। आईएफएस प्रणाली पूरे वर्षभर परिवार आधारित श्रम भी उपलब्ध कराती है। पोषण सुरक्षा, प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन और पर्यावरण संरक्षण स्थायी कृषि के अहम बिंदु हैं। अनुसूचित जाति उपयोजना के तहत पशुधन आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली को खेतिहर समुदाय के लिए एक प्रदर्शन मॉडल के रूप में संस्थान के परिसर में विकसित किया जा रहा है। एक एकड़ भूमि में पशुधन आधारित आईएसएस प्रणाली को अंगीकृत करने के लिए, एक मछली तालाब का निर्माण करवाया गया है। तालाब के बांध क्षेत्र में केला वृक्षों, बागवानी फल पादपों; जैसे कि सहजन, नींबू, अमरूद, ड्रेगन फल एवं पपीता, और सब्जी फसलों यानी ब्रोक्कॉली, बंद गोभी, फूल गोभी, बैंगन, टमाटर; और मिर्च का रोपण किया गया। ग्रीष्म धान, चना, मौसमीय पुष्पों और सरसों के लिए एकल खंड विकसित किए गए हैं और उन्हें मधुमक्खी पालन से एकीकृत किया गया।

जनजातीय उपयोजना के तहत गतिविधियां

(ममता चौधरी, एस. के. शर्मा, श्रीधर जे, के. सी. शर्मा एवं अनिल दीक्षित)

वर्ष 2021-22 के दौरान, टीएसपी योजना को किसानों की आजीविका को बढ़ाने के लिए केवीके, महासमुंद के सहयोग से कार्यान्वित किया जा रहा है जिसके लिए विभिन्न कृषि एवं पशुधन आधारित मॉड्यूलों, जैसे कि पुष्प खेती, मधुमक्खी पालन, कुक्कुट/बटेर पालन, मछली एवं बत्तख पालन, बकरी एवं खरगोश पालन को अपनाया गया। सामान्य वितरण के अलावा, तीन प्रगतिशील किसानों को एकीकृत कृषि प्रणाली (आई एफ एस) विकसित करने के लिए चयनित किया गया और किसानों की आय को दोगुना करने हेतु तुलनात्मक विश्लेषण के लिए तीन भिन्न मॉड्यूलों का प्रयोग किया गया। संबंधित खेत में वैज्ञानिक कौशलों को विकसित करने के लिए बटेर पालन एवं मधुमक्खी पालन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कुल मिलाकर, 101 किसानों को जिन्हें कौशल विकास प्रशिक्षण प्रदान किया गया एवं सहायक सामग्रियों के साथ मधुमक्खी पालन हेतु बॉक्स उपलब्ध कराये गये।

रायगढ़ एवं जशपुर में टीएसपी संबंधी गतिविधियां

एकीकृत कृषि प्रणाली स्थापित करने हेतु बकरी, सिरोही (132 खेतिहर परिवार) और उन्नत सुअर नस्ल की 132 संततियां, एलडब्ल्यूवाई, टी एवं डी, हैम्पशायर (11 प्रगतिशील जनजातीय किसान) उपलब्ध कराए गए। ब्रूड स्टॉक की 10 मादाओं एवं 2 नर पक्षियों का एक सेट भी उपलब्ध कराया गया। जशपुर और रायगढ़ जिलों के 560 लाभार्थी किसानों के हित में आठ प्रशिक्षण आयोजित किए गए जिनमें वैज्ञानिक कृषि विधियों और पशु आधारित कृषि प्रणालियों के बारे में जानकारी प्रदान की गई। 500 किसान परिवारों को बागवानी फसलों, जैसे कि लीची, आड़ू, आलू आदि की उन्नत किस्में वितरित की गईं। चूज़ों की ब्लैक रॉक नस्ल (2000 सं.) और बत्तख की खाखी कैम्पबेल नस्ल (500 सं.) की एक इकाई सहित उनके लिए आहार का वितरण किया गया। टीएसपी योजना के अंतर्गत कुक्कुट पालन से संबंधित उपकरणों के दो पूर्ण सेटों की आपूर्ति की गई जिनमें वैक्सीनेटर (5 पैक), आहार खिलाने वाला बर्तन (80 चूज़ों की फीडिंग + 100 ब्रायलर फीडर), पानी पीने वाला बर्तन (80 चूज़ों + 100 ब्रायलरों के लिए), विद्युत ब्रूडर (100 सं.), नाइलॉन का जाल एवं छायादार जाल (प्रत्येक 800 वर्ग मी. के) की आपूर्ति की गई।

टीएसपी उपयोजना के तहत जलवायु अनुकूल कृषि-वानिकी आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली

(अनिल दीक्षित, लता जैन)

कृषि प्रणाली अनुसंधान को प्राकृतिक एवं मानव संसाधन के प्रबंधन के लिए एक सशक्त उपाय के रूप में माना जाता है। यह एक बहु-आयामी समग्र-कृषि अभिगम है, जिसके द्वारा छोटे एवं सीमांत किसानों की समस्या का समाधान किया जाता है। इस अभिगम का उद्देश्य विभिन्न कृषि उद्यमों, जैसे कि फसलों, फलों, सब्जियों, पशुओं, मछली आदि को एकीकृत कर और उनके अवशेषों एवं उपोत्पादों को खेत में ही रिसाइकिल कर, किसानों की आय तथा रोजगार को बढ़ाना है। जनजातीय उपयोजना के तहतकृषि-वानिकी आधारित एकीकृत कृषि प्रणाली को किसानों के लिए एक मॉडल के रूप में संस्थान के परिसर में विकसित किया जा रहा है। कृषि वानिकी आधारित आईएफएस को अंगीकृत करने के लिए, ग्मेलिना आर्बोरिया (सफेद टीक/खैमर वृक्ष) की पौधों; सहजन, सिट्रस, अमरूद, जामुन, ड्रेगन फल एवं पपीता जैसी फल फसलों की पौधों और सब्जी फसलों, यानी बैंगन, टमाटर, फूल गोभी एवं मिर्च की पौधों के साथ रोपण

किया गया। मृदा में पोषण को बढ़ाने के लिए, ढेंचा फसल उगाई गई जिसे रोपित वृक्ष पौधों के आस-पास मृदा में मिश्रित किया गया।

कोविड–19 महामारी को रोकने के लिए किए गए उपाय

- कोविड–19 के कारण गत एक वर्ष के दौरान भाकृअनुप–एनआईबीएसएम में किसी भी स्टाफ सदस्य की मृत्यु नहीं हुई।
- स्टाफ का प्रत्येक सदस्य द्वारा कोविड गाइडलाइन का पालन किया गया। कोविड–19 के फैलाव को रोकने के लिए सामाजिक दूरी बनाए रखी।
- सभी स्टाफ सदस्यों एवं श्रमिकों की दैनिक थर्मल स्कैनिंग की जाती है। कार्यालय और प्रयोगशालाओं में स्टाफ सदस्यों के बीच सामाजिक/शारीरिक दूरी अनिवार्य रूप में रखी गई।
- परिसर तथा वाहनों को सोडियम हाइपोक्लोराइट घोल से रोज़ाना सेनिटाइज किया गया।
- भाकृअनुप–एनआईबीएसएम ने कोविड–19 के दिशानिर्देशों का अनुपालन करते हुए छत्तीसगढ़ राज्य के किसानों को एससीएसपी एवं टीएसपी योजना के अंतर्गत बीजों, पादपकों और पशुधन का वितरण किया।
- बैठक का आयोजन करने के लिए अधिकतर हाइब्रिड मोड को अपनाया जा रहा है।
- स्वच्छ भारत और एमजीएमजी कार्यक्रम की निगरानी करने के लिए संस्थान के कार्मिकों द्वारा आस-पास के गांवों में किए गए दौरों के दौरान कोविड–19 से निपटने हेतु जागरुकता कार्यक्रम चलाए गए।
- भाकृअनुप–एनआईबीएसएम, रायपुर की समन्वय एवं निगरानी समिति (कोविड–19) बहुत बारीकी से इस बात की निगरानी करती है कि क्या कोविड–19 के दिशानिर्देशों को भाकृअनुप–एनआईबीएसएम के परिसर में सभी स्टाफ सदस्यों द्वारा अनुपालन किया जा रहा है, या नहीं।

INTRODUCTION

During 12th Five Year Plan, three Deemed-to-be-Universities were established under Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. One among them was the ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, established at Raipur, Chhattisgarh state with the mandate including 1) Undertake basic and strategic research on the pre-emptive, causative as well as epidemiological aspects of biotic stresses in crops using available data-bases converging genomics/proteomics technologies, system biology, bio-informatics, biodiversity, bio-security assessment to enable plant protection development, 2) Develop human resources, networking institutions and universities at national/international level for academic excellence and establishing linkages with industry for technology management, and 3) Linkages and policy support research. Thereafter, the mandate was modified as 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.

The research programmes of the institute was initiated during 2016 in four Sections mode, including Entomology and Nematology, Plant Pathology and Microbiology, Biotechnology and Resource Management and Technology Transfer. Totally 15 institute funded projects and five externally funded projects were pursued under four programmes 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 management.

The style of functioning of NIBSM has switched over to School mode from April 2021 onwards which includes 1) School of Crop Health Biology Research (CHBR), 2) School of Crop Health Management Research (CHMR), 3) School of Crop Resistance System Research (CRSR) and 4) School of Crop Health Policy Support Research (CHPR) to cover various facets of utilizing modern scientific tools to understand, educate and mitigate biotic stresses. During 2021, the scientific strength was 20 including the Director, Joint Director (Research) and 18 scientists.

The EFC 2021-2026 was formulated addressing the recommendations of 5th RAC and goals of sustainable development in Agriculture (SDA) which includes flagship programmes such as 1) National strategic crop health monitoring network (NSCHMN), 2) Novel genes discovery and validation for pest resistance and 3) Forewarning and estimation of crop losses; inter-institutional programmes *viz*., 1) Stress-interaction biology, and 2) Diseases and pest dynamics in climate change and One Health and many institute programmes of national/global importance *viz*., 1) Characterization and sustainable use of pathogens and pest genetic resources (PPGR) for biotic stress management, 2) Molecular biology of host-pest/pathogen interaction, 3) Ecological foundation of pest dynamics and their control in emerging production systems, and 4) Bio-safety for sustainable agriculture.

The new infrastructure of NIBSM including administrative building, library building, auditorium and two school buildings were occupied. The Standing Parliamentary Committee on Agriculture visited the NIBSM on 8.9.2021 under Chairmanship of Shri Gaddigauda Hon'ble

Member of Parliament along with 12 hon'ble Members of Parliament and two Members of Parliament from Chhattisgarh to study the progress of NIBSM and appreciated the infrastructure and various activities including research and education at NIBSM. The administration, auditorium, library, school and boys hostel buildings of NIBSM were inaugurated by the Honourable Prime Minister of India, Shri Modi ji on 28.9.2021. The construction of remaining infrastructure such as girl's hostel, electricity sub-station, roof top solar PV system, boundary walls and laboratories are in progress. The 6th Research Advisory Committee, 7th Institute Research Committee and 8th Institute Management Committee were conducted to discuss various issues related to research, education, institute building and administration.

The NIBSM education programme was initiated in affiliation with ICAR in which nine M. Sc. (Ag.) students got admitted in six subjects including Agricultural Entomology, Plant Pathology, Agricultural Microbiology, Molecular Biology and Biotechnology, Genetics and Plant Breeding and Agronomy. The faculties of the NIBSM are being involved by the IARI in teaching of M. Sc. and Ph. D. courses on-line during the first semester of 2020-21. All the students who got admitted in the first batch have been pursuing research credits with the guidance of NIBSM scientists. The second batch (2021-22) consisting of 16 M. Sc. students belonging six disciplines have been admitted to NIBSM whose education is about to start on 3.1.2022.

Out of 2042 lakhs as budget, 897.96 lakhs was spent towards various activities including research, administration and institute building during 2020-21 in which a total of 68.67 lakhs was spent towards the sub-plans including TSP, SCSP and NEH.

VISION

Effective mitigation of biotic stresses for enhancement of farm prosperity.

MISSION

Alleviating biotic stresses for increased agriculture production.

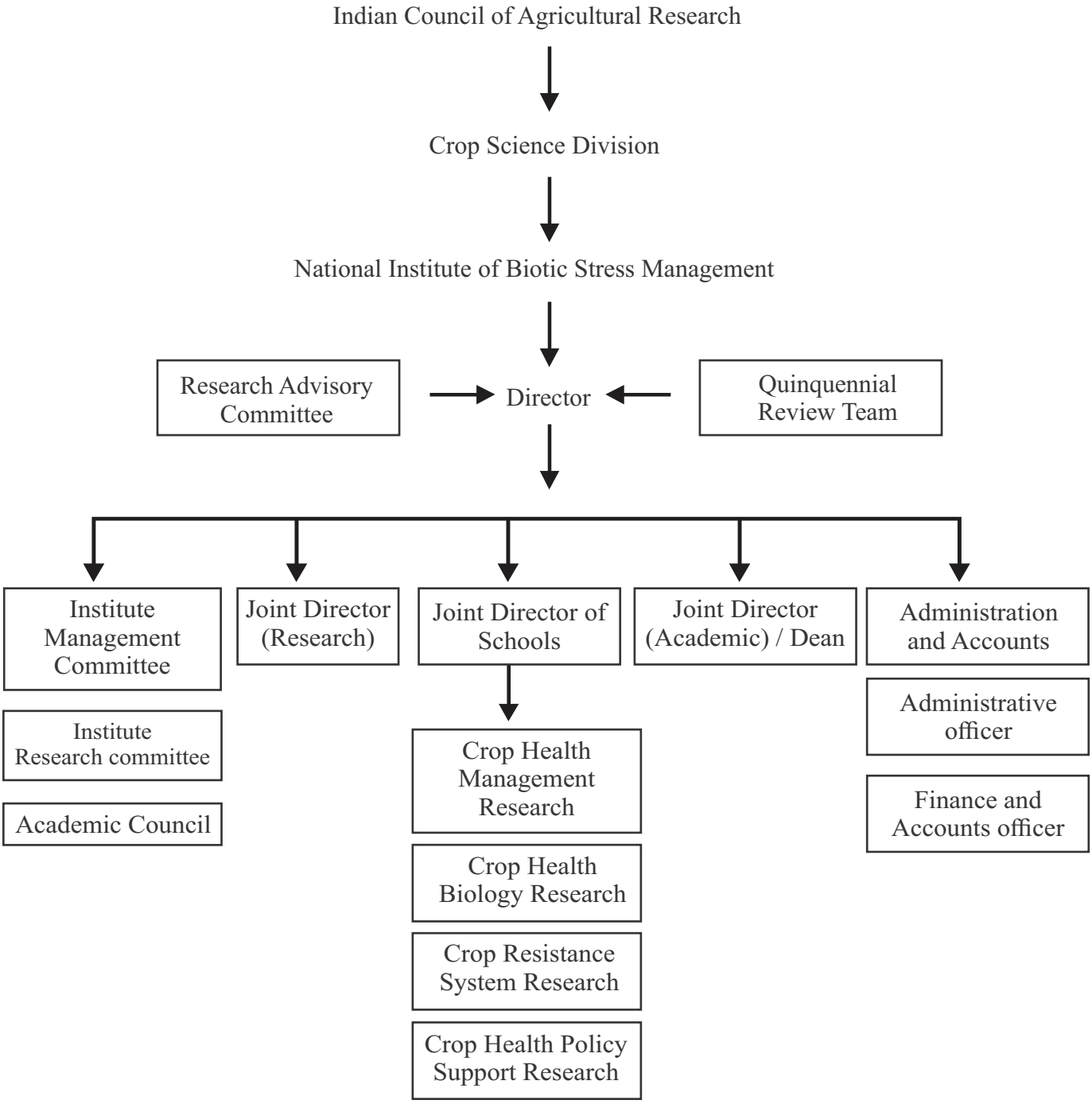
MANDATE

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

OBJECTIVES

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

ORGANISATIONAL STRUCTURE



WEATHER REPORT (2021) OF ICAR-NIBSM

Month	Max. Temp. (°C)	Min. Temp. (°C)	Rain-Fall (mm)	Rainy days	Relative Humidity (%)		Wind Velocity (Kmph)	Sun Shine (hours)
					I	II		
January	30.2	13.9	4.6	1	81	31	2.5	4.0
February	31.0	12.9	2.4	2	79	27	2.7	7.6
March	36.2	18.7	7.6	2	65	22	3.7	7.1
April	39.6	22.8	1.0	1	53	19	4.8	7.2
May	38.8	26.2	69.2	4	61	33	6.6	7.9
June	34.3	25.7	246.2	14	80	60	8.2	4.3
July	32.3	25.5	312.0	19	88	70	8.0	3.6
August	32.2	25.6	119.4	16	89	69	6.8	3.3
September	31.5	24.6	970.0	21	91	73	5.2	4.2
October	32.0	21.8	15.6	4	89	49	3.1	7.8
November	30.1	18.1	48.6	1	89	47	3.3	6.1
December	27.1	13.2	82.4	2	88	44	2.4	4.7
Total	--	--	**1879**	**87**	-	-	-	-
Average	**32.9**	**20.8**	-	-	**79**	**45**	**4.8**	**5.7**

RESEARCH HIGHLIGHTS

School of Crop Health Management Research (SCHBR)

Project 4.5 Isolation and evaluation of native biocontrol agents for management of Lepidoptera pests

Effect of kairomone gel formulation on biocontrol efficacy of Trichogramma japonicum *against rice yellow stem borer*

(R. K. Murali Baskaran, K. C. Sharma, J. Sridhar, L. Jain)

A field trial was conducted in Baronda farm during Summer 2021 in low land rice (cv. MTU 1010) with four treatments including i) Split release (4 releases @ 50000 wasps/release/ha at weekly interval on 14th, 21st, 28th, 35th DAT), ii) octadecane + split release of wasps, iii) inundative release (single release @ 200,000 wasps/ha on 30 DAT), and iv) control to evaluate the efficacy of kairomone in enhancing the biocontrol potential of wasps against yellow stem borer. The seedlings of rice were transplanted on 9-10.3.2021 in low land condition. The plot size of each treatment was 4000 m^2 and each treatment had nine replications. The per cent dead heart was measured on 21st, 28th, 35th, 42nd, 49th, 56th day after transplanting while the per cent white ear was recorded on 63rd, 70th, 77th day after transplanting. The per cent reduction of dead heart and white ear over control were computed.

Table 1. Per cent dead heart by yellow stem borer as influenced by various treatments

Treatment	% Dead Heart at						Mean (%)	% Reduction over control
	21 DAT	28 DAT	35 DAT	42 DAT	49 DAT	56 DAT		
T_1	4.86^{b}	4.58^{b}	5.79^{b}	5.17^{a}	6.63^{b}	6.52^{b}	5.92^{b}	31.16
T_2	4.26^{a}	4.07^{a}	5.33^{a}	5.02^{a}	5.82^{a}	5.75^{a}	5.04^{a}	38.05
T_3	5.01^{b}	5.92^{c}	6.83^{c}	6.35^{c}	7.54^{c}	7.09^{c}	6.46^{c}	20.57
T_4	5.95^{c}	7.44^{d}	8.34^{d}	8.69^{d}	8.75^{d}	9.53^{d}	9.53^{d}	–

Table 2. Per cent white ear by yellow stem borer, as influenced by various treatments

Treatment	% White Ear			Mean (%)	% Reduction over control
	63 DAT	70 DAT	77 DAT		
T_1	1.54^{ab}	0.87^{ab}	0.38^{ab}	0.93^{ab}	25.60
T_2	1.39^{ab}	0.77^{ab}	0.31^{ab}	0.82^{ab}	34.40
T_3	1.59^{b}	0.96^{b}	0.39^{b}	0.98^{b}	21.60
T_4	1.89^{c}	1.01^{c}	0.86^{c}	1.25^{c}	–

Application of octadecane 500 ppm, 24 hr after each release of *Trichogramma japonicum* reduced the symptoms of dead heart and white ear caused by yellow stem borer over control by 38.1% and 34.1%, respectively while they were 31.16% and 25.60% in wasp alone released plots (Table 1, 2). It is evident that the application of kairomone can enhance the biocontrol potential of *T. japonicum* against rice yellow stem borer.

