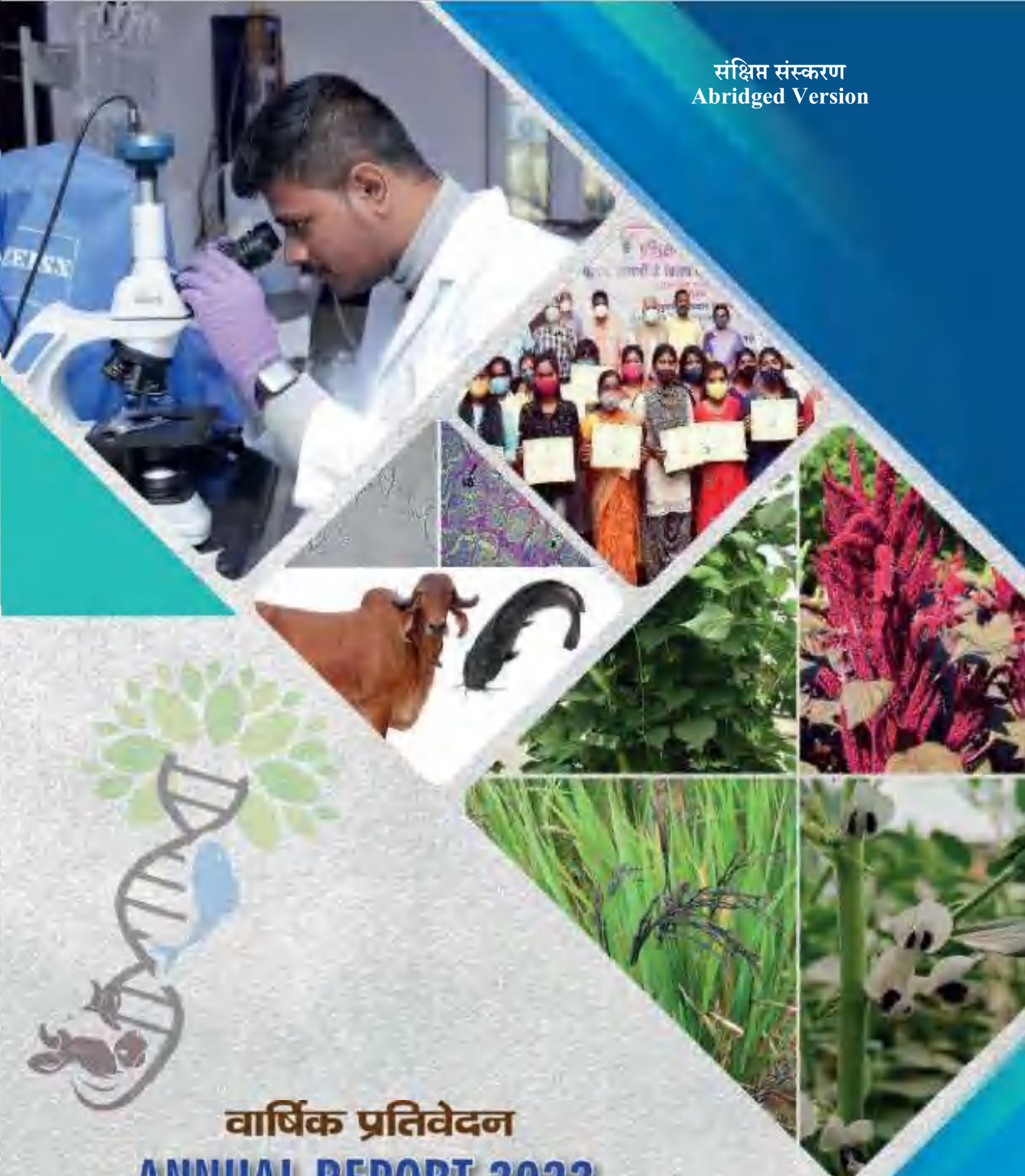
संक्षिप्त संस्करण
Abridged Version



वार्षिक प्रतिवेदन

ANNUAL REPORT 2022

भा.कृ.अनु.प. भारतीय कृषि जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
ICAR- Indian Institute of Agricultural Biotechnology
गढ़खटंगा, रांची- 834003 (झारखण्ड)
Garhkhatanga, Ranchi - 834003 (Jharkhand)

संक्षिप्त संस्करण
Abridged Version

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
2022

भा.कृ.अनु.प. - भारतीय कृषि जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
ICAR- Indian Institute of Agricultural Biotechnology
गढखटंगा, रांची - 834003 (झारखण्ड)
Garhkhatanga, Ranchi - 834003 (Jharkhand)

श्रेय पंक्ति/Credit Line

प्रकाशित / Published by

डॉ. सुजय रक्षित / Dr. Sujay Rakshit
निदेशक/Director

संपादक – मंडल / Editorial Board

- **डॉ. किशोर यू. त्रिभुवन / Dr. Kishor U. Tribhuvan**
- **डॉ मदन कुमार / Dr. Madan Kumar**
- **डॉ. संजय कुमार गुप्ता / Dr. Sanjay Kumar Gupta**
- **डॉ. सुजीत कुमार बिशी / Dr. Sujit Kumar Bishi**
- **डॉ. विजय पाल भड़ाना / Dr. Vijai Pal Bhadana**

सही उद्धरण

भा.कृ.अनु.प.- भारतीय कृषि जैवप्रौद्योगिकी संस्थान, 2023। वार्षिक प्रतिवेदन 2022।
भा.कृ.अनु.प. - भारतीय कृषि जैवप्रौद्योगिकी संस्थान, गढ़खटंगा, रांची - 834 003, झारखंड, भारत। पीपी. 40+x

Correct Citation

ICAR - Indian Institute of Agricultural Biotechnology. 2023. Annual Report 2022.
ICAR - Indian Institute of Agricultural Biotechnology, Garhkhatanga, Ranchi - 834 003, Jharkhand, India. pp. 40+x

टिप्पणी

निदेशक, *भा.कृ.अनु.प.* - भारतीय कृषि जैवप्रौद्योगिकी संस्थान, रांची से लिखित में पूर्व अनुमति के बिना इस दस्तावेज़ का कोई भी हिस्सा किसी भी रूप में पुन: प्रस्तुत नहीं किया जा सकता है। इस रिपोर्ट में कुछ व्यापारिक नामों का संदर्भ किसी भी तरह से संस्थान द्वारा उत्पादों का समर्थन नहीं है।

Note

No part of this document may be reproduced in any form without prior permission in writing from the Director, ICAR - Indian Institute of Agricultural Biotechnology, Ranchi. The reference to some trade names in this report is in no way an endorsement of the products by the Institute.

प्रकरण

- प्रस्तावना i
- कार्यकर्ताओं की संख्या iii
- अनुसंधान सारांश 1
- *आउटरीच कार्यक्रम* 10
- *पेटेंट एवं प्रकाशन* 13
- *बजट आवंटन और उपयोगिता (2022)* 14

Content

- **Preface** ii
- **Cadre Strength** iii
- **Research Summary** 1
- ***Outreach Programs*** 10
- **Patents and Publication** 13
- **Budget Allocation And Utilization (2022)** 14

प्रस्तावना

कृषि और इसके सम्बधित क्षेत्र भारत की आधी से अधिक आबादी के लिए आजीविका का मुख्य आधार है और देश के सामाजिक-आर्थिक ताने-बाने में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। भले ही देश ने कृषि के सभी क्षेत्रों में अभूतपूर्व प्रगति देखी है, लेकिन बहुक्षेत्रीय चुनौतियों, जैसे जलवायु परिवर्तन और संबंधित जैविक/अजैविक तनाव कारकों, सिकुड़ती कृषि योग्य भूमि और प्राकृतिक संसाधनों को देखते हुए, भविष्य में विकास को बनाए रखना एक चुनौतीपूर्ण कार्य होगा। इन चुनौतियों के बावजूद, भारत को अपनी समृद्ध जैव विविधता और उपलब्ध विशाल मानव संसाधन के मामले में बहुत लाभ है।

भा.कृ.अनु.प.–भारतीय कृषि जैवप्रौद्योगिकी संस्थान (ICAR-IIAB), एक उत्कृष्ट संस्था है जो पौधों, जानवरों, मछलियों और सूक्ष्म जीवों को शामिल करते हुए बुनियादी और ट्रांसलेशनल बॉयोटेक्नोलॉजिकल रिसर्च करके समग्र रूप से ज्ञान और नवाचार से प्रेरित कृषि के विकास को बढ़ावा देने के लिए प्रतिबद्ध है। साथ ही, स्नातक, स्नातकोत्तर, डॉक्टरेट और पोस्ट-डॉक्टरेट स्तर पर शिक्षा प्रदान करके जैवप्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में कुशल मानव संसाधन विकसित करके, संस्थान को कृषि अनुसंधान और शिक्षा के इस क्षेत्र में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभानी है।

