भाकृअनुप-भातिअसं वार्षिक प्रतिवेदन

ICAR-IIOR Annual Report

भाकृअनुप
ICAR

भातिअसं
IIOR

भाकृअनुप–भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान

ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research

राजेंद्रनगर, हैदराबाद-500 030, तेलंगाना राज्य Rajendranagar, Hyderabad-500 030, Telangana State

An ISO 9001 : 2015 Certified Institute

Web site: http://www.icar-iior.org.in

ICAR-IIOR
Annual Report 2023

भाकृअनुप-भातिअसं
वार्षिक प्रतिवेदन
ICAR-IIOR
Annual Report 2023

भाकृअनुप-भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान
ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research
राजेंद्रनगर, हैदराबाद-500 030, तेलंगाना, भारत
Rajendranagar, Hyderabad-500 030, Telangana, India

An ISO 9001 : 2015 Certified Institute

ICAR-IIOR Annual Report 2023

Citation / उद्धरण
ICAR-IIOR Annual Report 2023. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Rajendranagar, Hyderabad-500 030, Telangana, India. 170p.

Editors / संपादक

Dr. P. Lakshmamma
Dr. V. Dinesh Kumar
Dr. G. Suresh
Dr. M. Santhalakshmi Prasad
Dr. C. Sarada
Dr. A.L. Rathnakumar
Dr. T. Boopathi
Dr. H.P. Meena
Dr. Praduman Yadav
Dr. P. Duraimurugan
Dr. R.K. Mathur

Published by / द्वारा प्रकाशित
Director
ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research
Rajendranagar, Hyderabad-500 030
Telangana, India.

ISBN: 978-81-965977-1-9

Designed & Printed at / डिज़ाइन एवं मुद्रित
Balaji Scan Private Limited
11-2-1145, Beside Matas Temple,
Opp: Subhan Bakery, Nampally,
Hyderabad-500 001, Telangana, India.
Tel: 23303424/25, 9848032644
Press: 9248007736/37

Preface / प्रस्तावना

I have great pleasure in presenting the Annual Report of ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research (IIOR) for the year 2023. The report covers the significant achievements made under research, extension and training activities of the institute during 2023. I am highlighting a few of the promising technologies and research achievements here:

The institute enjoyed the distinction of releasing four high yielding and promising hybrids/varieties one each in castor (TilhanTec ICH-6), sunflower (TilhanTec SUNH-2), safflower (ISH-402) and sesame (TilhanTec Til-1) for cultivation. Also, two safflower varieties have been identified by CVRC. One castor hybrid TilhanTec ICH-5, three bio-pesticides *viz., Trichoderma harzianum* Th4d SC, DOR *Bacillus thuringiensis* Bt-1 and *Beauveria bassiana* SC formulations were licensed to private companies on non-exclusive basis for commercialization and spread of the technology to the farming community. Area under the Castor hybrid ICH-66 increased from 279.47 ha during 2019-20 to 5960 ha during 2023-24 demonstrating the increased popularity of this hybrid among the farmers of Andhra Pradesh and Telangana. In order to facilitate technology spread, 7510 frontline demonstrations (FLDs) were conducted on four oilseed crops (sunflower, castor, safflower and linseed) and oilseed based cropping systems.

In castor, three new inbred lines and seven pistillate lines were developed. Twenty one new promising experimental hybrids with yield superiority (from 21 to 90%) over best check ICH-66 have been identified for further evaluation. The QTL for Fusarium wilt resistance in castor inbred line AP-42 was fine-mapped to a 48 kb region on chromosome-6. In efforts to identify the candidate gene conferring resistance in AP-42, of the 12 genes located within this fine-mapped region, 'Pectin esterase inhibitor' has been identified

मुझे वर्ष 2023 के लिए भाकृअनुप-भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान (भातिअसं) की वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए अपार खुशी हो रही है। रिपोर्ट में 2023 के दौरान संस्थान के अनुसंधान, विस्तार और प्रशिक्षण गतिविधियों के तहत हासिल की गई महत्वपूर्ण उपलब्धियों को शामिल किया गया है। मैं यहां कुछ महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों और अनुसंधान उपलब्धियों पर प्रकाश डाल रहा हूं:

संस्थान को अरंडी (तिलहनटेक-आईसीएच-6), सूरजमुखी (तिलहनटेक-एसयूएनएच-2), कुसुम (आईएसएच-402) और तिल (तिलहनटेक तिल-1) की खेती के लिए प्रत्येक में एक उच्च उपज देने वाली और आशाजनक संकर/किस्म जारी करने का गौरव प्राप्त हुआ। इसके अलावा, सीवीआरसी द्वारा कुसुम की दो किस्मों की भी पहचान की गई है। एक अरंडी संकर तिलहेनटेक आईसीएच-5, तीन जैव-कीटनाशक जैसे, *ट्राइकोडर्मा हार्ज़ियानम* Th4d SC, DOR *बैसिलस थुरिंजिएन्सिस* Bt-1 और *बवेरिया बैसियाना* SC फॉर्मूलेशन की प्रौद्योगिकी के व्यावसायीकरण और कृषक समुदाय में प्रसार के लिए गैर-विशिष्ट आधार पर निजी कंपनियों को लाइसेंस दिया गया था। हाल ही में जारी अरंडी संकर आईसीएच-66 फसल का क्षेत्रफल 2019-20 के 279.47 हेक्टेयर से बढ़कर 2023-24 के दौरान 5960 हेक्टेयर हो गया, जो आंध्र प्रदेश और तेलंगाना के किसानों के बीच इस संकर की बढ़ती लोकप्रियता को दर्शाता है। प्रौद्योगिकी प्रसार को सुविधाजनक बनाने के लिए, चार तिलहन फसलों (सूरजमुखी, अरंडी, कुसुम और अलसी) और तिलहन आधारित फसल प्रणालियों पर 7510 अग्रपंक्ति निरूपण कार्यक्रम (एफएलडी) आयोजित किए गए।

अरंडी में, तीन नई इनब्रेड लाइनें और सात पिस्तिलेट लाइनें विकसित की गईं। आगे के मूल्यांकन के लिए सर्वोत्तम चेक किस्म आईसीएच-66 की तुलना में उपज श्रेष्ठता (21 से 90% तक) वाले इक्कीस नए आशाजनक प्रयोगात्मक संकरों की पहचान की गई है। अरंडी इनब्रेड लाइन एपी-42 में फ्यूज़ेरियम विल्ट प्रतिरोध के लिए क्यूटीएल को क्रोमोसोम-6 पर 48 केबी क्षेत्र में ठीक से मैप किया

as the potential gene. Different control measures for management of biotic stresses *viz.,* root rot, wilt and nematodes have been developed. Conservation agriculture trials demonstrated that conventional tillage and reduced tillage offered similar and higher yields compared to zero tillage with highest rain water utilization values. Castor + redgram intercropping system registered highest castor equivalent yields. Moisture stress tolerant genotypes were validated for the trait. Paraquat as harvest aid and paclobutrazol 23% w/w as growth retardant were identified for facilitating machine harvesting.

In sunflower, one entry IIOSH-500, with downy mildew resistance, showed 14.7% and 14.5% higher seed yield and 23.4% and 34.7% higher oil yield than the check hybrids, DRSH-1 and KBSH-44, respectively. Under the project on "Revival of Sunflower Cultivation" sanctioned by DA&FW, MoA&FW, GoI with the aim of area expansion, productivity and profitability improvement of sunflower cultivation in India, MOUs with AICRP (Sunflower) centres and public agencies (NSC, NDDB, HIL and NAFED) were completed for certified hybrid seed production of various sunflower hybrids. Demonstration cum evaluation of 36 hybrids from public and private sector was carried out in five locations and five sunflower field days were organized to showcase the technologies available for getting better remunerative crop.

In safflower, seed production method for the newly released CGMS based hybrid (ISH-402) was standardized and highest seed yield of 4.7q/ha was recorded with 4:1 female to male row ratio. Ten accessions for seed and oil yield and three accessions, EC-398368, EC-398354 and EC-478334 for high oil content (35-39%), 12 germplasm accessions/selections with high α tocopherol content (251 to 295mg/100g oil), 5 genotypes for moisture stress tolerance, twelve stable sources of resistance to Fusarium wilt and 22 lines with tolerance to aphids were identified for their further utility in breeding programmes. The major QTL, *QUc-Ct3.1* associated with aphid tolerance, has been fine mapped to a ~2 cM region with new flanking SSR markers, showed association

गया था। एपी-42 में प्रतिरोध प्रदान करने वाले प्रत्याशी जीन की पहचान करने के प्रयासों में, इस बारीक मानचित्रित क्षेत्र के भीतर स्थित 12 जीनों में से, 'पेक्टिन एस्टरेज़ इनहिबिटर' को संभावित जीन के रूप में पहचाना गया है। जैविक तनावों जैसे जड़ सड़न, विल्ट और सूत्रकृमि प्रबंधन के लिए विभिन्न नियंत्रण उपाय विकसित किए गए हैं। संरक्षण कृषि परीक्षणों से पता चला है कि पारंपरिक जुताई (सीटी) और कम जुताई (आरटी) उच्चतम वर्षा जल उपयोग मान के साथ शून्य जुताई (जेडटी) की तुलना में समान और उच्च उपज प्रदान करते हैं। अरंडी + अरहर अंतरफसल प्रणाली में अरंडी के बराबर उच्चतम पैदावार दर्ज की गई। गुणों के लिए नमी तनाव के प्रति सहिष्णुता वाले जीनप्ररूप को मान्य किया गया था। मशीन कटाई की सुविधा के लिए पैराक्वाट और विकास मंदक (रिटार्डेंट) के रूप में पैक्लोबुट्राजोल 23% w/w की पहचान की गई।

सूरजमुखी में, रोमिल फफूंदी (डाउनी मिल्ड्यु) प्रतिरोध वाली एक प्रविष्टि आईआईओएसएच-500 ने चेक संकरों, डीआरएच-1 और केबीएसएच-44 की तुलना में क्रमशः 14.7% और 14.5% अधिक बीज उपज और 23.4% और 34.7% अधिक तेल उपज दर्शाई। भारत में सूरजमुखी की खेती के क्षेत्र विस्तार, उत्पादकता और लाभप्रदता में सुधार के उद्देश्य से कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा स्वीकृत "सूरजमुखी की खेती का पुनरुद्धार" नामक परियोजना के तहत, विभिन्न सूरजमुखी संकरों के प्रमाणित संकर बीज उत्पादन के लिए अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (सूरजमुखी) केंद्रों और सार्वजनिक एजेंसियों (NSC, NDDB, HIL और NAFED) के साथ समझौता ज्ञापन कार्य सम्पन्न किया गया। सार्वजनिक और निजी क्षेत्र से 36 संकरों का निरूपण सह मूल्यांकन पांच स्थानों पर किया गया और बेहतर लाभकारी फसल प्राप्त करने के लिए उपलब्ध प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन करने के लिए पांच सूरजमुखी खेत दिवस आयोजित किए गए।

कुसुम में, नए जारी सीजीएमएस आधारित संकर (ISH-402) की बीज उत्पादन विधि का मानकीकरण किया गया और मादा एवं नर पंक्ति अनुपात 4:1 के साथ 4.7 क्विंटल प्रति हेक्टेयर की उच्चतम बीज उपज दर्ज की गई । प्रजनन कार्यक्रमों में उनकी आगे की उपयोगिता के लिए बीज एवं तेल की उपज के लिए दस परिग्रहण और उच्च तैलीय मात्रा (35-39%) के लिए तीन परिग्रहण EC-398368, EC-398354 और EC-478334, उच्च, टोकोफेरॉल सामग्री (251 से 295 मिलीग्राम/100 ग्राम तेल) के लिए 12 जननद्रव्य परिग्रहण/सेलेक्शंस), नमी तनाव सहनशीलता के लिए 5 जीनप्ररूप, फ्यूजेरियम विल्ट के प्रतिरोध के लिए बारह स्थिर स्रोत और एफिड्स के प्रति सहनशीलता वाले 22 वंशक्रमों की पहचान की

with chlorophyll content and biomass under aphid infestation in F_{12} RILs.

In sesame, genotypes IIOSCG-1 and IOSG-MCPL, were confirmed for the stable expression of conspicuous dark purple dense flakes in the interior corolla tube and for multi-capsule coupled with purple lip flower respectively. The multi-parent cross derived line MSES-434-718 was confirmed for high oil content during *kharif* (58%) and summer (56%) seasons. Promising lines for different traits were identified. In soybean-sesame cropping system, combined application of FYM (680 kg), vermicompost (637 kg) and goat manure (400 kg) (on equal N basis) produced comparable sesame yield (826 kg/ha) as that of nutrient management through inorganic sources (889 kg/ha). In finger millet- sesame cropping sequence, balanced application of NPK + Boron (B) based on soil test value produced highest seed yield of sesame (2240 kg/ha). Different geographic regions that give better seed yield were identified in the sesame growing states. Six genotypes were found tolerant to moisture stress Data on seasonal incidence of insect pests as influenced by the dates of sowing showed 18 genotypes free from incidence of leaf webber, 6 genotypes free from leafhoppers and 6 genotypes free from whitefly infestation and these genotypes could be useful sources in the resistance breeding. Double-layer seed coating (Layer 1: Chitosan 5ml + Penflufen + Trifloxystrobin 7.5ml + Th4d 0.1g and Layer 2: Chitosan + Thiamethoxam) improved the seed germination and reduced root rot incidence.

In Niger, 3421 accessions were characterized. With respect to seed oil content, 143 accessions having >40%. Both high linoleic (70%) and high oleic (58.5%) types were identified. A reference transcript set was created by merging the transcripts of Ethiopian and Indian (JNS-28) varieties and the differentially expressed genes were identified. A highly reproducible and repeatable *in-vitro* regeneration protocol using cotyledons and primary leaves as explants was developed.

In linseed, released varieties and 130 diverse accessions were characterized for 18 DUS traits.

गई थी। एफिड सहनशीलता से जुड़े प्रमुख QTL, *QUc-Ct3.1* को नए फ्लैंकिंग एसएसआर मार्करों के साथ ~2 cM क्षेत्र में अच्छी तरह से मैप किया गया है, एफ12 रिकाम्बीनेंट इनब्रेड लाइनों में एफिड संक्रमण के तहत क्लोरोफिल सामग्री और बायोमास के साथ संबंध देखा गया है।

तिल में, आंतरिक कोरोला ट्यूब में विशिष्ट गहरे बैंगनी घने लच्छों (फ्लेकस्) की स्थिर अभिव्यक्ति और पर्पल लिप फूल के साथ युग्मित बहु-कैप्सूल के लिए क्रमशः जीनोटाइप IIOSCG-1 और IOSG-MCPL की पुष्टि की गई थी। बहु-पैतृक संकर से व्युत्पन्न वंशक्रम MSES-434-718 में *खरीफ* (58%) और गर्मी (56%) मौसमों के दौरान उच्च तेल सामग्री की पुष्टि हुई थी। विभिन्न गुणों के लिए आशाजनक वंशक्रमों की पहचान की गई। सोयाबीन-तिल फसल प्रणाली में, एफवाईएम (680 किग्रा), वर्मीकम्पोस्ट (637 किग्रा) और बकरी खाद (400 किग्रा) (समान एन आधार पर) के मिश्रित अनुप्रयोग से तिल की उपज (826 किग्रा/हेक्टेयर) पोषक तत्व प्रबंधन अकार्बनिक स्रोत (889 किग्रा/हेक्टेयर) से प्राप्त उपज के समकक्ष थी। रागी-तिल की फसल अनुक्रम में, मिट्टी परीक्षण के मान के आधार पर एनपीके + बोरॉन (बी) के संतुलित अनुप्रयोग से तिल की उच्चतम बीज उपज (2240 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। तिल उत्पादक राज्यों में बेहतर बीज उपज देने वाले विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों की पहचान की गई। छः जीनप्ररूप नमी तनाव की स्थिति में अच्छी बीज उपज के साथ नमी के तनाव के प्रति सहनशील पाए गए। बुवाई की तारीखों से प्रभावित कीटों की मौसमी घटनाओं के आंकड़ों से पता चला है कि 18 जीनप्ररूप लीफ वेब्बर की घटनाओं से मुक्त, 6 जीनप्ररूप लीफहॉपर्स से मुक्त और 6 जीनप्ररूप सफेद मक्खी के संक्रमण से मुक्त हैं और ये जीनोटाइप प्रतिरोधिता के लिए प्रजनन में उपयोगी स्रोत हो सकते हैं। डबल-लेयर बीज कोटिंग (परत 1: किटोजन 5 मि.ली. + पेनफ्लुफेन + ट्राइफ्लॉक्सीस्ट्रोबिन 7.5 मि.ली. + टीएच4डी 0.1 ग्राम और परत 2: किटोजन + थियामेथोक्साम) ने बीज के अंकुरण में सुधार किया और जड़ सड़न की घटनाओं को कम किया।

रामतिल में, 3421 परिग्रहणों को गुणात्मक लक्षणों के लिए चिह्नित किया गया। 143 परिग्रहणों में >40% था। उच्च लिनोलिक (70%) और उच्च ओलिक (58.5%) दोनों प्रकारों की पहचान की गई। केन्या से प्राप्त *गुइज़ोटिया स्कैब्रा* के दो परिग्रहण स्थापित किए जा सके और उन्हें खेती की गई प्रजातियों के साथ संकरण कराया गया। इथियोपियाई और भारतीय (जेएनएस-28) किस्मों की प्रतिलेखों को विलय करके एक संदर्भ प्रतिलेख सेट बनाया गया था और विभेदित रूप से व्यक्त जीन की पहचान की गई। बीजपत्रों और प्राथमिक पत्तियों को कर्तातक (एक्सप्लांट) के रूप में उपयोग करके एक अत्यधिक प्रतिलिपि प्रस्तुत करने योग्य और दोहराए जाने योग्य *इन विट्रो* पुनर्जनन प्रोटोकॉल विकसित किया गया।

A unique accession PI-522932 that exhibited dehiscence was identified among the USDA collection. Ten stable high oil lines (more than 43.6 and up to 48.2%) were identified. Out of 202 diverse germplasm panel evaluated, seven with high (~58%) Alpha Linolenic Acid (ALA) content and four with low ALA (1.9 to 9.7%) were identified. Alleles in FAD3A and FAD3B that co-segregated with low levels of ALA content in seeds were confirmed suggesting the possibility of using marker aided breeding for low ALA in the crop. Genotypes that accumulated high levels of lead and cadmium were identified that could be used for bioremediation. Population dynamics of insect pest *Spodoptera exigua* and *Helicoverpa armigera* was worked out.

With respect to bio-agents, *Bacillus amyloliquefaciens* strain (BaAbi) with broad spectrum antagonism against fungal pathogens of oilseed and other crops was identified. Whole Genome analysis, LC-MS and GC-MS profilings revealed the presence of many antimicrobial compounds and gene/gene clusters responsible for PGP, abiotic stress tolerance and AMPs. Cu-chitosan nano particles were synthesized and the composite showed 100 per cent compatibility with the *Trichoderma harzianum* Th4d and showed 42 to 85% inhibition of *A. niger* growth in groundnut. Chitosan and lignosulphonate coacervate showed 100% compatibility with *T. harzianum* Th4d and showed >50% inhibition of *Amphobotrys ricini*. The Btk microcapsules recorded significantly higher CFUs after exposure to temperature (upto 50 °C for 48 hours) and UV radiation (UVC 254 nm and UVB 385 nm) as compared to Btk-technical and commercial Btk formulations indicating better stability of the bio-agent. Genome assembly of *Bacillus thuringiensis,* DOR Bt-127 generated 308 contigs, with total length of 6,188,851 bp and average G+C content of 34.73% and encoded 6,667 protein coding sequences (CDS), 73 transfer RNA (tRNA) genes and 5 ribosomal RNA (rRNA). Based on the annotation, 4 putative insecticidal cry genes have been identified.

Iron and zinc citrate nanoparticles were formulated for use as plant nutrients via soil application. Lignin-based seed pellets for sesame could be standardized by incorporating lignosulphonate as a filler and utilizing 30% IIOR-cellulose as a binder. The blend of sesame and linseed oil in an 80:20 ratio was

अलसी में, जारी किस्मों और 130 विविध परिग्रहणों को 18 डीयूएस लक्षणों के लिए गुणचित्रण किया गया यूएसडीए संग्रह के बीच एक अद्वितीय परिग्रहण PI-522932 की पहचान की गई, जिसमें स्फुटन प्रदर्शित हुई थी। दस स्थिर उच्च तैलीय वंशक्रमों (43.6 से अधिक और 48.2% तक) की पहचान की गई। मूल्यांकन किए गए 202 विविध जननद्रव्य पैनल में से, उच्च (~58%) अल्फा लिनोलेनिक एसिड (एएलए) सामग्री वाले सात और कम एएलए (1.9 से 9.7%) वाले चार जननद्रव्यों की पहचान की गई। FAD3A और FAD3B में एलील्स जो कि बीजों में ALA सामग्री के निम्न स्तर के साथ सह-पृथक्कृत थे, की पुष्टि की गई, जिससे फसल में कम ALA के लिए मार्कर सहायता प्राप्त प्रजनन का उपयोग करने की संभावना का पता चला। सीसा और कैडमियम की उच्च स्तरीय जमाव वाले जीनप्ररूपों की पहचान की गई जिनका उपयोग बायोरेमेडिएशन के लिए किया जा सकता है। कीट नाशीजीव *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* और *हेलिकोवर्पा आर्मिजेरा* की आबादी गतिशीलता पर काम किया गया।

जैव-कारकों के संबंध में, तिलहन और अन्य फसलों के कवकीय रोगजनकों के खिलाफ व्यापक स्पेक्ट्रम विरोध के साथ बैसिलस एमाइलोलिक-फेसिएन्स स्ट्रेन *(BaAbi)* की पहचान की गई । संपूर्ण जीनोम विश्लेषण, एलसी-एमएस और जीसी-एमएस प्रोफाइलिंग से पीजीपी, अजैविक तनाव सहिष्णुता और एएमपी के लिए जिम्मेदार कई रोगाणुरोधी यौगिकों और जीन/जीन समूहों की उपस्थिति का पता चला। Cu-chitosan नैनो कणों को संश्लेषित किया गया और इस मिश्रण ने *ट्राइकोडर्मा हार्ज़ियानम* Th4d के साथ 100 प्रतिशत अनुकूलता दर्शायी और मूंगफली में ए. रामतिल की वृद्धि को 42 से 85% तक रोका। काइटोजन और लिग्नोसल्फोनेट कोएसर्वेट ने *टी. हार्ज़ियानम* Th4d के साथ 100% अनुकूलता और एम्फोबोट्रिस रिसिनी का 50% से अधिक निषेध दर्शाया। Btk-तकनीकी और वाणिज्यिक Btk फॉर्मूलेशन की तुलना में Btk माइक्रोकैप्सूल में तापमान (48 घंटों के लिए 50 डिग्री सेल्सियस तक) और यूवी विकिरण (यूवीसी 254 एनएम और यूवीबी 385 एनएम) के संपर्क में आने के बाद काफी अधिक CFUs दर्ज किया गया, जो जैव-कारक की बेहतर स्थिरता का संकेत देता है। बैसिलस थुरिंजेएन्सिस, DOR Bt-127 की जीनोम असेंबली ने 308 कंटिग्स उत्पन्न किए, जिनकी कुल लंबाई 6,188,851 बीपी और औसत जी+सी सामग्री 34.73% थी और 6,667 प्रोटीन कोडिंग अनुक्रम (सीडीएस), 73 ट्रांसफर आरएनए (tRNA) जीन और 5 राइबोसोमल आरएनए (rRNA) को एन्कोड किया गया था। एनोटेशन के आधार पर, 4 कथित कीटनाशक क्राई जीन की पहचान की गई है।

लौह और जिंक सिट्रेट नैनोकणों को मृदा अनुप्रयोग के माध्यम से पौधों के पोषक तत्वों के रूप में उपयोग के लिए तैयार किया गया था। तिल के लिए लिग्निन-आधारित बीज छर्रों को एक भराव के रूप में

identified as the most suitable combination to achieve the desired levels of different fatty acids and omega-3 composition while maintaining oil stability throughout the storage period. A total of 700.19 q of breeder, certified and TL seed of castor, sunflower, sesame and safflower was produced which will result in increased spread of the varieties and hybrids developed by the institute. DUS testing for six entries of safflower including two new candidates and one candidate along with two reference entries in castor was undertaken for DUS traits. In Niger, in order to develop testing guidelines, 26 varieties and 107 germplasm were characterized for 32 traits.

Harnessing the digital applications in mandate crops, web-based resource repositories or apps *viz.,* Sesame knowledge management portal, *TilhanTec* - Oilseeds Statistics Information System, *TilhanTec* - Random Code Generator for AICRP trials, *Tilhantec* - Oilseeds Pests and Diseases Image Repository System V2.0 (*Tilhantec*-OPDIRS), Safflower Germplasm Information System (SGIS) and Digitisation of Oilseeds Statistics Compendia for the years 2015 and 2021, have been developed and these would serve the requirements of different stakeholders. Based on the Genotype-Yield-Trait biplot approach, castor parental lines with drought tolerance were identified. The Compound Annual Growth Rates (CAGR) analysis in Rajasthan indicated that the combination of area expansion coupled with the power of technology (yield) contributed to the accelerated production of total oilseeds.

Based on the relative spread index (RSI) and relative yield indices (RYI), potential districts for sunflower, sesame and castor were identified. A field survey of sunflower farmers indicated that majority of them adopted recommended hybrids (>70%), applied fertilizers (68%), followed optimum sowing time (64%), practiced weed management (59%) and plant protection (56%) while the practices such as application of B (23%), optimum seed rate (24%) and organic sources of fertilizer and pest management (31%) were less adopted. Four hundred and thirty FLDs on sunflower were conducted in Siddipet district of Telangana State in collaboration with the farmer producer organizations (FPOs) and the benefits of different component technologies were demonstrated. Bee keeping in sunflower fields in five villages demonstrated that it increased the yield by 14.7%, apart from generating additional income. A total of

लिग्नोसल्फोनेट को शामिल करके और एक बाइंडर के रूप में 30% भातिअसं-सेलूलोज़ का उपयोग करके मानकीकृत किया जा सका है। भंडारण अवधि के दौरान तेल की स्थिरता बनाए रखते हुए विभिन्न फैटी एसिड और ओमेगा-3 संरचना के वांछित स्तर को प्राप्त करने के लिए तिल और अलसी के तेल का 80:20 के अनुपात में मिश्रण को सबसे उपयुक्त संयोजन के रूप में पहचाना गया। अरंडी, सूरजमुखी, तिल और कुसुम के प्रजनक, प्रमाणित और टीएल बीज का कुल 700.19 क्विंटल उत्पादन किया गया, जिसके परिणामस्वरूप संस्थान द्वारा विकसित किस्मों और संकरों का प्रसार बढ़ेगा। कुसुम के डीयूएस लक्षणों के लिए दो नए प्रत्याशियों और एक प्रत्याशी सहित छ: प्रविष्टियों का अरंडी की दो संदर्भ प्रविष्टियों के साथ डीयूएस परीक्षण किया गया था। रामतिल में, परीक्षण दिशानिर्देश विकसित करने के लिए, 32 लक्षणों के लिए 26 किस्मों और 107 जननद्रव्यों का गुणचित्रण किया गया।

अधिदेशित फसलों, वेब-आधारित रिसोर्स रिपॉजिटरी या ऐप्स नामत: तिल ज्ञान प्रबंधन पोर्टल, तिलहनटेक-तिलहन सांख्यिकी सूचना प्रणाली, तिलहनटेक-एआईसीआरपी परीक्षणों के लिए रैंडम कोड जेनरेटर, तिलहनटेक-तिलहन कीट और रोगों का इमेज रिपोजिटरी सिस्टम V2.0 (तिलहनटेक-ओपीडीआईआरएस), कुसुम जर्मप्लाज्म सूचना प्रणाली (एसजीआईएस) का डिजिटल अनुप्रयोग, और वर्ष 2015 और 2021 के लिए तिलहन सांख्यिकी कम्पेंडिया का डिजिटलीकरण विकसित किया गया है और ये विभिन्न हितधारकों की आवश्यकताओं को पूरा करेंगे। जीनप्ररूप-उपज-गुण बाइप्लॉट दृष्टिकोण के आधार पर, सूखा सहिष्णुता वाले अरंडी पैतृक वंशक्रमों की पहचान की गई। राजस्थान में चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) विश्लेषण से संकेत मिलता है कि प्रौद्योगिकी (उपज) की शक्ति के साथ क्षेत्र विस्तार के संयोजन ने कुल तिलहन के त्वरित उत्पादन में योगदान दिया।

सापेक्ष प्रसार (आरएसआई) और सापेक्ष उपज सूचकांक (आरवाईआई) के आधार पर, सूरजमुखी, तिल और अरंडी के लिए संभावित जिलों की पहचान की गई। सूरजमुखी किसानों के एक क्षेत्रीय सर्वेक्षण से संकेत मिलता है कि उनमें से अधिकांश ने अनुशंसित संकरों (>70%) को अपनाया, उर्वरकों का प्रयोग किया (68%), अनुकूलतम बुवाई समय का पालन किया (64%), खरपतवार प्रबंधन (59%) और पौधों की सुरक्षा (56%) अपनाई, जबकि बी (23%) का अनुप्रयोग, अनुकूलतम बीज दर (24%) और उर्वरक और कीट प्रबंधन के जैविक स्रोत (31%) जैसी प्रथाओं को कम अपनाया गया । किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) के सहयोग से तेलंगाना राज्य के सिद्दीपेट जिले में सूरजमुखी पर चार सौ तीस अग्रपंक्ति निरूपण कार्यक्रम आयोजित किए गए और विभिन्न घटक प्रौद्योगिकियों के लाभों का प्रदर्शन किया गया। पाँच गाँवों में

250 ha demonstrations in sunflower, paddy and castor were undertaken to showcase the effective delivery of inputs using drones. In the operational areas of the two FPOs at Chinnakodur and Narayanraopet Mandals of Siddipet district, Telangana, several activities such as crop diversification, input aggregation and collective services such as hiring of drones, intercropping sunflower in oil palm orchards, were undertaken to increase the income of the cropping systems. Under the Farmers FIRST project, it was demonstrated that value addition from pigeon pea to dal enabled additional net returns of Rs.3650/q to the farmers.

Various capacity building and outreach activities were conducted under different programs *viz.,* FPO, FFP, TSP, SCSP, MGMG, NEH Region, etc. Furthermore, the institute celebrated/conducted special programmes such as World Soil Day, National Science Day, International Women's Day, International Yoga Day, Parthenium Awareness Week, Vigilance Awareness Week, Swachhta Pakhwada, Azadi Ka Amrut Mahotsav, Hindi Pakhwada, etc.

Licensing agreements were signed with three private firms for commercialization of DOR *Bt*-1 technology, one firm for licensing of Th4d and with two firms for *Beauveria bassiana* (Bb) 30% SC technologies. A patent on, "Multilayer Seed Coating Composition and a Process for its Preparation in a Layer-By Layer Strategy" was filed. ICAR-IIOR signed MoUs with nine Universities for facilitating Institutional Research and Students training and research during the year 2023.

I place on record my sincere gratitude to Dr. Himanshu Pathak, Secretary (DARE) and Director General (ICAR); Dr. T.R. Sharma, DDG (CS), ICAR; Dr. Sanjeev Gupta, ADG (O&P), ICAR; Dr. D.K. Yadava, ADG (Seeds), ICAR for their guidance and unstinted support in executing the mandate of the institute. I express my gratefulness to the Chairman and the Members of Research Advisory Committee for critical assessment and continued guidance in improving the research programmes of the institute. I also express my gratitude to the Members of Institute Management Committee for facilitating smooth functioning and budget utilization of the institute. My sincere thanks to all the Heads of Sections, Drs. M Sujatha (former), V. Dinesh Kumar, G. Suresh, M. Santhalaksmi Prasad, C. Sarada; Shri Pradeep Singh, i/c. SAO (former), Shri Tittu Kumar, AO,

सूरजमुखी के खेतों में मधुमक्खी पालन से पता चला कि इससे अतिरिक्त आय उत्पन्न होने के अलावा, उपज में 14.7% की वृद्धि हुई। ड्रोन का उपयोग करके इनपुट के प्रभावी वितरण को निरूपित करने के लिए सूरजमुखी, धान और अरंडी में कुल 250 हेक्टेयर क्षेत्र में प्रदर्शन किया गया। तेलंगाना के सिद्दीपेट जिले के चिन्नाकोडुर और नारायणरावपेट मंडल में दो एफपीओ के परिचालन क्षेत्रों में, फसल प्रणालियों की आय बढ़ाने के लिए फसल विविधीकरण, इनपुट एकत्रीकरण और ड्रोन किराए पर लेने, तेल ताड़ के बागानों में सूरजमुखी की इंटरक्रॉपिंग जैसी कई गतिविधियां शुरू की गईं। फार्मर्स फर्स्ट परियोजना के तहत, यह निरूपित किया गया कि अरहर से लेकर दाल तक के मूल्यवर्धन से किसानों को प्रति क्विंटल ₹ 3650 का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।

विभिन्न कार्यक्रमों जैसे एफपीओ, एफएफपी, टीएसपी, एससीएसपी, एमजीएमजी, एनईएच क्षेत्र आदि के तहत विभिन्न क्षमता निर्माण और आउटरीच गतिविधियां आयोजित की गईं। इसके अलावा, संस्थान में विश्व मृदा दिवस, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस, अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, स्वच्छता पखवाड़ा, आजादी का अमृत महोत्सव, हिंदी पखवाड़ा आदि जैसे विशेष कार्यक्रम आयोजित किए गए।

डीओआर बीटी-1 प्रौद्योगिकी के व्यावसायीकरण के लिए तीन निजी फर्मों के साथ, Th4d के लाइसेंसिंग के लिए एक फर्म के साथ और *ब्यूवेरिया बेसियाना* (बीबी) 30% SC प्रौद्योगिकियों के लिए दो फर्मों के साथ लाइसेंसिंग समझौतों पर हस्ताक्षर किए गए। "बहुपरत बीज कोटिंग संरचना और परत-दर-परत रणनीति में इसकी तैयारी के लिए एक प्रक्रिया" पर एक पेटेंट दायर किया गया । आईसीएआर-आईआईओआर ने वर्ष 2023 के दौरान एवं संस्थागत अनुसंधान और छात्रों के प्रशिक्षण एवं अनुसंधान की सुविधा के लिए नौ विश्वविद्यालयों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

मैं कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग के सचिव एवं महानिदेशक (आईसीएआर) डॉ. हिमांशु पाठक के प्रति अपनी हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त करता हूं; डॉ. टी.आर. शर्मा, उपमहानिदेशक (सीएस), आईसीएआर; डॉ. संजीव गुप्ता, एडीजी (ओ&पी), आईसीएआर; डॉ. डी.के. यादव, एडीजी (बीज), आईसीएआर को संस्थान के अधिदेश को निष्पादित करने में उनके मार्गदर्शन और निरंतर समर्थन के लिए धन्यवाद देता हूं। मैं संस्थान के अनुसंधान कार्यक्रमों को बेहतर बनाने में महत्वपूर्ण मूल्यांकन और निरंतर मार्गदर्शन के लिए अनुसंधान सलाहकार समिति के अध्यक्ष और सदस्यों के प्रति अपना आभार व्यक्त करता हूं। मैं संस्थान के सुचारू कामकाज और बजट उपयोग को सुविधाजनक बनाने के लिए संस्थान प्रबंधन समिति के सदस्यों के प्रति भी अपना आभार व्यक्त

Shri Vinod Kumar Sahoo, SFAO, Dr. A.L. Rathnakumar, OiC, PME Cell and Dr. T. Boopathi, OiC, TIC for their inputs in compiling the information of their respective sections. I appreciate the efforts of the editorial team of the Annual Report for bringing out this publication in time. The contribution of Smt. J. Gnana Prasuna, STA for typesetting; Shri P. Srinivasa Rao, PS for cover page design is greatly acknowledged.

करता हूं। सभी अनुभाग प्रमुखों, डॉ. एम. सुजाता (पूर्व निदेशक), डॉ. वी. दिनेश कुमार, डॉ. जी. सुरेश, डॉ. एम. शान्तालक्ष्मी प्रसाद, डॉ. सी. सारदा; श्री प्रदीप सिंह, प्रभारी एसएओ (पूर्व), श्री टिट्टू कुमार, एओ, श्री विनोद कुमार साहू, एसएफएओ, डॉ. ए.एल. रत्नकुमार, ओआईसी, पीएमई सेल और डॉ. टी. भूपति, ओआईसी, टीआईसी को उनके संबंधित अनुभागों की जानकारी संकलित करने में उनके इनपुट के लिए धन्यवाद देता हूं। मैं इस प्रकाशन को समय पर प्रकाशित करने के लिए वार्षिक रिपोर्ट की संपादकीय मंडल के प्रयासों की सराहना करता हूं। टाइपसेटिंग के लिए श्रीमती जे. ज्ञान प्रसून, एसटीए; कवर पेज डिजाइन के लिए निजी सचिव श्री पी. श्रीनिवास राव के योगदान के लिए सराहना करता हूं।

(R.K. Mathur / आर.के. माथुर)
Director / निदेशक

Hyderabad / हैदराबाद,
February / फरवरी 23, 2024

Contents / विषयसूची

Executive Summary / कार्यकारी सारांश i

The Institute / संस्थान 1

Research Achievements / अनुसंधान उपलब्धियां

Castor / अरंडी 7

Sunflower / सूरजमुखी 13

Safflower / कुसुम 18

Sesame / तिल 24

Niger / रामतिल 34

Linseed / अलसी 35

Biological Control / जैविक नियंत्रण 37

Nanosystems / नैनोसिस्टम 41

Value Addition / मूल्य वर्धन 42

DUS Testing and Seed Production / डीयूएस परीक्षण एवं बीज उत्पादन 43

Social Sciences / सामाजिक विज्ञान 44

Extension and Other Outreach Activities / विस्तार एवं आउटरीच गतिविधियां 48

AICRP on Oilseeds / तिलहन पर अखिल भारतीय समन्वित 53

Institutional Activities / संस्थान गतिविधियां

Committees / समितियां 61

Meetings and Events / बैठकें और कार्यक्रम 73

Education and Trainings / शिक्षण और प्रशिक्षण 78

Awards and Recognitions / पुरस्कार और मान्यताएँ 82

Human Resource Development / मानव संसाधन विकास 86

Publications / प्रकाशन 100

On-going Research Projects / चालू अनुसंधान परियोजनाएँ 105

Infrastructure Development / बुनियादी ढांचे का विकास 111

Hindi Activities / हिंदी गतिविधियाँ 112

Promotions/ Transfers/ Superannuations / पदोन्नति/स्थानांतरण/सेवानिवृत्ति 113

Personnel / कार्मिक 114

Press Coverage / अखबार की व्याप्ति 118

भाकृअनुप-भातिअसं
वार्षिक प्रतिवेदन
ICAR-IIOR
Annual Report 2023

Executive Summary
कार्यकारी सारांश

Executive Summary / कार्यकारी सारांश

Four high yielding hybrids/varieties released in mandate crops

- An early maturing castor hybrid, **TilhanTec ICH-6** with yield potential of 1.2 t/ha (in two pickings) and resistance to wilt and sucking pests was approved for notification and release by CVRC for cultivation across the country under both rainfed and irrigated situations.
- Sunflower hybrid, **TilhanTec SUNH-2 (IIOSH-460)** with 22.7% and 8.5% higher seed yield and 26.25% and 27.57% higher oil yield over DRSH-1 and KBSH-44, respectively and with resistance to downy mildew and moderate resistance to leafhopper has been approved for notification and release for commercial cultivation under rainfed conditions in the sunflower growing areas of Gujarat, Maharashtra, Northern Karnataka, Andhra Pradesh, Southern Karnataka, Tamil Nadu and Telangana State.
- Safflower CGMS based hybrid, **ISH-402** with seed yield of 2325 kg/ha with a yield advantage of 21% over the best check variety, A-1 and oil content of 30.8% has been approved for notification and release by CVRC for cultivation in rainfed and irrigated conditions in Telangana, Andhra Pradesh, Maharashtra, Karnataka, Chhattisgarh and Madhya Pradesh.
- Sesame variety, **TilhanTec Til-1 (IIOS-1101),** a white seeded variety with high seed yield (959 kg/ha) and oil yield (350 kg/ha), has been approved for notification by 91st CVRC for cultivation during *rabi*-summer in sesame growing states of Zone I (Karnataka, Maharashtra and Telangana) and Zone III (Odisha, West Bengal and Tamil Nadu).

Promising genotypes identified in mandate crops

- Two castor hybrids, an early maturing **ICH-1630** (IPC-42 x Kh-18-43-2) and a medium maturing **ICH-1324** (M-574 x DCS-110) were nominated to AICRP multi-location trials.
- Three sunflower entries, **IIOSH-500, IIOSH-434** and **IIOSH-566**, with better yield potential compared to national checks, were promoted to higher order of testing in AICRP (Oilseeds) trials.
- Two promising safflower varieties, **ISF-123-sel-15**, a high seed (16.31 q/ha) and oil (5.64 q/ha) yielding, wilt resistant variety for rainfed areas, and **ISF-300**, a high oil (6.94 q/ha) yielding and wilt resistant variety for both rainfed and irrigated areas have been identified by VIC.

अनिवार्य फसलों में चार उच्च उपज वाली संकर/किस्में जारी की गईं

- 1-2 टन/हेक्टेयर (2 तुड़ाई में) की उपज क्षमता और मुरझाने और चूसने वाले कीटों के प्रतिरोध के साथ जल्दी पकने वाली संकर-**तिल्हनटेक आईसीएच-6** को सीवीआरसी द्वारा वर्षा आधारित और सिंचित दोनों स्थितियों की खेती के लिए देश भर में जारी करने के लिए अधिसूचित किया गया था।
- संकर **तिलहनटेक एसयूएनएच-2 (आईआईओएसएच-460)** क्रमशः 22.7% और 8.5% अधिक बीज उपज और 26.25% और 27.57% अधिक तेल उपज के साथ डीआरएसएच-1 और केबीएसएच-44 के मुकाबले के साथ डाउनी मिल्ड्यु के लिए प्रतिरोध एवं लीफहॉपर के मध्यम प्रतिरोध को अधिसूचित किया गया और गुजरात, महाराष्ट्र, उत्तरी कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, दक्षिणी कर्नाटक, तमिलनाडु और तेलंगाना राज्य के सूरजमुखी उत्पादक क्षेत्रों में वर्षा आधारित परिस्थितियों में व्यावसायिक खेती के लिए जारी किया गया।
- सर्वोत्तम चेक किस्म, ए-1 और 30.8% तेल सामग्री की तुलना में 21% की उपज लाभ के साथ 2325 किलोग्राम/हेक्टेयर बीज उपज के साथ हाइब्रिड **आईएसएच-402** को अधिसूचित किया गया है और इसे तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक, छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश में वर्षा आधारित और सिंचित स्थितियों के लिए सीवीआरसी द्वारा जारी एवं अधिसूचित किया गया है।
- उच्च बीज उपज (959 किग्रा/हेक्टेयर) और तेल उपज (350 किग्रा/हेक्टेयर) और सफेद बीज वाली किस्म **तिलहनटेक तिल-1 (आईआईओएस-1101)** को रबी-ग्रीष्म ऋतु के दौरान तिल की खेती के लिए 91वीं सीवीआरसी द्वारा जोन I (कर्नाटक, महाराष्ट्र और तेलंगाना) और जोन III (उडिशा, पश्चिम बंगाल और तमिलनाडु) के राज्यों में खेती के लिए अधिसूचित किया गया है।

जनादेश फसलों में आशाजनक जीनोटाइप की पहचान की गई

- दो संकर, एक जल्दी पकने वाली **आईसीएच-1630** (आईपीसी-42 x Kh-18-43-2), और एक मध्यम परिपक्व आईसीएच-1324 (एम-574xडीसीएस-110), को एआईसीआरपी बहु-स्थान परीक्षणों के लिए नामांकित किया गया था।
- राष्ट्रीय जांच की तुलना में बेहतर उपज क्षमता वाली तीन सूरजमुखी प्रविष्टियों, **आईआईओएसएच-500, आईआईओएसएच-434 और आईआईओएसएच-566** को एआईसीआरपी (सूरजमुखी) परीक्षणों में परीक्षण के उच्च क्रम में पदोन्नत किया गया था।
- कुसुम की दो आशाजनक किस्में, **आईएसएफ-123-sel-15,** एक उच्च बीज (16.31 क्विंटल/हेक्टेयर) और तेल (5.64 क्विंटल/हेक्टेयर) उपज देने वाली, वर्षा आधारित क्षेत्रों के लिए झुलसा प्रतिरोधी किस्म, और **आईएसएफ-300,** एक उच्च तेल (6.94 क्विंटल/हेक्टेयर) वर्षा आधारित और सिंचित दोनों क्षेत्रों के लिए उपज देने वाली और विल्ट प्रतिरोधी किस्म की पहचान

- Two promising niger lines, **RMC-S5-P217 (HY-N-13)** and **RMC-S5-P455 (HY-N-28)** were nominated for AICRP coordinated trails.

Technologies licensed

- Castor hybrid ICH-5 has been licensed for seed production and sale to M/S Rayalaseema Agri Producer Company (RAPCO), Andhra Pradesh through a tripartite agreement between ICAR-IIOR, Agri Innovate and RAPCO.
- Three bio-pesticides *viz., Trichoderma harzianum* Th4d SC, DOR *Bacillus thuringiensis* Bt-1 and *Beauveria bassiana* SC formulation were licensed to private companies on a non-exclusive basis.

Castor

Crop Improvement

- A total of 750 accessions were conserved in the medium-term storage (MTS) of the institute, 550 accessions rejuvenated, 200 accessions multiplied and 240 accessions were supplied to different AICRP centres.
- Three new inbred lines, one with early maturity (K18-40-1) and two with high seed weight (K18-1-2 and K18-156-1) were multiplied.
- Seven new stable pistillate lines were developed from the segregating generations of diverse crosses.
- Good general combiners for seed yield (K18-40-1), spike length and seed weight (K18-1-2) were identified.
- 94 male lines and 28 pistillate lines were maintained along with parental lines of the released hybrids.
- 21 promising hybrids that recorded higher seed yield (21-90%) than the best check ICH-66 were identified.
- The QTL for *Fusarium* wilt resistance in castor inbred line AP-42 was fine-mapped to a 48 kb region on chromosome-6. Preliminary analysis revealed the potential role of 'Pectin esterase inhibitor' in conferring wilt resistance to *Fusarium* in AP-42.
- Co-cultivation time of 30 min, *Agrobacterium* concentration of 0.6 OD, an incubation period of 3 days were identified as optimal for Agrobacterium mediated transformation in castor.

Crop Production

- Under rainfed conditions in Alfisols, conventional tillage (CT) recorded significantly highest seed yield of castor (1935 kg/ha) which was at par with reduced tillage (RT) (1725 kg/ha). Among intercropping systems, the highest castor equivalent

- दो आशाजनक रामतिल लाइनें, **आरएमसी-एस5-पी217 (HY-N-13)** और **आरएमसी-एस5-पी455 (HY-N-28)** को एआईसीआरपी समन्वित ट्रायल्स के लिए नामांकित किया गया था।

प्रौद्योगिकियों को लाइसेंस किया गया

- अरण्डी संकर आईसीएच-5 को भाकृअनुप-भातिअसं, एग्री इनोवेट और RAPCO के बीच एक त्रिपक्षीय समझौते के माध्यम से आंध्र प्रदेश की रायलसीमा एग्री प्रोड्यूसर कंपनी (RAPCO) को बीज उत्पादन और बिक्री के लिए लाइसेंस दिया गया है।
- तीन जैव-कीटनाशक, *ट्राइकोडर्मा हर्ज़ियानम* Th4d SC, DOR *बैसिलस थुरिंजिएन्सिस* Bt-1, और *ब्यूवेरिया बैसियाना* SC फॉर्मूलेशन को गैर-विशिष्ट आधार पर निजी कंपनियों को लाइसेंस दिया गया था।

अरंडी

फसल सुधार

- संस्थान के मध्यम अवधि के भंडारण (एमटीएस) में कुल 750 परिग्रहणों को संरक्षित किया गया, 550 परिग्रहणों का कायाकल्प किया गया, 200 परिग्रहणों को गुणा किया गया, और 240 परिग्रहणों को विभिन्न एआईसीआरपी केंद्रों को आपूर्ति की गई।
- तीन नई इनब्रेड लाइनें, एक जल्दी पकने वाली (के-18-40-1) और दो उच्च बीज वजन (के-18-1-2 और के-18-156-1) के साथ उत्पन्न हुईं।
- विविध क्रॉस की अलग-अलग पीढ़ियों से सात नई स्थिर पिस्तिलेट लाइनें विकसित की गईं।
- बीज उपज (के-18-40-1) और स्पाइक की लंबाई और बीज वजन (के-18-1-2) के लिए अच्छे सामान्य संयोजनकर्ताओं की पहचान की गई।
- रखरखाव प्रजनन के हिस्से के रूप में, जारी संकरों की पैतृक रेखाओं के साथ-साथ 94 नर लाईनों ओर 28 पिस्टीलेट लाईनों का रखरखाव किया गया।
- 21 आशाजनक संकरों की पहचान की गई, जिन्होंने सर्वोत्तम जांच ICH-66 की तुलना में अधिक बीज उपज (21 से 90% तक) दर्ज की।
- अरंडी इनब्रेड लाइन एपी-42 में फ्यूजेरियम विल्ट प्रतिरोध के लिए क्यूटीएल को क्रोमोसोम-6 पर 48 केबी क्षेत्र में ठीक से मैप किया गया था। प्रारंभिक विश्लेषण से एपी-42 में फ्यूजेरियम विल्ट का प्रतिरोध प्रदान करने में 'पेक्टिन एस्टरेज़ इनहिबिटर' की संभावित भूमिका का पता चला।
- 30 मिनट का सह-खेती समय, 0.6 OD की एग्रोबैक्टीरियम सांद्रता, 3 दिनों की ऊष्मायन अवधि को अरंडी में एग्रोबैक्टीरियम मध्यस्थता परिवर्तन के लिए इष्टतम के रूप में पहचाना गया था।

फ़सल उत्पादन

- अल्फिसोल्स में वर्षा आधारित परिस्थितियों में, पारंपरिक जुताई (सीटी) में अरंडी की उच्चतम बीज उपज (1935 किग्रा/हेक्टेयर) दर्ज की गई, जो कम जुताई (आरटी) (1725 किग्रा/हेक्टेयर) के बराबर थी। अंतरफसल प्रणालियों के बीच, सबसे अधिक अरंडी समतुल्य उपज (सीईवाई) अरंडी अरहर अंतरफसल (3059

yield (CEY) was registered in castor + redgram intercropping (3059 kg/ha). The Rain Water Use Efficiency (RUE) was highest in CT (2.15 kg/ha/mm). Higher Phosphate solubilizing bacteria (13.3 to 16.0 x 10^7) and *Trichoderma* (5.3 to 6.3 x 10^3) population was found in RT, while Actinomycetes population was higher under CT (3.0 to 3.7 x 10^3) practice.

- In castor, parental lines *viz.*, 1932-1, ICS-164 and ICS-245 recorded high seed yield (76-108 g/plant) with imposition of moisture stress with ≤30% reduction compared to irrigated control and with <0.7 drought susceptibility index (DSI). Genotypes ICS-164, 1932-1 showed consistent performance over four years in different moisture stress tolerance trials.
- Application of Paraquat (Paraquat dimethyl chloride) spray @ 1ml/l before harvesting, desiccated the castor crop completely and can be used as a harvest aid chemical to enable machine harvesting. Among the different growth retardants, paclobutrazol 23% w/w spray recorded significant reduction in plant height with on par total seed yield as that of no spray control.

Crop protection

- Parental line, ICS-415 was identified as resistant (10.7%) against root rot disease by sick pot method and 10 parental lines were found to be moderately resistant (11-20%). Under sick plot conditions, 39 parental lines and 12 advanced hybrids recorded highly resistant reaction (<10% wilt incidence) to wilt disease.
- Seed treatment with tebuconazole 50% + trifloxystrobin 25% WG @ 1 g/kg along with soil application of neem cake @ 15%, *Trichoderma harzianum* 4d WP @ 1.5% and *Allium sativum* @ 15% were effective for management of root rot under *in vivo* condition.
- *In-vitro* evaluation of novel fungicides against wilt pathogen (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ricini*) indicated that Prochloraz + Tebuconazole ES and Tebuconazole + Trifloxystrobin WG exhibited complete mean mycelial inhibition, followed by Hexaconazole + Captan WP. Among the organic amendments, neem cake was effective followed by cotton cake.
- Two genotypes (K18-39-1 and K18-98) showed highly resistant reaction to leafhopper (hopper burn grade of 0 on 0-4 scale) and six genotypes (RG-3087, RG-3702, RG-3708, RG-3915, BCS-5, BCS-7) were resistant to leafhopper (hopper burn grade of 1 on 0-4 scale).
- Five genotypes (RG-3708, RG-3915, RG-3994,

किग्रा/हेक्टेयर) में दर्ज की गई थी। वर्षा जल उपयोग दक्षता (आरयूई) सीटी (2.15 किग्रा/हेक्टेयर/मिमी) में उच्चतम थी। आरटी में उच्च फॉस्फेट घुलनशील बैक्टीरिया (13.3 से 16.0 x 107) और ट्राइकोडर्मा (5.3 से 6.3 x 103) की आबादी पाई गई, जबकि एक्टिनोमाइसेट्स की आबादी सीटी (3.0 से 3.7 x 103) अभ्यास के तहत अधिक थी।

- अरंडी में, पैतृक लाईन्स अर्थात 1932-1, आईसीएस-164 और आईसीएस-245 में सिंचित नियंत्रण की तुलना में ≤30% की कमी के साथ नमी के दबाव के साथ उच्च बीज उपज (76-108 ग्राम/प्रति पौधा) दर्ज की गई। 0.7 सूखा संवेदनशीलता सूचकांक (डीएसआई)। जीनोटाइप आईसीएस-164, 1932-1 ने विभिन्न नमी तनाव सहनशीलता परीक्षणों में चार वर्षों तक लगातार प्रदर्शन दिखाया।
- कटाई से पहले 1 मि.ली./लीटर की दर से पैराक्वाट (पैराक्वाट डाइमिथाइल क्लोराइड) स्प्रे के प्रयोग से अरंडी की फसल पूरी तरह से सूख जाती है और इसे अरंडी में मशीन से कटाई करने के लिए फसल सहायता रसायन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। विभिन्न विकास अवरोधकों में से, पैक्लोबुट्राजोल 23% w/w स्प्रे ने पौधों की ऊंचाई में उल्लेखनीय कमी दर्ज की, साथ ही कुल बीज उपज में भी कोई स्प्रे नियंत्रण नहीं था।

फसल सुरक्षा

- अरंडी की पैतृक लाईन, आईसीएस-415 को सिक पॉट विधि द्वारा जड़ सड़न रोग के प्रति प्रतिरोधी (10.7%) पाया गया और 10 मूल पंक्ति को मध्यम प्रतिरोधी (11-20%) पाया गया।
- जड़ सड़न रोग के प्रबंधन के लिए टेबुकोनाजोल 50% ट्राइफ्लॉक्सीस्ट्रोबिन 25% डब्ल्यूजी @ 1 ग्राम/किग्रा के साथ बीज उपचार के साथ-साथ मिट्टी में नीम की खली 15%, *ट्राइकोडर्मा हार्ज़ियानम* 4 डी डब्ल्यूपी @ 1.5% और *एलियम सैटाइवम* @ 15% का उपयोग जीवित स्थिति में प्रभावी पाया गया।
- विल्ट पैथोजन (*फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* एफ. एसपी. रिसिनी) के खिलाफ नवीन कवकनाशकों के *इन विट्रो* मूल्यांकन से संकेत मिलता है कि प्रोक्लोरेज़ टेबुकोनाज़ोल ईएस और टेबुकोनाज़ोल ट्राइफ्लोक्सीस्ट्रोबिन डब्ल्यूजी ने पूर्ण माध्य मायसेलियल निषेध प्रदर्शित किया, इसके बाद हेक्साकोनाज़ोल कैप्टन डब्ल्यूपी। जैविक संशोधनों में, नीम केक ने उल्लेखनीय प्रभावशीलता प्रदर्शित की और उसके बाद कपास केक का नंबर आया।
- जांचे गए 24 चयनित अरंडी जीनोटाइपों में से, दो जीनोटाइप (के-18-39-1 और के-18-98) ने लीफहॉपर (0-4 स्केल पर हॉपर बर्न ग्रेड 0) के प्रति अत्यधिक प्रतिरोधी प्रतिक्रिया दिखाई। छ: जीनोटाइप, अर्थात्, आरजी-3087, आरजी-3702, आरजी-3708, आरजी-3915, बीसीएस-5 और बीसीएस-7, लीफहॉपर (0-4 पैमाने पर 1 का हॉपर बर्न ग्रेड) के लिए प्रतिरोधी पाए गए।
- पांच अरंडी जीनोटाइप (आरजी-3708, आरजी-3915, आरजी-3994, के18-39-1 और के18-98) को थ्रिप्स के

K18-39-1, K18-98) recorded low thrips infestation (<15.0 thrips/spike as compared to maximum of 52.0 to 56.5 thrips/spike in susceptible checks). Three genotypes (RG-2976, RG-3714, BCS-2) were found resistant to whitefly with grade of 1 on 0-5 scale, while the susceptible check (M-574) recorded grade of 5.

- Four inbred lines (K18-2, K18-10-1, K18-40-1, GMM-4) were found promising against capsule borer with <25% capsule damage (as compared to 78.5% capsule damage in susceptible check). Four parental lines (DPC-9, IPC-46, JP-96, JP-107) were also promising with <25% capsule damage (as compared to 85.4% capsule damage in susceptible check).
- Inheritance studies revealed that the leafhopper resistance is governed by a dominant gene, while the whitefly and capsule borer resistance is governed by a recessive gene.
- *Bacillus aryabhattai* (IC-RB8) and *Serratia marcescens* (IC-RB3) were found effective rhizobacterial isolates against the nematode, *Rotylenchulus reniformis;* wilt inducing fungus, *Fusarium oxysporum* and the lepidopteran insect, *Spodoptera litura* under *in vitro* and controlled conditions.
- The secondary metabolites produced by *Bacillus aryabhattai viz.,* Tetradecane, 1-Hexadeconol, Isopropyl myristate and 1-Hexacosene and Dotriacontane, 1-iodo are reported to possess insecticidal and antimicrobial properties. The *Streptomyces sampsonii* ACT-23 strain with chitinolytic activity was effective against root knot nematode, *Meloidogyne incognita* under *in-vitro* condition.

Sunflower

Crop Improvement

- A total of 2348 accessions including 224 Trait Specific Germplasm accessions (TSG) added from USDA, USA are maintained. Three hundred accessions were deposited in the IIOR-MTS, 300 accessions were multiplied and 203 accessions including genetic stocks were provided to various researchers. A total of 170 interspecific derivatives have been supplied to other AICRP centres.
- Four promising accessions, EC-502038, EC-601766, GMU-645 and TSG-111, with resistance to downy mildew and better yield potential compared to checks were identified.
- Unique mutant lines for ray floret shape (half and full tubular) were obtained in a random mating cycle 3 of high oleic and high oil maintainer lines.

खिलाफ आशाजनक पाया गया और कम संक्रमण दर्ज किया गया (अधिकतम 52.0 से 56.5 की तुलना में <15.0 थ्रिप्स/स्पाइक) अतिसंवेदनशील जांच में थ्रिप्स/स्पाइक) । सफेद मक्खी के खिलाफ जांच किए गए 12 अरंडी जीनोटाइपों में से, तीन जीनोटाइपस, आरजी-2976, आरजी-3714 और बीसीएस-2 सफेद मक्खी के लिए प्रतिरोधी पाए गए (0-5 पैमाने पर सफेद मक्खी ग्रेड 1), जबकि अतिसंवेदनशील जांच (एम-574)) 0-5 पैमाने पर सफेद मक्खी का ग्रेड 5 दर्ज किया गया।

- अरंडी की चार इनब्रेड लाइनें, के-18-2, के-18-10-1, के-18-40-1 और जीएमएम-4 को कैप्सूल बोरर के खिलाफ <25% कैप्सूल क्षति (संवेदनशील जांच में 78.5% कैप्सूल क्षति की तुलना में) के खिलाफ आशाजनक पाया गया । चार अरण्डी पैरेंटल लाइनें (डीपीसी-9, आईपीसी-46, जेपी-96 और जेपी-107) भी <25% कैप्सूल क्षति (संवेदनशील जांच में 85.4% कैप्सूल क्षति की तुलना में) के साथ आशाजनक पाई गई।
- वंशानुक्रम अध्ययनों से पता चला है कि लीफहॉपर प्रतिरोध प्रभावी जीन द्वारा नियंत्रित होता है, जबकि सफेद मक्खी और कैप्सूल बोरर प्रतिरोध अप्रभावी जीन द्वारा नियंत्रित होता है।
- *बैसिलस आर्यभट्टई* (IC-RB8) और *सेराटिया मार्सेसेन्स* (IC-RB3) को नेमाटोड, *रोतिलेंकुलस रेनिफोर्मिस* के खिलाफ प्रभावी राइजोबैक्टीरियल आइसोलेट्स के रूप में पाया गया; विल्ट उत्प्रेरण कवक, *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* और लेपिडोप्टेरान कीट, *स्पोडोप्टेरा लिटुरा इन विट्रो* और नियंत्रित स्थिति में।
- *बैसिलस आर्यभट्टई* द्वारा उत्पादित द्वितीयक मेटाबोलाइट यौगिकों जैसे टेट्राडेकेन, 1-हेक्साडेकोनोल, *आइसोप्रोपिल मिरिस्टेट* और 1-हेक्साकोसीन और डोट्रीकॉन्टेन, 1-आयोडो में कीटनाशक और रोगाणुरोधी गुण होने की सूचना मिली थी । काईटिनोलिटिक गतिविधि के साथ *स्ट्रेप्टोमाइसेस सैम्पसोनी* ACT-23 स्ट्रेन को इन विट्रो स्थिति में रूट नॉट नेमाटोड, *मेलोइडोगाइन इन्कॉग्निटा* के खिलाफ प्रभावी पाया गया।

सूरजमुखी

फसल सुधार

- संयुक्त राज्य अमेरिका में यूएसडीए से जोड़े गए 224 लक्षण विशिष्ट जर्मप्लाज्म परिग्रहण (टीएसजी) सहित कुल 2348 परिग्रहणों को बनाए रखे गए हैं । भातिअसं-मध्यम अवधि के भंडारण में तीन सौ परिग्रहण जमा किए गए, 300 परिग्रहणों को गुणा किया गया, और आनुवंशिक स्टॉक सहित 203 परिग्रहण विभिन्न शोधकर्ताओं को प्रदान किए गए।
- डाउनी फफूंदी के प्रतिरोध और चेक की तुलना में बेहतर उपज क्षमता वाले चार आशाजनक परिग्रहणो, ईसी-502038, ईसी-601766, जीएमयू-645 और टीएसजी-111 की पहचान की गई।
- रे फ्लोरेट आकार (आधा और पूर्ण ट्यूबलर) के लिए अद्वितीय उत्परिवर्ती लाईने उच्च ओलिक और उच्च तेल अनुरक्षक रेखाओं के यादृच्छिक संभोग चक्र 3 में प्राप्त की गई।

- A unique white pollen mutant with potential to serve as morphological marker in heterosis breeding programme for maintenance of genetic purity of the parental lines was observed in F_2 population of RHA-6D-1 x RHA-1-1 cross combination.
- Based on segregation analysis in appropriate populations, yellow ray floret colour and purple hypocotyl pigmentation were identified to be controlled by single dominant genes that segregated independently.
- Promising high oil content (>38%) interspecific derivative lines, obtained from the crosses with wild species *Helianthus annuus*, *H. debilis,* and *H. praecox,* were identified.
- In multi-location evaluation, interspecific derivative, PB-1014 was found leafhopper resistant at five locations whereas three entries (PB-1005, PB-1008, PB-1019) were either resistant or moderately resistant to leafhoppers.
- Entry IIOSH-500, with downy mildew resistance, showed 14.7% and 14.5% higher seed yield and 23.4% and 34.7% higher oil yield than the check hybrids, DRSH-1 and KBSH-44.

Crop Production

- In sunflower, three inbreds *viz.,* PI-686817, CBE-COSF-16B and SCG-40 showed tolerance to drought and temperature based on yield stability index. While three inbreds *viz.,* PI-686726, CMS-250B and RGP-220 were identified as tolerant lines for salinity based on the germination and seedling growth at higher concentrations of sodium chloride.

Crop Protection

- Six R-gene pool lines *viz.,* RGP-186, RGP-189, RGP-215, RGP-236, RGP-252, RGP-306 and five CMS lines, CMS-1010B, PI-686504, PI-686490, EC-116121, IB-6 were confirmed resistant to leafhopper with a mean scale index (MSI) of 1.0. In another set of 35 pre breeding lines, 19 CMS lines were found resistant to leafhoppers.

Safflower

Crop Improvement

- A total of 7027 safflower germplasm accessions are conserved in the Medium Term Storage (MTS). A total of 573 samples of 340 germplasm accessions were supplied for multi-location evaluation, screening and utilization at different AICRP (Safflower) centres.