In planta evaluation of efficacy of native Bacillus thuringiensis

(R. K. Murali Baskaran, L. Jain, K. C. Sharma, J. Sridhar)

The efficacy of three selected native *Bacillus thuringiensis* was evaluated in cowpea plants grown in pots, against 3rd instar of *Spodoptera litura* in comparison with Almora *Bt* (VL*Bt*) and control plants. A total of 30 ml of aqueous suspension of native *Bt* was sprayed on pot containing 3-5 plants. The 3rd instar pre-starved *S. litura* were released @ 15 numbers per pot and each treatment was quadruplicated. The leaf damage caused by *S. litura* was recorded on 3rd, 6th, 9th day after treatment.

Table 3. Per cent leaf damage caused by *S. litura*, as influenced by native *Bt* treatment

Native *Bt*	% leaf damage			Mean
	63 DAT	70 DAT	77 DAT	
N*Bt* 18	12.31[a]	37.67[b]	30.90[b]	26.96[a]
N*Bt* 27	14.68[b]	45.21[d]	35.19[d]	31.69[b]
N*Bt* 31	14.48[b]	40.61[c]	37.21[c]	30.77[b]
VL*Bt*	12.11[a]	35.55[a]	28.01[a]	25.22[a]
Control	14.09[b]	62.51[e]	51.21[e]	42.60[c]

The mean leaf damage was the lowest (26.96%) in N*Bt* 18 treated plants which was on a par with VL*Bt*, followed by N*Bt* 27 (31.69% leaf damage) and N*Bt* 31 (30.77% leaf damage) as compared to negative control plants (42.60% leaf damage) (Table 3). Three native *Bt* are found to provide good efficacy in causing mortality on *S. litura* both under lab and *in planta* conditions.

cry gene profiling of native isolates of Bacillus thuringiensis

Twenty-six isolates of *Bacillus thuringiensis* recovered from soils of Chhattisgarh possessing *cry1* and *cry2* genes were bio-assayed against third instar *Spodoptera litura*. Three native *Bt* isolates (N*Bt* 18, N*Bt* 27, N*Bt* 31) which caused significant mortality on test insect and VLBT-6 (positive control) were further analysed for presence of other crystalline protein and cytolytic genes using genes specific primers *viz*., Cry3, Cryy3, Cry4, Cry5, Cry7, Cry8, Cry9, Cry11 and Cyt1. Genes present in the selected isolates and positive control are listed in figure 1, table 4.

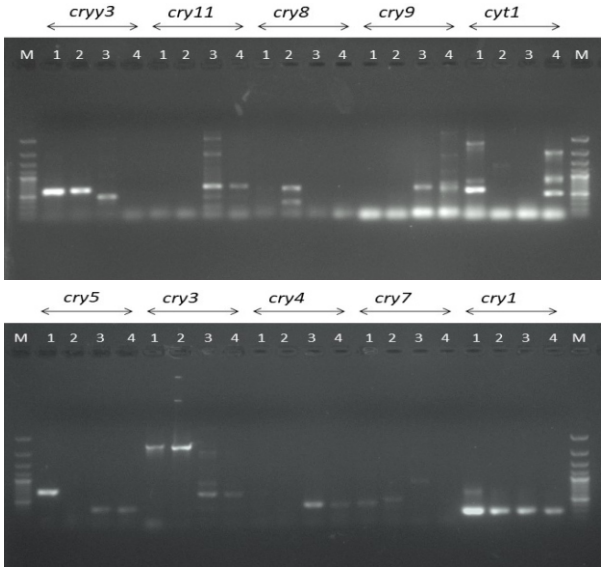


Fig 1. Agarose gel electrophoresis of *cry* gene specific PCR products of Cry1, Cry3, Cryy3, Cry4, Cry5, Cry7, Cry8, Cry9, Cry11 and Cyt1; Lanes M : 100 bp ladder; 1: VLBT-6; 2: NBT-18; 3: NBT-27; 4: NBT-31

Table 4. *cry* gene profiling of potent native *Bt* isolates

Native *Bt* isolate	Presence of *cry* genes	No. of *cry* genes
NBT-18	*cry1, cry2, cryy3, cry7, cry8*	5
NBT-27	*cry1, cry2, cry3, cryy3, cry4, cry9, cry11*	7
NBT-31	*cry1, cry2, cry3, cry4, cry9, cry11, cyt1*	7
VLBT-6	*cry1, cry2, cryy3, cry5, cry7, cyt1*	6

Project 3.2 Isolation and characterization of secondary metabolites of *Chromobacterium* spp., for mitigation of biotic stress in agriculture

(B. K. Choudhary, Mamta Choudhary, R. K. Murali-Baskaran, J. Sridhar, S. K. Sharma)

The antifungal activity of crude extracts of *Chromobacterium*, W1B-CG was evaluated against plant pathogenic fungi, *Fusarium oxysporum* f. sp. *carthami, F. oxysporum* f. sp. *cumini, Macrophomina phaseolina* (Cluster bean), *M. phaseolina* (Chickpea), *Sclerotium rolfsii* and *Aspergillus fumigatus* and insect pests (Fig. 2,3,4).



Fig 2. Inhibition of mycelia growth after 8 days



Fig 3. Inhibition of sclerotia formation and vegetative growth

Bulging of mycelial tip

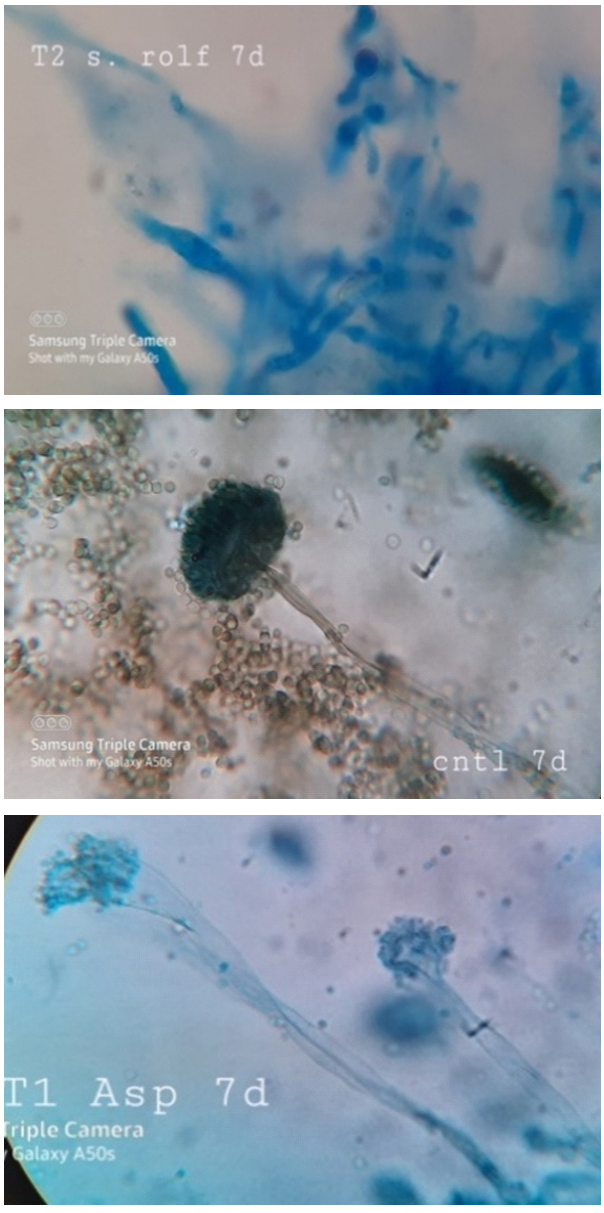


Fig 4. Inhibition of sporulation and reduction in conidiophores in *Aspergillus fumigatus* (7dpi)

Post treatment effect

Treatment of violacein inhibits sclerotia formation of *S. rolfsii* and maturation of *M. phaseolina*. (Fig. 5a,b;Table 5).

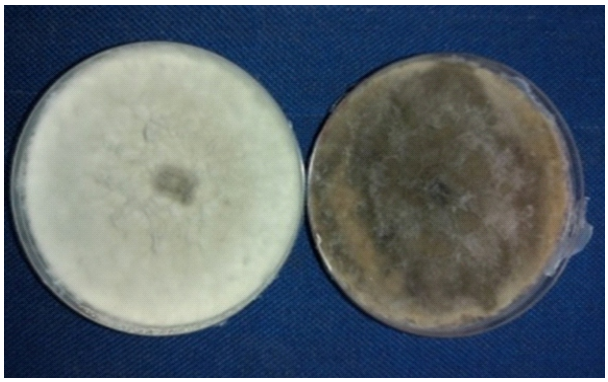
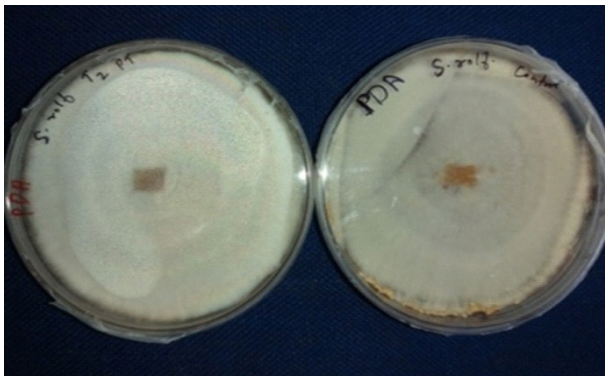


Fig 5a. Enlargement of sclerotia



5b. Control

Table 5. Antifungal activity of crude extract of W1B-CG isolate of *Chromobacterium* spp.

Isolate	Inhibition of mycelia growth	Inhibition of spore/ sclerotia formation	Post treatment growth alteration
Fusarium oxysporum f. sp. *carthami*	Yes	Yes	Yes
F. oxysporum f. sp. *cumini*	Yes	Yes	Yes
Macrphomina phaseolina (Clusterbean)	Yes	Change in colour of colony and growth medium	Yes
M. phaseolina (Chickpea)	Yes	Change in colour of colony and growth medium	Yes
Sclerotium rolfsii	Yes	Yes	Yes
Aspergillus fumigatus	Yes	Yes	Yes

Summary of antifungal properties of crude extract of W1B-CG

The extracts from the strain W1B-CG was found to be antifungal in nature. The salient features of the result findings are as follows

- Suppression of mycelial growth and conidia formation of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cumini* and *F. oxysporum* f. sp. *carthami* even after 168 h post inoculation.
- Suppression of growth, alteration of colony morphology and orange tinged discoloration of growth medium, sclerotia formation and coiling of mycelia of *M. phaseolina* was observed at 400 x magnification.
- Inhibition of sporulation in *Aspergillus fumigatus* and reduction in conidiophores formation were recorded. The pattern of

vegetative growth was changed upon subsequent culture of treatment with the crude extract.

Screening of antibacterial properties of crude extract of W1B-CG

Bacterial lawn made on Muller Hinton Agar plates and wells of 5mm diameter were dug and instilled with crude extracts of W1B-CG. The petridishes were allowed to diffuse and incubated at 37^{O}C in BOD. Inhibition of growth of *Corynebacterium* spp., and a narrow zone of inhibition for Gram -ve bacteria, *Enterobacter* spp. were observed (Fig. 6).

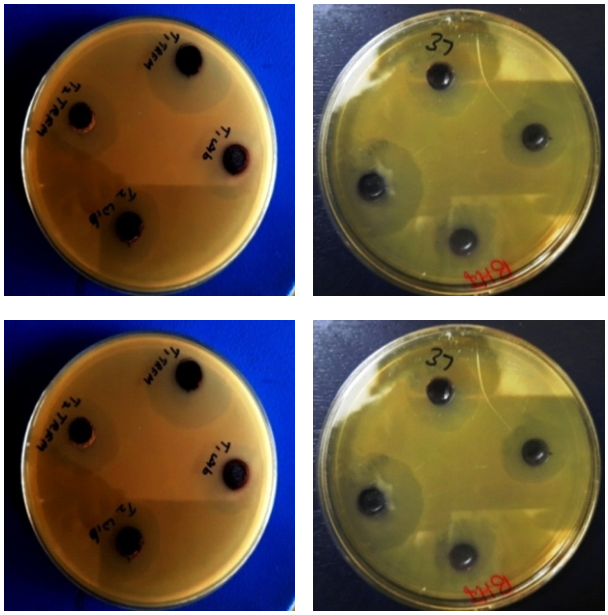


Fig 6. Narrow zone of inhibition against G (-ve) bacilli after 24 hpi.

Screening of antiprotozaon/anticoccidian activity of crude extract

Antifungal activity of crude extract of W1B-CG was evaluated against intestinal protozoa of Kadaknath breed. Crude extract of W1B-CG inhibited sporulation and deformation of the oocysts. The crude extract prepared from ethyl acetate showed 66% unsporulation as compared to control (18%). (Fig. 7).

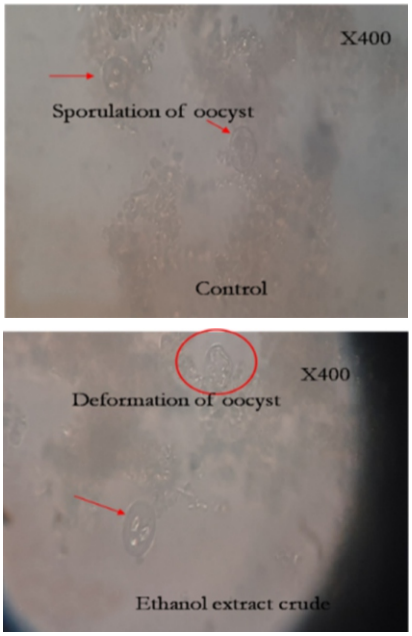


Fig 7. Screening of antiprotozaon/anticoccidian activity of crude extract of W1B-CG

*Insecticidal activity of crude extract of W1B-CG against whitefly (*Bemisia tabaci*) in tomato*

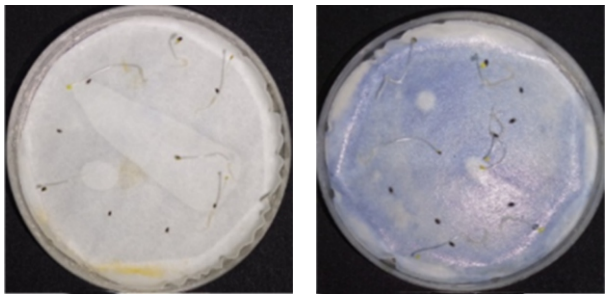
Whitefly is a serious insect pest on tomato crop. It has developed resistance to 40 insecticides. As an alternative to chemical insecticides, crude extract of W1B-CG was evaluated against whitefly under controlled condition. Crude extract @ 1000 ppm caused adult mortality by 40% (Fig. 8).



Fig 8. Experimental set-up of testing cidal activity of crude extract of W1B-CG against whitefly

Effect of crude extract of W1B-CG on Parthenium hysterophorus *seed germination*

Scarified seeds of *Parthenium* were treated in hot water for one hour. Treated seeds were then soaked for four hours in crude extracts @ 1000 ppm, 500 ppm, 250 ppm and transferred to petridishes for germination test. Observation was made at 12 hrs interval to note the germination. Inhibition of seed germination of *Parthenium* was 53% at crude solution; 43% in 1000 ppm and 17% in 500 ppm (Fig. 9)



1000 ppm Crude solution

Fig 9. Inhibition of *Parthenium* seed germination, treated with crude extract @1000 ppm

Project 1.5 Exploring host-microbial cross talks in agro-ecosystem of Bastar plateau zone of Chhattisgarh

(Mamta Choudhary, B. K. Choudhary, Lalit L. Kharbikar)

Interaction between microorganisms and host system varies dynamically in different agro-ecology. In order to study the shift of host system, influencing crop and animal diseases, samplings were drawn from different IFS of Bastar Plateau agro-ecosystems of Chhattisgarh. A total of 252 samples were collected in six different districts [summer (n=110), monsoon (n=70) and winter (n=72)] from water bodies, soil, healthy and diseased plants, different insects/vectors in different habitats, soil and vegetations near forest, areas surrounding rodent burroughs, herbs, fishes, slime and sediment from aquatic systems, animal secretions and excretions from healthy and diseased animals, farm manure, vegetables, decaying vegetable and field soil (Table 6).

Table 6. IFS sites for sample collection during summer, monsoon and winter season

S. No.	District	IFS Site	Ecosystem
1.	Kondagaon	FRA project, Mayurdongar	Forest based IFS
2.	Dantewada	Mata Phool Sundari Jaivik Krishi Prakshetra, Gidam	Forest based IFS
3.	Dantewada	Maa Danteshwari, Goshala	Animal based IFS
4.	Bastar	Agriculture College Jagdalpur	Crop based IFS
5.	Narayanpur	Ram Krishna Mission ashram	Combines of all the components
6.	Bijapur	Vishwkarma farm, Bijapur	Animal based IFS

Number of bacterial isolates (1145 nos.) recovered from samples (IFS-wise and season-wise) are indicated in figure 10 & 11. A list of bacteria recovered from different IFS systems during winter is given in table 7.

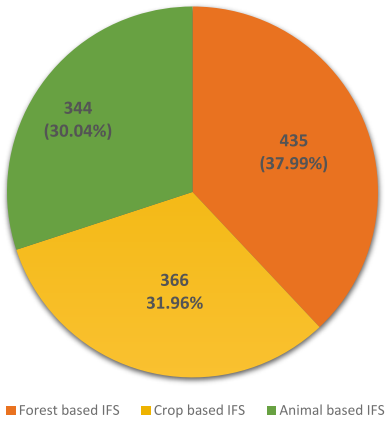


Fig 10. IFS-wise collection of bacterial isolates

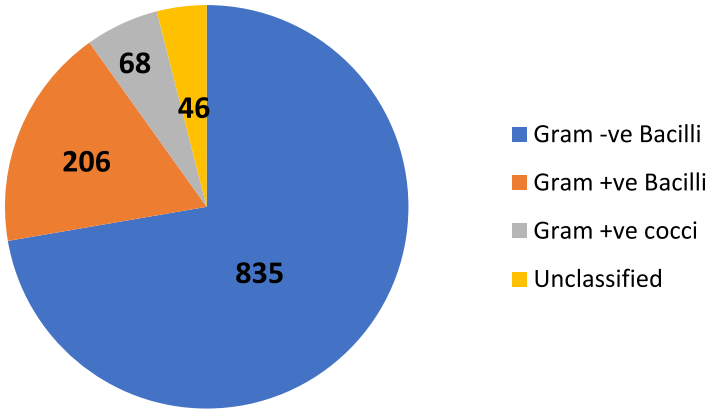


Fig 11. Classification of bacteria isolated from different IFS

Table 7. List of organisms recovered from various IFS sites

S. No.	IFS	Name of organism isolated
1.	Forest Based IFS/Winter	*Chryseobacterium* sp., *Serratia nematodiphilia, Serratia marcescens*, *Solibacillus silvestris*, *Yersinia kristensenii, Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis, Stenotrophomonas maltophilia*, *Pantoea agglomerans, Bacillus* sp., *Lysinibacillus pakistanensis*
2.	Animal Based IFS/Winter	*Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas* sp., *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Comamonas jiangduensis*, *Bacillus cereus, Stenotrophononas maltophilia, Enterobacter hormaechei, Shigella flexneri, Bacillus lichemformis*
3.	Crop Based IFS/Winter	*Bacillus marisflavis,Chryseobacterium* sp., *Serratia nematodiphilia, Serratia marcescens, Pantoe* sp., *Solibacillus silvestris, Yersinia kristensenii, Bacillus subtilis, Pantoea agglomerans, Bacillus* sp., *Lysinibacillus pakistanensis*

School of Crop Health Biology Research (SCHBR)

Project No. 1.3 Mapping of genetic groups of *Bemisia tabaci* in India and their begomovirus transmission efficiency

(Sridhar, J., R. K. Murali Baskaran)

Genetic groups of whitefly

Whitefly (*Bemisia tabaci*) is one of the polyphagous pests infesting variety of agricultural and horticultural crop plants, besides acting as vector to transmit more than 100 plant viruses belonging to Begomoviruses in crops. Virus transmission efficiency of various genetic groups of *B. tabaci* has been reported to be different. Therefore, it is essential to determine the distribution of various genetic groups of *B. tabaci* and their transmission efficiencies with respect to begomoviruses in various crops across India. A total of 365 whitefly samples were collected from brinjal, bhendi, tomato, chillies, lab-lab bean, potato,

cowpea, soybean, cotton, bitter gourd, sunflower crops, belonging to 10 different states of India including Andhra Pradesh, Tamil Nadu, Maharashtra, Madhya Pradesh, Uttar Pradesh, Punjab, Bihar, West Bengal, Jammu and Kashmir and Arunachal Pradesh. Total genomic DNA was isolated from the individual whiteflies using Qiagen kit and run PCR with primers following standardized protocol developed in our lab. A total of five distinct genetic groups including Asia I India, Asia II-5, Asia II-7, MEAM-1 and Asia III were identified in south, central and north Indian states during the period of report. Out of which Asia II-7 and MEAM-1 were predominant while Asia III was reported for the first time in Punjab.