आईसीएआर-आईआईएबी, रांची में अनुसंधान और शिक्षा के लिए आवश्यक अत्याधुनिक बुनियादी ढांचे का निर्माण किया जा रहा है। क्षेत्र अनुसंधान के लिए फसल अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केंद्र, पशुधन अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केंद्र और मत्स्य अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केंद्र जैसी सुविधाएं और छात्रों के लिए एक छात्रावास और भोजनालय बनकर तैयार हैं साथ ही कई अन्य सुविधाएं जो की निर्माणाधीन हैं जल्द ही तैयार हो जायेंगी।

संस्थान में उपलब्ध विशेषज्ञता एवं अनुसंधान सुविधाओं के अनुसार, अनुसन्धान कार्य, धान के अलावा संभावित फसलों जैसे की पंखी बीन, बाकला, रामदाना आदि में जीनोमिक संसाधनों का विकास करके मूल्यवान लक्षणों के अंतर्निहित जीन और जीनोमिक क्षेत्रों की पहचान पर केंद्रित है। धान में सूखे के प्रति सहिष्णुता, फास्फोरस उपयोग दक्षता और झुलसा प्रतिरोध क्षमता बढ़ाने के लिए पहले से पता एवं प्रभावी क्यूटीएल/जीनों को मारकरों की सहायता से ट्रान्सफर करने के प्रयास चल रहे हैं। लिंग-विशिष्ट शुक्राणु पृथक्करण के लिए मवेशियों के शुक्राणु के कोशिका सतह आधारित बायोमार्कर के विकास के लिए भी प्रयास किए जा रहे हैं। जूट रेटिंग अपशिष्ट जल के नैनो-प्रेरित अपघटन और भूमि में अम्लता कम करने के लिए कैल्शियम ऑक्साइड नैनोकणों के उपयोग के प्रारंभिक परिणाम उत्साहजनक है। अनुसंधान और वाणिज्यिक अनुप्रयोग के लिए नए सूक्ष्मजीव और जीन प्राप्त करने की संभावना के लिए कोयला खादानों के जलाशयों की सूक्ष्मजीवीय विविधता एवं रूपरेखा के आकलन के लिए मेटाजीनोमिक्स का उपयोग किया जा रहा है।

कुल नौ में से आठ परास्नातक छात्रों (आणविक जीव विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी में चार, आनुवंशिकी और पादप प्रजनन में चार एवं जैव रसायन में एक) ने इस अवधि के दौरान अपनी डिग्री पूरी की। अधिकांश छात्रों ने सीएसआईआर-यूजीसी, डीबीटी जेआरएफ/नेट, आईसीएआर-एसआरएफ जैसी परीक्षाओं में उच्च स्थान प्राप्त करके प्रतिष्ठित संस्थानों में पीएच.डी. में प्रवेश पाया।

मैं संस्थान में कार्यरत सभी वैज्ञानिकों, प्रशासनिक और वित्त कर्मचारियों, छात्रों, अनुसंधान अध्येताओं और संविदा कर्मचारियों को उनके संस्थान की विभिन्न गतिविधियों में योगदान के लिए धन्यवाद देता हूँ। मैं रिपोर्ट को समय पर प्रकाशित करने के लिए वार्षिक प्रतिवेदन संपादकीय टीम की सराहना करता हूँ।

मैं डॉ. हिमांशु पाठक, सचिव, कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद को उनके प्रेरक मार्गदर्शन और संस्थान को भरपूर सहयोग देने के लिए हार्दिक आभार व्यक्त करता हूँ। मैं डॉ. टी. आर. शर्मा, डीडीजी (फसल विज्ञान), आईसीएआर और डॉ. डी. के. यादव, एडीजी (बीज), आईसीएआर को उनके निरंतर समर्थन और प्रोत्साहन के लिए धन्यवाद ज्ञापन करता हूँ। अंत में, 6 दिसंबर, 2022 तक संस्थान का नेतृत्व करने के लिए डॉ. अरुणव पटनायक, पूर्व निदेशक–आईआईएबी को मेरा हार्दिक धन्यवाद।

रांची
मार्च, २०२३

(सुजय रक्षित)
निदेशक

PREFACE

Agriculture and its allied sectors are the mainstay of livelihood for more than half of Indian population and contribute significantly to the socio-economic fabric of the country. Even though country has witnessed unprecedented progress in all the sectors of agricultural production systems, in view of multilateral challenges, viz., climate change and associated biotic/abiotic stress factors, shrinking arable land and natural resources, sustaining growth in future will be a daunting task. Despite these challenges, India has huge advantage in terms of its rich biodiversity and vast human resource pool. ICAR-Indian Institute of Agricultural Biotechnology (ICAR-IIAB), an institution of excellence is committed to steer knowledge and innovation driven agricultural growth in holistic manner by undertaking basic and translational biotechnological research encompassing plants, animals, fish and microbes. Also, by developing skilled human resources in the frontier areas of biotechnology through imparting education at undergraduate, post graduate, doctoral and post-doctoral level, the institute is to play very crucial role in this sector of agricultural research and education.

Sate of the art infrastructure required for research and education are being created at ICAR-IIAB, Ranchi. Facilities such as Crop Research and Training Centre, Livestock Research and Training Centre and Fisheries Research and Training Centre, for field research and one hostel and mess for students are ready and several other facilities are coming up. As per availability of expertise and with modest facilities at the Institute, research is focused on developing genomic resources and identification of genes/genomic regions underlying the traits of value in potential crops such as winged bean, faba bean, grain amaranth besides rice. Efforts are underway for improving drought tolerance, phosphorus use efficiency and blast resistance in rice by pyramiding known effective QTLs/genes. Efforts are also being made for development of cell surface biomarkers of cattle spermatozoa for sex-specific sperm segregation. Initial results in both nano-inspired degradation of jute retting waste-water and use of Calcium Oxide Nanoparticles as soil acid neutralizing agent are encouraging. Metagenomic approach is being used for profiling of microbial diversity of coal void reservoir for possibility of getting novel genes and microbes for research and commercial application.

Eight of the nine M.Sc. Students (four in Molecular Biology and Biotechnology; four in Genetics and Plant Breeding; one in Biochemistry) have completed their degree during the period and majority of students have qualified CSIR-UGC, DBT JRF/NET examinations and achieved high ranks in ICAR SRF and Ph.D. entrance examinations.

I would like to extend my sincere thanks to all scientific, administrative and finance staff, students, research fellows and contractual supporting staff of ICAR-IIAB for their contributions in various institute activities. I express my appreciation to the annual report editorial team for timely bringing out the report.

I express my sincere gratitude to Dr. Himanshu Pathak, Secretary, DARE and Director General, ICAR for his inspiring guidance and all out support to the Institute. I would also like to thank Dr. T. R. Sharma, DDG (Crop Science), ICAR and Dr. D. K. Yadava, ADG (Seeds), ICAR for their continuous support and encouragements. Last but not least, my heartfelt thanks to Dr. A. Pattanayak, former Director-IIAB for leading the Institute till December 8, 2022.