- पैत्रको की वंशावली की आनुवंशिक शुद्धता के रखरखाव के लिए हेटेरोसिस प्रजनन कार्यक्रम में रूपात्मक मार्कर के रूप में काम करने की क्षमता वाला एक अद्वितीय सफेद पराग उत्परिवर्ती आरएचए-6डी-1 x आरएचए-1-1 क्रॉस संयोजन की F_2 आबादी में देखा गया था।
- उपयुक्त आबादी में पृथक्करण विश्लेषण के आधार पर पीले किरण पुष्प रंग और बैंगनी हाइपोकोटाइल पिग्मेंटेशन की पहचान एकल प्रमुख जीन द्वारा नियंत्रित की गई थी जो स्वतंत्र रूप से अलग हो गए थे।
- उच्च तेल सामग्री (>38%) के साथ जंगली प्रजातियों *एच. एन्नस, एच. डेबिलिस* और *एच. प्रीकॉक्स* के साथ क्रॉस से प्राप्त आशाजनक अंतर-विशिष्ट व्युत्पन्न लाइनों की पहचान की गई थी।
- बहु-स्थान मूल्यांकन में, अंतर-विशिष्ट डेरिवेटिव पीबी-1014 पांच स्थानों पर लीफहॉपर्स प्रतिरोधी थीं जबकि अन्य प्रविष्टियाँ; पीबी-1005, पीबी-1008 और पीबी-1019 लीफहॉपर्स के प्रति या तो प्रतिरोधी थे या मध्यम प्रतिरोधी थे।
- डाउनी फफूंदी प्रतिरोध के साथ एंट्री आईआईओएसएच-500 ने चेक संकर, डीआरएसएच-1 और केबीएसएच-44 की तुलना में 14.7% और 14.5% अधिक बीज उपज और 23.4% और 34.7% अधिक तेल उपज दिखाई।

फ़सल उत्पादन

- सूरजमुखी में, तीन इंब्रेड अर्थात पीआई-686817, सीबीई-सीओएसएफ-16बी और एससीजी-40 ने उपज स्थिरता सूचकांक के आधार पर सूखे और तापमान के प्रति सहनशीलता दिखाई। जबकि तीन इनब्रेड यानी पीआई-686726, सीएमएस-250बी और आरजीपी-220 को सोडियम क्लोराइड की उच्च सांद्रता पर अंकुरण और अंकुर वृद्धि के आधार पर लवणता के लिए सहिष्णु रेखाओं के रूप में पहचाना गया।

फसल सुरक्षा

- छ: आर-जीन पूल लाइनें, आरजीपी-186, आरजीपी-189, आरजीपी-215, आरजीपी-236, आरजीपी-252, आरजीपी-306, और पांच सीएमएस लाइनें, सीएमएस-1010बी, पीआई-686504, 686490, ईसी-116121 और आईबी-6 को 1.0 के एमएसआई के साथ लीफहॉपर के प्रति प्रतिरोधी होने की पुष्टि की गई। एक अन्य सेट में 35 प्री ब्रीडिंग लाइनें, 19 सीएमएस लाइनें लीफहॉपर्स के लिए प्रतिरोधी पाई गई।

कुसुम

फसल सुधार

- मध्यम अवधि भंडारण (एमटीएस) में कुल 7027 कुसुम जर्मप्लाज्म परिग्रहण संरक्षित हैं। विभिन्न एआईसीआरपी (कुसुम) केंद्रों पर बहु-स्थान मूल्यांकन, स्क्रीनिंग और उपयोग के लिए 340 जर्मप्लाज्म परिग्रहण के कुल 573 नमूने आपूर्ति किए गए थे।

- Twenty eight accessions of the wild species, *Carthamus oxyacanthus* were collected from two districts of Rajasthan.
- Ten promising accessions were identified for seed and oil yield; three accessions *viz.*, EC-398368, EC-398354 and EC-478334 were identified for high oil content (35-39%).
- A set of 65 accessions were screened for α-tocopherol content and the value ranged from 58 to 295 mg/100 g oil. Twelve germplasm accessions/selections were identified with high α-tocopherol content (251 to 295 mg/100 g oil).
- Seed production method for the newly released CGMS based hybrid (ISH-402) was standardized and highest seed yield per hectare (470 kg) was recorded in 4:1 row ratio (of female and male) under open pollinated condition.
- Storage study of ISH-402 seed for 12 months recorded germination (%) above Indian Minimum Seed Certification Standard under all the storage conditions (cloth bag, 200 gauge and 400-gauge polyethene bags, seed storage with desiccant) tried.
- A total of 66 lines were selected from interspecific cross [*C. tinctorius* (A1) x (*C. tinctorius* (Nira) x *C. oxyacanthus* (IP-16)] in F_6 generation. Seed yield ranged from 100 g/plot (4.2 m^2), oil content from 25.6% to 36.8% and 100 seed weight from 4.1g to 5.6 g.
- A total of 1061 progenies (F_3 and BC_1F_2) and 340 BC_2F_1 progenies from interspecific crosses were advanced and construction of linkage map of interspecific cross of *C. tinctorius* x *C. oxycanthus* is in progress for mapping of QTLs for agro-morphological traits in BC_1F_2 population.
- A total of 24 high oil-high oleic inbred lines were validated for oil and fatty acid content
- Three inbred lines, ISF-1305-sel-15, ISF-158-15, IF-121-sel-15 were found tolerant while two lines, ISF-161-15 and R-sel-05-63-5-19 were moderately tolerant to aphid in the infester row method of screening.
- From the poly-cross cycle 3, promising selections with high seed yield (up to 32 g/plant) and oil content (up to 40%) have been made.
- A total of 1870 inbred lines representing six mapping populations from bi-parental/multi-parent crosses, developed for identification

- राजस्थान के दो जिलों से जंगली प्रजातियों, *कार्थमस ऑक्सीकैंथस* के अट्ठाईस संग्रह एकत्र किए गए।
- बीज और तेल की उपज के लिए दस आशाजनक परिग्रहणों की पहचान की गई; उच्च तेल सामग्री (35-39%) के लिए तीन परिग्रहणों अर्थात ईसी-398368, ईसी-398354 और ईसी-478334 की पहचान की गई।
- 65 परिग्रहणों के एक सेट का मूल्यांकन α टोकोफ़ेरॉल सामग्री के लिए जांचा गया और मूल्य 58 से 295 मिलीग्राम/100 ग्राम तेल के बीच था। उच्च α टोकोफ़ेरॉल सामग्री (251 से 295 मिलीग्राम/100 ग्राम तेल) के साथ 12 जर्मप्लाज्म परिग्रहण/चयन की पहचान की गई।
- संकर (आईएसएच 402) के लिए बीज उत्पादन विधि को मानकीकृत किया गया और खुले परागण की स्थिति में 4:1 पंक्ति अनुपात (मादा और नर) में प्रति हेक्टेयर उच्चतम बीज उपज (470 किग्रा) दर्ज की गई ।
- 12 महीनों के लिए आईएसएच 402 बीज के भंडारण अध्ययन में सभी भंडारण स्थितियों (कपड़े की थैली, 200 गेज और 400-गेज पॉलीथीन बैग, शुष्कक के साथ बीज भंडारण) के तहत भारतीय न्यूनतम बीज प्रमाणीकरण मानक से ऊपर अंकुरण (%) दर्ज किया गया।
- इंटरस्पेसिफिक क्रॉस से कुल 66 लाइनें चुनी गईं [*सी. टिंक्टोरियस* (ए1) x (*सी. टिंक्टोरियस* (नीरा) x *सी. ऑक्सीकैंथस* (आईपी-16)] एफ$_6$ पीढ़ी में। बीज की उपज 100 ग्राम/प्लॉट (4.2 मीटर^2) तक होती है; तेल की मात्रा 25.6% से 36.8% और 100 बीज का वजन 4.1 ग्राम से 5.6 ग्राम तक होता है।
- कुल 1061 संतानें (F_3 और BC_1F_2) और 340 BC_2F_1 संतानें अंतरविशिष्ट क्रॉस से आगे बढ़ीं और BC_1F_2 में कृषि-रूपात्मक लक्षणों के लिए क्यूटीएल के मानचित्रण के लिए *सी. टिनक्टोरियस* x *सी. ऑक्सीकैंथस* के अंतरविशिष्ट क्रॉस के लिंकेज मानचित्र का निर्माण कार्य प्रगति पर है ।
- तेल और फैटी एसिड सामग्री के लिए कुल 24 उच्च तेल-उच्च ओलिक इनब्रेड लाइनों को मान्य किया गया था।
- तीन इनब्रेड लाइनें, आईएसएफ-1305-SEL-15, आईएसएफ-158- 15, आईएफ-121-SEL-15 एफिड के प्रति सहनशील पाई गईं जबकि दो लाइनें, आईएसएफ-161-15 और आर-sel-05-63-5-19 स्क्रीनिंग की संक्रमित पंक्ति विधि में एफिड के प्रति मध्यम रूप से सहनशील थे।
- पॉली-क्रॉस चक्र 3 से, उच्च बीज उपज (32 ग्राम/पौधा तक) और तेल सामग्री (40% तक) के साथ आशाजनक चयन किए गए हैं।
- कुसुम में उपज घटकों, तेल सामग्री और एफिड के प्रति सहनशीलता सहित कृषि-रूपात्मक लक्षणों से जुड़े क्यूटीएल की पहचान के लिए विकसित द्वि-अभिभावक/बहु-अभिभावक क्रॉस से छः मैपिंग आबादी का प्रतिनिधित्व करने वाली कुल 1870 इनब्रेड लाइनें अगले पीढ़ी के लिए उन्नत की गई हैं ।

of QTLs associated with agro-morphological traits including yield components, oil content and tolerance to aphid in safflower, have been advanced to next generation.

- The major QTL, *QUc-Ct3.1*, associated with aphid tolerance, showed association with chlorophyll content and biomass under aphid infestation in F_{12} RILs but showed no correlation with days to 50% flowering.
- QTL (*QUc-Ct3.1*) has been fine mapped and the associated region was reduced to ~2 cM interval with new flanking SSRs, SafM-1160 and SafM-1137, using the F_{12} RIL population of CO-1 x EC-523368-2.

Crop Production

- Five safflower genotypes (GMU-1058, GMU-1748, GMU-2347, GMU-5081, GMU-4934) were found promising under moisture stress.

Crop Protection

- Eighteen stable sources of resistance to *Fusarium* wilt of safflower were identified.
- Among 200 safflower accessions (both exotic and IC lines) screened, 22 were found tolerant to aphids (A.I.I. of 1.0 to 2.0 on a 1-5 scale).

Sesame

Crop Improvement

- A rare floral morphotype IIOSCG-1 with conspicuous dark purple dense flakes in the interior corolla tube was confirmed for stable expression of the trait across two seasons (2022-2023) at ICAR-IIOR farm and at ZARS, Kalaburagi, University of Agricultural Sciences, Raichur during *kharif* 2023.
- Expression of multi-capsule with conspicuous purple lip flower in the genotype IOSG-MCPL was confirmed over different seasons and locations.
- A MAGIC line MSES-434-718 was identified for high oil content during *kharif* (58%) and summer (56%) seasons.
- When thirty six stable genotypes developed from different crosses were evaluated for their potential, CSES9-49 (black seed coat) with the oil content of 47.8% gave highest seed yield (1404 kg/ha) while four other entries *viz.*, CSES9-31, CSES9-49 (black seed coat), CSES6-18-16 (white seed coat) and CSES9-47 (brown seed coat) were promising with > 50% of oil content, high seed yield and low incidence of phyllody (<20%).
- प्रमुख क्यूटीएल, क्यूयूसी-सीटी3.1, जो एफिड सहनशीलता से जुड़ा है, ने एफ$_{12}$ आरआईएल में एफिड संक्रमण के तहत क्लोरोफिल सामग्री और बायोमास के साथ संबंध दिखाया, लेकिन 50% फूल आने के दिनों के साथ कोई संबंध नहीं दिखाया।
- क्यूटीएल (*QUc-Ct3.1*) को अच्छी तरह से मैप किया गया है और संबंधित क्षेत्र को को-1 x ईसी-523368 की F_{12} RIL जनसंख्या का उपयोग करके नए फ़्लैंकिंग SSRs, सैफएम-1160 और सैफएम-1137 के साथ ~2 सीएम अंतराल तक कम कर दिया गया है।

फ़सल उत्पादन

- पांच कुसुम जीनोटाइप जीएमयू-1058, जीएमयू-1748, जीएमयू-2347, जीएमयू-5081 और जीएमयू-4934 नमी के तनाव के तहत आशाजनक पाए गए।

फसल सुरक्षा

- कुसुम फ्यूजेरियम विल्ट के प्रतिरोध के लिए अठारह स्थिर स्रोतों की पहचान की गई।
- 200 कुसुम परिग्रहणों (विदेशी और आईसी दोनों लाइनों) की जांच की गई, उनमें से 22 को एफिड्स (1-5 पैमाने पर 1.0 से 2.0 का ए.आई.आई.) के प्रति सहनशील पाया गया।

तिल

फसल सुधार

- भाकृअनुप-भातिअसं फार्म और जेडएआरएस, कलबुरगी, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय में दो मौसमों *ख़रीफ़* 2023 (2022-2023) के दौरान रायचूर में विशेषता की स्थिर अभिव्यक्ति के लिए आंतरिक कोरोला ट्यूब में विशिष्ट गहरे बैंगनी घने गुच्छे के साथ एक दुर्लभ पुष्प मॉर्फोटाइप आईआईओएससीजी-1 की पुष्टि की गई थी।
- विभिन्न मौसमों और स्थानों पर जीनोटाइप आईओएसजी-एमसीपीएल में विशिष्ट बैंगनी होंठ वाले फूल के साथ बहु-कैप्सूल की अभिव्यक्ति की पुष्टि की गई थी।
- *ख़रीफ़* (58%) और गर्मी (56%) सीज़न के दौरान उच्च तेल सामग्री रिकॉर्ड करने के लिए एक मैजिक लाइन एमएसईएस-434-718 की पहचान की गई थी।
- जब अलग-अलग क्रॉस से विकसित छत्तीस स्थिर जीनोटाइप का उनकी क्षमता के लिए मूल्यांकन किया गया, तो 47.8% तेल सामग्री के साथ सीएसईएस-9-49 (काला बीज कोट) ने उच्चतम बीज उपज (1404 किलोग्राम/हेक्टेयर) दी, जबकि चार अन्य प्रविष्टियाँ, सीएसईएस-9-31, सीएसईएस9-49 (काला बीज कोट), सीएसईएस-6-18-16 (सफेद बीज कोट) और सीएसईएस-9-47 (भूरा बीज कोट) 50% से अधिक तेल सामग्री, बीज उपज (<20%) और फिलोड़ी की कम घटनाओं के साथ आशाजनक पाए गए।

- Using 80 geographically diverse sesame genotypes, 168 highly informative microsatellite (SSR) markers were identified from a set of 412 optimized and validated SSR markers.
- Further, 25 markers were able to distinguish at least 10 genotypes on 4% agarose gel electrophoresis. These markers were utilized for DNA-fingerprinting of newly developed varieties to establish their identity in relation to referred genotype.
- Using a set of rBiFC vectors, interaction between sesame protein RNF5 (E3 ubiquitin-protein ligase) (both isoforms RNF5 and RNF5*) and the effector protein S54LP (SAP 54 Like Protein) of phytoplasma was further demonstrated using confocal microscopy technique.
- Similarly, using BiFC technique, interaction between BTB-NPH3 domain containing NPY4 protein and S54LP was clearly established using both fluorescent and confocal microscopy.
- Expression of all the introduced genes (fragments of S54LP, RNF5, and NPY4) was demonstrated in the *in planta* infiltered tobacco plants using RT-PCR.
- *In silico* domain analysis of RNF5, NPY4 and S54LP as well as the interaction between the interacting proteins and effector protein indicated the strong interactions at specific domains.

Crop Production

- In soybean-sesame cropping system, combined application of FYM (680 kg), vermicompost (637 kg) and goat manure (400 kg) (on equal N basis) produced comparable sesame yield (826 kg/ha) as that of nutrient management through inorganic sources (889 kg/ha).
- In Tamil Nadu, practicing zero tillage for sesame succeeding rice fallow was found practically not feasible but either conventional or reduced tillage recorded higher seed yield with application of 100% RDF (442 kg/ha).
- In finger millet-sesame cropping sequence, balanced application of NPK + Boron (B) based on soil test value produced highest seed yield of sesame (2240 kg/ha). Highest NUE was noticed (42%) with B+2 splits of N. Application of NPK + S + limiting micronutrient B + FYM @2t/ha resulted in highest phosphorus (47%) and potassium (76%) use efficiencies.
- Six genotypes *viz.*, IIOS-1103, MC-552, MC-827, MC-891, MC-1037 and MC-970 were found tolerant with good seed yield under moisture stress conditions and MC-970 also showed high SCMR, leaf area and seed yield under moisture stress conditions.

- 80 भौगोलिक दृष्टि से विविध तिल जीनोटाइप का उपयोग करते हुए, 412 अनुकूलित और मान्य एसएसआर मार्करों के एक सेट से 168 अत्यधिक जानकारीपूर्ण माइक्रोसैटेलाइट (एसएसआर) मार्करों की पहचान की गई।
- इसके अलावा, 25 मार्कर 4% एगरोज़ जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस पर कम से कम 10 जीनोटाइप को अलग करने में सक्षम थे। इन मार्करों का उपयोग संदर्भित जीनोटाइप के संबंध में उनकी पहचान स्थापित करने के लिए नई विकसित तिल किस्मों के डीएनए-फिंगरप्रिंटिंग के लिए किया गया था।
- rBiFC वैक्टर के एक सेट का उपयोग करते हुए, तिल प्रोटीन RNF5 (E3 ubiquitin-प्रोटीन लिगेज) (दोनों आइसोफॉर्म RNF5 और RNF5*) और फाइटोप्लाज्मा के प्रभावक प्रोटीन S54LP (एसएपी 54 लाइक प्रोटीन) के बीच बातचीत को कन्फोकल माइक्रोस्कोपी तकनीक का उपयोग करके प्रदर्शित किया गया था।
- इसी तरह, BiFC तकनीक का उपयोग करके, NPY4 प्रोटीन और S54LP युक्त BTB-NPH3 डोमेन के बीच बातचीत को फ्लोरोसेंट और कन्फोकल माइक्रोस्कोपी दोनों का उपयोग करके स्पष्ट रूप से स्थापित किया गया था।
- सभी प्रविष्ट जीनों (एस54एलपी, आरएनएफ5, और एनपीवाई4 के टुकड़े) की अभिव्यक्ति को आरटी-पीसीआर का उपयोग करके *प्लांटा* घुसपैठ वाले तंबाकू पौधों में प्रदर्शित किया गया था।
- RNF5, NPY4 और S54LP के सिलिको डोमेन विश्लेषण के साथ-साथ इंटरैक्टिंग प्रोटीन और इफ़ेक्टर प्रोटीन के बीच की बातचीत ने विशिष्ट डोमेन पर मजबूत इंटरैक्शन का संकेत दिया।

फ़सल उत्पादन

- सोयाबीन-तिल फसल प्रणाली में, एफवाईएम (680 किग्रा), वर्मीकम्पोस्ट (637 किग्रा) और बकरी खाद (400 किग्रा) (समान नत्रजन आधार पर) के संयुक्त अनुप्रयोग से पोषक तत्व प्रबंधन के बराबर तिल की उपज (826 किग्रा/हेक्टेयर) अकार्बनिक स्रोतों के माध्यम से (889 किग्रा/हेक्टेयर) पैदा हुई।
- चावल की परती के बाद तिल के लिए शून्य जुताई का अभ्यास व्यावहारिक रूप से संभव नहीं पाया गया और पारंपरिक या कम जुताई से तमिलनाडु में 100% आरडीएफ (442 किलोग्राम/हेक्टेयर) के आवेदन के साथ उच्च बीज उपज दर्ज की गई।
- बाजरा-तिल की फसल क्रम में, मिट्टी परीक्षण मूल्य के आधार पर एनपीके बोरान (बी) के संतुलित अनुप्रयोग से तिल की उच्चतम बीज उपज (2240 किग्रा/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। नत्रजन के बोरोन+2 स्प्लिट्स के साथ उच्चतम एनयूई (42%) देखा गया। सूक्ष्म पोषक तत्व बोरोन+एफवाईएम को 2 टन प्रति हेक्टेयर की दर से सीमित करने वाले एनपीके+एस के अनुप्रयोग के परिणामस्वरूप उच्चतम फॉस्फोरस (47%) और पोटेशियम (76%) की उपयोग दक्षता प्राप्त हुई।
- तिल में, पांच जीनोटाइप जैसे, IIOS-1103, MC-552, MC-827, MC-891, MC-1037 एवं MC-970 को नमी की तनाव की स्थिति में अच्छी बीज उपज के साथ सहनशील पाया गया और MC-970 में उच्च SPAD क्लोरोफिल, पत्ती क्षेत्र और उच्च उपज दिखाया गया।

- Twenty-four genotypes showed better performance in terms of surface root development and root growth under water logging conditions.
- Sesame growing states were grouped into high area high productivity, high area medium productivity, high area low productivity, low area high productivity, low area medium productivity and low area low productivity based on the index developed by using the data of total area of sesame and total cropped area of respective states by using GIS tools for strategic interventions.

Crop Protection

- Studies on seasonal incidence of insect pests in sesame revealed the highest incidence of leaf webber, leafhopper, whitefly and mirid bug during I fortnight of September, I fortnights of September and October, II fortnight of September and II fortnights of September and October, respectively. Abundance of coccinellids was highest during October.
- Eighteen genotypes were found free from incidence of leaf webber. Six genotypes (SEL-S-2018-1002, SES-K-20-1054, SES-K-20-2011, SES-K-20-2018, IIOS-3103 and SES-K-20-2027) were free from incidence of leafhoppers. Six genotypes (PI -186510, PI-279541, IC-205793, IC-500384, IC-204622 and NIC-8578) were free from incidence of whitefly.
- Double-layer seed coating (Layer 1: Chitosan 5ml + Penflufen + Trifloxystrobin 7.5ml + Th4d 0.1g and Layer 2: Chitosan + Thiamethoxam) improved the seed germination and reduced root rot incidence. In physicochemical characterization of double layer biopolymeric films, the intact physical and chemical integrity of the film was observed.
- Among botanicals and hermetic storage bags evaluated against storage insect pests of sesame, HDPE bag + sweet flag rhizome powder and HDPE bag were effective against rice moth and red flour beetle and recorded significantly low seed damage at 6 months after treatment as compared to the damage in cloth and jute gunny bags.
- A survey was conducted among farmers, oil extraction mill, mandi and warehouse conditions at Bhind, Madhya Pradesh; Jhansi, Uttar Pradesh; Bhuj (Kutch), Gujarat; Pali, Rajasthan and Vriddhachalam, Tamil Nadu to understand the pesticides used in the seed and value chain.

- तिल की चोबिस जीनोटाइप ने सतही जड़ विकास और जल जमाव की स्थिति में जड़ वृद्धि के मामले में बेहतर प्रदर्शन दिखाया।
- रणनीतिक हस्तक्षेपों के लिए जीआईएस उपकरणों का उपयोग करके तिल के कुल क्षेत्रफल और संबंधित राज्यों का कुल फसली क्षेत्र के आंकड़ों का उपयोग करके विकसित सूचकांक के आधार पर तिल उगाने वाले राज्यों को उच्च क्षेत्र उच्च उत्पादकता, उच्च क्षेत्र मध्यम उत्पादकता, उच्च क्षेत्र कम उत्पादकता और निम्न क्षेत्र उच्च उत्पादकता, निम्न क्षेत्र मध्यम उत्पादकता और निम्न क्षेत्र कम उत्पादकता में बांटा गया था।

फसल सुरक्षा

- तिल में कीटों की मौसमी घटनाओं पर अध्ययन से पता चला कि सितंबर के पहले पखवाड़े, सितंबर और अक्टूबर के पहले पखवाड़े, सितंबर के दूसरे पखवाड़े और सितंबर और अक्टूबर के दूसरे पखवाड़े के दौरान क्रमशः पत्ती वेबर, लीफहॉपर, सफेद मक्खी और मिरिड बग की सबसे अधिक घटना हुई। अक्टूबर के दौरान कोकिनेलिड्स की प्रचुरता सबसे अधिक थी।
- तिल के अठारह जीनोटाइप पत्ती वेबर की घटना से मुक्त पाए गए। छः: जीनोटाइप (SEL-एस-2018-1002, SES-के-20-1054, SES-के-20-2011, SES-के-20-2018, आईआईओएस-3103 और SES-के-20-2027) लीफहॉपर्स की घटमा से मुक्त थे छः जीनोटाइप (पीआई-186510, पीआई-279541, आईसी-205793, आईसी-500384, आईसी-204622 एवं एनआईसी-8578) सफेद मक्खी की घटना से मुक्त थे।
- डबल-लेयर बीज कोटिंग (लेयर 1: किटोजन 5 मिली + पेनफ्लुफेन+ ट्राइफ्लोक्सीस्ट्रोबिन 7.5 मिली + टीएच4डी 0.1 ग्राम और लेयर 2: किटोजन + थियामेथोक्सम) ने बीज के अंकुरण में सुधार किया है और तिल में जड़ सड़न की घटनाओं को कम किया है। डबल लेयर बायोपॉलीमेरिक फिल्मों के भौतिक-रासायनिक लक्षण वर्णन में फिल्म की अक्षुण्ण भौतिक और रासायनिक अखंडता दिखाई गई।
- तिल के भंडारण कीटों के खिलाफ वनस्पति और हर्मेटिक भंडारण बैगों का मूल्यांकन किया गया, एचडीपीई बैग स्वीट फ्लैग राइज़ोम पाउडर और एचडीपीई बैग को चावल कीट और लाल आटा बीटल के खिलाफ भी प्रभावी पाया गया और उपचार उच्च उपज के बाद 6 महीने में कपड़े और जूट के बोरों में बीज की तुलना में काफी कम बीज क्षति दर्ज की गई।
- भिंड, मध्य प्रदेश में किसानों, तेल निष्कर्षण मिल, मंडी और गोदाम की स्थितियों के बीच झाँसी, उत्तर प्रदेश; भुज (कच्छ), गुजरात; बीज और मूल्य श्रृंखला में प्रयुक्त कीटनाशकों को समझने के लिए पाली, राजस्थान और वृद्धाचलम, तमिलनाडु एक सर्वेक्षण किया गया।

Niger

Crop Improvement

- 3421 accessions were characterized for qualitative traits and several unique variants for the ray floret traits such as color, number and size were identified.
- With respect to seed oil content, accessions had a minimum oil content of 15.7% (IC-417201) and maximum of 58.3% (IC-0262618). A total of 143 accessions were having >40% oil content.
- The fatty acid profiling of 1500 niger accessions indicated that linoleic acid content ranged from 31.06 to 69.98% with an average of 55.90% while oleic acid ranged from 16.69 to 58.47%, the average content of palmitic acid, stearic acid and linolenic acid were 8.27%, 4.93% and 0.34%, respectively.
- Out of 4 accessions of *G. scabra* received from Kenya, two accessions could be established and large-scale multiplication of *G. scabra* was done for exploitation in breeding programmes at various centres.
- Interspecific F_1 hybrids of two interspecific crosses were vigorous with plant height ranging from 100-130 cm; number of capitula from 670 to 920/plant; number of ray florets being either 14 or 15. These interspecific hybrids had longer flowering duration (210 days), were free from incidence of powdery mildew and other foliar diseases and the number of seeds produced ranged from 2500 to 4000/plant.
- A reference transcript set was created by merging the transcripts of Ethiopian and Indian (JNS-28) varieties and removing the duplicates and mining of this data resulted in 1564 SSR loci.
- Using the reference transcript set as reference, reads of 4 diverse genotypes (Ethiopian, Indian, USA and *G. scabra*) were assembled and differential gene expression was studied.
- Highly reproducible and repeatable *in vitro* regeneration protocol has been developed by utilizing the cotyledons and primary leaves as explants.

Linseed

Crop Improvement

- A total of 3275 accessions which included working collections (2885), germplasm panel (202), USDA accessions (42), near zero ALA lines of PGRC, Canada (9), notified varieties (90) and high oil lines (49) were multiplied.

रामतिल

फसल सुधार

- गुणात्मक लक्षणों के लिए 3421 परिग्रहणों की पहचान की गई और रंग, संख्या और आकार जैसे किरण पुष्प लक्षणों के लिए कई अद्वितीय प्रकारों की पहचान की गई।
- बीज तेल सामग्री के संबंध में, परिग्रहण में न्यूनतम तेल सामग्री 15.7% (आईसी-417201) और अधिकतम 58.3% (आईसी-0262618) थी। कुल 143 परिग्रहणों में तेल की मात्रा 40% से अधिक थी।
- 1500 रामतिल परिग्रहणों की फैटी एसिड प्रोफाइलिंग से संकेत मिलता है कि लिनोलिक एसिड सामग्री 31.06 से 69.98% तक थी और औसत 55.90% थी जबकि ओलिक एसिड 16.69 से 58.47% तक थी; पामिटिक एसिड, स्टीयरिक एसिड और लिनोलेनिक एसिड की औसत सामग्री क्रमशः 8.27%, 4.93% और 0.34% थी।
- केन्या से प्राप्त *जी. स्कैबरा* के 4 परिग्रहणों में से, दो परिग्रहण स्थापित किए जा सके और विभिन्न केंद्रों पर प्रजनन कार्यक्रमों में शोषण के लिए *जी. स्कैबरा* का बड़े पैमाने पर गुणन किया गया।
- दो अंतर-विशिष्ट क्रॉस के अंतर-विशिष्ट F_1 संकर जोरदार थे और पौधे की ऊंचाई 100-130 सेमी तक थी; कैपिटुला की संख्या 670 से 920/पौधा; किरण पुष्पों की संख्या या तो 14 या 15 है। इन अंतरविशिष्ट संकरों में फूलों की लंबी अवधि (210 दिन) थी, वे ख़स्ता फफूंदी और अन्य पर्ण रोगों की घटनाओं से मुक्त थे, और उत्पादित बीजों की संख्या 2500 से 4000 प्रति पौधा तक थी।
- इथियोपियाई और भारतीय (जेएनएस-28) किस्मों की प्रतिलेखों को विलय करके और डुप्लिकेट को हटाकर एक संदर्भ प्रतिलेख सेट बनाया गया था और इस डेटा के खनन के परिणामस्वरूप 1564 एसएसआर लोसाइ प्राप्त हुई।
- संदर्भ के रूप में सेट किए गए संदर्भ प्रतिलेख का उपयोग करते हुए, 4 विविध जीनोटाइप (इथियोपियाई, भारतीय, यूएसए और *जी. स्कैबरा*) की रीडिंग को इकट्ठा किया गया और विभेदक जीन अभिव्यक्ति का अध्ययन किया गया।
- बीजपत्रों और प्राथमिक पत्तियों को प्रत्यारोपण के रूप में उपयोग करके अत्यधिक प्रतिलिपि प्रस्तुत करने योग्य और दोहराए जाने योग्य इन विट्रो पुनर्जनन प्रोटोकॉल विकसित किया गया है।

अलसी

फसल सुधार

- कुल 3275 परिग्रहण जिसमें कार्यशील संग्रह (2885), जर्मप्लाज्म पैनल (202), यूएसडीए परिग्रहण (42), पीजीआरसी, कनाडा की शून्य एएलए लाइनें (9), अधिसूचित किस्में (90) और उच्च तेल वाली लाइनें (49) गुणा किये गये।

- The working collections were shared with BAU-Ranchi, IGKV-Raipur and UAS-Raichur and the notified varieties, high oil lines and USDA accessions were shared with BAU-Ranchi and JNKV-Sagar.
- Released varieties and 130 diverse accessions were characterized for 18 DUS traits and this resulted in identification of promising genotypes/varieties.
- Among the 42 USDA accessions, one accession, PI-522932 exhibited dehiscence, a trait which is rarely found in the linseed global germplasm collection at two (Hyderabad and Sagar) locations.
- Over two years, 10 stable high oil lines *viz.,* A-223A (45.5%), EC-41599 (45.4%), Afg-8 (45.5%), Kiran (48.2%), EX-3 (46.6%), LMS-589-4 (44.4%), Bhatasia and NL-41 (44.1%), LCK-9324 (43.8%) and BAU-06-07 (43.6%) which can be used as donors in breeding programmes aiming at improving oil content have been identified.
- Out of 202 diverse germplasm panel evaluated, seven genotypes with high (~58%) Alpha Linolenic Acid (ALA) content: BAU 2019-13 (59.1%), Subhra, PKDL-41 (58.9%), Binwa (58.4%), SLS 73 (58.3%), Laxmi and AC Candurf (58.2%) and four genotypes with low ALA, Suvee (1.9%), RLC-177 (5.7%), RL-15592 (4.9%) and Divya (9.7%) were identified.
- In order to develop pre-breeding lines, possessing tolerance to drought, Alternaria blight and budfly, two interspecific crosses involving *L. bienne* were attempted and one of the crosses, T 397 x *L. bienne,* was successful.
- Point mutations in FAD3A and FAD3B leading to inactive polypeptides and co-segregating with low levels of unsaturation in the low-ALA flax seed varieties were confirmed suggesting the possibility of using marker aided breeding for low ALA in the crop.
- Diversity study with 192 morphologically diverse germplasm accessions using 57 SSR markers, indicated less diversity. Analysis indicated three distinct clusters comprising exotic germplasm in one, released varieties in the second and Indian germplasm and advanced breeding lines in the third group.

Crop Production

- Among the 90 genotypes evaluated for Cd and Pb accumulation in seeds, the cadmium concentration ranged from 0.87 to 2.08 µg /g. Only four genotypes had cadmium concentration below 1.0 µg /g seed. Among these genotypes, three recorded >75 µg /g zinc and three with > 500 µg /g iron.

- कामकाजी संग्रह को बीएयू-रांची, आईजीकेवी-रायपुर और यूएएस-रायचूर के साथ साझा किया गया और अधिसूचित किस्मों, उच्च तेल लाइनों और यूएसडीए परिग्रहण को बीएयू-रांची और जेएनकेवी-सागर के साथ साझा किया गया।
- जारी किस्मों और 130 विविध परिग्रहणों को 18 डीयूएस लक्षणों के लिए चिह्नित किया गया और इसके परिणामस्वरूप आशाजनक जीनोटाइप/किस्मों की पहचान हुई।
- 42 यूएसडीए परिग्रहणों में से, एक परिग्रहण, पीआई-522932 में विघटन प्रदर्शित हुआ, एक ऐसा गुण जो दो (हैदराबाद एवं सागर) स्थानों पर अलसी के वैश्विक जर्मप्लाज्म संग्रह में शायद ही पाया जाता है।
- दो वर्षों में, 10 स्थिर उच्च तेल लाइनें अर्थात, ए-223ए (45.5%), ईसी-41599 (45.4%), एएफजी-8 (45.5%), किरण (48.2%), ईएक्स-3 (46.6%), एलएमएस-589-4 (44.4%), भटासिया एवं एनएल-41 (44.1%), एलसीके-9324 (43.8%), और बीएयू-06-07 (43.6%) जिनका उपयोग तेल की मात्रा मे सुधार लाने के उद्देश्य से प्रजनन कार्यक्रमों में दाताओं के रूप में किया जा सकता है। की पहचान कर ली गई है।
- मूल्यांकन किए गए 202 विविध जर्मप्लाज्म पैनल में से, उच्च (~58%) अल्फा लिनोलेनिक एसिड (एएलए) सामग्री वाले सात जीनोटाइप: बीएयू 2019-13 (59.1%), सुभ्रा, पीकेडीएल-41 (58.9%), बिनवा (58.4%), एसएलएस-73 (58.3%), लक्ष्मी और एसी कैंडर्फ (58.2%) और कम एएलए वाले चार जीनोटाइप, सुवी (1.9%), आरएलसी-177 (5.7%), आरएल-15592 (4.9%) और दिव्या (9.7%) की पहचान की गई।
- सूखे, अल्टरनेरिया ब्लाइट सहनशीलता और बडफ्लाई के प्रति सहनशीलता रखने वाली प्री-ब्रीडिंग लाइनों को विकसित करने के लिए, *एल. बिएन्ने* से जुड़े दो अंतर-विशिष्ट क्रॉस का प्रयास किया गया और क्रॉस में से एक, टी 397 x *एल. बिएन,* सफल रहा।
- FAD3A और FAD3B में बिंदु उत्परिवर्तन के कारण निष्क्रिय पॉलीपेप्टाइड्स होते हैं, जो निम्न-ALA अलसी किस्मों में असंतृप्ति के निम्न स्तर के साथ सह-पृथक होते हैं, निम्न ALA के लिए मार्कर सहायता प्राप्त प्रजनन का उपयोग करने की संभावना का सुझाव देते हुए इसकी पुष्टि की गई है।
- 57 एसएसआर मार्करों का उपयोग करके 192 रूपात्मक रूप से विविध जर्मप्लाज्म परिग्रहणों के साथ विविधता अध्ययन ने कम विविधता का संकेत दिया। विश्लेषण से तीन अलग-अलग समूहों का पता चला जिसमें एक में विदेशी जर्मप्लाज्म, दूसरे में जारी किस्में और तीसरे समूह में भारतीय जर्मप्लाज्म और उन्नत प्रजनन लाइनें शामिल थीं।

फ़सल उत्पादन

- बीजों में Cd और Pb संचय के लिए मूल्यांकन किए गए 90 जीनोटाइप में से, कैडमियम सांद्रता 0.87 से 2.08 µg /g तक थी। केवल चार जीनोटाइप में कैडमियम सांद्रता 1.0 µg/g बीज से कम थी। इन जीनोटाइप में, तीन में >75 µg/g जिंक और तीन में > 500 µg/g आयरन दर्ज किया गया।

- Among the ruling varieties analysed for cadmium (Cd) concentration, cultivar BRLS-119 had the lowest Cd concentration in seed (0.85 µg /g) and the highest level was noticed in Shekar cultivar (1.03 µg /g).
- Genotypes that accumulated high levels of these two heavy metals (Cd and Pb) could be used for bioremediation in areas with high contents of these heavy metals.

Crop Protection

- Among the incidence of insect pests in linseed, *Spodoptera exigua and Helicoverpa armigera* population reached highest during third week of January.
- Among abiotic factors, the maximum temperature showed a negative correlation with all insect pests except *Creontiades* sp. and *H. talaca*. The abiotic factors jointly had a highly significant impact on population of insect pests.

Biological control

- *Bacillus amyloliquefaciens* strain (Ba_Abi) strain found to possess broad spectrum antagonism against fungal pathogens of oilseed and other crops *in-vitro*. Whole Genome analysis, LC-MS and GC-MS profilings revealed the presence of many antimicrobial compounds and gene/ gene clusters responsible for PGP, abiotic stress tolerance and AMPs.
- An increase in CFUs of *Trichoderma* and *Bradyrhizobium* up to 90 days was recorded in double layer film added red and black soils.
- Population of *Trichoderma* and *Bradyrhizobium* remained unaffected on double layer coated groundnut seeds during 4 months of storage.
- Cu-chitosan nano particles were synthesized and the composite showed 100 per cent compatibility with the *Trichoderma harzianum* Th4d. Cu-chitosan nano polymer showed 42 to 85% inhibition of *A. niger* growth in groundnut.
- Chitosan and lignosulphonate coacervate showed 100% compatibility with *T. harzianum* Th4d and showed >50% inhibition of *Amphobotrys ricini*.
- Among 46 coacervate combinations developed, two promising Btk microcapsules *viz.,* CC-1+Bt [Chitosan + Lignosulphonate + Manganese sulphate + Btk] and CC-2+Btk [Chitosan + Lignosulphonate + Carboxymethyl cellulose + Manganese sulphate + Btk] were selected based on yield efficiency, entrapment efficiency and bioassays against lepidopteran pests.

- कैडमियम (सीडी) सांद्रता के लिए विश्लेषण की गई सत्तारूढ़ किस्मों में से, बीआरएलएस-119 किस्म के बीज में सबसे कम सीडी सांद्रता (0.85 µg/g) थी और उच्चतम स्तर शेखर किस्म (1.03 µg/g) में देखा गया था।
- इन दो भारी धातुओं (सीडी और पीबी) के उच्च स्तर को जमा करने वाले जीनोटाइप का उपयोग इन भारी धातुओं की उच्च सामग्री वाले क्षेत्रों में बायोरेमेडिएशन के लिए किया जा सकता है।

फसल सुरक्षा

- अलसी में कीटों का प्रकोप जनवरी के तीसरे सप्ताह में *स्पोडोप्टेरा एक्सिगुआ* और *हेलिकोवर्पा आर्मिजेरा* की संख्या सबसे अधिक हो गई।
- अजैविक कारकों में, अधिकतम तापमान ने *क्रेओन्टिएड्स* एसपी को छोड़कर सभी कीटों के साथ नकारात्मक सहसंबंध दिखाया। और *एच. टलाका*. अजैविक कारकों का संयुक्त रूप से कीटों की आबादी पर अत्यधिक महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा।

जैविक नियंत्रण

- *बैसिलस अमाइलोलिकफेशियन्स* स्ट्रेन (Ba_Abi) स्ट्रेन में *इन-विट्रो* में तिलहन और अन्य फसलों के फंगल रोगजनकों के खिलाफ व्यापक स्पेक्ट्रम विरोध पाया गया । संपूर्ण जीनोम विश्लेषण, एलसी-एमएस और जीसी-एमएस प्रोफाइलिंग से पीजीपी, अजैविक तनाव सहिष्णुता और एएमपी के लिए जिम्मेदार कई रोगाणुरोधी यौगिकों और जीन/जीन समूहों की उपस्थिति का पता चला।
- दोहरी परत वाली फिल्म युक्त लाल और काली मिट्टी में *ट्राइकोडर्मा* और *ब्रैडीराइजोबियम* के सीएफयू में 90 दिनों तक की वृद्धि दर्ज की गई।
- भंडारण के 4 महीनों के दौरान दोहरी परत लेपित मूंगफली के बीज पर *ट्राइकोडर्मा* और *ब्रैडीराज़ोबियम* की आबादी अप्रभावित रही।
- *Cu-chitosan* नैनो कणों को संश्लेषित किया गया और इस मिश्रण ने *ट्राइकोडर्मा हार्ज़ियानम* Th4d के साथ 100 प्रतिशत अनुकूलता दिखाई है। Cu-chitosan नैनो पॉलिमर ने मूंगफली में *ए. नाइगर* की वृद्धि को 42 से 85% तक रोका।
- काईटोजन और लिग्नोसल्फोनेट कोएसर्वेट ने *टी. हार्ज़ियानम* Th4d के साथ 100% अनुकूलता दिखाई और *एम्फोबोट्रिस रिसिनी* में 50% से अधिक अवरोध दिखाया।
- विकसित किए गए 46 कोएसर्वेट संयोजनों में से, दो आशाजनक बीटीके माइक्रोकैप्सूल अर्थात, सीसी-1 बीटी [काईटोजन लिग्नोसल्फोनेट मैंगनीज सल्फेट बीटीके] और सीसी-2 बीटीके [काईटोजन लिग्नोसल्फोनेट कार्बोक्सिमिथाइल सेलुलोज मैंगनीज सल्फेट बीटीके] को उपज दक्षता, फंसाने की दक्षता और बायोएसेज़ के आधार पर चुना गया था। लेपिडोप्टेरान कीटों के विरुद्ध।

- The Btk microcapsules *viz.,* CC-1+Btk and CC-2+Btk recorded significantly higher CFUs after exposure to temperature (upto 50 °C for 48 hours) and UV radiation (UVC 254 nm and UVB 385 nm) as compared to Btk-technical and commercial Btk formulations.
- The Btk microcapsule, CC-1+Btk @ 1.50 g/l was effective and recorded significantly higher percent larval mortality of *S. litura* and *A. janata* (81.2 and 100%, respectively) as compared to Btk-technical (70.0 and 90.0% mortality respectively).
- Genome assembly of *Bacillus thuringiensis,* DOR Bt-127 generated 308 contigs, with total length of 6,188,851 bp and average G+C content of 34.73%. Eleven plasmids were identified in the genome. Genome was annotated using RAST tool kit (RASTtk) and identified 6,667 protein coding sequences (CDS), 73 transfer RNA (tRNA) genes and 5 ribosomal RNA (rRNA) genes. Based on the annotation, 4 putative insecticidal cry genes have been identified.

Nanosystems

- Nanocitrates *viz.,* BFC (1:1)-6, BZC (1:3)-6, BFZ (4:6)-8 and BFZ (5:5)- 2 were most effective for enhancing soil enzymatic activities and were outperforming both commercial nutrients and untreated samples.
- Nanocitrates with highest enzymatic activity when assessed for the impact on nutrient content in plant drymatter of groundnut recorded higher Fe (12.1mg/g) in BFC (1:1) and higher Zn (2.29mg/g) in BZC (1:3) treatments against 1.79 mg/g Fe and 0.26 mg/g Zn in untreated control plants.
- Lignin extraction has been standardized from agricultural waste. Lignin-based seed pellets for sesame have been developed, utilizing ligno-sulphonate as a filler and 30% IIOR-cellulose as a binder. These pellets, after rigorous testing under various settings, exhibited improved germination and lower disease incidence in sesame.

Value addition

- Blending of sesame and linseed oil in 80:20 ratio was identified as the most suitable combination to achieve the desired levels of saturated fatty acids (SFA), monounsaturated fatty acids (MUFA), polyunsaturated fatty acids (PUFA) and omega-3 composition. The oil blend resulted in ensuring oil stability up to 12 months of storage.

- बीटीके माइक्रोकैप्सूल अर्थात सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके ने बीटीके-तकनीकी और वाणिज्यिक बीटीके फॉर्मूलेशन की तुलना में तापमान (48 घंटों के लिए 50 डिग्री सेल्सियस तक) और यूवी विकिरण (यूवीसी 254 एनएम और यूवीबी 385 एनएम) के संपर्क में आने के बाद काफी अधिक सीएफयू दर्ज किया।
- *एस. लिटुरा* और *ए. जनाटा* लार्वा की मृत्यु दर बीटीके-टेक्निकल (70.0 और 90.0% मृत्यु दर) की तुलना मे बीटीके माइक्रोकैप्सूल, सीसी-1 बीटीके @ 1.50 ग्राम/लीटर में मृत्यु दर काफी अधिक (81.20 और 100% क्रमश) दर्ज की गई।
- *बैसिलस थुरिजेनेन्सिस*, डीओआर बीटी-127 की जीनोम असेंबली ने 308 कंटिग्स उत्पन्न किए, जिनकी कुल लंबाई 6,188,851 बीपी और औसत जीसी सामग्री 34.73% थी। जीनोम में ग्यारह प्लामसिड्स की पहचान की गई। जीनोम को RAST टूल किट (RASTtk) का उपयोग करके एनोटेट किया गया और 6,667 प्रोटीन कोडिंग अनुक्रम (CDS), 73 ट्रांसफर RNA (tRNA) जीन और 5 राइबोसोमल RNA (rRNA) जीन की पहचान की गई। एनोटेशन के आधार पर, 4 कथित कीटनाशक cry जीन की पहचान की गई है।

नैनोसिस्टम्स

- नैनोसाइट्रेट्स जैसे, बीएफसी (1:1)-6, बीजेडसी (1:3)-6, बीएफजेड (4:6)-8 और बीएफजेड (5:5)-2 वाणिज्यिक पोषक तत्व और अनुपचारित नमूने दोनों मिट्टी की एंजाइमिक गतिविधियों को बढ़ाने के लिए सबसे प्रभावी थे और बेहतर प्रदर्शन कर रहे थे।
- जब मूंगफली के पौधे के शुष्क पदार्थ में पोषक तत्वों की मात्रा पर प्रभाव का मूल्यांकन किया गया तो उच्चतम एंजाइमेटिक गतिविधि वाले नैनोसाइट्रेट्स ने BFC (1:1) में उच्च Fe (12.1 mg/g) और BZC (1:3) में उच्च Zn (2.29 mg/g) दर्ज किया। अनुपचारित नियंत्रण पोधों में 1.79 मिलीग्राम/ग्राम Fe और 0.26 मिलीग्राम/ग्राम Zn के विरुद्ध उपचार।
- कृषि अपशिष्ट से लिग्निन निष्कर्षण को मानकीकृत किया गया है। तिल के लिए लिग्निन-आधारित बीज छर्रों को विकसित किया गया है, जिसमें फिलर के रूप में लिंगो-सल्फोनेट और बाइंडर के रूप में 30% भातिअसं-सेलूलोज़ का उपयोग किया गया है। इन छर्रों ने, विभिन्न सेटिंग्स में कठोर परीक्षण के बाद, तिल के अंकुरण में सुधार और कम रोग की घटनाओं को प्रदर्शित किया।

मूल्य संवर्धन

- संतृप्त फैटी एसिड (एसएफए), मोनोअनसैचुरेटेड फैटी एसिड (एमयूएफए), पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड (पीयूएफए), एवं ओमेगा-3 के वांछित स्तर को प्राप्त करने के लिए 80:20 अनुपात में तिल और अलसी के तेल के मिश्रण को सबसे उपयुक्त संयोजन के रूप में पहचाना गया था। तेल मिश्रण के परिणामस्वरूप भंडारण के 12 महीने तक तेल की स्थिरता सुनिश्चित हुई।

DUS testing

- Maintenance and multiplication of 27 reference varieties of sunflower was undertaken.
- In safflower, DUS testing of six entries including two new candidates was taken up.
- In castor, first year DUS testing trial for one candidate along with two reference entries was conducted and data for 25 DUS characteristics was recorded.
- In niger, in order to develop Distinctiveness, Uniformity and Stability (DUS) testing guidelines, 26 niger varieties and 107 germplasm were characterized for 32 traits.
- Multiplication of niger varieties (26) and germplasm accessions (122) was carried out under nets through sibbing.

Seed Production

- A total of 700.19 q of breeder, certified and TL seed of castor, sunflower, sesame and safflower was produced.

Social Sciences

- Sesame Knowledge Management Portal that serves as a comprehensive resource for sesame, categorizing information under general and research domains, covering aspects from crop introduction to genetic resources and market insights was developed. It offers real-time sesame prices from major APMCs, employs a query-based database and features a user-friendly interface.
- The physical copies of the Oilseeds Statistics Compendia for the years 2015 and 2021 have been digitized and are now available online. The user-friendly web application allows quick navigation, downloading and enhances accessibility and usability of valuable oilseeds related information.
- *TilhanTec*-Oilseeds Statistics Information System has been recently updated to include the latest data for the period 2022-23, encompassing area, production and yield information for all nine annual oilseed crops at the national, state and district levels. Users can download comprehensive statistics dating back to 1966-67 up to the present (2022-23). Additionally, global statistics have been updated up to 2021 by accessing information from the FAOSTAT website.
- *TilhanTec*-Random Code Generator for All India Co-ordinated Trials (AICRPs) significantly streamlines the coding of genotypes/entries for AICRP coordinated trials, efficiently producing random codes and labels for seed packets.

डीयूएस परीक्षण

- सूरजमुखी की 27 संदर्भ किस्मों का रखरखाव और गुणन किया गया।
- कुसुम में, दो नए उम्मीदवारों सहित छः प्रविष्टियों का डीयूएस परीक्षण किया गया।
- अरण्डी में, दो संदर्भ प्रविष्टियों के साथ एक उम्मीदवार के लिए प्रथम वर्ष डीयूएस परीक्षण आयोजित किया गया था और 25 डीयूएस विशेषताओं के लिए डेटा दर्ज किया गया था।
- रामतिल में, विशिष्टता, एकरूपता और स्थिरता (डीयूएस) परीक्षण दिशानिर्देश विकसित करने के लिए, 26 रामतिल किस्मों और 107 जर्मप्लाज्म को 32 लक्षणों के लिए चिह्नित किया गया था।
- रामतिल किस्मों (26) और जर्मप्लाज्म परिग्रहण (122) का गुणन सिबिंग के माध्यम से नेट में किया गया।

बीज उत्पादन

- अरंडी, सूरजमुखी, तिल और कुसुम के ब्रीडर, प्रमाणित और टीएल बीज का कुल 700.19 क्विंटल उत्पादन किया गया।

सामाजिक विज्ञान

- तिल ज्ञान प्रबंधन पोर्टल तिल के लिए एक व्यापक संसाधन के रूप में कार्य करता है, जो सामान्य और अनुसंधान डोमेन के तहत जानकारी को वर्गीकृत करता है, फसल परिचय से लेकर आनुवंशिक संसाधनों और बाजार अंतर्दृष्टि तक के पहलुओं को कवर करता है। यह प्रमुख एपीएमसी से वास्तविक समय में तिल की कीमतें प्रदान करता है, एक क्वेरी-आधारित डेटाबेस का उपयोग करता है, और एक उपयोगकर्ता के अनुकूल इंटरफ़ेस पेश करता है।
- वर्ष 2015 और 2021 के लिए तिलहन सांख्यिकी संकलन की भौतिक प्रतियां डिजिटल कर दी गई हैं और अब ऑनलाइन उपलब्ध हैं। उपयोगकर्ता के अनुकूल वेब एप्लिकेशन सामग्री के माध्यम से त्वरित नेविगेशन की अनुमति देता है, जिससे विशिष्ट अध्यायों और तालिकाओं तक कुशल पहुंच की सुविधा मिलती है। उपयोगकर्ता वांछित तालिकाओं को निर्बाध रूप से डाउनलोड कर सकते हैं, जिससे हार्ड कॉपी में व्यापक सार-संग्रह के माध्यम से खोज करने की समय लेने वाली प्रक्रिया समाप्त हो जाती है। यह डिजिटल पहल मूल्यवान तिलहन-संबंधित जानकारी की पहुंच और उपयोगिता को बढ़ाती है।
- *तिलहनटेक*-तिलहन सांख्यिकी सूचना प्रणाली को हाल ही में 2022-23 अवधि के नवीनतम डेटा को शामिल करने के लिए अद्यतन किया गया है, जिसमें राष्ट्रीय, राज्य और जिला स्तर पर सभी नौ वार्षिक तिलहन फसलों के क्षेत्र, उत्पादन और उपज की जानकारी शामिल है। उपयोगकर्ताओं के पास अब 1966-67 से लेकर वर्तमान (2022-23) तक के व्यापक आँकड़े डाउनलोड करने की क्षमता है। इसके अतिरिक्त, एफएओएसटीएटी वेबसाइट से जानकारी प्राप्त करके वैश्विक आंकड़ों को 2021 तक अद्यतन किया गया है।
- *तिलहनटेक*-अखिल भारतीय समन्वित परीक्षणों (एआईसीआरपी) के लिए रैंडम कोड जनरेट एआईसीआरपी समन्वित परीक्षणों के लिए जीनोटाइप/प्रविष्टियों की कोडिंग को महत्वपूर्ण रूप

- *TilhanTec*: Oilseeds Pests and Diseases Image Repository System V2.0 (*Tilhantec*-OPDIRS) developed enables crop protection researchers to contribute photographs to the online repository that serves as a data base and contributes to the formulation of AI models to predict pests and diseases through image analysis.
- Safflower Germplasm Information System (SGIS) that features a web-enabled interface for the selective retrieval of accessions with desired characters and also for retrieval of all the information for the selected genotype(s) has been developed. Users can search for individual or combined traits and easily download the data in Excel format.
- The Genotype-Yield-Trait approach emerged as the most effective method for identifying drought-tolerant genotypes based on multiple traits. Out of the 18 castor genotypes considered, the order of selection for drought-tolerant parental lines was 1932-1 > DCH-519 > ICS-164 > 48-1 > IPC41.
- The recently released Castor hybrid ICH-66 has shown increasing spread of area in the states of Andhra Pradesh and Telangana (279.47 ha during 2019-20 to 5960 ha during 2023-24) signifying the increasing acceptance of the hybrid by the farming community.
- The Compound Annual Growth Rates (CAGR) for the major oilseeds in Rajasthan during the present millennium (2000-01 to 2022-23) revealed that for the total oilseeds, the CAGR for area, production and productivity were 2.66, 5.22 and 2.49 per cent respectively. This indicated that the combination of area expansion coupled with the power of technology (yield) contributed to the accelerated production of total oilseeds.
- The extent of contribution to the change in production (triennium ending 2022-23 over triennium ending 2002-03) through decomposition approach revealed that for the total oilseeds in Rajasthan, the area effect (expansion in area) contributed to 39.7%, while the yield effect (power of technology) contributed to 27.2% while the interaction effect (area expansion coupled with yield effect) contributed to 33.1%.
- Potential districts for sunflower, sesame and castor were identified based on the relative spread (RSI) and relative yield indices (RYI) and the districts were categorized into four groups as most efficient, moderately efficient, efficient and inefficient districts.

से सुव्यवस्थित करता है, बीज पैकेटों के लिए कुशलतापूर्वक यादृच्छिक कोड और लेबल तैयार करता है।

- *तिलहेनटेक*: तिलहन कीट और रोग इमेज रिपोजिटरी सिस्टम V2.0 (*तिलहेनटेक-ओपीडीआईआरएस*) विकसित किया गया है जो फसल सुरक्षा शोधकर्ताओं को ऑनलाइन रिपॉजिटरी में तस्वीरें योगदान करने में सक्षम बनाता है जो डेटा बेस के रूप में कार्य करता है और कीटों और बीमारियों की भविष्यवाणी करने के लिए एआई छवि विश्लेषण मॉडल के निर्माण में योगदान देता है।
- कुसुम जर्मप्लाज्म सूचना प्रणाली (एसजीआईएस) वांछित पात्रों के साथ पहुंच की चयनात्मक पुनर्प्राप्ति के लिए और चयनित जीनोटाइप के लिए सभी जानकारी की पुनर्प्राप्ति के लिए एक वेब-सक्षम इंटरफ़ेस पेश करती है । उपयोगकर्ता व्यक्तिगत या संयुक्त लक्षणों की खोज कर सकते हैं और एक्सेल प्रारूप में डेटा को आसानी से डाउनलोड कर सकते हैं।
- जीनोटाइप-यील्ड-ट्रेट दृष्टिकोण कई लक्षणों के आधार पर सूखा-सहिष्णु जीनोटाइप की पहचान करने के लिए सबसे प्रभावी विधि के रूप में उभरा। 18 विचारित जीनोटाइप में से, सूखा-सहिष्णु पैतृक वंशावली के चयन का क्रम इस प्रकार है: 1932-1 >डीसीएच-519 >आईसीएस-164 >48-1 >आईपीसी-4 1
- हाल ही में जारी अरंडी संकर आईसीएच 66 ने आंध्र प्रदेश और तेलंगाना राज्यों में क्षेत्र का बढ़ता प्रसार दिखाया है (2019-20 के दौरान 279.47 हेक्टेयर से 2023-24 के दौरान 5960 हेक्टेयर) जो कृषक समुदाय द्वारा हाइब्रिड की बढ़ती स्वीकार्यता को दर्शाता है।
- वर्तमान सहस्राब्दी (2000-01 से 2022-23) के दौरान राजस्थान में प्रमुख तिलहनों के लिए चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) से पता चला कि कुल तिलहनों के लिए, सीएजीआर ने क्षेत्र, उत्पादन और उत्पादकता 2.66 और 5.22 में तेजी का खुलासा किया क्रमशः 2.49 प्रतिशत से पता चलता है कि प्रौद्योगिकी (उपज) की शक्ति के साथ क्षेत्र विस्तार के संयोजन ने कुल तिलहन के त्वरित उत्पादन में योगदान दिया।
- अपघटन दृष्टिकोण के माध्यम से उत्पादन में परिवर्तन (2002-23 को समाप्त होने वाले त्रिवार्षिक की तुलना में 2002-23 को समाप्त होने वाले त्रिवार्षिक) में योगदान की सीमा, विश्लेषण से पता चला कि राजस्थान में कुल तिलहनों के लिए, क्षेत्र प्रभाव (क्षेत्र में विस्तार) ने 39.71%, प्रति वर्ष का योगदान दिया। जबकि उपज प्रभाव (प्रौद्योगिकी की शक्ति) ने 27.23% का योगदान दिया, जबकि इंटरैक्शन प्रभाव (उपज प्रभाव के साथ युग्मित क्षेत्र विस्तार) ने 33.06% का योगदान दिया।
- सापेक्ष प्रसार (आरएसआई) और सापेक्ष उपज सूचकांक (आरवाईआई) के आधार पर सूरजमुखी, तिल और अरंडी के लिए संभावित जिलों की पहचान की गई और जिलों को सबसे कुशल, मध्यम रूप से कुशल और अक्षम जिलों के रूप में चार समूहों में वर्गीकृत किया गया।

- A field survey was conducted in Andhra Pradesh, Karnataka and Telangana to assess the level of adoption of improved technologies of sunflower with 350 respondents and it was observed that majority of the farmers (>70%) adopted recommended hybrids of sunflower, applied fertilizers (68%), followed optimum sowing time (64%), weed management (59%) and plant protection (56%) while the practices such as application of B (23%), optimum seed rate (24%), organic sources of fertilizer and pest management (31%) were less adopted by the farmers.
- In order to show the productivity potential and profitability of improved technologies, 7510 frontline demonstrations (FLDs) on four oilseed crops (Sunflower, castor, safflower, linseed), oilseed based farming systems and area expansion of sunflower in paddy fallows in collaboration with ICRISAT were conducted.
- Four hundred and thirty FLDs on sunflower were conducted during *rabi* 2022-23 in Siddipet district of Telangana State in collaboration with the farmer producer organizations (FPOs). Soil application of elemental sulphur @ 25 kg/ha increased seed yield of sunflower by 13.9%, no cost technology of optimum spacing (60 cm x 30 cm) enhanced sunflower seed yield by 5.6% and foliar application of B @ 0.2% increased seed yield of sunflower by 15.1% as compared to farmers' practice.
- Bee keeping was introduced in Chandlapur, Chinnakodur, Metpally, Machapur and Laxmidevipally villages. Bee keeping increased sunflower yield by 14.7% apart from additional income though honey.
- Agri Drone was used in farmers' fields for spraying of Boron/KNO_3 in sunflower, Fipronil 5% SC against stem borer in paddy, Thiomethoxam 25 WG @ 100g/ha against sucking pests in castor. A total of 250 ha demonstrations in sunflower, paddy and castor were undertaken.

Farmer Producer Organizations (FPOs)

- The farmers' mobilization continued in the two FPOs nurtured by ICAR-IIOR. Chinnakodur FPO registered 1074 farmers as shareholders whereas Narayanraopet FPO registered 622 farmers as shareholders. The business plan of the FPOs included: input aggregation, output marketing, collective services, crop diversification, bee keeping, seed production, capacity building and output marketing.

- 350 उत्तरदाताओं के साथ सूरजमुखी की उन्नत प्रौद्योगिकियों को अपनाने के स्तर का आकलन करने के लिए आंध्र प्रदेश, कर्नाटक और तेलंगाना में एक क्षेत्रीय सर्वेक्षण आयोजित किया गया था और यह देखा गया कि अधिकांश किसानों (>70%) ने सूरजमुखी की अनुशंसित संकर किस्मों को अपनाया, उर्वरकों का प्रयोग किया (68%), इष्टतम बुआई समय (64%), खरपतवार प्रबंधन (59%) और पौध संरक्षण (>56%) का पालन किया गया। किसानों ने कुछ हद तक बोरोन (23%), इष्टतम बीज दर (24%) और उर्वरक और कीट प्रबंधन के जैविक स्रोतों (31%) जैसी प्रथाओं को अपनाया है।
- उन्नत प्रौद्योगिकियों की उत्पादकता क्षमता और लाभप्रदता दिखाने के लिए, इक्रिसेट के सहयोग से चार तिलहनी फसलों (सूरजमुखी, अरंडी, कुसुम, अलसी), तिलहन आधारित खेती प्रणालियों और धान की परती भूमि में सूरजमुखी के क्षेत्र विस्तार पर 7510 प्रथम पंक्ति प्रदर्शन (एफएलडी) आयोजित किए गए।
- किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) के सहयोग से तेलंगाना राज्य के सिद्दीपेट जिले में *रबी* 2022-23 के दौरान सूरजमुखी पर 430 एफएलडी आयोजित किए गए। मिट्टी में 25 किग्रा/हेक्टेयर की दर से एलिमेंटल सल्फर के प्रयोग से सूरजमुखी की बीज उपज में 13.9% की वृद्धि हुई, इष्टतम दूरी (60 सेमी x 30 सेमी) की बिना लागत वाली तकनीक से सूरजमुखी के बीज की उपज में 5.6% की वृद्धि हुई और बोरोन @ 0.2% के पत्ते पर प्रयोग से बीज की उपज में वृद्धि हुई। किसानों के अभ्यास की तुलना में सूरजमुखी का उत्पादन 15.1% अधिक है।
- चंदलापुर, चिन्नाकोडूर, मेटपल्ली, मचापुर और लक्ष्मीदेवीपल्ली गांवों में मधुमक्खी पालन की शुरुआत की गई। मधुमक्खी पालन से शहद की अतिरिक्त आय के अलावा, सूरजमुखी की उपज में 14.7% की वृद्धि हुई।
- एग्री ड्रोन का उपयोग किसानों के खेतों में सूरजमुखी में बोरोन/KNO_3, धान में तना छेदक के खिलाफ फिप्रोनिल 5% एससी, अरंडी में रस चूसने वाले कीटों के खिलाफ थायोमेथोक्साम 25 डब्ल्युजी @ 100 ग्राम/हेक्टेयर के छिड़काव के लिए किया गया था। 15 हेक्टेयर क्षेत्र में अरंडी में डेमोन्स्टारियन लगाए गए। सूरजमुखी, धान और अरंडी के कुल 250 हेक्टेयर प्रदर्शन किए गए।

कृषक उत्पादक संगठन (एफपीओ) का गठन एवं संवर्धन

- आईसीएआर-भातिअसं द्वारा पोषित दो किसान उत्पादक संगठनों में किसानों की लामबंदी जारी रही। चिन्नाकोडुर एफपीओ ने 1074 किसानों को शेयरधारकों के रूप में पंजीकृत किया, जबकि नारायणरावपेट एफपीओ ने 622 किसानों को शेयरधारकों के रूप में पंजीकृत किया। एफपीओ की व्यवसाय योजना में इनपुट एकत्रीकरण, आउटपुट मार्केटिंग, सामूहिक सेवाएं, फसल विविधीकरण, मधुमक्खी पालन, बीज उत्पादन, क्षमता निर्माण और आउटपुट मार्केटिंग शामिल हैं।

- During 2023-24, a turnover of Rs. 88,45,068/- was achieved with a net profit of Rs. 6,32,968/- mainly due to input aggregation and collective services such as hiring of drones.
- The FPOs were motivated and guided for crop diversification through a series of meetings and training programmes. Around 1000 ha of sunflower was sown during *rabi* 2023-24 in Chinnakodur and Narayanraopet mandals of Siddipet district, Telangana state diversifying from paddy.
- Farmers were motivated to take up intercropping of sunflower with a spacing of 60 cm x 30 cm in one year old oil palm orchard. Farmers could harvest 1600 kg/ha seed yield of sunflower.
- Various capacity building programmes *viz.*, on-field, online and on-campus were organized for the members and the office bearers with the support of TSSOCA, PJTSAU and ICAR institutes. Field days and interaction meetings were organized to create awareness about the improved technologies of oilseed crops.

Farmers FIRST Programme

- With the multiple objectives of reducing the cost of inorganic fertilizers by making available the phosphorus fixed in the soil to the plants; and for fixation of atmospheric nitrogen and to address the issue of soil borne pathogens, seed treatment with PSB, *Trichoderma* and *Rhizobhium* were taken up in pulses and groundnut under both *kharif* and *rabi* seasons.
- Contour cultivation for moisture conservation / Ridge and furrow method replacing the line sowing method in pigeon pea (45 ha /92 households) led to productivity enhancement of 13% resulting to additional net returns of Rs. 6325 /ha.
- Integrated Nutrient Management in *rabi* groundnut under the tribal ecosystem led to average productivity of 23.06 q/ha resulting in additional net returns of Rs.75250 /ha.
- With the objective of diversification under paddy eco system, the technology assemblage of sorghum hybrid (CSH-41) undertaken under *ZAID* (2022-23) in situations of low water table led to average productivity of 22.87 q/ha providing additional net returns of Rs. 40,488/ha over the operational costs.

- 2023-24 के दौरान, ₹ 6,32,968/- रुपये के शुद्ध लाभ के साथ ₹ 88,45,068/- रुपये का कारोबार मुख्य रूप से इनपुट एकत्रीकरण और सामूहिक सेवाओं जैसे ड्रोन को किराए पर लेने के कारण हासिल किया गया था।
- बैठकों और प्रशिक्षण कार्यक्रमों की एक श्रृंखला के माध्यम से एफपीओ को फसल विविधीकरण के लिए प्रेरित और निर्देशित किया गया। *रबी* 2023-24 के दौरान तेलंगाना राज्य के सिद्दीपेट जिले के चिन्नाकोडुर और नारायणरावपेट मंडलों में धान से विविधीकरण करते हुए लगभग 1000 हेक्टेयर सूरजमुखी बोया गया था।
- किसानों को एक साल पुराने तेल ताड़ के बगीचे में सूरजमुखी की अंतरफसल लगाने के लिए प्रेरित किया गया। ऑयल पाम को 8.5 मीटर x 8.5 मीटर x 8.5 मीटर की त्रिकोणीय दूरी पर 140 पौधें/हेक्टेयर की क्षमता के साथ लगाया गया था। ऑयल पाम पौधों के बीच की जगह का उपयोग सूरजमुखी की बुआई के लिए 60 सेमी x 30 सेमी की दूरी के साथ किया गया था। किसान सूरजमुखी की 1600 किलोग्राम/हेक्टेयर बीज उपज लेने में सक्षम थे।
- टीएसएसओसीए, पीजेटीएसएयू और आईसीएआर संस्थानों के सहयोग से सदस्यों और पदाधिकारियों के लिए विभिन्न क्षमता निर्माण कार्यक्रम जैसे ऑन-फील्ड, ऑनलाइन और ऑन-कैंपस आयोजित किए गए। तिलहन फसलों की उन्नत प्रौद्योगिकियों के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए फील्ड दिवस और वार्तालाप बैठकें आयोजित की गईं।

किसान प्रथम कार्यक्रम

- मिट्टी में मौजूद फास्फोरस को पौधों को उपलब्ध कराकर अकार्बनिक उर्वरकों की लागत को कम करने के बहुउद्देश्यीय; और वायुमंडलीय नाइट्रोजन के स्थिरीकरण के लिए और मिट्टी से पैदा होने वाले रोगजनकों की समस्या के समाधान के लिए, *खरीफ* और *रबी* दोनों मौसमों के तहत दालों और मूंगफली में पीएसबी, *ट्राइकोडर्मा* और *राइजोबियम* के साथ बीज उपचार किया गया था।
- नमी संरक्षण के लिए समोच्च खेती/अरहर (45 हेक्टेयर/92 घर) में लाइन बुआई विधि के स्थान पर रिज और फ़रो विधि से उत्पादकता में 13 प्रतिशत की वृद्धि हुई, जिसके परिणामस्वरूप ₹ 6325/हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।
- जनजातीय पारिस्थितिकी तंत्र के तहत *रबी* मूंगफली में एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन से औसत उत्पादकता 23.06 क्विंटल/हेक्टेयर रही जिसके परिणामस्वरूप ₹ 75250 रुपये/हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।
- धान पारिस्थितिकी तंत्र के तहत विविधीकरण के उद्देश्य से, निम्न जल स्तर की स्थितियों में *ज़ेडएआईडी* (2022-23) के तहत किए गए ज्वार संकर (सीएसएच 41) के प्रौद्योगिकी संयोजन से 22.87 क्विंटल/हेक्टेयर की औसत उत्पादकता हुई, जिससे ₹ 40488 प्रति हेक्टेयर जो परिचालन लागत से अधिक का अतिरिक्त शुद्ध रिटर्न मिला।

- To expand adoption and reinforce the seed village concept under the newly released groundnut variety TCGS-1964 (introduced into the project during 2022-23), initiated early *kharif* demonstrations with technology integration in the tribal hamlet. This effort resulted in an average productivity of 23.84 q/ha, generating an additional net return of Rs. 1,08,355/ha.
- The technology infusion in Green gram-Groundnut sowings during late *kharif* in the tribal hamlet (43 hectares and 95 households) aimed at weather resilience, ultimately yielding an impressive overall system and net return of Rs. 1,12,551/ha.
- Technology assemblage in *kharif* paddy resulted in average productivity of 33.33 q/ha resulting to additional net returns of Rs.15,145/ha; while in redgram, the average productivity was 8.87 q/ha resulting to additional net returns of Rs. 4,890/ha.
- With the objective towards doubling farmers' income, value addition from redgram to dal (9 households/ 24 q) enabled additional net returns of Rs.3650 /q.