Begomovirus transmission efficiency of genetic groups of B. tabaci

Transmission efficiency of two genetic groups of whitefly, MEAM-1 and Asia II-7 was studied for tomato leaf curl Karnataka virus under laboratory conditions. The pure cultures of MEAM-1 and Asia II-7 were maintained separately and sufficient care was taken to maintain two different cultures in insect proof cages. Whiteflies were reared on brinjal and cotton seedlings and cultures were replenished at regular intervals by shifting whiteflies to fresh seedlings. The whiteflies were microcaged on lower leaf surface and allowed for acquisition feeding of 24 hr (Fig. 13). The virus acquisition was confirmed by amplifying the viral gene of begomovirus, using specific primers. These viruliferous individuals were released on each healthy test plant for 24 hr inoculation access period (IAP). Afterwards, the adults were removed from the test plants and serially transferred to a fresh plant up to 10-12 plants. Then these plants were allowed for symptom expression and tested for begomovirus. The begomovirus transmission efficiency was determined to be 50-55% for genetic group of Asia II-7 and 80-85% for MEAM-1 in tomato. It is concluded that MEAM-1 had high virus transmission efficiency as compared to Asia II-7.

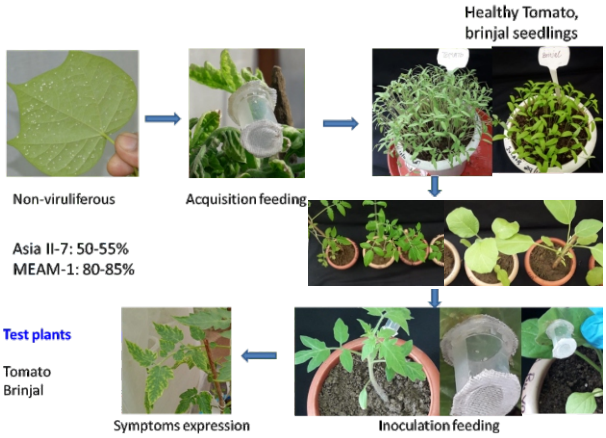


Fig 13. Experimental set-up of begomovirus transmission studies

Project 1.4 Identification and characterization of bacteriophages against rice bacterial leaf blight pathogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

Bacteriophage for rice BLB management

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

A total of 19 bacteriophages were studied for their morphological diversity (shape and size of head and tail) through Transmission Electron Microscopy (TEM). The bacteriophages identified through TEM imageries belonged to the order Caudovirales and the families, *viz*., Myoviridae (4 samples), Siphoviridae (12 samples), Podoviridae (2 samples) and unclassified (1 sample). Among them, members of Siphoviridae are widespread bacteriophges in Chhattisgarh state. The length of head and tail varied from 36 to 120 nm and 12 to 210 nm, respectively (Fig. 14). The diversity and

distribution of these phages in Chhattisgarh and adjoining states have been located (Fig. 15).

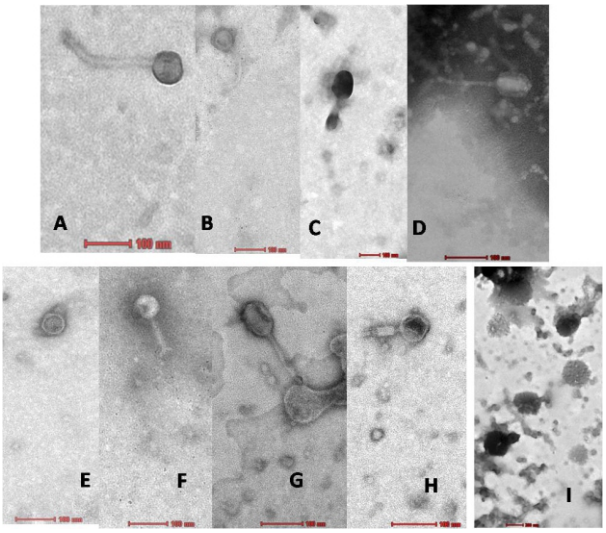


Fig 14. Transmission electron micrograph of bacteriophages: Siphoviridae (A, B, C, D, G); Podoviridae (E); Myoviridae (F, H); unclassified (I)

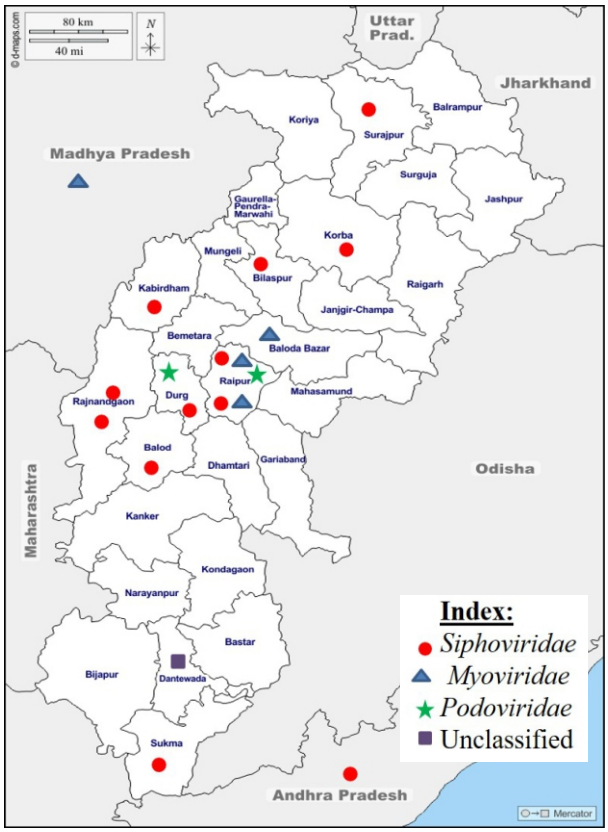


Fig 15. Distribution of bacteriophages in Chhattisgarh and adjoining states

Molecular characterization of phage

Viral nucleic acid extraction procedure was standardized to remove the bacterial genome from lysate and to get maximum viral nucleic acid yield. Nucleic acid was extracted from all the phages. Molecular characterization of phages on basis of whole genome sequencing is completed and analysis of sequence data is under progress (Fig. 16).

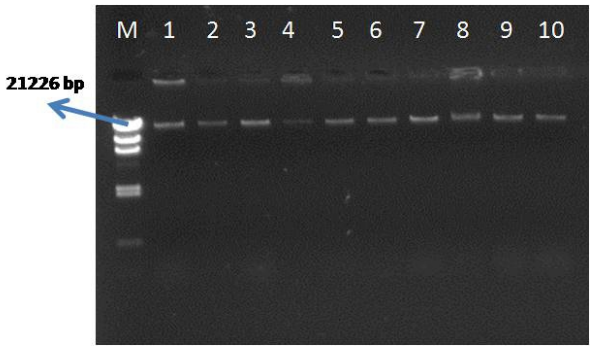


Fig 16. Agarose gel electrophoresis of nucleic acid of bacteriophage M : ladder lambda HindIII + EcoRI; 1-10: phage samples

Protective efficacy study of phage against BLB infection in rice pots

Preliminary phage treatment trial was conducted in rice pots to determine the protective efficacy of phages against bacterial leaf blight infection in rice. Rice seedlings (cv. TN1) were transplanted in pots having five plants in each. Rice plants were infected with *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pathogen at 2 x 10^8 cfu/ml, using leaf clip inoculation method. After 72 hr of infection, plants were sprayed with selected different bacteriophages at 2 x 10^7 cfu/ml, considering two pots as untreated control. The plants were observed and recorded daily for progression of disease symptoms which showed significant reduction in symptoms of BLB in phage treated plants compared to untreated control plants. The experiment is in progress (Fig. 17).



Fig 17. BLB symptoms in phage treated and control rice plants

Project 2.4 Epigenetic regulation of microRNA genes in response to *Fusarium* stress in chickpea

(Lalit L. Kharbikar, Ashish Marathe)

Characterization of the epigenetic alterations in chickpea in response to *Fusarium oxysporum* infection has proved the key role of microRNA regulatory network in adaptation of chickpea to biotic stresses. Methionine S-methyltransferase in chickpea was found to be regulated by few miRNAs when the plant was under *Fusarium* stress. Hence, the study was focused to characterize the *MSMT* in chickpea.

Phylogenetic analysis showed a wide distribution of different protein derivates, closely linked to methionine S-methyltransferase (*MSMT)*, across the chickpea varieties studied. The phylogenetic tree consisted of two major groups and six sub-groups as shown in figure 1. In detail, the first major group contains 20 sequences and it is divided into four sub-groups. The first sub-group contains two uncharacterized proteins and arginine methyltransferase (MT) proteins. The second sub-group contains cycloartenol-C-24-MT, two uncharacterized proteins, flavonoid 3',5'-MT and caffeoyl-CoA O-MT proteins. The third sub-group contains ribosomal RNA-processing proteins, 2-phytyl-1, 4-beta-naphthoquinone MT, two mRNA cap guanine-N7-MT, arginie N-MT, two uncharacterized and putative MT. The fourth sub-group contains two L-isoaspartyl MT and MSMT isoform proteins. The second major group contains 12 sequences and it is divided into two sub-groups, first sub-group consists of MT-like protein, 13 isoforms of X1 and proteins related to enhanced downy mildew resistance. The second sub-group consists of N-lysine MT, leucine carboxyl MT, EEF1A lysine MT, ribosomal RNA small subunit methyltransferase (MT) and histidine MT proteins.

Among 32 sequences, 10 unique protein sequences were selected, depending on phylogenetic relationship having variations among the groups, for further analysis. Three conserved domains of *MSMT* were found at variable positions across all the homologous protein sequences analysed through motif-based sequence analysis tools (MEME Suite). Motifs along with their locations have been shown in figure 18,19,20.

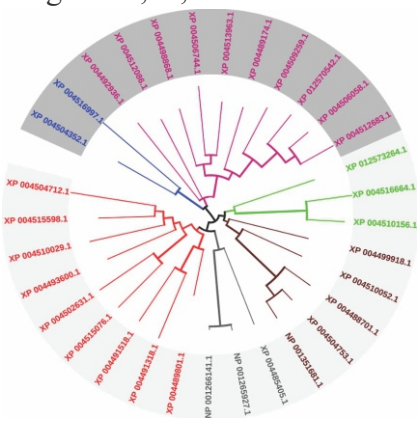


Fig 18. Phylogentic relations of methionine S-methyltransferase (*MSMT*) gene across chickpea sequences. The tree has 2 main groups and 6 sub-groups. One major group consists of 4 sub-groups (coloured in red, grey, brown, green) and another major group has 2 sub-group.

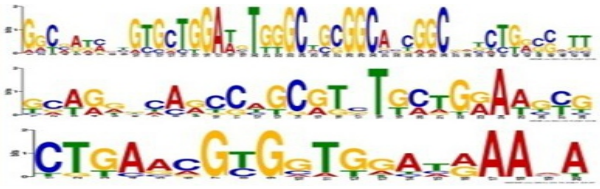


Fig 19. Three conserved domains of *MSMT* across all homologous protein sequences analysed through motif-based sequence analysis tools (MEME Suite)

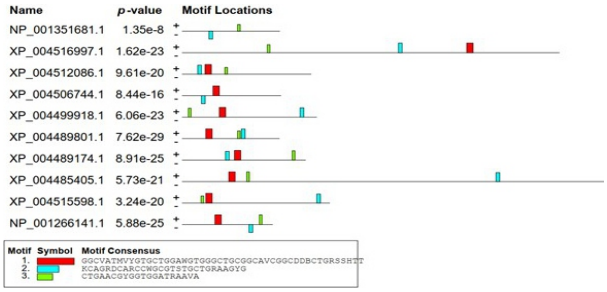


Fig 20. Locations of three conserved domains of *MSMT* across all homologous chickpea protein sequences analysed

Project 4.6 Evaluation of allelopathic potential in rice and selected weeds for weed management

(Anil Dixit, B. K. Choudhary)

Screening of rice cultivars/germplasm for weed suppression ability confirming possible allelopathy effect

A total of 22 rice genotypes were screened in augmented paired row against the weeds for possible allelopathic potential for these rice lines under direct seeded rice (DSR). None of the lines showed the significant allelopathic potential under DSR (Table 8).

Table 8. Weed population (no./m²) under different lines due to allelopathy potential

Variety	Weeds (Nos./m²)	Variety	Weeds (Nos./m²)	Variety	Weeds (Nos./m²)	Variety	Weeds (Nos./m²)
Improved Samba Mahsuri	25	Bhawara 1-1	24	Pora satika	32	Vasumati	23
Til Komal Mutant	26	Faram	19	Ajawain	22	Paltu	24
Ateya	18	Hardi gudi	20	Anjaniya	18	Kadam Phool	21
Bagri	24	Karhani	17	Anjaniya	19	HMT	28
Koto	22	Kohaka	24	Banko dhan	28	Mahamaya	21
Kotte (II)	32	Lohadi (A)	25	Barangi	20	Swarna	31

The experimental field was infested with *Cyperus iria, Ludwigia parviflora, Alternanthera sessilis, Fimbristylis miliacea, Eriocaulon sieboldianum, Eclipta alba, Commelina benghalensis, Echinochloa colona.* Some of the weed seed germination was significantly affected by the allelopathic effect of few test rice varieties (Fig. 21).

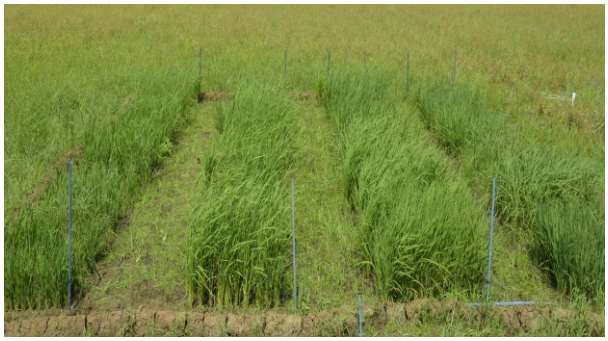


Fig 21. DSR field infested with weeds

Effect of Malachra *root extract on* Parthenium *seed germination*

Scarified seeds of *Parthenium* were soaked in benzene root extract of *Malachra* and sown in the petriplates for germination test. Root extract inhibited seed germination by 56% while all germinated in the untreated control (Table 9, Fig. 22 a,b).

Table 9. Per cent *Parthenium* seed germination as influenced by *Malachra* root extract treatment

Treatment	No. of *Parthenium* seeds	No. of seeds germinated	% inhibition
Malachra root extract	30	13	56
Control	30	30	0

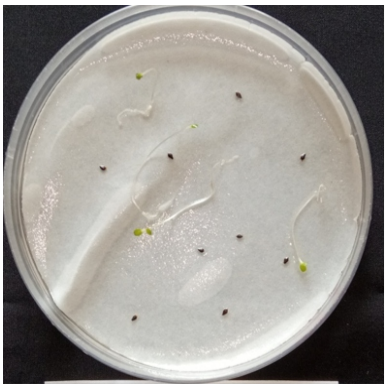


Fig 22a. Germination of *Parthenium* seeds treated with *Malachra* root extract

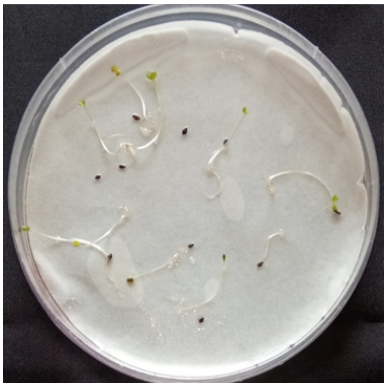


Fig 22b. Control

Project 3.3 Antimicrobial cyclic lipoprotein (AMLs) producing *Bacillus* for antagonistic activity

(S. K. Sharma, Lata Jain)

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is one of the most important legume crops of semi-arid tropical area. *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri, Sclerotium rolfsii* and *Macrophomina phaseolina* are dreadful soil-borne pathogens causing diseases in chickpea in Chhattisgarh. *Bacillus* spp., with antimicrobial peptide producing molecules can be the best alternative to chemical pesticides for control of soil-borne pathogens. Keeping these in view, it is important to develop gene pool of antagonistic *Bacillus* with diverse Antimicrobial cyclic lipoprotein production.

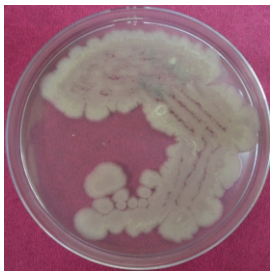
Isolation of putative Bacillus

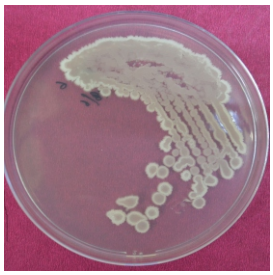
A total of 100 putative Bacillus isolates were recovered from nine soil samples collected from Raipur, Bemetara and Kawardha districts of Chhattisgarh (Table 10). All isolates showed diverse colony morphology and cells which were rod in shape with Gram +ve reaction (Fig. 23)

Table 10. Detail of isolates recovered from rhizosphere soil of chickpea

Location	Isolates recovered
Lilja, Raipur	PS -1 to PS-9 (09)
Kathia, Bemetra	RS-1 to RS-8 (08)
Baiji, Kawardha	BKS-1 to BKS-7 (07)
Behra, Bemetara	BATS-1 to BATS-14 (14)
Behra, Bemetara	BS-1 to BS-17 (17)
Karesara, Bemetara	KS-1 to KS-13 (18)
Gathai, Bemetara	GS-1 to GS-8 (08)
Guchhia, Kawardha	GUS-1 to GUS-8 (08)
Devkar, Bemetara	BEMS-1 to BEMS-10 (10)
IGKV, Raipur	IS-01 to IS-10 (10)


Isolate IS-10


Isolate GUS-5


Isolate RS-6


Isolate BATS-2

Fig 23. Candidate Bacillus isolates showing inhibition effect

In vitro antagonism against Fusarium oxysporum f. sp. ciceris

Out of 82 *Bacillus* isolates screened against *Fusarium oxysporum* f. sp. *cicris*, 24 were superior to inhibit mycelial growth over control except KS-4 and RS-4 (Table 11). IS-10, GS-5 and GS-10 isolates were found most potent against *F. oxysporum* f. sp. *cicris* with inhibition percent of 67.14, 65.71 and 62.86 %, respectively. Maximum mycelial growth and minimum inhibition were recorded with isolate RS-04 (60 mm, 14.29%), followed by KS-4 (58 mm, 14.28 %) as compared to control with mycelial growth (70 mm). *Bacillus bingmayongensis* and *B. glycinifermentans* inhibited moderately the growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cicris*.