Ranchi
March, 2023

(Sujay Rakshit)
Director, ICAR-IIAB

अधिदेश

- कृषि जैवप्रौद्योगिकी में मूल एवं नीतिगत अनुसंधान
- कृषि जैवप्रौद्योगिकी में शैक्षणिक उत्कृष्टता हेतु गुणवत्तायुक्त मानव संसाधन विकास एवं नीति समर्थन

MANDATE

- Basic and strategic research in agricultural biotechnology
- Development of quality human resources for academic excellence in agricultural biotechnology and policy support

कार्यकर्ताओं की संख्या

कर्मचारी	स्वीकृत	भरा हुआ पद	रिक्त पद
आर एम पी	08	01	07
वैज्ञानिक	10	11	-
तकनीकी	01	00	01
प्रशासनिक	39	03	36
कुशल सहायक	-	-	-
कुल संख्या	**58**	**15**	**44**

CADRE STRENGTH

CATEGORY OF STAFF	SANCTIONED	FILLED	VACANT
RMP	08	01	07
Scientific	10	11	-
Technical	01	00	01
Administrative	39	03	36
Skilled Supporting	-	-	-
Total	**58**	**15**	**44**

अनुसंधान सारांश

- कुल 40,886 यूनिजिन्स को बेल में असेंबल किया गया और 15,444 SSR, 69 ट्रान्सक्रिप्शन फैक्टर (TF) परिवारों से 2,167 TFs, 27 ट्रांसक्रिप्शन रेगुलेटर (TR) परिवारों से 415 TRs, 12 संरक्षित miRNA परिवारों से 26 परिपक्व miRNAs और 16,811 संभावित lncRNAs की पहचान की गयी। इसके अलावा, 4 lncRNAs को 6 miRNAs के लिए eTMs के रूप में पाया गया *(Fig. 1)*।

Research Summary

- A total of 40,886 unigenes were assembled in bael and used to discover 15,444 perfect SSRs, 2,167 transcription factors (TFs) from 69 TF families, 415 transcription regulators (TRs) from 27 TR families, 26 mature miRNAs from 12 conserved miRNA families, and 16,811 potential lncRNAs. Moreover, four lncRNAs were predicted as endogenous target mimics (eTMs) for six miRNAs *(Fig.1)*.

Fig. 1: *Validation of genic-SSR markers in Aegle marmelos germplasm accession* IC209920. (1) IIAB-B1, (2) IIAB-B2, (3) IIAB-B4, (4) IIAB-B5, (5) IIAB-B6, (6) IIAB-B7, (7) IIAB-B8, (8) IIAB-B9, (9) IIAB-B10, (10) IIAB-B11, (11) IIAB-B13, (12) IIAB-B14, (13) IIAB-B15, (14) IIAB-B16, (15) IIAB-B18, (16) IIAB-B19, (17) IIAB-B22, (18) IIAB-B23, (19) IIAB-B25, (20) IIAB-B28, (21) IIAB-B29, (22) IIAB-30, (23) IIAB-31, (24) IIAB-32, M-100 bp DNA *marker.*

- कुल 4,107 ईएसटी-एसएसआर की खोज की गई, जिनमें से 166 को सात देशों से प्राप्त पखीबीन के 79 जननद्रव्य परिग्रहणों के समूह में जाँचा गया। विभिन्न क्लस्टरिंग विधियों के अनुसार अधिकांश अफ्रीकी परिग्रहण समूह में शामिल हो गये, और बाकी बचे हुए जननद्रव्य काल्पनिक भौगोलिक आबादी में फैले हुए पाए गए, जो कि अप्रत्यक्ष रूप से पखीबीन के अफ्रीकी मूल का होने का समर्थन करता है *(Fig. 2)*।

- A total of 4,107 EST-SSRs were discovered, out of which 166 were validated in a collection of 79 germplasm accessions of winged bean constituting eight populations from seven countries. Different clustering methods indicated that most African accessions tended to group, and their leftover members were spread across the hypothetical geographical populations, indirectly supporting the African origin of the winged bean *(Fig.2)*.

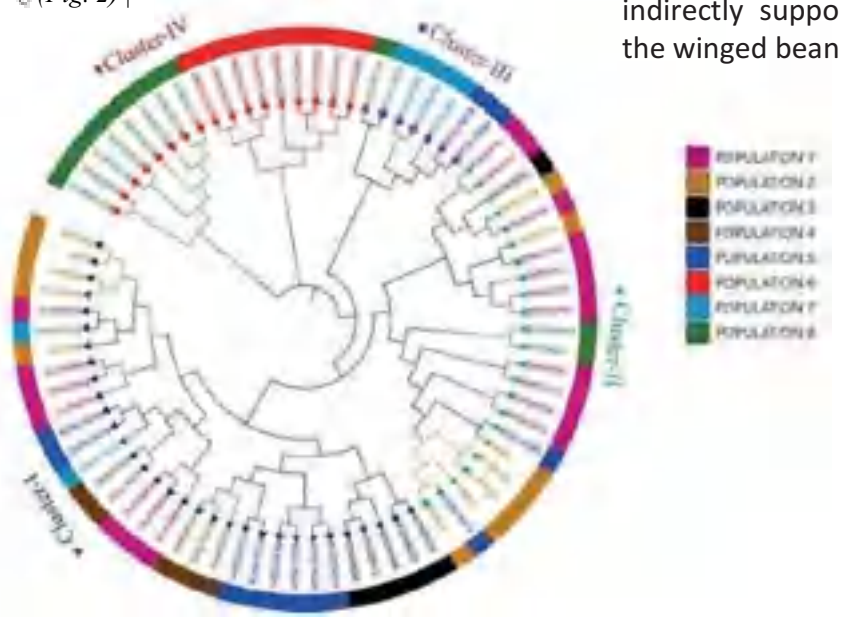


Fig. 2: *NJ tree showing the genetic relationships among the 79 germplasm accessions of winged bean.*

- 98 पंखीबीन जननद्रव्य प्राप्तियों की जांच के उपरांत एक (IIABPIS1) जननद्रव्य जो प्रकाश-अवधि के लिए असंवेदनशील पाया गया *(Fig.3)*।

- Ninety-eight germplasm accessions were screened, and a photo-insensitive genotype (IIABPIS1) was identified in winged bean *(Fig.3)*.

Fig. 3: *Screening of winged bean germplasm for flowering under long-day conditions. (A) photo sensitive genotype, (B) photo-insensitive genotype IIABPIS1.*

- बीडी एफएसीएस कैंटो फ्लो साइटोमीटर के साथ फ्लो साइटोमेट्री के बाद प्रोपीडियम आयोडाइड स्टेनिंग का उपयोग करके पंखीबीन के पहले से ज्ञात 1.22 Gbp के जीनोम आकार के बदले 710.94 Mbp पाया गया *(Fig.4)*।

- The genome size of the winged bean was determined to be 710.94 Mbp against the reported size of 1.22 Gbp using propidium iodide staining followed by flow cytometry with a BD FACS Canto Flow Cytometer *(Fig.4)*.

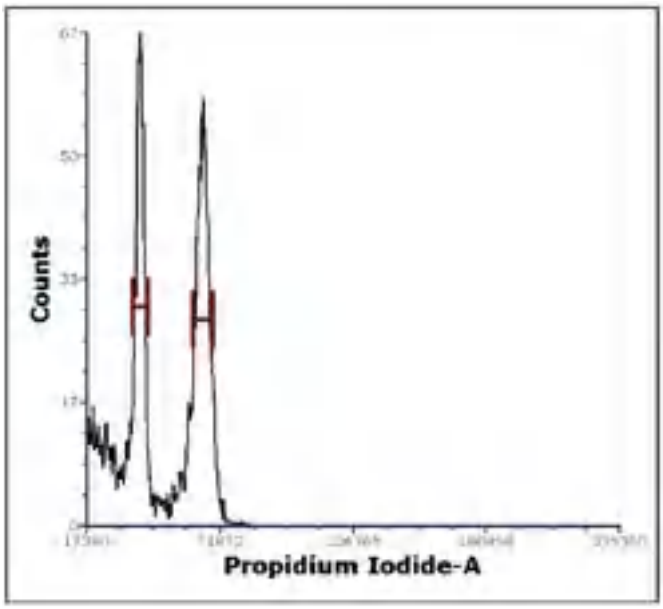


Fig. 4: *Genome estimation in winged bean using BD FACS Canto Flow Cytometer.*

- निषेचन के 5, 10, 16, और 30 दिनों के अंतराल पर पंखीबीन के बीजों और फलियों में नौ प्रमुख एलर्जेनिसिटी-संबंधित जीनों के अभिव्यक्ति पैटर्न का विश्लेषण करने पर पाया गया कि अधिकांश जीन बीज और फली दोनों में निषेचन के 10 दिनों के बाद ही अधिकतम रूप से व्यक्त होते हैं *(Fig.5)* |

- The expression pattern of nine major allergenicity-related genes was analyzed in seeds and pods of winged bean at 5, 10, 16, and 30 days after anthesis (DAA). Most genes expressed maximally after 10 DAA in both seeds and pods *(Fig.5)*.