- गोद लेने का विस्तार करने और नई जारी मूंगफली किस्म (टीसीजीएस 1964 जिसे 2022-23 के दौरान परियोजना में पेश किया गया था) के तहत बीज गांव की अवधारणा को मजबूत करने के लिए, परियोजना ने आदिवासी बस्तियों में प्रौद्योगिकी एकीकरण के साथ शुरुआती *खरीफ* प्रदर्शन शुरू किए । इस प्रयास के परिणामस्वरूप 23.84 क्विंटल/हेक्टेयर की औसत उत्पादकता हुई, जिससे ₹ 1,08,355 प्रति हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।
- जनजातीय टोले (43 हेक्टेयर और 95 घर) में देर से *ख़रीफ़* के दौरान मूंग-मूंगफली की बुआई में प्रौद्योगिकी का समावेश, जिसका उद्देश्य मौसम का लचीलापन था, अंततः प्रभावशाली समग्र प्रणाली से ₹ 1,12,551 प्रति हेक्टेयर का शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।
- *ख़रीफ़* धान में प्रौद्योगिकी संयोजन के परिणामस्वरूप औसत उत्पादकता 33.33 क्विंटल/हेक्टेयर रही जिसके परिणामस्वरूप ₹ 15145 का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ; जबकि अरहर में, औसत उत्पादकता 8.87 क्विंटल/हेक्टेयर थी जिसके परिणामस्वरूप ₹ 4890 प्रति हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।
- किसानों की आय को दोगुना करने के उद्देश्य से, परियोजना के तहत विपणन और मूल्य संवर्धन पायलटों पर पायलट शुरू किए गए थे। स्थानीय रूप से संसाधित अरहर दाल: (9 घर/24 क्विंटल): अरहर से दाल तक मूल्यवर्धन से ₹ 3650 प्रति क्विंटल का अतिरिक्त शुद्ध रिटर्न प्राप्त हुआ।

भाकृअनुप-भातिअसं
वार्षिक प्रतिवेदन
ICAR-IIOR
Annual Report 2023

The Institute / संस्थान

- Mandate / अधिदेश
- Staff Position / कर्मचारियों की स्थिति
- Financial Statement / वित्तीय विवरण

The Institute / संस्थान

The establishment of All India Coordinated Research Project on Oilseeds (AICORPO) in April, 1967 based on the recommendations of a sub-committee appointed by the Government of India was the most significant event in the history of oilseeds research in India. The project had its beginning with one Project Coordinator to coordinate and monitor the research programmes of groundnut, rapeseed-mustard, sesame, linseed and castor at 32 research centres. Later during 1972, safflower, sunflower and niger were brought under the umbrella of AICORPO and the number of research centres was increased to 40. Realizing the need for a national institute on oilseeds, the AICORPO was elevated to the status of Directorate of Oilseeds Research (DOR) on August 1, 1977 with a Project Director as its administrative head and seven Project Coordinators for these oilseed crops. Subsequently, groundnut and rapeseed-mustard were delinked from the Directorate with the establishment of National Research Centre for each of these crops during 1979 and 1993, respectively. In 2000, the AICRP on Sesame and Niger and AICRP on Linseed were separated from the administrative control of DOR. The DOR was entrusted with the responsibility to plan, coordinate and execute the research programmes to augment the production and productivity of sunflower, safflower and castor crops in the country through All India Coordinated Research Project (AICRP) on Oilseeds at 29 locations across 14 states. The DOR was upgraded to ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research (ICAR-IIOR) w.e.f. February 3, 2015 as per the approval of XII Plan EFC. During 2020, the Project Coordination (PC) Unit of AICRP on Linseed was shifted to ICAR-IIOR from ICAR-IIPR, Kanpur as per the recommendations of ICAR, New Delhi. Currently, ICAR-IIOR coordinates the AICRP on Oilseeds (Castor, Sunflower, Safflower and Linseed) operating at 40 locations across 21 states. The ICAR-IIOR is a premier national institute under the aegis of Crop Science Division of Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.

भारत सरकार द्वारा नियुक्त एक उप-समिति की सिफारिशों के आधार पर अप्रैल, 1967 में तिलहन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (AICORPO) की स्थापना भारत में तिलहन अनुसंधान के इतिहास में अत्यंत महत्वपूर्ण घटना थी। परियोजना की शुरुआत 32 अनुसंधान केंद्रों में मूंगफली, रेपसीड-सरसों, तिल, अलसी और अरंडी के अनुसंधान कार्यक्रमों के समन्वय और निगरानी के लिए केवल एक परियोजना समन्वयक के साथ हुई थी। बाद में 1972 के दौरान, कुसुम, सूरजमुखी और रामतिल को AICORPO की छत्रछाया में लाया गया और अनुसंधान केंद्रों की संख्या 40 तक बढ़ा दी गई। तिलहन पर एक राष्ट्रीय संस्थान की आवश्यकता को महसूस करते हुए, AICORPO को 1 अगस्त, 1977 से तिलहन अनुसंधान निदेशालय (डीओआर) का दर्जा दिया गया और इसके प्रशासनिक प्रमुख के रूप में एक परियोजना निदेशक और इन तिलहन फसलों के लिए सात परियोजना समन्वयकों को सम्मिलित किया गया। इसके बाद, क्रमशः 1979 और 1993 में मूंगफली और रेपसीड-सरसों हेतु अलग-अलग राष्ट्रीय अनुसंधान केंद्रों की स्थापना के साथ इन फसलों को निदेशालय से अलग कर दिया गया। वर्ष 2000 में, तिल और रामतिल पर एआईसीआरपी और अलसी पर एआईसीआरपी को डीओआर के प्रशासनिक नियंत्रण से अलग कर दिया गया था। डीओआर को 14 राज्यों में 29 स्थानों पर तिलहन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (एआईसीआरपी) के माध्यम से देश में सूरजमुखी, कुसुम और अरंडी फसलों के उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाने के लिए अनुसंधान कार्यक्रमों के नियोजन, समन्वयन और निष्पादन की जिम्मेदारी सौंपी गई थी। 12$^{वीं}$ योजना ईएफसी के अनुमोदन के अनुसार 3 फरवरी, 2015 डीओआर को भाकृअनुप-भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान (आईसीएआर-आईआईओआर) में अपग्रेड किया गया था। वर्ष 2020 के दौरान, आईसीएआर, नई दिल्ली की सिफारिशों के अनुसार, अलसी पर एआईसीआरपी की परियोजना समन्वय (पीसी) इकाई को आईसीएआर-आईआईपीआर, कानपुर से आईसीएआर-आईआईओआर में स्थानांतरित कर दिया गया था। वर्तमान में, आईसीएआर-आईआईओआर 21 राज्यों में 40 स्थानों पर संचालित तिलहन (अरंडी, सूरजमुखी, कुसुम और अलसी) पर AICRP का समन्वय करता है। आईसीएआर-आईआईओआर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली के फसल विज्ञान प्रभाग के तत्वावधान में एक प्रमुख राष्ट्रीय संस्थान है।

Vision

Enhanced technological production of castor, sunflower, safflower, sesame, niger and linseed through knowledge based interventions.

Mission

Contributing to the sustained growth of oilseeds production by harnessing frontier scientific tools and through generation, refinement, validation and dissemination of improved technologies in castor, sunflower, safflower, sesame, niger and linseed.

Mandate

- Basic and strategic research to augment the productivity, oil content and quality of castor, sunflower, safflower, sesame, niger and linseed.
- Information management on oilseeds to develop policy framework for research and development strategy.
- Coordination of applied research on national and regional issues to develop location specific varieties and technologies.
- Dissemination of technology and capacity building.

विजन

ज्ञान आधारित हस्तक्षेपों के माध्यम से अरंडी, सूरजमुखी, कुसुम, तिल, रामतिल और अलसी का तकनीकी तौर पर उत्पादन बढ़ाया गया।

मिशन

अग्रणी वैज्ञानिक साधनों को बढ़ावा देते हुए पीढ़ी उन्नयन, परिष्करण, वैधीकरण के माध्यम से तिलहन उत्पादन मे सतत वृद्धि में योगदान तथा अरंडी, सूरजमुखी, कुसुम, तिल, रामतिल और अलसी के उन्नत प्रौद्योगिकियों का प्रचार करना।

अधिदेश

- अरंडी, सूरजमुखी, कुसुम, तिल, रामतिल और अलसी की उत्पादकता, तेल की मात्रा और गुणवत्ता बढ़ाने के लिए मौलिक एवं रणनीतिक अनुसंधान।
- अनुसंधान और विकास रणनीति के लिए नीतिगत ढांचा विकसित करने हेतु तिलहन पर सूचना प्रबंधन।
- स्थान विशिष्ट किस्मों और प्रौद्योगिकियों को विकसित करने के लिए राष्ट्रीय और क्षेत्रीय मुद्दों पर अनुप्रयुक्त अनुसंधान का समन्वयन।
- प्रौद्योगिकी का प्रसार और क्षमता निर्माण।

Staff position as on December 31, 2023 / दिनांक 31 दिसम्बर, 2023 को कार्मिक स्थिति

Category / वर्ग	Sanctioned / स्वीकृत	Filled / भरे गए पद	Vacant / रिक्त
Scientific	43	40	03
Technical	43	21	22
Administrative	30	16	14
Skilled supporting	77	74	03
Total	**193**	**151**	**42**

Financial Statement / वित्तीय विवरण

Allocation and Expenditure (2023-24) (Rs. in lakhs)

Head of Account / लेखा शीर्ष	Allocation / आंवटन					Expenditure / व्यय				
	ICAR-IIOR Unified Budget / ICAR- IIOR का संगठित बजट	SCSP / एससीएसपी	NEH/ एनईएच	TSP / टीएसपी	TOTAL / कुल	ICAR-IIOR Unified Budget / ICAR- IIOR का संगठित बजट	SCSP / एससीएसपी	NEH/ नईएच	TSP / टीएसपी	TOTAL / कुल
A. Grant-in-aid (Capital)										
Works	20.00				20.00	20.00				20.00
Equipment	35.37	50.00			85.37	35.37	50.00			85.37
Information & technology	39.68				39.68	39.68				39.68
Library					0.00					0.00
Vehicle & vessels					0.00					0.00
Furniture	4.95				4.95	4.95				4.95
B. Grant-in-aid (Salaries)					0.00					0.00
Establishment Charges	2446.65				2446.65	2446.65				2446.65

Head of Account / लेखा शीर्ष	Allocation / आंवटन					Expenditure / व्यय				
	ICAR-IIOR Unified Budget / ICAR- IIOR का संगठित बजट	SCSP / एससीएसपी	NEH/ एनईएच	TSP / टीएसपी	TOTAL / कुल	ICAR-IIOR Unified Budget / ICAR- IIOR का संगठित बजट	SCSP / एससीएसपी	NEH/ नईएच	TSP / टीएसपी	TOTAL / कुल
Pension	239.99				239.99	239.99				239.99
C. Grant-in-aid (General)					0.00					0.00
TA	19.04				19.04	19.04				19.04
Research & Operational Expenses	371.00	60.00	25.00	40.00	496.00	371.00	60.00	25.00	40.00	496.00
Administrative Expenses	256.15				256.15	256.15				256.15
Miscellaneous Expenses	3.81				3.81	3.81				3.81
TOTAL	3436.64	110.00	25.00	40.00	3611.64	3436.64	110.00	25.00	40.00	3611.64

AICRP on Oilseeds and AICRP on Sesame & Niger / तिलहन पर एआईसीआरपी तथा तिल व नाइजर पर एआईसीआरपी

(Rs. in lakhs)

Head of Account / लेखा शीर्ष	AICRP on Oilseeds / तिलहन पर एआईसीआरपी		AICRP on Sesame & Niger / तिल व नाइजर पर एआईसीआरपी	
	Allocation / आवंटन	Expenditure / व्यय	Allocation / आवंटन	Expenditure / व्यय
A. Grant-in-aid (Capital)				
Equipment	4.00	4.00		
B. Grant-in-aid (Salaries)				
Establishment Charges	1551.00	1551.00	522.43	522.43
C. Grant-in-aid (General)				
Research & Operational Expenses	260.40	260.40	78.75	78.75
TOTAL	1815.40	1815.40	601.18	601.18

Resource Generation / संसाधन उत्पत्ति

Particulars / विवरण	Amount (Rs.) / राशि (रूपए)
Sale of farm produce	517950
Licence fee (hostel room rent + quarters licence fee)	573262
Interest earned on loans & advances	
Receipts from schemes	
Analytical and testing fee	2656996
Interest earned on short term deposits	2489970
Training	329345
Sale of technology	120160
Other	2874485
Recoveries of Loans & Advances	
Miscellaneous Receipts	834317
TOTAL	10396485

Funds Received for Externally Sponsored Projects / बाहरी संगठनों द्वारा वित्त पोषित परियोजनाओं के लिए प्राप्त धनराशि

S. No./ क्र.सं.	R-DEPOSITS / आर-डिपोजिट	Total Fund availability (Receipt + Opening Balance) (Rs.) / धनराशि की कुल उपलब्धता (प्राप्तियां + प्रारम्भिक शेष)	Progressive Expenditure upto 31.12 23 / 31.12 23 तक प्रगतिशील व्यय
1	DUS Project 1003181	858400	525630
2	Development of DUS Test Guidelines for Niger 1012647	834960	536969

S. No./ क्र.सं.	R-DEPOSITS / आर-डिपोजिट	Total Fund availability (Receipt + Opening Balance) (Rs.) / धनराशि की कुल उपलब्धता (प्राप्तियां + प्रारम्भिक शेष)	Progressive Expenditure upto 31.12 23 / 31.12 23 तक प्रगतिशील व्यय
3	FLD Main 1003856	3982832	3898167
	FLD-SBI new	7897389	7299583
4	DAC Seed Hub Release 1010334	441000	0
5	Seed Hub Coordinator 1010336	311874	0
6	Seed Hub Infrastructure 1010478	160260	0
7	Seed Hub Revolving Fund 1010479	24815816	5528939
8	M/s Multiplex Bio. Pvt. Ltd, B'luru	89710	0
9	DBT Safflower Network Sub-Project 1- 1014552	16737997	16496528
	DBT Safflower Network Sub-Project 2- 1012229	7670810	5545796
	DBT Safflower Network Sub-Project 3 - 1013599	9637995	616299
	DBT Safflower Network Sub-Project 4 - 1013600	3489800	414800
	DBT Safflower Network Sub-Project 5 1013601	1078825	799370
	DBT Safflower Network Sub-Project 6 1013602	1251380	1201294
10	DBT Niger Network Pro.2 1014556	2150225	2150225
	DBT Niger Network Pro.3 1014558	3791620	3196853
	DBT Niger Network Pro.4 1014559	1687236	1512436
	DBT Niger Network Pro.5 1014560	5882539	1922499
	DBT Niger Network Pro.6 1014561	841593	266496
11	Formation & Promotion of Farmer Pro. Org. (FPOs) 1013096	1100000	498708
12	SERB Unravelling ...Castor (1013547)	1308114	893632
13	SERB Teachers Associateship for Res. Excellence 1013676	380719	0
14	Valagro BioSciences Pvt. Ltd.		33333
15	Revival of Sunflower Cultivation (NFSM) (1013925)	3091581	808228
	Revival of Sunflower Cultivation (IIOR Seed Production) (NFSM) (1013924)	3809788	583382
16	IRRI Work Plan - Dr. K. Ramesh 1014070-**General**	1517050	730739
	Capital	350000	187847
17	Advanta Enterprises	706500	0
18	Sub Mission on Agriculture Mechanization (1014248)	713613	0
19	Dor-Bt 1 dossier purchase COROMANDAL INTERNATIONAL LIMITED	472000	72000
20	Dantiwada Farm Biotech	150000	0
21	Vishwas Hybrid Seed Company	300000	0
22	Arunodhaya-Chandrayaan-Testing fee	177000	27000
23	TERI-external	654664	99864
	Total	**107041201**	**55647753**

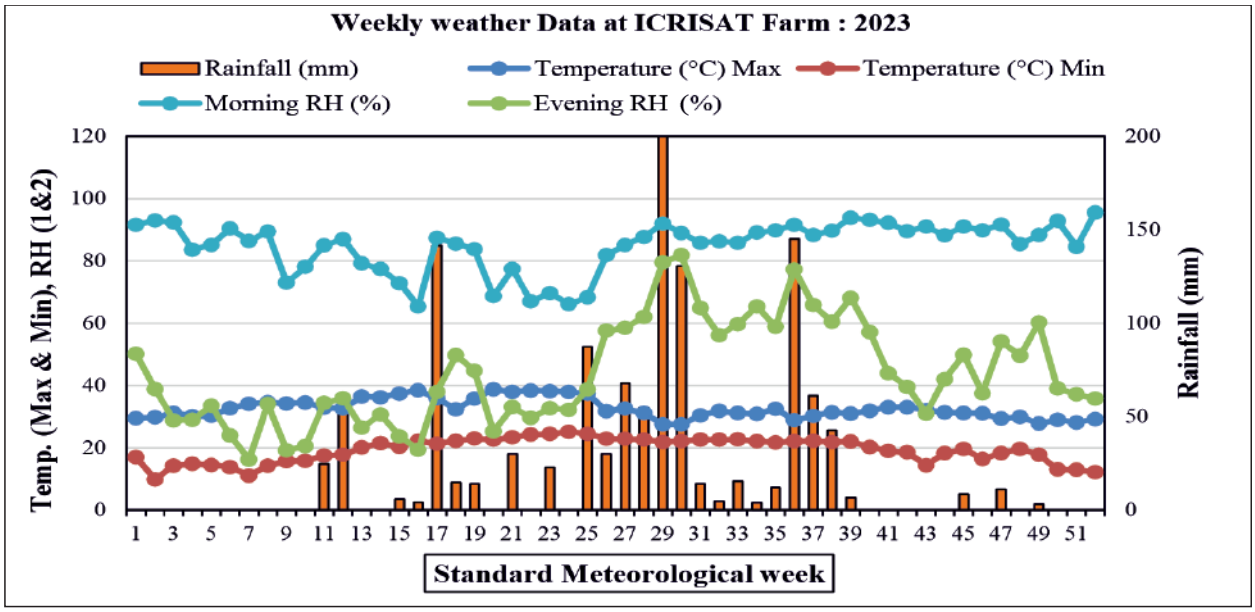
Plan Schemes / प्लान स्कीम

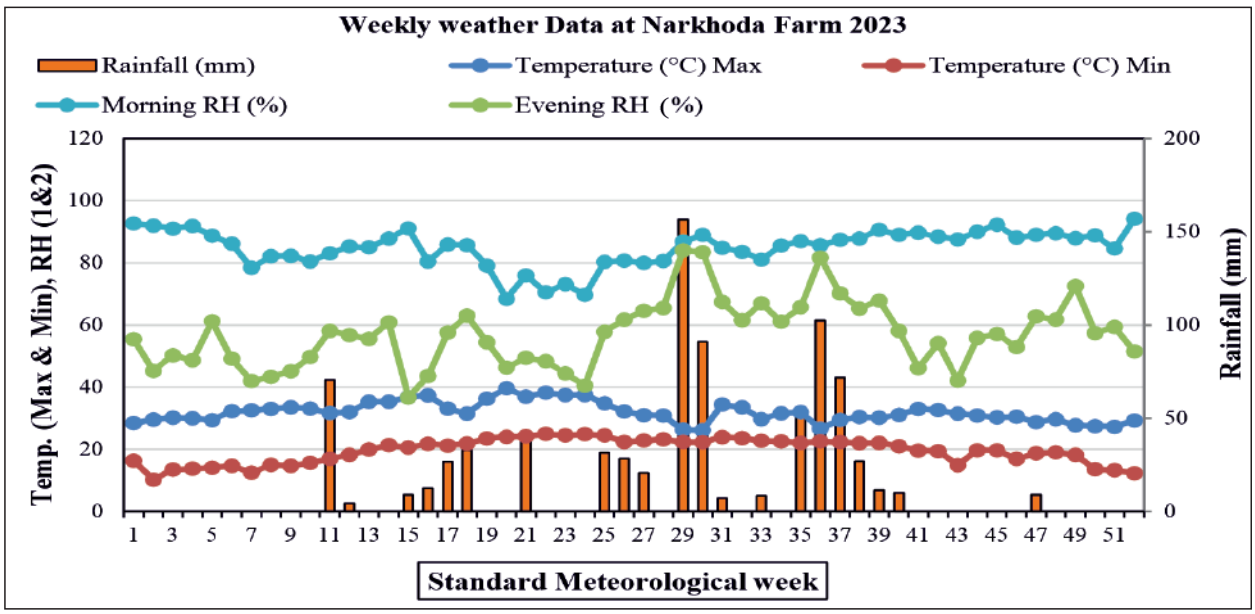
S.No. / क्र.सं.	NAME OF HEAD OF A/C लेखा शीर्ष का नाम	TOTAL / कुल	Expenditure as on date / तारीख तक व्यय
1	AMAAS 1009764	1225181	359041
2	AMAAS 1009795	1125764	415188
3	AB Incubation Centre 1007836	587063	195511
4	ITMU/NAIF 1006749	636581	419483
5	KVK/FFP 1008822	1236787	916155
6	AICRP on Seed (Crops) 1003842	523030	23637
	Total	**5334406**	**2329015**

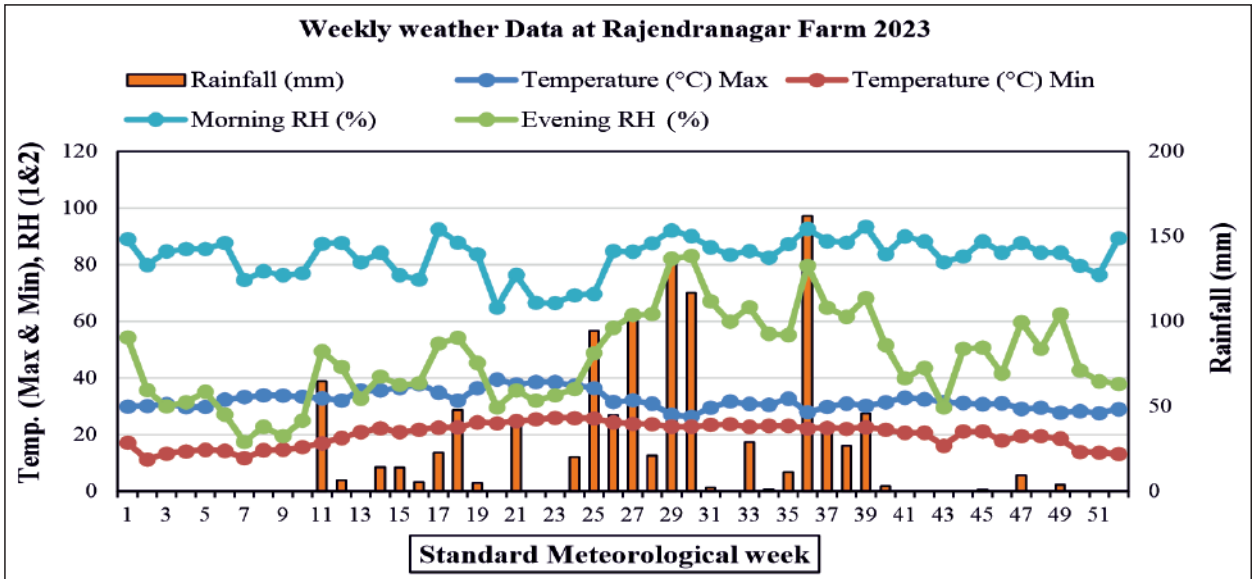
भाकृअनुप-भातिअसं
वार्षिक प्रतिवेदन
ICAR-IIOR
Annual Report 2023

Research Achievements / अनुसंधान उपलब्धियां

- Castor / अरंडी
- Sunflower / सूरजमुखी
- Safflower / कुसुम
- Sesame / तिल
- Niger / रामतिल
- Linseed / अलसी
- Biological Control / जैविक नियंत्रण
- Nanosystems / नैनोसिस्टम
- Value Addition / मूल्य वर्धन
- DUS Testing and Seed Production / डीयूएस परीक्षण एवं बीज उत्पादन
- Social Sciences / सामाजिक विज्ञान
- Extension and Other Outreach Activities / विस्तार एवं आउटरीच गतिविधियां
- AICRP on Oilseeds / तिलहन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना


Weekly weather Data at ICRISAT Farm : 2023
Rainfall (mm)
Temperature (°C) Max
Temperature (°C) Min
Morning RH (%)
Evening RH (%)
Temp. (Max & Min), RH (1&2)
Rainfall (mm)
Standard Meteorological week


Weekly weather Data at Narkhoda Farm 2023
Rainfall (mm)
Temperature (°C) Max
Temperature (°C) Min
Morning RH (%)
Evening RH (%)
Temp. (Max & Min), RH (1&2)
Rainfall (mm)
Standard Meteorological week


Weekly weather Data at Rajendranagar Farm 2023
Rainfall (mm)
Temperature (°C) Max
Temperature (°C) Min
Morning RH (%)
Evening RH (%)
Temp. (Max & Min), RH (1&2)
Rainfall (mm)
Standard Meteorological week

Castor / अरंडी

Crop Improvement

Hybrid-TilhanTec ICH-6 (Fig. 1) developed at ICAR-IIOR, was approved for notification and release by CVRC during 91st meeting for cultivation in Andhra Pradesh, Telangana, Karnataka, Tamil Nadu, Odisha, Gujarat, Rajasthan and Haryana states, both under rainfed and irrigated situations. The hybrid is early maturing (100 DAS), with high seed yield (1.2 t/ha in two pickings), medium long primary spike (45-60 cm), high 100 seed weight (30-33g) and an oil content of 46-47%. It is resistant to wilt and with tolerance to sucking pests due to its double bloom nature.

Fig. 1: TilhanTec ICH-6 खेत का एक दृश्य

Germplasm Maintenance, Evaluation and Enhancement

A total of 750 accessions were conserved in the medium-term storage (MTS) of the institute. A total of 550 accessions were rejuvenated, 200 accessions were multiplied and 240 accessions were supplied to different AICRP centres (S.K. Nagar, Palem, Yethapur and Junagadh) for screening and confirmation against biotic stresses (root rot, leafhopper, whitefly and thrips).

Yield performance of extra-early inbred lines

Out of 13 Inbred lines evaluated, ICI-RG26-1-3-2-5, ICI-RG22-7-2-10-7, ICI-RG17-2-7-15-6 showed 48, 33; 33, 20; 24, 12% yield increase over DCS-9 and GC-3, respectively at 90 and 120 DAP. The inbred, ICI-RG26-1-3-2-5 showed 21% and 7% increase over DCS-9 and GC-3, respectively when all the three pickings were considered (Table 1).

Screening of germplasm accessions/ inbreds against reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis*

About 28 biotic stress resistant germplasm accessions were screened against reniform nematode, along with resistant (JC-12) and susceptible (48-1) checks on a 1-9 scale of the tested genotypes. All were susceptible except for ICI-RG-26-14-5-8, ICI-RG-898-4, ICI-RG-26-1-4-5-7, RG-3165 with an average of 20, 18.8, 19.8, 20.2 egg masses/root respectively with an egg mass scale of 5 (moderately resistant) which was similar to that of JC-12 (Fig. 2).

फसल सुधार

आईसीएआर-आईआईओआर में विकसित हाइब्रिड-**तिलहनटेक आईसीएच-6** को आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, कर्नाटक, तमिलनाडु, उडिशा, गुजरात, राजस्थान और हरियाणा राज्यों में वर्षा आधारित और सिंचित दोनों ही स्थितियों में खेती के लिए 91वीं बैठक के दौरान सीवीआरसी द्वारा अधिसूचना और रिलीज के लिए अनुमोदित किया गया था। यह अगेती (बुवाई के 100 दिन), उच्च बीज उपज (दो बार चुनने में 1-2 टन/हेक्टेयर), मध्यम लंबी प्राथमिक स्पाइक (45-60 सेमी), 100 बीजों का अधिक वजन (30-33 ग्राम) और 46-47% तैलीय सामग्री वाला संकर है। यह अपने दोहरे फूल वाले स्वभाव के कारण मुरझान रोग प्रतिरोधी और रस चूषक कीटों के प्रति सहनशील है।

जननद्रव्य रखरखाव, मूल्यांकन एवं वृद्धि

संस्थान के मध्यम अवधि के भंडारण (एमटीएस) में कुल 750 परिग्रहण संरक्षित किए गए थे। कुल 550 परिग्रहणों को पुनर्जीवित किया गया, 200 परिग्रहणों का गुणन किया गया और 240 परिग्रहणों को जैविक तनावों (जड़ सड़न, लीफहॉपर, सफ़ेद मक्खी और थ्रिप्स) के खिलाफ स्क्रीनिंग और पुष्टि के लिए विभिन्न एआईसीआरपी केंद्रों (एस.के. नगर, पालम, येथापुर और जूनागढ़) में आपूर्ति की गई।

एक्सट्रा-अर्ली इनब्रेड वंशक्रमों का उपज प्रदर्शन

अंतर्जात (इनब्रेड) वंशक्रम, ICI-RG26-1-3-2-5, ICI-RG22-7-2-10-7, ICI-RG17-2-7-15-6 ने DCS-9 एवं GC-348, की अपेक्षा बुवाई के 90 और 120 दिनों के बाद क्रमश: 33; 33, 20; 24, 12% उपज वृद्धि दर्शाया। तीन तुड़ाईयों पर विचार करने से अंतर्जात वंशक्रम ICI-RG26-1-3-2-5 ने DCS-9 एवं GC-3 की अपेक्षा क्रमश: 21% and 7% की उपज वृद्धि दर्शाया।

वृक्काकार *(रेनिफ़ॉर्म) सूत्रकृमि, रोटिलेन्चुलस रेनिफ़ॉर्मिस* के विरुद्ध जननद्रव्य परिग्रहण/अंतर्जात की स्क्रीनिंग

परीक्षण किए गए जीनप्ररूपों के 1-9 पैमाने पर प्रतिरोधी (JC-12) और संवेदनशील (48-1) चेक किस्मों के साथ-साथ वृक्काकार सूत्रकृमि के विरूद्ध लगभग 28 जैविक तनाव प्रतिरोधी जननद्रव्य परिग्रहणों की जांच की गई। औसतन 20, 18.8, 19.8, 20.2 अंड द्रव्यमान/जड़ वाले परिग्रहण क्रमश: ICI-RG-26-14-5-8, ICI-RG-898-4, ICI-RG-26-1-4-5-7, RG-3165 को छोड़कर शेष सभी परिग्रहण संवेदनशील थे।

Table 1: Yield performance of extra-early inbred lines / अतिरिक्त-कम अवधी वाली इनब्रेड लाइनों का उपज प्रदर्शन

Inbred line / अंतर्जात वंशक्रम	Mean seed yield (kg/ha) / औसत बीज उपज (कि.ग्रा./हेक्टेयर)				
	90 DAS (1st pick) / बुवाई के 90 दिन बाद (पहली तुड़ाई)	120 DAS (2nd pick) / बुवाई के 120 दिन बाद (दूसरी तुड़ाई)	Total of two picks (90+120) / दोनों तुड़ाईयों का कुल योग (90+120)	150 DAS (3rdpick) / बुवाई के 150 दिन बाद (तीसरी तुड़ाई)	Total (3 pickings) / कुल (तीन तुड़ाईयां)
ICI-RG15-5	450	322	772	370	1142
ICI-RG15-3	372	397	769	719	1488
ICI-RG1591-1	398	200	598	300	898
ICI-RG22-7-2-10-3	1090	510	1600 (18, 7) *	122	1722
ICI-RG26-1-2-3-14	1142	450	1592 (18, 6)	253	1845
ICI-RG26-1-4-5-7	559	988	1547 (14, 3)	235	1782
ICI-RG26-1-4-5-8	802	800	1602 (18, 7)	200	1802
ICI-RG17-2-7-15-6	1302	380	1682 (24, 12)	185	1867
ICI-RG187-3-2-3-5	1050	500	1550 (15, 3)	250	1800
ICI-RG22-7-2-10-7	1300	500	1800 (33, 20)	350	2150 (16, 2)
ICI-RG26-1-3-2-5	1149	850	1999 (48, 33)	248	2247 (21, 7)
ICI-RG187-6-2-1-3	1245	450	1695 (25, 13)	450	2145 (16, 2)
ICI-RG190-2-1-9-14	879	745	1624 (20, 8)	530	2154 (16, 3)
DCS-9	0	1352	1352	500	1852
GC-3	0	1500	1500	600	2100

*Percent increase over DCS-9 and GC-3, respectively / *क्रमश: DCS-9 और GC-3 से अधिक वृद्धि प्रतिशत

Fig. 2: Reaction of germplasm accessions/inbreds to reniform nematode

Parental line development

Development of Improved monoecious lines

Thirty four improved and diverse monoecious lines were developed from diverse crosses and stabilized.

Non-spiny monoecious gene pool development

Two-sets of non-spiny gene pool based on JI-315 and DCS-106 as female and mixed pollen of seven non-spiny male parents *viz.*, 48-1, ICS-164, DCS-89, CI-2, DCS-123, RG-566, DPC-18 were random mated for two cycles. Variability for node number (11-20), plant height (47-105 cm), total and effective primary spike length (30-68 cm), spike number (2-8), seed yield/plant (43-286 g) and 100 seed weight (20-26 g) were recorded in JI-315 based non-spiny gene pool.

पैतृक वंशक्रमों का विकास

उन्नत द्विलिंगी वंशक्रमों का विकास

विभिन्न संकरणों से चौंतीस उन्नत एवं विविध द्विलिंगी वंशक्रमों का विकास कर इन्हें स्थिर बनाया गया।

नॉन-स्पाइनी द्विलिंगी जीन पूल विकास

JI-315 पर आधारित नॉन-स्पाइनी जीन पूल के दो सेट तथा मादा के रूप में DCS-106 और सात नॉन-स्पाइनी नर पैतृकों नामत: 48-1, ICS-164, DCS-89, CI- 2, DCS-123, RG-566, DPC-18 के मिश्रित पराग का यादृच्छिक रूप से दो चक्रों में मेटिंग कराया गया। नॉन-स्पाइनी जीन पूल के आधार पर JI-315 में गांठों की संख्या (11-20), पौधे की ऊंचाई (47-105 से.मी.), कुल और प्रभावी प्राथमिक स्पाइक लंबाई (30-68 सेमी), स्पाइक संख्या (2-8), बीज उपज/पौधा (43-286 ग्राम) और 100 बीजों का वजन (20-26 ग्राम) दर्ज किया गया था।

Development of Pistillate lines

Seven pistillate lines were stabilized from the segregating generations of diverse crosses: four from IPC-47 x IPC-25, one each from M-619 x 48-1, CNES-1 x NES-6 and {[(JP-77 x IPC-25) x (DPC-21 x DCS-106)] x [(IPC-47 x IPC-25) x (CNES-1 x NES-6)]}.

Selection and advancement of segregating generations for pistillate line development

Improved pistillate selections from the following segregating generations of diverse crosses have been advanced to next generation

Bi-parental crosses

Twenty nine improved selections were advanced from F_4 to F_5 generation from (IPC-47 x DPC-25), (CNES-1 x NES-6), (JP-77-1 x DPC-21), (DPC-21 x DCS-106), (DPC-25 x Rb13-1854) and (M-619 x 48-1). In 104 progeny rows of DPC-16 x M-571 in F_3, in addition to genetic variability for morphological characters like stem color, bloom, capsule spines, leaf type, plant type, sex expression, variability for node number (2-19), plant height (10-120 cm), effective primary spike length (12-81 cm), spike number (0-12), seed yield/plant (12-210 g) and hundred seed weight (18-59 g) were also recorded. Selection and generation advancement continued in 22 progeny rows of DPC-23 x DPC-21 in F_5 generation for low node number (7-14), green, double bloom, medium long (40-50 cm), high spike number (5-10), semi-compact to loose spike in a pistillate back ground.

Seven parental crosses

Thirty one progenies were advanced from F_4 to F_5 generation from {[(DPC 25 x IPC-47) x (CNES-1 x NES-6)] x [(DPC 21 x DCS-106) x (JP-77-1 x DPC-21)]}

Back cross progenies

One, two and five progenies were advanced to F_4 from 3-parental crosses [(ICS-186 x FC-167) x FC-8], [(NES-6 x ICS-186) x FC-8] and [(JP-77 x DPC-22) x JP-96.

Double crosses

Four and ten progenies were advanced to F_4 from double crosses [(JP-77 x DPC-22) x (DPC-22 x DCS-106)] and [(IPC-47x DPC-25) x (CNES-1 x NES-6)], respectively.

Random mating for diversification of pistillate lines

After one cycle of random mating involving four pistillate parents *viz.*, IPC-47, DPC-9, SKP-84 and JP-86, single plant selections for pistillate trait up to fifth order were made in second cycle of selection through

पिस्टिलेट वंशक्रम एवं नए पिस्टिलेट वंशक्रमों का विकास

विभिन्न संकरणों की अलग-अलग पीढ़ियों से सात पिस्तिलेट वंशक्रमों को स्थिर किया गया: IPC-47 x IPC-25 से चार, आईपीसी-47 x आईपीसी-25 से चार, M-619 x 48-1, CNES-1 x NES-6 and {[(JP-77 x IPC-25) x (DPC-21 x DCS-106)] x [(IPC-47 x IPC-25) x (CNES-1 x NES- 6)]}. से एक-एक।

पिस्टिलेट वंशक्रम विकास के लिए अलग-अलग पीढ़ियों का चयन और उन्नयन

विविध संकरणों की निम्नलिखित अलग-अलग पीढ़ियों से बेहतर पिस्तिलेट चयन को अगली पीढ़ी के लिए आगे बढ़ाया गया है।

द्विजनकीय/द्विअभिभावकीय संकर

उन्तीस उन्नत चयनों (IPC-47 x DPC-25), (CNES-1 x NES-6), (JP-77-1 x DPC-21), (DPC-21 x DCS-106), (DPC-25 x Rb13-185) और (M-619 x 48-1) को एफ$_4$ से एफ$_5$ पीढ़ी तक उन्नयन किया गया। एफ$_3$ में DPC-16 x M-571 की 104 संततियों में, रूपात्मक लक्षणों की आनुवंशिक परिवर्तनशीलता के अलावा तने का रंग, फूल, कैप्सूल स्पाइन, पत्ती का प्रकार, पौधे का प्रकार, लिंग अभिव्यक्ति, नोड संख्या (2-19), पौधे की ऊंचाई (10-120 सेमी), प्रभावी प्राथमिक स्पाइक लंबाई (12-81 सेमी), स्पाइक संख्या (0-12), बीज उपज/पौधा (12-210 ग्राम) और 100 बीज वजन (18-59 ग्राम) भी रिकार्ड किए गए थे। एफ$_5$ पीढ़ी में DPC- 23 x DPC-21 की 22 संततियों में कम नोड संख्या (7-14), हरा, दोहरा फूल, मध्यम लंबा (40-50 सेमी), उच्च स्पाइक संख्या (5-10), पिस्टीललेट पृष्ठ भूमि में अर्ध-ठोस से ढीले स्पाइक के लिए चयन और पीढ़ी उन्नयन कार्य जारी रही।

सात पैतृक (पैरेन्टल) संकर

एफ$_4$ पीढ़ी की 31 संततियों {[(DPC 25 x IPC 47) x (CNES-1 x NES-6)] x [(DPC 21 x DCS-106) x (JP-77-1 x DPC-21)]} को एफ$_5$ पीढ़ी में उन्नयन किया गया।

बैक क्रॉस संततियां

एफ$_3$ जनकीय संकरों [(ICS-186 x FC-167) x FC-8], [(NES-6 x ICS-186) x FC-8] and [(JP-77 x DPC-22) x JP-96 से एक, दो और पांच संततियों को एफ$_4$ में उन्नयन किया गया।

डॅबल क्रॉस

डॅबल क्रॉस के [(JP-77 x DPC-22) x (DPC-22 x DCS- 106)] और [(IPC-47x DPC-25) x (CNES-1 x NES-6)] से चार और दस संततियों को एफ$_4$ पीढ़ी में उन्नयन किया गया।

पिस्टिलेट वंशक्रमों के विविधीकरण के लिए यादृच्छिक मेटिंग

यादृच्छिक मेटिंग के एक चक्र के बाद जिसमें चार पिस्तिलेट पैतृक शामिल थे नामत: IPC-47, DPC-9, SKP-84 और JP- 86, प्रोजनी रो (54 सेलेक्शंस) और एसएसडी (18 सेलेक्शंस) पद्धति

progeny row (54 selections) and SSD (18 selections) method in *rabi* 2022-23 and further advanced in *rabi* 2023.

Development of MAGIC population

The F_2 generation of eight parent cross involving two double crosses *viz.*, {(DPC-16 x M-571) x (Rb-13-1854 x IPC-25)}, {(DPC-23 x DPC-21) x (DPC-9 x DPC-14)} was sown in 56 rows in *rabi* 2023 for further generation advancement.

Evaluation of parental lines

Preliminary evaluation of inbred lines

A set of 25 new inbred lines isolated from advanced generation breeding populations were evaluated during *kharif* 2022 under rainfed conditions at Narkhoda farm in RBD with three replications. Released varieties *viz.*, DCS-9, 48-1 and DCS-107 were used as checks. The inbred lines were sown in a single row of 6 m length with a spacing of 90 cm between rows and 60 cm between plants. The seed yield and other agronomic traits were measured on five random plants for each inbred. The inbred line K18-40-1 showed early flowering with significantly higher seed yield (56%) than the early flowering check DCS-9. Two inbred lines *viz.*, K18-1-2 and K18-156-1 recorded high 100 seed weight (35.6 to 39.7 g).

A set of 10 inbred lines were evaluated for wilt resistance in the permanent wilt sick plot of IIOR, Rajendranagar during *kharif* 2022. Among them, three lines (P3-5, K18-1-2 and K18-40-1) were resistant with 0-16% wilt incidence.

Combining ability of new inbred lines

To assess the combining ability of new monecious lines, 10 lines were crossed with five pistillate lines (DPC-9, DPC-25, IPC-41, IPC-44 and JP-96) in line × tester fashion. The parental lines and hybrids were evaluated during *kharif* 2022 under rainfed conditions at Narkhoda farm. The trial was conducted in RBD with three replications. The results showed that the inbred line P3-5 was a good combiner for seed yield, whereas K18-1-2 was good general combiner for spike length and seed weight. Among the pistillate lines tested, IPC- 44 was a good combiner for days to flowering, plant height and number of nodes.

Maintenance of male and pistillate lines

Ninety monoecious lines were multiplied and maintained as working collection. Parents of released and pre-released hybrids, M-574, SKP-84, DCS-9, DCS-78, ICS-164, DPC-9, DPC-22, DPC-25, IPC-30, IPC-31, IPC-41, IPC-42, IPC-43 and IPC-46 were also maintained.

के माध्यम से *रबी* 2022-23 के दौरान चयन के दूसरे चक्र में पांचवें क्रम तक पिस्तिलेट विशेषता के लिए एकल पौधे का चयन किया गया था जिसे *रबी* 2023 के दौरान आगे बढ़ाया गया।

MAGIC आबादी का विकास

दो डबल क्रॉस सहित एफ$_2$ पीढ़ी के आठ पैतृक संकरों {(DPC-16 x M-571) x (Rb- 13-1854 x IPC-25)}, {(DPC-23 x DPC-21) x (DPC-9 x DPC-14)} को आगे की पीढ़ी उन्नयन के लिए *रबी* 2023 के दौरान 56 पंक्तियों में बोया गया था।

पैतृक वंशक्रमों का मूल्यांकन

अंतर्जात (इनब्रेड) वंशक्रमों का प्रारंभिक मूल्यांकन

उन्नत पीढ़ी की प्रजनन आबादी से अलग की गई 25 नई अंतर्जात वंशक्रमों के एक सेट का मूल्यांकन तीन प्रतिकृति के साथ आरबीडी के नरखोडा फार्म में वर्षा आधारित परिस्थितियों के अंतर्गत *खरीफ* 2022 के दौरान किया गया था। जारी की गई किस्मों जैसे DCS-9, 48-1 और DCS-107 का उपयोग चेक किस्मों के रूप में किया गया। अंतर्जात वंशक्रमों को 6 मीटर लंबी एक कतार में, कतारों के बीच 90 सेमी और पौधों के बीच 60 सेमी की दूरी रखकर बोया गया था। प्रत्येक अंतर्जात के यादृच्छिक रूप से चुने गए पांच पौधों की बीज उपज और अन्य सस्य विज्ञानी लक्षणों को दर्ज किया गया। अंतर्जात वंशक्रम K18-40-1 में त्वरित पुष्पण चेक किस्म DCS-9 की तुलना में काफी अधिक बीज उपज (56%) के साथ त्वरित पुष्पण देखा गया। दो अंतर्जात वंशक्रम नामत: K18-1-2 और K18-156-1 में 100 बीजों का उच्च वजन (35.6 से 39.7 ग्राम) दर्ज किया गया।

खरीफ 2022 के दौरान भातिअसं, राजेंद्रनगर के स्थायी रूप से विल्ट रोग ग्रसित भूखण्ड में विल्ट प्रतिरोध के लिए 10 अंतर्जात वंशक्रमों के एक सेट का मूल्यांकन किया गया था। उनमें से, तीन वंशक्रम (P3-5, K18-1-2 और K18-40-1) प्रतिरोधी पाई गई थीं जिनमें मुरझान रोग घटनाएं 0-16% थी।

नई अंतर्जात वंशक्रमों की संयोजन क्षमता

नई मोनेसियस वंशक्रमों की संयोजन क्षमता का आकलन करने के लिए, 10 वंशक्रमों का संकरण 5 पिस्टील्लेट वंशक्रमों (DPC-9, DPC-25, IPC-41, IPC-44 और JP-96) का लाइन × टेस्टर फैशन में कराया गया। नरखोडा फार्म में वर्षा आधारित परिस्थितियों में *खरीफ* 2022 के दौरान पैतृक वंशक्रमों और संकरों का मूल्यांकन किया गया था। परीक्षण तीन प्रतिकृतियों के साथ आरबीडी में आयोजित किया गया था। परिणामों से पता चला कि अंतर्जात वंशक्रम P3-5 बीज उपज के लिए एक अच्छा संयोजन था, जबकि K18-1-2 स्पाइक की लंबाई और बीज वजन के लिए अच्छा सामान्य संयोजन था। परीक्षण की गई पिस्तिलेट वंशक्रमों में, IPC- 44 फूल आने के दिनों, पौधे की ऊंचाई और गांठों की संख्या के लिए एक अच्छा संयोजन था।

नर एवं पिस्तिलेट वंशक्रमों का रखरखाव

नब्बे मोनोसियस वंशक्रमों का गुणन किया गया और कार्यशील संग्रह के रूप में बनाए रखा गया। जारी और जारी करने से पूर्व के संकरों के

Designing new plant types suitable for machine harvesting

Recombination breeding

Six F_2s involving JM-6, a source of monospike plant type, were raised in large populations (>500-1000) during *kharif* 2022. Data on 300 single plants in F_2 generation of the cross IPC-15 x JM-6, confirmed the monogenic ratios for stem color *viz.*, 3 red : 1 green, 3 normal : 1 papaya leaf while inheritance on pattern of capsule spines followed incomplete dominance *viz.*, 1 non spiny : 2 spiny : 1 semi-spiny. In F_2 of IPC-15 x JM-6 cross, genetic variability was recorded for node number (9-24), plant height (32-234 cm), total and effective spike length (21-94 cm), monospike to high spike number (10) and seed yield (4.6-245 g/plant). Several monospike or plants with long spike (>90-120 cm), short plant height (<60 cm), low to medium node number (12-16) either with top, basal or all over branching were selfed for generation of new plant types. A total of 580 single plant F_3 selections including plants with very long/long compact spikes (170), compact monospikes (13) and short statured with monospikes (5) were sown in progeny rows during *kharif* 2023 for generation advancement.

Mutation breeding

Generation of mutants using physical mutagen

Five single plant selections with low node number (<10) from 650 single plant M_2 selections of JM-6 raised in *rabi* 2022-23 indicated high frequency of M_3 plants with top branching (78%) followed by all over or both basal and top branching (21%) and monospike (1%) plant type. Data on quantitative characters in 310 M_3 plants indicated variation for number of nodes (3-39), branches (1-10) and primary spike length (16-85 cm). In addition, selections also continued in 208 single M_3 plants homozygous for morphological characters like green stem, double bloom, spiny capsules, long primary spike (>60-100 cm) either with monospike or top branching plant type grown in two sets through progeny row and single seed descent (SSD) method in *kharif* 2023.

Generation of mutants using chemical mutagen

In M_2 generation of 1% EMS treated IPC-15 population, variation for node number (5-16), plant height (18-96 cm), total and effective primary spike length (9-27 cm) and number of effective spikes (2-7) per plant was observed while there were no morphological deviants.

पैतृकों M-574, SKP-84, DCS-9, DCS-78, ICS-164, DPC-9, DPC-22, DPC-25, IPC-30, IPC-31, IPC-41, IPC-42, IPC-43 एवं IPC-46 का भी रखरखाव किया गया।

मशीन से कटाई, पुनर्संयोजन प्रजनन के लिए उपयुक्त नए पौधों के प्रकारों को डिजाइन करना

खरीफ 2022 के दौरान मोनोस्पाइक पौधे के प्रकार का एक स्रोत JM-6 को सम्मिलित करते हुए बड़े पैमाने पर (>500-1000) छ: एफ$_2$ उगाए गए थे। IPC-15 x JM-6 संकर के एफ$_2$ पीढ़ी के 300 एकल पौधों के डेटा ने तने के रंग जैसे 3 लाल : 1 हरा, 3 सामान्य : 1 पपीते की पत्ती मोनोजेनिक अनुपात की पुष्टि की, जबकि कैप्सूल स्पाइन के पैटर्न की विरासत और इसके बाद अपूर्ण प्रभुत्व जैसे 1 नॉन-स्पाइनी : 2 स्पाइनी का स्थान है। IPC-15 x JM-6 संकर के एफ$_2$ में, गांठों की संख्या (9-24), पौधे की ऊंचाई (32-234 सेमी), कुल और प्रभावी (21-94 सेमी) स्पाइक्स, मोनोस्पाइक से उच्च स्पाइक संख्या (10) और और बीज उपज (4.6-245 ग्राम/पौधा) की आनुवंशिक परिवर्तनशीलता दर्ज की गई थी। लंबे स्पाइक (>90-120 सेमी) या अनेक मोनोस्पाइक, पौधे की कम ऊंचाई (<60 सेमी), निम्न से मध्यम गांठों की संख्या (12-16), शीर्ष, बेसल या पूरी शाखा पर गांठों वाले पौधों को नए पौधे के प्रकारों के लिए रखा गया। बहुत लंबे/लंबे कॉम्पैक्ट स्पाइक्स (170), कॉम्पैक्ट मोनोस्पाइक्स (13) और मोनोस्पाइक्स (5) के साथ छोटे कद वाले पौधों सहित कुल 580 एकल पौधों के एफ$_3$ सेलेक्शनों को पीढ़ी उन्नयन के लिए *खरीफ* 2023 के दौरान प्रोजेनी पंक्तियों में बोया गया था।

उत्परिवर्तन प्रजनन

भौतिक उत्परिवर्तकों के उपयोग से उत्परिवर्तियों की उत्पत्ति

रबी 2022-23 के दौरान JM-6 के 650 एकल पौधों के एम$_2$ सेलेक्शंस में से कम गांठ संख्या वाले पांच एकल पौध सेलेक्शनों को उगाया गया जिससे टॉप ब्रांचिंग के साथ एम$_3$ पौधों की उच्च आवृत्ति देखी गई और इसके बाद सर्वत्र या बेसल एवं टॉप ब्रांचिंग (21%) और मोनोस्पाइक (1%) प्रकार के पौधे देखे गए। 310 एम$_3$ पौधों के मात्रात्मक लक्षणों पर डेटा ने नोड्स की संख्या (3-39), शाखाओं (1-10) और प्राथमिक स्पाइक लंबाई (16-85 सेमी) में भिन्नता का संकेत दिया। इसके अलावा, हरे तने, डबल ब्लूम, स्पाइनी कैप्सूल, लंबी प्राथमिक स्पाइक (> 60-100 सेमी) या तो मोनोस्पाइक या शीर्ष शाखा वाले पौधे के प्रकार जैसे रूपात्मक लक्षणों के लिए समयुग्मक 208 एकल एम$_3$ पौधों में भी चयन जारी रहा, जो *खरीफ* 2023 में प्रोजेनी रो और एकल बीज वंश (एसएसडी) विधि के माध्यम से दो सेटों में उगाए गए थे।

रासायनिक उत्परिवर्तकों के उपयोग से उत्परिवर्तियों की उत्पत्ति

1% ईएमएस उपचारित IPC-15 आबादी की एम$_2$ पीढ़ी में, नोड संख्या (5-16), पौधे की ऊंचाई (18-96 सेमी), कुल और प्रभावी प्राथमिक स्पाइक लंबाई (9-27 सेमी) और प्रभावी स्पाइक्स की संख्या (2-7) प्रति पौधा में भिन्नता का अवलोकन किया गया जबकि कोई रूपात्मक विचलन नहीं थे।

Hybrid development

Preliminary evaluation of hybrids

A total of 270 hybrids were evaluated in four sets. In the first set, 100 hybrids were evaluated during *kharif* 2022-23 under rainfed conditions, in an augmented block design with plot size of 5.4 sq.m. along with two checks GCH-4 and ICH-66 replicated after every 20 hybrids. Three hybrids *viz.,* IPC-39 x ICS-245, DPC-21 x ICS-253, IPC-39 x ICS-243 were higher yielding (32-90%) compared to check ICH-66 (1.7 t/ha) with short to medium plant height (58-85 cm), long primary spike (60-64 cm) and medium duration with 14-16 node number.

In the second set, 28 hybrids were evaluated in a confirmatory trial during late *kharif* 2022-23 under irrigated conditions using three checks *viz.,* GCH-4, ICH-66 and ICH-5 in a RBD of three replications with a plot size of 10.8 sq.m. Four hybrids *viz.,* M-571 x ICS-241 (64%), IPC-39 x ICS-243 (41%), IPC-39 x ICS-238 (24%), M-574 x ICS-256 (24%) were higher yielding than the check, ICH-66 (2.9 t/ha), with medium plant height (48-60 cm), medium long spikes (40-52 cm), higher spike number (10-15), higher 100-seed weight (31-36 g) and high oil content (49-50%).

In the third set, a total of 52 new experimental hybrids were evaluated during *kharif* 2023 under rainfed conditions. The trial was conducted in RBD with three replications with recently released hybrids, ICH-66 and GCH-8 as checks. The hybrids were sown in a single row of 6 m length with a spacing of 90 cm between the rows and 60 cm between the plants. The seed yield and other agronomic traits were measured on five random plants for each hybrid. The hybrid, ICH-1613 recorded higher seed yield (21%) than the best check. Notably, ICH-1613 exhibited higher seed weight (34 g) and higher oil content (47%) in comparison to the checks.

In the fourth set, 70 new experimental hybrids along with medium flowering hybrid checks, ICH-66 and ICH-5 and early flowering hybrid check, GCH-4 were evaluated in RBD with three replications (Spacing: 2 m rows, 90x60 cm) during *kharif* 2022-23 under rainfed conditions. Six early and six medium flowering hybrids recorded higher seed yield than their respective checks.

Early hybrids (Node no. ≤12): Superior hybrids *viz.,* ICH-1712 (1014 kg/ha), ICH-1695 (1134 kg/ha), ICH-1732 (1105 kg/ha), ICH-1677 (1038 kg/ha), ICH-1726 (1267 kg/ha), ICH-1713 (1071 kg/ha) compared to the early check, GCH-4 (922 kg/ha).

Medium hybrids (Node no. ≥13): ICH-1676 (1814 kg/ha), ICH-1724 (1277 kg/ha), ICH-1699 (1203 kg/ha), ICH-1734 (1200 kg/ha), ICH-1687 (1182 kg/ha), ICH-1727 (1075 kg/ha) compared to the checks ICH-5 (1283 kg/ha) and ICH-66 (937 kg/ha).

संकर विकास

संकरों का प्रारंभिक मूल्यांकन

चार सेटों में कुल 270 संकरों का मूल्यांकन किया गया। *खरीफ* 2022-23 के दौरान पहले सेट में, 5.4 वर्ग मीटर के भूखण्ड पर एक संवर्धित ब्लॉक डिजाइन में, वर्षा आधारित स्थितियों के अंतर्गत दो चेक GCH-4 और ICH-66 के साथ 100 संकरों का मूल्यांकन किया गया था। प्रत्येक 20 संकरों के बाद दोहराए गए। तीन संकर नामत: IPC-39 x ICS-245, DPC-21 x ICS-253, IPC-39 x ICS-243 चेक किस्म ICH-66 (1.7 टन/हेक्टेयर) की तुलना में अधिक उपज वाले (32-90%) थे। ये संकर छोटे से मध्यम पौधे की ऊंचाई (58-85 सेमी), लंबी प्राथमिक स्पाइक (60-64 सेमी) और 14-16 नोड संख्या के साथ मध्यम अवधि वाले थे।

दूसरे सेट में, पछेती *खरीफ* 2022-23 के दौरान सिंचित परिस्थितियों के अंतर्गत 10.8 वर्ग मी. के भूखण्ड पर आरबीडी में तीन प्रतिकृतियों के तहत तीन चेक किस्मों GCH-4, ICH-66 और ICH-5 के साथ एक पुष्टिकरण परीक्षण में 28 संकरों का मूल्यांकन किया गया था। चेक किस्म ICH-66 (2.9 टन/हे.), की तुलना में चार संकर नामत: M-571 x ICS-241 (64%), IPC-39 x ICS-243 (41%), IPC-39 x ICS-238 (24%), M-574 x ICS-256 (24%) अधिक उपज देने वाले किस्म थे, इन संकरों में पौधे की मध्यम ऊंचाई (48-60 सेमी), मध्यम लंबी स्पाइक्स (40-52 सेमी), उच्च स्पाइक संख्या (10-15), 100 बीजों का अधिक वजन (31-36 ग्राम) और उच्च तेल सामग्री (49-50%) दर्ज की गई है।

तीसरे सेट में, वर्षा आधारित परिस्थितियों में *खरीफ* 2023 के दौरान कुल 52 नए प्रयोगात्मक संकरों का मूल्यांकन किया गया। परीक्षण हाल ही में जारी संकरों, ICH-66 and GCH-8 को चेक के रूप में उपयोग करते हुए आरबीडी में तीन प्रतिकृतियों के साथ किया गया था। संकरों को 6 मीटर लंबी एक पंक्ति में पंक्तियों के बीच 90 सेमी और पौधों के बीच 60 सेमी की दूरी के साथ बोया गया था। प्रत्येक संकर के लिए पांच यादृच्छिक पौधों पर बीज की उपज और अन्य सस्य विज्ञानी लक्षणों को मापा गया। संकर, ICH-1613 ने सर्वोत्तम चेक की तुलना में अधिक बीज उपज (21%) दर्ज की। विशेष रूप से, ICH-1613 ने चेक किस्मों की तुलना में उच्च बीज वजन (34 ग्राम) और उच्च तेल सामग्री (47%) प्रदर्शित की।

चौथे सेट में, *खरीफ* 2022-23 के दौरान वर्षा आधारित परिस्थितियों में मध्यम पुष्पण वाले संकर चेक, ICH-66 and ICH-5 और अगेती पुष्पण वाले संकर चेक, GCH-4 के साथ 70 नए प्रयोगात्मक संकरों का आरबीडी में तीन प्रतिकृति (अंतराल: 2 मीटर पंक्ति, 90x60 सेमी) के साथ मूल्यांकन किया गया। छ: अगेती और छ: मध्यम पुष्पण वाले संकरों ने अपने संबंधित चेक किस्मों की तुलना में अधिक बीज उपज दर्ज की।

अगेती संकर (नोड संख्या ≤12): बेहतर संकर अर्थात, ICH-1712 (1014 किग्रा/हेक्टेयर), ICH-1695 (1134 किग्रा/हेक्टेयर), ICH-1732 (1105 किग्रा/हेक्टेयर), ICH-1677 (1038) किग्रा/हेक्टेयर), आईसीएच-1726 (1267 किग्रा/हेक्टेयर), आईसीएच-1713 (1071 किग्रा/हेक्टेयर) को अगेती चेक किस्म, GCH-4 (922 kg/ha) से तुलना की गई।

Generation of new hybrids

Thirty three hybrids were generated for confirmatory evaluation of their seed yield and yield components using different parental lines. Two hybrids *viz.,* ICH-1630 (IPC-42 x Kh-18-43-2), an early maturing and ICH-1324 (M-574 x DCS-110) a medium maturing hybrid, were produced during *rabi* 2022-23 and nominated to AICRP multi-location trials.

Commercialization of ICH-5 castor hybrid

Rayalaseema Agri Producer Company (RAPCO) from Andhra Pradesh, has secured licence for seed production and sale of ICH-5 castor hybrid through a tripartite agreement between ICAR-IIOR, Agri Innovate and RAPCO for a license fee.

Nucleus and breeder seed production of parental lines of released hybrids

Nucleus seed of DPC-25 (3 kg) and SKP-84 (4 kg) was produced. Breeder seed of ICS-164 (120 kg) and IPC-25 (150 kg) was produced and supplied to seed production projects and private companies. Nucleus seed of male lines/varieties *viz.,* DCS-9, DCS-78, 48-1, DCS-107, DCS-89, DCS-94 and pistillate lines *viz.,* DPC-9, M-574, IPC-39 of released/pre-released hybrids were also produced.

Introgression of dominant genes for wilt resistance through marker assisted selection and diversification of monoecious lines

F_3 and BC_2F_1 progenies, derived from bi-parental crosses for introgression of wilt resistance from the germplasm lines (RG-1354, RG-2874, RG-2944) carrying dominant genes for wilt resistance into the elite monoecious lines (ICS-169, ICS-171, ICS-177, ICS-180, ICS-182, ICS-186, ICS-200, ICS-210, ICS-216) were identified through marker assisted selection (markers linked to resistant genes). In all, 35 homozygous resistant and 22 heterozygous resistant selections were advanced to the next generation.

Putative candidate gene for wilt resistance in castor inbred line AP-42

The QTL analysis conducted using a linkage map comprising 110 SNP markers and the wilt reaction data from F_2 plants derived from the cross of JI-35 × AP-42 revealed a single QTL on chromosome-6. This QTL was flanked by the SNP markers Rc_43141-440 and Rc_29609-144169, spanning a genetic distance of 9.4 cM. Notably, this identified QTL differs from the one previously mapped using an RIL population of JC-12 × 48-1. Upon analyzing the physical map and considering the flanking markers,

मध्यम संकर (नोड संख्या ≥13): ICH-1676 (1814 किग्रा/हेक्टेयर), ICH-1724 (1277 किग्रा/हेक्टेयर), ICH-1699 (1203 किग्रा/हेक्टेयर), ICH-1734 (1200 किग्रा/हेक्टेयर), ICH-1687 (1182 किग्रा/हेक्टेयर), ICH-1727 (1075 किग्रा/हेक्टेयर) को चेक किस्मों ICH-5 (1283 किग्रा/हेक्टेयर) और ICH-66 (937 किग्रा/हेक्टेयर) से तुलना की गई।

नए संकरों का उत्पादन

अलग-अलग पैतृक वंशक्रमों के उपयोग से तैंतीस संकरों का उनकी बीज उपज और उपज घटकों के पुष्टिकरण मूल्यांकन से तैयार किए गए थे। *रबी* 2022-23 के दौरान दो संकर अर्थात ICH- 1630 (IPC-42 x Kh-18-43-2), अगेती परिपक्वता वाला संकर और ICH-1324 (M-574 x DCS-110) एक मध्यम परिपक्वता वाला संकर, का उत्पादन किया गया था और AICRP बहु-स्थानीय परीक्षणों के लिए नामांकित किया गया।

अरंडी संकर ICH-5 का व्यावसायीकरण

आंध्र प्रदेश की रायलसीमा एग्री प्रोड्यूसर कंपनी (RAPCO) ने लाइसेंस शुल्क के लिए ICAR-IIOR, एग्री इनोवेट और RAPCO के बीच एक त्रिपक्षीय समझौते के माध्यम से ICH-5 अरंडी संकर बीज उत्पादन और बिक्री के लिए लाइसेंस प्राप्त किया है।

जारी संकरों की पैतृक वंशक्रमों के केंद्रक और प्रजनक बीज उत्पादन

DPC-25 (3 किग्रा) और SKP-84 (4 किग्रा) के केन्द्रक बीज का उत्पादन किया गया। ICS-164 (120 किग्रा) और IPC-25 (150 किग्रा) के प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया और बीज उत्पादन परियोजनाओं और निजी कंपनियों को आपूर्ति की गई। नर वंशक्रमों/किस्मों अर्थात DCS-9, DCS-78, 48- 1, DCS-107, DCS-89, DCS-94 और रिलीज्ड/प्री-रिलीज्ड संकरों DPC-9, M-574, IPC-39 के केंद्रक बीजों का भी उत्पादन किया गया।

मार्कर सहायता प्राप्त चयन और द्विलिंगी वंशक्रमों के विविधीकरण के माध्यम से मुरझान रोग प्रतिरोध के लिए प्रमुख जीनों का अंतर्ग्रहण (इंट्रोग्रेशन)

जननद्रव्य वंशक्रम (RG-1354, RG-2874, RG-2944) से मुरझान प्रतिरोधिता के लिए द्विजनकीय संकरों से प्राप्त F_3 और BC_2F_1 संततियां से जो विशिष्ट द्विलिंगी वंशक्रमों (ICS-169, ICS-171, ICS-177, ICS-180, ICS-182, ICS-186, ICS-200, ICS-210, ICS-216) में मुरझान प्रतिरोधिता संबंधी जीनों को ले जाती है, को मार्कर सहायता प्राप्त सेलेक्शन (प्रतिरोधी जीन से जुड़े मार्कर) (प्रतिरोधी जीन से जुड़े मार्कर) के माध्यम से पहचान की गई है। कुल मिलाकर, 35 होमोजायगस प्रतिरोधी और 22 हेटेरोजायगस प्रतिरोधी चयन अगली पीढ़ी में उन्नयन किया गया।

अरंडी अंतर्जात वंशक्रम AP-42 में मुरझान प्रतिरोध के लिए तथाकथित प्रत्याशी जीन

110 एसएनपी मार्करों वाले एक लिंकेज मैप के उपयोग से किए गए क्यूटीएल विश्लेषण और JI-35 × AP-42 के संकरण से व्युत्पन्न F_2 पौधों के मुरझान प्रतिक्रिया डेटा से क्रोमोसोम-6 पर एक एकल क्यूटीएल

the QTL region was estimated to cover 900 kb. To refine the QTL region, primers were designed targeting 17 SNPs in the QTL region. Among these primers, two (Rc_29838-419719 and Rc_29806-125126_3) exhibited polymorphism between the parental lines JI-35 and AP-42. These polymorphic primers were employed to genotype the BC_3F_3 population comprising 1000 individuals. Subsequently, four distinct homozygous recombinant plants (R1, R2, R3 and R4) within the QTL region were scrutinized (Fig. 3). Upon comparing the phenotypic data from these recombinant plants with the susceptible parent JI-35 and the resistant parent AP-42, it was observed that R3 exhibited a phenotypic performance akin to that of the resistant parent, AP-42. Conversely, R2 and R4 displayed susceptibility similar to JI-35. Ultimately, the location of the fusarium wilt resistance locus was narrowed down to a 48-kb area between the markers Rc_43141-440 and Rc_29838-419719.