Table 11. *In vitro* evaluation of antagonistic *Bacillus* isolates against *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*

Strong antagonistic isolates (> 60% inhibition)	Medium antagonistic isolates (> 50% inhibition)	Weak antagonistic isolates (> 40% inhibition)
KS-8, IS-8, IS-10, GS-7, GS-6, GS-5	KS-14, BS-6, BS-7, BS-10, BS-14, IS-6, BKS-2, BKS-3, BKS-4, BKS-5, BEMS-3, PS-5, PS-6, GUS-1, GUS-3, GUS-5	KS-13, IS-9, BEMS-1, BEMS-9, PS-3, PS-8, GUS-7, GS-3, RS-6

School of Crop Resistance System Research (SCRSR)

Project EF008 Identification of host factors responsible for infection and development of nano-particle based dsRNA delivery system for imparting resistance to begomoviruses

(P. N. Sivalingam, Vinay Kumar, J. Sridhar, Lalit L. Kharbikar)

A novel method of agroinoculation for enhancing the efficiency of MYMIV infection

Agroinoculation is the most preferred way to test the function of genomic components of *Mungbean yellow mosaic India virus*. Tandem repeat infectious agro-constructs of DNA A and DNA B of MYMIV was inoculated by different methods to assess the efficiency of infection in mungbean. Among several methods evaluated, incubation of pin-pricked epicotyl region after removing one cotyledon of *mungbean* sprouted seeds in 1.0 OD of agroculture containing dimeric construct of MYMIV for 2-4 hrs without acetosyringone, followed by sowing in soil induced absolute infection (100%) of MYMIV within 10-12 days on first trifoliate leaf (Fig. 24a,b). This agroinoculation provides a rapid and reliable method for screening of germplasm lines for further experimentation.



(a) (b)

Fig 24. Symptoms of agroinoculated MYMIV on the epicotyl region method. (a) Agroinoculated without MYMIV (b) agroinoculated with MYMIV tandom repeat construct

Development of microcage suitable for single whitefly transmission studies

Among the different micro-cages prepared, cage made of micro-centrifuge tube with ring shape muslin cloth as base and wheat gum as adhesive was found higher retention percentage with leaf without making gap between leaf and base material, higher survival of whitefly without damaging the leaf. The micro-cage made of micro-centrifuge tube was 0.42 g, able to attach with abaxial surface of leaf without any support, covering leaf area of 1.57 cm^2, height of 1.6 cm, better aeration to whitefly, without covering adaxial surface of leaf makes whitefly as close as natural way of feeding, suitable for plants having narrow and small sized leaves and easy handling (Fig. 25). The superior micro-cage was validated with crop plants such as *mungbean*, soybean and tomato. The acquisition and inoculation efficiency of two begomoviruses, *Mungbean yellow mosaic India virus* and *Tomato leaf curl Karnataka virus* was found higher using superior micro-cage (100%) compared to macro-cage method (70-75%). The developed micro- cage technique is useful for monitoring of whitefly feeding as well as studying its biological parameters and transmission studies of virus. It has also potential to use for screening cultivars/ lines for resistance against begomovirus and vector in a large scale.



Fig 25. Preparation of micro-cage made by 1.5 ml micro centrifugation tube with modified muslin cloth base (a-i steps indicate the sequence of preparation of cages to transmission of single whitefly)

Transcriptome profiling upon infection of MYMIV in mungbean and tomato

The *Mungbean* (cv. Maha Gujarat) and tomato (cv. Pusa Ruby) plants were agroinoculated with *Mungbean* yellow mosaic India virus (MYMIV) and Tomato leaf curl Karnataka virus (ToLCKV), respectively. These symptomatic agroinoculated plants of *mungbean* and tomato were used as source plant for further whitefly transmission. The whiteflies were allowed to feed on agroinoculated *mungbean* plants with MYMIV showing yellow mosaic symptoms for 24 hrs of acquisition access period (AAP). The MYMIV acquired viruliferous whiteflies were used for inoculation on to mungbean (host) and tomato

(non-host) with different inoculation access period (IAP) time level such as 0 hr, 1 hr, 3 hrs, 6 hrs, 12 hrs and 24 hrs in three cages per treatment and each cage contains three whiteflies. After the specified time, the leaf samples were collected from the host and non-host plants and dipped in RNALater solution to prevent RNA degradation and stored in -80°C for transcriptome analysis. For each treatment, two biological samples, totally 24 subjected to transcriptome sequencing.

Project 2.1 Exploring endophytes in legume crops (Pigeonpea and *Lathyrus*) for plant growth and disease tolerance

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

Bacterial endophyte-induced tolerance in chickpea against Sclerotium *rot and moisture stress*

Bacterial endophytes having antagonistic activities against soil borne fungal pathogens namely *Sclerotium, Fusarium* and *Rhizoctonia* and Plant growth promoting attributes namely root enlargement under moisture stress were selected. Among the bacterial endophytes tested, 53P was found to produce promising results against *Sclerotium rolfsii* and moisture stress on chickpea plants under pots experiments. In order to further validate the potential of this isolate, plants were grown in microplots to test the efficacy for individual and combined (*Sclerotium rolfsii* and moisture stress) stress tolerance (Fig. 26a, b). The result suggests that the endophyte 53P found to provide dual protection in chickpea against *Sclerotium rolfsii* and moisture stress. The 53P endophyte will be utilized for developing endophytes meditated multi-stress tolerance in crop plants.



Fig 26. (a) Control plants under combined *Sclerotium rolfsii* and moisture stress (b) Bacterial endophytes inoculated plants under combined *Sclerotium rolfsii* moisture stress.

Project 2.2 Identification of biotic stress induced promoters from resistance source plants

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

Isolation of promoter/upstream region of xa13 and Xa21 gene from resistant and susceptible rice cultivars

The gene *xa13* is known to be involved particularly from the infection of bacterial leaf blight pathogen, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) in rice. Different sets of upstream region to *xa13* gene were identified and the primers were designed for amplification through PCR using primer pair *xa13*(1)F and *xa13*(1616)R. Using these primers, approximately 1.5kb upstream sequence to *xa13*., promoter element was amplified from

rice cv. TN1. These amplified fragments were cloned in the pGEM-T Easy vector transformed to *E.coli* DH5α. Further, promoter activity will be tested in the resistance and susceptible cultivars of rice upon infection of *Xoo* pathogen.

Project 2.3 Development of super donors in rice carrying tolerance to multiple stresses (bacterial leaf blight, blast and brown plant hopper)

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

To develop super donor in rice having genes for multiple stress tolerance, rice germplasm lines containing blast and BPH resistance genes were used for further molecular confirmation for presence of resistance genes using BPH and blast resistance gene linked markers. Total genomic DNA was isolated from the rice lines and were used for PCR amplification using resistance gene linked markers, agarose gel showed the presence of desired genes in rice line. The lines containing resistance genes were further used in hybridization to introgress multiple stress tolerance genes and generation advancement for bacterial leaf blight, BPH and blast disease in rice lines and seeds were generated (Fig. 27a, b). The blast disease causing pathogen, *Magnaporthe oryzae* was isolated for screening of rice seedlings against blast disease under artificial conditions.

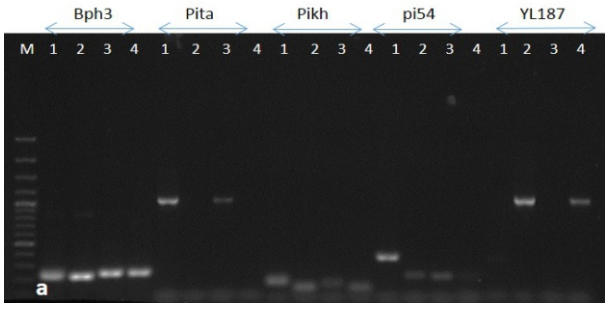




Fig 27 (a). Molecular marker-based confirmation of blast disease and BPH resistance genes in the parental lines; legends: M: 100 bp ladder; for marker Bph3, YL187; 1. PTB; 2. RH; 3. Swarnalata; 4.TN 1 and; for marker pita, pikh and pi54) 1. Pita; 2. TTP 3. IRBLB; 4.TN 1. (b) Morphological appearance of rice lines having genes for resistance to BLB and Blast disease

Project 2.5 Deciphering the role of isoflavones in differential reaction to yellow mosaic disease in soybean

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

Screening of mini core sub-set of soybean lines to yellow mosaic disease (YMD)

On the basis of field screening of mini-core germplasm subset during *kharif* 2020, the resistance and susceptible lines were identified based on guidelines by AICRP MuLLaRP. These were further subjected to artificial inoculation using viruliferous whitefly under controlled condition. Soybean lines *viz.*, CAT-1809, CAT-1921A, CAT-411B, UPSM-57, and CAT-313A showed highly susceptible reaction while CAT-1318, CAT-156, CAT-1808, CAT-411B and EC-456647 were highly resistant to yellow mosaic disease. Other lines showed medium resistance to medium susceptible reaction to YMD.

In-vivo activity of flavonoids against ToLCKV through seed priming

Total flavonoids from soybean seeds were extracted using standard procedure. Seeds of *Nicotiana benthamiana* were primed with the crude extract for 12 h and subsequently sown with control seeds primed with water. Plants were then agroinoculated with infectious clones of ToLCKV at 4 leaf stage for symptom development. Leaves were then harvested (15 days post inoculation) at stage of symptom development for DNA isolation from primed and unprimed *N. benthamiana* plants. To quantify the amount of ToLCKV in leaf, the total DNA was subjected to qPCR analysis using ToLCKV specific primers. Standard curve of various dilutions of genomic DNA of ToLCKV was made based on Ct values obtained from Real time PCR data. Simultaneously PCR was set for the genomic DNA isolated from primed and unprimed tobacco leaves using ToLCKV specific primers. Absolute quantification of viral load was calculated based on Ct values of genomic DNA. The absolute quantification of ToLCKV showed that the the amount of ToLCKV was 28 times lesser in *N. benthamiana* primed with flavonoids extracted from soybean compared to unprimed seeds.

School of Crop Health Policy Support Research (SCHPSR)

Project 4.2 Bio-ecology and management of the pink stem borer in wheat

Large scale demonstration of Si technology for wheat pink stem borer management

(K. C. Sharma, Mallikarjuna, J.)

Based on our previous results, large scale demonstration of silicon (150 kg/ha) technology for managing pink stem borer in wheat was taken up during *rabi* 2020-21 at Baronda farm of NIBSM. There were two treatments *viz*., T1: Si (150 kg per ha); T2: No Si application (control). The demonstration was laid down in RCB design with individual plot size of 286 sq. m. with seven replications. Wheat variety, HI 1544 was selected for this demonstration. The T1: Si (150 kg per ha) was imposed as soil application at the time of sowing. All recommended package of practices was followed except for plant protection measures. The observations were recorded on percent white ear damage and yield. The per cent white ear damage in Si treatment was significantly low (8.54%) in comparison to control (15.24%). Similarly, yield was also significantly higher in Si treatment (2.9 t/ha) in comparison to control (2.03 t/ha).

Table 12. Summary of FFP, DBT Biotech-KISAN Hub and DST-STST Project Achievements (Jan - Dec 2021)

Sl. No.	Contents	Farmer FIRST	DBT Biotech-KISAN Hub	DST SYST Foldscope	Details
1.	Training programme organised	60	101	09	Total 4640 farmers benefitted from six districts *viz.,* Korba, Rajnandgaon, Mahasamund, Raipur, Jangir-Champa and Baloda Bazar of Chhattisgarh. Technologies such as rice, pulses, vegetable and livestock production are disseminated.

2.	Demonstration conducted	53	38	04	Total 2233 farmers benefitted from five districts of Chhattisgarh. Recommended practice of biotic stress management, scientific production technologies of major crops and livestock.
3.	Technology Popularized	19	29	01	Technologies such as Foldscope, biocontrol agents, bio-fertilizers, bio-fortified varieties, pest and disease resistance varieties, Happy Seeder, Aqua Ferti seed drill, drip and poly mulching, low-cost protected cultivation, improved breeds of goat and poultry, APCs, CHCs *etc.*, are popularised.
4.	Wide spread and adoption of variety	16	18	NA	Rice – (IR - 64, Chandrahasini, IGKV R-1, IGKV R-2, Indira Aerobic, Swarna, HMT, Mahamaya and Indira Barani), Lathyrus (Prateek and Mahateoda), Chickpea (Vaibhav and RVG- 201), and Mustard (CG Sarson amd Pusa Mustard - 25), Turmeric – Roma. Paddy- (Indira Maheshwari), Zinco rice MS, Protegin, DRR Dhan-42, MTU-1010, Chickpea (RVG- 202), Pigeon pea (Rajiv lochan), Tomato (Arka rakshak), Moringa (PKM-1), Turmeric (IISR-Pragati), Onion (Pune fursungi) has been wide spread and adopted in four districts namely Korba, Rajnandgaon, Mahasamund, and Baloda Bazar and covered 159 hectares. In total, 545 farmers are adopted above varieties and benefitted.
5.	Farmers Interest Group (FIG) created	10	01	NA	FIGs created on natural organic pesticide, Kadaknath farming, Goat farming, Mushroom production, Pulses production, Scientific rice production, Scientific vegetable production, Agro-processing center (APC), Custom Hiring Center (CHC), Scientific turmeric production and Azolla Production.

6.	Women farmers empowered	215	17	46	Women farmers empowered through capacity building programmes and technological adoption under six modules *viz.,* Crop, Livestock, NRM, Horticulture, Enterprise and ICT.
7.	Youth trained and involved in farming	292	82	101	Youth farmers has been trained in diagnosis of plant diseases through Foldscope, goat rearing, kadaknath farming, mushroom production and Hi-tech horticulture.
8.	SC farmers benefited	-	08	29	Involved under Crop, Livestock, NRM, Horticulture, Enterprise, ICT modules and crop disease diagnosis.
9.	ST farmers benefited	445	49	37	Benefitted under Crop, Livestock, NRM, Horticulture, Enterprise, ICT modules and crop disease diagnosis.
10.	Concept / Methodology developed for farmers	4	-	24	FCCs, Small scale APCs, Kadaknath farming cum hatchery unit and low-cost drip system. SOPs developed to diagnosis 22 pathogens and 2 bioagents.
11.	Spread adoption of variety/planting materials/tools/machinery	16	15	01	refer SI.No. 3 & 4
12.	Monitoring and coordinating demonstrations and field trails	-	38	-	Coordinated through three KVKs namely Korba, Rajnandgaon and Mahasamund in Bio-fortified rice production, pulses and vegetable production.
13.	Adoption of technology and package of practices by farmers	634	150	286	Recommended technologies under Crop, Livestock, NRM, Horticulture, Enterprise, ICT modules and crop disease diagnosis.
14.	Technology evaluated	4	14	01	Goat framing, kadaknath farming, rice cultivation, rice fallow pulses with lathyrus, chick pea and lentil, quail farming, Zinco rice MS, DRR Dhan – 42, and Foldscope microscopy.
15.	Farmers' Feedback documented and reported	25	62	102	On various adoption related issues in recommended agricultural intervention.

16.	Success stories documented	100	16	-	Documented on various successful intervention and submitted to ICAR-ATARI, ICAR magazines and DBT.
17.	Service provided related to production, processing and distribution of seed and planting materials	05	05	NA	Seed provided to farmers for production and farmers to framer sharing in rice, chick pea, lathyrus, mustard, lentil, pigeon pea and turmeric.
18.	Front line demonstration organized	03	12	NA	SRI, line sowing of lathyrus, chick pea, paddy and Zinco MS, onion production, seed treatments with bioagents and bio fertilisers, paddy drum seeder, happy seeder and low-cost shade net house.
19.	Inter institutional HRD programmes organized/coordinated.	03	09	09	Organised in collaboration with IGKV-KVKs, College of Agriculture and Research Stations State department of agriculture, horticulture, animal husbandry. Two five days HRD programme organised at KVKs Mahasamund and Rajnandgaon during 6-10 December 2021 as a part of *Azadi ka Amrit Mahotsav*
20.	Activity organized related to e-extension services, mobile advisory system and ICT tools	12	07	01	Organized *Poshan Vatika Maha Abhiyan* & Tree Plantation, Online Farmer's scientist interface, Agricultural Film Shows, Awareness programme on the safe operation of agricultural activities during the COVID-19 pandemic. Created WhatsApp groups, FB pages, YouTube channel, mobile app (*Lathyrus info*) and portal (DBT Biotech-KISAN) to disseminate need based information. m-Kisan portal, IGKV crop doctor expert system, Damini, Meghdoot app also used to deliver the farm information to the farmers.
21.	Field day organized	-	11	-	Organised on Scientific rice, chick pea and lathyrus cultivation.

22.	Research- Extension – Farmers – Interface meeting organized	05	17	-	Organised to address various field level issues and other agriculture related information shared through virtual as well as physical interface meetings.
23.	Publications (Folder, Bulletin, Popular Articles *etc.*) with complete authors and other details	14	13	03	Twenty extension folders published under FFP, DBT BTK and DST SYST. Seven popular article published monthly magazines.
24.	Total additional income generated	Rs. 28.98 lakhs	Rs. 37.38 lakhs	-	Under FFP Rs. 7017/- and under DBT – Biotech KISAN Hub Project, Rs. 24920/- additional income generated per farm families.

Project title and team

Farmer FIRST Project: Socio-economic upliftment of tribal farmers through suitable agricultural enterprises integration in rice fallow pulse cropping system - A participatory approach for doubling the farmer's income (P. Mooventhan, Anil Dixit, M.A. Khan, Praveen Kumar, L. Varma, G. L. Sharma)

DBT Biotech-KISAN: Establishment of Biotech-KISAN Hub at ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur (P. Mooventhan, B. S. Rajput, S. K. Verma, S. K. Upadhyay)

DST-SYST Foldscope: In-situ diagnosis and digital cataloguing of plant-pathogenic fungi through foldscope microscopy-A frugal science approach (P. Mooventhan, H. K. Singh)

Management of yellow stem borer (YSB) in Zinco MS rice with and without biocontrol agent

(R. K. Murali-Baskaran, P. Mooventhan)

During summer 2021, the extent of control of rice yellow stem borer in Zinco MS rice with and without biocontrol agents was evaluated in one acre area of low land condition at Baronda farm, Raipur. Four treatments evaluated which include i) Zinco MS rice + YSB pheromone trap @ 5/ac + split release of *Trichogramma japonicum*, ii) MTU 1010 + YSB pheromone trap @ 5/ac + split release of *T. japonicum*, iii) Zinco MS alone and, iv) MTU 1010 alone. The reduction of dead heart and white ear symptoms, caused by YSB over control was computed based on the incidence of YSB in Zinco MS and MTU 1010.

Table 13. Per cent reduction of symptoms caused by yellow stem borer in Zinco MS rice with and without biocontrol agents

Treatment	Summer 2021			
	Mean % Dead Heart	% reduction over control	Mean % White ear	% reduction over control
Zinco MS + PT + Split release	7.96	19.19	1.33	NS
MTU 1010 + PT + Split release	5.94	26.85	1.01	19.20
Split release alone in MTU 1010	5.92	31.16	0.82	25.60
Zinco MS alone	9.85	–	1.34	–
MTU 1010 alone	8.12	–	1.25	–

The Zinco MS rice along with YSB pheromone trap and split release of wasps recorded 19.1 per cent reduction in dead heart symptom over control as against Zinco MS rice alone. The reduction in dead heart and white ear symptoms over control were 26.9% and 19.2%, respectively in MTU 1010 rice treated with YSB pheromone trap and split release of wasps (Table 13).