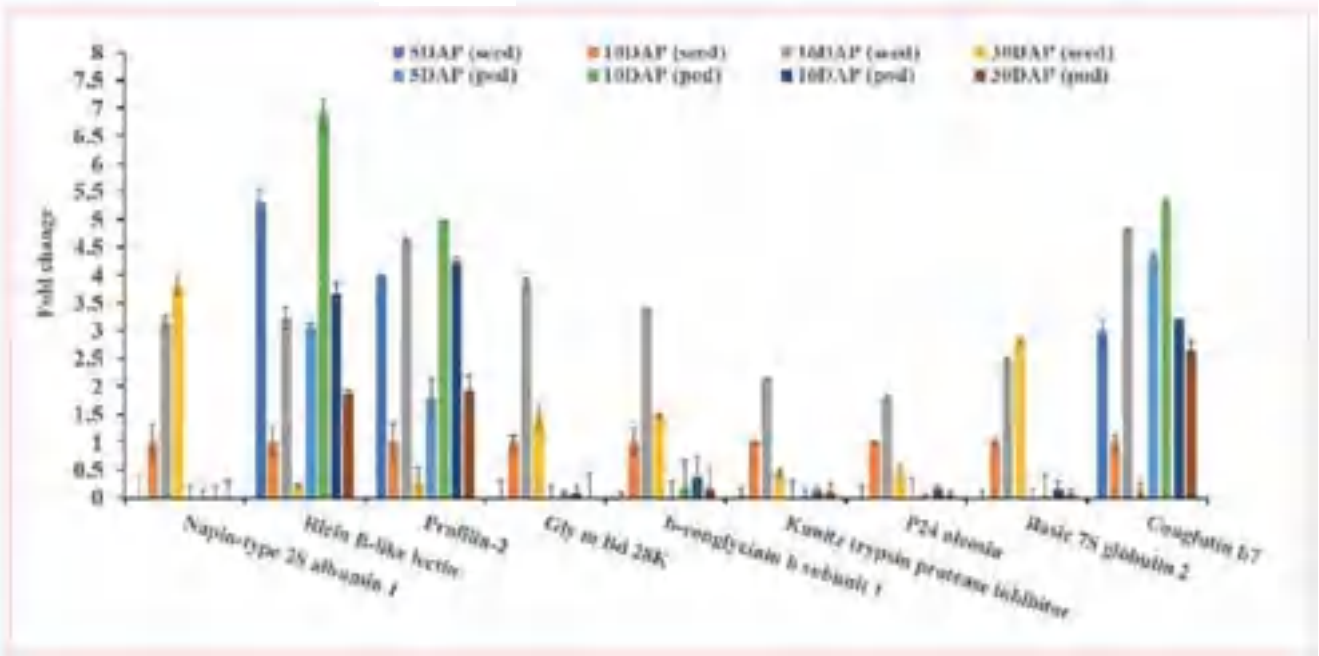


Fig. 5: *Bar graph showing RT-qPCR-based quantitative expression of (1) Napin-type 2S albumin 1, (2) Ricin B-like lectin, (3) Profilin-2, (4) Gly m Bd 28K, (5) b-conglycinin b subunit 1, (6) Kunitz trypsin protease inhibitor, (7) P24 oleosin, (8) Basic 7S globulin 2, and (9) Conglutin b7 in seeds and pods of winged bean at 5, 10, 16, and 30 DAA..*

- पंखीबीन के 147 उत्परिवर्तीयों की पहली पीढ़ी (M1) का एग्रो मॉर्फोलॉजिकल लक्षणों के लिए मूल्यांकन करने पर फूल आने के समय (45-50 दिनों), प्रति फली बीजों की संख्या (1 से 20), फलियों के आकार, बीज के आकार, बीज के रंग और पौधे की आकार-प्राकार के लिए भिन्नता का पता चला *(Fig.6)* |

- Evaluation of 147 mutants for agro morphological traits revealed distinguishable variation for early flowering (45-50 DAS), number of seeds per pod (1 to 20), pod morphology, seed size, seed colour and plant architecture in M1 generation of winged bean *(Fig.6)*.

Fig. 6: *Pod size and no of seeds per pod M1 generation variants of winged bean.*

- भारतीय सरसों में लवणता तनाव/आघात स्थितियों के तहत अभिव्यक्त होने वाले 399 lncRNAs की पहचान की गई, और 4 miRNAs के लिए 5 lncRNAs को eTMs के रूप में पाया गया।

- धान में कम प्रकाश सहिष्णु किस्मों और अतिसंवेदनशील किस्मों के संकरण से उत्पन्न F2 पीढ़ी में चयन किया गया। पुनर्योगज अंत:प्रजनित वंशक्रमों के विकास के लिए चुने हुए संकरणों से अलग-अलग पौधों से बालियाँ एकत्र की गयी।

- जिन धान के पौधों में *Pup 1*, *qDTY 2.2* और *4.1* समरूप अवस्था में उपस्थित पाये गये, उनका प्रदर्शन वर्षा आधारित सीधी बुवाई की परिस्थिति के लिए बेहतर पाया गया।

- बाकला के विभिन्न उत्तकों में मेटाबोलाइट्स की प्रोफाइलिंग करने पर पाया गया की डोपामाइन का जैवसंश्लेषण *L-DOPA* (3,4 डाइहाइड्रॉक्सी फेनिलाएलनिन) के माध्यम से होता है। *L-DOPA* के प्रमुख सचायक फूल और पत्तियों के युवा उत्तक पाये गए, बीजों में सिर्फ डोपामाइन ही मिला *(Fig.7)*।

- Three hundred ninety-one lncRNAs expressing under salt stress/shock conditions were identified in Indian Mustard, and five lncRNAs were predicted as endogenous target mimics (eTMs) for four miRNAs.

- Selection performed in F2 populations generated from crossing low light tolerant genotypes and sensitive varieties. Panicles from individual plants collected from selected crosses for recombinant inbred lines development.

- Rice plants possessing *Pup1* and both *qDTY 2.2* and 4.1 in homozygous state exhibited superior performance than the plants carried either of the target QTLs under rainfed direct seed conditions.

- Metabolites profiling in different tissues revealed that the dopamine biosynthesis is mediated through L-DOPA (3,4 dihydroxy Phenylalanine) in Faba bean. The major accumulator of L-DOPA are young tissues of flower and leaves while seeds accumulates dopamine exclusively *(Fig.7)*.

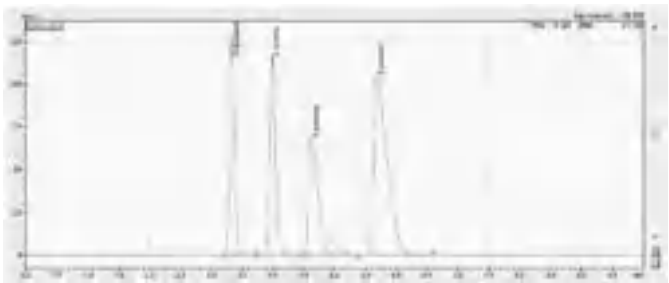


Fig. 7 A: *Chromatogram showing separation of Dopamine, L-DOPA, Tyramine, and L-Tyrosine standards for 100 ppm conc.*

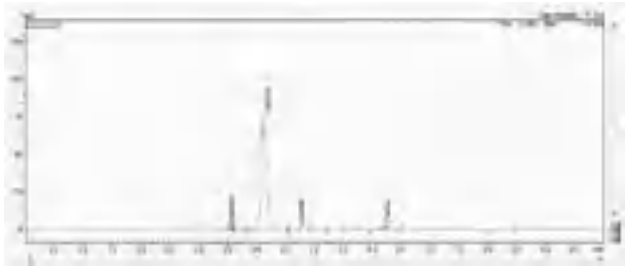


Fig. 7 B: *A representative chromatogram showing the presence of L-DOPA in young leaves.*

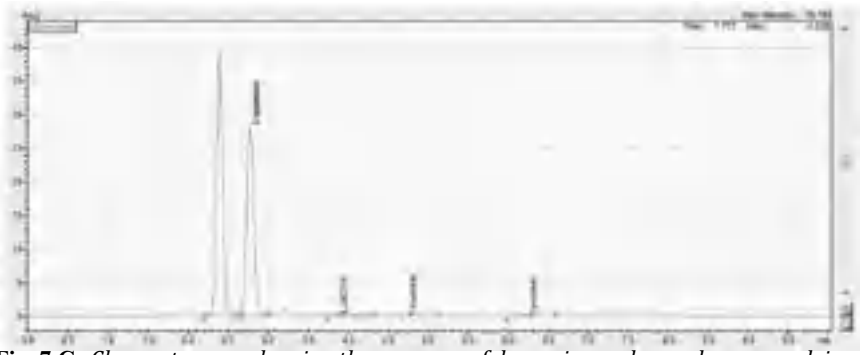


Fig. 7 C: *Chromatogram showing the presence of dopamine and an unknown peak in mature seed tissue.*

Fig. 7: *HPLC based catecholamine intermediate profiling in various Faba bean tissues, The values in X-axis of the chromatograms indicate the retention time in minutes and Y-axis refer to the response of absorbance in mAU.*

- जस्ता की कमी के प्रति उत्तरदायी जीन *OsbZIP48* Zn, धान के पौधों में जस्ता समस्थिति के लिए विशिष्ट भूमिका निभाता है *(Fig.8)* |

- Zinc deficit responsive gene *OsbZIP48* plays genotype based tissue specific role in Zn homeostasis *(Fig.8)*.