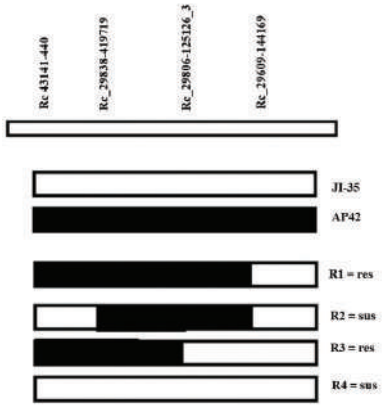


Fig. 3: Phenotype and genotype of BC_3F_3 recombinants at the QTL region

Utilizing the castor annotation database, a set of 11 predicted genes within the QTL region demarcated by the SNP markers Rc_43141-440 and Rc_29838-419719, was identified (Table 2). Among these predicted genes, two genes - Glutathione S transferase (GST) and Pectin esterase inhibitor (PEI) have previously shown associations with fusarium wilt resistance in diverse crop species. Subsequently, primers targeting these two genes were designed for RT-qPCR analysis. To conduct the analysis, plants from both resistant (AP-42) and susceptible (JI-35) lines were raised in pots and subjected to *Fusarium oxysporum* f.sp. ricini infection through 'root dip inoculation.' Root samples were collected from 10-day-old seedlings at four specific time intervals (0h,

Table 2: List of predicted genes in the QTL region linked to Fusarium wilt resistance in AP-42/ एपी-42 में फ्यूजेरियम विल्ट प्रतिरोध से जुड़े क्यूटीएल क्षेत्र में अनुमानित जीन की सूची

Name of the gene	Position
Probable glutathione S-transferase part C	2463165-2464209
Probable pectinesterase/pectinesterase inhibitor 25	2522272-2527269
Cationic amino acid transporter 7% 2C chloroplastic % 2C transcript variant X3	2640847-2643366
Cationic amino acid transporter 7% 2C chloroplastic % 2C transcript variant X2	2655906-2657434
Cationic amino acid transporter 7% 2C Chloroplastic % 2C transcript variant X1	2749831-2752181
Uncharacterized LOC112534278	2900303-2906867
Vesicle-associated membrane protein 727	2915662-2916271
Uncharacterized protein At2g38710% 2C transcript variant X2	2946794-2948831
Uncharacterized protein At2g38710% 2C transcript variant X1	3016190-3016561
Multiple myeloma tumor-associated protein 2 homolog	3145078-3147872
Uncharacterized protein At2g27730% 2C mitochondrial	3145080-3151186

Gene expression of *PEI* in root samples of susceptible (JI-35) and resistant (AP-42) lines at 0h, 24h, 48h and 72h post inoculation

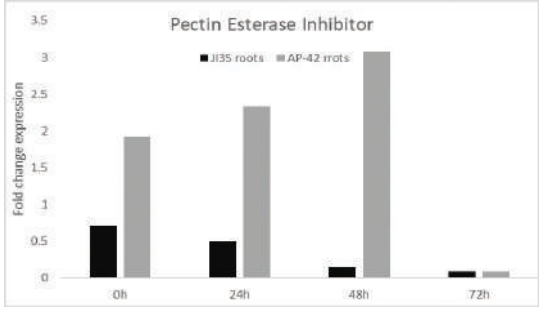


Fig. 4: Gene expression of *PEI* in root samples of susceptible (JI-35) and resistant (AP-42) lines at 0h, 24h, 48h and 72h post inoculation

का पता चला। यह क्यूटीएल एसएनपी मार्कर Rc_43141-440 और Rc_29609-144169 से घिरा (flanked) हुआ था, जो 9.4 cM की आनुवंशिक दूरी तक फैला हुआ था। विशेष रूप से, यह पहचानी गई क्यूटीएल, JC-12 × 48-1 के आरआईएल आबादी से पहले मैप किए गए क्यूटीएल से भिन्न है। भौतिक मानचित्र का विश्लेषण करने और फ़्लैंकिंग मार्करों पर विचार करने पर, क्यूटीएल क्षेत्र 900 केबी को कवर करने का अनुमान लगाया गया था। क्यूटीएल क्षेत्र को परिष्कृत करने के लिए, प्राइमरों को क्यूटीएल क्षेत्र में 17 एसएनपी को लक्षित करके डिजाइन किया गया था। इन प्राइमरों में से, दो (Rc_29838-419719 और Rc_29806-125126_3) ने पैतृक वंशक्रमों JI-35 और AP-42 के बीच बहुरूपता प्रदर्शित की। इन बहुरूपी प्राइमरों को BC_3F_3 की 1000 आबादी के जीनोटाइप के लिए नियोजित किया गया था। इसके बाद, क्यूटीएल क्षेत्र के भीतर चार अलग-अलग समरूप पुनः संयोजक पौधों (R1, R2, R3 और R4) की जांच की गई। इन पुनः संयोजक पौधों के फेनोटाइपिक डेटा की तुलना अतिसंवेदनशील पैतृक JI-35 और प्रतिरोधी पैतृक AP-42 के साथ करने पर, यह देखा गया कि R3 ने प्रतिरोधी पैतृक, AP-42 के समान एक फेनोटाइपिक प्रदर्शन प्रदर्शित किया। इसके विपरीत, R2 और R4 ने JI-35 के समान संवेदनशीलता प्रदर्शित की। अंततः, फ्यूसेरियम विल्ट प्रतिरोध अवस्थिति, Rc_43141-440 और Rc_29838-419719 मार्करों के बीच 48-kb क्षेत्र तक सीमित कर दिया।

अरंडी एनोटेशन डेटाबेस का उपयोग करते हुए, एसएनपी मार्कर Rc_43141-440 और Rc_29838-419719 द्वारा सीमांकित क्यूटीएल क्षेत्र के भीतर 11 अनुमानित जीनों के एक सेट की पहचान की गई। इन अनुमानित जीनों में से, दो जीन - ग्लूटाथियोन एस ट्रांसफरेज़ (GST) और पेक्टिन एस्टरेज़ इनहिबिटर (PEI) ने पहले विभिन्न फसल प्रजातियों में फ्यूसेरियम विल्ट प्रतिरोध के साथ संबंध दर्शाया है। इसके बाद, इन दो जीनों को लक्षित करने वाले प्राइमरों को आरटी-क्यूपीसीआर विश्लेषण के लिए डिजाइन किया गया था। विश्लेषण करने के लिए, प्रतिरोधी

24h, 48h and 72h) post-inoculation. Employing the gene-specific primers for GST and PEI, successful amplification of cDNA from both susceptible and resistant lines was achieved. The preliminary analysis revealed that the expression levels of PEI exhibited a substantial contrast between the resistant line (AP-42) and the susceptible line (JI-35), with AP-42 manifesting higher PEI expression compared to JI-35 (Fig. 4). In AP-42, the highest PEI expression was observed at 48h post-inoculation. Conversely, GST expression depicted no notable difference between susceptible and resistant lines. Collectively, these findings indicate the potential role of PEI in conferring fusarium wilt resistance in AP-42.

Optimisation of transformation protocol in castor

To enhance and refine the transformation protocol, experiments were conducted using the Agrobacterium strain GV3101 harbouring GFP cassette containing binary vector. Various parameters crucial for optimizing the transformation efficiency were systematically investigated. These parameters including Agrobacterium concentration (ranging from OD 0.2 to 1.0), incubation time (30 to 60 minutes), pre-culturing of explants for 3 to 5 days in RM 30-1 media and co-cultivation duration (2, 3, 4 days) were optimized. The evaluation criteria, based on GFP spot intensity and the number of spots and transformed explants, led to the identification of optimal conditions for the transformation protocol. Specifically, the selected conditions for efficient transformation included explants co-cultivated for 3 days, an Agrobacterium concentration of 0.6, co-cultivation for 30 minutes and an incubation period of 3 days. In ongoing efforts to further enhance transformation efficiency, the exploration of additional inducers or supplements is currently underway. These systematic refinements contribute to the continuous improvement and robustness of the transformation protocol, ensuring its effectiveness in facilitating successful genetic editing in castor.

Crop Production

Development of conservation agricultural practices for castor-based cropping systems

Conservation agriculture (CA) is a farming system that promotes minimum soil disturbance, maintenance of soil cover (crop residues or cover crops) and diversification of plant species. Conservation agriculture practices (tillage and intercropping systems) were evaluated in fixed plot within castor-based cropping systems in shallow Alfisols under rainfed conditions. The cropping period experienced about

Fig. 5: Performance of castor (ICH-66) + redgram (cv.PRG-176) (1:1 ratio) in reduced tillage (RT)

(AP-42) और संवेदनशील (JI-35) दोनों वंशक्रमों के पौधों को गमलों में उगाया गया और 'रूट डिप इनोक्यूलेशन' के माध्यम से *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* एफ.एसपी. *रिकिनी* संक्रमण के अधीन किया गया। टीकाकरण के बाद चार विशिष्ट समय अंतरालों (0 घंटे, 24 घंटे, 48 घंटे और 72 घंटे) पर 10 दिन आयु के पौधों से जड़ के नमूने एकत्र किए गए। GST और PEI के लिए जीन-विशिष्ट प्राइमरों को नियोजित करके, संवेदनशील और प्रतिरोधी दोनों वंशक्रमों से cDNA का सफल प्रवर्धन हासिल किया गया। प्रारंभिक विश्लेषण से पता चला कि PEI के अभिव्यक्ति स्तर ने प्रतिरोधी वंशक्रम (AP-42) और संवेदनशील वंशक्रम (JI-35) के बीच पर्याप्त अंतर प्रदर्शित किया, जिसमें AP-42 ने JI-35 की तुलना में उच्च PEI अभिव्यक्ति प्रदर्शित की। AP-42 में, टीकाकरण के 48 घंटे बाद उच्चतम PEI अभिव्यक्ति देखी गई। इसके विपरीत, GST अभिव्यक्ति में संवेदनशील और प्रतिरोधी वंशक्रमों के बीच कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं देखा गया है। सामूहिक रूप से, ये निष्कर्ष AP-42 में फ्यूसेरियम विल्ट प्रतिरोध प्रदान करने में PEI की संभावित भूमिका का संकेत देते हैं।

अरंडी में परिवर्तन प्रोटोकॉल का अनुकूलन

परिवर्तन प्रोटोकॉल को बढ़ाने और परिष्कृत करने के लिए, बाइनरी वेक्टर युक्त जीएफपी कैसेट को हार्बर करने वाले एग्रोबैक्टीरियम स्ट्रेन GV3101 का उपयोग करके प्रयोग किए गए थे। परिवर्तन दक्षता को अनुकूलित करने के लिए महत्वपूर्ण विभिन्न मापदंडों की व्यवस्थित रूप से जांच की गई। इन मापदंडों में एग्रोबैक्टीरियम सांद्रता (ओडी 0.2 से 1.0 तक), ऊष्मायन समय (30 से 60 मिनट), आरएम 30-1 मीडिया में 3 से 5 दिनों के लिए एक्सप्लांट की पूर्व-संवर्धन, और सह-खेती अवधि (2, 3, 4 दिन) शामिल हैं जिन्हें अनुकूलित किया गया। जीएफपी स्पॉट तीव्रता और स्पॉट एवं रूपांतरित एक्सप्लांट्स की संख्या के आधार पर मूल्यांकन मानदंड, परिवर्तन प्रोटोकॉल के लिए अनुकूलतम स्थितियों की पहचान का कारण बना। विशेष रूप से, कुशल परिवर्तन के लिए चयनित स्थितियों में 3 दिनों के लिए सह-खेती, 0.6 की एग्रोबैक्टीरियम सांद्रता, 30 मिनट के लिए सह-खेती और 3 दिनों की ऊष्मायन अवधि शामिल है। परिवर्तन दक्षता को और बढ़ाने के लिए चल रहे प्रयासों में, अतिरिक्त प्रेरकों या पूरकों की खोज वर्तमान में चल रही है। ये व्यवस्थित परिशोधन परिवर्तन प्रोटोकॉल के निरंतर सुधार और मजबूती में योगदान करते हैं, जिससे अरंडी में सफल आनुवंशिक संपादन की सुविधा में इसकी प्रभावशीलता सुनिश्चित होती है।

फसल उत्पादन

अरंडी आधारित फसल प्रणालियों के लिए संरक्षित कृषि पद्धतियों का विकास

संरक्षित कृषि (सीए) एक कृषि प्रणाली है जो न्यूनतम मिट्टी की गड़बड़ी, मिट्टी के आवरण (फसल के अवशेष या कवर फसलों) के रखरखाव और पौधों की प्रजातियों के विविधीकरण को बढ़ावा देती है। वर्षा आधारित परिस्थितियों में उथले अल्फिसोल्स में अरंडी आधारित फसल प्रणालियों के भीतर निश्चित भूखंड में संरक्षित कृषि प्रथाओं (जुताई और अंतरफसल प्रणालियों) का मूल्यांकन किया गया था। फसल

30% excess rainfall (899 mm against normal 730 mm in 51 days).

Plant height of castor was significantly influenced due to different intercropping systems. Significantly highest plant height was recorded in castor + redgram (Fig. 5) intercropping system (95.1 cm) followed by sole castor (92.2 cm) followed by castor + groundnut (85.3 cm) and the lowest was observed in castor + greengram (82.2cm). Spike length and number of nodes in castor were significantly influenced due to intercropping systems. The highest spike length (49 cm) and 100 seed weight (36.3 g) was recorded in castor + redgram (1:1) intercropping system (Fig. 5).

Seed yield of castor was significantly influenced due to different tillage practices and intercropping systems. Significantly, highest seed yield of castor was recorded in conventional tillage (1935 kg/ha) which was on par with reduced tillage (1725 kg/ha) and lowest seed yield was recorded in zero tillage (1496 kg/ha). Among the intercropping systems, significantly highest seed yield was recorded in sole castor (2059 kg/ha) which was on par with castor + groundnut (1999 kg/ha), followed by castor + greengram (1727kg/ha), and castor + redgram (1091 kg/ha). Significantly highest stalk yield was recorded in conventional tillage (1905 kg/ha). Castor Equivalent Yield (CEY) was highest in reduced tillage (2807 kg/ha) followed by conventional (2781 kg/ha) and zero tillage (2541 kg/ha). Among intercropping systems, the highest CEY was registered in castor + redgram (3059 kg/ha) followed by castor + greengram (2869 kg/ha) and castor + groundnut (2794 kg/ha) and the lowest was found in sole castor (2116kg/ha). The Rain Water Use Efficiency (RUE) was highest in conventional tillage (2.15 kg/ha/mm) followed by reduced (1.91 kg/ha/mm) and zero tillage (1.66 kg/ha/mm) practices. Among the intercropping systems, significantly highest RUE was recorded in castor + groundnut (3.36 kg/ha/mm) followed by castor + redgram (3.10 kg/ha/mm), castor + greengram (2.51 kg/ha/mm) and the lowest RUE was recorded in sole castor (2.29 kg/ha/mm).

Beneficial microbial population under different tillage practices

Population of different beneficial rhizosphere microbes varied under different tillage practices. Phosphate solubilizing bacteria (13.3 to 16.0 x 10^7) and *Trichoderma* (5.3 to 6.3 x 10^3) counts were higher under reduced tillage, while Actinomycetes count was more under conventional tillage (3.0 to 3.7 x 10^3) practice.

Field evaluation of castor parental lines for moisture stress tolerance

In a field experiment carried out in split plot design with three replications, moisture levels were used as main plot treatment and genotypes were used as sub-plots.

अवधि में लगभग 30% अधिक वर्षा हुई (51 दिनों में सामान्य 730 मिमी के मुकाबले 899 मिमी)।

विभिन्न अंतरफसल प्रणालियों के कारण अरंडी के पौधे की ऊंचाई काफी प्रभावित हुई। महत्वपूर्ण रूप से उच्चतम पौधे की ऊंचाई अरंडी + अरहर अंतरफसल प्रणाली (95.1 सेमी) में दर्ज की गई, उसके बाद एकल अरंडी (92.2 सेमी) और उसके बाद अरंडी + मूंगफली (85.3 सेमी) और सबसे कम अरंडी + मूंग (82.2 सेमी) में दर्ज की गई। अंतरफसल प्रणालियों के कारण अरंडी में स्पाइक की लंबाई और गांठों की संख्या काफी प्रभावित हुई। अरंडी + अरहर (1:1) अंतरफसल प्रणाली में बाली की सबसे अधिक लंबाई (49 सेमी) और 100 बीज का वजन (36.3 ग्राम) दर्ज किया गया।

विभिन्न जुताई पद्धतियों और अंतरफसल प्रणालियों के कारण अरंडी की बीज उपज काफी प्रभावित हुई। गौरतलब है कि अरंडी की सबसे अधिक बीज उपज पारंपरिक जुताई (1935 किग्रा/हेक्टेयर) में दर्ज की गई थी, जो कम जुताई (1725 किग्रा/हेक्टेयर) के बराबर थी और सबसे कम बीज उपज शून्य जुताई (1496 किग्रा/हेक्टेयर) में दर्ज की गई थी। अंतरफसल प्रणालियों में, एकल अरंडी (2059 किग्रा/हेक्टेयर) में सबसे अधिक बीज उपज दर्ज की गई, जो अरंडी + मूंगफली (1999 किग्रा/हेक्टेयर) के बराबर थी, इसके बाद अरंडी + मूंग (1727 किग्रा/हेक्टेयर), और अरंडी + अरहर (1091 कि.ग्रा./हे.) का स्थान था। पारंपरिक जुताई में उल्लेखनीय रूप से उच्चतम डंठल उपज (1905 किग्रा/हेक्टेयर) दर्ज की गई। अरंडी समतुल्य उपज (सीईवाई) कम जुताई (2807 किग्रा/हेक्टेयर) में सबसे अधिक थी, इसके बाद पारंपरिक (2781 किग्रा/हेक्टेयर) और शून्य जुताई (2541 किग्रा/हेक्टेयर) में थी। अंतरफसल प्रणालियों में, उच्चतम CEY अरंडी + अरहर (3059 किग्रा/हेक्टेयर) में दर्ज की गई, इसके बाद अरंडी + मूंग (2869 किग्रा/हेक्टेयर) और अरंडी + मूंगफली (2794 किग्रा/हेक्टेयर) में दर्ज की गई और सबसे कम एकल अरंडी (2116 किग्रा/हेक्टेयर) में पाई गई। वर्षा जल उपयोग दक्षता (RUE) पारंपरिक जुताई (2.15 किग्रा/हेक्टेयर/मिमी) में सबसे अधिक थी, इसके बाद कम (1.91 किग्रा/हेक्टेयर/मिमी) और शून्य जुताई (1.66 किग्रा/हेक्टेयर/मिमी) प्रथाओं में थी। अंतरफसल प्रणालियों में, सबसे अधिक आरयूई अरंडी + मूंगफली (3.36 किग्रा/हेक्टेयर/मिमी) में दर्ज किया गया, इसके बाद अरंडी + अरहर (3.10 किग्रा/हेक्टेयर/मिमी), अरंडी + मूंग (2.51 किग्रा/हेक्टेयर/मिमी) और सबसे कम (RUE) एकल अरंडी (2.29 किग्रा/हेक्टेयर/मिमी) में दर्ज किया गया था।

विभिन्न जुताई पद्धतियों के तहत लाभकारी सूक्ष्मजीव आबादी

अलग-अलग जुताई पद्धतियों के तहत विभिन्न लाभकारी राइजोस्फीयर सूक्ष्मजीवों की आबादी अलग-अलग थी। फॉस्फेट घुलनशील बैक्टीरिया (13.3 से 16.0 x 107) और *ट्राइकोडर्मा* (5.3 से 6.3 x 103) की संख्या कम जुताई के तहत अधिक थी, जबकि एक्टिनोमाइसेट्स की गिनती पारंपरिक जुताई (3.0 से 3.7 x 103) के तहत अधिक थी।

नमी तनाव सहनशीलता के लिए अरंडी पैतृक लाईनों का खेत मूल्यांकन

तीन प्रतिकृतियों के साथ विभाजित प्लॉट डिज़ाइन में किए गए एक फ़ील्ड प्रयोग में, नमी के स्तर को मुख्य प्लॉट के उपचार के रूप में और जीनप्ररूपों को उप-प्लॉट के रूप में उपयोग किया गया था।

As main plots, either stress was imposed from 30-90 days by withholding water or regular irrigation was given. As sub-plots, ten parental lines and 3 checks (48-1, DPC-9 and DPC-25) were sown in field during November, 2022. Data recorded before relieving stress (BRS) at 90 DAS showed significant reduction in crop growth *viz.*, plant height, number of branches, stem, leaf, spike weight and total plant dry weight (TDM) due to moisture stress. There was reduction in spike length, effective spike length (ESL), capsule number, spike weight and seed weight of primary and secondary spikes with moisture stress.

With respect to main plot effects, mean primary spike seed yield in control was 77.9 g/plant and in moisture stress was 37.5 g/plant, with a reduction of 51.9% and there was 14% reduction in secondary spike seed yield (36.8, 31.3 g/plant in control and stress respectively). Contribution of tertiaries to total seed yield was less in both the treatments as a few genotypes only produced tertiary seed yield with an average of 14.9 g/plant in control and 2.4 g/plant in moisture stress plots. In irrigated control plot, total seed yield was 129.6 g/pl. against 71.7 g/plant in stressed plot with average reduction of 44.9% due to moisture stress. Genotypes with high seed yield in control (141-153 g/plant) were 1932-1, ICS-164, ICS-243, ICS-250 and 48-1. Parental lines 1932-1, ICS-164, ICS-236, ICS-245, ICS-250 and ICS-305 recorded higher seed yield (76-108 g/plant) in moisture stress. Genotypes with ≤30% reduction in seed yield and with <0.7 DSI included 1932-1, ICS-164 and ICS-245 which showed better tolerance to moisture stress.

Among the genotypes (sub-plot treatment), ICS-164 and 1932-1 recorded high seed yield both under control and moisture stress conditions with less percent reduction and low DSI values and were superior genotypes. These two were selected for fourth time in different trials. Along with these two, ICS-245 recorded good seed yield under moisture stress condition, showed less per cent reduction in seed yield and low DSI. Hence, these three parental lines can be used in breeding programs for rainfed/drought conditions.

Standardization of harvest aid chemical and dose for mechanical harvesting

An experiment was carried out during August, 2022 to understand the feasibility of using harvest aid chemicals to facilitate mechanical harvesting. Three castor genotypes (ICH-440, ICH-5, ICH-1146) were taken as main plot treatments and chemical spray was used as sub-plot treatment.

मुख्य भूखंडों के रूप में, या तो पानी रोककर 30-90 दिनों तक दबाव डाला गया या नियमित सिंचाई दी गई। उप-भूखंडों में, नवंबर, 2022 के दौरान दस पैतृक वंशक्रमों और 3 चेकों (48-1, DPC-9 and DPC-25) को खेत में बोया गया था। बुवाई के 90 दिनों बाद तनाव से राहत (बीआरएस) से पहले दर्ज किए गए डेटा में फसल वृद्धि में महत्वपूर्ण कमी देखी गई है, जैसे पौधे की ऊँचाई, शाखाओं की संख्या, तना, पत्ती, स्पाइक का वजन और कुल पौधे का सूखा वजन। नमी के तनाव के साथ स्पाइक की लंबाई, प्रभावी स्पाइक लंबाई (ईएसएल), कैप्सूल संख्या, स्पाइक वजन और प्राथमिक और माध्यमिक स्पाइक्स के बीज वजन में कमी आई थी।

मुख्य प्लॉट प्रभावों के संबंध में, नियंत्रण में औसत प्राथमिक स्पाइक बीज उपज 77.9 ग्राम/पौधा थी और नमी का तनाव 37.5 ग्राम/पौधा था, 51.9% की कमी के साथ और माध्यमिक स्पाइक बीज उपज में 14% की कमी थी (नियंत्रण और तनाव में क्रमशः 36.8, 31.3 ग्राम/पौधा)। दोनों उपचारों में कुल बीज उपज में तृतीयक बीज उपज का योगदान कम था क्योंकि कुछ जीनप्ररूपों ने नियंत्रण में केवल 14.9 ग्राम/पौधा की औसत के साथ तृतीयक बीज उपज उत्पन्न की और 2.4 ग्राम/पौधा नमी तनाव वाले भूखंडों में। तनावग्रस्त भूखंड में 71.7 ग्राम/पौधा के मुकाबले सिंचित नियंत्रण भूखंड में, कुल बीज उपज 129.6 ग्राम/पौधा थी। तनावग्रस्त भूखंड में नमी के तनाव के कारण औसतन 44.9% की कमी आई। नियंत्रण में उच्च बीज उपज (141-153 ग्राम/प्रति लीटर) वाले जीनप्ररूप 1932-1, ICS-164, ICS-243, ICS-250 और 48-1 थे। नमी के तनाव में पैतृक वंशक्रमों 1932-1, ICS-164, ICS-236, ICS-245, ICS-250 और ICS-305 में उच्च बीज उपज (76-108 ग्राम/पौधा) दर्ज की गई। बीज उपज में ≤30% की कमी और <0.7 डीएसआई वाले जीनप्ररूपों में 1932-1, ICS-164 और ICS-245 शामिल हैं, जिन्होंने नमी के तनाव के प्रति बेहतर सहनशीलता दर्शायी।

जीनप्ररूपों (उप-खण्ड उपचार) के बीच, ICS-164 और 1932-1 ने कम प्रतिशत कमी और कम डीएसआई मूल्यों के साथ नियंत्रण और नमी तनाव दोनों ही स्थितियों में उच्च बीज उपज दर्ज की और बेहतर जीनप्ररूप थे। इन दोनों को चौथी बार अलग-अलग ट्रायल में चुना गया। इन दोनों के साथ, ICS-245 ने नमी की तनाव की स्थिति में अच्छी बीज उपज दर्ज की, बीज उपज में कम प्रतिशत की कमी और कम DSI दिखाया। इसलिए, इन तीन पैतृक वंशक्रमों को वर्षा आधारित/सूखा परिस्थितियों के अंतर्गत प्रजनन कार्यक्रमों में उपयोग किया जा सकता है।

यांत्रिक कटाई के लिए फसल सहायता रसायन और खुराक का मानकीकरण

यांत्रिक कटाई की सुविधा के लिए फसल सहायता रसायनों के उपयोग की व्यवहार्यता को समझने के लिए अगस्त, 2022 के दौरान एक प्रयोग किया गया था। तीन अरंडी जीनप्ररूपों (ICH-440, ICH-5, ICH-1146) को मुख्य प्लॉट उपचार के रूप में लिया गया और रासायनिक स्प्रे का उपयोग उप-प्लॉट उपचार के रूप में किया गया। तृतीयक (ICH-440)/द्वितीयक स्पाइक परिपक्वता (ICH-5, ICH-1146) पर दो रसायनों [(पैराक्वाट @ 1 और 2 मिली/लीटर,

Two chemicals [(Paraquat @ 1 and 2ml/l, Ethrel (Ethephon 39%SL) @ 1 and 2ml/l)] were sprayed at tertiary (ICH-440)/ secondary spike maturity (ICH-5, ICH-1146) to desiccate/ defoliate the crop to facilitate machine harvesting (Fig. 6). In control, different spikes were harvested as and when matured and in the sprayed plots, all spikes were harvested after the crop dried due to the sprayings. With one spraying of paraquat @ 1 or 2 ml, the crop desiccated completely in all the genotypes. Ethrel @ 1 or 2 ml with 1 or 2 sprays, even though the crop desiccated, few green leaves were retained even after two sprays @ 2 ml/l. Seed yield differences were not significant with spraying.

ICH-5 Control

ICH-5 Paraquat @1ml/l

Fig. 6: Effect of harvest aid chemical and dose for mechanical harvesting of castor

Effect of nipping and growth retardants on crop growth and seed yield

An experiment to understand the effect of nipping and growth retardants on crop growth suppression for facilitation of machine harvesting was conducted during *rabi*, 2022 at Narkhoda farm. Nipping of primary and secondary apical buds was done manually. Different growth retardants (Mepiquat Chloride as chamatkar @ 500 ml/acre, Maleic Hydrazide@ 1500 ppm, Chloromequat chloride (Cycocel) @ 2000 ppm and Paclobutrazol @ 40 g ai/ha) were sprayed at 6-8th leaf expansion stage (30 DAS) on primary and at third leaf expansion stage (53 DAS) on secondary in two genotypes (ICH-5, ICH-66) (Table 3, Fig. 7). All these chemicals except maleic hydrazide act by inhibition of gibberellic acid biosynthesis there by reducing cell elongation and maleic hydrazide acts by inhibition of cell division.

Resorting to nipping of primary and secondary apical buds, resulted in hastening of days to branching, first flowering and maturity. Plant height, node number and stem girth reduced drastically with nipping of primary apical bud while the branch number and length of higher order branches increased with nipping of primary as well as secondary apical buds. Tertiary spike number and growth was more with higher seed yield and quaternary seed yield was on par in nipped plots compared to control. Though there was compensation in seed yield with nipping, there was

इथ्रल (एथेफॉन 39% SL) @ 1 और 2 मिली/लीटर)] का छिड़काव किया गया ताकि मशीन से कटाई की सुविधा के लिए फसल को सूखाया/निष्पत्रित किया जा सके। नियंत्रण में, परिपक्व होने पर अलग-अलग स्पाइक्स की कटाई की गई और छिड़काव वाले भूखंडों में, छिड़काव के कारण फसल सूखने के बाद सभी स्पाइक्स की कटाई की गई। 1 या 2 मिलीलीटर पैराक्वाट के एक छिड़काव से सभी जीनप्ररूपों में फसल पूरी तरह से सूख गई। इथ्रल @ 1 या 2 मिली के 1 या 2 छिड़काव के साथ, भले ही फसल सूख गई हो, 2 मिली/लीटर की दर से दो छिड़काव के बाद भी कुछ हरी पत्तियाँ बरकरार रहीं। छिड़काव से बीज की उपज में कोई खास अंतर नहीं आया है।

फसल की वृद्धि और बीज की उपज पर निपिंग और विकास मंदकों का प्रभाव

रबी, 2022 के दौरान नरखोडा फार्म में मशीन से कटाई की सुविधा के लिए निपिंग और फसल और विकास मंदकों के प्रभाव को समझने के लिए एक प्रयोग किया गया था। प्राथमिक और द्वितीयक शिखर कलियों को तोड़ने का कार्य मैन्युअल रूप से किया गया। विभिन्न विकास मंदक (चमत्कर के रूप में मेपिक्वेट क्लोराइड 500 मि.ली./एकड़ की दर से, मेलिक हाइड्राजाइड 1500 पीपीएम की दर से, क्लोरोमेक्वेट क्लोराइड (साइकोसेल) 2000 पीपीएम की दर से और पैक्लोबुट्राजोल 40 ग्राम एआई/हेक्टेयर की दर से) प्राइमरी पर 6-8वीं पत्ती विस्तार चरण (30 डीएएस) पर छिड़काव किया गया। सेकेण्डरी पर दो जीनप्ररूपों (ICH-5, ICH-66) पर तृतीय पत्ती विस्तार चरण (53 DAS) पर छिड़काव किया गया था। मैलिक हाइड्राजाइड को छोड़कर ये सभी रसायन जिबरेलिक एसिड जैवसंश्लेषण को रोककर कोशिका वृद्धि को कम करते हैं और मैलिक हाइड्राजाइड कोशिका विभाजन को रोकता है।

प्राथमिक और द्वितीयक शिखर कलियों को तोड़ने का सहारा लेने से शाखाओं में बढ़ने, प्रथम पुष्पण और परिपक्वता के दिन जल्दी आ गए। प्राथमिक शीर्ष कलियों को तोड़ने से पौधे की ऊंचाई, गांठ संख्या और तने का घेरा काफी कम हो गया, जबकि प्राथमिक और द्वितीयक शीर्ष कलियों को तोड़ने से उच्च क्रम की शाखाओं की संख्या और लंबाई में वृद्धि हुई। नियंत्रण की तुलना में तुड़ाई की गई भूखण्डों में उच्च बीज उपज के साथ तृतीयक स्पाइक संख्या अधिक तथा चतुर्थक (quaternary) बीज उपज बराबर थी। हालाँकि तुड़ाई

ICH-5 Control

ICH-5 - Paclobutrazol

Fig. 7: Effect of growth retardants on castor hybrid

reduction in total seed yield as two major spike orders were nipped.

Reduction in plant height was significant with paclobutrazol and maleic hydrazide spraying. Effect of cycocel and mepiquat chloride was not significant in growth reduction. Seed yield was on par in paclobutrazol, mepiquat chloride and cycocel spraying as that of control. Primary spike growth reduced/distorted with maleic hydrazide, but crop recovered and produced more number of higher order branches. Though tertiary seed yield in maleic hydrazide treatment was on par with control, there was significant reduction in total seed yield compared to all other treatments (Table 3). Among different chemicals tried, paclobutrazol spray recorded significant reduction in plant height with on par total seed yield (48.6 cm and 238 g/pl resp). as that of control (64.8 cm and 237.6 g/pl resp). Hence, a trial was conducted in *kharif*, 2023 with different concentrations of paclobutrazol to identify the best concentration for growth reduction.

से बीज उपज में क्षतिपूर्ति हुई थी, लेकिन कुल बीज उपज में कमी आई थी क्योंकि दो प्रमुख स्पाइक ऑर्डर समाप्त हो गए थे।

पैक्लोबुट्राजोल और मेलिक हाइड्राजाइड के छिड़काव से पौधों की ऊंचाई में उल्लेखनीय कमी आई। साइकोसेल और मेपिक्वाट क्लोराइड का प्रभाव वृद्धि में कमी में महत्वपूर्ण नहीं था। पैक्लोबुट्राजोल, मेपिक्वाट क्लोराइड और साइकोसेल छिड़काव में बीज की उपज नियंत्रण के बराबर थी। मेलिक हाइड्राजाइड के साथ प्राथमिक स्पाइक की वृद्धि कम/विकृत हो गई, लेकिन फसल ठीक हो गई और अधिक संख्या में उच्च क्रम की शाखाएं उत्पन्न हुईं, हालांकि मेलिक हाइड्राजाइड उपचार में तृतीयक बीज उपज नियंत्रण के बराबर थी, अन्य सभी उपचारों की तुलना में कुल बीज उपज में महत्वपूर्ण कमी आई थी। आजमाए गए विभिन्न रसायनों में से, पैक्लोबुट्राजोल स्प्रे ने पौधों की ऊंचाई में उल्लेखनीय कमी दर्ज की और कुल बीज उपज नियंत्रण के बराबर थी। अत:, विकास में कमी के लिए सर्वोत्तम सांद्रता की पहचान करने के लिए पैक्लोबुट्राजोल की विभिन्न सांद्रताओं के साथ *खरीफ*, 2023 में एक परीक्षण किया गया था।

Table 3: Effect of growth retardants on plant height and seed yield (average of two genotypes) / पौधे की ऊंचाई और बीज उपज पर वृद्धि मंदकों का प्रभाव (दो जीनप्ररूपों का औसत)

S.No. / क्र.सं.	Treatments / उपचार	Plant height (cm) / पौधे की ऊंचाई (सेमी)	Seed yield (g/plant) / बीज उपज (ग्राम / पौधा)				
			Primary / प्राथमिक	Secondary / द्वितीयक	Tertiary / तृतीयक	Quarternary / चतुर्थक	Total / कुल
1	No spray (control)	64.8	79.5	78.2	51.6	46.3	237.6
2	Mepiquat Chloride	61.2	68.0	63.5	68.6	50.1	250.2
3	Maleic Hydrazide	51.2	2.0	46.5	57.4	24.5	130.4
4	Cycocel	56.1	78.7	67.9	63.2	38.7	248.5
5	Paclobutrazol	48.6	68.1	64.8	66.3	38.8	238.0
	Mean	56.4	59.3	64.2	61.4	39.7	224.5
	SEm±	1.96	3.19	2.62	2.28	3.32	9.52
	CD (p=0.05)	5.8	9.5	3.7	6.8	9.85	28.3
	CV (%)	8.5	13.2	10.0	9.1	14.5	7.34

Crop Protection

Evaluation of parental lines/advanced breeding material against root rot

Fifty promising castor parental lines were evaluated against root rot disease by sick pot method. Among them, the parental line, ICS-415 was resistant with 10.7% root rot incidence (Fig. 8). Ten parental lines *viz.,* 2025-1, ICS-411, 2066, ICS-418, ICS-420, 2256-1, 2412-1, SPT.No-7, SPT. No-59, SPT.No-131 were moderately resistant (11-20%), ten parental lines were moderately susceptible and the remaining lines showed susceptible to highly susceptible reaction to the root rot disease.

ICS-415 (R) SPT.No-59 (MR) JI-449 (RC) GCH-4 (SC)

(R - resistant, MR - moderately resistant, RC - resistant check, SC - susceptible check)
Fig. 8: Evaluation of parental lines against root rot disease by sick pot method

Evaluation of parental lines and advanced hybrids against wilt

A total of 170 parental lines of castor were screened against wilt under sick plot conditions. Among them, 38 lines *viz.,* ICS-235, ICS-249, ICS-255, ICS-256, ICS-259, ICS-267, ICS-271, ICS-281, ICS-284, ICS-287, ICS-288, ICS-290, ICS-361, ICS-365, ICS-367, ICS-368, ICS-374, ICS-376, ICS-381, ICS-383, ICS-388, ICS-392, ICS-393, ICS-394, ICS-396, ICS-397, ICS-400, ICS-404, K22 H-49, K22 GG-137, K22 K-60, K22 KK-150, K22 L-63, K22 L-66, K22 O-73, (P104 x FC-8), Spt No. 113, R22-55 (S.No. 136), R22-69 (S.No.15) were highly resistant with <10% wilt incidence. Sixty-eight lines showed resistant reaction (<20% wilt incidence). The wilt incidence was 5.9% in 48-1 (resistant check) and 95.0% in JI-35 (susceptible check).

Of the sixty six advanced hybrids screened against wilt under sick plot conditions, ICH-1822, ICH-1830, ICH-1832, ICH-1838, ICH-1845, ICH-1854, ICH-1855, ICH-1858, K23-17 IPC-30 x ICS-216, K23-29, IPC-46 x ICS-212, K23-30 M-574 x ICS-212 and K23-27 IPC-46 x ICS-154 showed highly resistant reaction (<10% wilt incidence) and 22 recorded resistant reaction with < 20% wilt incidence. The wilt incidence was 11.1% and 94.7% in 48-1 (resistant check) and JI-35 (susceptible check), respectively.

फसल संरक्षण

जड़ सड़न के विरुद्ध पैतृक वंशक्रमों/उन्नत प्रजनन सामग्री का मूल्यांकन

सिक पॉट विधि द्वारा जड़ सड़न रोग के खिलाफ 50 आशाजनक अरंडी पैतृक वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। उनमें से, पैतृक वंशक्रम ICS-415, 10.7% जड़ सड़न घटना के साथ प्रतिरोधी थे। दस पैतृक वंशक्रम नामत: 2025-1, ICS-411, 2066, ICS-418, ICS-420, 2256-1, 2412-1, SPT.No-7, SPT. No-59, SPT.No-131 मध्यम रूप से प्रतिरोधी (11-20%) थे, दस पैतृक वंशक्रम मध्यम रूप से संवेदनशील थीं, और शेष वंशक्रम जड़ सड़न रोग के प्रति संवेदनशील से अतिसंवेदनशील थे।

विल्ट रोग के विरूद्ध पैतृक वंशावली एवं उन्नत संकरों का मूल्यांकन

रोगग्रस्त भूखण्ड परिस्थितियों में मुरझान रोग के लिए अरंडी के कुल 170 पैतृक वंशक्रमों की जांच की गई। उनमें से, 38 वंशक्रम नामत: ICS-235, ICS-249, ICS-255, ICS-256, ICS-259, ICS-267, ICS-271, ICS-281, ICS-284, ICS-287, ICS-288, ICS-290, ICS-361, ICS-365, ICS- 367, ICS-368, ICS-374, ICS-376, ICS-381, ICS-383, ICS-388, ICS-392, ICS-393, ICS-394, ICS-396, ICS- 397, ICS-400, ICS-404, K22 H-49, K22 GG-137, K22 K-60, K22 KK-150, K22 L- 63, K22 L- 66, K22 O-73, (P104 x FC-8), Spt No. 113, R22-55 (S.No.136), R22-69 (S.No. 15) <10% मुरझाने की घटनाओं के साथ अत्यधिक प्रतिरोधी थे। अड़सठ वंशक्रमों में प्रतिरोधी (<20% मुरझाने की घटना)। प्रतिक्रिया दिखाई दी मुरझान की घटनाएं 48-1 (प्रतिरोधी चेक) में 5.9% और JI-35 (अतिसंवेदनशील चेक) में 95.0% थी।

रोगग्रस्त भूखण्ड परिस्थितियों में मुरझाने के विरुद्ध जांच की गई छियासठ उन्नत संकरों में से ICH-1822, ICH-1830, ICH-1832, ICH-1838, ICH-1845, ICH-1854, ICH- 1855, ICH-1858, K23-17 IPC -30 x ICS-216, K23-29 IPC-46 x ICS-212, K23-30 M-574 x ICS-212 और K23-27 IPC-46 x ICS-154 ने अत्यधिक प्रतिरोधी (<10% मुरझाने की घटना) प्रतिक्रिया दिखाई और 22 में <20% मुरझाने की घटना के साथ प्रतिरोधी प्रतिक्रिया दर्ज की गई। 48-1 (प्रतिरोधी जांच) और JI-35 (अतिसंवेदनशील जांच) में मुरझाने की घटना क्रमशः 11.1% और 94.7% थी।

Evaluation of fungicides, organic amendments, botanicals and bioagents against castor root rot pathogen, *Macrophomina phaseolina* under *in-vitro* conditions

The efficacy of nine novel combination fungicides at five concentrations (100, 250, 500, 750 and 1000 ppm); nine organic amendments at six concentrations (1%, 3%, 5%, 10%, 15% and 20%) and nine botanicals at seven concentrations (0.5%, 1%, 5%, 10%, 15%, 20% and 25%) were evaluated against *M. phaseolina* by the poisoned food technique under *in-vitro* conditions. Thirteen bio-agents collected from different ecosystems were evaluated for their efficacy against *M. phaseolina* by dual culture technique. Among the tested fungicides, tebuconazole 50% + trifloxystrobin 25% WG recorded 100% mean mycelial inhibition at all the concentrations tested followed by prochloraz 24.4% + tebuconazole 12.1% w/w ES with mean mycelial inhibition of 95.4% (Fig. 9, 10). Among the organic amendments, neem cake was superior in inhibiting mycelial growth of the pathogen with mean mycelial inhibition of 54.7% followed by cotton cake with 42.6% mean mycelial inhibition. Among the botanicals tested, highest percentage of mean mycelial inhibition was observed in *Allium sativum* (clove) extract treated plates (59.9%) followed by *Zingiber officinale* (rhizome) extract treated plates with mean mycelial inhibition of 47.8%. Among bioagents, complete mycelium inhibition per cent was observed in *T. harzianum* 4d and *T. asperellum* 2 (100.0%) followed by *T. asperellum* 11 (86.3%).

Fig. 9: Seed treatment with tebuconazole 50% + trifloxystrobin 25% WG along with soil amendment of neem cake, *Th4d* and *A. sativum* at 15 DAS

Fig. 10: Inoculated control evaluation of soil amendments, botanicals, bio-agents and fungicides on per cent disease incidence of *M. phaseolina* under pot culture conditions

In-vivo evaluation of potential fungicides, organic amendments, botanicals and bioagents against *M. phaseolina*

Based on the results of *in-vitro* experiments, 18 treatments of different combinations of fungicides, bio-agents, botanicals and organic amendments were formulated and used for further evaluation in sick pots under shade net conditions to determine the optimal strategy for effectively managing the root rot disease and its impact on plant health. The mean per cent

इन-विट्रो स्थितियों के तहत अरंडी की जड़ सड़न रोगज़नक़, *मेक्रोफोमिना फ़ेजियोलिना* के खिलाफ कवकनाशक, कार्बनिक संशोधक, वनस्पतिक और जैवकारकों का मूल्यांकन

पांच सांद्रताओं (100, 250, 500, 750 और 1000 पीपीएम) पर नौ श्रेष्ठ कवकनाशक संयोजनों की प्रभावकारिता; छ: सांद्रताओं (1%, 3%, 5%, 10%, 15% और 20%) पर नौ कार्बनिक संशोधक और सात सांद्रताओं पर नौ वनस्पतिक संशोधन (0.5%, 1%, 5%, 10%, 15%, 20% और 25%) का *इन विट्रो* परिस्थितियों में जहरीली खाद्य तकनीक द्वारा *एम. फेज़ियोलिना* के विरुद्ध मूल्यांकन किया गया। विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों से एकत्र किए गए तेरह जैवकारकों का ड्यूल कल्चर तकनीक द्वारा *एम. फेज़ियोलिना* के खिलाफ उनकी प्रभावकारिता के लिए मूल्यांकन किया गया था। परीक्षण किए गए कवकनाशकों में, टेबुकोनाजोल 50% + ट्राइफ्लॉक्सीस्ट्रोबिन 25% डब्ल्यूजी ने परीक्षण किए गए। सभी सांद्रताओं पर 100% माध्य मैसीलियल निषेध दर्ज किया, इसके बाद प्रोक्लोराज़ 24.4% + टेबुकोनाजोल 12.1% w/w ईएस 95.4% के मैसीलियल औसत निषेध के साथ दर्ज किया गया। जैविक संशोधकों में, नीम केक 54.7% के औसत मैसीलियल औसत निषेध के साथ रोगज़नक़ के मैसीलियल विकास को रोकने में बेहतर था, इसके बाद कपास केक 42.6% मैसीलियल औसत निषेध के साथ दूसरे स्थान पर था। परीक्षण किए गए वनस्पतिकों में, मैसीलियल औसत निषेध का उच्चतम प्रतिशत एलियम सैटिवम (लौंग) अर्क उपचारित प्लेटों (59.9%) में देखा गया, इसके बाद *ज़िंगिबर ऑफिसिनेल* (राइज़ोम) अर्क उपचारित प्लेटों में 47.8% का मायसेलियल औसत निषेध देखा गया। जैवकारकों में, *टी. हार्ज़ियानम* 4डी और *टी. एस्पेरेलम* 2 (100.0%) में पूर्ण मायसेलियम निषेध प्रतिशत देखा गया, इसके बाद *टी. एस्पेरेलम* 11 (86.3%) में देखा गया।

इन-विवो स्थितियों के तहत *एम. फेज़ियोलिना* के विरुद्ध संभावित कवकनाशक, कार्बनिक संशोधक, वनस्पतिक और जैवकारकों का *इन-विवो* मूल्यांकन

इन-विट्रो प्रयोगों के परिणामों के आधार पर, जड़ सड़न रोग और पौधों के स्वास्थ्य पर इसके प्रभाव को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए अनुकूलतम रणनीति निर्धारित करने के लिए कवकनाशी, जैव-एजेंट, वनस्पति और कार्बनिक संशोधकों के विभिन्न संयोजनों के 18 उपचार तैयार किए गए और शेड नेट स्थितियों के तहत रोगग्रस्त गमलों में आगे

disease incidence among various treatments ranged between 8.7 and 43.8%. Among them, tebuconazole 50% + trifloxystrobin 25% WG as seed treatment @ 1 g/kg along with neem cake @ 15%, *T. harzianum* 4d WP @1.5% and *A. sativum* @ 15% at 15 DAS recorded the lowest level of disease incidence per cent (8.7%), when compared to the inoculated control (90.9%) disease incidence.

Efficacy of fungicides and organic amendments against *F. oxysporum* f. sp. *ricini* (IIOR) by poisoned food technique under *in-vitro* conditions

The efficacy of nine novel combination fungicides at five concentrations (100, 250, 500, 750 and 1000 ppm), nine organic amendments at four concentrations (1%, 3%, 5%, 10%) were evaluated against *F. oxysporum* f.sp. *ricini* by the poisoned food technique under *in-vitro* conditions. Results demonstrated a substantial decrease in radial mycelial growth with increasing fungicide and organic amendment concentrations. Among the fungicides, prochloraz + tebuconazole ES and tebuconazole + trifloxystrobin WG exhibited complete mean mycelial inhibition of the pathogen (100%), followed by hexaconazole + captan WP with 95.3% mean inhibition. Among the organic amendments, neem cake exhibited notable effectiveness, inhibiting mycelial growth of *F. oxysporum* f. sp. *ricini* by 51.1% followed by cotton cake with the mean inhibition of 49.4%.

Confirmation reaction of promising genotypes to leafhopper

Among 24 selected castor genotypes screened against leafhopper, two genotypes *viz.*, K18-39-1 and K18-98 showed highly resistant reaction to leafhopper (hopper burn grade of 0 on 0-4 scale) and recorded low infestation of leafhopper (13.4 to 14.0 leafhoppers/3 leaves/plant), while the susceptible check, DPC-9 recorded high leafhopper infestation of 93.6 leafhoppers/3 leaves/plant with hopper burn grade of 4 (Fig. 11). Six castor genotypes *viz.*, RG-3087, RG-3702, RG-3708, RG-3915, BCS-5 and BCS-7 were found resistant to leafhopper with hopper burn grade of 1 as compared to hopper burn grade of 3-4 in susceptible checks.

K18-10-1

DCS-9 (S)

Fig. 11: Reaction of castor inbred lines to capsule borer

के मूल्यांकन के लिए उपयोग किए गए। विभिन्न उपचारों के बीच रोग की औसत प्रतिशत घटना 8.7 और 43.8% के बीच थी। टीकाकृत नियंत्रण (90.9%) की तुलना में उनमें से, टेबुकोनाजोल 50% + ट्राइफ्लॉक्सीस्ट्रोबिन 25% डब्लूजी @ 1 ग्राम/किग्रा की दर से बीज उपचार के साथ-साथ नीम की खली @ 15%, *टी. हार्ज़ियानम* 4 डी डब्ल्यूपी @ 1.5% और *ए. सैटिवम* @ 15% 15 डीएएस पर सबसे कम स्तर का प्रकोप (8.7%) दर्ज किया गया।

इन-विट्रो परिस्थितियों में एफ प्रजाति *रिसिनी* (भातिअसं) जहरीली खाद्य तकनीक द्वारा *एफ. ऑक्सीस्पोरम* के विरुद्ध कवकनाशकों और जैविक संशोधनों की प्रभावकारिता

इन-विट्रो परिस्थितियों में पांच सांद्रताओं (100, 250, 500, 750 और 1000 पीपीएम) पर नौ श्रेष्ठ कवकनाशक संयोजनों की प्रभावकारिता, चार सांद्रताओं (1%, 3%, 5%, 10%) पर नौ कार्बनिक संशोधकों का मूल्यांकन एफ *ऑक्सीस्पोरम एफ* प्रजाति के खिलाफ जहरीली खाद्य तकनीक *रिसिनी* द्वारा किया गया था। परिणामों ने कवकनाशक और कार्बनिक संशोधक की सांद्रता में वृद्धि के साथ रेडियल मैसेलियल वृद्धि में पर्याप्त कमी देखी। कवकनाशकों में, प्रोक्लोराज़ + टेबुकोनाज़ोल ईएस और टेबुकोनाज़ोल + ट्राइफ्लोक्सीस्ट्रोबिन डब्ल्यूजी ने रोगज़नक़ के पूर्ण औसत मैसेलियल निषेध (100%) को प्रदर्शित किया, इसके बाद हेक्साकोनाज़ोल + कैप्टन डब्ल्यूपी ने 95.3% औसत निषेध का प्रदर्शन किया। जैविक संशोधकों के बीच, नीम केक ने उल्लेखनीय प्रभावशीलता प्रदर्शित की, जिससे *एफ. ऑक्सीस्पोरम एफ* प्रजाति *रिसीनी* के मैसेलियल विकास को 51.1% तक रोका गया। उसके बाद 49.4% के औसत अवरोध के साथ कपास केक का स्थान है।

लीफहॉपर के लिए आशाजनक जीनप्ररूपों की पुष्टिकरण प्रतिक्रिया

लीफहॉपर के विरुद्ध जांचे गए 24 चयनित अरंडी जीनप्ररूपों में से, दो जीनप्ररूप, K18-39-1 और K18-98 ने लीफहॉपर के प्रति अत्यधिक प्रतिरोधी (0-4 स्केल पर हॉपर बर्न ग्रेड 0) प्रतिक्रिया दर्शायी और लीफहॉपर का कम संक्रमण (13.4 से 14.0 लीफहॉपर/3 पत्तियां/पौधा) दर्ज हुई जबकि संवेदनशील जांच में, DPC-9 में 4 के हॉपर बर्न ग्रेड के साथ 93.6 लीफहॉपर्स/3 पत्तियां/पौधे का उच्च लीफहॉपर संक्रमण दर्ज किया गया। संवेदनशील जांच में हॉपर बर्न ग्रेड 3-4 की तुलना में छ: अरंडी जीनप्ररूप, जैसे, RG-3087, RG- 3702, RG-3708, RG-3915, BCS-5 और BCS-7 हॉपर बर्न ग्रेड 1 से लीफहॉपर के प्रति प्रतिरोधी पाया गया।

Confirmation of reaction of promising genotypes to thrips

A total of 24 selected castor genotypes were screened against thrips along with susceptible and resistant checks. Among the 24 genotypes, five genotypes *viz.*, RG-3708, RG-3915, RG-3994, K18-39-1 and K18-98 were found promising and recorded low infestation of thrips (<15.0 thrips/spike) as compared to maximum of 52.0 to 56.5 thrips/spike in susceptible checks (DPC-9 and DCS-9 respectively).

Confirmation reaction of promising castor genotypes to whitefly

Twelve selected castor genotypes were screened against whitefly along with susceptible and resistant checks. Among the 12 genotypes, three genotypes *viz.*, RG-2976, RG-3714 and BCS-2 recorded low whitefly infestation (7.9 to 10.4 whiteflies/top leaf/plant) and were resistant to whitefly (whitefly nymphal and pupal grade of 1 on 0-5 scale), while the susceptible check (M-574) recorded high incidence of whiteflies (56.0 whiteflies/top leaf/plant) with whitefly nymphal and pupal grade of 5 on 0-5 scale.

Screening of new inbred lines and pistillate lines against castor capsule borer

Among 25 new castor inbred lines screened against capsule borer using infester row technique, four lines *viz.*, K18-2, K18-10-1, K18-40-1 and GMM-4 were promising with <25% capsule damage as compared to 78.5% capsule damage in susceptible check (DCS-9) (Fig. 11). Among 15 selected pistillate lines screened against capsule borer along with susceptible (DCS-9) and resistant (48-1) checks, the parental lines *viz.*, DPC-9, IPC-46, JP-96 and JP-107 were promising with <25% capsule damage as compared to 85.4% capsule damage in susceptible check (DCS-9) (Fig. 12).

थ्रिप्स के प्रति आशाजनक जीनप्ररूपों की प्रतिक्रिया की पुष्टि

संवेदनशील और प्रतिरोधी चेक किस्मों के साथ थ्रिप्स के खिलाफ कुल 24 चयनित अरंडी जीनप्ररूपों की जांच की गई। 24 जीनप्ररूपों में से, पांच जीनप्ररूप नामत: RG-3708, RG-3915, RG-3994, K18-39-1 और K18-98 आशाजनक पाए गए और संवेदनशील चेक किस्मों (क्रमशः डीपीसी-9 और डीसीएस-9) की अधिकतम 52.0 से 56.5 थ्रिप्स/स्पाइक की तुलना में थ्रिप्स का कम संक्रमण (<15.0 थ्रिप्स/स्पाइक) दर्ज किया गया।

सफ़ेद मक्खी के प्रति आशाजनक अरंडी जीनप्ररूपों की प्रतिक्रिया की पुष्टि

संवेदनशील और प्रतिरोधी चेक किस्मों के साथ सफेद मक्खी के खिलाफ बारह चयनित अरंडी जीनप्ररूपों की जांच की गई। 12 जीनप्ररूपों में से, तीन जीनप्ररूप, जैसे RG-2976, RG-3714 और BCS-2 में सफेद मक्खी का कम संक्रमण (7.9 से 10.4 सफेद मक्खी/शीर्ष पत्ती/पौधा) दर्ज किया गया और वे सफेद मक्खी के प्रति प्रतिरोधी थे (0-5 पैमाने पर सफेद मक्खी निम्फल और प्यूपल ग्रेड 1) जबकि संवेदनशील जांच (M-574) में 0-5 पैमाने पर प्यूपा ग्रेड 5 सफेद मक्खी की उच्च (56.0 सफेद मक्खी/शीर्ष पत्ती/पौधे) घटनाएं दर्ज की गई।

अरंडी कैप्सूल बेधक के विरुद्ध नई अंतर्जात वंशक्रमों और पिस्तिलेट वंशक्रमों की स्क्रीनिंग

इन्फेस्टर रो तकनीक का उपयोग करके कैप्सूल वेधक के खिलाफ जांच की गई अरंडी की नई 25 अंतर्जात वंशक्रमों में से, चार वंशक्रम, K18-2, K18-10-1, K18-40-1 और GMM-4, 78.5% वाली संवेदनशील चेक किस्म DCS-9 की तुलना में <25% कैप्सूल क्षति के साथ आशाजनक पाई गईं थीं। संवेदनशील (DCS-9) और प्रतिरोधी (48-1) चेक किस्मों के साथ कैप्सूल बेधक के खिलाफ जांच की गई 15 चयनित पिस्तिलेट वंशक्रमों में से, संवेदनशील चेक किस्म DCS-9 की 85.4% कैप्सूल क्षति की तुलना में पैतृक वंशक्रम DPC-9, IPC-46, JP-96 और JP-107, आशाजनक थीं जिनकी कैप्सूल क्षति <25% थीं।

IPC-46 DPC-9 (R) DCS-9 (S)

Fig. 12: Reaction of castor parental lines to capsule borer

Studies on inheritance of resistance to leafhopper, whitefly and capsule borer

Inheritance studies were carried out based on the F_1 plants in crosses of respective resistant and susceptible genotypes to leafhopper [RG-2661 (R) x DPC-9 (S); RG-3060 (R) x DPC-9 (S)], whitefly [RG-3428 (R) x M-574 (S)] and capsule borer [RG-2800 (R) x DCS-9 (S)] using infester row technique. The results revealed that the leafhopper resistance is governed by dominant gene, while the whitefly and capsule borer resistance is governed by recessive gene.

Assessment of efficacy of chitinolytic bacteria against major pests, diseases and nematodes associated with castor

The effective six chitinolytic bacteria obtained from *in-vitro* studies were tested under artificial inoculation against Reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis;* wilt inducing fungus, *Fusarium oxysporum* f. sp. *ricini* and the lepidopteran insect, *Spodoptera litura*. Among the six effective isolates tested, IC-RB8 was found to be effective in the reduction of *R. reniformis* egg mass (16.3 /root) and soil population of the juveniles (26.3 juveniles / 100 cc soil) (Fig. 13, 14). The same isolate was reported to be effective against *S. litura* with a maximum larval mortality of 83.3%, while the isolate, IC-RB3 recorded a maximum percent of mycelial growth inhibition (78.8%) of *F. oxysporum* over control. The isolates were characterized as *Bacillus aryabhattai* (IC-RB8) and *Serratia marcescens* (IC-RB3). Based on the future scope of research work, *B. aryabhattai* has been taken to study its secondary metabolite compounds through GC-MS analysis (Fig. 15). Among the different compounds produced by the isolate, Tetradecane, 1-Hexadeconol, Isopropyl myristate, 1-Hexacosene and Dotriacontane, 1-iodo were reported to possess insecticidal and antimicrobial properties. This isolate will be taken for the preparation of co-acervative formulation to enhance its viability and activity against biotic stresses.

Besides rhizobacteria, the native Actinomycetes isolate, ACT-23 collected from soybean rhizosphere (*Streptomyces sampsonii*) was reported to possess chitinolytic properties. Its effect has been tested *in-vitro* against reniform nematode, *R. reniformis*, and root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Results of the *in-vitro* studies revealed the efficacy of the isolate in the reduction of both the nematodes with 82.3 and 88.7% juvenile mortality at 50% concentration of the isolate.

लीफहॉपर, सफेद मक्खी और कैप्सूल बेधक के प्रतिरोधी के वंशानुक्रम पर अध्ययन

लीफहॉपर [RG-2661 (R) x DPC-9 (S); RG-3060 (R) x DPC-9 (S)], सफेद मक्खी [RG-3428 (R) x M-574 (S)], कैप्सूल बेधक [RG-2800 (R) x DCS-9 (S)] से संबंधित प्रतिरोधी और संवेदनशील जीनप्ररूपों के संकरों में F_1 पौधों के आधार पर इन्फेस्टर पंक्ति तकनीक के उपयोग से वंशानुक्रम अध्ययन किए गए। परिणाम से पता चला कि लीफहॉपर की प्रतिरोधिता प्रमुख जीन द्वारा नियंत्रित होता है, जबकि सफेद मक्खी और कैप्सूल बेधक की प्रतिरोधिता अप्रभावी (रिस्सेसिव) जीन द्वारा नियंत्रित होता है।

अरंडी से जुड़े प्रमुख कीटों, रोगों और सूत्रकृमियों के विरूद्ध किटिनोलिटिक बैक्टीरिया की प्रभावकारिता का आकलन

रेनिफॉर्म सूत्रकृमि, *रोतिलेंकुलस रेनिफोर्मिस*, मुरझान रोग प्रेरित करने वाले कवक, *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* एफ. एसपी. *रिसिनी* और लेपिडोप्टेरान कीट, *स्पोडोप्टेरा लिटुरा* के विरूद्ध कृत्रिम टीकाकरण के तहत *इन-विट्रो* अध्ययन से प्राप्त छ: प्रभावी चिटिनोलिटिक बैक्टीरिया का परीक्षण किया गया। परीक्षण किए गए छ: प्रभावी आइसोलेट्स में से, IC-RB8 को *आर. रेनिफोर्मिस* अंडे के द्रव्यमान (16.3/जड़) और मृदा में किशोरों की आबादी (26.3 किशोर/100 cc मृदा) को कम करने में प्रभावी पाया गया। इसी आइसोलेट को अधिकतम लार्वा मृत्यु दर 83.3% के साथ *एस. लिटुरा* के विरूद्ध प्रभावी बताया गया था, जबकि आइसोलेट, IC-RB3 ने नियंत्रण की अपेक्षा *एफ. ऑक्सीस्पोरम* के मैसेलियल विकास अवरोध (78.8%) का अधिकतम प्रतिशत दर्ज किया था। आइसोलेट्स को *बैसिलस आर्यभट्टई* (IC-RB8) और *सेराटिया मार्सेसेन्स* (IC-RB3) के रूप में जाना जाता है। अनुसंधान कार्य के भविष्य के दायरे के आधार पर, *बी. आर्यभट्टई* को जीसी-एमएस विश्लेषण के माध्यम से इसके माध्यमिक मेटाबोलाइट यौगिकों का अध्ययन करने के लिए चुना गया है। आइसोलेट द्वारा उत्पादित विभिन्न यौगिकों में, टेट्राडेकेन, 1-हेक्साडेकोनॉल, आइसोप्रोपिल मिरिस्टेट, 1-हेक्साकोसिन और डोट्रीकॉन्टेन, 1-आयोडो में कीटनाशी और रोगाणुरोधी गुण होने की सूचना मिली थी। इस आइसोलेट को जैविक तनावों के विरूद्ध इसकी व्यवहार्यता और गतिविधि को बढ़ाने के लिए सह-एसर्वेटिव फॉर्मूलेशन की तैयारी के लिए लिया जाएगा।

राइजोबैक्टीरिया के अलावा, देशी एक्टिनोमाइसेट्स आइसोलेट, सोयाबीन मूल परिवेश (*स्ट्रेप्टोमाइसेस सैम्पसोनी*) से एकत्र किए गए ACT-23 में चिटिनोलिटिक गुण होने की सूचना मिली थी। इसके प्रभाव का परीक्षण *इन-विट्रो* में रेनिफ़ॉर्म नेमाटोड, *आर. रेनिफ़ॉर्मिस*, और जड़-गांठ सूत्रकृमि, *मेलोइडोगाइन इन्कॉग्निटा* के विरुद्ध किया गया है। *इन-विट्रो* अध्ययनों के परिणामों से आइसोलेट की 50% सांद्रता पर 82.3 और 88.7% किशोर मृत्यु दर के साथ दोनों सूत्रकृमियों को कम करने में आइसोलेट की प्रभावकारिता स्पष्ट हुआ।

An *in-vitro* screening study has been carried out to test the efficacy of entomopathogenic formulations obtained from ICAR-NBAIR against *M. incognita* and *R. reniformis* juveniles. Among the 5 different entomopathogenic formulations tested (S1, S2, S3, S4, and S5), S1 and S2 exhibited maximum juvenile mortality of *M. incognita* (68 and 73%) and *R. reniformis* (72 and 78%).

एम. इन्कॉग्निटा और *आर. रेनिफोर्मिस* जुवेनाइल्स के विरूद्ध आईसीएआर-एनबीएआईआर से प्राप्त एंटोमोपैथोजेनिक फॉर्मूलेशन की प्रभावकारिता का परीक्षण करने के लिए एक *इन-विट्रो* स्क्रीनिंग किया गया है। परीक्षण किए गए 5 अलग-अलग एंटोमोपैथोजेनिक फॉर्मूलेशन (S1, S2, S3, S4, और S5) में से, S1 और S2 में *एम. इनकॉग्निटा* (68 और 73%) और *आर. रेनिफोर्मिस* (72 और 78%) की अधिकतम जुवेनाइल दर प्रदर्शित हुई।

Fig. 13: Effect of chitinolytic bacteria on *Fusarium oxysporum* wilt incidence and *Spodoptera litura* infestation in castor under pot culture condition

Fig. 14: Effect of chitinolytic bacteria on reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis* infesting Castor under pot culture condition

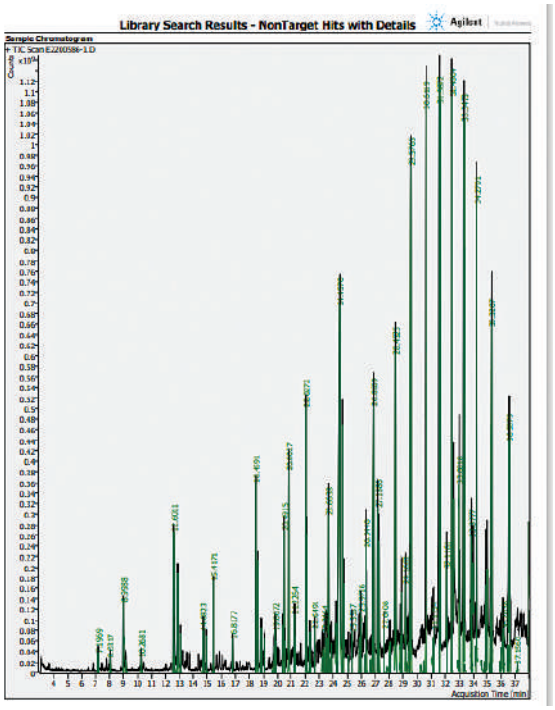


Fig. 15: Gas chromatogram of different compounds identified from *B. aryabhattai* through GC-MS analysis

Sunflower / सूरजमुखी

Crop Improvement

Hybrid TilhanTec SUNH-2 (IIOSH-460) (Fig. 16) developed at ICAR-IIOR, was approved for notification and release by CVRC during 91st meeting and recommended for commercial cultivation under rainfed conditions in sunflower growing areas of Gujarat, Maharashtra, Karnataka, Andhra Pradesh, Tamil Nadu and Telangana. In the AICRP trials, it recorded 22.7% and 8.5% higher seed yield and 26.3% and 27.6% higher oil yield over DRSH-1 and KBSH-44, respectively. It is highly resistant to downy mildew disease and moderately resistant to leafhopper.

Fig. 16: Field view and head of IIOSH-460

फसल सुधार

आईसीएआर-आईआईओआर में विकसित **हाइब्रिड तिलहनटेकएसयूएनएच-2 (आईआईओएसएच-460)** को सीवीआरसी द्वारा अपनी 91वीं बैठक के दौरान अधिसूचना और रिलीज के लिए अनुमोदित किया गया था और गुजरात, महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु और तेलंगाना.के सूरजमुखी उगाने वाले क्षेत्रों में वर्षा आधारित परिस्थितियों में व्यावसायिक खेती के लिए सिफारिश की गई थी। एआईसीआरपी परीक्षणों में, DRSH-1 और KBSH-44 की तुलना में क्रमशः 22.7% और 8.5% अधिक बीज उपज तथा 26.3% और 27.6% अधिक तेल उपज दर्ज की गई। यह डाउनी फफूंदी रोग के प्रति अत्यधिक प्रतिरोधी और लीफहॉपर के प्रति मध्यम प्रतिरोधी है।

Germplasm maintenance, evaluation and enhancement

The gene bank collection maintains 2348 accessions (Table 4). In 2022, 225 Trait Specific Germplasm accessions (TSG) were added from the USDA, United States. 300 accessions were deposited in the IIOR-medium term storage. 300 accessions were multiplied and 203 accessions including genetic stocks provided to various researchers in response to their requests.