Establishment of biocontrol lab at main hub, ICAR-NIBSM, Raipur for mass production of native Trichogramma spp.*, under DBT Biotech KISAN project*

(R. K. Murali-Baskaran, P. Mooventhan)

Biological control is an environment-friendly method to manage biotic stress and best alternative to chemical pesticides. Trichogrammatid is a versatile egg parasitoid and have been reported to attack eggs of insects belonging to 11 orders with special preference on Lepidoptera pests. During the surveys in 2018-20, twenty native ecotypes of *Trichogramma* spp. were recovered from different cropping ecosystems, belonging to 22 districts of Chhattisgarh. Two ecotypes (*Trichogramma japonicum*, *T. chilonis*), having good parasitic activity were selected for mass production and supply to farmer beneficiaries under DBT Biotech KISAN project through establishing a mass production unit at main hub at ICAR-NIBSM, Raipur (Fig. 28). Accordingly, the mass production unit was established with the production capacity of 140 cc/month. The first supply of Tricho cards was started during March 2021. A total of 1486 cc of Tricho cards (824 cc of *T. japonicum*, 662 cc of *T. chilonis*) were supplied to farmers which covered 237.76 ha of *kharif* and *rabi* crops for management of key Lepidoptera pests (Table 14).



Fig 28. Native *T. japonicum*

Table 14. Supply of native *Trichogramma* spp., to farmers under DBT Biotech KISAN project

S. No.	Date of supply	*Trichogramma japonicum* (cc)	*Trichogramma chilonis* (cc)	Total
1.	March 2021	28	0	28
2.	July 2021	35	20	55
3.	August 2021	26	54	80
4.	September 2021	61	62	123
5.	October 2021	448	314	762
6.	November 2021	129	133	262
7.	December 2021	97	79	176
Total		824	662	1486

Major achievements of DBT Biotech-KISAN Hub at ICAR-NIBSM, Raipur (2020-22)

- Total 72 hectares of land covered under bio-fortified rice cultivation, rice fallow pulse and vegetable production with poly-mulch and drip system.
- Total 150 (80 additional) farm families covered during 2021-22 which includes 8 SC and 49 ST farm families.
- Total 29 technological interventions introduced at farmer's field.
- Successful Intervention: Scientific vegetable production with NRM techniques Rice-fallow pulse production with chick pea, lathyrus, linseed and Biofortified rice cultivation with Zinco MS and DRR Dhan 45.
- Significant Yield increase: Due to introduction of many promising intervention the yield of Chickpea, Linseed, Tomato, Cucumber, Bottle guard, and Bitter guard has been increased 18, 21, 128, 83.8, 84.6 and 45.5 percent than compared to farmer practices in Rabi. In other hand, Paddy (DRR Dhan - 42), and Pigeon pea (Rajeev Lochan) yield also increased by 20 and 36.65 percent respectively.
- As a tangible product, Biotech-KISAN *Tricho Card* produced at main hub.
- Total 1486 cc (worth of 1.48 lakh) of native *Trichogramma spp., (Trichogramma japonicum* and *Trichogramma chilonis)* has been produced and distributed to farmers. About 297.76 ha of crops covered during Rabi/Kharif under this initiative and 740 farm families benefitted.
- Total 9 units of Low-cost shade net house established at Farmer's field to produce cucumber and tomato.
- The sum of total Rs. 56.17 lakhs/- of additional income generated (Rs. 37,420 / Farm Family).
- Three FPGs and One FIG (Vegetable, Goat and Biopesticides) formed.
- Demonstrated the scientific goat farming with Barbari and Sirohi breeds.
- As a capacity building programme initiatives, total 106 trainings, 69 demonstrations, 74 farmer-scientist Interface etc organized. As a total, 10,988 farmers benefited under various capacity building initiatives. Further, GEO-TAGGING photographs uploaded in the Biotech-KISAN portal (https://icarbiotechkisanhub.in/)

- Total 60 farmers benefitted under Farmers Fellowship programme from three Aspirational Districts namely Korba, Mahasamund and Rajnangaon.
- Eco-friendly technologies: Biofertilizer such as *Azospirillum* and Phosphate Solubilizing Biofertilizers (PSB), bioagents *Trichoderma, Pseudomonas fluorescens* and *Trichogramma*; Biopesticides *Bacillus thuringnesis, Metarhizium anisoplae, Baveria bassiana* are popularised for mass adoption.
- Improved varieties introduced: Nutri-rich biofortified rice variety (Zinco rice MS & DRR Dhan - 42, 53 and 45), Indira aerobic - 1 for drought tolerant, Rajeswari (IGKV R-1), Indira Maheshwari, MTU -1010 for Insect-pest and diseases resistant. In addition, Chickpea (RVG 201 & 202), Linseed (Deepika), Tomato (Arka Rakshak - IIHR), Drum stick (PKM – 1, TNAU), Cucumber (Krish - VNR), Bottle guard (Kashi Kirti - IIVR), Bitter guard (Racer - BASF) and Ivy guard (Indira Kundru - 35) varieties also promoted.
- Model quail farming unit established at KVK, Mahasamund under Tinkering laboratory to promote quail farming in the aspirational districts of Chhattisgarh.
- As a success story, farmer Mr. Lakhan Lal Kolyare generated additional income of Rs. 4,60,000 from 2.5 hectare of integrated farming unit established under Biotech-KISAN project.
- Total 16 (11 Men and 5 Women) biotech-Kisan fellows trained to become master-trainers to help the fellow farmers to adopt productive technological interventions.
- About 57 migrant farmers returned to villages during COVID-19 pandemic and benefitted under these initiatives.









NIBSM 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. During the year 2021, ICAR-NIBSM actively persuaded and coordinated for faculty recognition, teaching of courses by NIBSM faculty, finalisation of research topics and admission of students for academic session 2021-22 to address its educational mandate.

(1) Recognition to ICAR-NIBSM Faculty: A proposal to recognise the faculty of ICAR-NIBSM along with their designation, disciplines and credentials were submitted to ICAR-IARI, New Delhi. After following due procedures, following scientists of the ICAR-NIBSM were recognised as per their credentials for teaching and/or research dissertation.

Table 1. Faculty of ICAR-NIBSM recognized by ICAR-IARI

S. No.	Name	Designation	Discipline
1.	Dr. Binod Choudhary	Senior Scientist	Fish & Fisheries Science
2.	Dr. (Ms) Lata Jain	Senior Scientist	Veterinary Pathology
3.	Dr. (Ms) Mamta Choudhary	Senior Scientist	Veterinary Microbiology
4.	Dr. (Ms) Soumya Dash	Scientist	Animal Genetics & Breeding

(2) Postgraduate Programme: During the academic session (2020-22), 9 M.Sc. students were admitted in different disciplines of M.Sc. programme as given below:

Table 2. Number of M.Sc. seats filled for academic session 2020-22

S. No.	Discipline	No. of seats allotted	Name of the students admitted
1.	Agronomy	2	1. Mr. Rohan Dalal 2. Miss Poulomi Debnath
2.	Agricultural Entomology	2	1. Mr. Pravin Panda 2. Mr. Priyanshu Pawar
3.	Agricultural Microbiology	1	1. Mr. M. Shashank Goud
4.	Genetics and Plant Breeding	1	1. Mr. Deepankar Tiwari
5.	Molecular Biology & Biotechnology	2	1. Mr. Anik Basak 2. Miss. Lerissa Sweety D'Silva
6.	Plant Pathology	1	1. Miss. Swagata Thakur

Further, the requirement of 20 students for M.Sc., 6 students for Doctoral and 4 students for Post-Doctoral program were submitted to ICAR-IARI. A total of 16 students for M.Sc. program were admitted through All India Entrance Examination for Agriculture for the academic session 2021-23. The academic session would commence from 3rd January, 2022. However, due to pandemic COVID-19 situation, the academic session will be conducted online during the first semester. The disciplines number of seats allotted are given in Table 3.

Table 3. Number of M.Sc. seats allotted during academic session 2021-23

S. No.	Discipline	No. of seats allotted
1.	Agronomy	2
2.	Agricultural Entomology	4
3.	Agricultural Microbiology	2
4.	Genetics and Plant Breeding	1
5.	Molecular Biology & Biotechnology	4
6.	Plant Pathology	1

(3) 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 4. Faculty involved in teaching of M.Sc. courses as associate (Ist Semester)

S. No.	Name	Course No. & credit hours	Course title
1.	Dr. A. Dixit, Principal Scientist & Joint Director (A)	AGRON 503	Principles & practices of weed management
		AGRON 506	Agronomy of major crops and pulses
2.	Dr. R. K. Murali Baskaran Principal Scientist	ENT 605	Insect behaviour
3.	Dr. S.K. Sharma, Principal Scientist	MICRO 504	Soil microbiology
4.	Dr. K.C. Sharma, Principal Scientist	AGR 005	Major pests of crops & their management
5.	Dr Vinay Kumar, Senior Scientist	MBB 501	Principles of biotechnology
6.	Mr. Lalit L. Kharbikar, Scientist	MBB 602	Genomics
7.	Dr. Ashish Marathe, Scientist	BIO 501	Basic biochemistry
		BIO 510	Intermediary metabolism

Table 5. Faculty involved in teaching of M.Sc. courses as associate (Ist Semester)

S. No.	Name	Course No. & credit hours	Discipline/Course Name
1.	Dr. R. K. Murali Baskaran Principal Scientist	ENT 519	Commercial Entomology
		ENT 613	Plant Biosecurity & Biosafety
2.	Dr. S.K. Sharma, Principal Scientist	MICRO 511	Biofertilizer Technology
3.	Dr. K.C. Sharma, Principal Scientist	ENT 610	Agricultural Ornithology
4.	Dr Mallikarjuna J, Senior Scientist	ENT 519	Commercial Entomology
5.	Dr. Ashish Marathe, Scientist	BIO 502	Intermediary Metabolism

(4) Infrastructural Facilities

Further, a Girls Hostel with capacity of 112 single rooms with attached toilets and other facilities is near to completion.



A view of Girls' Hostel under construction

INSTITUTE ACTIVITIES

Republic Day (January 26, 2021)

The Republic day was celebrated with flag hoisting by Dr. P. K. Ghosh, Director & Vice-Chancellor in presence of all the NIBSM scientists, staff and laborers. Director briefly explained the achievements of institute in the last year to the gatherings.





International Women's Day (March 08, 2021)

International women's day was celebrated at ICAR-NIBSM, Raipur on 8.3.2021. In this programme more than 150 women from nearby villages, self-help groups and members of National Rural Livelihood Mission (NRLM) participated. The programme begun with the virtual telecast of women's day programme organized at ICAR, New Delhi on the theme "Women Leadership in Agriculture: Entrepreneurship, Equity and Empowerment". A team of scientists including Dr. K. C. Sharma, Dr. Sushil K. Sharma, Dr. Mamta Choudhary, and Dr. Lata Jain co-ordinated the programme.



One-day Awareness Workshop on Intellectual Property Rights (IPR) (March 20, 2021)

One-day Awareness Workshop on IPR in Agricultural Research was organized on 20.3.2021under the National Agriculture Innovation Fund scheme. Dr. K. S. Kardam, Former Senior Joint Controller of Patents & Designs, Ex-Head of Office, Patent Office, New Delhi presented an overview on IPR including Patents, Industrial Designs, Trade marks and Geographical Indications. Dr. S. K. Soam, Joint Director, ICAR-NAARM, Hyderabad delivered a talk on copyrights and Geographical indications. Dr. Kanika Malik, Principal Scientist, CSIR-NISCAIR, New Delhi gave a detailed presentation on drafting of patents. More than 50 participants from different ICAR



Institutes and Amity University Chhattisgarh, Raipur participated.

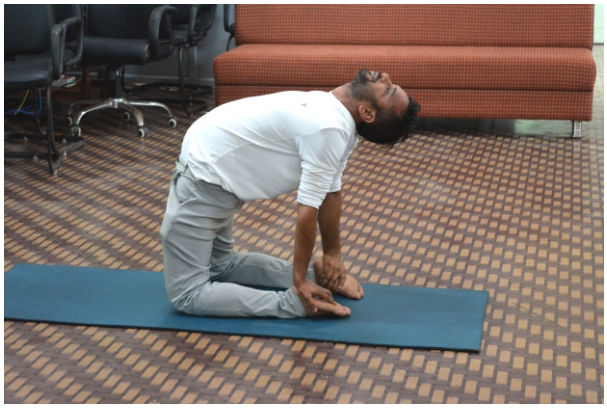
World Water Day (March 22, 2021)

World Water Day with the theme 'Valuing Water' was celebrated at ICAR-NIBSM, Raipur on 22.3.2021. Dr. D. P. Singh, Former, Vice Chancellor, JNKVV, Jabalpur, Madhya Pradesh highlighted value of water in all the spheres of life particularly in agriculture in Madhya Pradesh and Chhattisgarh States. Dr. P. K. Ghosh, Director & Vice Chancellor, ICAR-NIBSM, Raipur urged upon development of nexus of water-energy-environment-soil in relation to water management for future generations. Prof M. L. Kansal, NEEPO Chair Professor & Former Head, WRD&M, IIT, Roorkee, Uttarakhand and Dr S. K. Ambast, Join Director (Education), ICAR-NIBSM, Raipur emphasized value of water in both urban and agriculture. Two farmers, Shri. Shyam Lal Thakur and Shri. Amarit Paikera were offered with 'Water Award 2021' for their contributions in judicious use of water in agriculture in village Kasdol, Baloda Bazar *etc*. The programme was coordinated by Dr. Sushil K. Sharma, PS and Dr. Vinay Kumar, Sr. Scientist.



International Day of Yoga (June 21, 2021)

International day of yoga was conducted at NIBSM on 21.6.2021 during which Shri. Kaushal Kishore Gupta, yoga Teacher, Pt Ravi Shankar Shukla University, Raipur delivered a lecture on 'Yoga and its Importance', followed by demonstration of Yoga. All the staff members of the institute performed yoga.



6th Research Advisory Committee (RAC) Meeting (July 12, 2021)

The 6th Research Advisory Committee (RAC) meeting of ICAR-NIBSM, Raipur was held on 12.7.2021 under the Chairmanship of Dr. C. D. Mayee, former chairman, ASRB, New Delhi along the members including Dr. P. K. Ghosh, Director & Vice Chancellor, ICAR-NIBSM, Raipur, Dr. V. V. Ramamurthy, Ex-Principal



Scientist, Division of Entomology, ICAR-IARI, New Delhi, Dr. S. S. Singh, Ex-Director, ICAR-IIWBR, Karnal, Dr. S. C. Dubey, ADG (PP&B), and Dr. P. Kaushal, JD (Research) & Member Secretary. The committee discussed the action taken on the recommendations of the 5th RAC meeting and various issues related research programmes, education *etc*., of the institute.

7th Institute Research Committee (IRC) meeting (August 12-13 & 16-17, 2021)

The 7th Institute Research Committee meeting was held during 12-13th and 16-17th August 2021 under the Chairmanship of Dr. P. K. Ghosh, Director and Vice-Chancellor ICAR-NIBSM, Raipur. The progress of 13 in-house projects and seven externally funded projects were presented by the respective PIs. The RPP III of three projects were approved by the house. Eight new project were approved out of eleven new projects presented from four schools. During the IRC discussion, Chairman IRC, Dr. P. K. Ghosh emphasized on good national and international reviews for project formulation. Dr. P. Kaushal, JD (Research) said that the major challenge is to identify the core areas for research priorities as a national Institute to avoid duplicity. He emphasized that the research should be future-ready, and interface and philosophy based on biotic stress management, therefore, need to undertake strategic research with intermediate products/ information as output.



Independence Day (August 15, 2021)

ICAR-NIBSM celebrated Independence day on 15.8.2021.



Parthenium eradication day (August 20, 2021)

ICAR-NIBSM observed *Parthenium* eradication day by up-rooting from the premises on 20.8.2021. More than 40 including scientists, non-technical and labourers participated. Awareness about harmful effects of *Parthenium* was disseminated.



हिन्दी सप्ताह (14–21 सितम्बर, 2021)

संस्थान में दिनांक 14–21 सितम्बर, 2021 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 घोष, निदेशक एवं कुलपति एवं प्रोफेसर (डॉ.) बलदेव भाई शर्मा, कुलपति कुशाभाऊ ठाकरे पत्रकारिता एवं जनसंचार विश्वविद्यालय, रायपुर के उपस्थिति में सम्पन्न हुआ। (डॉ.) बलदेव भाई शर्मा, कुलपति एवं मुख्य अतिथि महोदय द्वारा प्रतियोगिताओं में विजेता अधिकारियों एवं कर्मचारियों को प्रशस्ति पत्र देकर पुरस्कृत किया गया। निदेशक ने सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिन्दी के प्रयोग को बढ़ावा देने एवं शासकीय कार्य हिन्दी में करने पर जोर दिया। इस अवसर पर निदेशक 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 लिए निदेशक एवं कुलपति महोदय ने डॉ. सुशील कुमार शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक एवं संचालक, डॉ. लता जैन, डॉ. के सी शर्मा एवं 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।





Standing Parliamentary Committee on Agriculture visit (September 08, 2021)

Standing Parliamentary Committee on Agriculture constituted for the purpose of reviewing the progress of institution visited ICAR-National Institute of Biotic Stress Management Baronda, Raipur on 8.9.2021. Under the Chairmanship of Shri Gaddigauda Hon'ble Member of Parliament, 12 other hon'ble member of parliament and two local Member of Parliament Smt. Chhaya Verma and Shri Mohan Mandavi reviewed the progress of NIBSM. Dr. P. K. Ghosh, Director, NIBSM welcomed all the Hon'ble members and briefed the institute profile and activities carried out. The Chairman of Parliamentary



committee was impressed upon the infrastructure, leads, educational programme and various outreach activities are being carried by the NIBSM. In the programme, Farmers FIRST publications and technical folders of SCSP were released. Overall programme was co-ordinated by the Joint Directors, Dr. Anil Dixit and Dr. S. K. Ambast.

Poshan Vakita Maha Abhiyan and tree plantation (September 17, 2021)

The programme was organized under International Year of Millets 2023 at ICAR-NIBSM, Raipur on 17.9.2021. In this programme, around 26 farmers and 27 girl students along with staff members of NIBSM participated. Around 25 farmers from Kasdol village of Baloda Bazar district have witnessed virtually the inaugural programme conducted at IIWR, Hyderabad, Telengana. Dr. T. Mohapatra, Secretary, DARE and DG, ICAR, Shri Sanjay Agarwal, Secretary, ICAR, S. K. Malhotra, Agriculture commissioner and Shri Yogendra, IFCCO *etc*., talked about different aspects of millets cultivation, nutritional value, fertilizer use and their health benefits. Dr. K. C. Sharma, Dr. Binod Choudhary, Dr. Vinay Kumar and Dr. Lalit L. Khabikar co-ordinated the programme.



Inauguration of NIBSM infrastructure (September 28, 2021)

The infrastructure of NIBSM including admin, library, auditorium and school buildings and boys' hostel were inaugurated virtually by the honorable Prime Minister of India, Shri Narendra Modi on 28.9.2021.

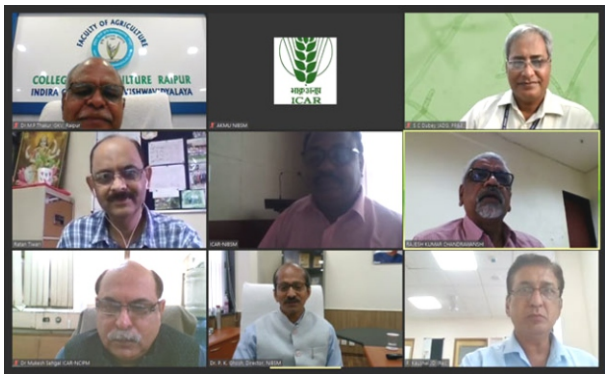






8th Institute Management Committee (September 29, 2021)

Institute Management Committee meeting was conducted on 29.9.2021 at NIBSM, Raipur virtually.