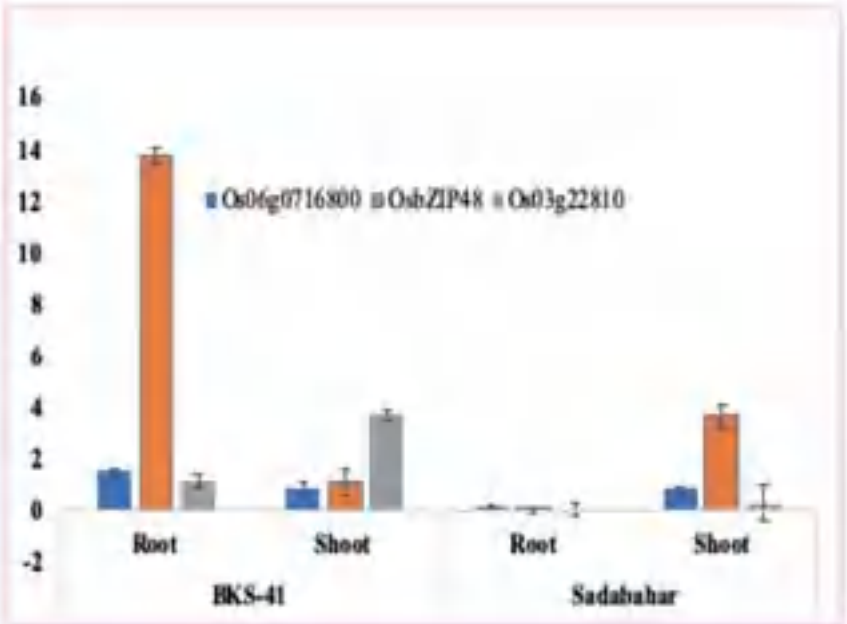


Fig. 8: *Graph showing RT-qPCR-based relative expression of zinc responsive genes (Os06g0716800, OsbZIP48 and Os03g22810) under Zn deficit condition in root and shoot tissues of contrasting rice genotypes differing in seed Zn content. The data is mean of three replicates and the line on each bar is ± SE. The value in Y-axis represents relative fold change in gene expression as compared to control.*

- रामदाना के 115 जननद्रव्य प्राप्तियों का मूल्यांकन विभिन्न कृषि-रूपात्मक लक्षणों के लिए किया गया और एक कम बीज बिखरने वाले जीनोटाइप (IC-042277) की पहचान की गई *(Fig.9)* |

- One hundred-fifteen germplasm accessions of grain amaranth were evaluated for various agro-morphological traits and one low seed shattering genotype (IC-042277) was identified *(Fig.9)*.

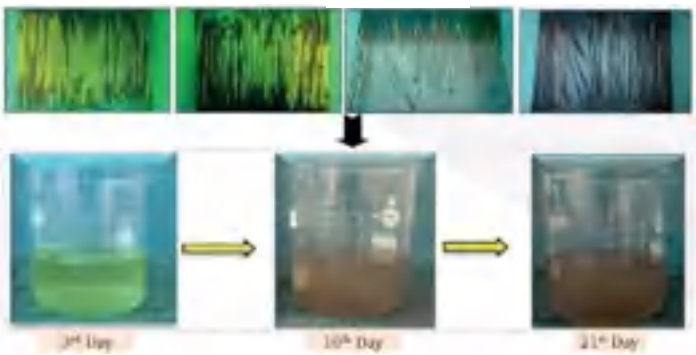
Fig. 9: *High seed-shattering resistant germplasm having a strong stem, compact spike, uniform maturity, medium height and strait/upright spike growth habit.*

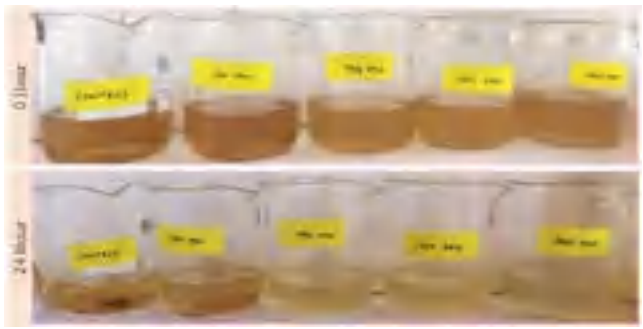
- कुल्थी के 36 जर्मप्लज्म प्राप्तियों का 16 कृषि रूपात्मक और 12 पोषण संबंधी लक्षणों का मूल्यांकन करके अधिक उपज देने वाली (IC-23441), दाने में कम फाइटिक एसिड (IC-139460), कम टैनिन (IC-80943), उच्च लौह (IC- 80943 और IC-123022) और उच्च जस्ता (IC-53613) के लिए पहचान की गयी। दो प्रकाश असंवेदनशील प्राप्तियों (HPKM-11-72 और HPKM-11-74) की भी पहचान की गई।

- Thirty-six horse gram germplasm accessions were evaluated for 16 agro-morphological and 12 nutritional traits and identified genotypes with significantly high-yield potential (IC 23441), low phytic acid (IC 139460), low tannin (IC 80943), high iron (IC 123022) and high zinc (IC 53613). Two photo insensitive (HPKM-11-72 & HPKM- 11-74) were also identified in horse gram.

- एक छोटे पैमाने पर किए गये प्रयोग के आधार पर पाया गया कि जिंक ऑक्साइड नैनोकणों 750 PPM मात्रा की जुट सड़ने के बाद अपशिष्ट जल में रंग के क्षरण के लिए उचित है *(Fig.10)*।

- In a small-scale experiment for standardization of doses of zinc oxide nanoparticles for degradation of colour in Jute retting waste water, a dose of 750 ppm nanoparticles was found optimum *(Fig.10)*.





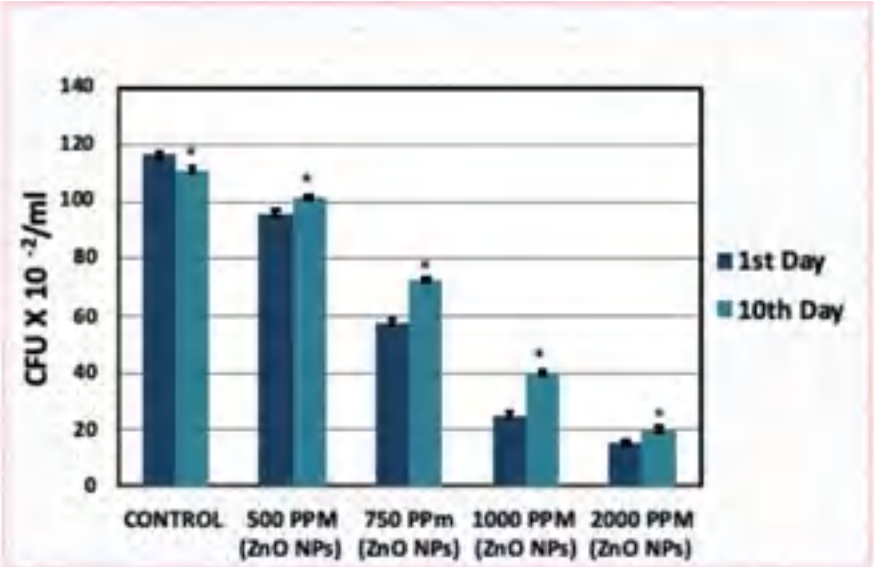


Fig. 10: *Graphical representation of microbial load in different doses of ZnO NPs in jute wastewater on 1st day and 10th day.*

- चूने की अनुशंसित मात्रा की तुलना में, नैनो–कैल्शियम की मात्र 1/50वीं मात्रा चने में अंकुरण और वृद्धि को प्रभावी रूप से बढ़ाती है तथा जल्दी फूल आने के लिए प्रेरित करती है। जड़ों की मिट्टी के विश्लेषण और

- Compared to the recommended dose of lime, 1/50th dose of nano-calcium significantly enhances germination and growth and induces early flowering in chickpea.