Table 4: Available genetic resources in IIOR repository / भातिअसं भंडार में उपलब्ध आनुवंशिक संसाधन

Genetic resources / आनुवंशिक संसाधन	Number/ संख्या
Germplasm accessions (GMU)	998
Exotic collections (EC)	200
Inbreds (DRSI)	150
Pre-bred lines (Developed at IIOR)	130
Pre-bred lines (Augmented from USA)	395
Gene pool (GP) for high oil, yield and autogamy	250
Trait specific germplasm (TSG) augmented from the USDA	225
Total	**2348**

जननद्रव्य रखरखाव, मूल्यांकन एवं वृद्धि

जीन बैंक संग्रह 2348 परिग्रहणों का रखरखाव करता है। वर्ष 2022 में, यूएसडीए, संयुक्त राज्य अमेरिका से 225 लक्षण विशिष्ट जननद्रव्य परिग्रहण (TSG) जोड़े गए। भातिअसं-मध्यम अवधि के भंडारण में 300 परिग्रहण जमा किए गए थे। 300 परिग्रहणों का गुणन किया गया और विभिन्न शोधकर्ताओं को उनके अनुरोधों के जवाब में आनुवंशिक स्टॉक सहित 203 परिग्रहण प्रदान किए गए।

Multi-location evaluation of promising accessions

32 sunflower accessions including three checks (DRSF-108, DRSF-113, Phule Bhsakar) were evaluated at four locations (Akola, Latur, Solapur and IIOR) in a randomized block design (RBD) trial with two replications. The GYT (Genotype by Yield*Trait) Biplot and MTSI (The multi-trait genotype-ideotype distance index) techniques were used to evaluate the high seed yield and stability of the genotypes under different environments. All the accessions

आशाजनक परिग्रहणों का बहु-स्थानीय मूल्यांकन

दो प्रतिकृति के साथ एक यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन (आरबीडी) परीक्षण में चार स्थानों (अकोला, लातूर, सोलापुर और भातिअसं) पर तीन चेक (DRSF-108, DRSF-113, फुले भास्कर) सहित 32 सूरजमुखी परिग्रहणों का मूल्यांकन किया गया। GYT (उपज गुण द्वारा जीनप्ररूप) Biplot और MTSI (बहु-ट्रेट जीनोटाइप-इडियोटाइप डिस्टेंस इंडेक्स) तकनीकों का उपयोग विभिन्न वातावरणों के तहत जीनप्ररूपों की उच्च बीज उपज और स्थिरता का मूल्यांकन करने हेतु किया गया था। वर्ष 2020-2022 के दौरान लातूर में सूरजमुखी

were screened for sunflower downy mildew (SDM) at Latur under disease screening nursery at sick plot conditions where Morden was used as susceptible check during 2020-2022 and 15 were identified as highly resistant with "0" incidence. The observations on seven characters were recorded. The variability observed among the evaluated accessions was significant. EC-502038, EC-601766, GMU-645 and TSG-111 recorded > 1900 kg/ha seed yield, > 32% of oil content, showed resistant reaction to SDM and were stable across locations (Table 5).

डाउनी फफूंदी (एसडीएम) के लिए रोगग्रस्त भूखंड की स्थितियों में रोग स्क्रीनिंग नर्सरी के तहत सभी परिग्रहणों की जांच की गई, जहां मोर्डन को संवेदनशील चेक के रूप में इस्तेमाल किया गया था और 15 को शून्य घटनाओं के साथ अत्यधिक प्रतिरोधी के रूप में पहचाना गया था। सात लक्षणों पर टिप्पणियाँ दर्ज की गईं। मूल्यांकित परिग्रहणों के बीच देखी गई परिवर्तनशीलता महत्वपूर्ण थी। EC-502038, EC-601766, GMU-645 और TSG-111 ने >1900 किलोग्राम/हेक्टेयर बीज उपज, >32% तेल सामग्री दर्ज की, एसडीएम के प्रति प्रतिरोधी प्रतिक्रिया दर्शायी और सभी स्थानों पर स्थिर रहे।

Table 5: Promising accessions for different traits under multi-location testing / बहु-स्थानीय परीक्षणों के तहत विभिन्न गुणों के लिए आशाजनक परिग्रहण

Accession Number / परिग्रहण नम्बर	Days to 50% flowering / 50% पुष्पण हेतु लगे दिन	Plant height (cm)/ पौधे की ऊंचाई (सेमी)	Head diameter (cm) / शीर्ष का व्यास (सेमी)	100 Seed weight (g) / 100 बीजों का वजन (ग्रा.)	Seed yield (kg/ha) / बीज उपज (किग्रा/हे.)	Oil content (%) / तेल सामग्री (%)	Downy mildew reaction (at Latur)/ डाउनी मिल्डयु प्रतिक्रिया (लातूर में)
1. EC-502038	102	90	10	3.8	2027	32.2	R
2. EC-601766	101	90	9	4.1	1999	32.4	R
3. GMU-645	95	146	14	4.2	1962	33.2	R
4. TSG-111	100	96	10	4.0	1944	34.5	R
5. EC-934447	95	108	12	5.3	1833	31.6	R
6. GMU-1055	94	98	14	3.7	1833	32.0	S
7. TSG-297	95	79	10	3.5	1814	33.5	R
8. DRSF-108 ©	95	110	10	3.5	1955	33.8	S
9. DRSF-113 ©	104	102	9	4.7	1916	34.5	S
10. Phule Bhaskar ©	102	90	12	3.4	1855	31.91	S
Range	51-65	84-145	5-15	3-6	840-1450	31-37	
SEm ±					78		
CD (p=0.05)					114		
CV (%)					12.6		

(R-Resistant, S-Susceptible)

Morphological variability in Trait Specific Germplasm (TSG) accessions

Morphological variability was observed among the 224 TSG accessions for leaf and stem pigmentation, dwarf type, ornamental type, without ray floret type and for branching.

Two plants that resembled Morden variety (small stature, a head diameter of 16-17 cm), were selected from USDA accession PI-371934. During *kharif* 2023, the harvested seeds were planted to produce row progeny and in the progeny, plants that resembled Morden type were chosen and sib mated within the row (Fig. 17).

गुण विशिष्ट जननद्रव्य (TSG) परिग्रहणों में रूपात्मक परिवर्तनशीलता

पत्ती और तना पिग्मेंटेशन, बौना प्रकार, सजावटी प्रकार, रे फ्लोरेट प्रकार के बिना और शाखन के लिए 224 TSG परिग्रहणों के बीच रूपात्मक परिवर्तनशीलता देखी गई थी।

दो पौधे जो मोर्डन किस्म (छोटे कद, 16-17 सेमी का एक हेड व्यास) जैसा दिखता था, को यूएसडीए परिग्रहण PI-371934 से चुना गया था। *खरीफ* 2023 के दौरान, प्राप्त बीजों को रो प्रजनी के उत्पादन करने के लिए रोपा गया था और प्रोजनी में, मोर्डन प्रकार के समान पौधों को चुना गया था और रो के भीतर सीब मेटिंग किया गया था।

(PI-517954)
Without ray floret

(PI-650391)
Ornamental type

(PI-642081)
Ornamental type

(PI-534652)
Dwarf

(PI-534652)
Early

USDA-28 (PI-531074)
Ornamental type

USDA-132 (PI-619205)
Ornamental Branching line

USDA-158 (PI-650391)
Ornamental type

Fig. 17: Morphological variability in Trait Specific Germplasm (TSG) accessions

Identification of duplicates from the working germplasm

An attempt was made to identify duplicates among the sunflower accessions by utilising passort data with PGRdup package based on R program (R version 4.0.5). Key Word in Context (KWIC) index was used as a new tool for identification of the duplicates. Duplicate identification was performed on three small data sets as set I of EC and DRSI (641) accessions for oil content (47%), seed yield/ plant (30%) and maturity days (50%), set II of GMU (1055) accessions for oil content (51%), seed yield/ plant (37%) and maturity days (29%) and set III of PS and Other (444) accessions for oil content (44%), seed yield/ plant (42%) and maturity days (21%) and duplicates were identifed.

Parental Lines-Development, Characterization and Evaluation

Development of MAGIC population for maintainer (B) and restorer (R) lines

To broaden the genetic base of maintainer and restorer lines, eight way crosses were attempted separately through hand emasculation during *rabi* 2022-23. A total of 258 F_1 progenies from maintainer lines and 299 from restorer lines were advanced to F_2 generation through selfing during *kharif* 2023.

कार्यशील जननद्रव्य से डुप्लीकेटों की पहचान

R प्रोग्राम (R संस्करण 4.0.5) के आधार पर PGRdup पैकेज के साथ पासपोर्ट डाटा के उपयोग से सूरजमुखी के परिग्रहणों के बीच डुप्लिकेट की पहचान करने का प्रयास किया गया था। डुप्लिकेट की पहचान के लिए वर्ड इन कांटेक्स्ट इंडेक्स (KWIC) को एक नए साधन के रूप में उपयोग किया गया था। तीन छोटे डेटा सेटों पर डुप्लिकेटों की पहचान की गई थी। तेल सामग्री (47%), बीज उपज/ पौधा (30%) और परिपक्वता के दिनों (50%) के लिए EC और DRSI (641) परिग्रहणों के सेट-1 के रूप में, तेल सामग्री (51%), बीज की उपज/ पौधा (37%) और परिपक्वता के दिन (29%) के लिए GMU (1055) परिग्रहणों के सेट-2 और तेल सामग्री (44%), बीज उपज/ पौधा (42%) और परिपक्वता के दिन (21%) के लिए पीएस और अन्य (444) परिग्रहणों को सेट-3 पर डुप्लिकेटों की पहचान की गई।

पैतृक वंशक्रमों का विकास, गुणचित्रण एवं मूल्यांकन

अनुरक्षक (बी) और रेस्टोरर (आर) वंशक्रमों के लिए MAGIC आबादी का विकास

अनुरक्षक और रेस्टोरर वंशक्रमों आनुवंशिक आधार को व्यापक बनाने के लिए, *रबी* 2022-23 के दौरान हैंड इमास्क्यूलेशन के माध्यम से आठ तरह से संकरों का अलग से प्रयास किया गया था। अनुरक्षक वंशक्रमों से कुल 258 F_1 संततियों और रेस्टोरर वंशक्रमों से 299 को *खरीफ* 2023 के दौरान सेल्फिंग के माध्यम से F_2 पीढ़ी में उन्नयन किया गया था।

Random mating in high oleic maintainer (B) and restorer (R) lines

Random mating cycle 3 was attempted and individual plants were selected based on days to 50% flowering, plant height, disease reaction, head diameter and high autogamy percent. A total of 250 individual plant progenies from maintainer and 310 from restorer lines were raised during *kharif* 2023 and advanced from S_0 to S_1 generation through selfing and characterized for yield and yield contributing traits. Selected progenies will be advanced through selfing till S_5 or S_6 generation to develop inbreds.

Unique mutant for ray floret shape

In random mating cycle 3, of high oleic and high oil maintainer lines, unique mutants for ray floret shape (half and full tubular) were observed during *kharif* 2023 and crossed with two normal ray floret genotypes (CMS-1010B and CMS-89B) to understand the inheritance of the tubular ray floret shape (Fig. 18). Half and full tubular ray floret plants were normal for all other traits except ray floret shape.

Fig. 18: Plants with half and full tubular ray floret

White pollen plants

In cultivated sunflower, majority of the sunflower genotypes show yellow pollen. A unique mutant (white pollen) was observed in F_2 population of RHA-6D-1 x RHA-1-1 cross combination during *rabi* 2022-23. The plant was selfed and individual plant progenies were raised during late *kharif* 2023 and advanced to F_3 generation. White pollen uniform progenies were crossed with CMS-1006A for testing the maintainer or restorer reaction (Fig. 19). This unique pollen type might serve as morphological markers in heterosis

हाई ओलिक मैंटेनर (बी) और रेस्टोरर (आर) वंशक्रमों में यादृच्छिक मेंटिंग

यादृच्छिक मेटिंग चक्र 3 का प्रयास किया गया और व्यक्तिगत पौधों का चयन 50% पुष्पन के दिन, पौधे की ऊंचाई, रोग प्रतिक्रिया, शीर्ष के व्यास और उच्च ऑटोगैमी प्रतिशत के आधार पर किया गया। *ख़रीफ़* 2023 के दौरान व्यक्तिगत पौधों की संतानों मैंटेनर से कुल 250 और रेस्टोरर से 310 व्यक्तिगत पौधों की संतानों व्यक्तिगत पौधों की संततियों के वंशक्रमों पाला गया और सेल्फिंग के माध्यम से S_0 से S_1 पीढ़ी तक उन्नत किया गया और उपज एवं उपज में योगदान देने वाले लक्षणों की विशेषता बताई गई। चयनित संततियों को आंतरिक नस्ल विकसित करने के लिए S_5 या S_6 पीढ़ी तक सेल्फिंग के माध्यम से आगे बढ़ाया जाएगा।

रे फ्लोरेट आकार के लिए अद्वितीय उत्परिवर्तक

उच्च ओलिक और उच्च तेल अनुरक्षक वंशक्रमों के यादृच्छिक मेटिंग चक्र 3 में, रे फ़्लोरेट आकार (आधे और पूर्ण ट्यूबलर) के लिए अद्वितीय उत्परिवर्ती *खरीफ* 2023 के दौरान देखे गए और दो सामान्य रे फ़्लोरेट जीनोटाइप (CMS-1010B and CMS-89B) के साथ संकरण किए गए। ट्यूबलर रे फ्लोरेट आकार की विरासत को समझें। आधे और पूर्ण ट्यूबलर रे फ़्लोरेट पौधे, रे फ़्लोरेट आकार को छोड़कर अन्य सभी लक्षणों के लिए सामान्य थे।

सफेद परागकण वाले पौधे

उगाए गए सूरजमुखी में, सूरजमुखी के अधिकांश जीनप्ररूपों में पीले पराग दिखाई देते हैं। *रबी* 2022-23 के दौरान RHA-6D-1 x RHA-1-1 संकर संयोजन की F_2 आबादी में एक अद्वितीय उत्परिवर्ती (सफेद पराग) देखा गया। पौधा स्व-निर्मित था और व्यक्तिगत पौधों की संततियां 2023 के अंत में *ख़रीफ़* के दौरान उगाई गईं और F_3 पीढ़ी तक आगे बढ़ाया गया। अनुरक्षक या पुनर्स्थापक प्रतिक्रिया के परीक्षण के लिए सफेद पराग समान संतानों को CMS-1006A के साथ संकरण कराया गया। यह अद्वितीय पराग प्रकार पैतृक वंश की

Fig. 19: Field view of white pollen plants in F_2 and progeny in F_3 generation

breeding programme for maintenance of genetic purity of the parental lines.

Inheritance of ray floret and hypocotyl pigmentation in the genetic stock PYRS-1

PYRS-1 was crossed with yellow ray floret line CMS-1001B through hand emasculation in reciprocal manner. Based on F_1s, BC_1, F_2 and F_3 generations, it was concluded that yellow ray floret colour was dominant over pale yellow ray floret (3:1 ratio) and purple hypocotyl pigmentation was dominant over green hypocotyl pigmentation (3:1 ratio). Based on combined segregation analysis, 9:3:3:1 ratio was observed and concluded that ray floret colour and hypocotyl pigmentation were not linked traits.

The parents (dark yellow and pale yellow), along with the bulked pale yellow samples were screened for polymorphism using sunflower specific SSR markers. Of the 356 SSR markers tested, 54 showed polymorphism between the two parents. Out of 54 markers, only ORS-812 and ORS-785 were able to clearly differentiate among the F_2 and BC_1F_1 individual samples. All dark yellow samples showed a double band with these two markers. Thus, the markers ORS-812 and ORS-785 were found to be linked to ray floret colour with phenotypic variance explained (R2%) of 48.95 and 43.23%, respectively.

Generation advancement and characterization of bi-parental and multi-parental F_2 populations

Eight bi-parental and 4 multi-parental F_2 populations of maintainers as well as restorers were advanced from F_2 to F_3 generation through selfing. Wide range of variability was observed for duration, plant height, head diameter, seed yield and oil content. The highest oil content (44.8%) was observed in bi-parental F_2 populations followed by multi-parental F_2 populations (42.2%). Highest seed yielding and oil content plant progenies were advanced and will be evaluated further.

Pre-breeding

Generation advancement of pre-bred material from BC_2F_6 to BC_2F_7 generation

450 BC_2F_6 families of different wild species like wild *H. annuus*, *H. debilis* and *H. praecox* were advanced from BC_2F_6 to BC_2F_7 generation through selfing during *rabi* 2022-23. Wider variability was observed for yield and yield contributing traits. There was good variability for quality parameters also. Oleic content was medium in majority of the interspecific derivatives (IDs). Oil content ranged from 29.3 to 40.2%. Identified high oil content (>38%) IDs will be utilized in breeding programme.

आनुवंशिक शुद्धता के रखरखाव के लिए हेटेरोसिस प्रजनन कार्यक्रम में रूपात्मक मार्कर के रूप में काम कर सकता है।

जेनेटिक स्टॉक PYRS-1 में रे फ्लोरेट और हाइपोकोतिल पिग्मेंटेशन का वंशानुक्रम

PYRS-1 को पारस्परिक तरीके से हैंड इमासक्यूलेशन के माध्यम से पीली रे फ्लोरेट वंशक्रम CMS-1001B के साथ संकरण किया गया था। F_1s, BC_1, F_2 और F_3 पीढ़ियों के आधार पर, यह निष्कर्ष निकाला गया कि पीले रे फ्लोरेट का रंग हल्के पीले रे फ्लोरेट (3:1 अनुपात) पर हावी था और बैंगनी हाइपोकोतिल रंजकता हरे हाइपोकोतिल रंजकता (3:1 अनुपात) पर हावी थी। संयुक्त पृथक्करण विश्लेषण के आधार पर, 9:3:3:1 अनुपात देखा गया और निष्कर्ष निकाला गया कि रे फ्लोरेट रंग और हाइपोकोतिल पिग्मेंटेशन जुड़े हुए लक्षण नहीं थे।

पैतृकों का (गहरा पीला और हल्का पीला), बड़े पैमाने पर हल्के पीले नमूनों के साथ सूरजमुखी विशिष्ट एसएसआर मार्करों का उपयोग करके बहुरूपता के लिए जांच की गई थी। परीक्षण किए गए 356 एसएसआर मार्करों में से 54 में दो पैतृकों के बीच बहुरूपता दिखाई दी। 54 मार्करों में से, केवल ORS-812 और ORS-785 ही F_2 और BC_1F_1 व्यक्तिगत नमूनों के बीच स्पष्ट रूप से अंतर करने में सक्षम हुए थे। सभी गहरे पीले नमूनों में इन दो मार्करों के साथ एक डबल बैंड दिखाया गया। इस प्रकार, मार्कर ORS-812 और ORS-785 क्रमशः 48.95 और 43.23% के फेनोटाइपिक विचरण (आर 2%) के साथ रे फ्लोरेट रंग से जुड़े हुए पाए गए।

द्वि-अभिभावकीय और बहु-अभिभावकीय F_2 आबादी का पीढ़ी उन्नयन और लक्षण वर्णन

मैंटेनर के साथ-साथ रेस्टोरर (आर) के आठ द्वि-अभिभावकीय और 4 बहु-अभिभावकीय F_2 आबादी को सेलफिंग के माध्यम से F_2 से F_3 में उन्नत किया गया। अवधि, पौधे की ऊंचाई, शीर्ष का व्यास, बीज की उपज और तेल सामग्री के लिए व्यापक परिवर्तनशीलता देखी गई। उच्चतम तेल सामग्री (44.8%) द्वि-अभिभावक F_2 आबादी में देखी गई, उसके बाद बहु-अभिभावकीय F_2 आबादी (42.2%) में देखी गई। उच्चतम बीज उपज और तेल सामग्री वाले पौधों की संततियों का उन्नयन किया गया और उनका आगे मूल्यांकन किया जाएगा।

प्री-ब्रीडिंग

BC_2F_6 से BC_2F_7 पीढ़ी तक प्री-ब्रेड सामग्री की पीढ़ी उन्नयन

वन्य *एच. एन्नस एनुअस, एच. डेबिलिस* और *एच. प्रीकॉक्स* जैसी विभिन्न वन्य प्रजातियों के 450 BC_2F_6 परिवार *रबी* 2022-23 के दौरान सेल्फिंग के माध्यम से BC_2F_6 से BC_2F_7 पीढ़ी तक उन्नत किए गए थे। उपज और उपज योगदान देने वाले लक्षणों के लिए व्यापक परिवर्तनशीलता देखी गई। गुणवत्ता मापदंडों के लिए भी अच्छी परिवर्तनशीलता थी। अधिकांश अंतरविशिष्ट डेरिवेटिव (आईडी) में ओलिक सामग्री मध्यम थी। तेल की मात्रा 29.3 से 40.2% तक थी। पहचानी गई उच्च तेल सामग्री (>38%) आईडी का उपयोग प्रजनन कार्यक्रम में किया जाएगा।

Confirmation of advanced pre-bred lines against leafhoppers

After 2 year confirmation of seven advanced (BC_2F_7) interspecific derivatives obtained from compatible diploid annual wild species *Helianthus argophyllus* at ICAR-IIOR, Hyderabad, the seeds were supplied to various AICRP sunflower centers for multi-location confirmation against leafhopper. In multi-location evaluation, PB-1014 was resistant at five locations whereas other entries; PB-1005, PB-1008 and PB-1019 were either resistant or moderately resistant to leafhoppers.

Supply of pre-bred material to AICRP centers

A total of 170 BC_2F_6 interspecific derivatives obtained from compatible diploid annual wild species *viz., H. annuus*, *H. argophyllus*, *H. debilis*, *H. praecox* and *H. petiolaris* were supplied to Akola, Coimbatore, Latur and Tornala centres for generation advancement, characterization, evaluation and utilization in breeding programmes.

Hybrid Development

Evaluation of sunflower hybrids for yield and yield-contributing traits

120 experimental hybrids along with five checks *viz.,* DRSH-1, KBSH-44, TilhanTec-SUNH-1, KBSH-78 and LSFH-171 were evaluated for yield and yield contributing traits in augmented block design during *kharif* 2023 (Table 6). Among them, IIOSH-1600 recorded significantly higher seed yield (67.4 g/plant) over TilhanTech-SUNH-1 (60.5 g/plant) while hybrids like IIOSH-1601 (56.6 g/plant), IIOSH-1644 (56.2 g/

लीफहॉपर्स के विरुद्ध उन्नत प्री-ब्रेड लाइनों की पुष्टि

आईसीएआर-आईआईओआर, हैदराबाद में संगत द्विगुणित वार्षिक वन्य प्रजातियों *हेलियनथस अर्गोफिलस* से प्राप्त सात उन्नत (BC_2F_7) अंतरविशिष्ट डेरिवेटिव की 2 साल की पुष्टि के बाद, बीजों को लीफहॉपर के खिलाफ बहु-स्थान पुष्टि के लिए विभिन्न एआईसीआरपी सूरजमुखी केंद्रों को आपूर्ति की गई थी। बहु-स्थान मूल्यांकन में, PB-1014 पांच स्थानों पर प्रतिरोधी था जबकि अन्य प्रविष्टियाँ; PB-1005, PB-1008 और PB-1019 लीफहॉपर्स के लिए या तो प्रतिरोधी थे या मध्यम प्रतिरोधी थे।

एआईसीआरपी केन्द्रों को प्री-ब्रेड सामग्री की आपूर्ति

संगत द्विगुणित वार्षिक वन्य प्रजातियों जैसे *एच. एन्नस, एच. अर्गोफिलस, एच. डेबिलिस, एच. प्रीकॉक्स* और *एच. पेटियोलेरिस* से प्राप्त कुल 170 BC_2F_6 अंतरविशिष्ट व्युत्पन्नों को पीढ़ी उन्नयन, गुणचित्रण, मूल्यांकन और प्रजनन कार्यक्रमों में उपयोग के लिए अकोला, कोयंबटूर, लातूर और टोर्नाला केंद्रों को आपूर्ति की गई थी।

संकर विकास

उपज एवं उपज में योगदान देने वाले गुणों के लिए सूरजमुखी संकरों का मूल्यांकन

खरीफ 2023 *के दौरान संवर्धित ब्लॉक डिजाइन में उपज और उपज योगदान देने वाले लक्षणों के लिए पांच चेक किस्मों नामत:* DRSH-1, KBSH-44, TilhanTec-SUNH-1, KBSH-78 *और* LSFH-171 *के साथ* 120 *प्रयोगात्मक संकरों का मूल्यांकन किया गया। इनमें से* IIOSH-1600 *ने तिलहनटेक*-SUNH-1 *की तुलना में काफी अधिक बीज उपज (*67.4 *ग्राम/पौधा) दर्ज की, जबकि* IIOSH-1601 (56.6 *ग्राम/पौधा),* IIOSH-1644 (56.2 *ग्राम/*

Table 6: Promising sunflower hybrids identified / पहचान की गई आशाजनक सूरजमुखी संकर

Hybrid / संकर	Days to 50% flowering / 50% पुष्पण हेतु लगे दिन	Days to maturity / परिपक्वता हेतु लगे दिन	Plant height (cm) / पौधे की ऊंचाई (सेमी)	Head diameter (cm) / हेड का व्यास (सेमी)	Seed yield/ plant (g) / बीज उपज/ पौधा (ग्रा)	Oil content (%) / तेल सामग्री (%)
IIOSH-1600	52	82	145.1	13.2	67.4	36.3
IIOSH-1601	52	82	161.2	12.6	56.6	40.1
IIOSH-1644	57	87	167.0	14.2	56.2	39.8
IIOSH-1691	58	88	180.0	15.0	55.8	34.3
IIOSH-1638	50	80	156.2	12.4	54.6	38.5
IIOSH-1695	53	83	149.2	15.6	53.3	37.7
IIOSH-1611	54	84	173.0	12.2	52.4	33.4
IIOSH-1631	52	82	156.0	13.2	51.9	37.2
IIOSH-1617	54	84	148.0	15.8	51.6	37.6
TilhanTec-SUNH-1 ©	58	88	187.2	14.6	60.5	37.7
DRSH-1 ©	59	89	163.4	12.2	40.6	37.5
LSFH-171 ©	48	78	147.8	12.6	45.6	33.0
KBSH-44 ©	53	83	155.7	13.2	37.2	32.8
KBSH-78 ©	49	79	137.2	10.4	22.3	34.8
CD (p=0.05)	*1.9*	*2.1*	*4.6*	*2.1*	*4.8*	*5.6*
CV (%)	*2.1*	*1.9*	*9.8*	*3.1*	*14.6*	*4.8*

plant), IIOSH- 1691 (55.8 g/plant) and IIOSH-1638 (54.6 g/plant) were better than other checks i.e DRSH-1, LSFH-171, KBSH-44 and KBSH-78 (40.6, 45.6, 37.2, 22.3 g/plant) resp. Promising hybrids will be further evaluated for their performance.

Seed multiplication of promising entries for coordinated trials

Sufficient quantity seed of three entries *viz.,* IIOSH-500 (IHT), IIOSH-434 (AHT-I) and IIOSH-566 (AHT-II) was produced during late *rabi* 2022-23 and supplied for coordinated trials.

Seed supply for demonstration

Based on the request made by ICRISAT, Patencheru, 0.5 kg seeds of recently released hybrid TilhanTech-SUNH-1 and recently identified hybrid IIOSH-460 were supplied for demonstration purpose during *kharif* 2023. Also, 2 kg seed of TilhanTech-SUNH-1 was supplied for demonstration in Odisha state during *rabi* 2022-23.

Nomination of entries

Entry IIOSH-500 was nominated during *rabi* 2023-24 for initial hybrid trial (IHT), while three entries namely, IIOSH-500 (Table 7), IIOSH-434 (Table 8) and IIOSH-566 were promoted to higher order of testing in AHT-I and AHT-II, respectively during *kharif* 2023. Entry IIOSH-566 was promoted from AHT-I to AHT-II during *rabi* 2022-23. In IHT, entry IIOSH-500 gave an average of 14.7% and 14.5% higher seed yield and 23.4% and 34.7% higher oil yield than the check hybrids, DRSH-1 and KBSH-44, respectively, in AICRP trials and the entry was resistant to downy mildew disease.

पौधा), IIOSH-1691 (55.8 *ग्राम/पौधा)* *और* IIOSH-1638 (54.6 *ग्राम/पौधा) जैसे संकर अन्य चेक किस्मों से बेहतर थे। आशाजनक संकरों का उनके प्रदर्शन के लिए आगे मूल्यांकन किया जाएगा।*

समन्वित परीक्षणों के लिए आशाजनक प्रविष्टियों का बीज गुणन

पछेती *रबी* 2022-23 के दौरान तीन प्रविष्टियों नामत: IIOSH-500 (IHT), IIOSH-434 (AHT-I) और IIOSH 566 (AHT-II) के पर्याप्त मात्रा में बीजों का उत्पादन किया गया और समन्वित परीक्षणों के लिए आपूर्ति की गई।

निरूपण के लिए बीज आपूर्ति

इक्रीसैट, पटानचेरू द्वारा किए गए अनुरोध के आधार पर, हाल ही में जारी संकर TilhanTech SUNH-1 और हाल ही में पहचाने गए संकर IIOSH-460 के 0.5 किलोग्राम बीज *खरीफ* 2023 के दौरान निरूवण उद्देश्य के लिए आपूर्ति किए गए थे। इसके अलावा, *रबी* 2022-23 के दौरान उडिशा राज्य में निरूपण के लिए TilhanTech-SUNH-1 के 2 किलोग्राम बीजों की आपूर्ति की गई थी।

प्रविष्टियों का नामांकन

रबी 2023-24 के दौरान प्रविष्टि IIOSH-500 को प्राथमिक हाइब्रिड परीक्षण (IHT) के लिए नामांकित किया गया था, जबकि *खरीफ*, 2023 में तीन प्रविष्टियाँ, IIOSH-500, IIOSH-434 और IIOSH-566 को क्रमश: AHT-I और AHT-II में परीक्षण के उच्च क्रम हेतु पदोन्नत किया गया था। *रबी* 2022-23 के दौरान प्रविष्टि IIOSH-566 को AHT-I से AHT-II में पदोन्नत किया गया था। IHT में, प्रविष्टि IIOSH-500 ने AICRP परीक्षणों में चेक संकर, DRSH-1 और KBSH-44 की तुलना में क्रमशः 14.7% और 14.5% अधिक बीज उपज और 23.4% और 34.7% अधिक तेल उपज दी और यह प्रविष्टि डाउनी फफूंदी रोग के प्रति प्रतिरोधी थी।

Table 7: Performance of IIOSH-500 in IHT / प्राथमिक हाइब्रिड परीक्षण (IHT) में IIOSH-500 का निष्पादन

Entry / प्रविष्टि	Seed yield (kg/ha) / बीज उपज (किग्रा/हेक्टेयर)	% increase over / अपेक्षा % की वृद्धि	Oil content (%) / तेल सामग्री (%)	% increase over / अपेक्षा % की वृद्धि	Oil yield (kg/ha) / तेल उपज (किग्रा/हे.)	% increase over / अपेक्षा % की वृद्धि
IIOSH-500	1837	-	38.0	-	679	-
DRSH-1 ©	1601	14.7	36.1	5.3	550	23.4
KBSH-44 ©	1604	14.5	32.4	17.3	504	34.7
No. of locations	10		10		10	
CD (p=0.05)	78		-		-	
CV (%)	11		-		-	

Table 8: Performance of IIOSH-434 in IHT and AHT-I / IHT और AHT-I में IIOSH-434 का निष्पादन

Entry / प्रविष्टि	Seed yield (kg/ha) / बीज उपज (किग्रा/हे.)			% increase over / अपेक्षा % की वृद्धि	Oil yield (kg/ha) / तेल उपज (किग्रा/हे.)			% increase over / अपेक्षा % की वृद्धि
	2021	2022	Mean / औसत		2021	2022	Mean / औसत	
IIOSH-434	1729	1484	1607	-	655	561	608	-
DRSH-1 ©	1514	1137	1325	+21.3	573	408	491	+23.8
KBSH-44 ©	1613	1306	1459	+10.2	536	439	487	+24.8
No. of location	11	10	21	-	11	10	21	-
Name of the trial	IHT	AHT-I	-	-	IHT	AHT-I	-	-
SEm±								
CD (p=0.05)	98.0	84.7	83.2	-	-	1.1	-	-
CV (%)	15	10.9	11.1	-	-	7.1	-	-

Based on two years multi-location testing under AICRP, entry IIOSH-434 recorded 21.3% and 10.2% higher seed yield and 23.8% and 24.8% higher oil yield than the national checks, DRSH-1 and KBSH-44, respectively. It recorded 0% downy mildew incidence and moderately resistant reaction to leafhopper.

एआईसीआरपी के तहत दो साल के बहु-स्थानीय परीक्षण के आधार पर, प्रविष्टि IIOSH-434 में राष्ट्रीय चेक किस्मों DRSH-1 और KBSH-44 की तुलना में क्रमशः 21.3% और 10.2% अधिक बीज उपज तथा 23.8% और 24.8% अधिक तेल उपज दर्ज की गई। इसमें 0% डाउनी फफूंदी की घटना और लीफहॉपर के प्रति मध्यम प्रतिरोधी प्रतिक्रिया दर्ज की गई।

Nucleus seed production

Nucleus seed of 5.0 kg of ARM-243A and 4 kg of ARM-243B and 3.0 kg of RHA-6D-1 and a total of 15.0 kg of male parent (RGP-100) of newly released hybrid TIlhanTec SUNH-1 was produced during late *rabi* 2022-23.

केन्द्रक बीज उत्पादन

पछेती *रबी* 2022-23 के दौरान ARM-243A के 5.0 किलोग्राम और ARM-243B के 4 किलोग्राम और RHA-6D-1 के 3.0 किलोग्राम और नए जारी संकर TIlhanTec SUNH-1 का कुल 15.0 किलोग्राम नर पैतृक (आरजीपी-100) केन्द्रक बीजों का उत्पादन किया गया।

Breeder seed production

A total of 2648 kg breeder seed of female parents of 10 sunflower hybrids was produced, while 846 kg of maintainer (B) lines and 1188 kg of male parents was produced during *rabi* 2022-23.

प्रजनक बीज उत्पादन

रबी 2022-23 के दौरान 10 सूरजमुखी संकरों की मादा पैतृक के कुल 2648 किलोग्राम प्रजक बीज का उत्पादन किया गया, जबकि 846 किलोग्राम अनुरक्षक (बी) लाइनों और 1188 किलोग्राम नर पैतृकों का उत्पादन किया गया।

Crop Production

फसल उत्पादन

Evaluation of inbreds for combined stress of drought and temperature tolerance

Seventy three entries (65 CMS, R lines with 6 hybrids, 2 varieties) were evaluated for tolerance to temperature, drought and combined stress under

सूखे और तापमान सहनशीलता के संयुक्त तनाव के लिए अंतर्जातों का मूल्यांकन

तापमान, सूखे और संयुक्त तनाव के प्रति सहनशीलता के लिए 73 प्रविष्टियों (65 सीएमएस, 6 संकर, 2 किस्मों के साथ आर लाइनें) का मूल्यांकन दो तिथियों पर बुवाई एक सामान्य (12 दिसंबर,

Table 9: Details of Temperature and rain during crop growth period / फसल विकास अवधि के दौरान तापमान और बारिश का विवरण

Crop stage / फसल चरण	Normal sowing / सामान्य बुवाई (D/S: 12.12.2022)				Delayed sowing / पछेती बुवाई (D/S: 30.01.2023)			
	Max. Temp (°C)	Min. Temp (°C)	Mean Temp (°C)	Rain (mm)	Max. Temp (°C)	Min. Temp (°C)	Mean Temp (°C)	Rain (mm)
Sowing to flowering	30.2	14.4	22.3	0.0	33.0 (+2.8)**	15.8 (+1.4)	24.4 (+2.1)	75 (3)
Flowering to harvest	33.2	15.1	24.1	75 (3)*	36.0 (+2.8)	21.3 (+6.2)	28.7 (+4.6)	48.2 (6)

(*number of rainy days **increase in temperature)

field conditions by sowing at two dates, one normal (12 Dec, 2022) and second as delayed sowing (30 Jan, 2023), to expose the crop to high temperatures (Table 9). In each sowing, one set was grown with irrigation while the other set was subjected to water stress by withholding irrigation from 35 to 75 DAS. The crop received rains during stress imposition period of normal sowing (75mm in 3 spells) and also delayed sowing (48.2mm in 6 spells), hence plants were maintained under stress till harvest. Additionally, delayed sowing crop received 75mm rain during vegetative phase too. Rise in temperature due to delayed sowing was observed at all stages. Maximum temperature increased by 2.8°C whereas minimum temperature by 3.8°C (Table 9).

The yield reduction within a sowing due to drought stress was more pronounced compared to the reduction due to increased temperature between sowings. In spite of increased temperatures at all crop growth stages, seed yield/plant under both control and stress conditions were not affected much and most of the entries recorded higher seed yield in the control of delayed sowing compared to corresponding yield in normal sowing and that could be due to lower temperatures in the initial crop growth stage of normal sowing. Despite the rain received, the yield reduction due to water stress was significant with 51 and 59% in normal and delayed sowing respectively. PI-686817, COSF-16B, RGP-252, SCG-40, COSF-3B, LAT-CMS-852B showed tolerance to drought and RHA-6D-1, TSG-366, IR-6, RGP-100, PI-686817, COSF-16B, SCG-40, PI-686627 to temperature while PI-686817, CBE-COSF-16B, SCG-40 showed tolerance to combined stress.

Evaluation of inbreds for salinity tolerance under laboratory conditions

Seventy three lines (65 CMS, R lines with 6 hybrids, 2 varieties) were evaluated for salinity tolerance by germinating them in brine solution with 0, 200, 250, 300, 350 mM concentration for 7 days. All the lines showed germination up to 200 mM concentration. Based on the germination at higher concentration and seedling growth, PI-686726, CMS-250B, RGP-220 were identified as tolerant lines and HA-228 and CMS-1009B with no germination beyond 250 mM NaCl as sensitive lines.

2022) और दूसरी फसल को उच्च तापमान में उजागर करने के लिए देरी से बुवाई (30 जनवरी, 2023) की गई थी। प्रत्येक बुवाई में, एक सेट को सिंचाई के साथ उगाया गया जबकि दूसरे सेट को 35 से 75 दिन तक सिंचाई रोककर पानी के तनाव का सामना करवाया गया। फसल को सामान्य बुवाई (3 दौर में 75 मिमी) की तनाव अवधि के दौरान बारिश हुई और बुवाई में भी देरी हुई (6 दौर में 48.2 मिमी), इसलिए फसल काटने तक पौधे तनाव में रहे। इसके अतिरिक्त, देरी से बोई गई फसल के वानस्पतिक चरण के दौरान भी 75 मिमी बारिश हुई। देरी से बुआई के कारण तापमान में वृद्धि सभी चरणों में देखी गई। अधिकतम तापमान में 2.8 डिग्री सेल्सियस जबकि न्यूनतम तापमान में 3.8 डिग्री सेल्सियस की बढ़ोतरी हुई।

सूखे के तनाव के कारण एक बुवाई के भीतर उपज में कमी, बुआई के बीच बढ़ते तापमान के कारण होने वाली कमी की तुलना में अधिक स्पष्ट थी। फसल विकास के सभी चरणों में बढ़े हुए तापमान के बावजूद, नियंत्रण और तनाव दोनों स्थितियों में बीज उपज/पौधे पर ज्यादा प्रभाव नहीं पड़ा, और अधिकांश प्रविष्टियों में सामान्य बुवाई में इसी उपज की तुलना में पछेती बुवाई के नियंत्रण में उच्च बीज उपज दर्ज की गई। यह सामान्य बुआई के प्रारंभिक फसल विकास चरण में कम तापमान के कारण हो सकता है। बारिश के बावजूद, पानी की कमी के कारण उपज में उल्लेखनीय कमी आई, जो सामान्य और पछेती बुआई से क्रमशः 51 और 59% की कमी थी। PI-686817, COSF-16B, RGP-252, SCG-40, COSF-3B, LAT-CMS-852B ने सूखे के प्रति और RHA-6D-1, TSG-366, IR-6, RGP-100, PI-686817, COSF-16B, SCG-40, PI-686627 तापमान के प्रति सहनशीलता दिखाई, जबकि PI-686817, COSF-16B, SCG-40 ने संयुक्त तनाव के प्रति सहनशीलता दिखाई।

प्रयोगशाला की स्थितियों में लवणीय सहनशीलता के लिए अंतर्जातों का मूल्यांकन

7 दिनों के लिए 0, 200, 250, 300, 350 mM सांद्रता के साथ नमकीन घोल में अंकुरित करके 73 वंशक्रमों (65 सीएमएस, 6 संकर, 2 किस्मों के साथ आर लाइनें) का लवणता सहनशीलता के लिए मूल्यांकन किया गया था। सभी वंशक्रमों में 200 mM सांद्रता तक अंकुरण देखा गया। उच्च सांद्रता पर अंकुरण और अंकुर वृद्धि के आधार पर, PI-686726, CMS-250B, RGP-220 को सहिष्णु वंशक्रमों के रूप में और HA-228 और CMS-1009B को संवेदनशील वंशक्रम के रूप में 250 mM NaCl से अधिक स्तर पर अंकुरण नहीं होने के रूप में पहचाना गया।

Crop Protection

Augmented screening of germplasm, R lines, breeding/parental lines for Alternariaster leaf blight disease under poly-house conditions

Twenty germplasm, CMS and R lines, breeding/parental lines received from different AICRP (sunflower) centres were screened under controlled poly house condition in RBD during *khairf* 2023 with KBSH-44 as susceptible check. Artificial inoculation of pathogen was performed by spraying of pathogen spore suspension at 30 and 45 days after sowing (DAS). Regular agronomic practices were followed and 28 °C temperature and 90% RH were maintained during cropping season. The disease scoring was performed on three randomly selected and marked plants at weekly interval from inoculation using 0-9 scale (Mayee and Datar, 1986). The results revealed that none of the sunflower genotypes tested showed resistance to *Alternariaster* leaf blight under the screening conditions.

Augmented field screening for powdery mildew incidence in sunflower

Twenty newly developed restorer gene pool lines along with checks (COSF15-B- susceptible; PM-81 - resistant) were screened for powdery mildew resistance under field conditions during *rabi* with pathogen inoculations at 30 and 45 days after sowing, but disease was not observed due to continuous dry spell during the crop season.

Identification of sources of resistance to leafhopper, *Amrasca bigguttula biguttula*

Leafhopper is an important sucking pest on sunflower during *rabi*/summer season. During *rabi*-summer season of 2022-23, sixty-one pre breeding and R

फसल संरक्षण

पॉली-हाउस परिस्थितियों में अल्टरनेरिस्टर लीफ ब्लाइट रोग के लिए जननद्रव्य, आर लाइन्स, ब्रीडिंग/पैरेंटल लाइन्स की संवर्धित स्क्रीनिंग

विभिन्न एआईसीआरपी (सूरजमुखी) केंद्रों से प्राप्त बीस जननद्रव्य, सीएमएस और आर लाइनें, प्रजनन/पैतृक लाइनों को *खरीफ* 2023 के दौरान आरबीडी में नियंत्रित पॉली हाउस स्थिति के तहत KBSH-44 के साथ अतिसंवेदनशील चेक के रूप में जांचा गया था। रोगज़नकों का कृत्रिम टीकाकरण बुवाई (डीएएस) के 30 और 45 दिन बाद रोगज़नक़ बीजाणु सस्पेंशन के छिड़काव द्वारा किया गया था। नियमित सस्य विज्ञानी पद्धतियों का पालन किया गया और फसल के मौसम के दौरान 28 °C तापमान और 90% आरएच बनाए रखा गया। 0-9 स्केल (मेई और दातार, 1986) का उपयोग करके टीकाकरण से साप्ताहिक अंतराल पर तीन यादृच्छिक रूप से चयनित और चिह्नित पौधों पर रोग स्कोरिंग की गई थी। परिणामों से पता चला कि परीक्षण किए गए सूरजमुखी के किसी भी जीनप्ररूप ने स्क्रीनिंग स्थितियों के तहत अल्टरनेरिस्टर लीफ ब्लाइट के प्रति प्रतिरोध नहीं दर्शाया।

सूरजमुखी में पाउडरी फफूंदी की घटना के लिए संवर्धित क्षेत्रीय स्क्रीनिंग

रबी के दौरान खेत परिस्थितियों में पाउडरी फफूंदी प्रतिरोध के लिए बीस नव विकसित रेस्टोरर जीन पूल लाइनों की चेक किस्मों (COSF15-B- अतिसंवेदनशील; PM-81 - प्रतिरोधी) के साथ बुवाई के 30 और 45 दिन बाद रोगज़नक़ टीकाकरण के साथ की गई, लेकिन फसल के मौसम के दौरान लगातार सूखे के कारण बीमारी नहीं देखी गई।

लीफहॉपर, अमरास्का बिगगुट्टुला बिगगुट्टुला के प्रतिरोध के स्रोतों की पहचान

लीफहॉपर *रबी*/ग्रीष्म ऋतु के दौरान सूरजमुखी पर लगने वाला एक महत्वपूर्ण रस चूषक कीट है। 2022-23 के *रबी*-ग्रीष्म ऋतु के दौरान, स्क्रीनिंग की सैंडविच विधि को अपनाते हुए लीफहॉपर के प्रति उनकी प्रतिक्रिया के लिए इकसठ पूर्व प्रजनन और आर जीन पूल

Table 10: Reaction of sunflower lines to leafhoppers during summer 2023 / 2023 की गर्मियों के दौरान लीफहॉपर्स के प्रति सूरजमुखी वंशक्रमों की प्रतिक्रिया

Entry / प्रविष्टि	LH/ 3 leaves /plant लीफहापर्स / 3 पत्तियां/पौधा	MSI	Reaction/ प्रतिक्रिया
PB-1224, PB-1225, PB-1226, PB-1228, PB-1231, PB-1232, PB-1240, PB-1241, PB-1244, PB-1343, PB-1343 Bold, PB-1349, PB-1356, PB-1384, PB-1389, PB-1403, PB-1424, PB-1425, PB-1429, PB-1432, PB-1443, PB-1456, PB-1461, PB-1599, PB-1600, PB-1609, PB-1530, PB-1537, PB-1549, PB-1617, PB-1643, PB-1644, PB-1645, PB-1649, IR-1, RGP-186, RGP-189, RGP-215, RGP-236, RGP-252, RGP-306, CMS-1010B	1.1-1.8	1	R
PB-1233, PB-1355, PB-1355, Bold, PB-1442, PB-1462, PB-1477, PB-1525, PB-1528, PB-1538, PB-1542, PB-1556, PB-1627, PB-1646, PB-1647, PB-1333, RGP-184, RGP-162	2.8-6.6	>1.0-2.5	MR
PI-686490, PI-686504, PI-686833, EC-116212, EC-178155, EC-585833, EC-60195, GMU-770, IB-6, LTRR-341, RHA -1-1	3.3-7.1	1.0	R
AMES-31960, GMU- 249	2.7-7.8	1.1-2.4	MR
NDCMS-2B (Susceptible check)	7.9	4.0	HS

(R- Resistant; MR- Moderately resistant; S- Susceptible; HS- Highly susceptible)

RGP-186 NDCMS-2B (SC) RGP-236

Fig. 20: Reaction of lines to leafhopper

gene pool lines were evaluated for their reaction to leafhopper following sandwich method of screening (Table 10). Thirty-five lines were found resistant to leafhoppers with a leafhopper population of 1.1-1.8/plant and recorded mean scale index (MSI) of 1.0. Another 15 lines were moderately resistant to leafhoppers with a MSI of >1 to 2.5.

Six R-gene pool lines, RGP-186, RGP-189, RGP-215, RGP-236, RGP-252, RGP-306 and CMS-1010B were confirmed for their resistant reaction with a MSI of 1.0. (Fig. 20).

In another set, 19 CMS lines were evaluated for their reaction to leafhoppers. Seven entries were resistant to leafhoppers with a MSI of 1.0 and this will be confirmed in the next season. Four lines (PI-686504, PI-686490, EC-116121and IB-6) were confirmed for their resistant reaction to leafhopper after 2 years of testing and two lines were moderately resistant (Fig. 21).

लाइनों का मूल्यांकन किया गया था। 1.1-1.8/पौधा की लीफहॉपर आबादी के साथ पैंतीस लाइनें लीफहॉपर के लिए प्रतिरोधी पाई गईं और 1.0 का औसत स्केल इंडेक्स (एमएसआई) दर्ज किया गया। अन्य 15 लाइनें >1 से 2.5 के एमएसआई के साथ लीफहॉपर्स के लिए मध्यम प्रतिरोधी थीं।

छ: आर-जीन पूल वंशक्रम, RGP-186, RGP-189, RGP-215, RGP-236, RGP-252, RGP-306, CMS-1010B 1.0 के एमएसआई के साथ उनकी प्रतिरोधी प्रतिक्रिया की पुष्टि की गई।

एक अन्य सेट में, लीफहॉपर्स के प्रति उनकी प्रतिक्रिया के लिए 19 सीएमएस वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया था। 1.0 के एमएसआई के साथ सात प्रविष्टियाँ लीफहॉपर्स के लिए प्रतिरोधी थीं और इसकी पुष्टि अगले सीज़न में की जाएगी। दो साल के परीक्षण के बाद चार वंशक्रम (PI-686504, PI-686490, EC-116121और IB-6) की लीफहॉपर के प्रति प्रतिरोधी प्रतिक्रिया की पुष्टि की गई और दो लाइनें मध्यम प्रतिरोधी थीं।

EC-686504 (R) EC-686490 (R) NDCMS-2B (SC) EC-116212 (R)

Fig. 21: Reaction of sunflower lines to leafhopper

Safflower / कुसुम

Crop Improvement

Hybrid ISH-402 (Fig. 22) developed at ICAR-IIOR, was approved for notification and release by CVRC during 91st meeting. It is a high yielding CGMS-based hybrid suitable for rainfed and irrigated conditions in Telangana, Andhra Pradesh, Maharashtra, Karnataka, Chhattisgarh and Madhya Pradesh. It has recorded seed yield of 2325 kg/ha with a yield advantage of 21% over the best check variety, A-1 and oil content of 30.8%.

Fig. 22: Field view of ISH-402 and individual plant

फसल सुधार

आईसीएआर-आईआईओआर में विकसित संकर **ISH-402** को सीवीआरसी द्वारा अपनी 91वीं बैठक के दौरान इसकी अधिसूचना और रिलीज के लिए अनुमोदित किया गया था। यह एक उच्च उपज देने वाला सीजीएमएस-आधारित संकर है जो तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक, छत्तीसगढ़ और मध्य प्रदेश में वर्षा आधारित और सिंचित दोनों ही स्थितियों के लिए उपयुक्त है। इसने सर्वोत्तम चेक किस्म A-1 की तुलना में 21% उपज लाभ के साथ 2325 किलोग्राम/हेक्टेयर बीज उपज और 30.8% की तेल सामग्री दर्ज की है।

Germplasm maintenance, evaluation and enhancement

A total of 7027 safflower germplasm accessions are conserved in the Medium Term Storage (MTS) facility of ICAR-IIOR, Hyderabad. Viability testing was undertaken for 1691 accessions after six years of conservation and 36.6% of the accessions recorded germination >85%. Sowing was taken up for 2098 accessions for rejuvenation and 888 promising accessions for multiplication during *rabi*, 2023-24. A set of 893 germplasm accessions rejuvenated during 2021-22 were packed in triple layered aluminum foil and conserved in MTS module. A total of 573 samples of 340 germplasm accessions were supplied for multi-location evaluation, screening and utilization at different AICRP (Safflower) centres.

जननद्रव्य रखरखाव, मूल्यांकन एवं वृद्धि

आईसीएआर-आईआईओआर, हैदराबाद की मध्यम अवधि भंडारण (एमटीएस) सुविधा में कुल 7027 कुसुम जननद्रव्य परिग्रहण संरक्षित हैं। छः साल के संरक्षण के बाद 1691 परिग्रहणों के लिए व्यवहार्यता परीक्षण किया गया और 36.6% परिग्रहणों में अंकुरण >85% दर्ज किया गया। *रबी*, 2023-24 के दौरान पुनर्जीवित करने हेतु 2098 परिग्रहणों और गुणन के लिए 888 आशाजनक परिग्रहणों के लिए बुवाई की गई। वर्ष 2021-22 के दौरान पुनर्जीवित किए गए 893 जननद्रव्य परिग्रहणों का एक सेट ट्रिपल लेयर्ड एल्यूमीनियम फ़ॉइल में पैक कर के एमटीएस मॉड्यूल में संरक्षित किया गया। विभिन्न एआईसीआरपी (कुसुम) केंद्रों पर बहु-स्थानीय मूल्यांकन, स्क्रीनिंग और उपयोग के लिए 340 जननद्रव्य परिग्रहणों के कुल 573 नमूने आपूर्ति किए गए थे।

Augmentation

Twenty eight accessions of the wild species, *Carthamus oxyacanthus* were collected from two districts of Rajasthan (Fig. 23) during the first fortnight of June, 2023. Seeds were collected from farmers' fields, road sides and barren lands in three villages of Tonk district of Rajasthan *viz.*, Udaipura, Asal gaon and Haidaripura

Fig. 23: Collection of *Carthamus oxyacanthus* in Rajasthan

वृद्धि

जून, 2023 के पहले पखवाड़े के दौरान राजस्थान के दो जिलों से वन्य प्रजाति, *कार्थमस ऑक्सीकैंथस* के अट्ठाईस परिग्रहण एकत्र किए गए थे। राजस्थान के टोंक जिले के तीन गांवों उदयपुरा, आसल गाँव और हैदरीपुरा के साथ-साथ सवाई माधोपुर जिले में ठेकडा गाँव के किसानों के खेतों, सड़क के किनारों और बंजर भूमि से बीज

Table 11: Promising safflower accessions identified for seed and oil yield / बीज और तेल की उपज के लिए आशाजनक कुसुम परिग्रहणों की पहचान की गई

EC/IC Number / ईसी/आईसी संख्या	Seed yield/plant (g)/ बीज उपज/पौधा (ग्राम)	100 seed weight (g) / 100 बीजों का वजन (ग्राम)	Oil content (%)/ तैलीय सामग्री (%)
EC-398368	9.6	3.7	39.3
EC-398354	7.4	3.6	35.1
EC-478334	16.6	4.4	35.1
EC-478439	8.0	3.6	34.6
EC-398289	6.9	4.4	34.2
IC-499760	6.1	3.7	34.1
IC-499758	7.4	3.8	33.8
IC-499284	7.4	4.1	33.7
IC-499366	10.9	4.6	33.7
IC-95979	12.9	5.5	33.5

as well as Thekra village in Sawai Madhopur district. Seed colour variation was recorded in the collections.

Evaluation for seed and oil yield

A set of 1249 accessions were evaluated during *rabi* 2022-23 and ten promising accessions were identified for seed and oil yield; three accessions *viz.,* EC-398368, EC-398354 and EC-478334 were identified for high oil content (35-39%) (Table 11).

Estimation of alpha tocopherol content

Alpha tocopherol is a potent antioxidant and therefore, a set of 65 accessions were screened to identify lines carrying more of this important constituent in the oil. The value ranged from 58 to 295 mg/100 g oil. Twelve germplasm accessions/selections *viz.,* GMU-7930-1, GMU-7931, GMU-7934-2, GMU-7939, GMU-7946, GMU-7946-2, GMU-7948, GMU-7967p1, GMU-7967p7(y-y), GMU-7968 p11, GMU-7970, GMU-7971 were identified for high α-tocopherol content ranging from 251 to 295 mg/100 g oil.

Pre-breeding

Generation advancement of pre-bred material

A total of 13 combinations were advanced from F_2 to F_3 generation through selfing. All the F_2 plants were characterized for yield and yield contributing traits. Wide range of variability was observed for all the traits. Maximum variability was observed for plant height up to main capitula, leaf shape, number of leaf spines, length of leaf blade, width of leaf blade, number of capitula/plant, petal colour, pollen fertility and less variability was observed for leaf dentation, length of outer involucral bract of main capitula and capitula width (Fig. 24). Morphological variability of various traits observed in F_2 plants were presented below.

एकत्र किए गए थे। एकत्रीकरण के दौरान बीज के रंगों में भिन्नता दर्ज की गई।

बीज और तेल उपज का मूल्यांकन

रबी 2022-23 के दौरान 1249 परिग्रहणों के एक सेट का मूल्यांकन किया गया और बीज एवं तेल की उपज के लिए दस आशाजनक परिग्रहणों की पहचान की गई; तीन परिग्रहण नामत: EC-398368, EC-398354 और EC-478334 उच्च तेल सामग्री (35-39%) के लिए पहचाने गए।

अल्फा टोकोफ़ेरॉल सामग्री का आकलन

अल्फ़ा टोकोफ़ेरॉल एक गुणकारी एंटीऑक्सीडेंट है और इसलिए, तेल में इस महत्वपूर्ण घटक की अधिक मात्रा वाले वंशक्रमों की पहचान करने के लिए 65 परिग्रहणों के एक सेट की जांच की गई। तेल का मान 58 से 295 मिलीग्राम/100 ग्राम तेल के बीच दर्ज किया गया था। बारह जननद्रव्य परिग्रहणों/सेलेक्शंस नामत: GMU-7930- 1, GMU-7931, GMU-7934-2, GMU-7939, GMU-7946, GMU-7946-2, GMU-7948, GMU-7967p1, GMU-7967p7(y-y), GMU-7968 p11, GMU-7970, GMU-7971 को 251 से 295 मि.ग्रा./100 ग्राम तेल तक की उच्च α-टोकोफ़ेरॉल सामग्री के लिए पहचाना गया था।

प्री-ब्रीडिंग

प्रजनन पूर्व की सामग्री का पीढ़ी उन्नयन

सेल्फिंग के माध्यम से कुल 13 संयोजनों को F_2 से F_3 पीढ़ी तक उन्नत किया गया। उपज और उपज में योगदान देने वाले गुणों के लिए सभी F_2 पौधों का गुणचित्रण किया गया है। सभी गुणों में व्यापक भिन्नताएं देखी गई। मुख्य कैपिटुला तक पौधे की ऊंचाई, पत्ती का आकार, पत्ती के कांटों की संख्या, पत्ती के ब्लेड की लंबाई, पत्ती के ब्लेड की चौड़ाई, कैपिटुला/पौधे की संख्या, पंखुड़ी का रंग, पराग उर्वरता में अधिकतम परिवर्तनशीलता देखी गई और पत्ती के दांतों, मुख्य कैपिटुला के बाहरी अनैच्छिक खंड की लंबाई और कैपिटुला की चौड़ाई में कम परिवर्तनशीलता देखी गई। F_2 पौधों में देखे गए विभिन्न गुणों की रूपात्मक परिवर्तनशीलता नीचे प्रस्तुत की गई है।

Leaf shape and colour

Branching pattern | Leaf dentation

Fig. 24: Morphological variability for traits in F_2 plants of safflower

Generation advancement from BC_1F_2 to BC_1F_3

A total of 13 combinations were advanced from BC_1F_2 to BC_1F_3 through selfing. Agronomically superior plants were selected based on duration, number of branches, number of capitula, plant height etc. Selection will be made for superior plants in further generations.

Generation advancement from BC_1F_1 to BC_2F_1

For removing undesirable traits like more spines, late flowering, more plant height, low oil content, thirteen combinations were advanced from BC_1F_1 to BC_2F_1 through hand emasculation and pollination.

Development of interspecific inbred lines

A total of 66 lines were selected from interspecific cross [*C. tinctorius* (A1) x (*C. tinctorius* (Nira) x *C. oxyacanthus* (IP-16)] in F_6 generation. Seed yield ranged from 100 g/plot (4.2 m^2), oil content from 25.6% to 36.8% and 100 seed weight from 4.1g to 5.6 g. Interspecific lines from cross [(*C. oxyacanthus*-IP-16 x *C. palaestinus*-PI-235662-1) *C. tinctorius* -A1] were advanced to F_4 generation.

Varietal Development

Development of inbred lines through Recurrent Introgressive Population Enrichment (RIPE)

Inbred lines development from 1st cycle RIPE (1C-RIPE)

A total of 28 inbreds were developed for high seed yield, high oil content and high-test weight from the first cycle of RIPE (Table 12).

BC_1F_2 से BC_1F_3 में पीढ़ी उन्नयन

सेल्फिंग के माध्यम से कुल 13 संयोजनों को BC_1F_2 से BC_1F_3 तक उन्नत किया गया। अवधि, शाखाओं की संख्या, कैपिटुला की संख्या, पौधे की ऊंचाई आदि के आधार पर सस्य विज्ञान की दृष्टि से बेहतर पौधों का चयन किया गया। आगे की पीढ़ियों में बेहतर पौधों का चयन किया जाएगा।

BC_1F_1 से BC_2F_1 में पीढ़ी उन्नयन

अधिक कांटे, विलम्बित पुष्पण, पौधे की ऊंचाई, कम तेल सामग्री जैसे अवांछनीय लक्षणों को हटाने के लिए, तेरह संयोजनों को हाथों से नपुंसीकरण और परागण के माध्यम से BC_1F_1 से BC_2F_1 तक उन्नत बनाया गया था।

इंटरस्पेसिफिक अंतर्जात वंशक्रमों का विकास

एफ$_6$ पीढ़ी में, इंटरस्पेसिफिक क्रॉस [सी. टिंक्टोरियस (A1) *x (सी. टिंक्टोरियस* (नीरा) *x सी. ऑक्सीकैंथस (आईपी*-16)] *से कुल 66 वंशक्रम चुने गए। बीज की उपज* 100 *ग्राम/भूखण्ड* (4.2 *वर्गमीटर); तेल की मात्रा* 25.6% *से* 36.8% *और* 100 *बीजों का वजन* 4.1 *ग्राम से* 5.6 *ग्राम तक होती है। क्रॉस से अंतरविशिष्ट वंशक्रमों [(सी. ऑक्सीकैंथस*-आईपी-16 *x सी. पैलेस्टिनस*-पीआई-235662-1) *सी. टिनक्टोरियस* - A1] *को* F_4 *पीढ़ी तक उन्नत किया गया था।*

किस्मीय विकास

रिकरंट इंट्रोग्रेसिव पॉपुलेशन एनरिचमेंट (RIPE) के माध्यम से अंतर्जात वंशक्रमों का विकास

प्रथम चक्र RIPE से अंतर्जात वंशक्रमों का विकास

उच्च बीज उपज, उच्च तेल सामग्री और उच्च परीक्षण वजन के लिए RIPE के प्रथम चक्र से कुल 28 अंतर्जात विकसित किए गए थे।

Table 12: Representative elite inbreds from the first cycle of RIPE / RIPE के प्रथम चक्र से प्रतिनिधि कुलीन अंतर्जात

Elite inbreds / कुलीन अंतर्जात	Seed yield (g/plot of 4.2 m^2) / बीज उपज (ग्रा./4.2 वर्गमीटर भूखण्ड)	Oil content (%) / तेल सामग्री (%)	100 seed weight (g) / 100 बीजों का वजन (ग्रा.)	Fusarium wilt incidence (%) / फ्यूजेरियम विल्ट रोग की घटनाएं (%)
ISF-18-5	480	36.1	4.3	38.1
ISF-22-8	225	38.1	3.1	29.1
ISF-22-12	253	39.5	3.9	23.3
ISF-22-6	156	38.6	3.8	34.7
ISF-22-8	202	40.3	3.7	32.2
ISF-22-9	207	38.8	3.9	31
ISF-22-16	420	36.6	4.4	38.2
ISF-611-5	222	38.0	4	38.8
ISF-21-9	330	37.1	4.1	19.2
ISF-21-3	184	38.9	3.6	35.1
ISF-611-11	244	39.1	3.6	47.5
ISF-611-9	283	40.5	3.4	50.3
ISF-611-3	216	40.1	3.7	55.9
ISF-21-2	260	37.4	4	15.8
ISF-611-5	290	40.1	3.8	51.9
ISF-21-15	240	37.9	4.3	9.1
ISF-22-16	245	36.5	3.7	34.2
A-1©	196	29.5	6	
ISF-764 ©	183	32.0	4.8	
PBNS-12 ©	212	30.1	6.3	

A total of 15 inbred lines were advanced from 2nd cycle RIPE and in the 3rd cycle of RIPE population, 85 selections were made. The seed yield ranged from 15.4 g/plant to 49.6 g/plant; oil content from 28.7% to 45.8% and 100 seed weight ranged from 2.6 g to 5.6 g. Of the total 121 selections from 4th cycle, 29 selections had >30 g/plant seed yield coupled with > 32% oil content.

दूसरे RIPE चक्र से कुल 15 इनब्रेड लाइनें उन्नत की गईं और RIPE जनसंख्या के तीसरे चक्र में 85 चयन किए गए। बीज उपज 15.4 ग्राम/पौधा से लेकर 49.6 ग्राम/पौधा तक थी; तेल की मात्रा 28.7% से 45.8% तक और 100 बीज का वजन 2.6 ग्राम से 5.6 ग्राम तक था। चौथे चक्र के कुल 121 चयनों में से, 29 चयनों में >30 ग्राम/पौधा बीज उपज के साथ-साथ 32% तेल की मात्रा थी।

Early maturing high oil selections

In the 4th cycle of RIPE population, recombinants for early maturity, high oil content and high 100 seed weight were recovered. Days to 50% flowering in RIPE-4C varied from 73 to 75 days compared to the checks A-1 and PBNS-12 having 86-87 days to 50% flowering (Fig. 25).

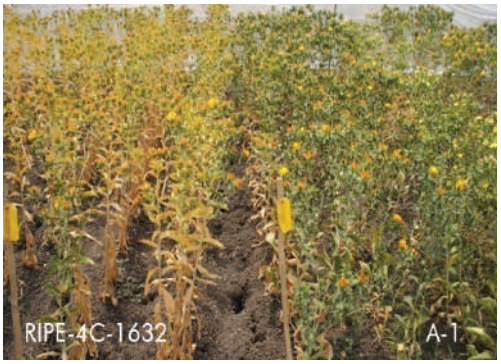


Fig. 25: Field view of early maturing- high oil selections- RIPE-4C

अगेती परिपक्वता वाले उच्च तैलीय सेलेक्शंस

RIPE आबादी के चौथे चक्र में, अगेती परिपक्वता, उच्च तेल सामग्री और 100 बीजों का उच्च वजन के लिए रिकाम्बीनेंट्स बरामद किए गए। RIPE-4C में 50% फूल आने के दिन 73 से 75 दिन के बीच हैं जबकि चेक A-1 और PBNS-12 में 86-87 दिन से 50% फूल आने तक का समय है। अगेती परिपक्वता का क्षेत्र दृश्य-उच्च तैलीय सेलेक्शन-RIPE-4C

Development of high oil and high oleic lines

A total of 24 high oil-high oleic inbred lines were validated for oil and fatty acid content (Table 13).

उच्च तैलीय एवं उच्च ओलेयक (oleic) वंशक्रमों का विकास

तेल और फैटी एसिड सामग्री के लिए कुल 24 उच्च तैलीय-उच्च ओलिक अंतर्जात वंशक्रमों को मान्य किया गया था।

Table 13: Elite inbreds with high oil coupled with high oleic acid content / उच्च ओलिक एसिड मात्रा के साथ-साथ उच्च तैलीय सामग्री वाले कुलीन अंतर्जात

S.No./ क्र. सं.	Inbreds / अंतर्जात (इनब्रेड)	Palmitic acid / पालमिटिक एसिड (%)	Stearic acid / स्टियारिक एसिड (%)	Oleic acid / ओलिक एसिड (%)	Linoleic acid / लिनोलिक एसिड (%)	Oil Content / तेल सामग्री (%)
1	ISF-288-21	5.5	2.7	73.1	18.5	40.8
2	ISF-146-19	6.8	4.2	64.1	24.7	40.1
3	ISF-307-19	6.2	3.2	48.3	42.2	39.3
4	ISF-324-21	5.9	3.4	68.9	21.7	42.5
5	ISF-811-18	5.3	3.3	68.0	23.2	37.4
6	ISF-820-18	5.2	3.2	67.9	23.6	36.1
7	ISF-241-21	4.7	2.1	79.9	13.1	37.5
8	ISF-332-21	5.6	3.3	70.7	20.2	42.4
9	ISF-296-21	7.1	3.9	56.5	32.2	38.8
10	ISF-308 -21	6.1	3.4	68.6	21.7	40.6
11	ISF-282-21	6.7	3.6	63.4	26.1	39.7
12	ISF-328-21	5.7	2.3	73.9	17.9	41.0
13	ISF-330-21	5.1	2.4	74.1	18.2	42.0
14	ISF-326-21	6.2	2.2	69.1	22.4	41.0
15	ISF-802-18	6.6	3.7	59.1	30.4	36.9
16	ISF-793-20	5.8	3.6	68.0	22.4	36.1
17	ISF-312-21	6.0	3.2	62.2	28.4	41.0
18	ISF-799-20	5.5	3.5	71.6	19.2	37.4
19	ISF-2819-18	6.0	3.7	66.0	24.1	35.4
20	ISF-1292-21	5.5	3.6	71.0	19.7	39.5
21	ISF-2846-18	5.7	3.3	69.3	21.5	36.1
22	ISF-2893-18	5.0	2.7	75.4	16.7	37.4
23	ISF-2897-18	5.8	3.1	73.3	17.6	38.8
24	ISF-2861-18	5.5	2.5	70.4	21.4	38.7
	ISF-1©	6.2	3.9	71.5	18.2	31.1

Aphid tolerant breeding lines

Infester block method was used to screen for aphid tolerance in seven inbreds. Three lines, ISF-1305-Sel-15, ISF-158-15, IF-121-Sel-15 were tolerant while two lines, ISF-161-15 and R-sel-05-63-5-19 were moderately tolerant (Table 14).