10th Foundation Day (October 07, 2021)

The 10th ICAR-NIBSM Foundation Day was celebrated on 7.10.2022 in which Dr. P. Kaushal, JD (Research), NIBSM delivered welcome address, followed by Dr. P. K. Ghosh who explained the institute achievements, new research programme and initiatives. As a chief guest, Dr. S. Ayyappan, Chancellor, CAU, Imphal and Former Secretary, DARE & Director General, ICAR, New Delhi blessed and appreciated the work done by the scientists of NIBSM. The foundation day lecture on "Keeping up with plant killers" was delivered by Dr. Sophien Kamoun, Professor & Group Leader, the Sainsbury Laboratory, Norwick, UK. Dr. A. N. Mukhopadhyay, former Vice-Chancellor of Assam Agricultural University, Jorhat, Assam advised to mould the students on the specialized area of biotic stresses of crops to meet the future challenges.

The guest of honour, Dr N. K. Krishna Kumar, Bioversity International's Regional Representative in South and Central Asia & Former DDG (Horticulture), ICAR, New Delhi emphasized the emerging issues and important neglected areas of plant protection. Dr. Dr. S. C. Dubey, ADG (PP&B), ICAR, New Delhi suggest to re-orient the research on biotic stresses of crops as per the mandate and strength of the institute. Dr. P. N Sivalingam, PS (Biotechnology) and Dr. R. K. Murali-Baskaran, PS (Ento.) were awarded Best Scientist of the year 2021 and Best Review Paper, respectively. Scientist-Farmer interface was conducted with FFP farmers. The programme was ended with vote of thanks by Dr. S. K. Ambast, JD (Edn.) and the whole programme was co-ordinated by Dr. Anil Dixit, JD (SCHBR).





Special *Swachhta* Campaign (October 02-31, 2021)

A special *Swachhta* campaign was organized at ICAR-NIBSM, Raipur from 2nd-31st October, 2021. On 2.10.2021, 152nd birth anniversary of Mahatma Gandhi ji was celebrated by inaugurating special swachhta campaign at conference room. Dr. P. K. Ghosh, Director, all Joint Directors and scientists have joined in offering tribute to Gandhi ji, followed by the administration of *Swachhta* pledge. A talk on the Gandhi ji's life and his struggle for nation's independence through non-violence was delivered by Dr. S. K. Ambast, Joint Director (Education). Presidential address on Gandhian philosophy, his thought on *Swachhta* and *Swachha* Bharat Mission was delivered by Dr. P. K. Ghosh, Director. On 7.10.2021, awareness on swachhta was created among the farmers and farm ladies. Dr. S. C. Dubey, ADG (Plant Protection and Biosafety), ICAR, New Delhi has planted coconut seedlings and grace the institute with his presence on 8.10.2021. On 11.10.2021, *MGMG* team 1 including Dr. Vinay Kumar, Dr. B. K. Choudhary and Dr. J. Sridhar appraised the *Swachhta* among students (100 students) belonging primary and middle school of Tor village.



"Waste to Wealth" Programme under Special *Swachhta* Campaign (October 12, 2021)

During the programme at Baronda village, more than 100 participants comprising both women and men farmers, and Sarpanch Shri Madheria ji participated. A team of scientists including Dr. Sushil K. Sharma, Dr. K. C. Sharma, Dr. Vinay Kumar and Dr. Lata Jain highlighted the fast decomposition of agri-wastes in compost making through microbe. The drive was ended with slogan "Better Health from Farm and not from Pharmacy". On 16.10.2021, *MGMG* team 3 consisting of Dr. Sushil K. Sharma, Dr. Mallikarjuna and Dr. YogeshYele informed farmers and villagers of Dhansuli and Bangoli on the special *Swachhta* campaign. Digitization and cleanliness of office areas, store *etc*. on 20.10.2021, quiz competition on 21.10.2021, essay competition on 22.10.2021, *Swachhta* awareness programme in Govt. Higher Secondary School, Bangoli on 23.10.2021, *Swachchta* campaign in NIBSM laboratories on 25.10.2021, awareness among farmers from FFP adapted villages on 29.10.2021 *etc.,* were completed. During valedictory programme on 1.11.2021, awards/mementos were distributed by Dr. P. Kaushal, Joint Director (Research) and



Director (Acting) to all winners of various competitions organized during special *Swachhta* campaign.

Vigilance Awareness Week (October 26-November 01, 2021)

Dr Sushil K. Sharma, Nodal Officer, briefed about the importance of observing vigilance awareness week during October 26-November 01, 2021. Thereafter, e-integrity pledge to all the staff members was administered by Dr. P. K. Ghosh, Director & Vice Chancellor.





Samvidhan Diwas (Constitution Day) (November 26, 2021)

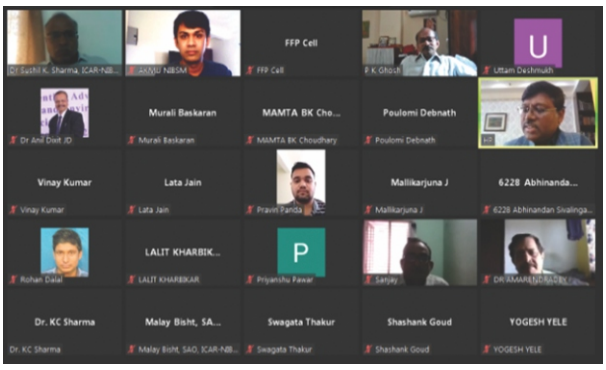
The Constitution day celebration live programme from Central Hall of Parliament was attended by all scientists of the NIBSM virtually on 26.11.2021.





World Soil Day (December 05, 2021)

The World Soil Day with a theme "Halt Soil Stalinization and Boost Soil Productivity" was celebrated at NIBSM, Raipur on 5.12.202. The Guest Speaker Dr. T. J. Purakayastha, Principal Scientist, Division of Soil Science and Agricultural Chemistry, ICAR-Indian



Agricultural Research Institute, New Delhi delivered a lecture on the topic. Dr P. K. Ghosh, Director & Vice Chancellor had given his presidential speech on the occasion of this day and urged farmers to work for improving the soil fertility and productivity by different eco-friendly management practices.

Swachhta Pakhwada (December 16-31, 2021)

The celebration of *Swachhta* from December 15-31, 2021 was initiated with *Swachhta* pledge administered by Dr P.K. Ghosh, Director & Vice Chancellor to all the staffs. Under *Swachhta pakhwada*, cleanliness and weeding were carried out near administration and school buildings by all the scientific, students and contractual staff on 17-18.12.2021. A programme was organised on "Waste to Wealth" theme on 20.12.2021. Compositing of agrowastes, vermicompost, visit to *MGMG* village to teach *Swachhta*, quiz competition to school students *etc.*, are few important events conducted during *Swachhta*. The National Farmers Day was celebrated with the co-ordination of Dr. P. Mooventhan and Dr. R. K. Murali-Baskaran on 23.12.2021 during which women farmers were trained on mass production and field utilization of egg parasitoid, *Trichogramma* spp. Dr. S. K. Sharma and his team coordinated for successful conduct of *Swachhta*.



Schedule Cast Sub Plan activities

Rice seed distribution (June 23-24, 2021)

ICAR-NIBSM organized two days paddy seed distribution programme on June 23-24, 2021 under the SCSP scheme for the year 2021-22. The programme was organized in collaboration with National Rural Livelihood Mission (NRLM), Raipur. During the seed distribution programme, farmers of different villages were highlighted the significance of this scheme sponsored by GoI for the benefits of farmers of SC community. A total of 120 quintals of certified seeds of paddy/rice variety Swarna to cover 300 acres were distributed to the farmers belonging to Raipur and Balodabazar districts in which 160 farm families benefited. The entire programme was organized by following COVID-19 pandemic protocol.



Pigeonpea seed distribution (August 03-04, 2021)

A total of 160 kg of certified seeds of pigeonpea (cv. Rajeevlochan) were distributed to the



farmers belonging to 8 villages of Raipur and one village of Balodabazar districts. The seeds were distributed to cover about 20 acres of pigeonpea cultivation area in the above-mentioned villages covering about 58 farm families to improve livelihood and nutritional security of farming community under the SCSP scheme. During the seed distribution programme farmers of different villages were given training on cultivation practices of pigeonpea and seed quality following COVID-19 protocol.

Chickpea seeds and vegetable seed kit distribution (November 22-23, 2021)

A total of 30 quintals of certified seeds of chickpea (cv. RVG-202), and vegetable seed kits purchased from ICAR-IIHR, Bengaluru were distributed to the farmers belonging to nine villages (Keoradih, Madadih, Kewatara, Amalitalab, Budeni, Sundara under Tilda blocks; Neurdih, Gidhauri, Tor under Dharshiwa Blocks of Raipur district). The seeds were distributed to cover about 82 acre (74 farm families) under chickpea in SCSP scheme.





Vegetable seeds and medicinal plants distribution (December 16, 20-21, 2021)

ICAR-NIBSM distributed vegetable seed kits (bottle guard, pumpkin, palak, tomato, chilli, brinjal, okra, cowpea, french bean, coriander, isabgol, tulsi, senna, pamarosa, kalmegh), procured from ICAR-IIHR, Bengaluru and medicinal plants saplings, procured from IGKV, Raipur to farmers belonging to six villages including Keoradih, Madadih, Amalitalab, Tildadih, Neurdih, Gidhauri of Raipur on 16.12.2021 and 20-21.12.2021, during which Dr. Vinay Kumar, made a presentation, explaining cultivation practices and uses of vegetable and medicinal crops. The programme was conducted by Dr. Sushil. K. Sharma, Dr. Vinay Kumar, Dr. Anil Dixit, Dr. K. C. Sharma and Dr. Sridhar J. with the valuable guidance of Dr. P. K. Ghosh, Director & Vice-Chancellor, NIBSM, Raipur.

Climate resilient livestock based integrated farming system

(B. K. Choudhary, S. K. Ambast, S. K. Sharma)

Livestock based integrated farming system provides an opportunity for enhancing economic yield per unit area per unit time to small and marginal farmers. In this system, waste materials are effectively recycled by linking appropriate components. Thus, minimize the environment pollution. Due to integration of different livestock components with crops, production of eggs, meat and fish provide nutritional security and income generation round the year to the farmers. Combining crop with livestock enterprises would increase the labour requirement significantly and helps in reducing the problems of under employment to a great extent. IFS provide enough scope to engage family labour round the year. The nutritional security, natural resource management and environment protection are the major concern for sustainable agriculture. Livestock based Integrated Farming System under SCSP is being developed at the institute campus as a demonstrative model for the farming community. For execution of plan for livestock-based IFS in one hectare land. A fish pond was constructed, the bund area of pond was planted with drum stick, lemon, guava, dragon fruit, papaya and vegetable crops like broccoli, cabbage, cauliflower, brinjal, tomato and chilli. Individual patch of summer rice, gram, seasonal flowers and mustard were cultivated and integrated with apiculture.



Fish pond stocked with stunted yearlings of Indian major carps and banana trees along the bund and jack fruit on boundary



Horticulture block with fruits



Apiary



Nutritious crops like pulses, mustard, medicinal rice

Trainings organized under SCSP scheme

S. No.	Training details	Date
1.	Rice cultivation and their pest management	23-24.6.2021
2.	Scientific cultivation of pigeon pea and its plant protection measures	3-4.8.2021
3.	Chickpea cultivation practices	22-23.8.2021
4.	Medicinal plants identification and their uses	16.12.2021
5.	Vegetable cultivation and importance of improved seeds for nutritional security	20-21.12.2021

Tribal Sub Plan activities

(Mamta Choudhary, S.K. Sharma, Sridhar J, K.C. Sharma, Anil Dixit)

During 2021-2022 the TSP has been implemented with the collaboration of Mahasamund KVK, for livelihood upliftment by employing various agriculture and livestock based modules like floriculture, apiculture, poultry/quail rearing, fishery cum duckery, goatery and rabbit rearing. Apart from general distribution, three progressive farmers were selected for development of integrated farming system (IFS) using three different modules for comparative analysis in doubling farmer's income. Training programmes were conducted on Quail rearing and Apiculture for developing scientific skills in the respective field. A total of 101 farmers were provided with bee colonies along with accessories subsequent to the skill development training.



Training on apiculture



Training on Japanese quail rearing

TSP activities in Raigarh and Jashpur

Improved breed of goat, Sirohi (132 farm families) and 132 numbers of improved breed of piglets, LWY, T&D, Hampshire (11 progressive tribal farmers) were provided to establish integrated farming system. A set of 10 females and 2 males were provided as brooder stock. Eight training were organized for the benefit of 560 beneficiary farmers of districts Jashpur and Raigarh in which scientific agriculture practices and animal based farming systems were taught. Improved varieties in horticultural crops including litchi, pear, potato seeds *etc*., were distributed to 500 farm families. A unit of black rock breed of chicks (2000 chicks) and Khakhi Campbell breed of ducklings (500 numbers) along with feed were distributed in Jashpur. Two complete sets of poultry equipments comprising of vaccinator (5 packs), feeder (80 chick feeder + 100 broiler feeder), drinker (80

chick feeder + 100 broiler feeder), electric brooders (100 numbers), nylon net and shade net (800 sq. m. each) for rearing birds were supplied under TSP.



Distribution of Sirohi breed of goats



Poultry unit at farmer's field under IFS



Piggery unit at farmer's field under IFS



Distribution of potato seeds

Climate resilient Agro-forestry based Integrated Farming System under TSP sub-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 under Tribal sub-plan is being developed at the institute campus as a model for the farmers. For execution of plan for agroforestry based IFS, plantation with saplings of white teak/Khamar tree, fruits like drum stick, citrus, guava, jamun, dragon fruit and papaya and vegetable crops like brinjal, tomato, cauliflower and Chilli were made. For nutritional enrichment of the soil, Dhaincha was grown and mixed with the soil around the planted tree sapling.



Progress of NEH programme (2020-21)

A	**Infrastructure**
	Facilities created • Total 25 nos. of backyard Bio-floc farming unit in Manipur • Establishing Piggery unit- 20 units • Establishing Kroiler unit-10 units • Establishing Sericulture unit-150 units • Establishing Fish culture and production 10 units • Establishing Agro processing unit-10 units in Meghalaya
	Beneficiary/target groups • Total 25 farmers including OBC/GEN/SC/ST (Rural youths, Farm Women, Farmers) at CAU Center. • Total 250 farmers including 98 % of ST and 2% SC (Rural youths, Farm Women, Farmers) at NEHU, Tura Campus.
	How NER is getting benefitted: • Income earning through small scale fish culture system to the unemployed youth, farm women, farmers of the NER and also to bridge the gap between supply and demand of fish in NER • Income earning through small scale agro-based livelihood improvement programmes to the unemployed youth, farm women, farmers of the NER and also to bridge the gap between supply and demand of agro-input supports in NER
B	**Successful Technologies**
1	Backyard Bio-floc based fish farming
	Features • To encourage farmers and unemployed youth into income earning through small scale fish culture system **Potential** • Large numbers of unemployed youths • Large gap between demand and supply of fish in the state • 90% of the total state population is fish eater.
	Expected benefit over conventional technology • Eco-friendly culture system. • It reduces environmental impact. • Improves land and water use efficiency • Limited or zero water exchange
	Target group/geographical region • Rural youths, Farm women, Farmers etc. (Both Valley and hill regions)
	Adoption rate (among target group/region) • In valley region the adoption rate is 100% • In hill region the adoption rate is 40%

2	Livelihood improvement programmes (Agro-based livelihood activities)
	Features • To encourage farmers and unemployed youth into income earning through small scale agro based livelihood activities **Potential** • Large numbers of unemployed youths • Large gap between demand and supply daily needs of agro-based commodities in the state. • 98% of the total state population are consuming (pork, chicken, fish, silk pupa and its value added products)
	Expected benefit over conventional technology • Eco-friendly culture system. • It reduces environmental impact. • Improves land and water use efficiency • Limited or zero water exchange
	Target group/geographical region • Rural youths, Farm women, Farmers etc. (Meghalaya)
	Adoption rate (among target group/region) • In the Meghalaya (Khasi, Garo and Jaintia Hill regions) the adoption rate is 92%
C	**Skill development training**
	Topic • Backyard Bio-floc Based Fish Farming • Livelihood Improvement Programme in Agro-based sectors, Tribal Community of Meghalaya
	Duration • 3 days (29th – 31st March, 2021) • Duration (7 skill development training), each training had 3 days duration in different time period from 2020 to 2022
	Target group • OBC/GEN/SC/ST (Rural youths, Farm Women, Farmers) • 98% of ST and 2% of SC population in the Meghalaya states (Rural youths, Farm Women, Farmers)
	Number of beneficiaries • 25 nos. at CAU Center • 250 nos. beneficiaries at NEHU, Tura Campus
	Expected benefits • Backyard Bio-floc based fish farming will help to increase the fish production of the state and leads to doubling farmer's income. • Disseminated technology will help to enhance their livelihood status and self-sustainability in the Meghalaya state and leads to doubling farmers income among tribal community of that region.

Measures Taken to Contain COVID-19 Pandemic

- No causality occurred in the staff members of ICAR-NIBSM due to COVID-19 during last one year
- Every staff member is wearing face mask, washing/sanitizing hands and maintaining social distancing to prevent COVID-19 spread.
- A thermal scanning of all the staff members and labourers are routinely done. Social/physical distancing among staff members is strictly followed in the office and laboratories.
- Sanitization of premise and vehicles with sodium hypochlorite solution is being performed regularly.
- ICAR-NIBSM had distributed seeds, plantlets and livestocks to farmers of Chhattisgarh state under SCSP & TSP following guidelines of COVID-19.
- Mostly hybrid virtual mode is being followed to conduct meeting.
- Awareness programmes were organised to contain COVID-19 in nearby villages of our institute during visits for *Swachh* Bharat Abhiyan and *MGMG* programme.
- The Coordination and Monitoring Committee (COVID-19) of ICAR-NIBSM, Raipur is closely monitoring compliance of COVID-19 guidelines by all the staff members in the premise of ICAR-NIBSM.