जड़ों और तनों में कैल्शियम सिग्नलिंग पाथवे जीनों के ट्रांसक्रिप्टोमिक और जीन एक्सप्रेशन विश्लेषण ने भी दी गयी नैनो कैल्शियम की प्रभावकारिता की पुष्टि की *(Fig.11)* |

ICP-OES analysis of the rhizospheric soil and transcriptomic and gene expression analysis of calcium signaling pathway genes in roots and shoots substantiated the efficacy of the dose *(Fig.11)*.

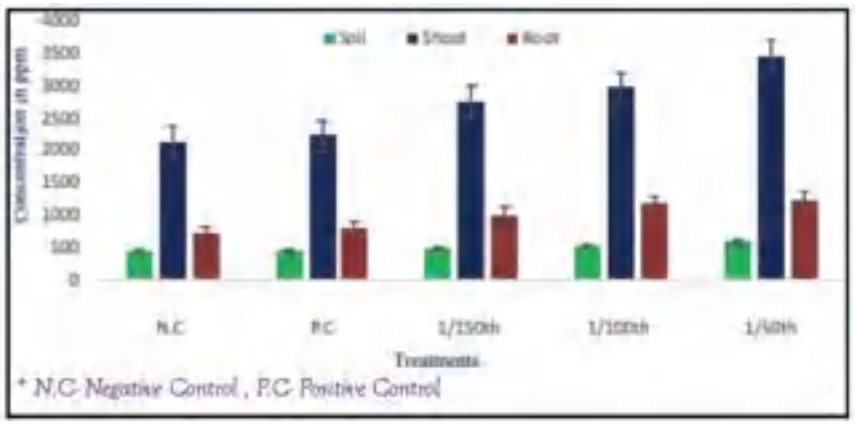


Fig. 11: *ICP-OES analysis of soil, shoots and roots of chickpea from different doses of CaO NPs treatments.*

- रामगढ़ कोयला खदान जलाशय (परीक्षण) और गेतलसूद जलाशय (नियंत्रण) से लिए गये मिट्टी के नमूनों का शॉट गन मेटाजेनोमिक्स अनुक्रम विश्लेषण करके सूक्ष्मजीवीयो की विविधता की रूपरेखा ने इन जलीय संसाधनों की वर्गीकरण संरचना और कार्यात्मक क्षमता को समझने में महत्वपूर्ण सुराग प्रदान किया है; साथ ही अनुसधान और व्यावसायिक अनुप्रयोग के लिए नवीन जीन और सूक्ष्म जीव मिलने की प्रयाप्त संभावनाएं भी हैं *(Fig.12 ,13 & 14)* |

- The profiling of microbial diversity of the soil samples from the Ramgarh coal void reservoir (Test) and Getalsud reservoir (Control) using shot gun metagenomics sequence analysis provided significant clues in understanding the taxonomic structure and functional potential of these aquatic resources with the possibility of getting novel genes and microbes for research and commercial application *(Fig.12, 13 & 14)*.

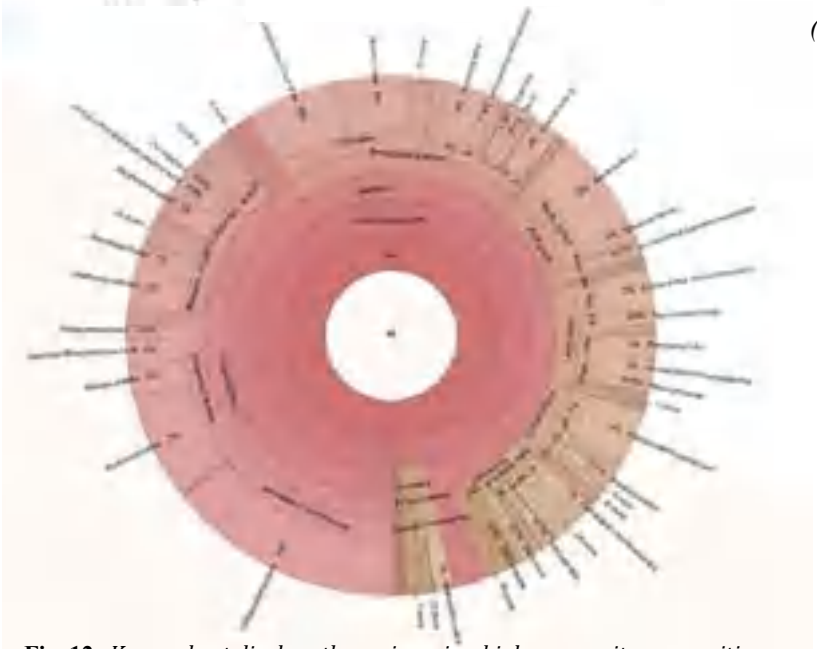


Fig. 12: *Krona chart displays the major microbial community composition in the soil sample of test site.*

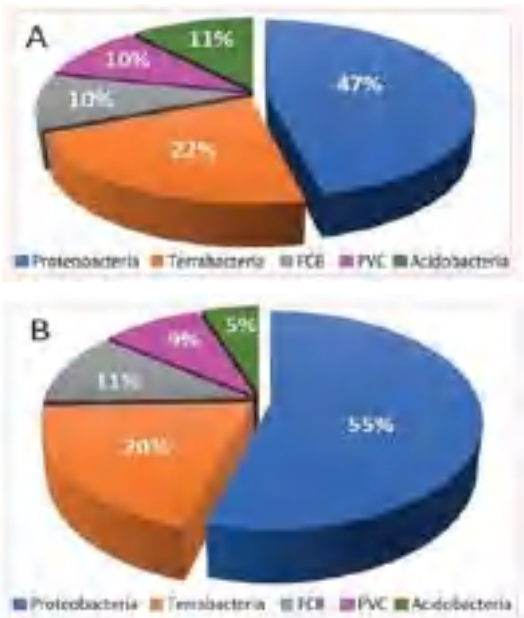


Fig. 13: *Phylum of Bacterial Domain, A. (Control), B. (Test).*

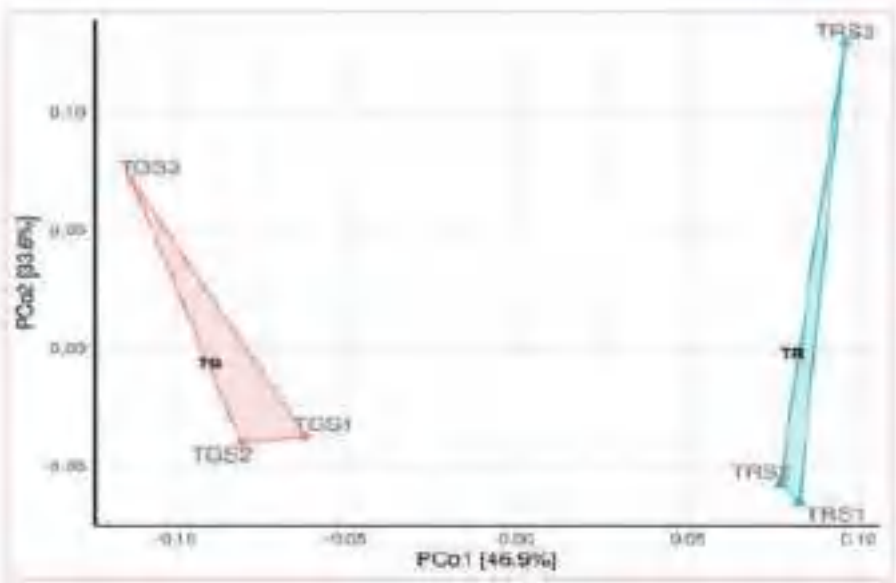


Fig. 14: *Principal coordinate analysis (PCoA) of test and control site showing separate cluster of bacterial community composition.*

- स्वदेशी सूकरों के स्वाइन ल्यूकोसाइट एंटीजन (एसएलए) के प्रमुख और क्लासिकल Class-I और Class-II जीन के सीडीएस विशेषता की जाँच में पेप्टाइड बाइंडिंग साइट्स (पीबीएस) में प्रतिस्थापन बड़ी संख्या में देखे गए हैं *(Fig.15)* |

- CDS of major and classical Class I and Class II genes of swine leukocyte antigen (SLA) of indigenous pigs characterized, and large no. of substitutions are observed in peptide binding sites (PBS) *(Fig.15)*.