Table 14: Aphid tolerant breeding lines/ एफिड सहिष्णु प्रजनन लाइनें

Entries / प्रविष्टियां	A.I.I. /ए.आई. आई.	Reaction/ प्रतिक्रिया
ISF-51-15	4.3	HS
ISF-161-15	3.0	MT
R-Sel-05-63-4-5-19	2.9	MT
ISF-1305-Sel-15	2.0	T
ISF-158-15	2.0	T
ISF-121-Sel-15	2.0	T
ISF-3840-Sel-15	3.5	S
A-1© (T)	4.9	HS
CO-1 © (S)	3.0	MT

A.I.I. Aphid Infestation Index; HS-Highly susceptible; MT- Moderately tolerant; T-Tolerant; S- Susceptible

Maintenance of trait-specific inbred lines

Aphid tolerant lines *viz.*, ISF-51-15, ISF-161-15, R-sel-05-63-4-5-19, ISF-1305-sel-15, ISF-158-15, ISF-121-sel-15and ISF-3840-sel-15; wilt differentials *viz.*, 96-508-2-90, DSF-4 (9.5 to 14.1% wilt incidence), DSI-116/ISF-116, DSI-104, ISF-2305, ISF-2258-17; *Alternaria* tolerant lines *viz.*, ISF-1749-1-5-2016/ISF-1475, ISF-1703-2-1-2016/ISF-1479 and *Fusarium* wilt resistant lines *viz.*, ISF-2342, 2413-17 and 2417-17 were multiplied under selfing nets.

एफिड के प्रति सहनशील प्रजनन वंशक्रम

सात अंतर्जातों में एफिड सहनशीलता की जांच के लिए इन्फेस्टर ब्लॉक विधि का उपयोग किया गया था। तीन वंशक्रम ISF-1305-Sel-15, ISF-158-15, IF-121-Sel-15 सहनशील थे जबकि दो वंशक्रम ISF-161-15 और R-sel-05-63-5-19 मध्यम रूप से सहनशील पाए गए थे।

गुण-विशेष अंतर्जात वंशक्रमों का रखरखाव

एफिड के प्रति सहनशीलता वाले वंशक्रम नामत: ISF-51-15, ISF-161-15, R-sel-05-63-4-5-19, ISF-1305-sel-15, ISF-158-15, ISF-121-sel-15and ISF-3840-sel-15; मुरझान विभेदक नामत: 96-508-2-90, DSF-4 (9.5 TO 14.1% मुरझान घटनाएं), DSI-116/ISF-116, DSI-104, ISF-2305, ISF-2258-17; *अल्टरनेरिया* प्रतिरोधी वंशक्रम नामत: ISF-1749- 1-5-2016/ ISF-1475, ISF-1703-2-1-2016/ISF-1479 और *फ्यूजेरियम* मुरझान प्रतिरोधी वंशक्रम नामत: ISF-2342, 2413-17 और 2417-17 को सेल्फिंग नेट्स के अंतर्गत गुणन किया गया।

Poly-cross for creating genetic variability

To enhance the genetic variability in safflower, poly-cross was attempted and poly-cross cycle 3 was raised during late *kharif* 2022 and individual plants were selected under mosquito nets based on seed yield, branching pattern, height and other desirable traits for further generation advancement. A total of 132 individual plants were analysed for seed yield and oil content. The seed yield ranged from 7.0 g to 32.0 g/plant with the mean value of 18.6 g/plant. Oil content ranged from 22.5% to 40.1% with a mean of 30.5%. Some of the progenies were found promising for seed yield as well as for oil content and will be advanced through selfing.

Nucleus seed production

Nucleus seeds of A-133-I, B-133-1, A-133-II, B-133-II, ISF-1, ISF-764 and MGMS-7 were produced under selfing nylon nets.

Cultivar development

Two high seed yield, oil content coupled with *Fusarium* wilt resistant entries ISF-699-19 and ISF-716-19 were nominated to coordinated trial 2023.

A high seed (16.31 q/ha) and oil (5.64 q/ha) yielding *Fusarium* wilt resistant variety ISF-123-sel-15 has been identified by CVRC for rainfed areas in India.

A high oil (694 kg/ha) yielding and *Fusarium* wilt resistant variety ISF-300 has been identified for both rainfed and irrigated areas of safflower cultivating states in India.

Molecular biology and Biotechnology

In the network project 'Exploiting genetic diversity for improvement of safflower through genomics-assisted discovery of QTLs/genes associated with agronomic traits' under the mission mode programme on 'minor oilseeds of Indian origin' implemented (since 29-02-2020) in collaboration with ICAR-NBPGR (New Delhi); AICRP-Safflower centres at Vasanthrao Naik Marathwada Krishi Vidyapeeth (VNMKV), Parbhani (Maharashtra); Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth (MPKV), Solapur (Maharashtra); University of Delhi (Delhi) and Punjab Agricultural University (PAU), Ludhiana (Punjab); efforts have been made to develop genetic/genomic resources for enabling molecular breeding research in safflower.

Development of molecular core set

At ICAR-NBPGR, genotyping of 5000 safflower accessions (through GBS) has been completed. A

आनुवंशिक परिवर्तनशीलता उत्पन्न करने के लिए पॉली-क्रॉस

कुसुम में आनुवंशिक परिवर्तनशीलता को बढ़ाने के लिए पॉली-क्रॉस का प्रयास किया गया और पछेती *खरीफ* 2022 के दौरान पॉली-क्रॉस चक्र 3 को उगाया गया और बीज की उपज, शाखा पैटर्न, ऊंचाई और अन्य वांछनीय लक्षणों के आधार पर बीज की उपज, शाखा पैटर्न, ऊंचाई और अन्य वांछनीय लक्षणों के आधार पर आगे की पीढ़ी में उन्नयन के लिए मच्छरदानी के तहत एकल पौधों का चयन किया गया। बीज उपज और तेल सामग्री के लिए कुल 132 एकल पौधों का विश्लेषण किया गया। बीज उपज 7.0 ग्राम से 32.0 ग्राम/पौधा के बीच थी और औसत मान 18.6 ग्राम/पौधा था। तेल की मात्रा 30.5% के औसत मान के साथ 22.5% से 40.1% के बीच थी। कुछ संततियां बीज की पैदावार के साथ-साथ तेल की मात्रा के लिए भी आशाजनक पाए गए और सेल्फिंग के माध्यम से इनका उन्नयन किया जाएगा।

केन्द्रक बीज उत्पादन

सेल्फिंग नायलॉन जाल के तहत A-133-I, B-133-1, A-133-II, B-133-II, ISF-1, ISF-764 और MGMS-7 के केन्द्रक बीजों का उत्पादन किया गया।

किस्मों का विकास

दो उच्च बीज उपज, तेल सामग्री के साथ-साथ *फ्यूजेरियम* विल्ट प्रतिरोधी प्रविष्टियाँ ISF-699-19 और ISF-716-19 को समन्वित परीक्षण 2023 के लिए नामांकित किया गया था।

सीवीआरसी द्वारा भारत में वर्षा आधारित क्षेत्रों के लिए उच्च बीज (16.31 क्विंटल/हेक्टेयर) और तेल (5.64 क्विंटल/हेक्टेयर) उपज देने वाली *फ्यूजेरियम* विल्ट प्रतिरोधी किस्म ISF-123-sel-15 की पहचान की गई है।

भारत में कुसुम की खेती वाले राज्यों के वर्षा आधारित और सिंचित दोनों ही क्षेत्रों के लिए उच्च तेल (694 किग्रा/हेक्टेयर) उपज देने वाली और *फ्यूजेरियम* विल्ट प्रतिरोधी किस्म ISF-300 की पहचान की गई है।

आण्विक जीव विज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी

आईसीएआर-एनबीपीजीआर, नई दिल्ली; वसंतराव नाइक मराठवाड़ा कृषि विद्यापीठ (वीएनएमकेवी), परभणी (महाराष्ट्र), महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ (एमपीकेवी), सोलापुर (महाराष्ट्र); दिल्ली विश्वविद्यालय (दिल्ली) और पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पीएयू), लुधियाना (पंजाब) स्थित एआईसीआरपी-कुसुम केंद्रों के सहयोग से मिशन मोड कार्यक्रम 'भारतीय मूल के छोटे तिलहन' के तहत 'सस्य विज्ञानी लक्षणों से जुड़े क्यूटीएल/जीन की जीनोमिक्स-सहायता वाली खोज के माध्यम से कुसुम के सुधार के लिए आनुवंशिक विविधता का दोहन' नामक नेटवर्क परियोजना को कार्यान्वित (29-02-2020 से) किया गया। इसके तहत कुसुम में आणविक प्रजनन अनुसंधान को सक्षम करने के लिए आनुवंशिक/जीनोमिक संसाधन विकसित करने के प्रयास किए गए हैं।

मॉलीक्यूलर कोर सेट का विकास

आईसीएआर-एनबीपीजीआर में, 5000 कुसुम परिग्रहणों की जीनो-टाइपिंग (जीबीएस के माध्यम से) पूरी हो चुकी है। 400 परिग्रहणों

core set consisting of 400 accessions (8% of 5000 accessions) was developed. Genotyping of remaining 1895 accessions in the germplasm collection is in progress.

Draft genome sequencing

At University of Delhi, genome sequencing of a safflower parental line has been completed. A final complete assembly of 1.09 Gb was constructed. The assembly showed high BUSCO completeness (97.9%). The high quality of the safflower genome was confirmed by mapping back frequency of 99.3% and 94.37% of the PacBio and Illumina reads, respectively. Structural and functional annotation of reference genome has been completed. At ICAR-IIOR, reference genome sequencing of accessions of wild species, *Carthamus oxyacanthus* and *C. palaestinus* is in progress.

Development of high throughput SNP markers for genotyping applications in safflower

At University of Delhi, a high-density linkage map consisting of 15,732 high-quality SNP markers across 12 linkage groups has been constructed using a RIL population. At ICAR-IIOR, resequencing a panel of 12 genotypes including A-1, PBNS-12, Bhima, ISF-764, RVSAF-18-1, Centennial, Montola-2000, CO-1, EC-523368-2, EC-755673-1, Oker and EC-736487 is in progress towards discovering high throughput SNP markers for genotyping applications in safflower.

Genetic mapping of traits of agronomic value

At the University of Delhi, a RIL population was phenotyped for yield and related traits which is being used for QTL analysis. At ICAR-IIOR, a total of 1870 inbred lines representing six mapping populations from bi-parental/multi-parent crosses, developed for identification of QTLs associated with agro-morphological traits including yield components, oil content and tolerance to aphid in safflower were advanced (Fig. 26).

Fig. 26: Field view of mapping populations

Fine-mapping and validation of major QTL associated with tolerance to aphids

The major QTL (*QUc-Ct3.1*) region on linkage group (LG-3) with the flanking SSRs, SafM-290 and SafM-23 (~12.5 cM), was reduced to ~2 cM interval with new flanking SSRs, SafM-1160 and SafM-1137, using the F_{12} RIL population of CO-1 x EC-523368-2 cross was phenotyped for physiological (chlorophyll content and

(5000 परिग्रहणों में से 8%) से युक्त एक कोर सेट विकसित किया गया। जननद्रव्य संग्रह में शेष 1895 परिग्रहणों की जीनोटाइपिंग कार्य प्रगति पर है।

ड्राफ्ट जीनोम अनुक्रमण

दिल्ली विश्वविद्यालय में, कुसुम पैतृक वंशक्रम का जीनोम अनुक्रमण पूरा कर लिया गया है। 1.09 Gb की अंतिम पूर्ण असेंबली का निर्माण किया गया था। असेंबली ने उच्च BUSCO पूर्णता (97.9%) दर्शायी। कुसुम जीनोम की उच्च गुणवत्ता की पुष्टि PacBio और इलुमिना रीड्स की क्रमशः 99.3% और 94.37% की बैक फ्री-क्वेंसी मैप द्वारा की गई थी। संदर्भ जीनोम का संरचनात्मक और कार्यात्मक एनोटेशन पूरा हो चुका है। आईसीएआर-आईआईओआर में, वन्य प्रजातियां, *कार्थामस ऑक्सीएकांथस* और *सी. पलेस्टिनस* के परिग्रहणों का संदर्भ जीनोम अनुक्रमण प्रगति पर है।

कुसुम में जीनोटाइपिंग अनुप्रयोगों के लिए उच्च थ्रूपुट एसएनपी मार्करों का विकास

दिल्ली विश्वविद्यालय में, आरआईएल आबादी का उपयोग करके 12 लिंकेज समूहों में 15,732 उच्च-गुणवत्ता वाले एसएनपी मार्करों से युक्त एक उच्च-घनत्व लिंकेज मानचित्र का निर्माण किया गया है। आईसीएआर-आईआईओआर में, A-1, PBNS-12, भीमा, ISF-764, RVSAF-18-1, सेंटेनियल, मोंटोला-2000, CO-1, EC-523368-2, EC-755673-1, ओकर और ईसी-736487 सहित 12 जीनप्ररूपों के एक पैनल का पुन: अनुक्रमण किया जा रहा है ताकि कुसुम में जीनोटाइपिंग अनुप्रयोगों के लिए उच्च थ्रूपुट एसएनपी मार्करों की खोज किया जा सके।

सस्य विज्ञानी महत्व के गुणों का आनुवंशिक मानचित्रण

दिल्ली विश्वविद्यालय में, एक आरआईएल आबादी को उपज एवं संबंधित लक्षणों के लिए फेनोटाइप किया गया था जिसका उपयोग क्यूटीएल विश्लेषण के लिए किया जा रहा है। आईसीएआर-आईआईओआर में, द्वि-जनकीय/बहु-अभिभावकीय संकरों से छ: मैपिंग आबादी का प्रतिनिधित्व करने वाली कुल 1870 अंतर्जात वंशक्रमों का विकास किया गया, जिन्हें उपज घटकों, तेल सामग्री और कुसुम में एफिड के प्रति सहनशीलता सहित कृषि-रूपात्मक लक्षणों से जुड़े क्यूटीएल की पहचान के लिए उन्नत बनाया गया था।

एफिड्स के प्रति सहनशीलता से जुड़े प्रमुख क्यूटीएल की फाइन-मैपिंग और सत्यापन

फ़्लैंकिंग SSRs, SafM-290 और SafM- 23 (~12.5cM) के साथ लिंकेज समूह (LG-3) पर प्रमुख क्यूटीएल (*QUc-Ct3.1*) क्षेत्र, नए फ़्लैंकिंग SSRs, SafM-1160 और SafM-1137 के साथ ~2 cM अंतराल तक कम कर दिया गया था। एफिड संक्रमण की स्थिति के तहत CO-1 x EC-523368-2 संकर की F_{12} आरआईएल

biomass) and phenology related (days to 50% flowering) traits under aphid infestation condition (Fig. 27). The major QTL, *QUc-Ct3.1* showed association with chlorophyll content and biomass, however, no significant association of the QTL with days to 50% flowering under aphid infestation was observed (Table 15).

Fig. 27: Phenotyping of F_{12} RILs of CO-1 x EC-523368-2 cross for reaction to aphid

आबादी का उपयोग करके शारीरिक (क्लोरोफिल सामग्री और बायोमास) और फेनोलॉजी से संबंधित (50% फूल आने के दिन) लक्षणों के लिए फेनोटाइप किया गया था। प्रमुख QTL, *QUc-Ct3.1* ने क्लोरोफिल सामग्री और बायोमास के संबंध दर्शाया, हालांकि, एफिड संक्रमण के तहत 50% फूल आने के दिनों के साथ क्यूटीएल का कोई महत्वपूर्ण संबंध नहीं देखा गया।

Table 15: Association of physiological traits with major aphid tolerant QTL in F_{12} RIL population (single marker analysis) / A-1 x IC-0218915 संकर के कुल 500 BC_1F_1 पौधे BC_1F_2 संततियां उत्पन्न करने के लिए सेल्फ्ड किया

Trait/ लक्षण	QTL/ क्यूटीएल	Linkage Group/ लिंकेज ग्रुप	QTL linked marker/ क्यूटीएल से जुड़े मार्कर	No. of RILs/ RILs की संख्या	R^2/ R^2	F (cal.) value/ F (cal.) मान	p value/ p मान
Chlorophyll difference between time point 2 and 4	*QUc-Ct3.1*	3	AMPCt-131	231	0.41	159.55	$4.17E^{-28}$
	QUc-Ct3.1	3	SafM-1160	239	0.18	55.10	$2.04E^{-12}$
	QUc-Ct3.1	3	SafM-1137	209	0.24	66.19	$3.74E^{-14}$
	QUc-Ct3.1	3	SafM-290	208	0.08	18.89	$2.17E^{-05}$
	QUc-Ct3.1	3	SafM-23	213	0.14	32.95	$3.25E^{-08}$
	QUc-Ct5.1	5	CAT-85	232	0.08	19.32	$1.69E^{-05}$
	QUc-Ct5.1	5	CtDES-237	229	0.03	6.58	0.010
Biomass	*QUc-Ct3.1*	3	AMPCt-131	217	0.10	22.97	$3.07E^{-06}$
	QUc-Ct3.1	3	SafM-1160	217	0.12	28.18	$2.74E^{-07}$
	QUc-Ct3.1	3	SafM-1137	220	0.12	28.74	$2.1E^{-07}$
	QUc-Ct3.1	3	SafM-290	210	0.04	9.58	0.002242
	QUc-Ct3.1	3	SafM-23	185	0.05	9.03	0.003035
	QUc-Ct5.1	5	CAT-85	222	0.01	1.21	0.273187
	QUc-Ct5.1	5	CtDES-237	217	0.01	1.18	0.277666

In order to map a novel QTL for tolerance to aphid in the variety A-1, phenotyping of F_6-RILs (n=216) of A-1 x EC-755673-1 cross is in progress. In addition, phenotyping of the same RIL population for yield related traits and oil content is in progress at UAS, Dharwad for use in QTL analysis.

Development of pre-bred materials using safflower wild relatives

A total of 500 BC_1F_1 plants of A-1 x IC-0218915 cross were selfed to produce BC_1F_2 progenies. A subset of 340 BC_1F_1 plants were individually backcrossed with A-1 to produce BC_2F_1 seeds. Similarly, 124 BC_1F_1 plants of EC-755673 x IC-0218915 cross were selfed to produce BC_1F_2 progenies. A total of 1061 progenies (F_3 and BC_1F_2) and 340 BC_2F_1 progenies from interspecific crosses are being advanced. In addition, construction of linkage map of interspecific cross of A-1 (*C. tinctorius* x *C. oxycanthus*) is in progress using BC_1F_1

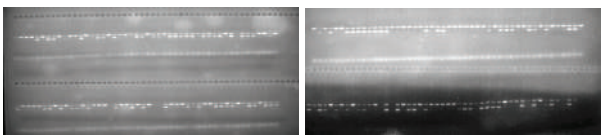


Fig. 28: Segregation of SSR allele (SafM-200) in BC_1F_1 population of interspecific cross of A-1 x IC-0218915

ए-1 किस्म में एफिड के प्रति सहनशीलता के लिए एक नवीन क्यूटीएल को मैप करने के लिए, ए-1 x ईसी-755673-1 क्रॉस के एफ6-आरआईएल (एन = 216) का फीनोटाइपिंग प्रगति पर है। इसके अलावा, क्यूटीएल विश्लेषण में उपयोग के लिए उपज संबंधी लक्षणों और तेल की मात्रा के लिए उसी आरआईएल पॉप्युलेशन की फीनोटाइपिंग यूएएस, धारवाड़ में प्रगति पर है।

कुसुम के वन्य संबंधियों के उपयोग से प्रजनन-पूर्व सामग्रियों का विकास

A-1 x IC-0218915 संकर के कुल 500 BC_1F_1 पौधे BC_1F_2 संततियां उत्पन्न करने के लिए सेल्फ्ड किया गया। BC_2F_1 बीज उत्पन्न करने के लिए 340 BC_1F_1 पौधों के एक उपसमूह को व्यक्तिगत रूप से A-1 के साथ बैकक्रॉस किया गया। इसी प्रकार, EC-755673 x IC-0218915 संकर के 124 BC_1F_1 पौधों को BC F संततियां उत्पन्न करने के लिए सेल्फ्ड किया गया। कुल 1061 संततियां (F_3 और BC_1F_2) और अंतरविशिष्ट संकर से 340 BC_2F_1 संततियों का उन्नयन किया जा रहा है। इसके अलावा, BC_1F_2 आबादी में कृषि-रूपात्मक लक्षणों के लिए क्यूटीएल के मानचित्रण के लिए BC_1F_1 आबादी उपयोग करके

population for mapping of QTLs for agro-morphological traits in BC_1F_2 population. At this stage, the BC_1F_1 population was genotyped with 29 markers mapped across 12 linkage groups (Fig. 28). Mapping of new SSR and SNP markers in this population is in progress.

Molecular characterization (SSR) of inbred lines

A total of 96 safflower breeding lines from RIPE population, interspecific derivatives and early maturing lines were used for molecular characterization using 50 SSR markers. Of which, 46 markers showed polymorphism and Polymorphic Information content ranged from 0.2-0.76 (Fig. 29).

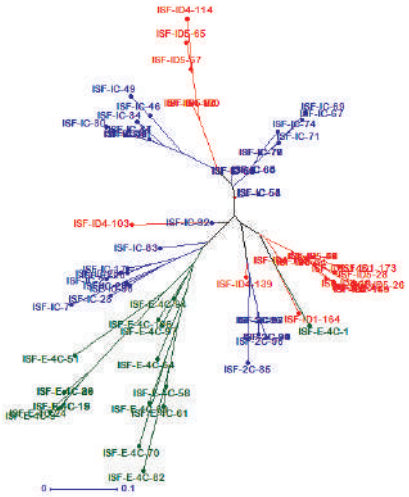


Fig. 29: Genetic diversity in safflower breeding lines

Standardization of seed production method for safflower hybrid ISH-402

Standardization of seed production method for safflower hybrid (ISH-402) was carried out under isolation by sowing female (A-133-1) and male parent (ISF-855) with the row ratio of 3:1, 4:1 and 5:1in ICRISAT farm. Seed parent recorded highest seed yield/plant (7.61g) in open pollinated condition in 3:1 row ratio. Highest seed yield per hectare (470 kg) was recorded in 4:1 row ratio under open pollinated condition. Open pollination along with supplementary pollination recorded higher seed yield in both the row ratios than only under open pollinated condition. But supplementary pollination in safflower is practically not possible because of less pollen availability in male parent, sticky nature of pollen grains and restricted movement inside the field because of thorny nature of leaves. Poor or negligible number of visits by the pollinators was observed in female parent during the flowering period. With respect to seed quality, seeds harvested from seed parent recorded highest 100 seed weight (7.48g) under open pollinated condition. Among the order of the capitula or head, seeds harvested from primary head recorded larger size than seeds from secondary and tertiary order heads.

Development of storage and packaging methods for maintaining higher seed quality

Storage study in safflower hybrid ISH-402 seed for 12 months recorded germination (%) above Indian Minimum Seed Certification Standard under all the storage conditions tried (cloth bag, 200 gauge and 400-gauge polyethene bags, seed storage with

A-1 (*सी. टिनक्टोरियस x सी. ऑक्सीकैंथस*) के अंतर-विशिष्ट संकर के लिंकेज मानचित्र का निर्माण प्रगति पर है। इस स्तर पर BC_1F_1 आबादी को 12 लिंकेज समूहों में मैप किए गए 29 मार्करों के साथ जीनोटाइप किया गया था। इस आबादी में नए एसएसआर और एसएनपी मार्करों की मैपिंग का काम चल रहा है।

A-1 किस्म में एफिड के प्रति सहनशीलता के लिए एक नवीन क्यूटीएल को मैप करने के लिए, A-1 x EC-755673-1 संकर के F_6-RILs (n=216) का फीनोटाइपिंग प्रगति पर है। इसके अलावा, क्यूटीएल विश्लेषण में उपयोग के लिए उपज संबंधी लक्षणों और तेल सामग्री के लिए समान आरआईएल आबादी का फीनोटाइपिंग यूएएस, धारवाड़ में प्रगति पर है।

अंतर्जात वंशक्रमों का आण्विक गुणचित्रण (एसएसआर)

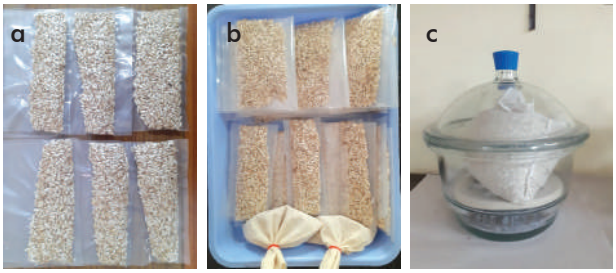
50 एसएसआर मार्करों का उपयोग करके आणविक गुणचित्रण के लिए आरआईपीई आबादी, अंतरविशिष्ट डेरिवेटिव और अगेती परिपक्वता वाले वंशक्रमों से कुल 96 कुसुम प्रजनन वंशक्रमों का उपयोग किया गया था, जिनमें से, 46 मार्करों ने बहुरूपता दिखाई और बहुरूपी सूचना सामग्री 0.2-0.76 के बीच थी।

कुसुम संकर ISH-402 के लिए बीज उत्पादन विधि का मानकीकरण

कुसुम संकर (ISH-402) के लिए बीज उत्पादन विधि का मानकीकरण के लिए इक्रीसैट फार्म में आइसोलेशन के तहत मादा (A-133-1) एवं नर (ISF-855) पैतृकों के पंक्ति अनुपात 3:1, 4:1 और 5:1 में बोया गया था। बीज जनक ने 3:1 पंक्ति अनुपात में खुली परागणित स्थिति में उच्चतम बीज उपज/पौधा (7.61 ग्राम) दर्ज किया। खुले परागण की स्थिति में प्रति हेक्टेयर उच्चतम बीज उपज (470 किग्रा) 4:1 पंक्ति अनुपात में दर्ज की गई। खुले परागण के साथ-साथ पूरक परागण में दोनों पंक्ति अनुपातों में केवल खुले परागण की स्थिति की तुलना में अधिक बीज उपज दर्ज की गई। लेकिन कुसुम में पूरक परागण व्यावहारिक रूप से संभव नहीं है क्योंकि नर मूल में पराग की कम उपलब्धता, पराग कणों की चिपचिपी प्रकृति और पत्तियों की कांटेदार प्रकृति के कारण खेत के अंदर सीमित गतिशीलता होती है। पुष्पण अवधि के दौरान मादा पैतृक में परागणकों की कम या नगण्य संख्या देखी गई। बीज की गुणवत्ता के संबंध में, खुले परागण की स्थिति में बीज मूल से निकाले गए बीजों का वजन उच्चतम 100 बीज (7.48 ग्राम) दर्ज किया गया। कैपिटुला या शीर्ष के क्रम में, प्राथमिक शीर्ष से निकाले गए बीजों का आकार द्वितीयक और तृतीयक क्रम के शीर्षों के बीजों की तुलना में बड़ा आकार दर्ज किया गया।

उच्च बीज गुणवत्ता बनाए रखने के लिए भंडारण और पैकेजिंग विधियों का विकास

कुसुम संकर ISH-402 बीज के 12 महीनों के लिए भंडारण अध्ययन में सभी भंडारण स्थितियों (कपड़े की थैली, 200 गेज और 400-गेज पॉलीथीन बैग, शुष्कक के साथ बीज भंडारण) के तहत भारतीय न्यूनतम बीज प्रमाणीकरण मानक के ऊपर अंकुरण (%) दर्ज किया गया। बढ़ती भंडारण अवधि के साथ अंकुरण प्रतिशत, अंकुर की लंबाई, बीज का सूखा वजन, शक्ति सूचकांक I, शक्ति सूचकांक II



a. Vacuum storage in polythene bags, b. Normal storage in polythene bags and cloth bags, c. Seed storage with desiccant

Fig. 30: Safflower seeds stored in polythene bags with and without vacuum condition and in cloth bags and desiccator at room temperature

desiccant). Gradual reduction in germination per cent, seedling length, seed dry weight, vigour index I, vigour index II and Electrical Conductivity (*µs*/cm/g) was observed with increasing storage period (Fig. 30).

Crop Production

Assessment of resource use efficiency (RUE) and crop productivity of safflower in different agro-ecological regions (AERs) through DSSAT simulation model

The Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) is currently provided with safflower model based on CROPGRO Model. The model need to be calibrated with the field data available and is important to evaluate the model in different environments. Safflower model under the umbrella of DSSAT was evaluated at preliminary level, with six different spiny and non-spiny cultivars of safflower grown in three depths of soil (deep Vertisols, medium deep Vertisols and shallow Vertisols) for three years in ICRISAT water shed. The data under three modules *viz.,* soil characteristics of experimental site, weather during cropping period and crop management was uploaded. Along with these recorded data on crop growth and development (LAI, DMP, date of flowering, date of 50% flowering, yield and yield attributes and contributes), soil moisture availability (0-15, 15-30 and 30-45 cm depths) and varietal characteristics were also uploaded. Simulated seed and biological yield of safflower was compared with actual data and it was found to be statistically non-significant. Experiments related to moisture and nutrient management conducted at AICRP safflower centres (Tandur and Parbhani) is in the compiling stage and a uniform sharable data sheet has been created to compile observed data points. Data collected from the crop sown during *rabi* season with different moisture and nutrient inputs will be used for validation of model.

Exploitation of the phenotypic diversity for deficit soil moisture stress tolerance

A set of 25 genotypes were screened for phenotypic diversity in conferring tolerance for water stress using

और विद्युत चालकता (µs/cm/g) में धीरे-धीरे कमी होती देखी गई।

कुसुम के बीजों को वैक्यूम स्थिति के साथ और बिना वैक्यूम स्थिति के पॉलिथीन बैग में और कमरे के तापमान पर कपड़े की थैलियों और डेसीकेटर में संग्रहित किया जाता हए) पॉलिथीन बैग में वैक्यूम भंडारण, बी.) पॉलिथीन बैग और कपड़े की थैलियों में सामान्य भंडारण, सी.) शुष्कक के साथ बीज भंडारण

फसल उत्पादन

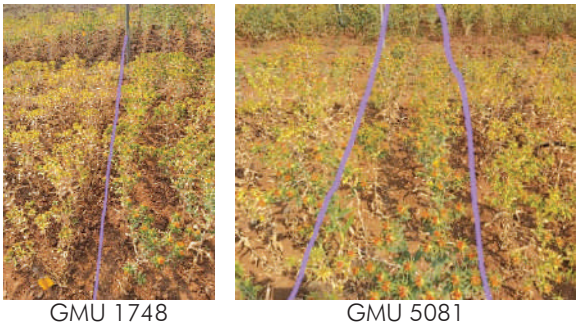
डीएसएसएटी सिमुलेशन मॉडल के माध्यम से विभिन्न कृषि-पारिस्थितिक क्षेत्रों (AERs) में कुसुम की संसाधन उपयोग दक्षता (RUE) और फसल उत्पादकता का आकलन

कृषि प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली (DSSAT) वर्तमान में CROPGRO मॉडल पर आधारित कुसुम मॉडल के साथ प्रदान की जाती है। मॉडल को उपलब्ध फ़ील्ड डेटा के साथ कैलिब्रेट करने की आवश्यकता है और विभिन्न वातावरणों में मॉडल का मूल्यांकन करना महत्वपूर्ण है। DSSAT की छत्रछाया में कुसुम मॉडल का प्रारंभिक स्तर पर मूल्यांकन किया गया था, जिसके अंतर्गत ICRISAT वाटरशेड में तीन वर्षों के लिए मिट्टी की तीन गह-राईयों (गहरी वर्टिसोल, मध्यम गहरी वर्टिसोल और उथली वर्टिसोल) में उगाए गए कुसुम की छ: अलग-अलग कांटेदार और गैर-कांटेदार किस्में शामिल थीं। तीन मॉड्यूल के तहत प्रायोगिक स्थल की मिट्टी की विशेषताएं, फसल अवधि के दौरान मौसम और फसल प्रबंधन से संबंधित डेटा अपलोड किया गया था। फसल की वृद्धि और विकास (एलएआई, डीएमपी, फूल आने की तारीख, 50% फूल आने की तारीख, उपज और उपज के गुण और योगदान), मिट्टी की नमी की उपलब्धता (0-15, 15-30 और 30-45 सेमी गहराई) से संबंधित आंकड़े भी दर्ज किए गए थे। कुसुम के नकली बीज और जैविक उपज की तुलना वास्तविक आंकड़ों से की गई और इसे सांख्यिकीय रूप से महत्वहीन पाया गया। एआईसीआरपी कुसुम केंद्रों (तंदूर और परभणी) में नमी और पोषक तत्व प्रबंधन से संबंधित प्रयोग संकलन चरण में हैं और प्राप्त डेटा बिंदुओं को संकलित करने के लिए एक समान साझा करने योग्य डेटा शीट बनाई गई है। *रबी* मौसम के दौरान अलग-अलग नमी और पोषक तत्वों के साथ बोई गई फसल से एकत्र किए गए डेटा का उपयोग मॉडल के सत्यापन के लिए किया जाएगा।

मृदा में नमी की कमी वाले तनाव की सहनशीलता के लिए फेनोटाइपिक विविधता का दोहन

क्षेत्रीय स्थितियों के तहत वास्तविक समय मृदा नमी सेंसर का उपयोग करके पानी के तनाव के प्रति सहिष्णुता प्रदान करने में

real-time soil moisture sensors under field conditions. These genotypes were selected based on previous two years evaluation studies of 123 mini-core set genotypes. TSF-1, Bhima, Phule Kusum, 68-2 and NARI-6 were used as checks. The optimal moisture levels under well watered (WW) conditions (-0.5 bars) and water stress (WS) conditions (-4.5 bars) were frequently monitored on hourly basis with the help of real-time soil moisture sensors. Various morpho-physiological, yield contributing and yield traits were measured at different crop growth stages *viz.*, vegetative, flowering and physiological maturity. The *per se* performance revealed that the germplasm were highly diverse for the observed morpho-physiological, yield contributing and yield traits. The seed yield under WS reduced from 20 to 30% when compared to well watered plants and varied among genotypes from 114 to 219 g/plant and 165 to 295 g/plant under WS and WW respectively. The percent reduction was less for seed yield in GMU-1058, GMU-1748, GMU-2347, GMU-5081 and GMU-4934 (Fig. 31).



GMU 1748 GMU 5081

Fig. 31: Safflower genotypes GMU-1748 and GMU-5081 (denoted with the blue lines) performance under water stress conditions (-4.5 bars) compared to the checks: Phule Kusum, NARI 6 and TSF-1.

Crop Protection

Screening of safflower genotypes for wilt reaction

Eighteen germplasm lines *viz.*, GMU-821, GMU-864, GMU-1175, GMU-1217, GMU-3740, GMU-4546, 4665, GMU-4814, GMU-5032, GMU-6004, GMU-6037, GMU-6852, GMU-6891, GMU-6926, GMU-7472, GMU-7984, GMU-7985 and GMU-7986 were highly resistant without any wilt incidence in a confirmatory screening. Screening of breeding lines resulted in identification of 30 multi-parent cross based safflower breeding lines and with no wilt incidence.

Identification of sources of tolerance to aphids

Aphid in safflower is a major pest that causes significant yield loss. Host plant resistance plays an important role in developing tolerant cultivars against aphids for which identification of reliable sources of resistance is an essential step. During *rabi*, 2022-23, two hundred safflower accessions including both exotic and IC lines were evaluated for their reaction to aphid, *Uroleucon compositae* under artificial screening and field conditions. Among the 200 accessions, 22 were tolerant to aphids with an A.I.I. of 1.0 to 2.0 on a 1-5 scale and these lines will be confirmed further for their reaction to aphid in the coming season.

फेनोटाइपिक विविधता के लिए 25 जीनप्ररूपों के एक सेट की जांच की गई। इन जीनप्ररूपों का चयन 123 मिनी-कोर सेट जीनप्ररूप के पिछले दो वर्षों के मूल्यांकन अध्ययनों के आधार पर किया गया था। TSF-1, भीमा, फुले कुसुम, 68-2 और NARI-6 का उपयोग चेक के रूप में किया गया। अच्छी तरह से पानी वाली (WW) स्थितियों (-0.5 bars) और पानी के तनाव (WS) की स्थिति (-4.5 bars) के तहत अनुकूलतम नमी के स्तर की वास्तविक समय मृदा नमी सेंसर की मदद से प्रति घंटे के आधार पर अक्सर निगरानी की जाती थी। विभिन्न रूपात्मक-शारीरिक, उपज में योगदान देने वाले और उपज लक्षणों को विभिन्न फसल विकास चरणों जैसे कि वनस्पति, फूल और शारीरिक परिपक्वता पर मापा गया था। प्रदर्शन से पता चला कि जननद्रव्य अवलोकित मॉर्फो-फिजियोलॉजिकल, उपज योगदान और उपज लक्षणों के संदर्भ में अत्यधिक विविध थे। अच्छी तरह से पानी वाले पौधों की तुलना में WS के तहत बीज की उपज 20 से 30% तक कम हो गई और जीनप्ररूपों के बीच क्रमशः 114 से 219 ग्राम/पौधा और WS एवं WW के तहत 165 से 295 ग्राम/पौधा तक भिन्न हो गई। GMU-1058, GMU-1748, GMU- 2347, GMU-5081 और GMU-4934 में बीज उपज के लिए प्रतिशत में कमी कम थी।

फसल संरक्षण

विल्ट प्रतिक्रिया के लिए कुसुम जीनप्ररूपों की जांच

अठारह जननद्रव्य वंशक्रमों नामत: GMU 821, 864, 1175, 1217, 3740, 4546, 4665, 4814, 5032, 6004, 6037, 6852, 6891, 6926, 7472, 7984, 7985 और 7986 पुष्टिकरण स्क्रीनिंग में बिना किसी विल्ट घटनाओं के अत्यधिक प्रतिरोधी थीं। प्रजनन वंशक्रमों की जांच के परिणामस्वरूप 30 बहु-अभिभावक संकर आधारित कुसुम प्रजनन वंशक्रमों की पहचान हुई और उनमें कोई मुरझाने की घटना नहीं हुई।

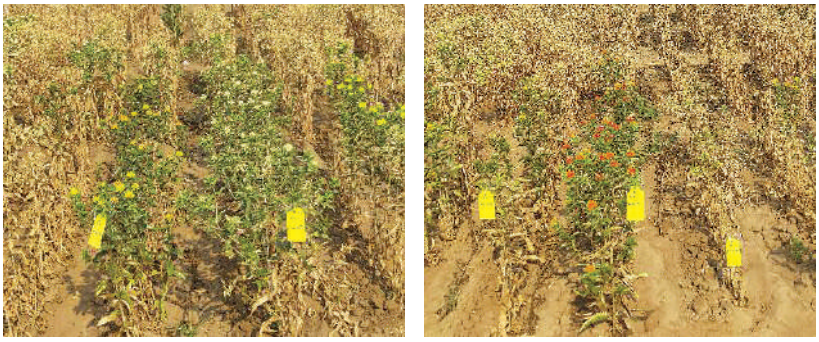
एफिड्स के प्रति सहनशीलता के स्रोतों की पहचान

कुसुम की खेती में एफिड एक प्रमुख कीट है जो उपज में महत्वपूर्ण हानि का कारण बनता है। मेजबान पौधे का प्रतिरोध एफिड्स के खिलाफ सहनशील किस्मों को विकसित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जिसके लिए प्रतिरोध के विश्वसनीय स्रोतों की पहचान एक आवश्यक कदम है। *रबी*, 2022-23 के दौरान, कृत्रिम स्क्रीनिंग और खेत की स्थितियों के तहत एफिड, *यूरोल्यूकॉन कंपोजिटे* के प्रति उनकी प्रतिक्रिया के लिए विदेशी और आईसी दोनों वंशक्रमों सहित दो सौ कुसुम परिग्रहणों का मूल्यांकन किया गया था। 200 परिग्रहणों में से 22 में 1-5 पैमाने पर 1.0 से 2.0 तक के A.I.I. के साथ एफिड्स के प्रति सहनशील थे। और आने वाले सीज़न में एफिड के प्रति उनकी प्रतिक्रिया के लिए इन वंशक्रमों की पुष्टि की जाएगी।

Table 16: Identification of sources of tolerance to aphids / एफिड के प्रति सहिष्णु स्रोतों की पहचान

Accession / परिग्रहण	A.I.I./ A.I.I.	Category / वर्ग
IC-344882, IC-344883, IC-344889	1.0	T
IC-405898	1.4	T
EC-565912, EC-661179, IC-372538, IC-405895	1.6	T
IC-113141, IC-113142, IC-405896	1.8	T
EC-522437, EC-523342, EC-566068, EC-566085, EC-76730, IC-147746, IC-405887, IC-405888, IC-405897, IC-405899, IC-405900	2.0	T
A-1 (Tolerant Check)	3.0	MT
CO-1 (Susceptible Check)	5.0	HS

(T- Tolerant; MT- Moderately tolerant; HS- Highly susceptible)



EC-95966 EC-76730 EC-661179 EC-565949 EC-565912

Fig. 32: Reaction of safflower accessions to aphids

Apart from that, 87 accessions were found moderately tolerant to aphids with an A.I.I. of 2.2 to 3.0 while 66 were found susceptible and remaining 25 were found highly susceptible to aphids (Table 16). Tolerant check, A-1 recorded moderately tolerant reaction whereas susceptible check, CO-1 recorded the highest A.I.I. of 5.0 (Fig. 32).

Reaction of early breeding lines to aphids

Seven early breeding lines were evaluated for their reaction to aphids during *rabi*, 2022-23 (Fig. 33). Three lines, ISF-1305-sel-15, ISF-158-15 and IF-121-sel-15 were found tolerant. Two lines, ISF-161-15 and R-sel-05-63-5-19 were found moderately tolerant (Table 17). However, confirmation of their reaction will be done in the next season.

Table 17: Reaction of early breeding lines to aphids / एफिड्स के लिए प्रारंभिक प्रजनन लाइनों की प्रतिक्रिया

Entries / प्रविष्टियां	A.I.I. / A.I.I.	Reaction* / प्रतिक्रिया*
ISF-51-15	4.3	HS
ISF-161-15	3.0	MT
R-Sel-05-63-4-5-19	2.9	MT
ISF-1305-Sel-15	2.0	T
ISF-158-15	2.0	T
ISF-121-Sel-15	2.0	T
ISF-3840-Sel-15	3.5	S
A-1 (TC)	4.9	HS
CO-1 (SC)	3.0	MT

(T- Tolerant; MT- Moderately tolerant; HS- Highly susceptible)

इसके अलावा, 2.2 से 3.0 तक के A.I.I. के साथ 87 परिग्रहण एफिड्स के प्रति मध्यम रूप से सहनशील पाए गए, जबकि 66 संवेदनशील पाए गए और शेष 25 एफिड्स के प्रति अतिसंवेदनशील पाए गए। सहिष्णुता वाले चेक A-1 ने मध्यम रूप से सहनशील प्रतिक्रिया दर्ज की जबकि संवेदनशील चेक CO-1 ने उच्चतम A.I.I 5.0 दर्ज किया।

एफिड्स के प्रति अगेती प्रजनन वंशक्रमों की प्रतिक्रिया

रबी, 2022-23 के दौरान एफिड्स के प्रति उनकी प्रतिक्रिया के लिए सात अगेती प्रजनन वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया था। तीन वंशक्रम, ISF-1305-sel-15, ISF-158-15 और IF-121-sel-15 सहनशील पाई गईं। दो वंशक्रम, ISF-161-15 और R-sel-05-63-5-19 मध्यम रूप से सहनशील पाई गईं। हालाँकि, उनकी प्रतिक्रिया की पुष्टि अगले सीज़न में की जाएगी।

ISF-1305-Sel-15 ISF-158-15 ISF-121-Sel-15

Fig. 33: Reaction of early breeding lines to aphids

Sesame / तिल

Crop Improvement

Variety TilhanTec Til-1 (IIOS-1101), (Fig. 34) developed at ICAR-IIOR, approved for notification and release by CVRC during 91st meeting is a white seeded variety with high seed yield (959 kg/ha) and oil yield (350 kg/ha) for cultivation during *rabi*-summer in sesame growing states of Zone I (Karnataka, Maharashtra and Telangana) and Zone III (Odisha, West Bengal and Tamil Nadu). IIOS-1101 is developed through pedigree selection from the cross involving N-32 (elite variety released in 1969) and IC-205312 (landrace from Maharashtra). It recorded 21.8% higher seed yield than TKG-22 (white seed; 787 kg/ha). In Zone-I, this variety recorded seed yield of 811 kg/ha which was 14.3% and 28.9% higher over national check TKG-22 (710 kg/ha) and zonal check MT-75 (630 kg/ha). In zone- III, it recorded 772 kg/ha seed yield which was 13.7% higher over TKG-22 (679 kg/ha). The oil yield of TilhanTec Til-1 (350 kg/ha) was 9% higher over the national check TKG-22 (321 kg/ha).

Fig. 34: Field view of TilhanTec Til-1

Rare floral morphotype

A selection IIOSG-CS-1 (Fig. 35) was stable in expression of a rare floral morphotype with conspicuous dark purple dense flakes in the interior corolla tube across two seasons (2022-2023) at ICAR-IIOR farm and at ZARS, Kalaburagi, University of Agricultural Sciences, Raichur, Karnataka during *kharif* 2023.

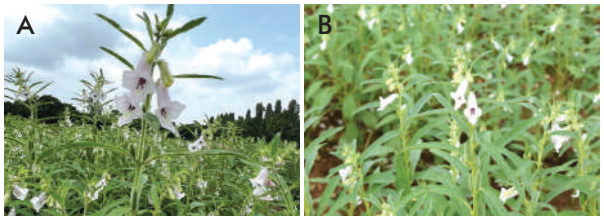


Fig. 35: IIOSG-CS-1 with the conspicuous dark purple dense flakes in the interior corolla tube at ICAR-IIOR farm (A) and ZARS farm Kalaburagi (B), UAS, Raichur, Karnataka

Evaluation of multicapsule genotype with conspicuous purple lip flower

A genotype IOSG-MCPL (Fig. 36) with multicapsule and conspicuous purple lip flower type which was developed from a cross IC-205776 x EC-118591 evaluated at ZARS, Kalaburagi, University

फसल सुधार

आईसीएआर-आईआईओआर में विकसित **किस्म तिलहनटेक तिल-1 (IIOS-1101)** को सीवीआरसी द्वारा अपनी 91वीं बैठक के दौरान अधिसूचना और रिलीज के लिए अनुमोदित किया गया था, यह उच्च बीज उपज (959 किग्रा/हेक्टेयर) और तेल उपज (350 किग्रा/हेक्टेयर) के साथ एक सफेद बीज वाली किस्म ज़ोन I (कर्नाटक, महाराष्ट्र और तेलंगाना) और ज़ोन III (उडिशा, पश्चिम बंगाल और तमिलनाडु) के तिल उत्पादक राज्यों में रबी-ग्रीष्म ऋतु के दौरान खेती के लिए उपयुक्त है। IIOS-1101 को N-32 (1969 में जारी विशिष्ट किस्म) और IC-205312 (महाराष्ट्र से लैंडरेस) संकरण के वंशावली चयन के माध्यम से विकसित किया गया है। इसमें TKG-22 (सफेद बीज; 787 किग्रा/हेक्टेयर) की तुलना में 21.8% अधिक बीज उपज दर्ज की गई। जोन-I में, इस किस्म ने 811 किलोग्राम/हेक्टेयर बीज उपज दर्ज की, जो राष्ट्रीय चेक किस्म TKG-22 (710 किलोग्राम/हेक्टेयर) और जोनल चेक MT-75 (630 किलोग्राम/हेक्टेयर) से 14.3% और 28.9% अधिक थी। ज़ोन-III में, 772 किलोग्राम/हेक्टेयर बीज उपज दर्ज की गई जो TKG-22 (679 किलोग्राम/हेक्टेयर) से 13.7% अधिक थी। तिलहनटेक तिल-1 (350 किग्रा/हेक्टेयर) की तेल उपज राष्ट्रीय चेक TKG-22 (321 किग्रा/हेक्टेयर) से 9% अधिक थी।

दुर्लभ फ्लोरल मार्फोटाइप

ख़रीफ़ 2023 के दौरान ICAR-IIOR फार्म और ZARS, कलबुरगी, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, रायचूर, कर्नाटक, में एक चयन IIOSG-CS-1 के दो सीज़न (2022-2023) के दौरान आंतरिक कोरोला ट्यूब में विशिष्ट गहरे बैंगनी घने गुच्छे के साथ एक दुर्लभ पुष्प आकृति की अभिव्यक्ति में स्थिर था।

विशिष्ट बैंगनी ओंठ वाले फूल के साथ बहुकैप्सूल जीनप्ररूप का मूल्यांकन

बहुकैप्सूल और विशिष्ट बैंगनी ओंठ वाले फूल प्रकार के साथ एक जीनप्ररूप IOSG-MCPL जिसे IC-205776 x EC-118591 के संकरण से विकसित किया गया था, बहुकैप्सूल की स्थिर अभिव्यक्ति के लिए *खरीफ* 2023 के दौरान ZARS, कलबुरगी, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, रायचूर में मूल्यांकन किया गया था। जीनप्ररूप ने

of Agricultural Sciences, Raichur during *kharif* 2023 for stable expression of multicapsule. The genotype produced 3 conspicuous purple lip flowers at every leaf axil, which later produced 1-3 capsules at each leaf axil.

Fig. 36: IOSG-MCPL with multicapsule and conspicuous purple lip flower type

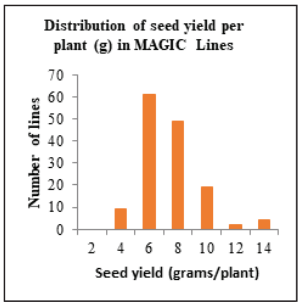
Evaluation of source and sink relationship in multicapsule genotypes

A critical evaluation of the results of path analysis with thirty six multicapsule genotypes along with two single capsule genotypes (as checks) revealed that days to maturity, plant height, leaf area, number of capsules/axil in main stem, total number of capsules/ main stem, capsule seed weight and capsule width of middle, right capsule and seed weight of left capsule on main stem, number of leaf axils/branch, total number of capsules/branch and primary branch right capsule seed weight were directly influencing the seed yield. Hence these traits were considered as important attributes in formulating selection criterion for achieving desired targets.

Association studies between source sink characters indicated that source characters such as leaf area, number of leaf axils, number of branches, SCMR (SPAD Chlorophyll meter reading), photosynthetic assimilation rate and stem girth were positively and significantly associated with the sink characters such as capsule number, capsule length, width and seeds/ capsule of both middle and adjacent capsules (right and left capsules of the axil). Source characters were positively and significantly associated with seed yield and test weight but not with oil content.

Evaluation of MAGIC lines for agronomic characters

MAGIC populations from two crosses MSES-434 (Phule Til x RT-351)/(GT-2 x E-8)//(HT-1 x VRI-3)/(TKG-22 x Swetha Til) and a set of 100 lines derived from 2 multi-parent crosses and MSES-435 ((HT-1 x RT-351)/ (GT-2 x TKG-22)//(HIMA x TSS-6)/(Rajeshwari x E-8) were evaluated for yield and yield related characters during summer season. Highest oil content of 56% was recorded in MAGIC line MSES-434-718, same line recorded 59% oil content during *kharif*. Highest seed yield (12 g/plant) was observed in MSES-435-751 with oil content of 49%. Days to flower initiation and



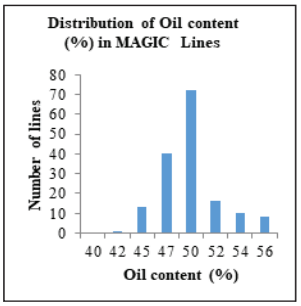


Fig. 37: Distribution of seed yield and oil content in MAGIC lines

प्रत्येक पत्ती के एक्सिल पर 3 विशिष्ट बैंगनी ओंठ वाले फूल उत्पनन किए, जिन्होंने बाद में प्रत्येक लीफ एक्सिल पर 1-3 कैप्सूल का उत्पादन किया।

बहुकैप्सूल जीनप्ररूपों में स्रोत और सिंक संबंध का मूल्यांकन

दो एकल कैप्सूल जीनप्ररूपों (चेक के रूप में) के साथ छत्तीस बहुकैप्सूल जीनप्ररूपों के साथ पाथ विश्लेषण के परिणामों के एक महत्वपूर्ण मूल्यांकन से पता चला कि परिपक्वता के दिन, पौधे की ऊंचाई, पत्ती क्षेत्र, मुख्य तने में कैप्सूल/एक्सिल की संख्या, कैप्सूल की कुल संख्या/ मुख्य तना, मध्य, दाएं कैप्सूल के बीज का वजन और मुख्य तने पर बाएं कैप्सूल के बीज का वजन, लीफ एक्सिल/ शाखाओं की संख्या, प्रति शाखा कैप्सूल की कुल संख्या और प्राथमिक शाखा के दाएं कैप्सूल बीज का वजन बीज उपज को सीधे प्रभावित करते हैं। अत: इन गुणों को वांछित लक्ष्य की प्राप्ति चयन मानदंडों को फार्मुलेट करते समय महत्वपूर्ण लक्षण माना जाता है।

स्रोत सिंक लक्षणों के बीच एसोसिएशन अध्ययन से संकेत मिलता है कि स्रोत लक्षण जैसे पत्ती क्षेत्र, पत्ती एक्सिल की संख्या, शाखाओं की संख्या, एससीएमआर (एसपीएडी क्लोरोफिल मीटर रीडिंग), प्रकाश संश्लेषक आत्मसात दर और तने का घेरा सिंक लक्षणों जैसे कैप्सूल संख्या, कैप्सूल की लंबाई, चौड़ाई और मध्य और आसन्न दोनों कैप्सूल के बीज/कैप्सूल (एक्सिल के दाएं और बाएं कैप्सूल) के साथ सकारात्मक और महत्वपूर्ण रूप से जुडे थे। स्रोत लक्षण बीज की उपज और परीक्षण वजन के साथ सकारात्मक और महत्वपूर्ण रूप से जुड़े थे, लेकिन तेल की मात्रा के साथ नहीं।

सस्य विज्ञानी लक्षणों के लिए MAGIC वंशक्रमों का मूल्यांकन

दो क्रॉस MSES-434 (फुले तिल x RT-351) / (GT-2 x E-8) / (HT-1 x VRI-3) / (TKG-22 x स्वेता तिल) और एक सेट से MAGIC आबादी 2 बहु-पैरेंट क्रॉस अर्थात MSES-435 (HT-1 x RT-351) / (GT-2 x TKG-22) / (HIMA x TSS-6) / (राजेश्वरी x E-8) से प्राप्त 100 लाइनें) का मूल्यांकन गर्मी के मौसम के दौरान उपज और उपज से संबंधित लक्षणों के लिए किया गया। बीज उपज (ग्राम/पौधा) और तेल सामग्री (%) का वितरण ग्राफिक रूप से दिखाया गया था। 56% की उच्चतम तेल सामग्री MAGIC लाइन MSES-434-718 में दर्ज की गई थी। उसी लाइन में ख़रीफ़ के दौरान 59% तेल की मात्रा दर्ज की गई। सबसे अधिक बीज उपज (12 ग्राम/पौधा) MSES-435-751 में देखी गई, जिसमें तेल की मात्रा

maturity of the MAGIC lines ranged between 28-42 days and 86-103 days, respectively.

Varietal development

Thirty six stable genotypes developed from crosses *viz.*, CSES1-17 (IS-49-1A x RT-346), CSES2-17 (CT-55 x CT-57), CSES3-17 (EC-30344-1B x TKG-22) and CSES6-18 (DSTA-1-A x VRI-3), CSES9 (EC-21862 x VRI-3) and CSES 10 (IS-74 x JLT-408) were evaluated in replicated trials along with checks (GT-10, Swetha Til) under summer conditions (Table 18). The seed yield/plot (14.4m^2) ranged from 1.3-2 kg, but there was no significant difference for seed yield across the genotypes. Seed yield/ha was highest (1401 kg/ha) in the entry CSES9-49 (black seed coat) with the oil content of 50.6%. Four entries *viz.*, CSES9-31, CSES9-49 (black seed coat), CSES6-18-16 (white seed coat) and CSES9-47 (brown seed coat) were promising with > 50% of oil content, seed yield and low phyllody incidence (<20%).

49% थी। MAGIC लाइन में फूल लगने और पकने के दिन क्रमशः 28-42 दिन और 86-103 दिन के बीच थे।

किस्मीय विकास

संकरों CSES1-17 (IS-49-1A x RT-346), CSES2-17 (CT-55 x CT-57), CSES3-17 (EC-30344-1B x TKG- 22)) और CSES6-18 (DSTA-1-A x VRI-3), CSES9 (EC-21862 x VRI-3) और CSES 10 (IS-74 x JLT-408) से छत्तीस स्थिर जीनप्ररूप विकसित हुए, जिनका मूल्यांकन ग्रीष्म परिस्थितियों में चेक किस्म (GT-10, स्वेता तिल) के साथ रेप्लीकेटेड परीक्षणों में किया गया। बीज उपज/प्लॉट (14.4 वर्ग मीटर) 1.3-2 किलोग्राम के बीच थी, लेकिन सभी जीनोटाइप में बीज उपज में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं था। अनुमानित बीज उपज/हेक्टेयर उच्चतम (1401 किग्रा/हेक्टेयर) प्रविष्टि CSES9-49 (काला बीज कोट) में 50.6% तेल सामग्री के साथ थी। चार प्रविष्टियाँ अर्थात् CSES9- 31, CSES9-49 (काला बीज कोट), CSES6-18-16 (सफेद बीज कोट) और CSES9-47 (भूरा बीज कोट) 50% से अधिक तेल सामग्री, बीज उपज और कम फिलोडी घटना (<20%) के साथ आशाजनक थे।।

Table 18: Promising entries identified for high seed yield and superior agronomic traits / उच्च बीज उपज एवं बेहतर सस्य विज्ञानी गुणों के लिए आशाजनक प्रविष्टियों की पहचान की गई

Entries / प्रविष्टियां	Seed coat / बीज कोट	Days to flower / फूल लगने के दिन	Days to maturity / परिपक्वता के दिन	No. of capsules plant / प्रति पौधा कैप्सूल की संख्या	Oil content (%) / तेल सामग्री (%)	No of Primary branches / प्राइमरी शाखाओं की संख्या	Plant height (cm) / पौधे की उंचाई (सेमी)	Seed yield kg/plot / बीज उपज किग्रा/ भूखण्ड	Seed yield (kg/ha) / बीज उपज (किग्रा/ हेक्टेयर)
CSES1-17-31	White	42	104	97.5	47.3	6	133.5	1.46	1015.6
CSES1-17-9	Brown	43.5	106	109.5	47.03	6	128	1.64	1140.6
CSES1-13-20	Black	40.5	103	119	47.18	6	159	1.78	1239.6
CSES9-47	Brown	41.5	106	114.5	50.9	7	128	1.71	1192.7
CSES10-29	White	41.5	107	125	48.6	6	126.5	1.87	1302.1
CSES6-18-16	White	41	105	79.5	51	2	154.5	1.43	993.0
CSES9-31	Black	41	102.5	103	52.6	4	129	1.54	1072.9
CSES10-37	White	40.5	108	115.5	47.8	6	138.5	1.73	1203.1
CSES3-17	White	39	103.5	125.5	46.6	6	137	1.88	1307.3
CSES9-49	Black	43.5	99.5	134.5	50.6	6	135	2.00	1401.0
GT-10	Black	35	105.5	116	41.86	11	110	1.74	1208.3
IIOS-1101	White	45	101	105	41.79	6	135.5	1.57	1093.8
Swetha til	White	57	118	99	41.69	8	133.5	1.48	1031.3
General Mean		42	106.42	99.38	43.52	4.93	135.8	1.51	
p-Value		<.0001	<.0001	<.0001	0.005	<.0001	<.0001	0.093	
CV (%)		2.58	1.93	7.88	3.41	9.17	5.23	20.88	1035.2
SE(d)		1.08	2.05	7.82	1.48	0.45	7.10	0.76	
LSD at 5%		2.21	4.19	16.01	3.03	0.92	14.53	NS	

Plot size=14.4m^2

Phenotyping and genotyping of association panel in sesame

A robust phenotyping with respect to the yield and yield related traits was conducted for 120 sesame accessions comprising 98 landraces and 20 varieties using alpha lattice design with three replications across seven seasons. The phenotypic data is being utilized for genotyping-by-sequencing (GBS) to discover SNPs and InDels associated with important agronomic traits.

तिल में एसोसिएशन पैनल की फीनोटाइपिंग और जीनोटाइपिंग

सात मौसमों में तीन रेप्लीकेशंस के साथ अल्फा लेटैस डिजाइन का उपयोग करके 98 लैंडरेस और 20 किस्मों वाले 120 तिल परिग्रहणों की उपज और उपज से संबंधित लक्षणों के लिए एक मजबूत फीनोटाइपिंग की गई थी। फीनोटीपिक डेटा का उपयोग महत्वपूर्ण सस्य विज्ञानी लक्षणों से जुड़े SNPs और InDels की खोज हेतु जीनोटाइपिंग-बाय-सीक्वेंसिंग (GBS) के लिए उपयोग किया जा रहा है।

Polymorphic markers in sesame

Using 80 geographically diverse sesame genotypes, 168 highly informative microsatellite (SSR) markers were identified from a set of 412 optimized and validated SSR markers. Each of the 168 markers (Fig. 38) discriminated at least two of the 80 genotypes with polymorphism information content (PIC) in the range of 0.38-0.73. Further, 25 markers were able to distinguish at least 10 genotypes on 4% agarose gel electrophoresis. These 10 markers were utilized for DNA-fingerprinting of newly developed sesame varieties to establish their identity in relation to referred genotype enabling their notification and release by government agencies. Newly developed sesame varieties BRT-04, IIOS-1101, JCS-3202 and Kanke White were DNA-fingerprinted using these markers.

Fig. 38: A highly polymorphic microsatellite marker HS02 discriminating 24 diverse sesame cultivars

तिल में बहुरूपी मार्कर

भौगोलिक दृष्टि से विविध तिल के 80 जीनप्ररूपों का उपयोग करते हुए, 412 अनुकूलित और मान्य एसएसआर मार्करों के एक सेट से 168 अत्यधिक जानकारीपूर्ण माइक्रोसैटेलाइट (एसएसआर) मार्करों की पहचान की गई। 168 मार्करों में से प्रत्येक ने 0.38-0.73 की सीमा में बहुरूपता सूचना सामग्री (पीआईसी) के साथ 80 जीनप्ररूपों में से कम से कम दो में अलग किया। इसके अलावा, 25 मार्कर 4% एगरोज़ जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस पर कम से कम 10 जीनप्ररूप को अलग करने में सक्षम थे। इन 10 मार्करों का उपयोग सरकारी एजेंसियों द्वारा उनकी अधिसूचना और रिलीज को सक्षम करने के लिए संदर्भित जीनप्ररूप के संबंध में उनकी पहचान स्थापित करने के लिए नई विकसित तिल किस्मों के डीएनए-फिंगरप्रिंटिंग के लिए किया गया था। इन मार्करों का उपयोग करके नई विकसित तिल की किस्मों BRT-04, IIOS-1101, JCS-3202 और कांके सफेद का डीएनए-फिंगरप्रिंट किया गया।

Interaction between phyllody effector protein S54LP and the interacting proteins from sesame

As reported last year, through in planta transformation studies in tobacco using a set of rBiFC vectors, it was established that sesame protein RNF5 (E3 ubiquitin-protein ligase) (both isoforms RNF5 and RNF5*) interacted with the effector protein S54LP (SAP 54 Like Protein) of phytoplasma in two of the eight combinations. This interaction was further demonstrated using confocal microscopy technique.

As can be seen from the left side panel, only the red fluorescence was noticed (due to the mRFP1 cassette in the vector backbone) in the control experiments when the empty vector (without cloning the IP and EP) was used. When pEff vector was used it showed only green fluorescence. In the right side panel, when the samples were infiltrated with NN or CC combinations of rBiFC vectors carrying SAP54 and RNF5/RNF*5, there was clear green fluorescence as well as red fluorescence clearly indicating that there

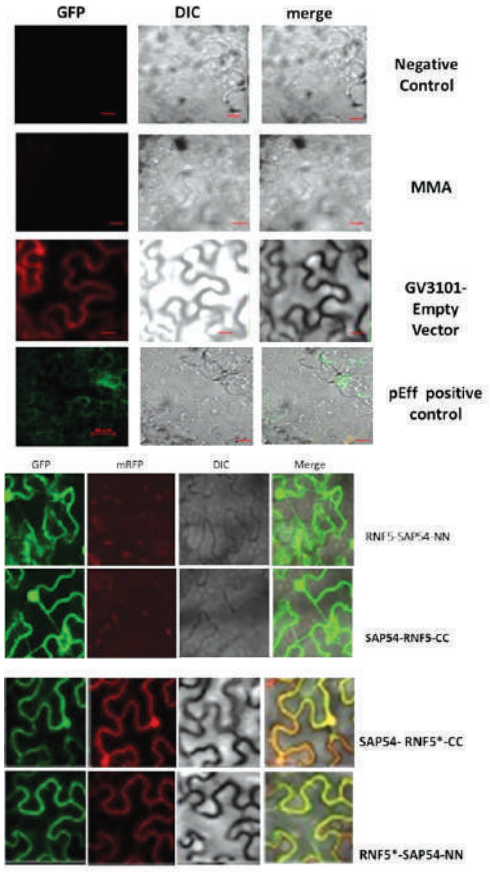


Fig. 39: Confocal microscopy studies with control vectors and rBiFC vectors carrying SAP54 and RNF5/RMF*5 genes

फिलोडी इफ़ेक्टर प्रोटीन S54LP और तिल से परस्पर क्रिया करने वाले प्रोटीन के बीच परस्परिक क्रिया

जैसा कि पिछले साल रिपोर्ट किया गया था, rBiFC वैक्टर के एक सेट का उपयोग करके तम्बाकू में प्लांटा परिवर्तन अध्ययनों के माध्यम से, यह स्थापित किया गया था कि तिल का प्रोटीन RNF5 (E3 यूबिकिटिन-प्रोटीन लिगेज) (दोनों आइसोफॉर्म RNF5 और RNF5*) आठ संयोजनों में से दो में फाइटोप्लाज्मा के प्रभावकारी प्रोटीन S54LP (SAP 54) के साथ परस्पर क्रिया करते हैं। कन्फोकल माइक्रोस्कोपी तकनीक का उपयोग करके इस इंटरैक्शन को आगे निरूपित किया गया।

जैसा कि बाईं ओर के पैनल से देखा जा सकता है, जब खाली वेक्टर (आईपी और ईपी क्लोनिंग के बिना) का उपयोग किया गया था, तो नियंत्रण प्रयोगों में केवल लाल प्रतिदीप्ति (वेक्टर बैकबोन में mRFP1 कैसेट के कारण) देखी गई थी। जब pEff वेक्टर का उपयोग किया गया तो इसमें केवल हरी प्रतिदीप्ति दिखाई दी। दाईं ओर के पैनल में, जब नमूनों को SAP54 और RNF5/RNF*5 ले जाने वाले rBiFC वैक्टर के NN या CC संयोजनों के साथ घुसपैठ कराया गया था, तो हरे रंग

was interaction between SAP54 and RNAF5/RNF*5 (Fig. 39).

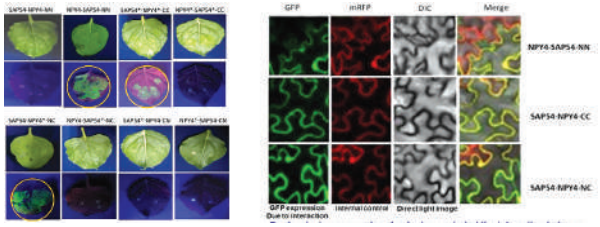


Fig. 40: Interaction between S54LP and NPY4 as demonstrated through fluorescence studies and confocal microscopy

Also, the set of 8 vectors were developed with the cDNA clone of NPY4 in conjunction with S54LP (Fig. 40). The confirmed Agro strains carrying these vectors were used for agro-infiltration using *Nicotiana benthamiana* leaves. Green fluorescence was noticed in three combinations NN-NS, CC-SN and NC-SN out of eight combinations. This established that there was interaction between BTB-NPH3 domain containing NPY4 protein and S54LP. This trial was repeated several times with all the eight vectors and every time only these three combinations gave clear fluorescence. The results were repeatable and thus the studies clearly established the interaction between NPY4 and S54LP. This interaction was also observed using confocal microscopy.