Monthly seminar

S. No.	Topic of seminar	Date	Delivered by institute scientist/international scientist
1.	Epigenetic Control of Seed Development	27.01.2021	Dr. Marry Gehring, Associate Professor of Biology, Whitehead Institute for Biomedical Research, Cambridge, MA 02142, USA.
2.	IPR in Agriculture-An Overview	30.01.2021	Dr. P. Mooventhan, Scientists of NIBSM, Raipur
3.	Biotic and abiotic stress tolerance: A roadmap for sustainable agriculture	10.02.2021	Dr. Kiran Mysore, Professor, Noble Research Institute, 2510, Sam Noble Parkway, Ardmore, Oklahoma, USA.
4.	Novel components of the Polycomb Group pathway and their roles in plant development	10.03.2021	Dr. Sara Farrona, The Ryan Institute Aras de Brun, ADB-2008, National University of Ireland, Galway.
5.	Harnessing plant microbiome to manage biotic and abiotic stresses in agriculture	19.04.2021	Dr. Brajesh Singh, Professor, Western Sydney University, Locked Bag 1797, Penrith NSW, Australia
6.	Adaptive trait diversity, molecular mechanisms, herbicide resistance evolution, response to climate change and management of Italian ryegrass	24.05.2021	Dr. Aniruddha Maity, Texas A&M University, USA

7.	Plasma technology in plant disease management	29.05.2021	Dr. Sanjay K. Jain, NIBSM, Raipur
8.	A genomics perspective for managing biotic stress management	15.06.2021	Dr. Rajeev Varshney, ICRISAT, Pattanchru, India
9.	Harnessing Plant-Microbiome Interactions for Disease Management	19.06.2021	Dr. Pankaj Trivedi, Colorado State University, Fort Collins, CO 80523, USA
10.	Silicon mediated resistance against herbivores	26.06.2021	Dr. Mallikarjuna, J., NIBSM, Raipur
11.	Quorum sensing in Bacteria	4.8.2021	Dr. Binod Choudhary, NIBSM, Raipur
12.	Modernizing Breeding Programs through Breeding Management System and Linking Various Informatics Solutions	12.08.2021	Dr. Abhishek Rathore
13.	How native plants manage complicated ecological interactions	16.08.2021	Prof. Ian T. Baldwin
14.	Use of artificial intelligence for biotic stress management	28.08.2021	Prof. V K Tiwari
15.	Climate-resilient rice hybrids	09.09.2021	Dr. Jauhar Ali
16.	The root microbiome and plant health	24.09.2021	Prof. M.J. Pieterse
17.	NIBSM foundation day Lecture on "keeping up with Plant Killers"	07.10.2021	Dr. Sophien Kamoun
18.	The importance of open science in modern data-intensive research	19.10.2021	Dr. Leo Lahti

Lectures

S. No.	Topic of seminar	Date	Organized by	Delivered by
1.	World Water Day	22.3.2021	ICAR-IIPR, Kanpur; ICAR-CIAE, Bhopal	S. K. Ambast, JD (Edn.)
2.	Value of Water for Agriculture	22.3.2021	ICAR-NIBSM, Raipur	
3.	IPM and IRM in chilli thrips	29.11.2021	Vellore Institute of Technology, Vellore, Tamil Nadu	Yogesh Yele, Scientist (Entomology)

Brainstorming sessions organized by NIBSM during 2021

S. No.	Title	Date	Participating Institutes
School of Crop Health Management Research			
1.	Recent approaches and prospects of utilizing plant volatiles for plant protection	24.6.21	ICAR-NBAIR, Bengaluru, ICAR-IIHR, Bengaluru, NCBS, Bengaluru, IIIT, Raipur, CICR-CECRI, Karaikudi
2.	Spatial and machine learning technique for biotic stress management	9.8.21	ICAR-IARI, New Delhi, IIIT, Raipur, VNMKV, Parbhani, ICAR-NCIPM, New Delhi, IIWBR, Karnal
3.	One Health under Climate-Change	9.8.21 & 13.12.21	ICAR-NRC on Meat, Telangana, ICAR-IVRI, Izatnagar, ICAR-IIAB, Ranchi, GADVASU Ludhiana, ICAR-CIFT, Kochi
School of Crop Health Biology Research			
4.	Pest dynamics relationship in the emerging production system	7.8.21	ICAR-IARI, New Delhi, ICAR-DWR, Jabalpur, ICAR-CSSRI, Karnal
5.	Exploring antimicrobial cyclic lipopeptides (AMLs) producing bacterial resources for biotic stress management: Prospects and challenges	1.12.21	ICAR-NBAIM, Mau, TNAU, Coimbatore, ICAR-IARI, New Delhi, SRM Science and Technology, Chennai
School of Crop Resistance System Research			
6.	Identification of novel genes for biotic stress mitigation in crops: Prospects and challenges	7.7.21	NIPGR, New Delhi, ICAR-DOG, Pune, ICAR-IIPR, Kanpur, ICAR-IIASM, Baramati, ICAR-NIPB, New Delhi, NCBS, Bengaluru

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

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

S. No.	Symposia/seminar/training	Period	Venue/organized by	Name of scientist (Dr.)
1.	Two days Training programme on "Designs of experiments and Next Generation Sequencing Data Analysis" (Virtual)	16-17.3.2021	NIBSM, Raipur	S. K. Jain Ashish Marathe
2.	Intellectual Property Rights in Agriculture	20.3.2021	NIBSM, Raipur	S. K. Jain Ashish Marathe
3.	Rice seed distribution cum training	23-24.6.2021	NIBSM, Raipur	Vinay Kumar
4.	World Farmers Day	23.12.2021	NIBSM, Raipur	P. Mooventhan R. K. Murali-Baskaran

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

S. No.	Symposia/seminar/training	Period	Venue/organized by	Name of scientist (Dr.)
1.	International Conference on Microbial World: Recent Development in Health, Agriculture and Environmental Sciences (Virtual)	3-5.2.2021	Indian Network for Soil Contamination Research (INSCR) in association with The Energy and Resources Institute (TERI), University of Delhi (DU), Indian Agricultural Research Institute (IARI) & Indian National Science Academy (INSA)	Lata Jain
2.	Alternative Therapies to Mitigate Microbial Resistance (Virtual)	23-24.2.2021	ICAR-Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar and NABARD	Lata Jain
3.	One Health Approach for Controlling Zoonoses (Virtual)	6.7.2021	ICAR-National Research Centre on Camel, Bikaner	Lata Jain
4.	Designs of experiments and Next Generation Sequencing Data Analysis (Virtual)	16-17.3.2021	ICAR-IASRI, New Delhi	Lata Jain Vinay Kumar
5.	Intellectual Property Rights in Agricultural Research (Virtual)	20.3.2021	ICAR-NIBSM under NAIF	All Scientists of NIBSM, Raipur

6.	FADC virtual meeting	23.3.2021	Bureau of Indian Standards	S. K. Ambast
7.	International Conference on Agricultural Extension and Advisory Services: Innovations to Impact (Virtual)	25-27.2.2021	MANAGE, Telangana	P. Mooventhan
8.	Blockchain-Disrupting the Agriculture Sector (Virtual)	6.3.2021	National Institute of Agricultural Extension Management - Centre for Innovation and Agripreneurship, Telangana	P. Mooventhan
9.	4th meeting of Reconstituted Programme Steering and Monitoring Committee (PSMC) under Biotech-Krishi Innovation Science Application Network (Biotech-KISAN) (Virtual)	20.3.2021	DST, New Delhi	P. Mooventhan
10.	Centre for Innovation and Agripreneurship: Offerings and Opportunities for Agri-Startups (Virtual)	3.4.2021	National Institute of Agricultural Extension Management - Centre for Innovation and Agripreneurship, Telangana	P. Mooventhan
11.	28th Zonal Review Workshop of KVKs of ICAR-ATARI, Jabalpur (Virtual)	26-28.7.2021	ICAR-Agricultural Technology Application Research Institute, Jabalpur, Madhya Pradesh	P. Mooventhan
12.	International Workshop on Policy Initiatives for Attracting Youth and Preventing Attrition in Agriculture (Virtual)	6-8.4.2021	Asian Productivity Organization (APO), Japan at Indonesia	P. Mooventhan
13.	26th Meeting of ICAR Regional Committee No. VII (Virtual)	25.8.2021	ICAR-Central Institute of Agricultural Engineering, Bhopal, Madhya Pradesh	P. Mooventhan

14.	International Conference on Recent advances on Agriculture, Engineering & Biotechnology (ICRAAEBFS) for food Security (Virtual)	25-26.9.2021	Mahima Research Foundation and Social Welfare, BHU, Varanasi and Lovely Professional University, Phagwra (Punjab)	P. Mooventhan
15.	International Conference on "Vegetable Research and Innovations for Nutrition, Entrepreneurship and Environment (Virtual)	14-16.12.2021	ICAR-IIVR, Varanasi	P. Mooventhan
16.	First Asian PGPR-Indonesia Chapter International E-conference on Sustainable Agriculture & Eco-tourism (Virtual)	28-30.8.2021	Udayana University, Bali, Indonesia	S. K. Sharma
17.	International Agronomy Congress on Agri Innovations to Combat Food and Nutrition Challenges	23-27.11.2021	Indian Society of Agronomy, ICAR and PJTSAU, Hyderabad	Anil Dixit Vinay Kumar Mallikarjuna, J. J. Sridhar
18.	Virtual MDP on Priority Setting, Monitoring and Evaluation (PME) of Agricultural Research Projects	25-30.10.2021	ICAR-NAARM, Telangana	S. K. Jain
19.	Virtual training on Wheat Blast and Fusarium Head Blight	16-17.12.2021	CIMMYT in collaboration with ICAR-IIWBR and lead institutions of other countries in South Asia and South East Asia	S. K. Jain
20.	A Climate for Change's 2021 Annual General Meeting (Virtual)	21.11.2021	Climate for Change Australia	S. K. Sharma

PUBLICATIONS

Research/Review papers

Dey, A., P. R. Shashank, N. M. Meshram, S. Subramanian, M. Jeer, C. M. Kalleshwaraswamy, S. M. Chavan, J. Jindal, and S. B. Suby. 2021. Molecular diversity of *Sesamia inferens* (Walker, 1856) (Lepidoptera: Noctuidae) from India. 3 Biotech 11: 134.

Dokka, N., M. M. Mahajan, B. Sahu, A. Marathe, H. K. Singh and P. N. Sivalingam. 2021. Molecular analysis, infectivity and host range of Tomato leaf curl Karnataka virus associated with Corchorus yellow vein mosaic betasatellite. Virus Research 303:198521.

Ghosh, P. K., Mallikarjuna Jeer, P. N. Sivalingam, B. Parameshwari, H. K. Singh, V. K. Choudhary, K. Kiran Kumar, Bhimeshwari Sahu, Senthil-Kumar Muthappa, Anil Dixit and Anup Das. 2021. Agronomic innovations in biotic stress management and its combined effect with abiotic stresses in crop production. Indian Journal of Agronomy 66: S237-S257.

Kumar, J., R. K. Murali-Baskaran, S. K. Jain, P. N. Sivalingam, A. Dixit, J. Mallikarjuna and P. K. Ghosh. 2021. Biotic stresses of agricultural crops in India: re-visiting national status and mitigation strategies. Current Science 120: 264-265.

Kumar, J., R. K. Murali-Baskaran, S. K. Jain, P. N. Sivalingam, J. Mallikarjuna, Vinay Kumar, K. C. Sharma, J. Sridhar, P. Mooventhan, A. Dixit and P. K. Ghosh. 2021. Emerging and re-emerging biotic stresses of agricultural crops in India and novel tools for their better management. Current Science 121: 26-36.

Murali-Baskaran, R. K., J. Sridhar, K. C. Sharma and L. Jain. 2021. Kairomone gel formulations enhance biocontrol efficacy of *Trichogramma japonicum* Ashmead on rice yellow stem borer, *Scirpophaga incertulas* Walker. Crop Protection 146: 105655.

Sahu, B., D. Dokka, M. M. Mahajan, K. C. Sharma, H. K. Singh, A. Marathe, B. P. Dewangan, P. Mooventhan, Y. Yele, J. Sridhar, V. Kumar, P. N. Sivalingam, J. Kumar, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2021. Begomoviruses affecting pulse and vegetable crops are unevenly distributed in distinct agroecological zones of the eastern India. Journal of Phytopathology 169: 209-228.

Sivalingam, P. N., N. Dokka, M. M. Mahajan, B. Sahu, A. Marathe, P. Kaushal and P. K. Ghosh. 2021. Achieving maximum efficiency of Mungbean yellow mosaic India virus infection in mungbean by agroinoculation. 3Biotech (accepted)

Book chapters

Ghosh, P. K., P. N. Sivalingam, P. Kumar, D. Chakraborty and D. Mandal. 2021. Governance and Policy Reforms, 749-762. In: (P. K. Ghosh, P. Kumar, D. Chakraborty, D. Mandal, P. N. Sivalingam eds.), Innovations in Agriculture for self-reliant India, New India Publishing Agency, New Delhi, 810p. (ISBN: 978-98-90591-53-4)

Ghosh, P. K., P. N. Sivalingam, P. Kumar, D. Chakraborty and D. Mandal. 2021. Indian Agriculture: Issues, Challenges and Priorities, 1-14. In: (P. K. Ghosh, P. Kumar, D. Chakraborty, D. Mandal, P. N. Sivalingam

eds.), Innovations in Agriculture for self-reliant India, New India Publishing Agency, New Delhi, 810p. (ISBN: 978-98-90591-53-4)

Jeer, M., M. P. Sahu, and V. K. Choudhary. 2021. Novel Approaches for Biotic Stress Management in the Emerging Production System, 305-330. In: (P. K. Ghosh, P. Kumar, D. Chakraborty, D. Mandal, P. N. Sivalingam eds.), Innovations in Agriculture for self-reliant India, New India Publishing Agency, New Delhi, 810p. (ISBN: 978-98-90591-53-4)

Kiran Kumar, J. Sridhar, V. K. Choudhary, H. K. Singh, B. Parameshwari, K.M. Senthil Kumar, Bhimeshwari Sahu, Narasimham Dokka and P. N. Sivalingam. 2021. New Innovations and Approaches for Biotic Stress Management of Crops, 265-292. In: (P. K. Ghosh, P. Kumar, D. Chakraborty, D. Mandal, P. N. Sivalingam eds.), Innovations in Agriculture for self-reliant India, New India Publishing Agency, New Delhi, 810p. (ISBN: 978-98-90591-53-4)

Kumar, J., P. N. Sivalingam, Mallikarjuna, J., S. K. Jain, Sridhar, J., K. Kiran Kumar, Sujay Anand and P. K. Ghosh. 2021. Innovations in Agriculture: An Overview, 15-32. In: (P. K. Ghosh, P. Kumar, D. Chakraborty, D. Mandal, P. N. Sivalingam eds.), Innovations in Agriculture for self-reliant India, New India Publishing Agency, New Delhi, 810p. (ISBN: 978-98-90591-53-4)

Mooventhan, P., R. R. Burman and S. Ghosh. 2021. Innovations on Extension Models for Self-Reliant India, 705-720. In: (P. K. Ghosh, P. Kumar, D. Chakraborty, D. Mandal, P. N. Sivalingam eds.), Innovations in Agriculture for self-reliant India, New India Publishing Agency, New Delhi, 810p. (ISBN: 978-98-90591-53-4)

Mooventhan, P. and Uttam Singh. 2021. Alternative Livelihood Options for Tribal farmers, 25-38pp. In: (M. L. Sharma, A. K. Gupta, M. A. Khan eds.), Sustainable livelihood Options for Rural Communities, Biotech Book Publishing Agency, New Delhi, 119p. (ISBN 978-81-7622-517-5)

Mooventhan, P. and Uttam Singh. 2021/22. Kadaknath: Farming of Peculiar Poultry Breed for Profit Maximization, 119p. In: (M.L. Sharma, A. K. Gupta, M. A. Khan eds.), Sustainable livelihood Options for Rural Communities, Biotech Book Publishing Agency, New Delhi, 119p. (ISBN 978-81-7622-517-5)

Abstracts

Jain, L., V. Kumar and S. K. Jain. 2021. Isolation and characterization of bacteriophages against *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* as a potent bio-control for bacterial leaf blight of rice. In: Annual International e-Conference on Microbial world: recent Development in Health, Agriculture and Environmental Sciences, organized by Association of Microbiologist of India (AMI) in collaboration with INSCR, TERI, DU, IARI and INSA, held during February 3-5, 2021 (virtual mode).

Jeer, M., Yele, Y., Sharma K. C. and Prakash, N. B. 2021. Silicon and potassium nutrition enhances the defense reaction of wheat plants to pink stem borer, *Sesamia inferens*. Presented in

the International Agronomy Congress on Agri Innovations to Combat Food and Nutrition Challenges organized by Indian Society of Agronomy, ICAR and PJTSAU, Hyderabad held during November 23-27, 2021.

Mooventhan, P., A. Dixit and U. Singh. 2021. Role of farmer FIRST programme in doubling Tribal farmer's income and food security. Presented in the Online International Conference on "Recent advances on Agriculture, Engineering & Biotechnology (ICRAAEBFS) for food Security" organized by Mahima Research Foundation and Social Welfare, BHU,Varanasi and jointly in collaboration with Lovely Professional University, Phagwra (Punjab) held during September 25-26, 2021.

Jain, L., V. Kumar and S. K. Jain. 2021. Isolation and characterization of bacteriophages against *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* as a potent bio-control for bacterial leaf blight of rice presented in 61st Annual International Conference of Association of Microbiologists of India (AMI-2021), organized in collaboration with INSCR, TERI, DU, IARI and INSA on "Microbial World: Recent Development in Health, Agriculture and Environmental Sciences" held during February 3-5, 2021.

Extension Bulletins

Mooventhan, P., Anil Dixit, M. A. Khan, G. L. Sharma, L. K. Verma, Praveen Verma and P. K. Ghosh. 2021. FFP Photo Atlas 2021. Farmer FIRST Innovation: A role model for doubling of Chhattisgarh tribal farmers income, 74p.

Popular articles

Mooventhan, P., Singh, S. R. K., Venkatesan, P. and Singh. U. 2021. Waste Decomposer to improve soil and plant health: A success story from the tribal belt of Chhattisgarh under the Farmer FIRST Initiative. HaritDhara, 4(1): 7-9.

Mallikarjuna, J., P. Mooventhan, M. Choudhary and R. K. Murali-Baskaran. 2021. ICAR-NIBSM: Rendering solution to biotic stresses, ICAR-NIBSM publication, Raipur, 32p.

Mooventhan, P., Rewendra Kumar Sahu, Manoj Kumar Sahu and Praveen Banvashi. 2021. बटेर पालन एक लाभकारी व्यवसाय (Quail farming: a profitable business). Ropan 12: 15-16.

Mooventhan, P., Rewendra Kumar Sahu and Dilip Kumar Patle. 2021. बकरी पालन एक उत्तम व्यवसाय (Goat Farming: A remunerative business). Krishi World 50: 35-36.

Mooventhan, P. and Rewendra Kumar Sahu. 2021. टमाटर में कीट–रोग की रोकथाम (Pest and Disease Management in Tomato). Krishi Jagat, 50: 9.

Mooventhan, P., Rewendra Kumar Sahu, Praveen Banwashi and ToranNisad. 2021. छत्तीसगढ़ में अगेती फूलगोभी की वैज्ञानिक खेती (Scientific cultivation of early cauliflower in Chhattisgarh). Ropan, 4: 17 -18.

Mooventhan, P., Rewendra Kumar Sahu and Manoj Kumar Sahu. 2021. चने की उन्नत खेती एवं उत्पादन तकनीक (Improved cultivation and production technology of Chickpea). Ropan, 4: 23-24.

Mooventhan, P., Manoj Kumar Sahu, Yogita, Rewendra Kumar Sahu, and H. K. Singh. 2021. फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप : फसलों के रोगों के पहचान में महत्वपूर्ण भूमिका। (Foldscope Microscope: Important role in identification of diseases of crop). Ropan, 1: 23.

Extension folders

पी.मूवेन्थन, अनिल दीक्षित, एम.ए.खान, जी.एल.शर्मा, प्रवीण वर्मा, लोकेष वर्मा, उत्तम सिंह, भीष्मकुमार एवं सतीश खाखा

- अजोला उत्पादन तकनीक
- कृषि कीटों का जैविक नियंत्रण
- धान में तनाछेदक कीट, जानकारी एवं नियंत्रण
- सब्जियों के लिए नर्सरी (पौधषाला) उत्पादन तकनीक
- पैरा मशरूम उत्पादन तकनीकी
- तिवड़ा (लाखड़ी) उत्पादन तकनीक
- गृह वाटिका द्वारा पोषण सुरक्षा
- कृषि रसायनों का सुरक्षित उपयो–एवं रखरखाव
- हेचरी यूनिट में अण्डे की हेचिंग
- केंचुआ खाद उत्पादन तकनीक

Mallikarjuna, J. 2021.

- Nematode pests of Solanaceous vegetable crops and their management
- Integrated management of Root-knot nematode (*Meloidogyne graminicola*) in Rice
- Nematode pests of pulse crops and their management
- Management of nematode pests in protected/polyhouse cultivation
- Nematode pests of important fruit crops and their management
- Nematode pests of cucurbitaceous vegetable crops and their management

Vinay Kumar *et al*. 2021.

- कृषि अवशेष कम्पोस्ट के फायदे
- ट्राईकोडर्मा : जैविक खेती का अमूल्य उपहार
- कम्पोस्ट : एक नैसर्गिक खाद
- जैव उर्वरको (बायोफर्टिलाइजर्स) की आधुनिक खेती में उपयोगिता
- जैविक कीटनाशक किसानों के लिए लाभकारक
- मधुमक्खी पालन – एक लाभदायक व्यावसाय

Mooventhan, P. 2021.