Fig. 15: *Exploring Swine leucocyte Antigens (SLA) as candidate genes for improvement of immune response in swine.*

- इंडिकस मवेशियों के एक्स और वाई-स्पर्मेटोजोआ के तुलनात्मक ट्रांसक्रिप्टोमिक विश्लेषण से टॉप GO एनोटेशन के साथ सेक्स्ड स्पर्मेटोजोआ के लिए अद्वितीय ट्रांसक्रिप्ट का पता चला जो प्रिल्ली से जुड़े प्रोटीन पर विशेष ध्यान देने के साथ एक्स और वाई-स्पर्मेटोजोआ के बीच तुलनात्मक प्रोटिओम पर हमारे पिछले अवलोकन की पुष्टि करता है।

- मक्का की उष्णकटिबंधीय प्रभेद, रासी-4212 में परिपक्व बीज व्युत्पन्न नोडल एक्सप्लांट का उपयोग करके संयंत्र पुनर्जनन प्रोटोकॉल को अनुकूलित किया गया *(Fig.16)* |

- Comparative transcriptomic analysis of X- and Y-spermatozoa of indicus cattle reveals transcripts unique to sexed spermatozoa with top GO annotations that corroborate our previous observation on comparative proteome between X- and Y-spermatozoa with special focus on membrane-associated proteins.

- Plant regeneration protocol optimized using mature seed derived nodal explant in tropical maize genotype, Rasi-4212 *(Fig.16)*.

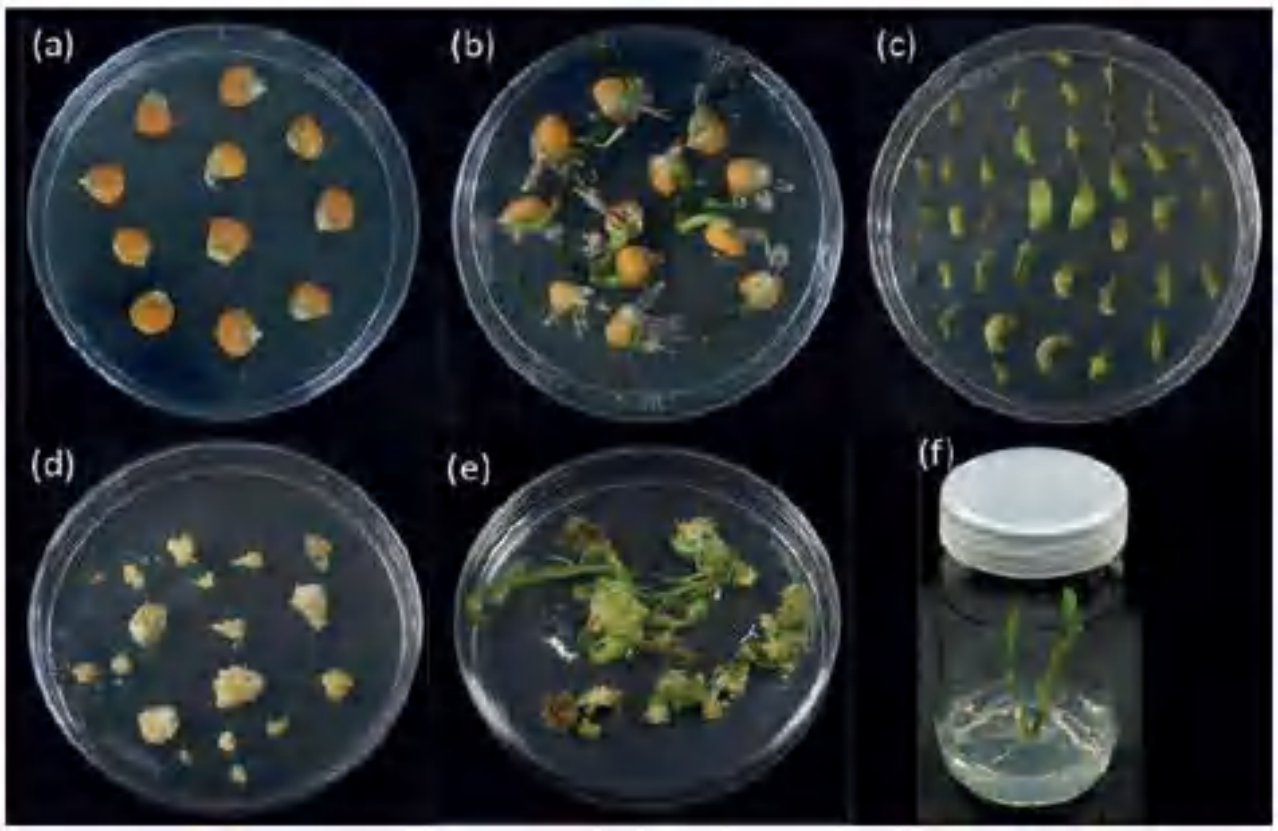


Fig. 16: *Schematic representation of various steps in callusing and plant regeneration in tropical maize using mature seed derived nodal explant (Rasi 4212). a mature seed b swollen internode c split internodal portion d callus e regeneration f rooting.*

आउटरीच कार्यक्रम /OUTREACH ACTIVITIES

अनुसूचित जनजाति घटक (एसटीसी)

अनुसूचित जनजाति घटक (एसटीसी) के तहत, आईसीएआर-आईआईएबी ने झारखंड के पांच जिलों के 80 गांवों के 2,280 आदिवासी कृषक परिवारों को सहायता प्रदान की। वर्ष के दौरान, आईसीएआर-आईआईएबी ने झारखंड के आदिवासी समुदायों के किसानों के लिए छह 5 दिवसीय आवासीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। पशु चिकित्सा विज्ञान एवं पशुपालन महाविद्यालय, बिरसा कृषि विश्वविद्यालय (बीएयू), रांची में वैज्ञानिक सुअर पालन पर चार 5 दिवसीय आवासीय प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किया। 27 अगस्त 2022 को खरसीदाग, गढ़खटंगा और तेतरी गांव के आदिवासी किसानों के लिए मछली-बीज वितरण कार्यक्रम का आयोजन किया गया *(Fig. 17 & 18)* ।

Scheduled Tribe Component (STC)

Under the Scheduled Tribe Component (STC), ICAR-IIAB supported 2,280 tribal farm families from 80 villages in five districts of Jharkhand. During the year, ICAR-IIAB organized six 5-day residential training programs for the farmers of tribal communities of Jharkhand. Also organized four 5-day residential training programs on scientific pig farming at the College of Veterinary Sciences & Animal Husbandry, Birsa Agricultural University (BAU), Ranchi. A fish-seed distribution program was organized on 27h August 2022 for the tribal farmers of Kharsidag, Garhkhatanga, and Tetri villages of Ranchi district *(Fig. 17 & 18)*.

Fig. 17: *Seed distribution under STC programme (a) Distribution of paddy seeds among ST farmers in Bero (Ranchi) (b) Distribution of paddy seeds among ST farmers of Gumla district at the Piggery farm of BAU, Ranchi.*

Fig. 18: *Scientists of ICAR-IIAB providing advance Fingerlings to the tribal farmers.*

अनुसूचित जाति उप-योजना (एस सी एस पी)

अनुसूचित जाति उप योजना (एससीएसपी) के तहत 2022 में 2,600 से अधिक अनुसूचित जाति के किसान परिवारों को सहायता प्रदान की गई। ये किसान झारखंड के चार जिलों के लगभग 70 गांवों के थे। संस्थान ने कई मछली चारा वितरण कार्यक्रम आयोजित किए और झारखंड के अनुसूचित जाति समुदाय के 95 किसानों को लाभान्वित किया। संस्थान का एनईएच घटक आईसीएआर त्रिपुरा केंद्र के सहयोग से त्रिपुरा में लागू किया गया था। केवीके के माध्यम से मेघालय के पूर्वी खासी पहाड़ी जिले, नागालैंड के पेरेन जिले, असम के मोरीगांव जिले और अरुणाचल प्रदेश में पासीघाट के कृषि महाविद्यालय (सीएयू) के सहयोग से योजनाबद्ध गतिविधियां की गईं *(Fig. 19 & 20)*।

Scheduled Caste Sub-Plan (SCSP)

Over 2,600 scheduled caste farmer families were supported in 2022 under the Scheduled Caste Sub Plan (SCSP). These farmers belonged to nearly 70 villages in four districts of Jharkhand. The institute organized several fish feed distribution programs and benefitted 95 farmers of the SC community of Jharkhand. The NEH component of the institute was Tripura Centre. Through the KVKs planned activities were carried out in East Khasi Hill district of Meghalaya, Peren district of Nagaland, Morigaon district of Assam and in collaboration with Agriculture College (CAU), Pasighat in Arunachal Pradesh *(Fig. 19 & 20)*.