To confirm the expression of the introduced genes through rBiFC vectors, RT-PCR was carried out by isolating the total RNA from tobacco leaves post infiltration with Agrobacterium GV3101 harboring rBiFC vectors with SAP54 + RNF5 and SAP54 + NPY4 combinations. This clearly demonstrated the expression of the introduced genes (Fig. 41).

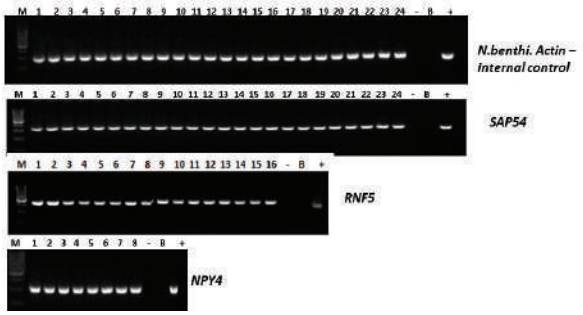


Fig. 41: RT-PCR analysis of the infiltrated samples
Expression of the genes *SAP54, RNF5,* and *NPY4* observed in *N. benthamiana* leaves post infiltration

In silico domain analysis was carried out to further understand the interaction at domain level among these proteins. Analysis using different pipelines indicated that S54LP has one helix-helix domain, RNF5 - one ring domain while NPY4 - two clear domains (BTB and NPH3). Interaction studies with each of the domains (through protein docking) indicated that the ring domain of RNF 5 and RNF*5 interacts with S54LP helix domain. Thus, interaction between S54LP and the individual domains of NPY4 indicated stronger interaction of ring domain of S54LP with BTB domain than with NPH3 domain of NPY4. These interactions need to be confirmed by developing appropriate rBiFC vectors with BTB and NPH3 domains (encoding gene fragments) of NPY4 along with S54LP and they need to be validated in agro-infiltration studies in *N. benthamiana*.

की प्रतिदीप्ति के साथ-साथ लाल प्रतिदीप्ति भी स्पष्ट रूप से संकेत दे रही थी कि SAP54 और RNAF5/ RNF*5 के बीच परस्पर क्रिया थी।

इसके अलावा, S54LP के संयोजन में NPY4 के cDNA क्लोन के साथ 8 वैक्टर का सेट विकसित किया गया था। इन वेक्टरों ले जाने वाली एग्रो उपभेदों (स्ट्रेन) का उपयोग *निकोटियाना बेंथामियाना* पत्तियों के उपयोग से एग्रो-इनफिल्टरेशन किया गया था। आठ संयोजनों में से तीन संयोजनों NN-NS, CC-SN and NC-SN में हरी प्रतिदीप्ति देखी गई। इससे यह स्थापित हुआ कि NPY4 प्रोटीन वाले BTB-NPH3 डोमेन cDNA और S54LP के बीच परस्पर क्रिया हुई थी। इस परीक्षण को सभी आठ वैक्टरों के साथ कई बार दोहराया गया और हर बार केवल इन तीन संयोजनों ने ही स्पष्ट प्रतिदीप्ति दी। परिणाम दोहराए जाने योग्य थे और इस प्रकार अध्ययनों ने NPY4और S54LP के बीच बातचीत को स्पष्ट रूप से स्थापित किया। इस प्रतिक्रिया को कॉन्फोकल माइक्रोस्कोपी के उपयोग से भी देखा गया था।

rBiFC वैक्टर के माध्यम से पेश किए गए जीन की अभिव्यक्ति की पुष्टि करने के लिए, SAP54+RNF5 और SAP54+NPY4 संयोजनों के साथ rBiFC वैक्टर वाले एग्रोबैक्टीरियम GV3101 के साथ घुसपैठ के बाद तंबाकू के पत्तों से कुल RNA को अलग करके RT-PCR किया गया था। इससे प्रविष्ट जीन की अभिव्यक्ति स्पष्ट रूप से प्रदर्शित हुई।

इन प्रोटीनों के बीच डोमेन स्तर पर इन्टरएक्शन को और आगे समझने के लिए *इन सिलिको* डोमेन विश्लेषण किया गया था। विभिन्न पाइपलाइनों का उपयोग करके विश्लेषण से संकेत मिलता है कि S54LP में एक हेलिक्स-हेलिक्स डोमेन, RNF5 - वन रिंग डोमेन जबकि NPY4 - दो स्पष्ट डोमेन (BTB और NPH3) हैं। प्रत्येक डोमेन के साथ इन्टरएक्शन अध्ययन (प्रोटीन डॉकिंग के माध्यम से) ने संकेत दिया कि RNF 5 और RNF*5 का रिंग डोमेन S54LP हेलिक्स डोमेन के साथ इंटरैक्ट करता है। इस प्रकार, S54LP और NPY4 के अलग-अलग डोमेन के बीच के इन्टरएक्शन ने NPY4 के NPH3 डोमेन की तुलना में BTB डोमेन के साथ S54LP के रिंग डोमेन की मजबूत इन्टरएक्शन का संकेत दिया। इन इन्टरएक्शनों की पुष्टि BTB के साथ rBiFC वेक्टरों और S54LP के साथ NPY4 के BTB और NPH3 डोमेन (एनकोडिंग जीन टुकड़े) के विकास से की जानी चाहिए और उन्हें *एन. बेंथमियाना* में एग्रो-इनफिल्टरेशन अध्ययन में मान्य करने की आवश्यकता है।

Crop Production

Development of best management practices (BMPs) for organic soybean-sesame cropping system

A field experiment was conducted in Vertisols under irrigated conditions in a fixed plot layout with eight nutrient management options since 2018 to study the comparative performance of sesame under organic, inorganic and integrated management conditions and to study the soil health under organic input conditions for soybean (cv. Basara/JS 335) - sesame (cv. Swetha) cropping system. The initial soil status of the experimental field was: pH 8.14, EC-0.57 ds/ m^1, OC-0.42%, available N-186.7 kg/ha, available P-12.8 kg/ha, available K-865.7 kg/ha, DTPA Zn-1.2 ppm, Fe-7.3 ppm, Cu-1.6 ppm and Mn-9.2 ppm.

Organic sesame in the soybean-sesame cropping system responded well to organic modules with temporal variations over five years. Substitution of sesame nutrient requirement through one third each of FYM, vermicompost and goat manure produced comparable yield (826 kg/ha) statistically on par (CD (p=0.05)-75.6) to that of nutrient management through inorganic means (889 kg/ha). There was variation in soil nutrient content probably due to their decomposition pattern and composition. Perceptible differences in the soil health was noticed in terms of soil organic carbon content as an indication of the improvement in soil health and inclusion of castor cake consistently recorded higher values.

Management practices for enhancing sesame productivity under rice-sesame cropping system

A field experiment was conducted in a split plot design with three replications in four locations *viz.*, Hyderabad (Telangana), Ragolu (Andhra Pradesh), Aduturai (Tamil Nadu) and Mahisapet (Odisha) to find out the optimum tillage and nutrient requirement for rice fallow sesame with tillage management as main factor (Reduced tillage, Conventional tillage and Zero tillage) and nutrient management as sub-factor (Control, 25% RDF, 50% RDF, 75% RDF and 100% RDF) with recommended dose of fertilizers at different centres [(Hyderabad (30:30:20), Mahisapet (50:30:20), Aduturai (35:23:23) and Ragolu (40:40:20)]. The results of Andhra Pradesh, Odisha and Hyderabad were reported in the previous annual report. Current report pertains to Tamil Nadu.

Third year field experiment conducted to develop best management practices for sesame cultivation (after rice) under rice-sesame cropping system after harvest of Samba rice at Tamil Nadu Rice Research Institute, Aduthurai have indicated that zero tillage significantly

फसल उत्पादन

जैविक सोयाबीन-तिल फसल प्रणाली के लिए सर्वोत्तम प्रबंधन प्रथाओं (BMPs) का विकास

जैविक, अकार्बनिक और एकीकृत प्रबंधन स्थितियों के तहत तिल के तुलनात्मक प्रदर्शन का अध्ययन करने और सोयाबीन (किस्म बसरा/ JS 335) – तिल (श्वेता किस्म) फसल प्रणाली में जैविक इनपुट स्थितियों के तहत मृदा स्वास्थ्य के अध्ययन के लिए वर्टीसोल्स में सिंचाई वाली स्थितियों में फिक्स प्लॉट लेआउट में आठ पोषक तत्व प्रबंधन विकल्पों के साथ एक खेत प्रयोग वर्ष 2018 से किया गया। प्रायोगिक क्षेत्र की प्रारंभिक मिट्टी की स्थिति इस प्रकार pH 8.14, EC-0.57 ds/ m1, OC-0.42%, उपलब्ध नाइट्रोजन-186.7 किग्रा/हैक्टर, उपलब्ध फास्फोरस-12.8 किग्रा/हैक्टर, उपलब्ध पोटाशियम -865.7 kg/ha, DTPA Zn-1.2 ppm, Fe-7.3 ppm, Cu-1.6 ppm and Mn-9.2 ppm थी।

सोयाबीन-तिल फसल प्रणाली में जैविक तिल ने पांच वर्षों में अस्थायी बदलावों के साथ जैविक मॉड्यूल में अच्छी प्रतिक्रिया दी। गोबर की खाद, वर्मीकम्पोस्ट और बकरी खाद एक-तिहाई की दर से तिल के पोषक तत्वों की आवश्यकता के प्रतिस्थापन करने से सांख्यिकीय रूप से अजैविक पद्धतियों (889 किलोग्राम/हेक्टेयर) द्वारा पोषक तत्व प्रबंधन के बराबर (सीडी (पी=0.05)-75.6) तुलनीय उपज (826 किलोग्राम/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। मिट्टी की पोषक सामग्री में संभवतः उनके अपघटन पैटर्न और संरचना के कारण भिन्नता थी। मृदा स्वास्थ्य में सुधार के संकेत के रूप में मृदा जैविक कार्बन सामग्री के संदर्भ में मृदा स्वास्थ्य में प्रत्यक्ष अंतर देखा गया और अरंडी की खली के समावेशन से लगातार उच्च मान दर्ज किए गए।

चावल-तिल फसल प्रणाली के अंतर्गत तिल की उत्पादकता बढ़ाने के लिए प्रबंधन प्रथाएं

चार स्थानों, हैदराबाद (तेलंगाना), रागोलु (आंध्र प्रदेश), अदुतुरै (तमिलनाडु) और महिसापेट (उडिशा) में तीन रिप्लीकेशंस के साथ एक विभाजित प्लॉट डिजाइन में एक क्षेत्र प्रयोग किया गया था, ताकि चावल की परती भूमि में तिल के लिए अनुकूलतम जुताई और पोषक तत्वों की आश्यकता का पता लगाया जा सके, जहां जुताई प्रबंधन को मुख्य कारक (कम जुताई, पारम्परिक जुताई और शून्य जुताई) के रूप में; और विभिन्न केन्द्रों [(हैदराबाद (30:30:20), महिसापेट (50:30:20), अदुतुरै (35:23:23), और रागोलु (40:40:20) में संस्तुत उर्वरकों के उपयोग से पोषक तत्व प्रबंधन को उप-कारक के रूप में (कंट्रोल, 25% आरडीएफ, 50% आरडीएफ, 75% आरडीएफ और 100% आरडीएफ) लिया गया हो। आन्ध प्रदेश, उडिशा और हैदराबाद से प्राप्त परिणामों को पिछली रिपोर्ट में प्रकाशित कर दिया गया है। वर्तमान रिपोर्ट तमिलनाडु से संबंधित है।

तमिलनाडु चावल अनुसंधान संस्थान, अदुथुराई में सांबा चावल की कटाई के बाद चावल-तिल फसल प्रणाली के तहत तिल की खेती (चावल के बाद) के लिए सर्वोत्तम प्रबंधन प्रथाओं को विकसित करने के लिए तीसरे वर्ष का क्षेत्रीय प्रयोग किया गया था, जिससे पता चला है कि शून्य जुताई से तिल की उपज में काफी कमी आई है,

Table 19: Effect of tillage and nutrient management on yield parameters and seed yield of sesame under rice-sesame cropping system / चावल-तिल फसल प्रणाली के तहत तिल के उपज मापदंडों और बीज उपज पर जुताई और पोषक तत्व प्रबंधन का प्रभाव

Parameters Treatments / पैरामीटर उपचार	Seed yield (kg/ha) / बीज उपज (किग्रा / हैक्टर)			
	A_1 Farmer's Practice/ A_1 किसानों की प्रथा	A_2 Reduced Tillage / A_2 कम जुताई	A_3 Zero Tillage / A_3 शून्य जुताई	Mean / माध्य/औसत
B_1-Control	381	377	262	340[e]
B_2-25% RDF	464	401	290	385[d]
B_3-50% RDF	481	395	328	401[c]
B_4-75% RDF	497	413	341	417[b]
B_5-100% RDF	521	423	383	442[a]
B_6-125% RDF	506	418	359	428[b]
Mean	475[a]	405[b]	327[c]	
				CD
A				41.0
B				11.6
A x B				NS

(values followed by same alphabets indicate non-significant difference)

reduced sesame yield while conventional tillage was superior. Sowing of sesame after harvest of rice with ploughing twice followed by rotavator (conventional tillage) recorded higher growth in terms of plant stand (1,02,000 plants/ha), plant height (77.8 cm), branch number (5.9/plant), SCMR (44, 38 at 45, 60 DAS resp.), capsule number (50.2/plant) and seed yield (475 kg/ha). Poor plant population of 94,000 plants/ha was observed in zero tillage. Among the nutrient management treatments, application of 125% RDF recorded higher number of branches/plant (5.6/plant), high SCMR (44 at 45 and 39 at 45, 60 DAS respectively). However, application of 100% RDF (35:23:23 kg NPK/ha) recorded higher number of capsules/plant (46.9/plant) and higher sesame seed yield (442 kg/ha) (Table 19).

Approaches for improving nutrient use efficiency of sesame in finger millet-sesame cropping system in Alfisols.

A field experiment was conducted during summer season of 2022-23 to evaluate different nutrient management approaches in sesame after *kharif* finger millet crop in finger millet-sesame cropping system. The initial fertility of soil indicated low in available nitrogen, medium in available phosphorus and sufficient in all other nutrients except boron which was deficient.

The results (Fig. 42) indicated that when one third dose of nitrogen was applied as foliar in RDF-M (i.e., B+2 splits N in RDF);

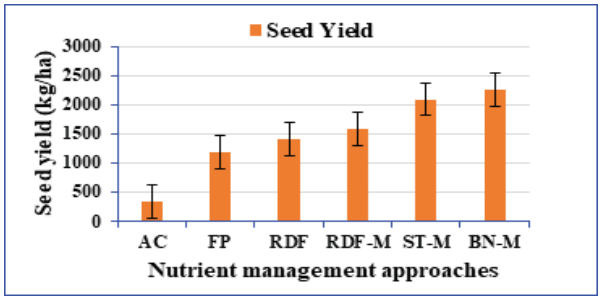


Fig. 42: Seed yield (kg/ha) of sesame as influenced by different nutrient management approaches

जबकि पारंपरिक जुताई बेहतर थी। चावल की कटाई के बाद दो बार जुताई के बाद रोटावेटर (पारंपरिक जुताई) के साथ तिल की बुआई करने से पौधे की स्थिति (1,02,000 पौधे/हेक्टेयर), पौधे की ऊंचाई (77.8 सेमी), शाखा संख्या (5.9/पौधा), एससीएमआर (44, 38 पर 45, 60 डीएएस), कैप्सूल संख्या (50.2/पौधा) और बीज उपज (475 किग्रा/हेक्टेयर) के मामले में उच्च वृद्धि दर्ज की गई। शून्य जुताई में 94,000 पौधे/हेक्टेयर की कम पौध संख्या देखी गई। पोषक तत्व प्रबंधन उपचारों में, 125% आरडीएफ के अनुप्रयोग में शाखाओं/पौधों की अधिक संख्या (5.6/पौधा), उच्च एससीएमआर (45 पर 44 और क्रमश: 45, 60 डीएएस पर 39) दर्ज की गई। हालाँकि, 100% आरडीएफ (35:23:23 किग्रा एनपीके/हेक्टेयर) के अनुप्रयोग से कैप्सूल/पौधे की अधिक संख्या (46.9/पौधा) और तिल के बीजों की उच्च उपज (442 किग्रा/हेक्टेयर) दर्ज की गई।

अल्फिसोल्स में रागी-तिल फसल प्रणाली के अंतर्गत तिल की पोषक तत्व उपयोग दक्षता में सुधार के दृष्टिकोण

रागी-तिल फसल प्रणाली में *खरीफ* रागी फसल के बाद तिल में विभिन्न पोषक तत्व प्रबंधन दृष्टिकोणों का मूल्यांकन करने के लिए 2022-23 के गर्मियों के मौसम के दौरान एक क्षेत्रीय प्रयोग किया गया था। मिट्टी की प्रारंभिक उर्वरता से संकेत मिलता है कि उपलब्ध नाइट्रोजन का निम्न स्तर, उपलब्ध फास्फोरस का मध्यम स्तर और बोरॉन को छोड़कर जिसकी कमी थी, अन्य सभी पोषक तत्वों में पर्याप्त स्तर है।

परिणामों ने संकेत दिया कि जब नाइट्रोजन की एक तिहाई खुराक आरडीएफ-एम में पर्णीय तरीके से (यानि आरडीएफ में बोरॉन + नाइट्रोजन दो किश्तों में); ST-M (बोरॉन + मृदा परीक्षण आधारित NPK में नाइट्रोजन 2 किश्तों में) और BN-M (बोरॉन + मृदा परीक्षण आधारितसंतुलित पोषक तत्व

ST-M (B+2 splits N in soil test based NPK) and BN-M (B+2 splits N in soil test based balanced nutrient management) had beneficial effect in improving nutrient use efficiency of NPK and the seed yield of sesame.

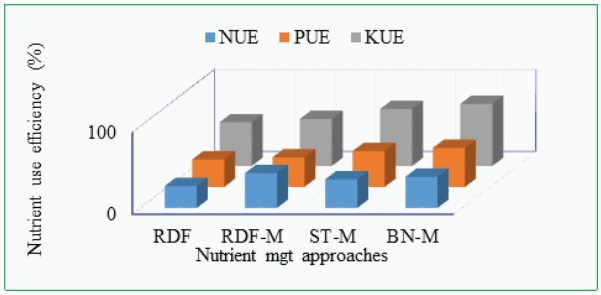


Fig. 43: Nutrient use efficiency (%) as influenced by nutrient management approaches

The highest nitrogen use efficiency of 42% was noticed in treatment (T3) receiving B+2 splits of nitrogen (Fig. 43). The highest phosphorus (47%) and potassium (76%) use efficiency was noticed in treatment (T8=BN-M) which received balanced nutrient application i.e., basal nitrogen one split at 30 DAS, a foliar spray of 2% urea at pod initiation and boron spray at flowering.

Promoting inclusive seed systems for accelerating cropping system diversification

Released varieties and/or hybrids of sesame and sunflower were evaluated in four districts of Odisha (Balangir, Ganjam, Puri and Mayurbhanj) covering three different agro-climatic zones under rice fallow cropping system and among the tested sesame varieties, Amrit recorded highest seed yield across the locations with an average yield of 6.22 q/ha followed by CUMS-17 (5.53q/ha) under late sown conditions. In Mayurbhanj district, cv. CUMS-17 recorded high seed yield of 8.94 q/ha where the soils are acidic and low in N, P & K. Among the Sunflower hybrids, KBSH-41 recorded seed yield of 84.8 q/ha. Among the four districts, Ganjam and Puri found suitable for late sown sunflower cultivation as they recorded high mean seed yield.

Resource mapping of oilseed growing areas by using GIS tools for strategic interventions

Oilseed crops are widely distributed across the country in different magnitudes being grown in different cropping systems. The low productivity of oilseeds is primarily attributed to their cultivation under sub-optimal agro-ecological conditions. The transformation of traditional agriculture towards more efficient and profitable enterprise calls for detailed assessment of resources, the available opportunities for higher efficiency and profitability of oilseed production. In this direction project was initiated to develop strategic interventions using GIS tools.

Sesame is being grown in an area of 15.94 lakh ha (five years average 2017-18 to 2021-22) in India. Major sesame growing states were in the order of Madhya Pradesh, Uttar Pradesh, Rajasthan, West Bengal and

प्रबंधन में नाइट्रोजन 2 किश्तों में) दी गई थी तो इसका एनपीके की पोषक उपयोग दक्षता और तिल की बीज उपज में सुधार करने में लाभकारी प्रभाव पड़ा।

42% की उच्चतम नाइट्रोजन उपयोग दक्षता के बोरान + नाइट्रोजन के 2 किश्त प्राप्त करने वाले उपचार (T3) में देखी गई। उच्चतम फॉस्फोरस (47%) और पोटेशियम (76%) उपयोग दक्षता उपचार (T8= BN-M) में देखी गई, जिसमें संतुलित पोषक तत्व का उपयोग किया गया, यानी 30 डीएएस पर बेसल नाइट्रोजन का एक किश्त, फली लगने पर 2% यूरिया का पर्णीय छिड़काव और फूल आने पर बोरान छिड़काव।

फसल प्रणाली विविधीकरण में तेजी लाने के लिए समावेशी बीज प्रणालियों को बढ़ावा देना

तिल और सूरजमुखी की जारी किस्मों और/या संकरों का मूल्यांकन उडिशा के चार जिलों (बलांगीर, गंजाम, पुरी और मयूरभंज) में किया गया, जिसमें चावल की परती फसल प्रणाली के तहत तीन अलग-अलग कृषि-जलवायु क्षेत्र शामिल हैं और परीक्षण की गई तिल किस्मों में से, सभी स्थानों पर पछेती बुवाई की स्थितियों के अंतर्गत अमृत ने 6.22 क्विंटल/हेक्टेयर की औसत उपज के साथ सबसे अधिक बीज उपज दर्ज की। इसके बाद CUMS-17 (5.53 क्विं/हेक्टेयर) का स्थान आता है। मयूरभंज जिले में, कल्टीवर CUMS-17 ने 8.94 क्विंटल/हेक्टेयर की उच्च बीज उपज दर्ज की, जहां मिट्टी अम्लीय है और N, P और K की कमी है। सूरजमुखी संकरों में, KBSH-41 ने 84.8 क्विंटल/हेक्टेयर बीज उपज दर्ज की। चार जिलों में से, गंजाम और पुरी, पछेती बुवाई वाली सूरजमुखी की खेती के लिए उपयुक्त पाया गया क्योंकि उनमें उच्च औसत बीज उपज दर्ज की गई थी।

रणनीतिक हस्तक्षेपों के लिए जीआईएस साधनों / उपकरणों के उपयोग से तिलहन उगाने वाले क्षेत्रों के संसाधनों का मानचित्रण

तिलहनी फसलें देश भर में विभिन्न फसल प्रणालियों के अंतर्गत अलग-अलग पैमाने पर उगाई जा रही है और यह व्यापक रूप से वितरित है। तिलहनों की कम उत्पादकता मुख्य रूप से कम अनुकूल कृषि पारिस्थितिक परिस्थितियों के अंतर्गत उनकी खेती के कारण है। पारंपरिक कृषि को अधिक कुशल और लाभदायक उद्यम की ओर बदलने के लिए संसाधनों, तिलहन उत्पादन की उच्च दक्षता और लाभप्रदता के लिए उपलब्ध अवसरों के विस्तृत मूल्यांकन की आवश्यकता है। इस दिशा में जीआईएस उपकरणों का उपयोग करके रणनीतिक हस्तक्षेप विकसित करने के लिए परियोजना शुरू की गई थी।

भारत में तिल 15.94 लाख हेक्टेयर क्षेत्र (पांच साल का औसत 2017-18 से 2021-22) में उगाया जा रहा है। प्रमुख तिल उत्पादक राज्यों का क्रम इस प्रकार हे - मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, राजस्थान, पश्चिम बंगाल और गुजरात (3.4 लाख हेक्टेयर से 1.53 लाख हेक्टेयर तक)। अन्य राज्य तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक और

Table 20: Grouping of areas/states based on productivity / उत्पादकता के आधार पर क्षेत्रों / राज्यों का समूहीकरण

Productivity (kg/ha) / उत्पादकता (किग्रा/हेक्टेयर)	Area ('000 ha) / क्षेत्रफल ('000 हेक्टेयर)	
	High (150-340) / उच्च (150-340)	Low (20-50) / निम्न (20-50)
High (680-800)	West Bengal	Karnataka
Medium (350-680)	Madhya Pradesh, Gujarat	Tamil Nadu, Telangana,
Low (200-350)	Uttar Pradesh, Rajasthan	Andhra Pradesh, Maharashtra

Gujarat (3.4 lakh ha to 1.53 lakh ha). Other minor states were Tamil Nadu, Andhra Pradesh, Maharashtra, Karnataka and Telangana (47000 ha to 22000 ha). These states were grouped into high area high productivity, high area medium productivity, high area low productivity and low area high productivity, low area medium productivity and low area low productivity (Table 20). These states were grouped based on the index developed by using the data of total area of sesame and total cropped area of respective states.

Physiological trait characterization of sesame breeding lines under soil moisture stress

A set of 50 sesame breeding lines were evaluated under soil moisture stress conditions for different morphological and physiological traits. Six sesame genotypes *viz.*, IIOS-1103, MC-552, MC-827, MC-891, MC-1037 and MC-970 showed tolerance with good seed yield under stress conditions and MC- 970 showed high SCMR and leaf area under stress conditions (Fig. 44). All the six genotypes showed promising performance compared to checks GT-10, Swetha Til and TKG 22 under moisture stress.

Fig. 44: Sesame genotype MC 970 performance in field evaluation under deficit soil moisture conditions (-4.5 bars)

Characterization of genotypes for water logging conditions

Screening under laboratory conditions

Three hundred and sixty-five genotypes were screened under laboratory conditions using germination cups by imposing water logging stress at seedling stage i.e. 10 days after sowing. Seven genotypes *viz.*, IC-204843, TMV-7, IC-131943, IC-96226, IC-131936, IC-500423, and IC-132300, survived after 72 hours of water logging and they were identified to be putative waterlogging tolerant lines.

Screening under field conditions

A set of 616 sesame genotypes were evaluated for water logging tolerance at seedling and flowering stages under laboratory and field conditions during *kharif* 2023 (Fig. 45). The genotypes were grown in augmented design and 10 day old seedlings were exposed to water logging (7cm above soil surface)

तेलंगाना (47000 हेक्टेयर से 22000 हेक्टेयर) में कम क्षेत्र में उगाया जाता है। इन राज्यों को उच्च क्षेत्रफल उच्च उत्पादकता, उच्च क्षेत्रफल मध्यम उत्पादकता, उच्च क्षेत्रफल कम उत्पादकता और निम्न क्षेत्रफल उच्च उत्पादकता, निम्न क्षेत्रफल मध्यम उत्पादकता और निम्न क्षेत्रफल कम उत्पादकता में बांटा गया था। इन राज्यों को संबंधित राज्यों के तिल के कुल क्षेत्र और कुल फसल क्षेत्र के आंकड़ों का उपयोग करके विकसित सूचकांक के आधार पर समूहीकृत किया गया था।

मृदा नमी के तनाव के तहत तिल प्रजनन वंशक्रमों की शारीरिक विशिष्टताओं का गुणचित्रण

विभिन्न रूपात्मक और शारीरिक लक्षणों के लिए मृदा नमी के तनाव की स्थितियों के तहत 50 तिल प्रजनन वंशक्रमों के एक सेट का मूल्यांकन किया गया। तिल के छ: जीनप्ररूप, नामत: IIOS-1103, MC-552, MC-827, MC-891, MC-1037 और MC-970 ने तनाव की स्थिति में अच्छी बीज उपज के साथ सहनशीलता दर्शाए हैं और MC- 970 ने तनाव के तहत उच्च SCMR और पत्ती क्षेत्र दर्शाया। सभी छ: जीनोटाइप ने नमी के तनाव के तहत चेक किस्मों GT-10, श्वेता तिल और TKG 22 की तुलना में आशाजनक प्रदर्शन दर्शाए हैं।

जल भराव की स्थिति के लिए जीनप्ररूपों का लक्षण वर्णन

प्रयोगशाला की स्थितियों के अंतर्गत स्क्रीनिंग

अंकुरण चरण में यानी बुवाई के 10 दिन बाद जलभराव का दबाव डालकर अंकुरण कप के उपयोग से प्रयोगशाला स्थितियों के तहत तीन सौ पैंसठ जीनप्ररूपों की जांच की गई। सात जीनप्ररूप नामत: IC-204843, TMV-7, IC-131943, IC-96226, IC-131936, IC-500423, और IC-132300, 72 घंटों के जलभराव के बाद बच गए और उन्हें अनुमानित जलभराव सहिष्णु वंशक्रमों के रूप में पहचान की गई। .

खेत स्थितियों के अंतर्गत स्क्रीनिंग

खरीफ 2023 के दौरान प्रयोगशाला और खेत की स्थितियों के तहत अंकुर और फूल लगने वाले चरणों में जल भराव सहनशीलता के लिए 616 तिल जीनप्ररूपों के एक सेट का मूल्यांकन किया गया था (चित्र ए, बी)। जीनप्ररूप को संवर्धित डिज़ाइन में उगाया गया और 10 दिन आयु के पौधों को 72 घंटों तक जल भराव की स्थिति (मिट्टी की सतह से 7 सेमी ऊपर) में रखा गया (चित्र सी)। 72 घंटों

for 72 hours. 56 genotypes survived after 72 hours of water logging were further exposed to 72 hours of water logging at flowering stage. The genotypes *viz.*, IC-132171, SI-772, IC-500325, JCS-DT-26, IC-500338, MT-67-25, IC-500395, IS-56, IC-500391, IC-3052, IC-511004, JCS-3287, IC-500491, IC-500491, IC-500432, IC-500441, GT-10, IS-977, AT-2-B, SI-1036, RJS-56-A, NIC-17351, IC-511242 and DSK-1-A showed better performance in terms of root development and root growth, leaf area, plant height, SCMR and seed yield.

के जल भराव के बाद बचे 56 जीनप्ररूप फूल आने के चरण में 72 घंटों के जल जमाव के संपर्क में लाए गए। जीनप्ररूप नामत: IC-132171, SI-772, IC-500325, JCS-DT-26, IC-500338, MT-67-25, IC-500395, IS-56, IC-500391, IC-3052, IC-511004, JCS-3287, IC-500491, IC-500491, IC-500432, IC-500441, GT-10, IS-977, AT-2-B, SI-1036, RJS-56-A, NIC-17351, IC-511242 और DSK-1-A ने जड़ विकास और जड़ वृद्धि (चित्र ई), पत्ती क्षेत्र, पौधे की ऊंचाई (चित्र डी), SCMR और बीज उपज के मामले में बेहतर प्रदर्शन दर्शाए हैं।

Fig. 45: Sesame genotypes characterised to water logging tolerance under laboratory (a) and field conditions (b). Water logging was above 7cm of soil surface area and withheld for 72 hours (c). Growth and leaf area of the tolerant genotypes after water logging (d) Genotypic differences to water logging and IC-132171 (extreme left) with tolerance (e).

Crop Protection

Evaluation of sesame genotype against root rot disease

The sesame genotype SEL-S-20-2001 showed 7.5% root rot incidence and confirmed in third year of testing under glass house conditions by sick pot method, while susceptible check VRI-1 recorded 84.2% and resistant check GT-10 showed 9.9% root rot incidence.

Evaluating the shelf-life of *Trichoderma harzianum* Th4d and *Azotobacter* in a double-layer seed coating applied on sesame

T. harzianum (Th4d) and *Azotobacter* sp. along with compatible fungicide were coated on sesame seed in

फसल संरक्षण

जड़ सड़न रोग के विरूद्ध तिल के जीनप्ररूप का मूल्यांकन

तिल के जीनप्ररूप SEL-S-20-2001 में 7.5% जड़ सड़न की घटनाएं देखी गई और सिक पॉट विधि द्वारा ग्लास हाउस स्थितियों के तहत परीक्षण के तीसरे वर्ष में इसकी पुष्टि की गई, जबकि संवेदनशील चेक किस्म VRI-1 में 84.2% और प्रतिरोधी चेक किस्म GT-10 में जड़ सड़न की घटनाएं 9.9% दर्ज की गई।

तिल पर लगाए गए डबल-लेयर सीड कोटिंग में *ट्राइकोडर्मा हार्ज़ियानम* Th4d और *एज़ोटोबैक्टर* की शेल्फ-लाइफ का मूल्यांकन

टी. हार्ज़ियानम (Th4d) और *एज़ोटोबैक्टर* एसपी, संगत कवकनाशक के साथ काइटोजन का उपयोग करके दो परतों में तिल के बीज

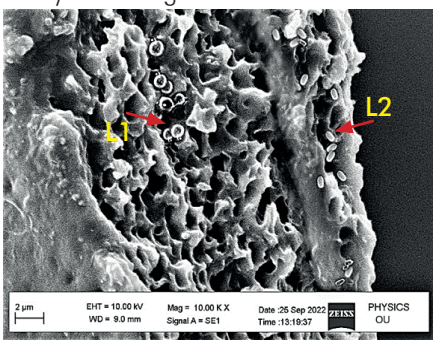
two layers using chitosan. The SEM imaging illustrated the structural integrity of the double-layer film, forming a fine layer around the seed with distinct separation (Fig. 46). In assessing shelf life and storability, the highest colony forming units were observed in the double-layer seed treatment (chitosan 5 ml + fungicide 7.5 ml + Th4d 0.1 g) + (chitosan 5 ml + *Azotobacter* sp. 0.5 g). There was a minimal decline in colony counts of *T. harzianum* Th4d and *Azotobacter* from initial populations of 5.07 and 3.17 to 4.92 and 2.94 Log CFU g^{-1} seed, respectively, over 0 to 4 months after storage (MAS) period (Fig. 47). Similarly, there was a decline of *T. harzianum* Th4d and *Azotobacter* from 5.01 and 3.06 to 4.67and 2.66 Log CFU g^{-1} seed, respectively. Notably, the double-layer seed coating treatment consistently recorded the highest Log CFUs throughout the study intervals.

Impact of double-layer seed coatings on seedling vigour index

The seeds subjected to various double-layer coatings in a shelf-life study were assessed for seedling vigor index through germination towel tests. The findings indicated that the double-layer treatment combination (chitosan 5 ml + fungicide 7.5 ml + Th4d 0.1 g) + (chitosan 5 ml + *Azotobacter* sp. 0.5 g) achieved the highest germination percentage, reaching 86.7% at 0 MAS and 81.4% at 4 MAS. In contrast, Th4d (0.1g) exhibited germination percentages of 76% and 65.7% at 0 and 4 MAS, respectively. A similar trend was observed in the vigor index, where the double layer combination (chitosan 5 ml + fungicide 7.5 ml + Th4d 0.1 g) + (chitosan 5 ml + *Azotobacter* sp. 0.5 g) displayed the maximum vigor index of 1933 at 0 MAS and 1351 at 4 MAS. Meanwhile, Th4d (0.1g) recorded vigor index values of 1415 and 689 at 0 and 4 MAS, respectively.

Rhizosphere colonization studies

Investigations into the rhizosphere colonization of



L1: Chitosan+ Fungicide+ Th4d
L2: Chitosan+ *Azotobacter*

Fig. 46: SEM imaging of double layer seed coating

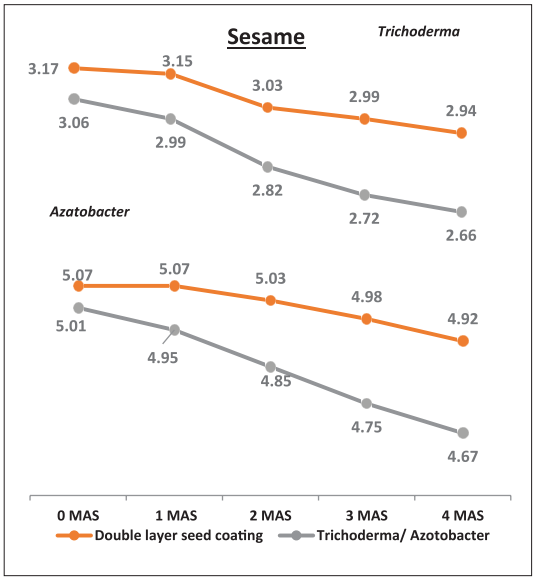


Fig. 47: Shelf-life studies of bioagents in double layer seed coat on to sesame seeds

पर लेपित किया गया था। SEM इमेजिंग ने डबल-लेयर फिल्म की संरचनात्मक अखंडता को चित्रित किया, जिससे बीज के चारों ओर विशिष्ट अलगाव के साथ एक अच्छी परत बन गई। शेल्फ लाइफ और भंडारण क्षमता का आकलन करने में, कॉलोनी बनाने वाली उच्चतम इकाइयाँ डबल-लेयर बीज उपचार (काइटोजन 5 मिली + कवकनाशक 7.5 मिली + Th4d 0.1 ग्राम) + (काइटोजन 5 मिली + *एज़ोटोबैक्टर* एसपी 0.5 ग्राम) में देखी गईं।

भंडारण (MAS) अवधि के बाद 0 से 4 महीनों में *टी. हार्ज़ियानम* टीएच4डी और *एज़ोटोबैक्टर* की कॉलोनी कॉउंट में क्रमशः 5.07 और 3.17 की प्रारंभिक आबादी से 4.92 और 2.94 लॉग CFU g-1 बीज तक न्यूनतम गिरावट आई थी। इसी प्रकार, *टी. हार्ज़ियानम* टीएच4डी और *एज़ोटोबैक्टर* में क्रमशः 5.01 और 3.06 से 4.67 और 2.66 लॉग CFU g-1 बीज की गिरावट आई। विशेष रूप से, डबल-लेयर बीज कोटिंग उपचार ने पूरे अध्ययन अंतराल में लगातार उच्चतम लॉग CFU दर्ज किया गया।

अंकुर ओझ सूचकांक पर डबल-लेयर बीज कोटिंग का प्रभाव

शेल्फ-लाइफ अध्ययन में विभिन्न डबल-लेयर कोटिंग्स के अधीन बीजों का अंकुरण टॉवल टेस्ट के माध्यम से अंकुर ओझ सूचकांक के लिए मूल्यांकन किया गया था। निष्कर्षों से संकेत मिलता है कि डबल-लेयर उपचार संयोजन (काइटोजन 5 मिली + कवकनाशक 7.5 मिली + Th4d 0.1 ग्राम) + (काइटोजन 5 मिली + *एज़ोटोबैक्टर* एसपी 0.5 ग्राम) ने उच्चतम अंकुरण प्रतिशत हासिल किया, जो 0 MAS पर 86.7% और 4 MAS पर 81.4% तक पहुंच गया। इसके विपरीत, Th4d (0.1 ग्राम) ने 0 और 4 MAS पर क्रमशः 76% और 65.7% का अंकुरण प्रतिशत दर्शाया। इसी प्रकार की प्रवृत्ति ओझ सूचकांक में भी देखी गई, जहां डबल परत संयोजन (काइटोजन 5 मिली + कवकनाशक 7.5 मिली + Th4d 0.1 ग्राम) + (काइटोजन 5 मिली + *एज़ोटोबैक्टर* एसपी 0.5 ग्राम) ने 1933 के अधिकतम ओझ सूचकांक को 0 MAS पर और 4 MAS पर 1351 दर्शाया। इस बीच, Th4d (0.1 ग्रा.) ने क्रमशः 0 और 4 MAS पर क्रमशः 1415 और 689 ओझ सूचकांक मान दर्शाया।

राइजोस्फीयर उपनिवेशीकरण अध्ययन

बायोएजेंट्स के राइजोस्फीयर उपनिवेशण की जांच [*टी. हर्ज़ियानम*

bioagents [*T. harzianum* (Th4d) and *Azotobacter* sp.] seed-coated on sesame were conducted over a 45-day period. Irrespective of the seed treatments, the total number of *T. harzianum* (Th4d) colonies displayed a gradual increase as the days after sowing progressed, reaching its peak at 45 days after sowing (DAS). The double-layer seed coating combination (chitosan 2.5 ml + fungicide 7.5 ml + Th4d 0.1 g) + (chitosan 2.5 ml + *Azotobacter* sp. 0.5 g) recorded the highest colony count, with 3.18 Th4d Log CFUs/g soil and 4.88 *Azotobacter* Log CFUs /g of soil (Fig. 48). In comparison, the Th4d (0.1g) treatment recorded 2.92 Th4d Log CFUs/g of soil and 4.69 *Azotobacter* Log CFUs /g of soil.

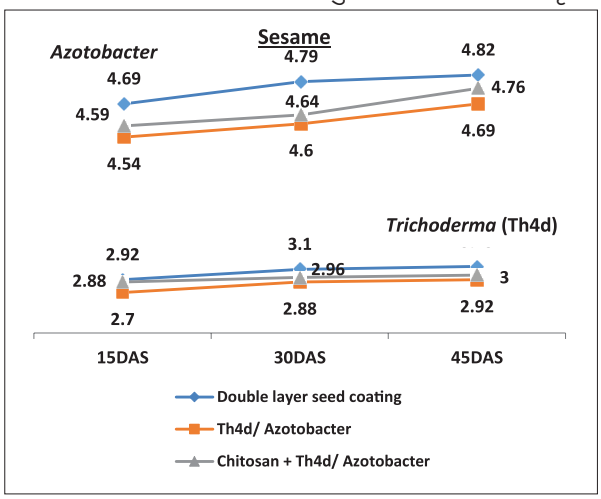


Fig. 48: Rhizosphere colonization studies

Seasonal incidence of major insect pests

A field experiment was carried out to understand the seasonal incidence of insect pests in sesame during 2023. Incidence of leaf webber (Fig. 49) (per plant) was highest during I fortnight of September 2023 (1.67), while leaf webber incidence was not noticed during II fortnight of September 2023 (Fig. 50). The leafhopper population (per leaf) reached highest during I fortnights of September and October 2023 (1.67). But, the least incidence of leafhopper (per leaf) was noticed during II fortnights of August, September and October (1.33). Whitefly population (per leaf) reached peak during II fortnight of September 2023 (2.44). But, the whitefly population (per leaf) was least during October (1.00). The highest incidence of mirid bug (per plant) was noticed during II fortnights of September and October 2023 (2.22) and least during II fortnight of August 2023 (1.67). The thrips incidence and damage was observed and population was highest during II fortnight of October 2023 (2.22).

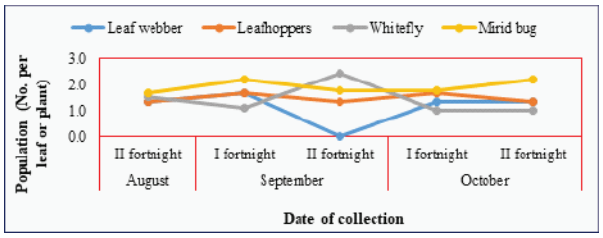


Fig. 49: Seasonal incidence of major insect pests of sesame during 2023

(Th4d) और *एज़ोटोबैक्टर* एसपी.] 45 दिनों की अवधि में तिल पर बीज लेपित किया गया। बीज उपचार के बावजूद, जैसे-जैसे बुआई के दिन आगे बढ़े, *टी. हार्ज़ियानम* (Th4d) कालोनियों की कुल संख्या में धीरे-धीरे वृद्धि देखी गई, जो बुवाई (डीएएस) के 45 दिन बाद अपने चरम पर पहुंच गई। डबल-लेयर बीज कोटिंग संयोजन (काइटोजन 2.5 मिली + कवकनाशक 7.5 मिली + Th4d 0.1 ग्राम) + (काइटोजन 2.5 मिली + *एज़ोटोबैक्टर* एसपी 0.5 ग्राम) ने 3.18 Th4d लॉग CFUs /ग्राम मिट्टी और 4.88 एज़ोटोबैक्टर लॉग CFUs /ग्राम मिट्टी के साथ उच्चतम कॉलोनी काउंट दर्ज की। इसकी तुलना में, Th4d (0.1g) उपचार में 2.92 Th4d लॉग CFUs/ग्राम मिट्टी और 4.69 एज़ोटोबैक्टर लॉग CFUs/ग्राम मिट्टी दर्ज की गई।

राइजोस्फीयर उपनिवेशीकरण अध्ययन

2023 के दौरान तिल में कीट नाशीजीवों की मौसमीय घटनाओं को समझने के लिए एक खेत प्रयोग किया गया था। लीफ वेबर की घटना (प्रति पौधा) सितंबर 2023 के पहले पखवाड़े (1.67) के दौरान सबसे अधिक थी, जबकि लीफ वेबर की घटना सितंबर 2023 के दूसरे पखवाड़े के दौरान नहीं देखी गई थी। लीफहॉपर की आबादी (प्रति पत्ती) सितंबर और अक्टूबर 2023 के पहले पखवाड़ों (1.67) के दौरान उच्चतम तक पहुंच गई। लेकिन, लीफहॉपर की सबसे कम घटना (प्रति पत्ती) अगस्त, सितंबर और अक्टूबर के दूसरे पखवाड़ों (1.33) के दौरान देखी गई। सफेद मक्खी की आबादी (प्रति पत्ती) सितंबर 2023 के दूसरे पखवाड़े (2.44) के दौरान चरम पर पहुंच गई। लेकिन, अक्टूबर (1.00) के दौरान सफेद मक्खी की आबादी (प्रति पत्ती) सबसे कम थी। मिरिड बग (प्रति पौधा) की सबसे अधिक घटना सितंबर और अक्टूबर 2023 के दूसरे पखवाड़ों (2.22) के दौरान देखी गई और सबसे कम अगस्त 2023 के दूसरे पखवाड़े (1.67) के दौरान देखी गई। अक्टूबर 2023 के दूसरे पखवाड़े (2.22) के दौरान थ्रिप्स की घटना और क्षति देखी गई और इसकी आबादी सबसे अधिक थी।

Fig. 50: Different stages of leaf webber in sesame

Seasonal abundance of coccinellids in sesame

The field experiment was carried out to demonstrate the seasonal abundance of coccinellids in sesame during 2023. Abundance of coccinellids (per plant) was highest during October 2023 (3.00) (Fig. 51). But, the coccinellids population (per plant) was least during 1st fortnight of September (1.67).

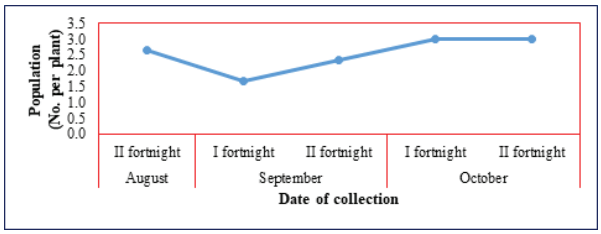


Fig. 51. Seasonal abundance of coccinellids in sesame

Identification of resistant source for major insect pests (leaf webber, leafhoppers, whitefly, mirid bug, thrips) and phyllody of sesame

A field experiment was carried out to evaluate advanced breeding lines (n=60), USDA germplasm (n=144) and ICAR-IIOR germplasm (n=286) against major insect pests (leaf webber, leafhoppers, whitefly, mirid bug, thrips) and phyllody of sesame. Among 60 advanced breeding lines, 18 advanced breeding lines (ISWG-20-05, RT-372, SEL-S-2018-1010, SES-S-19-1013, SES-K-20-1052, SES-K-20-2008, SES-K-20-2017, SES-K-20-2019, Julang Sesame, SES-K-20-1045, SES-K-20-1072, SES-K-20-2010, SES-K-20-2013, SES-K-20-1063, SES-K-20-1064, SES-K-20-2023, SES-K-20-2027 and GT-10) were free from incidence of leaf webber. Six advanced breeding lines (SEL-S-2018-1002, SES-K-20-1054, SES-K-20-2011, SES-K-20-2018, IIOS-3103 and SES-K-20-2027) were free from incidence of leafhoppers. None of the advanced breeding lines were free from incidence of whitefly, mirid bug and thrips. Four advanced breeding lines (ISWG-20-05, SES-K-20-1052, SES-K-20-1045 and SES-K-20-1064) were free from incidence of phyllody under field conditions.

Among 144 USDA germplasm evaluated against major insect pests (leaf webber, leafhoppers, whitefly, mirid bug, thrips) and phyllody of sesame, 43 USDA germplasm; 13-USDA germplasm (PI-158774, PI -179034, PI-179487, PI-182293, PI-186510, PI -238461, PI-250894, PI-265521, PI-279536, PI

तिल में लीफ वेबर के विभिन्न चरण

2023 के दौरान तिल में कोक्सीनेलिड्स की मौसमीय प्रचुरता को प्रदर्शित करने के लिए खेत प्रयोग किया गया था। अक्टूबर 2023 के दौरान कोक्सीनेलिड्स (प्रति पौधा) की प्रचुरता सबसे अधिक (3.00) थी। लेकिन, सितंबर के पहले पखवाड़े के दौरान कोक्सीनेलिड्स की आबादी (प्रति पौधा) सबसे कम (1.67) थी।

तिल के प्रमुख कीट नाशीजीव (लीफ वेबर, लीफहॉपर्स, सफेद मक्खी, मिरिड बग, थ्रिप्स) और फीलोड़ी के लिए प्रतिरोधी स्रोत की पहचान

प्रमुख कीट नाशीजीवों (लीफ वेबर, लीफहॉपर्स, सफेद मक्खी, मिरिड बग, थ्रिप्स) के खिलाफ उन्नत प्रजनन वंशक्रमों (एन = 60), यूएसडीए जननद्रव्य (एन = 144) और आईसीएआर-आईआईओआर जननद्रव्य (एन = 286) और तिल की फिलोडी का मूल्यांकन करने के लिए एक खेत प्रयोग किया गया था। 60 उन्नत प्रजनन वंशक्रमों में से 18 उन्नत प्रजनन वंशक्रम (ISWG-20-05, RT-372, SEL-S-2018-1010, SES-S-19-1013, SES-K-20-1052, SES-K-20-2008, SES-K-20-2017, SES-K-20-2019, जुलंग तिल, SES-K-20-1045, SES-K-20-1072, SES-K-20-2010, SES-K-20-2013, SES-K-20-1063, SES-K-20-1064, SES-K-20-2023, SES-K-20-2027 और GT-10) लीफ वेबर की घटना से मुक्त थे। छ: उन्नत प्रजनन वंशक्रम (SEL-S-2018-1002, SES-K-20-1054, SES-K-20-2011, SES-K-20-2018, IIOS-3103 और SES-K-20-2027) लीफहॉपर्स के प्रकोप से मुक्त थे। कोई भी उन्नत प्रजनन वंशक्रम सफेद मक्खी, मिरिड बग और थ्रिप्स की घटनाओं से मुक्त नहीं थे। चार उन्नत प्रजनन लाइनें (ISWG-20-05, SES-K-20-1052, SES-K-20-1045 और SES-K-20-1064) खेत परिस्थितियों में फीलोड़ी की घटनाओं से मुक्त थीं।

प्रमुख कीट नाशीजीवों (लीफ वेबर, लीफहॉपर्स, सफेद मक्खी, मिरिड बग, थ्रिप्स) और तिल के फीलोड़ी के खिलाफ 144 यूएसडीए जननद्रव्य में से, 43 यूएसडीए जननद्रव्य, 13 यूएसडीए जननद्रव्य (PI 158774, PI 179034, PI 179487, PI 182293, PI 186510, PI 238461, PI 250894, PI 265521, PI 279536, PI 298630, PI 433868, PI 490057 और PI 599471), 2 यूएसडीए जननद्रव्य (PI 186510 और PI 279541) क्रमशः लीफ वेबर, लीफहॉपर्स और सफेद मक्खी की घटनाओं से मुक्त

-298630, PI-433868, PI-490057 and PI-599471); 2 USDA germplasm (PI 186510 and PI 279541) were free from incidence of leaf webber, leafhoppers and whitefly, respectively. None of the USDA germplasm was free from incidence of mirid bug and thrips population. Four USDA germplasm (PI-158771, PI-174353, PI-234455 and PI-238416) were free from incidence of phyllody.

Among 286 ICAR-IIOR germplasm screened against major insect pests (leaf webber, leafhoppers, whitefly, mirid bug, thrips) and phyllody of sesame, 148 ICAR-IIOR germplasm, 35 ICAR-IIOR germplasm, 4 genotypes (IC-205793, IC-500384, IC-204622 and NIC-8578) and one ICAR-IIOR germplasm (NIC-8578) were free from incidence of leaf webber, leafhoppers, whitefly and thrips, respectively. None of the ICAR-IIOR germplasm was free from incidence of mirid bug. Six ICAR-IIOR germplasm (IC-205628, IC-205630, IC-205808, IC-511004, B-201 and R-127) were free from phyllody incidence under field conditions.

Management of storage insect pests through botanicals and hermetic storage

Four storage bags *viz.,* high density polyethylene (HDPE) bag, double layered polythene (DLP) bag, jute gunny bag and cloth bag were evaluated alone and in combination with botanical treatment (sweet flag rhizome powder @ 10 g/kg seed) against rice moth (*Corcyra cephelonica*) and red flour beetle (*Tribolium castaneum*) under storage conditions. In each bag, 50 eggs of rice moth and 50 adults of red flour beetle were released separately. Among the treatments evaluated against rice moth, seeds stored in HDPE bag + sweet flag rhizome powder and HDPE bag recorded significantly low seed damage (2.0-2.3%) as compared to the damage (9.7-12.7%) in sesame stored in cloth and jute gunny bags at 6 months after treatment. HDPE bag + sweet flag rhizome powder and HDPE bag were also found effective against red flour beetle and recorded significantly low seed damage (3.3-4.7%) at 6 months after treatment as compared to the damage (12.7-17.3%) in cloth and jute gunny bags

Pesticide usage, post harvest losses and seed storage problems

A survey was conducted among farmers, oil extraction mill, mandi and warehouse conditions at Bhind, Madhya Pradesh; Jhansi, Uttar Pradesh; Bhuj (Kutch), Gujarat; Pali, Rajasthan and Vriddhachalam, Tamil Nadu. Ten farmers (contact farmers of that location), 5 oil mills, 5 traders in Mandi and two warehouses in each location were selected as the contact points for conducting survey. RT-351, G-1,

थे। यूएसडीए जननद्रव्य में से कोई भी जननद्रव्य मिरिड बग और थ्रिप्स आबादी की घटना से मुक्त नहीं थे। चार यूएसडीए जननद्रव्य (PI 158771, PI174353, PI 234455 और PI 238416) फीलोड़ी की घटना से मुक्त थे।

प्रमुख कीट नाशीजीवों (लीफ वेबर, लीफहॉपर्स, सफेद मक्खी, मिरिड बग, थ्रिप्स) और तिल के फीलोड़ी के खिलाफ 286 आईसीएआर-आईआईओआर जननद्रव्यों में से 148 आईसीएआर-आईआईओआर जननद्रव्य, 35 आईसीएआर-आईआईओआर जननद्रव्य, 4 जीनप्ररूप (IC-205793, IC-500384, IC-204622 and NIC-8578) और एक आईसीएआर-आईआईओआर जननद्रव्य (NIC-8578) क्रमशः लीफ वेबर, लीफहॉपर्स, सफेद मक्खी और थ्रिप्स की घटनाओं से मुक्त थे। आईसीएआर-आईआईओआर जननद्रव्य में से कोई भी मिरिड बग की घटना से मुक्त नहीं था। छः आईसीएआर-आईआईओआर जननद्रव्य (IC-205628, IC-205630, IC- 205808, IC-511004, B-201 और R-127) खेत परिस्थितियों में फीलोड़ी घटना से मुक्त थे।

वनस्पतियों के उपयोग एवं हवा बंद भंडारण के माध्यम से भंडारण कीट नाशीजीवों का प्रबंधन

चार भंडारण बैग अर्थात उच्च घनत्व पॉलीथीन (एचडीपीई) बैग, दोहरी परत वाली पॉलीथीन (डीएलपी) बैग, जूट बोरी बैग और कपड़े के बैगों का एकल रूप में और वनस्पतिक उपचार (स्वीट फ्लैग राइजोम पाउडर @ 10 ग्राम / किग्रा बीज) के संयोजन में चावल मोथ (*कॉरसीरा सेफ़ेलोनिका*) और रेड फ्लोर बीटल (*ट्रिबोलियम कास्टानिएम*) के विरूद्ध भंडारण स्थितियों के अंतर्गत मूल्यांकन किया गया था। प्रत्येक बैग में चावल मोथ के 50 अंडे और रेड फ्लोर बीटल के 50 वयस्क अलग-अलग छोड़े गए। चावल मोथ के विरूद्ध मूल्यांकन किए गए उपचारों में, एचडीपीई बैग + स्वीट फ्लैग राइज़ोम पाउडर के साथ एचडीपीई बैग में संग्रहीत बीजों में, उपचार के 6 माह बाद कपड़े और जूट बोरी बैगों में संग्रहीत तिल की क्षति (9.7-12.7%) की तुलना में काफी कम बीज क्षति (2.0-2.3%) दर्ज की गई। एचडीपीई बैग + स्वीट फ्लैग राइजोम पाउडर वाले एचडीपीई बैग रेड फ्लोर बीटल के विरूद्ध भी प्रभावी पाया गया और उपचार के 6 महीने बाद कपड़े और जूट से हुई क्षति (12.7-17.3%) की तुलना में काफी कम बीज क्षति (3.3-4.7%) दर्ज की गई।

कीटनाशकों का उपयोग, कटाई के बाद क्षति और बीज भंडारण की समस्याएँ

भिंड, मध्य प्रदेश; झाँसी, उत्तर प्रदेश; भुज (कच्छ), गुजरात; पाली, राजस्थान और वृद्धाचलम, तमिलनाडु में किसानों, तेल निष्कर्षण मिल, मंडी और गोदाम की स्थितियों के बीच एक सर्वेक्षण किया गया। सर्वेक्षण करने के लिए दस किसानों (उस स्थान के संपर्क किसानों), 5 तेल मिलों, मंडी में 5 व्यापारियों और प्रत्येक स्थान पर दो गोदामों को संपर्क बिंदु के रूप में चुना गया था। RT-351, G-1, GJT-5,

GJT-5, VRI-2, VRI-3, TVM-4 and TMV-7 were the popular varieties under cultivation in surveyed area. 90% of the varieties under surveyed area were white seeded which were mainly cultivated for export purposes. Details of pesticide application in field were recorded (Table 21).

VRI-2, VRI-3, TVM-4 और TMV-7 सर्वेक्षण क्षेत्र में खेती की जाने वाली लोकप्रिय किस्में थीं। सर्वेक्षण किए गए क्षेत्र के अंतर्गत 90% किस्में सफेद बीज वाली थीं जिनकी खेती मुख्य रूप से निर्यात उद्देश्यों के लिए की गई थी। खेत में कीटनाशकों के प्रयोग का विवरण दर्ज किया गया।

Table 21: Pesticide usage of farmers in major sesame growing states of India / भारत के प्रमुख तिल उत्पादक राज्यों में किसानों द्वारा कीटनाशकों का उपयोग

State / राज्य	Pesticides used by farmers / किसानों द्वारा उपयोग किए गए कीटनाशक
Gujarat	Imidacloprid, fenvalerate, thiamethoxam and acephate
Rajasthan	Thiamethoxam, fenvalerate (dust), acephate, profenofos, imidacloprid, emamectin benzoate, monocrotophos, dimethoate and herbicide *viz.*, propaquizafop. Application of chlorpyriphos through irrigation to control termites at the time of wheat cultivation.
Tamil Nadu	Malathion, fenvalerate, cypermethrin, deltamethrin, Chlorpyriphos and monocrotophos It was found that the nymphs and adults of the pod bug, *Elasmolomus sordidus* (Lygaeidae: Hemiptera) suck the sap from young capsules and seeds on the threshing floor and damage the capsules. It results in appearance of black spots on the capsules, shrivelling of pods and reduction in seed weight and oil content. Farmers used to apply organophosphorous and synthetic pyrethroid insecticides on the threshing floor to manage the bug
Madhya Pradesh & Uttar Pradesh	Nil

All the farmers were following traditional methods for harvesting and threshing. They were experiencing a 5-20% shattering loss. The practices like timely harvesting, early morning harvesting and placing harvested produce immediately on the cloth in the field reduce the shattering losses from 20% to 5%. For packaging and transport, 90% of the farmers and 100% of the traders preferred gunny bags with a capacity of 85kg. These resulted in seed loss of nearly 100g per bag during transportation and handling in mandi and warehouse conditions.

Sesame seeds are mostly not stored by farmers, traders and oil mills. Traders in mandi occasionally store the seeds if price fluctuation is more at the time of procurement. During storage, they experienced 10% weight loss over a 6-months storage period due to red flour beetle (*Tribolium castaneum*), rice moth (*Corcyra cephalonica*) and khapra beetle (*Trogoderma granarium*). Sometimes farmers experienced up to 50% of storage loss because of improper storage pest management.

सभी किसान कटाई और मड़ाई के लिए पारंपरिक तरीकों का पालन कर रहे थे। उन्हें 5-20% का भारी नुकसान हो रहा था। समय पर कटाई, सुबह जल्दी कटाई और कटी हुई उपज को तुरंत खेत में कपड़े पर रखने जैसी प्रथाओं से भीषण क्षति को 20% से 5% तक कम किया जा सकता है। पैकेजिंग और परिवहन के लिए, 90% किसानों और 100% व्यापारियों ने 85 किलोग्राम क्षमता वाले गनी बैग को प्राथमिकता दी। इसके परिणामस्वरूप मंडी और गोदामों में परिवहन और रख-रखाव के दौरान प्रति बैग लगभग 100 ग्राम बीज की हानि हुई है।

तिल के बीज ज्यादातर किसानों, व्यापारियों और तेल मिलों द्वारा भंडारण नहीं किया जाता है। यदि खरीद के समय कीमत में उतार-चढ़ाव अधिक होता है तो मंडी में व्यापारी कभी-कभी बीज का भंडारण कर लेते हैं। भंडारण के दौरान, उन्हें लाल आटा बीटल (*ट्रिबोलियम कास्टानिएम*), चावल मोथ (*कॉरसीरा सेफ़ेलोनिका*) और खपरा बीटल (*ट्रोगोडर्मा ग्रेनारियम*) के कारण 6 महीने की भंडारण अवधि में 10% वजन घटने का अनुभव हुआ। अनुचित भंडारण कीट प्रबंधन के कारण कभी-कभी किसानों को 50% तक भंडारण हानि का सामना करना पड़ता है।

Niger / रामतिल

Crop Improvement

Germplasm characterization

Characterization of 3421 niger accessions for qualitative traits revealed that most of the accessions had purple, purple green stem pigmentation whereas a single accession (KMS-5-113) exhibited green color stem. Morphological variation for the ray florets *viz.*, color, number and size was observed among the accessions. White-bordered ray florets were seen in five accessions (N-87 and NSS-5680, IC-0203156, BMD-143, NSS-5507), while the rest had yellow and lemon yellow ray florets. Red color disc florets were observed in two accessions (KMS-91 and IC-105288) (Fig. 52). With respect to seed oil content, accessions had a minimum oil content of 15.7% (IC-417201) and maximum of 58.3% (IC-0262618). A total of 143 accessions were having >40% oil content. The fatty acid profiling of 1500 niger accessions indicated that linoleic acid content ranged from 31.0 to 69.9% with an average of 55.9% while oleic acid content ranged from 16.6 to 58.4%; the average content of palmitic acid, stearic acid and linolenic acid were 8.27%, 4.93% and 0.34%, respectively. Also, as a germplasm maintenance activity, seed multiplication of 184 accessions was carried out.

फसल सुधार

जननद्रव्य गुणचित्रण

गुणात्मक लक्षणों के लिए 3421 रामतिल परिग्रहणों के गुणचित्रण से पता चला कि अधिकांश परिग्रहणों में बैंगनी, बैंगनी हरा तना रंजकता थी, जबकि एक अकेले परिग्रहण (KMS-5-113) में हरे रंग का तना देखा गया। रे फ्लोरेट के लिए रूपात्मक भिन्नता जैसे रंग, संख्या और आकार परिग्रहणों के बीच देखी गई। पांच परिग्रहणों (N-87, NSS 5680, IC-0203156, BMD-143 और NSS-5507) में सफेद बॉर्डर वाले रे फ्लोरेट देखे गए, जबकि बाकी में पीले और नींबू वाले पीले रे फ्लोरेट थे। दो परिग्रहणों (KMS-91 और IC-105288) में लाल रंग के डिस्क फ्लोरेट्स देखे गए। बीज तेल सामग्री के संबंध में, परिग्रहण में न्यूनतम तेल सामग्री 15.7% (IC417201) और अधिकतम 58.3% (IC-0262618) थी। कुल 143 परिग्रहणों में तेल की मात्रा 40% से अधिक थी। रामतिल के 1500 परिग्रहणों की फैटी एसिड प्रोफाइलिंग से संकेत मिलता है कि लिनोलिक एसिड सामग्री 31.0 से 69.9% तक थी और औसत 55.9% थी जबकि ओलिक एसिड सामग्री 16.6 से 58.4% तक थी; पल्मिटिक एसिड, स्टीयरिक एसिड और लिनोलेनिक एसिड की औसत सामग्री क्रमशः 8.2%, 4.9% और 0.3% थी। इसके अलावा, जननद्रव्य रखरखाव गतिविधि के रूप में, 184 परिग्रहणों का बीज गुणन किया गया।

Fig. 52: Morphological variation for ray florets, pollen color, and stem color

Fig. 53: Field view of seed multiplication under sibbing net

Fig. 54: Field view of random mating population

Development of a gene pool through random mating

A new set of recombinant populations was generated using accessions having high seed yield (8-12 g/plant), high oil content (>42%), high number of heads/plant (>40), high number of seeds/head (30/head), early flowering (<39 DFF) and four self-compatible accessions (Fig. 53 and 54).

यादृच्छिक मेटिंग के माध्यम से जीन पूल का विकास

उच्च बीज उपज (8-12 ग्राम/पौधा), उच्च तेल सामग्री (>42%), शीर्ष/पौधे की उच्च संख्या (>40), बीज/शीर्ष की उच्च संख्या (30), अगेती पुष्पण (<39 डीएफएफ) वाले परिग्रहणों और चार स्व-संगत परिग्रहणों का उपयोग करके पुनः संयोजक आबादी का एक नया सेट तैयार किया गया था।

Preliminary yield trial

A total of 28 high seed-yielding inbreds from S_5 generation were evaluated along with checks. Two inbreds *viz.,* RMC-S5-P217 (HY-N-13) and RMC-S5-P455 (HY-N-28) were selected to be nominated for coordinated trails (Table 22).

प्रारंभिक उपज परीक्षण

S_5 पीढ़ी से कुल 28 उच्च बीज-उपज वाले अंतर्जातों का चेक किस्मों के साथ मूल्यांकन किया गया था। समन्वित परीक्षणों के लिए नामांकित करने हेतु दो अंतर्जातों यानी RMC-S5-P217 (HY-N-13) और RMC- S5-P455 (HY-N-28) का चयन किया गया था।

Table 22: Performance of inbred lines for seed yield and oil content / बीज उपज और तेल सामग्री के लिए जन्मजात लाईनों का प्रदर्शन

S. No. क्र. सं	Name of the entry / प्रविष्टि का नाम	Specific traits / विशेष गुण	Seed yield (kg/ha) / बीज उपज (किग्रा/हेक्टर)	Increase in seed yield over national check / राष्ट्रीय चेक की तुलना में बीज उपज में वृद्धि	Oil content (%) / तेल की मात्रा (%)
1	HY-N-13	High seed yield	499	+22.6%	32.1
2	HY-N-28	High seed yield, oil content	473	+16.2%	34.4
	JNS-28	National check	407		33.0
	IGPN-2004-1	Check	321		34.0

Broadening the genetic base through pre-breeding

Ten Indian varieties and 4 Ethiopian varieties along with 3 photoperiod insensitive lines were evaluated. Since the Ethiopian varieties exhibited strong photoperiod sensitivity, three lines that were photoperiod insensitive (PIS) have been isolated taking advantage of the recessive genetic control of the trait. The PIS lines were promising with more capitula (175-200) and gave high seed yield/plant (4.0 to 6.0 g; average 5.1 g) as compared to the Indian varieties with 55-100 capitula and seed yield of 2.5 to 5.0 g/plant with an average of 3.8 g/plant. Fatty acid profiles and oil content of Indian and Ethiopian varieties were on par with each other.