- बटेर पालन एक लाभकारी व्यवसाय
- बकरी पालन एक उत्तम व्यवसाय

Mooventhan, P., R. K. Mahobia, B. S. Rajput, G. Jha, U. Singh and R. K. Sahu. 2021. बकरी पालन : एक लाभकारी व्यवसाय

Mooventhan, P., S. K. Verma, G. Jha, U. Singh and R. K. Sahu. 2021. बटेर पालन तकनीक

Mooventhan, P., M. K. Sahu, U. Singh and Yogita. 2021.

- कृषि तकनीक में नवाचार पेपर आधारित माइक्रोस्कोप : फोल्डस्कोप
- फोल्डस्कोप माइक्रोस्कोप : फसलों के रोगों के पहचान में महत्वपूर्ण भूमिका

Mooventhan, P., G. L. Sharma, U. Singh, B. Kumar and S. Xaxa. 2021. पॉलीहॉउस में संरक्षित सब्जी पौध उत्पादन तकनीक

Mooventhan, P., G. L. Sharma, M. A. Khan, U. Singh, B. Kumar and S. Xaxa. 2021. पौधो के आवश्यक तत्व एवं उनके कार्य

Kharbikar, L. L., V. Kumar, L. Jain, M. Choudhary, J. Sridhar, K. C. Sharma, P. Mooventhan, S. K. Sharma and A. Dixit. 2021. जैविक कीटनाशक – किसानों के लिए लाभकारक

Sridhar, J., K. C. Sharma, M. Choudhary, B. Choudhary, V. Kumar, L. Jain, L. L. Kharbikar, P. Mooventhan, S. K. Sharma and A. Dixit. 2021. मधुमक्खी पालन– एक लाभदायक व्यवसाय

Choudhary, M., B. Choudhary, V. Kumar, L. Jain, L. L. Kharbikar, J. Sridhar, K. C. Sharma, P. Mooventhan, S. K. Sharma and A. Dixit. 2021. बटेर पालन

Sharma, S. K., V. Kumar, L. Jain, M. Choudhary, L. L. Kharbikar, B. Choudhary, J. Sridhar, K. C. Sharma, P. Mooventhan and A. Dixit. 2021.

- कृषि अवशेष कम्पोस्ट के फायदे
- ट्राइकोडर्मा: जैविक खेती का अमूल्य उपहार
- कम्पोस्ट: एक नैसर्गिक खाद

Kumar, V., S. K. Sharma, L. Jain, L. L. Kharbikar, M. Choudhary, J. Sridhar, K.C. Sharma, B. K. Choudhary, P. Mooventhan and A. Dixit. 2021. जैव उर्वरकों (बायोफर्टिलाईजर) की आधुनिक खेती में उपयोगिता

Choudhary, M., B. Choudhary, L. L. Kharbikar, V. Kumar, L. Jain, J. Sridhar, K. C. Sharma, P. Mooventhan, S. K. Sharma, A. Dixit and S.K. Varma. 2021. आयस्टर मशरूम उत्पादन

Choudhary, M., B. Choudhary, V. Kumar, L. Jain, L. L. Kharbikar, J. Sridhar, K. C. Sharma, P. Mooventhan, S.K. Sharma, S. Dash and A. Dixit. 2021. दुधारू पशुओं के प्रमुख संक्रामक रोग एवं उनके स्वास्थ्य प्रबंधन

GunjanJha, B. S., Rajput, Toranlal Nisad, Praveen Banvashi, Anil Dixit and P. Mooventhan. 2021. उद्यानिकी फसलों में मल्चिंग का उपयोग एवं महत्व (Use and importance of mulching in horticultural crops). KVK, Rajnandgaon, Biotech KISAN Hub Bulletin).

Gunjan Jha, B. S., Rajput, Toranlal Nisad, Praveen Banvashi, Anil Dixit and P. Mooventhan. 2021. उद्यानिकी फसलों में टपक सिंचाई का महत्व (Importance of drip irrigation in horticultural crops). KVK, Rajnandgaon, Biotech KISAN Hub Bulletin).

मधुमक्खी पालन एक लाभदायक व्यवसाय. 2021. श्रीधर जे, कैलाशचंद्र शर्मा, ममता चैधरी, बिनोद चैधरी, विनय कुमार, लता जैन, ललित लक्ष्मण खरबिकर, पी.मूवेंथन, सुशील के शर्मा, एवं अनिल दीक्षित

कृषि अवशेष कम्पोस्ट के फायदे. 2021. सुशील कुमार शर्मा, विनय कुमार, लता जैन, ममता चैधरी, बिनोद चैधरी, ललित लक्ष्मण खरबिकर, श्रीधर जे, कैलाशचंद्र शर्मा, पी.मूवेंथन, एवं अनिल दीक्षित

ट्राइकोडर्मा जैविक खेती का अमुल्य उपहार. 2021. सुशील कुमार शर्मा, विनय कुमार, लता जैन, ममता चैधरी, बिनोद चैधरी, ललित लक्ष्मण खरबिकर, श्रीधर जे, कैलाशचंद्र शर्मा, पी. मूवेंथन, एवं अनिल दीक्षित

कम्पोस्टएक नैसर्गिक खाद. 2021. सुशील कुमार शर्मा, विनय कुमार, लता जैन, ममता चैधरी, बिनोद चैधरी, ललित लक्ष्मण खरबिकर, श्रीधर जें, कैलाशचंद्र शर्मा, पी. मूवेंथन, एवं अनिल दीक्षित

जैव उर्वरकों (बायोफर्टिलाइजर) की आधुनिक खेती में उपयोगिता. 2021. विनय कुमार सुशील कुमार शर्मा, लता जैन, ममता चैधरी, बिनोद चैधरी, ललित लक्ष्मण खरबिकर, श्रीधर जें, कैलाशचंद्र शर्मा, पी. मूवेंथन, एवं अनिल दीक्षित

AWARDS AND RECOGNITION

Awards and Recognition received by NIBSM scientists

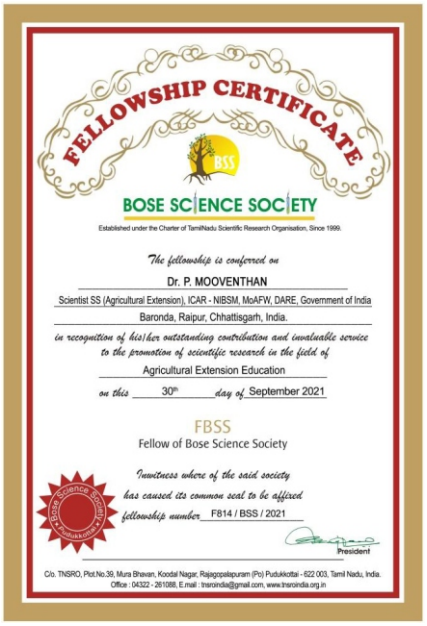
S. No.	Awards/Recognition/ Membership in Professional Societies	Year/ Period	Offered/organized by	Scientist (Dr.)
1.	NIBSM - Best Review Paper Award	2021	ICAR-NIBSM 10th Foundation Day	R. K. Murali Baskaran, Senthil-Nathan, W. B. Hunter
2.	NIBSM - Best Scientist Award	2020-21	ICAR-NIBSM 10th Foundation Day	P. N. Sivalingam
3.	Fellowship from Tamil Nadu Scientific Research Organization (TNSRO), Bose Science Society (BSS)	2021	*Vigyan Prasar*, DST, Govt. of India, New Delhi (Authorization No: V. 2919001 / VP-TN0090/27.10.2017)	P. Mooventhan
4.	Mahima Best Extension Scientist Award	2021	Mahima Research Foundation and Social Welfare, Banaras Hindu University (BHU), Varanasi and Lovely Professional University, Phagwra (Punjab)	P. Mooventhan
5.	Best Oral Presentation Award	2021	Mahima Research Foundation and Social Welfare, Banaras Hindu University (BHU), Varanasi and Lovely Professional University, Phagwra (Punjab)	P. Mooventhan






International Conference on
Recent Advances in Agriculture, Engineering & Biotechnology for Food Security
ICRAAEBFS
25-26 September, 2021
Organized by
Mahima Research Foundation and Social Welfare,
194, Karaundi, Banaras Hindu University, Varanasi-221005, UP,India
Best Oral Presentation Award
Conference Partners
CSIR, GOI, New Delhi
This is to certify that Prof./Dr./Mr./Ms./ P. Mooventhan has presented a scientific paper entitled Role of Farmer FIRST Programme in Doubling Tribal farmer's Income and Food Security in the International Conference at Punjab, India.
His/her scientific paper has been adjudged as the best paper in an oral session.
(Urmila Rao)
President
(Ratnesh Kumar Rao)
Organizing Secretary


Mahima Research Foundation and Social Welfare
194, Karaundi, B.H.U., Varanasi-221 005, UP, India, Website: www.mrfsw.org
Mahima Best Extension Scientist Award
This is to certify that in recognition to outstanding research contribution in the field of Agriculture Extension, Dr. P. Mooventhan is honored with "Mahima Best Extension Scientist Award-2021" during the International Conference on "Recent Advances in Agriculture, Engineering and Biotechnology for Food Security", 25-26 September, 2021 at Punjab, India.
Date: 26th September 2021
(Ratnesh Kumar Rao)
Secretary


FELLOWSHIP CERTIFICATE
BOSE SCIENCE SOCIETY
Established under the Charter of TamilNadu Scientific Research Organisation, Since 1999.
The fellowship is conferred on
Dr. P. MOOVENTHAN
Scientist SS (Agricultural Extension), ICAR - NIBSM, MoAFW, DARE, Government of India
Baronda, Raipur, Chhattisgarh, India.
in recognition of his/her outstanding contribution and invaluable service to the promotion of scientific research in the field of
Agricultural Extension Education
on this 30th day of September 2021
FBSS
Fellow of Bose Science Society
In witness where of the said society has caused its common seal to be affixed
fellowship number F814 / BSS / 2021
President
C/o. TNSRO, Plot.No.39, Mura Bhavan, Koodal Nagar, Rajagopalapuram (Po) Pudukkottai - 622 003, Tamil Nadu, India.
Office : 04322 - 261088, E.mail : tnsroindia@gmail.com, www.tnsroindia.org.in

JOINING/RELIEVING OF STAFF

Dr. Jagdish Kumar, JD (SCHBR) was transferred and Joined as Principal Scientist (Plant Pathology) in ICAR-Indian Institute of Wheat and Barley Research, Karnal on 21.1.2021

Mr. Malay Bisht joined as Senior Administrative Officer at ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur on 11.11.2021

BUDGET

ICAR-NIBSM, Raipur budget, 2020-21 (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	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1.	G-I-A- Capital	525	20	70	20	635	0	0	0	0	0
2.	G-I-A- Salary	553	0	0	0	553	432.55	0	0	0	432.55
3.	G-I-A- General										
	(1) Pension	0	0	0	0	0					
	(2) Others	709	25	85	35	854	187.71	16.09	20.24	8.70	232.74
4.	Grand Total	1787	45	155	55	2042	620.26	16.09	20.24	8.70	**665.29**

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. Anil Dixit	Joint Director (SCHBR)	Agronomy	anil.dixit1@icar.gov.in 9425213281
Dr. S. K. Ambast	Joint Director (Education)	Land and Water Engineering	sk.ambast@icar.gov.in 9437034770
Dr. S.K. Jain	Principal Scientist	Plant Pathology	Sanjay.Jain@icar.gov.in 9456764764
Dr. Sushil K. Sharma	Principal Scientist	Agricultural Microbiology	sushil.sharma1@icar.gov.in 9473725811
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	Scientist (Sr.Scale)	Agricultural Extension	p.mooventhan@icar.gov.in 9729671614
Dr. Sridhar Jandrajupalli	Scientist (Sr.Scale)	Agricultural Entomology	sridhar.j@icar.gov.in 8894459090
Dr. Mallikarjuna, J	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

INSTITUTE GOVERNING COMMITTEES

3rd RESEARCH ADVISORY COMMITTEE (2019-2021)

1.	Dr. C. D. Mayee Former Chairman (ASRB)	Chairman
2.	Dr. V. V. Ramamurthy Ex. Principal Scientist (Entomology), IARI, New Delhi	Member
3.	Dr. P. Ananda Kumar Ex. Project Director, ICAR-NRCPB, New Delhi	Member
4.	Dr. S. S. Singh Ex. Director, IIWBR, Karnal	Member
5.	Dr. Anand Raj Former Director, IISR, Calicut	Member
6.	Director ICAR-NIBSM, Raipur	Member
7.	ADG (PP) ICAR, Krishi Bhawan, New Delhi	Member
8.	Two persons representing agriculture/rural interests on the Management Committee of the Institute in terms of Rule 66 (a) (5) for the period of their membership of the Management Committee	Member
9.	Dr. Pankaj Kaushal Joint Director (Research), ICAR-NIBSM, Raipur	Member Secretary

3rd INSTITUTE MANAGEMENT COMMITTEE (2019-2022)

1.	Director, ICAR-NIBSM, Raipur	Chairman
2.	ADG (Plant Protection & Bio-safety) ICAR- Krishi Bhawan, New Delhi	Member
3.	Dr. Ratan Tiwari Principal Scientist, ICAR-IIWBR, Karnal	Member
4.	Dr. Rajbir Yadav Principal Scientist (Genetics), ICAR-IARI, New Delhi	Member
5.	Dr. Mukesh Sehgal Principal Scientist (Nematology), ICAR-NCIPM, New Delhi	Member
6.	Dr. Anil Dixit Principal Scientist (Agronomy), ICAR-NIBSM, Raipur	Member
7.	The Director, Department of Agriculture, Government of Chhattisgarh, Krishak Nagar, Raipur, Chhattisgarh	Member
8.	The Director, Department of Agriculture, Government of Odisha	Member
9.	Dr. M. P. Thakur Director (Instruction), IGKV, Raipur	Member
10.	Director (Finance), ICAR, New Delhi	Member
11.	Sh. S. K. Das Finance & Accounts Officer, NRRI, Cuttack, Odisha	Member
12.	Sh. A. A. Goswami Senior Administrative Officer, ICAR-CICR, Nagpur	Member Secretary

LIST OF INSTITUTE FUNDED/EXTERNAL FUNDED/AICRP PROJECTS (2021)

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	2016-21
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	2018-21
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	2018-21
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
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	2018-21
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	2018-21
3.	**2.4 (CRSCNIBSMSIL201800600029)** Epigenetic regulation of microRNA genes in response to *Fusarium* stress in chickpea	L. L. Kharbikar	Ashish Marathe	2018-21

S. No.	Project code and title	PI (Dr.)	Co-PI (Dr.)	Year
4.	**4.6 (CRSCNIBSMSIL201800800031)** Evaluation of allelopathic potential in rice and selected weeds for weed management	Anil Dixit	B. K. Choudhary	2018-21
5.	**(CRSCNIBSMSIL202000200035)** Anti-microbial cyclic lipopeptides (AMLs) producing *Bacillus* species for managing diseases in selected crops	S. K. Sharma	Lata Jain	2020-22
6.	**(CRSCNIBSMCIL202100900046)** Study of genomic variations related to stress adaptations in weeds from selected agro-ecological zones in India	L .L. Kharbikar	Anil Dixit, NIBSM Vijay Choudhary and Deepak Kumar, DWSR, Jabalpur	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
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 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

S. No.	Project code and title	PI (Dr.)	Co-PI (Dr.)	Year
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.	2016-21
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

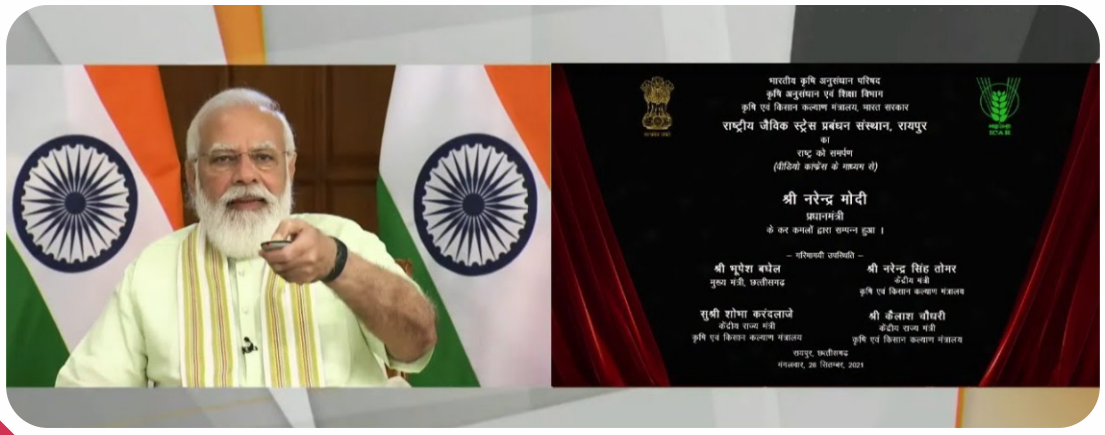
B. Externally Funded Projects (On-going)

S. No.	Project code and title	PI	Co-PI	Year	Sponsor	Budget
1.	**EF006 (CRSCNIBSMCOL201600100019)** Farmer FIRST Project: "Socio-economic upliftment of tribal farmers through suitable agricultural enterprises integration in rice fallow pulse cropping system - A participatory approach for doubling the farmer's income"	P. Mooventhan	Anil Dixit M.A. Khan Praveen Kumar L. Varma G. L. Sharma	2016-20	ICAR	99.75 lacs
2.	**EF008 (CRSCNIBSMCOL201800200025)** Identification of host factors responsible for infection and development of nano-particle based dsRNA delivery system for imparting resistance to begomoviruses	P. N. Sivalingam	Sridhar, J. Vinay Kumar Lalit. L. Kharbikar	2018-21	NASF	Total: 317.53 lacs NIBSM: 106.14 lacs
3.	**EF009 (CRSCNIBSMCOL202000200036)** Establishment of Biotech-KISAN Hub at ICAR-National Institute of Biotic Stress Management, Raipur	P. Mooventhan, Hub Facilitator	B. S. Rajput S. K. Verma S. K. Upadhyay	2020-22	DBT	214 lakhs
4.	**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	2020-23	DST	41.11 lakhs

S. No.	Project code and title	PI	Co-PI	Year	Sponsor	Budget
5.	**EF011 (CRSCNIBSMCOP202100100038)** Development of diagnostic kits for quick detection of CTV, HLB and Phytophthora rot diseases in Citrus of North East India	L. L Kharbikar	Anil Dixit	2021-24	DBT	Total: 282.85 lacs NIBSM: 66.96 lacs
6.	**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


भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार
राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, रायपुर
का
राष्ट्र को समर्पण
(वीडियो कांफ्रेंस के माध्यम से)
श्री नरेन्द्र मोदी
प्रधानमंत्री
के कर कमलों द्वारा सम्पन्न हुआ ।
– गरिमामयी उपस्थिति –
श्री भूपेश बघेल
मुख्य मंत्री, छत्तीसगढ़
श्री नरेन्द्र सिंह तोमर
केंद्रीय मंत्री
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय
सुश्री शोभा करंदलाजे
केंद्रीय राज्य मंत्री
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय
श्री कैलाश चौधरी
केंद्रीय राज्य मंत्री
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय
रायपुर, छत्तीसगढ़
मंगलवार, 28 सितम्बर, 2021


जैविक प्रतिबल अनुसंधान संस्थान,
का
राष्ट्र को समर्पण
(वीडियो कांफ्रेंस के माध्यम से)
श्री नरेन्द्र मोदी
प्रधानमंत्री
के कर कमलों द्वारा संपन्न हुआ।
गरिमामयी उपस्थिति


कृषि पर संसदीय स्थायी समिति, भारत सरकार का अध्ययन भ्रमण
Study Visit of
Parliamentary Standing Committee on Agriculture, GoI
8 सितम्बर, 2021
भा.कृ.अनु.प. - राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, रायपुर, छत्तीसगढ़
ICAR - National Institute of Biotic Stress Management, Raipur, Chhattisgarh













भाकृअनुप
ICAR

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