Fig. 19: *Organization of farmer-scientist interaction and fish feed distribution program under SCSP.*

Fig. 20: *Training on scientific pig farming and piglet distribution among NEH farmers in Nagaland.*

मेरा गाँव मेरा गौरव (एम जी एम जी)

आईसीएआर-आईआईएबी के वैज्ञानिकों की दो बहु-विषयक टीमों ने स्थायी और पर्यावरण के अनुकूल कृषि के लिए प्राकृतिक और जैविक खेती पर जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए; झारखंड के चतरा और रांची जिलों के नौ गांवों को लक्षित एमजीएमजी के तहत बेहतर फसल उत्पादन तकनीकों, उच्च मूल्य वाली फसलों की संरक्षित खेती, स्वच्छता अभियान, जलवायु परिवर्तन, फसल बीमा, फसल अवशेषों को जलाने से बचना आदि पर सामान्य संवेदनशीलता। धान की सीधी बिजाई, रबी मौसम के लिए धान की उपजाऊ भूमि का उपयोग, जल संरक्षण, खरपतवार के कुशल प्रबंधन के लिए कम लागत वाले छोटे कृषि उपकरणों के उपयोग और सांस्कृतिक प्रथाओं पर जागरूकता सह प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए गए *(Fig. 21)*।

Mera Gaon Mera Gaurav (MGMG)

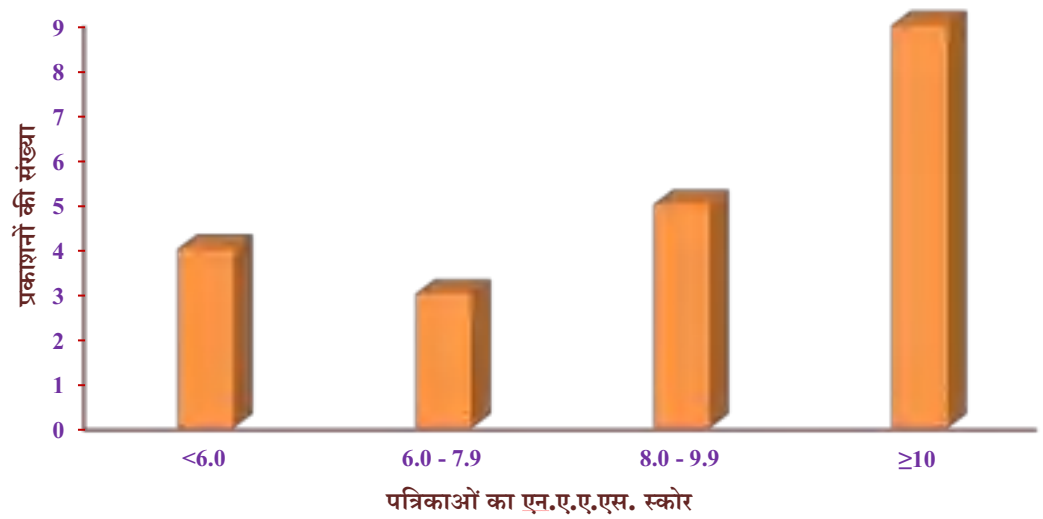
Two multidisciplinary teams of scientists from ICAR-IIAB conducted awareness programs on natural and organic farming for sustainable and eco-friendly agriculture; general sensitization on improved crop production technologies, protected cultivation of high-value crops, swachhta abhiyan, climate change, crop insurance, avoiding the burning of crop residues, etc. under MGMG targeting nine villages from Chatra and Ranchi districts of Jharkhand. Awareness cum training programs were also organized on direct seeded rice, utilization of paddy fellow land for rabi season, water conservation, and use of low-cost small farm tools for efficient management of weed and intercultural practices *(Fig. 21)*.

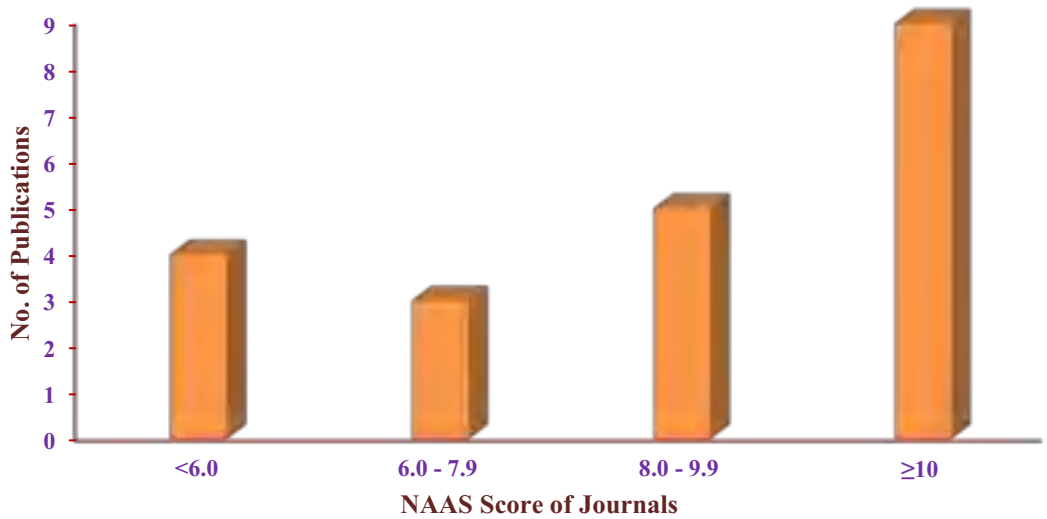
Fig. 21: *Farmer-scientist interaction at Chandaghasi village of Namkum Block of Ranchi.*

पेटेंट/PATENT

Biplab Sarkar. A Roy Chowdhury, S Bhattacharjee, Arnab Sen, A Pattanayak (2022) Alcoholic Nano-silver having Anti-Viral and Anti-Biofilm Efficacy and Method of Preparation thereof (File no. TEMP/E1/69397/2021- DEL).

प्रकाशन/PUBLICATIONS





बजट आवंटन और उपयोगिता (2022)

(आंकड़ा लाख में)

शीर्षक	आर.इ. 2021-22 (Rs. लाख में)	प्रतिशत में कुल व्यय	बी.इ. 2022-23 (Rs. लाख में)	कुल व्यय (दिसंबर-2022 तक) प्रतिशत में
सहायता अनुदान - सामान्य	454.00	100	200.00	80.78
सहायता अनुदान -(पूंजी)	1257.93	100	1000.00	64.98
टी.एस.पी.	65.25	100	25.00	66.60
एन.ई.एच. (सामान्य)	43.00	100	35.00	36.06
एन.ई.एच. (मूलधन)	30.51	100	--	--
एस.सी.एस.पी. (मूलधन)	150.00	100	100.00	10.00
एस.सी.एस.पी (सामान्य)	50.00	100	100.00	52.06
2022 के दौरान उत्पन्न राजस्व : Rs. 4,63,247/-				

BUDGET ALLOCATION AND UTILIZATION (2022)

(Figure in lakhs)

Head	R.E. 2021-22 (Rs. in Lakhs)	Total Expenditure in Percentage	B.E. 2022-23 (Rs. in Lakhs)	Total Expenditure (Up to Dec-2022) in Percentage
Grants in Aid - General	454.00	100	200.00	80.78
Grants in Aid -(Capital)	1257.93	100	1000.00	64.98
TSP	65.25	100	25.00	66.60
NEH (General)	43.00	100	35.00	36.06
NEH (Capital)	30.51	100	--	--
SCSP (Capital)	150.00	100	100.00	10.00
SCSP (General)	50.00	100	100.00	52.06
Revenue Generated during 2022 : Rs. 4,63,247/-				

JOINING / TRANSFER / RETIREMENT

➢ ***For details refer to***: https://iiab.icar.gov.in/wp content/uploads/2023/04/AnnualReport2022compressed.pdf

Unlocking the potential of Biotechnology throgh plant-animal-fish-microbe interface research and human resource development

ICAR- Indian Institute of Agricultural Biotechnology
भा.कृ.अनु.प. भारतीय कृषि जैवप्रौद्योगिकी संस्थान
Garhkhatanga, Ranchi - 834 003 (Jharkhand)
गढ़खटंगा, रांची . 834 003 (झारखण्ड)