प्री-ब्रीडिंग के माध्यम से आनुवंशिक बेस को व्यापक बनाना

दस भारतीय किस्मों और 4 इथियोपियाई किस्मों के साथ-साथ 3 फोटोपीरियड असंवेदनशील वंशक्रमों का मूल्यांकन किया गया। चूंकि इथियोपियाई किस्मों ने मजबूत फोटोपीरियड संवेदनशीलता का प्रदर्शन किया, इसलिए तीन वंशक्रम जो फोटोपीरियड असंवेदनशील (पीआईएस) थीं, उन्हें लक्षण के अप्रभावी आनुवंशिक नियंत्रण का लाभ उठाते हुए अलग कर दिया गया है। पीआईएस वंशक्रम अधिक कैपिटुला (175-200) के साथ आशाजनक थीं और 55-100 कैपिटुला और 2.5 से 5.0 ग्राम बीज उपज, औसतन 3.8 ग्राम/पौधा वाली भारतीय किस्म की तुलना में उच्च बीज उपज/पौधा (4.0 से 6.0 ग्राम; औसत 5.1 ग्राम) देती थीं। भारतीय और इथियोपियाई किस्मों की फैटी एसिड प्रोफाइल और तेल सामग्री एक दूसरे के बराबर थी।

Out of 4 accessions of *G. scabra* received from Kenya, two accessions could be established and large-scale multiplication was done of *G. scabra* for exploitation in breeding programmes at various centres. Interspecific F_1 hybrids of two wild species, EC-1077609 and EC1077610 crossed with JNS-28, were evaluated. The F_1 hybrids were vigorous with plant height ranging from 100-130 cm; number of capitula from 670 to 920/plant; number of ray florets being either 14 or 15. These interspecific hybrids had longer flowering duration (210 days), were free from incidence of powdery mildew and other foliar diseases and the number of seeds produced ranged from 2500 to 4000/plant.

Transcriptome studies

As the reference genome is not available, a reference transcriptome set was created by merging the transcriptome data from Ethiopian and Indian (JNS-28) varieties and after removing the duplicates. Using the reference transcriptome set for comparison, reads of 4 diverse genotypes (Ethiopian, Indian, USA and *G. scabra*) were assembled and differential gene expression was studied. SSR mining was done using Candi SSR tool and 1564 loci were obtained. These SSRs were used in diversity analysis and hybridity confirmation. The difference in genotypes could be due to differences in alternate splicing. Using manual multiple sequence alignment of transcript loci using Velvet Oasis, Trinity, Isosplitter, transcripts with alternate splicing in different genotypes was deciphered. Thousands of alternate splicing variants were identified in each genotype.

Standardization of the tissue culture protocol in Niger

Highly reproducible and repeatable *in vitro* regeneration protocol has been developed, by utilizing the cotyledons and primary leaves as explants (Fig. 55 to 58). The protocol involves the initiation of shoots with the explants on MS medium enriched with B5 vitamins (MSB). Through systematic experimentation, three optimal combinations of cytokinins, 1 mg/l of BAP, 1.5 mg/l of BAP and 1 mg/l 2-ip, for inducing multiple shoots were identified. Subsequently, explants were sub-cultured onto the same medium after a 15-day interval for multiple shoot generation. To facilitate the elongation of shoots, a transition to MSB medium supplemented with 1 mg/l of GA_3 and 0.2 g/l of BAP proved effective. Rooting of the elongated shoots was successfully achieved on MSB supplemented with 1 mg/l of IBA. The rooted plants demonstrated successful acclimatization and establishment in a growth chamber environment. The regenerated plants produced flowers within 50 to 60 days post the initial inoculation, showcasing the robustness and efficacy of the developed regeneration protocol. This

केन्या से प्राप्त *जी. स्कैबरा* के 4 परिग्रहणों में से, दो परिग्रहण स्थापित किए जा सके और विभिन्न केंद्रों पर प्रजनन कार्यक्रमों में दोहन के लिए *जी. स्कैबरा* का बड़े पैमाने पर गुणन किया गया। जेएनएस-28 के साथ संकरणित दो वन्य प्रजातियों, EC-1077609 और EC1077610 के अंतर-विशिष्ट F_1 संकरों का मूल्यांकन किया गया। F_1 संकर ओजपूर्ण थे और पौधे की ऊंचाई 100-130 सेमी तक थी; कैपिटुला की संख्या 670 से 920/पौधा; रे फ्लोरेट की संख्या या तो 14 या 15 है। इन अंतरविशिष्ट संकरों में फूलों की लंबी अवधि (210 दिन) थी, वे पाउडरी फफूंदी और अन्य पर्ण रोगों की घटनाओं से मुक्त थे और उत्पादित बीजों की संख्या 2500 से 4000 प्रति पौधा तक थी।

ट्रांसक्रिप्टोम अध्ययन

चूंकि संदर्भ जीनोम उपलब्ध नहीं है, इसलिए इथियोपियाई और भारतीय (JNS- 28) किस्मों के ट्रांसक्रिप्टोम डेटा को मिलाकर डुप्लिकेट को हटाने के बाद एक संदर्भ ट्रांसक्रिप्टोम सेट बनाया गया था। तुलना के लिए संदर्भ ट्रांस्क्रिप्टोम सेट का उपयोग करते हुए, 4 विविध जीनप्ररूपों (इथियोपियाई, भारतीय, यूएसए और *जी स्कैबरा*) को इकट्ठा किया गया और विभेदक जीन अभिव्यक्ति का अध्ययन किया गया। कैंडी एसएसआर साधनों के उपयोग से SSR खनन किया गया था और 1564 लोसाई (loci) प्राप्त किए गए थे। इन SSRs का उपयोग विविधता विश्लेषण और संकरता पुष्टिकरण में किया गया था। जीनप्ररूप में अंतर वैकल्पिक स्लाइसिंग में अंतर के कारण हो सकता है। वेलवेट ओएसिस, ट्रिनिटी, आइसोस्प्लिटर का उपयोग करके ट्रांसक्रिप्ट लोसाई के मैन्युअल एकाधिक अनुक्रम संरेखण के उपयोग से, विभिन्न जीनप्ररूपों में वैकल्पिक स्लाइसिंग के साथ ट्रांसक्रिप्ट को डेसिफर किया गया था। प्रत्येक जीनप्ररूप में हजारों वैकल्पिक स्लाइसिंग वेरिएंट्स की पहचान की गई।

रामतिल में ऊतक संवर्धन प्रोटोकॉल का मानकीकरण

बीजपत्रों और प्राथमिक पत्तियों को एक्सप्लांट के रूप में उपयोग करके अत्यधिक प्रतिलिपि प्रस्तुत करने योग्य और दोहराए जाने योग्य *इन विट्रो* पुनर्जनन प्रोटोकॉल विकसित किया गया है। प्रोटोकॉल में बी5 विटामिन (MSB) से समृद्ध एमएस माध्यम पर एक्सप्लांट से शूट की शुरुआत शामिल है। व्यवस्थित प्रयोग के माध्यम से, कई शूटों को प्रेरित करने के लिए साइटोकिनिन के तीन अनुकूलतम संयोजनों, 1 मिलीग्राम/लीटर BAP, 1.5 मिलीग्राम/लीटर BAP और 1 मिलीग्राम/लीटर 2-ip की पहचान की गई। इसके बाद, एकाधिक शूट उत्पन्न करने के लिए 15 दिनों के अंतराल के बाद उसी माध्यम पर एक्सप्लांट को उप-संवर्धित किया गया। शूट के विस्तार को सुविधाजनक बनाने के लिए, 1 मिलीग्राम/लीटर GA_3 और 0.2 ग्राम/लीटर BAP के साथ पूरक MSB माध्यम पर गुजरना प्रभावी साबित हुआ। 1 मिलीग्राम/लीटर IBA पूरक के साथ एमएसबी पर लम्बी टहनियों की जड़ें सफलतापूर्वक प्राप्त की गईं। जड़ वाले पौधों ने विकास कक्ष वातावरण में सफल अनुकूलन और स्थापना का प्रदर्शन किया। पुनर्जीवित पौधों ने प्रारंभिक टीकाकरण के बाद 50 से 60 दिनों के भीतर फूल उत्पन्न किए, जो विकसित पुनर्जनन

comprehensive methodology opens avenues for the successful *in-vitro* regeneration and transformation for genome editing of the plant.

प्रोटोकॉल की मजबूती और प्रभावकारिता को दर्शाता है। यह व्यापक कार्यप्रणाली पौधे के जीनोम संपादन के लिए *इन-विट्रो* पुनर्जनन और परिवर्तन में सफल होने के रास्ते खोलती है।

Fig. 55: Shoot induction in BAP 1 mg/L+MES 0.5 mg/L from cotyledonary leaves

Fig. 56: Shoot induction in BAP 1.5 mg/L from primary leaves

Fig. 57: Acclimatization and hardening of the Niger plants in growth chamber

Fig. 58: Flowering of the tissue cultured Niger plants in pots

Linseed / अलसी

Crop Improvement

Germplasm maintenance and sharing

A total of 3275 accessions which include working collections (2885), germplasm panel (202), USDA accessions (42), near zero ALA lines of PGRC, Canada (9), notified varieties (90) and high oil lines (49) were multiplied. The working collections were shared with BAU-Ranchi, IGKV-Raipur and UAS-Raichur and the notified varieties, high oil lines, USDA accessions and near zero lines were shared with BAU-Ranchi and JNKV-Sagar.

Germplasm characterization

Released varieties and 130 diverse accessions were characterized for 18 DUS traits and this resulted in identification of six promising genotypes/varieties (BRLS110-7, BRLS110-4, BRLS105-1, JLS- 95, DLV- 6 and RLC-184) for large (>8 mm) capsules, six genotypes for seed weight and seven for high (>40%) oil content and seven genotypes for high (>8) seed number/capsule. Among the 42 USDA accessions, one accession, PI-522932 exhibited dehiscence, a trait which is rarely found in the linseed global germplasm collection at two locations (Hyderabad and Sagar). The trait is not only important from academic point of view but also has a commercial application especially for easy threshing.

Over two years, 10 stable high oil lines *viz.*, A-223A (45.5%), EC-41599 (45.4%), Afg-8 (45.5%), Kiran (48.2%), EX-3 (46.6%), LMS-589-4 (44.4%), Bhatasia and NL-41 (44.1%), LCK-9324 (43.8%), and BAU-06-07 (43.6%) which can be used as donors in breeding programmes aiming at improving oil content have been identified. Out of 202 diverse germplasm panel evaluated, seven genotypes with high (~58%) Alpha Linolenic Acid (ALA) content: BAU 2019-13 (59.1%), Subhra, PKDL-41 (58.9%), Binwa (58.4%), SLS-73 (58.3%), Laxmi and AC Candurf (58.2%) and four genotypes with low ALA, Suvee (1.9%), RLC-177 (5.7%), RL-15592 (4.9%) and Divya (9.7%) were identified. Interestingly, two high oleic content genotypes namely, BRLS 110-6 (64.2%) and Divya (61.6%) and three with high linoleic content, Aparna

फसल सुधार

जननद्रव्य रखरखाव और साझाकरण

कुल 3275 परिग्रहणों का गुणन किया गया था जिनमें कार्यशील संग्रह (2885), जननद्रव्य पैनल (202), यूएसडीए परिग्रहण (42), पीजीआरसी, कनाडा की शून्य एएलए लाइनें (9), अधिसूचित किस्में (90) और उच्च तेल उपज वाले वंशक्रम (49) शामिल थे। कार्यशील संग्रह को बीएयू-रांची, आईजीकेवी-रायपुर और यूएएस-रायचूर के साथ साझा किया गया था और अधिसूचित किस्मों, उच्च तेल उपज वंशक्रमों, यूएसडीए परिग्रहण और नियर जीरो लाइनों को बीएयू-रांची और जेएनकेवी-सागर के साथ साझा किया गया था।

जननद्रव्य गुणचित्रण

डीयूएस के 18 लक्षणों के लिए जारी की गई किस्मों और 130 विविध परिग्रहणों का गुणचित्रण किया गया और इसके परिणामस्वरूप बड़े (>8 मिमी) कैप्सूल के लिए छ: आशाजनक जीनप्ररूपों/किस्मों (BRLS110-7, BRLS110-4, BRLS105-1, JLS- 95, DLV- 6 और RLC-184), बीज वजन के लिए छ: जीनप्ररूप और उच्च (>40%) तेल सामग्री के लिए सात और उच्च (>8) बीज संख्या/कैप्सूल के लिए सात जीनप्ररूपों की पहचान हुई। यूएसडीए के 42 परिग्रहणों में से, एक परिग्रहण, PI-522932 ने डिहिसेंस दर्शाया, एक ऐसा गुण जो दो स्थानों (हैदराबाद और सागर) में अलसी के वैश्विक जननद्रव्य संग्रह में शायद ही पाया जाता है। यह विशेषता न केवल शैक्षणिक दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण है, बल्कि विशेष रूप से आसान थ्रेसिंग के लिए इसका व्यावसायिक अनुप्रयोग भी है।

दो वर्षों में, 10 स्थिर उच्च तेल उपज वंशक्रम नामत: A-223A (45.5%), EC-41599 (45.4%), Afg-8 (45.5%), किरण (48.2%), EX-3 (46.6%), LMS-589-4 (44.4%), भटासिया और NL-41 (44.1%), LCK-9324 (43.8%), और BAU-06-07 (43.6%) की पहचान की गई है, इनका उपयोग दाताओं (डॉनर) के रूप में तेल की मात्रा में सुधार लाने के उद्देश्य से प्रजनन कार्यक्रमों में किया जा सकता है। मूल्यांकन किए गए 202 विविध जननद्रव्य पैनल में से, उच्च (~58%) अल्फा लिनोलेनिक एसिड (एएलए) सामग्री वाले सात जीनप्ररूप : BAU 2019-13 (59.1%), सुभ्रा, PKDL-41 (58.9%), बिनवा (58.4%), SLS-73 (58.3%), लक्ष्मी और एसी कैनडर्फ (58.2%) और निम्न ALA वाले चार जीनप्ररूप, सुवी (1.9%), RLC-177 (5.7%), RL-15592 (4.9%) और दिव्या (9.7%) की पहचान की गई। दिलचस्प बात यह है कि दो उच्च ओलिक सामग्री वाले जीनप्ररूप, अर्थात् BRLS 110-6 (64.2%) और दिव्या (61.6%) और उच्च

(45.7%), Suvee (44.0%), BRLS 110-7 (43.2%) were identified. The results will be confirmed during *rabi*-2023-24.

Advancement of crosses

For developing elite breeding lines for yield improvement in linseed, nine crosses were attempted: two crosses each for high seed yield, high oil content and biotic stress resistance (wilt, Alternaria blight, powdery mildew) and three crosses for early maturity. Progenies of these crosses were raised for confirming hybridity. Further, progenies of 13 crosses (high seed yield, large seed size, drought tolerance, multiple disease resistance, dual purpose with early maturity, high oil content and disease resistance) were advanced to F_2 and selections were made. To develop pre-breeding lines, possessing tolerance to drought, Alternaria blight and bud fly, two interspecific crosses involving *L. bienne* were attempted and only one cross, T 397 x *L. bienne,* was successful but the seed set was very low. These seeds will be advanced for further studies.

Identification of markers associated with low and high ALA

The fatty acid Δ15 desaturase (FAD3) catalyzes the conversion of linoleic (LA) to Alpha linolenic acid (ALA). Two genes encoding FAD3 have been reported (LuFAD3A and LuFAD3B) to be involved in this step in linseed. Assays for gene specific markers were performed (FAD 3A: DQ116424 NCBI seq; FAD 3B:DQ116425 NCBI seq were used for primer designing) in five high and seven low ALA lines. Five high ALA genotypes, BAU2019-03, JLS-73, Shubhra, PKDL-41 and TL-99 exhibited wild allele for FAD3A and FAD 3B, whereas, the eight low ALA lines (CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6, CN7 and CN8) exhibited mutant alleles for FAD3A and FAD 3B. Point mutations in these genes leading to inactive polypeptides, co-segregating with low levels of unsaturation in the low-ALA flaxseed varieties has also been confirmed. This indicates that LuFAD3A and LuFAD3B encode the main enzymes responsible for FAD3 enzyme activity. The study also indicated that there is a change in one amino acid in mutant types when compared with the wild types and suggested that marker aided breeding for low ALA is possible in linseed.

लिनोलिक सामग्री वाले तीन, अपर्णा (45.7%), सुवी (44.0%), बीआरएलएस 110-7 (43.2%) पहचाने गए। परिणामों की पुष्टि रबी-2023-24 के दौरान की जाएगी।

संकरों का उन्नयन

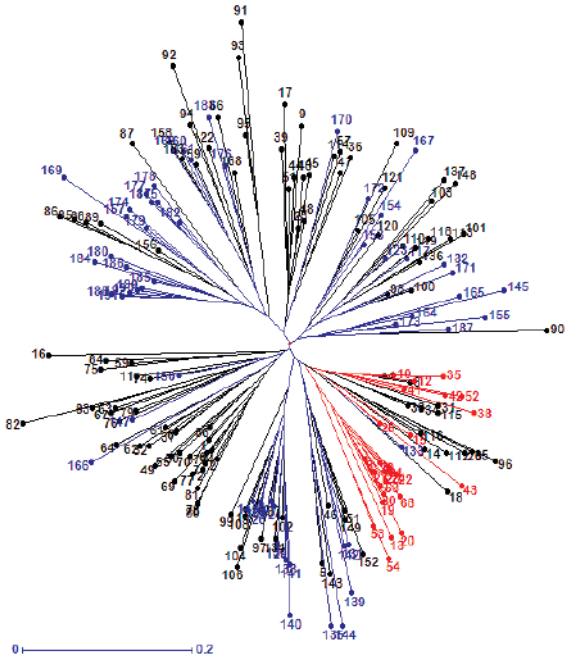
अलसी में उपज सुधार के लिए विशिष्ट प्रजनन वंशक्रम विकसित करने के लिए, नौ संकरों: उच्च बीज उपज, उच्च तेल सामग्री और जैविक तनाव प्रतिरोध (विल्ट, अल्टरनेरिया ब्लाइट, पाउडर फफूंदी) के लिए दो दो संकर और अगेती परिपक्वता के लिए तीन संकरों से प्रयास किया गया। संकरता की पुष्टि के लिए इन संकरों की संततियों को उगाया गया। इसके अलावा, 13 संकरों (उच्च बीज उपज, बीजों के बड़े आकार, सूखा सहनशीलता, बहु-रोग प्रतिरोधिता, अगेता परिपक्वता के साथ दोहरे उद्देश्य, उच्च तेल सामग्री और रोग प्रतिरोध) की संततियों को F_2 में उन्नयन किया गया और चयन किया गया। सूखे, अल्टरनेरिया ब्लाइट और बड फ्लाई के प्रति सहनशीलता रखने वाली प्री-ब्रीडिंग वंशक्रमों को विकसित करने के लिए, *एल. बिएने* को शामिल करते हुए दो अंतर-विशिष्ट संकरों से प्रयास किया गया और केवल एक संकरण, T 397 x *एल. बिएने,* सफल रहा लेकिन बीज सेट बहुत कम था। इन बीजों को आगे के अध्ययन के लिए उन्नत किया जाएगा।

निम्न एवं उच्च ALA से जुड़े मार्करों की पहचान

फैटी एसिड Δ15 डिसेचुरेज़ (FAD3) लिनोलिक (LA) को अल्फा लिनोलेनिक एसिड (ALA) में बदलने को उत्प्रेरित करता है। अलसी के इस चरण में FAD3 को कोड करने वाले दो जीन (LuFAD3A और LuFAD3B) के शामिल होने की सूचना मिली है। पांच उच्च और सात निम्न ALA वंशक्रमों में जीन विशिष्ट मार्करों के लिए परीक्षण किए गए (FAD 3A: DQ116424 NCBI seq; FAD 3B:DQ116425 NCBI अनुक्रमण का उपयोग प्राइमरों के डिजाइन करने में उपयोग किया गया)। पांच उच्च ALA जीनप्ररूप, BAU2019-03, JLS-73, शुभ्रा, PKDL-41, TL-99 ने FAD3A और FAD 3B के लिए वन्य एलील प्रदर्शित किए, जबकि, सात निम्न ALA वंशक्रम (CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6), CN7, CN8) ने FAD3A और FAD 3B के लिए उत्परिवर्ती एलील प्रदर्शित किए। इन जीनों में बिंदु उत्परिवर्तन के कारण निष्क्रिय पॉलीपेप्टाइड्स होते हैं, जो निम्न ALA अलसी किस्मों में असंतृप्ति के निम्न स्तर के साथ सह-पृथक होते हैं, इसकी भी पुष्टि की गई है। यह इंगित करता है कि LuFAD3A और LuFAD3B FAD3 एंजाइम गतिविधि के लिए जिम्मेदार मुख्य एंजाइमों को एनकोड करते हैं। अध्ययन ने यह भी संकेत दिया कि वन्य प्रकारों की तुलना में उत्परिवर्ती प्रकारों में एक अमीनो एसिड में बदलाव होता है और सुझाव दिया गया है कि निम्न ALA के लिए मार्कर सहायता प्राप्त प्रजनन अलसी में संभव है।

Genetic diversity analysis

A molecular diversity study was carried out with 192 morphologically diverse germplasm accessions using 57 SSR markers. Genetic diversity in these accessions were found to be low (He=0.15- 0.67) and the PIC value was in the range of 0.16-0.69. The polymorphic markers were found to be 48 with 2-4 alleles. The Neighbor Joining dendrogram generated based on genetic distance using DARwin exhibited the genetic diversity in the genotypes included in the study (Fig. 59). The dendrogram clearly indicated three distinct clusters comprising exotic germplasm in one; released varieties in the other and Indian germplasm and advanced breeding lines in the third group. The accessions from these groups can be selected as parents for use in hybridization programme.



Canadian, USDA and Exotic germplasm; Advanced breeding lines, Indian germplasm; Released varieties

Fig. 59: Neighbour Joining dendrogram generated based on genetic distance using DARwin

आनुवंशिक विविधता विश्लेषण

रूपात्मक रूप से विविध जननद्रव्यों के 192 परिग्रहणों का 57 एसएसआर मार्करों के उपयोग से एक आणविक विविधता अध्ययन किया गया था। इन परिग्रहणों में आनुवंशिक विविधता कम पाई गई (He=0.15- 0.67) और PIC मान 0.16-0.69 की सीमा में था। बहुरूपी मार्कर 2-4 एलील्स के साथ 48 पाए गए। DARwin का उपयोग करके आनुवंशिक दूरी के आधार पर उत्पन्न नेबर जॉइनिंग डेंड्रोग्राम ने अध्ययन में शामिल जीनप्ररूपों में आनुवंशिक विविधता प्रदर्शित की। डेंड्रोग्राम ने स्पष्ट किया कि एक में विदेशी जननद्रव्य वाले तीन अलग-अलग समूह को दर्शाया; दूसरे में जारी की गई किस्में और तीसरे समूह में भारतीय जननद्रव्य और उन्नत प्रजनन वंशक्रमें। संकरण कार्यक्रम में उपयोग के लिए इन समूहों के परिग्रहणों को पैतृकों के रूप में चुना जा सकता है।

Crop Production

Cadmium uptake and distribution in contrasting Indian linseed cultivars-A case study

Cadmium (Cd), a heavy, non-nutritive and potentially toxic metal, is found naturally in the environment at low levels, although anthropogenic activities have resulted in substantially higher levels in the soil. There are currently no recommendations for acceptable levels of Cd in flaxseed, however, the recommended weekly maximum dietary intake set out by the European Food Safety Authority is 2.5 μg of Cd per kg of body weight. The concentration of Cd in flax seed may influence food processor and consumer choices, particularly in health food sector. Ruling varieties of linseed seed were analysed for cadmium (Cd) concentration along with other toxic heavy metals Nickel (Ni) and lead (Pb). The study indicated that BRLS-119 cultivar had the lowest Cd concentration in seed (0.85 μg/g) and the highest level was noticed in Shekar cultivar (1.03 μg/g).

फसल उत्पादन

भारतीय अलसी की भिन्न प्रजातियों में कैडमियम उद्ग्रहण और वितरण-एक मामले का अध्ययन

कैडमियम (Cd), एक भारी, गैर-पोषक और संभावित रूप से जहरीली धातु, प्राकृतिक रूप से पर्यावरण में निम्न स्तर पर पाई जाती है, हालांकि मानवजनित गतिविधियों के परिणामस्वरूप मिट्टी में इसका स्तर काफी अधिक हो गया है। अलसी में Cd के स्वीकार्य स्तर के लिए वर्तमान में कोई सिफारिश नहीं है, हालांकि, यूरोपीय खाद्य सुरक्षा प्राधिकरण द्वारा निर्धारित अनुशंसित साप्ताहिक अधिकतम आहारीय सेवन शरीर के वजन के प्रति किलोग्राम पर 2.5 μg Cd है। अलसी के बीज में Cd की सांद्रता खाद्य प्रोसेसर और उपभोक्ता की पसंद को प्रभावित कर सकती है, खासकर स्वास्थ्य खाद्य क्षेत्र में। अन्य जहरीली भारी धातुओं निकेल (Ni) और लेड (Pb) के साथ-साथ कैडमियम (Cd) सांद्रता के लिए अलसी के बीज की प्रचलित किस्मों का विश्लेषण किया गया। अध्ययन से संकेत मिलता है कि BRLS-119 किस्म के बीज में सबसे कम Cd सांद्रता (0.85 μg/g) थी और उच्चतम स्तर शेखर किस्म (1.03 μg/g) में देखा गया था।

Cadmium (Cd) and essential micronutrient content in Indian linseed accessions/ germplasm in ICAR-IIOR repository

A study was attempted to estimate the Cd concentration in 90 linseed accessions available in the repository of ICAR-IIOR. Along with toxic heavy metal cadmium, essential micronutrients *viz.*, zinc and iron content was also measured. The cadmium concentration ranged from 0.87 to 2.08 µg/g. Only four genotypes had cadmium concentration below 1.0 µg/g seed while the higher (>2.0 µg/g) concentration was noticed in only one genotype. Three genotypes each recorded greater than 75 µg/g of essential micronutrient zinc and greater than 500 µg/g of iron (Table 23).

आईसीएआर-आईआईओआर रिपोजिटरी में भारतीय अलसी परिग्रहण/जननद्रव्य में कैडमियम (Cd) और आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व सामग्री

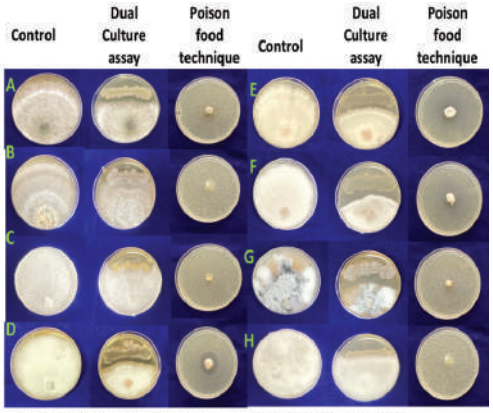
आईसीएआर-आईआईओआर के रिपोजिटरी में उपलब्ध अलसी के 90 परिग्रहणों में Cd सांद्रता का अनुमान लगाने के लिए एक अध्ययन का प्रयास किया गया था। जहरीली भारी धातु कैडमियम के साथ-साथ आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व जैसे जिंक और आयरन की मात्रा मापी गई। कैडमियम सांद्रता क्रमशः 0.87 से 2.08 µg/g तक थी। केवल चार जीनप्ररूपों में कैडमियम सांद्रता 1.0 µg/g बीज से कम थी जबकि उच्च (>2.0 µg/g) सांद्रता केवल एक जीनप्ररूप में देखी गई थी। तीन जीनप्ररूपों में से प्रत्येक में 75 µg/g से अधिक आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व जिंक और 500 µg/g से अधिक आयरन दर्ज किया गया।

Table 23: Cadmium (Cd) and essential micronutrient content in Indian linseed accessions/germplasm / भारतीय अलसी परिग्रहण/जननद्रव्य में कैडमियम (Cd) और आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व

Genotypes / जीनप्ररूप	Zn (µg/g) / जिंक (µg/g)	Fe (µg/g) / आयरन (µg/g)	Cd (µg/g) / कैडमियम (µg/g)
Jawahar-1	83.4	127.0	1.1
Jawahar-552	52.6	107.0	0.9
Sweta	47.4	127.8	0.9
Laxmi-27	77.1	73.6	1.2
Gaurav	58.3	65.9	0.9
RL-914	58.5	85.8	0.8
Deepika	49.6	731.0	1.1
Pratap Alsi-1	54.6	808.0	1.3
Chahatiisgarh Alsi-1	47.3	837.0	1.1
Divya	55.9	126.4	2.0
Varsha Alsi	91.9	60.0	1.0

Studies on broad spectrum antagonism of *Ba_Abi* strain

Bacillus amyloliquefaciens (Ba_Abi) strain was tested for its broad spectrum antagonism in wide range of plant pathogens including the pathogens inciting major diseases of oilseed crops using both dual culture assay and poison food techniques. The results revealed that the strain Ba_Abi showed excellent antagonist activity against all the eight pathogen genus tested (Fig. 60).



A- *Macrophomina*; B- *Phytopthora*; C –*Sclerotium*; D – *Fusarium*; E- *Colletotrichum*; F – *Curvularia*; G- *Pestaloptiopsis*; J- *Phytopthora*

Fig. 60: Broad spectrum antagonism of *Bacillus amyloliquefaciens* against plant pathogens

Secondary metabolite profiling of Ba_Abi strain by UPLC-MS/MS

In order to identify the secondary metabolites responsible for broad spectrum *in-vitro* antagonism, Ultra Performance Liquid Chromatography- Tandem Mass Spectrometry (UPLC-MS/MS) was performed and the data obtained were processed in GNPS - LCMS Browser.The GNPS networking identified approximately 49 compounds in Ba_Abi strain. Preliminary analysis of those compounds revealed the presence of antimicrobial lipopeptides namely Surfactin B, Surfactin C, Surfactin A and Plipastatin.

Volatile organic compounds (VOCs) profiling of Ba_Abi strain by headspace-GCMS

To understand the volatile compounds responsible for its antimicrobial activity, Ba_Abi strain were subjected to headspace- GCMS and the compounds documented were analyzed for antimicrobial properties. Different volatile compounds have been documented in Ba_Abi strain out of which the following 3-Propoxyamphetamine, Amphetamine, 2,3-Butanedione, Dimethylamine, Acetoin, Hexanal, Oxalic acid, Phenylephrine, Cyclotrisiloxane hexamethyl- etc. were found to possess direct antimicrobial properties in preliminary literature search.

Whole genome analysis of *Ba_Abi* strain

The broad spectrum antagonistic *Bacillus amyloliquefaciens* strain (Ba_Abi) were subjected

Ba_Abi स्ट्रेन के व्यापक स्पेक्ट्रम विरोध पर अध्ययन

ड्यूअल कल्चर एस्से और विष खाद्य तकनीकों, दोनों का उपयोग करके तिलहन फसलों के प्रमुख रोगों को उकसाने वाले रोगजनकों सहित पौधों के रोगजनकों की विस्तृत श्रृंखला में *बैसिलस एमाइलोलिकफेशियन्स* (Ba_Abi) स्ट्रेन का इसके व्यापक स्पेक्ट्रम प्रतिरोध के लिए परीक्षण किया गया। परिणामों से ज्ञात हुआ कि Ba_Abi स्ट्रेन ने परीक्षण किए गए सभी आठ रोगज़नक़ों के विरुद्ध उत्कृष्ट प्रतिरोधी गतिविधि प्रदर्शित की।

यूपीएलसी-एमएस/एमएस द्वारा Ba_Abi स्ट्रेन की माध्यमिक मेटाबोलाइट प्रोफाइलिंग

व्यापक स्पेक्ट्रम *इन-विट्रो* प्रतिरोध के लिए उत्तरदायी माध्यमिक मेटाबोलाइट्स की पहचान करने के लिए, अल्ट्रा परफॉर्मेंस लिक्विड क्रोमैटोग्राफी - टेंडेम मास स्पेक्ट्रोमेट्री (यूपीएलसी-एमएस/एमएस) का प्रदर्शन किया गया और प्राप्त डेटा को जीएनपीएस-एलसीएमएस ब्राउज़र में संसाधित किया गया। जीएनपीएस नेटवर्किंग ने Ba_Abi स्ट्रेन में लगभग 49 यौगिकों की पहचान की। उन यौगिकों के प्रारंभिक विश्लेषण से सात रोगाणुरोधी लिपोपेप्टाइड्स की उपस्थिति का पता चला, जैसे कि सर्फेक्टिन बी, सर्फेक्टिन सी, सर्फेक्टिन ए और प्लिपैस्टैटिन मौजूद पाए गए।

हेडस्पेस-जीसीएमएस द्वारा Ba_Abi स्ट्रेन की वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (वीओसी) प्रोफाइलिंग

रोगाणुरोधी गतिविधि के लिए उत्तरदायी अस्थिर यौगिकों को समझने के लिए, Ba_Abi स्ट्रेन को हेडस्पेस-जीसीएमएस के अधीन किया गया और दर्ज किए गए यौगिकों का रोगाणुरोधी गुणों के लिए विश्लेषण किया गया। Ba_Abi स्ट्रेन में विभिन्न अस्थिर यौगिकों का दस्तावेजीकरण किया गया है, जिनमें से प्रारंभिक साहित्यिक खोज में 3-प्रोपॉक्सीएम्फेटामाइन, एम्फ़ैटेमिन, 2,3-ब्यूटेनडायोन, डाइमिथाइलमाइन, एसीटोइन, हेक्सानल, ऑक्सालिक एसिड, फेनिलफ्राइन, साइक्लोट्रिसिलोक्सेन हेक्सामेथाइल आदि में प्रत्यक्ष रोगाणुरोधी गुण पाए गए।

Ba_Abi स्ट्रेन का संपूर्ण जीनोम विश्लेषण

इलुमिना HIseq 2500 प्लेटफॉर्म पर पेयर एंड अनुक्रमण का उपयोग करके व्यापक स्पेक्ट्रम प्रतिरोधी *बैसिलस अमाइलोलिकफेसिएन्स*

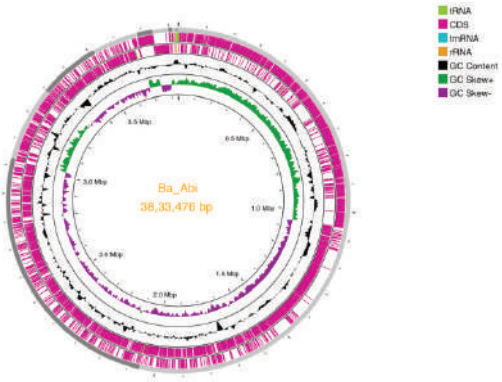


Fig. 61: Circular A circular graphical display of the genome sequence of *Bacillus amyloliquefaciens* strain Ba_Abi. From the outmost circle, tracks represent (1) Scaffolds (Grey), (2) CDS (purple), tRNA (green) and rRNA (orange) on forward strand, (3) CDS (purple), tRNA (green) and rRNA (violet) on reverse strand, (3) GC content, (4) GC skew (green: positive, purple: negative). GC View (Grant and Stothard 2008) was used to create this genome map

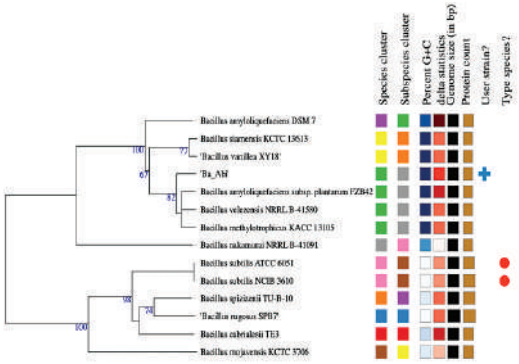


Fig. 62: Phylogenetic tree inferred with FastME 2.1.6.1 from GBDP distances calculated from genome sequences by the TYGS server (Meier-Kolthoff *et al.* 2022). *Ba_Abi* strain form one phylogenomic clade along with *Bacillus amyloliquefaciens* type strain

to whole-genome sequencing, using pair-end sequencing on Illumina Hlseq 2500 platform and their sequences were analysed using multiple platforms (Fig. 61, 62). The total length of its whole genome was 38,33,476 bp and its average G + C content was 46.6%. The predicted bacterial gene sequences were annotated using Gene Ontology (GO) terms to facilitate functional classification. A total of 2,328 genes were assigned to1,313 distinct GO term annotations, which were then categorized into three primary domains: cellular components, biological processes and molecular functions. Specifically, 2,069 genes were classified as biological processes, 666 genes as cellular components and 3,679 genes as molecular functions. PGP conferring genes such as siderophore production, indole-3-acetic acid biosynthesis, phosphate solubilization, nitrogen metabolism and potassium metabolism were determined. Similarly, genes putatively responsible for disease control including chitinase, peroxidase, superoxide dismutase, catalase, proline biosynthesis, glucose dehydrogenase and antimicrobial peptide biosynthesis genes like Difficidin, fengycin, bacillaene, macrolactin H, butirosin A/butirosin B, bacillibactin, bacilysin, surfactin were documented all of which were earlier confirmed through LC-MS analysis.

Evaluating the persistence of bioagents entrapped in double-layer films in different soil types

Investigated the persistence of *T. harzianum* (Th4d) and *Bradyrhizobium* spores in double-layer films post-application in sterile red soil in the absence of plants over a 120-day period. The maximum colony-forming units were observed in the double-layer film

स्ट्रेन (Ba_Abi) को संपूर्ण-जीनोम अनुक्रमण के अधीन किया गया और कई प्लेटफार्मों का उपयोग करके उनके अनुक्रमों का विश्लेषण किया गया। इसके संपूर्ण जीनोम की कुल लंबाई 38,33,476 बीपी थी और इसकी औसत जी + सी सामग्री 46.6% थी। कार्यात्मक वर्गीकरण को सुविधाजनक बनाने के लिए अनुमानित जीवाणु जीन अनुक्रमों को जीन ओन्टोलॉजी (जीओ) शब्दों का उपयोग करके दर्ज किया गया। कुल 2,328 जीनों को 1,313 अलग-अलग जीओ टर्म एनोटेशन दिए गए, जिन्हें आगे तीन प्राथमिक डोमेन में वर्गीकृत किया गया था : कोशिकीय घटक, जैविक प्रक्रियाएं और आणविक कार्य। विशेष रूप से, 2,069 जीनों को जैविक प्रक्रियाओं के रूप में, 666 जीनों को कोशिकीय घटकों के रूप में और 3,679 जीनों को आणविक कार्यों के रूप में वर्गीकृत किया गया। पीजीपी प्रदान करने वाले जीन जैसे साइडरोफोर उत्पादन, इंडोल-3- एसिटिक एसिड बायोसिंथेसिस, फॉस्फेट घुलनशीलता, नाइट्रोजन चयापचय और पोटेशियम चयापचय निर्धारित किए गए थे। इसी प्रकार, चिटिनेज, पेरोक्साइडेज़, सुपरऑक्साइड डिसम्यूटेज़, कैटालेज़, प्रोलाइन बायोसिंथेसिस, ग्लूकोज डिहाइड्रोजीनेज और रोगाणुरोधी पेप्टाइड बायोसिंथेसिस जीन जैसे डिफिसिडिन, फेंगाइसिन, बैसिलीन, मैक्रोलैक्टिन एच, ब्यूटिरोसिन ए/ब्यूटिरोसिन बी, बैसिलिबैक्टिन, बैसिलीसिन, सर्फेक्टिन जैसे जीन रोग नियंत्रण के लिए कथित रूप से उत्तरदायी थे और इनका दस्तावेजीकरण किया गया, ये सभी उन्हीं में से थे जिनकी पुष्टि पहले एलसी-एमएस विश्लेषण के माध्यम से की गई थी।

विभिन्न प्रकार की मृदा में डबल-लेयर फिल्मों में फंसे जैवकारकों की निरन्तरता का मूल्यांकन करना

120 दिनों की अवधि तक पौधों की अनुपस्थिति में ऊसर लाल मृदा में अनुप्रयोग के बाद डबल-लेयर फिल्मों में *टी. हार्ज़ियानम (टीएच4डी)* और *ब्रैडीरिज़ोबियम* बीजाणुओं की दृढ़ता की जांच की गई। अधिकतम कॉलोनी बनाने वाली इकाइयाँ डबल-लेयर फिल्म संयोजन (काइटोजन 5 मि.ली. + कवकनाशी 7.5 मि.ली. + टीएच4डी

combination (chitosan 5 ml + fungicide 7.5 ml + Th4d 0.1 g) + (chitosan 5 ml + *Bradyrhizobium* sp. 0.5 g), registering 3.54 Log CFUs g^{-1} of red soil and 3.50 Log CFUs g^{-1} of black soil (Fig. 63). Meanwhile, Th4d (0.1g) exhibited 3.15 Log CFUs g^{-1} of red soil and 3.34 Log CFUs g^{-1} of black soil at 90 days after application (DAA). The highest colony-forming units were obtained in the same double-layer treatment at 90 DAA, with 5.27 Log CFUs g^{-1} of red soil and 5.34 Log CFUs g^{-1} of black soil. Additionally, the treatment with *Bradyrhizobium* sp. (0.5 g) recorded 4.85 Log CFUs g^{-1} in red soil and 5.08 Log CFUs g^{-1} in black soil. In soils treated with pure *T. harzianum* (Th4d) or *Bradyrhizobium* sp. alone, the population gradually declined. However, when chitosan with a bioagent film was applied to the soil, there was a slight increase in the population of Th4d and *Bradyrhizobium* colonies up to 90 DAA followed by a decline thereafter.

0.1 ग्राम) + (काइटोजन 5 मि.ली. + *ब्रैडीहिज़ोबियम* एसपी 0.5 ग्राम) में देखी गई, जिसमें लाल रंग की मृदा का 3.54 लॉग सीएफयू जी $^{-1}$ और काली मृदा का 3.50 लॉग सीएफयू जी $^{-1}$ दर्ज किया गया। इस बीच, टीएच4डी (0.1ग्रा.) ने अनुप्रयोग के 90 दिनों के बाद लाल मृदा के 3.15 लॉग सीएफयू जी $^{-1}$ और काली मिट्टी के 3.34 लॉग सीएफयू जी $^{-1}$ का प्रदर्शन किया। उच्चतम कॉलोनी बनाने वाली इकाइयाँ अनुप्रयोग के 90 दिनों के बाद एक ही डबल-लेयर उपचार में प्राप्त की गईं, जिसमें लाल मृदा के 5.27 लॉग सीएफयू जी $^{-1}$ और काली मृदा के 5.34 लॉग सीएफयू जी $^{-1}$ थे। इसके अतिरिक्त, *ब्रैडीरिज़ोबियम* एसपी (0.5 ग्राम) के साथ उपचार लाल मृदा में 4.85 लॉग सीएफयू जी $^{-1}$ और काली मृदा में 5.08 लॉग सीएफयू जी $^{-1}$ दर्ज किया गया। शुद्ध *टी. हार्ज़ियानम* (टीएच4डी) या अकेले *ब्रैडीरिज़ोबियम* एसपी से उपचारित मृदा में समष्टि में धीरे-धीरे गिरावट आई। हालाँकि, जब जैवकारक फिल्म के साथ काइटोजन का मृदा में अनुप्रयोग किया गया, तो टीएच4डी और *ब्रैडीरिज़ोबियम* कॉलोनियों की समष्टि में अनुप्रयोग के 90 दिनों के बाद तक मामूली वृद्धि हुई और उसके बाद गिरावट आई।

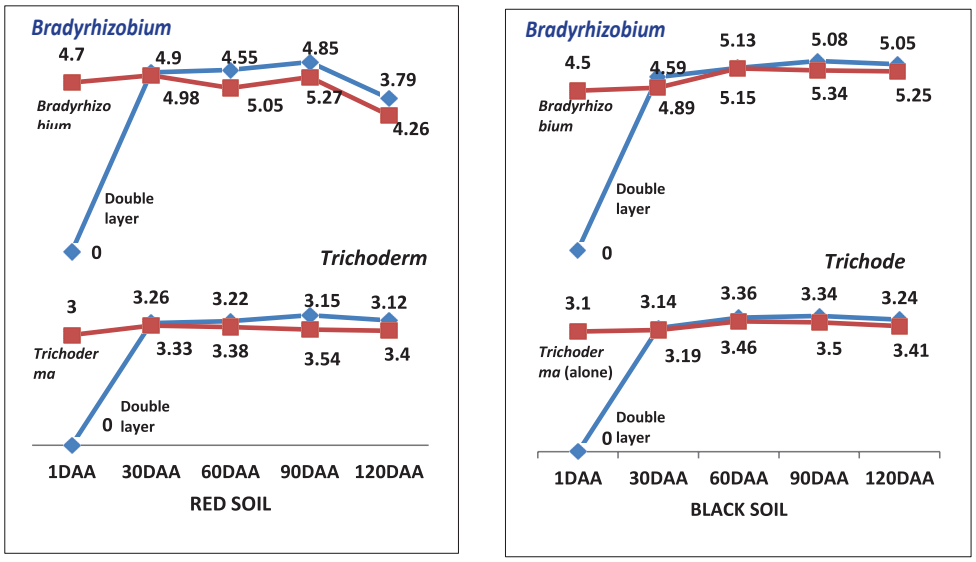
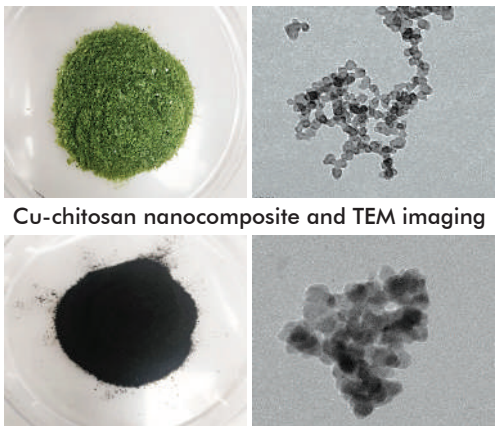


Fig. 63: Persistence studies of bioagents incorporated in chitosan films in red and black soils

Biocomposites for seed and foliar applications

Cu-chitosan nanocomposite and chitosan-lignosulphonate nanocoacervate were synthesized with an average particle size below 50 nm (Fig. 64). Compatibility testing revealed no inhibitory effect of nano composite and nano coacervate on *T. harzianum*. Further efforts to encapsulate the bioagent in nano bio composites and their evaluation against soil-borne and foliar diseases in various oilseed crops is under progress.



Cu-chitosan nanocomposite and TEM imaging

Fig. 64: Cts-lignosulphonate nanocoacervate and TEM imaging

बीज और पर्णीय अनुप्रयोगों के लिए जैवसंयोजन (बायोकंपोजिट)

कॉपर-काइटोजन नैनोकम्पोजिट और काइटोजन-लिग्नोसल्फोनेट नैनोकॉसर्वेट को 50 एनएम से कम औसत के कण आकार के साथ संश्लेषित किया गया था। अनुकूलता परीक्षण से ज्ञात हुआ कि *टी. हार्ज़ियानम* पर नैनो कंपोजिट और नैनो कॉसर्वेट का कोई निरोधात्मक प्रभाव नहीं है। जैवकारकों को नैनो बायो कंपोजिट में समाहित करने और विभिन्न तिलहनी फसलों में मृदा जनित और पर्णीय रोगों के विरुद्ध उनके मूल्यांकन के लिए आगे के प्रयास प्रगति पर हैं।

Synthesis and evaluation of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (*Btk*) microcapsules by complex coacervation

Microcapsules of Btk (NAIMCC-B-01463) were prepared through a microencapsulation method known as complex coacervation. The process for the synthesis of Btk microcapsules through complex coacervation was optimized. Among 46 coacervate combinations developed, two promising Btk microcapsules *viz.*, CC-1+Btk [Chitosan + Lignosulphonate + Manganese sulphate + Btk] and CC-2+Btk [Chitosan + Lignosulphonate + Carboxymethyl cellulose + Manganese sulphate + Btk] were selected based on yield efficiency, entrapment efficiency and bioassays against lepidopteran pests (*Spodoptera litura* and *Achaea janata*).

Physicochemical characterization of selected *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (*Btk*) Btk microcapsules

The physicochemical characterization of selected Btk microcapsules (CC-1+Btk and CC-2+Btk) was carried out as per the CIPAC protocol. The particle sizes of the CC-1+Btk and CC-2+Btk microcapsules ranged between 210-310 μ and 220-340 μ. The pH of both Btk microcapsules was found to be at neutral pH. The moisture content of the CC-1+Btk and CC-2+Btk microcapsules was 1.20% and 1.40%, respectively. Both CC-1+Btk and CC-2+Btk microcapsules showed rapid wetting. The dispersion and stability of CC-1+Btk and CC-2+Btk microcapsules were 95.0% and 96.0% and 94.5 and 93.6%, respectively. The entrapment of Btk spores in coacervate matrices in the form of microcapsules was confirmed through FTIR spectrum analysis, scanning electron microscopy and transmission electron microscopy.

Assessment of stability of selected Btk microcapsules on exposure to different temperatures

Stability of two promising Btk microcapsules *viz.*, CC-1+Btk and CC-2+Btk after exposure to different temperatures for a range of durations was assessed based on colony-forming unit (CFU) counts in comparison with Btk-technical and commercial Btk formulations. The results revealed that CC-1+Btk and CC-2+Btk recorded significantly higher CFU counts of 37.50 x 10^{10} and 36.00 x 10^{10}; 35.66 x 10^{10} and 34.00 x 10^{10}; 34.00 x 10^{10} and 33.00 x 10^{10}; 30.00 x 10^{10} and 30.00 x 10^{10} CFUs/g after exposure to 30°C, 40°C, 45°C and 50°C for 48 hours, respectively, while Btk-technical recorded 33.00 x 10^{10}, 19.00 x 10^{10}, 18.00 x 10^{10} and 12.00 x 10^{10}, respectively.

Assessment of stability of selected Btk microcapsules on exposure to UV radiation

Stability of CC-1+Btk and CC-2+Btk microcapsules after exposure to Ultra Violet in short term (UVC 254

कॉम्प्लैक्स कॉसर्वेशन द्वारा *बैसिलस थुरिंजिएन्सिस* किस्म *कुर्स्ताकी* (*बीटीके*) माइक्रोकैप्सूल का संश्लेषण और मूल्यांकन

बीटीके (एनएआईएससीसी-बी-01463) के माइक्रोकैप्सूल एक माइक्रोएन्कैप्सुलेशन विधि के माध्यम से तैयार किए गए थे जिसे कॉम्प्लेक्स कॉसर्वेशन के रूप में जाना जाता है। कॉम्प्लैक्स कॉसर्वेशन के माध्यम से बीटीके माइक्रोकैप्सूल के संश्लेषण की प्रक्रिया को अनुकूलित किया गया। विकसित किए गए 46 कॉसर्वेट संयोजनों में से, दो आशाजनक बीटीके माइक्रोकैप्सूल अर्थात, सीसी-1+बीटी [काइटोजन + लिग्नोसल्फोनेट + मैंगनीज सल्फेट + बीटीके] और सीसी-2+बीटीके [काइटोजन + लिग्नोसल्फोनेट + कार्बोक्सिमिथाइल सेलूलोज़ + मैंगनीज सल्फेट + बीटीके] का चयन उपज दक्षता, पेटेंट दक्षता और लेपिडोप्टेरान कीटों (*स्पोडोप्टेरा लिटुरा* और *अचेया जनाटा*) के विरुद्ध जैव परीक्षण के आधार पर किया गया।

चयनित *बैसिलस थुरिंजिएन्सिस* किस्म *कुर्स्ताकी* (बीटीके) माइक्रोकैप्सूल का भौतिक-रासायनिक लक्षण वर्णन

चयनित बीटीके माइक्रोकैप्सूल (सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके) का भौतिक-रासायनिक लक्षण वर्णन सीआईपीएस प्रोटोकॉल के अनुसार किया गया। सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके माइक्रोकैप्सूल के कण आकार 210-310 µ और 220-340 µ के बीच थे। दोनों बीटीके माइक्रोकैप्सूल का पीएच न्यूट्रल पीएच पर पाया गया। सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके माइक्रोकैप्सूल की नमी सामग्री क्रमशः 1.20% और 1.40% थी। सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटेके माइक्रोकैप्सूल दोनों ने तेजी से गीलापन दिखाया। सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटेके माइक्रोकैप्सूल का फैलाव और स्थिरता क्रमशः 95.0% और 96.0% और 94.5 और 93.6% थी। माइक्रोकैप्सूल के रूप में कॉसर्वेट मैट्रिक्स में बीटीके बीजाणुओं के एंट्रैपमेंट की पुष्टि एफटीआईआर स्पेक्ट्रम विश्लेषण, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के माध्यम से की गई थी।

विभिन्न तापमानों के संपर्क में आने पर चयनित बीटीके माइक्रोकैप्सूल की स्थिरता का आकलन

दो आशाजनक बीटीके माइक्रोकैप्सूल अर्थात सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके की स्थिरता का मूल्यांकन कई अवधियों तक अलग-अलग तापमान के संपर्क में रहने के बाद बीटीके-तकनीकी और वाणिज्यिक बीटीके सूत्रण की तुलना में कॉलोनी-फॉर्मिंग यूनिट (सीएफयू) गणना के आधार पर किया गया। परिणामों से ज्ञात हुआ कि सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके ने 48 घंटों के लिए 30°से., 40°से., 45°से. और 50°से. के संपर्क में आने के बाद काफी अधिक CFU गिनती दर्ज की, अर्थात क्रमशः 37.50 x 10^{10} और 36.00 x 10^{10}; 35.66 x 10^{10} और 34.00 x 10^{10}; 34.00 x 10^{10} और 33.00 x 10^{10}; 30.00 x 10^{10} और 30.00 x 10^{10} सीएफयू/जी, जबकि बीटीके-तकनीकी ने क्रमशः 33.00 x 10^{10}, 19.00 x 10^{10}, 18.00 x 10^{10} और 12.00 x 10^{10} दर्ज किया।

यूवी विकिरण के संपर्क में चयनित बीटीके माइक्रोकैप्सूल की स्थिरता का आकलन

अल्पावधि में अल्ट्रा वॉयलेट (यूवीसी 254 एनएम) और लंबी अवधि में अल्ट्रा वॉयलेट (यूवीबी 385 एनएम) विकिरण के संपर्क में आने

nm) and Ultra Violet in long term (UVB 385 nm) radiation for different durations was assessed based on CFU counts. Btk microcapsules after exposure to UVC 254 nm radiation for 25 minutes revealed that CC-1+Btk and CC-2+Btk recorded significantly higher CFU counts of 40.00 x 10^{10} and 33.67 x 10^{10} CFUs/g, while Btk technical recorded 23.00 x 10^{10} CFUs/g. The Btk microcapsules *viz.,* CC-1+Btk and CC-2+Btk exposed to UVB 385 nm radiation for 168 hours showed higher CFU counts of 33.67 x 10^{10} and 34.67 x 10^{10} CFUs/g, while Btk technical recorded 20.67 x 10^{10} CFUs/g.

Effectiveness of Btk microcapsules after exposure to different temperatures on castor semilooper (*Achaea janata*) and tobacco caterpillar (*Spodoptera litura)*

The effectiveness of Btk microcapsules, Btk-technical and commercial Btk formulations exposed to different temperatures and exposure times was bioassayed against castor semilooper. Significantly higher percent larval mortality was observed in CC-1+Btk and CC-2+Btk microcapsules with 90.50 and 90.50%; 88.60 and 85.60%; 88.00 and 87.00%; and 87.60 and 86.60% after exposure to 30°C, 40°C, 45°C and 50°C for 48 hours, respectively. Among different treatments, CC-1+Btk and CC-2+Btk microcapsules recorded significantly higher *S. litura* larval mortality of 68.00 and 66.00%; 68.00 and 66.00%; 65.70 and 63.70% and 68.00 and 63.00% after exposure to 30°C, 40°C, 45°C and 50° C for 48 hours, respectively.

Effectiveness of Btk microcapsules after exposure to UV radiation on castor semilooper (*Achaea janata*) and tobacco caterpillar (*Spodoptera litura*)

The efficacy of CC-1+Btk and CC-2+Btk microcapsules against *A. janata* larvae after exposure to UV light (254 nm and 385 nm) at various exposure durations was evaluated in comparison to Bt-technical and commercial formulations of Btk. Bioassay of Btk microcapsules after exposure to UV 254 nm radiation (for 25 minutes) against *A. janata* larvae revealed that CC-1+Btk and CC-2+Btk recorded significantly higher mortality of 91.50 and 88.60%, respectively, while Btk technical recorded 53.7%. The Btk microcapsules *viz.,* CC-1+Btk and CC-2+Btk exposed to UV 385 nm for 168 hours showed higher *A. janata* larval mortality of 91.90%, while Btk technical recorded 47.4% mortality. Among treatments evaluated against *S. litura* larvae, after exposure to UV 254 nm radiation for 25 minutes, CC-1+Btk and CC-2+Btk recorded significantly higher mortality of 70.60

के बाद विभिन्न अवधियों के लिए सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके माइक्रोकैप्सूल की स्थिरता का आकलन सीएफयू गणना के आधार पर किया गया। बीटीके माइक्रोकैप्सूल के 25 मिनट तक यूवीसी 254 एनएम विकिरण के संपर्क में रहने के बाद ज्ञात हुआ कि सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके ने 40.00 x 10^{10} और 33.67 x 10^{10} सीएफयू/जी की काफी अधिक सीएफयू गिनती दर्ज की, जबकि बीटीके तकनीकी ने 23.00 x 10^{10} सीएफयू/जी दर्ज की। बीटीके माइक्रोकैप्सूल अर्थात सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके को 168 घंटों तक यूवीबी 385 एनएम विकिरण के संपर्क में रखने पर 33.67 x 10^{10} और 34.67 x 10^{10} सीएफयू/जी की उच्च सीएफयू गिनती देखी गई, जबकि बीटीके तकनीकी ने 20.67 x 10^{10} सीएफयू/जी दर्ज किया।

अलग-अलग तापमान के संपर्क के बाद बीटीके माइक्रोकैप्सूल की अरंडी सेमीलूपर (*अचेया जनाटा*) और तम्बाकू कैटरपिलर (*स्पोडोप्टेरा लिटुरा*) पर प्रभावशीलता

अलग-अलग तापमान और संपर्क के समय के आधार पर बीटीके माइक्रोकैप्सूल, बीटीके-तकनीकी और वाणिज्यिक बीटीके सूत्रण की प्रभावशीलता का कैस्टर सेमीलूपर के विरूद्ध जैव परीक्षण किया गया। सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके माइक्रोकैप्सूल में 48 घंटों के लिए 30°से., 40°से., 45°से. और 50°से. के संपर्क में आने के बाद क्रमश: 90.50 और 90.50%; 88.60 और 85.60%; 88.00 और 87.00% तथा 87.60 और 86.60% के साथ उल्लेखनीय रूप से उच्च प्रतिशत लार्वा मृत्यु दर देखी गई। विभिन्न उपचारों में, सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके माइक्रोकैप्सूल में 48 घंटों के लिए 30°से., 40°से., 45°से. और 50°से. के संपर्क में आने के बाद *एस. लिटुरा* लार्वा मृत्यु दर काफी अधिक अर्थात क्रमश: 68.00 और 66.00%; 68.00 और 66.00%; 65.70 और 63.70% तथा 68.00 और 63.00% दर्ज की गई।

यूवी विकिरण के संपर्क के बाद बीटीके माइक्रोकैप्सूल की अरंडी सेमीलूपर (*अचेया जनाटा*) और तम्बाकू कैटरपिलर (*स्पोडोप्टेरा लिटुरा*) पर प्रभावशीलता

विभिन्न संपर्क अवधियों में यूवी प्रकाश (254 एनएम और 385 एनएम) के संपर्क के बाद *ए. जनाटा* लार्वा के विरुद्ध सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके माइक्रोकैप्सूल की प्रभावकारिता का मूल्यांकन बीटीके-तकनीकी और बीटीके के वाणिज्यिक सूत्रण की तुलना में किया गया। *ए. जनाटा* लार्वा के विरुद्ध यूवी 254 एनएम विकिरण (25 मिनट के लिए) के संपर्क के बाद बीटीके माइक्रोकैप्सूल के जैव परीक्षण से ज्ञात हुआ कि सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके ने क्रमशः 91.50 और 88.60% की उच्च मृत्यु दर दर्ज की, जबकि बीटीके तकनीकी ने 53.7% दर्ज की। बीटीके माइक्रोकैप्सूल अर्थात सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके को 168 घंटे तक यूवी 385 एनएम के संपर्क में रखने से *ए. जनाटा* लार्वा की मृत्यु दर 91.90% अधिक देखी गई, जबकि बीटीके तकनीकी में 47.4% मृत्यु दर दर्ज की गई। *एस. लिटुरा* लार्वा के विरुद्ध मूल्यांकन किए गए उपचारों में, 25 मिनट तक यूवी 254 एनएम विकिरण के संपर्क में रहने के बाद, सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके ने क्रमशः 70.60 और 69.7% की उच्च मृत्यु दर दर्ज की, जबकि बीटीके तकनीकी

and 69.7%, respectively, while Btk technical recorded 49.8%. Similarly, CC-1+Btk and CC-2+Btk exposed to UV 385 nm for 168 hours showed higher *S. litura* larval mortality of 70.30 and 69.3%, respectively, while Btk technical recorded 45.8% mortality.

Efficacy of Btk microcapsules at different doses against semilooper (*Achaea janata*) and tobacco caterpillar (*Spodoptera litura*) larvae on castor

Pot culture experiments were conducted on castor to evaluate the bio-efficacy of different doses of two promising Btk microcapsules (CC-1+Btk and CC-2+Btk) against *S. litura* and *A. janata*. The Btk microcapsule, CC-1+Btk @ 1.50 g/l was found to be very effective and recorded significantly higher percent larval mortality of *S. litura* and *A. janata* (81.20 and 100%, respectively). It was followed by CC-2+Btk @ 1.50 g/l with 81.00 and 98.33% larval mortality on *S. litura* and *A. janata*, as compared to 70.00 and 90.00% mortality in Btk-technical, respectively. The *S. litura* and *A. janata* larval mortality in commercial Btk formulations ranged between 81.66 to 86.66% and 90.00 to 95.00%, respectively.

Comprehensive genome analysis of DOR Bt-127

Genome assembly of *Bacillus thuringiensis,* DOR Bt-127 strain was performed using Megahit v1.2.9 and it generated 308 contigs, with total length of 6,188,851 bp and average G+C content of 34.73% (Fig. 65). Using genome Server (TYGS), the DOR Bt-127 strain was found to be belonging to *Bacillus cereus* group. Eleven plamsids were identified in the genome using the MOB-Recon suite. Genome was annotated using RAST tool kit (RASTtk) and identified 6,667 protein coding sequences (CDS), 73 transfer RNA (tRNA) genes, and 5 ribosomal RNA (rRNA) genes. Based on the annotation, 4 putative insecticidal cry genes have been identified.

ने 49.8% दर्ज की। इसी प्रकार, सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके को 168 घंटों के लिए यूवी 385 एनएम के संपर्क में लाने पर उच्च एस. लिटुरा लार्वा मृत्यु दर, क्रमशः 70.30 और 69.3% देखी गई, जबकि बीटीके तकनीकी ने 45.8% मृत्यु दर दर्ज की।

अरंडी सेमीलूपर (*अचेया जनाटा*) और तंबाकू कैटरपिलर (*स्पोडोप्टेरा लिटुरा*) लार्वा के विरुद्ध बीटीके माइक्रोकैप्सूल की विभिन्न खुराकों की प्रभावकारिता

एस. लिटुरा और *ए. जनाटा* के विरुद्ध दो आशाजनक बीटीके माइक्रोकैप्सूल (सीसी-1+बीटीके और सीसी-2+बीटीके) की विभिन्न खुराकों की जैव-प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए अरंडी पर पॉट कल्चर प्रयोग किए गए। बीटीके माइक्रोकैप्सूल, सीसी-1+बीटीके @ 1.50 ग्राम/लीटर बहुत प्रभावी पाया गया और इसमें *एस. लिटुरा* और *ए. जनाटा* (क्रमशः 81.20 और 100%) की लार्वा मृत्यु दर काफी अधिक दर्ज की गई। इसके बाद *एस. लिटुरा* और *ए. जनाटा* में 81.00 और 98.33% लार्वा मृत्यु दर के साथ सीसी-2+बीटीके @ 1.50 ग्राम/लीटर था, जबकि बीटीके-तकनीकी में क्रमशः 70.00 और 90.00% लार्वा मृत्यु दर थी। वाणिज्यिक बीटीके सूत्रण में *एस. लिटुरा* और *ए. जनाटा* लार्वा मृत्यु दर क्रमशः 81.66 से 86.66% और 90.00 से 95.00% के बीच थी।

डीओआर बीटी-127 का व्यापक जीनोम विश्लेषण

मेगाहिट वी1.2.9 का उपयोग करके *बैसिलस थुरेंजेनेसिस*, डीओआर बीटी-127 स्ट्रेन की जीनोम असेंबली की गई थी और इसने 308 कॉन्टिग्स उत्पन्न किए, जिनकी कुल लंबाई 6,188,851 बीपी और औसत जी+सी सामग्री 34.73% थी। जीनोम सर्वर (टीवाईजीएस) का उपयोग करते हुए, डीओआर बीटी-127 स्ट्रेन को *बैसिलस सेरेस* समूह से संबंधित पाया गया। एमओबी-रिकॉन सुइट का उपयोग करके जीनोम में ग्यारह प्लामसिड्स की पहचान की गई। जीनोम को आरएएसटी टूल किट (RASTtk) का उपयोग करके दर्ज किया गया और 6,667 प्रोटीन कोडिंग अनुक्रम (सीडीएस), 73 ट्रांसफर आरएनए (टीआरएनए) जीन और 5 राइबोसोमल आरएनए (आरआरएनए) जीन की पहचान की गई। दर्ज किए जाने के आधार पर, 4 कथित कीटनाशक क्राइ जीन की पहचान की गई है।

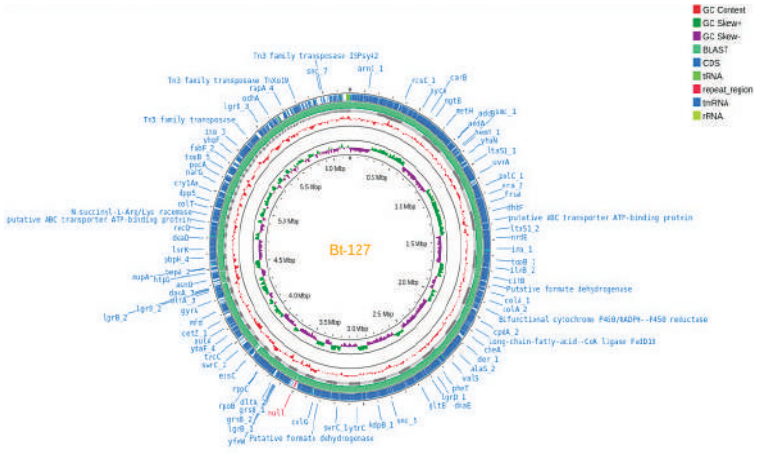
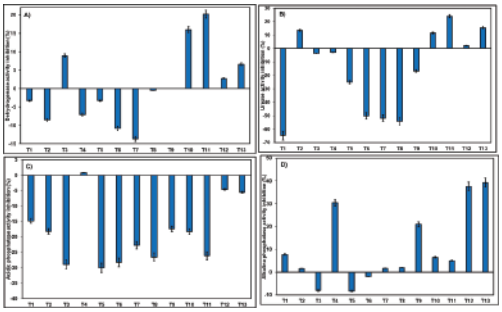


Fig. 65: Circular map of the assembled genome of DOR Bt-127

Fabrication of Fe and Zn nanosystems as efficient nutrient sources

Effect of nanocitrates (NCs) on soil enzyme activities and microbiome

Iron and zinc citrate nanoparticles were formulated for use as plant nutrients via soil application. A pot study was conducted to assess the impact of top seven nanocitrates (NCs) on soil enzyme activities such as dehydrogenase, urease, acidic and alkaline phosphatase along with a microbiome analysis of the soil. Different concentrations of citrate nanoparticles (250, 500, and 1000 mg/kg of soil) and varied contact times between NCs and soil (30, 60, and 90 days of incubation) were studied and compared the effects of Fe and Zn nutrients from NCs to those from commercial nutrients. The most effective treatments among the investigated nanocitrates for enhancing soil enzymatic activity are BFC (1:1)-6, BZC (1:3)-6, BFZ (4:6)-8 and BFZ (5:5)- 2 and were outperforming both commercial nutrients and untreated samples (Fig. 66).



T1- BFC (1:1)- 6; T2- BZC (1:3)- 6; T3- BFZ (4:6)- 8; T4- BFZ (5:5)- 2; T5- BFZ (5:5)- 6; T6- BFZ (8:2)- 4; T7- BFCZ (1:1:1)- 6; T8- FeSO4; T9- $ZnSO_4$; T10- Nano Fe; T11- Nano Zn; T12-Chelated-Fe (Fe-EDTA); T13- Chelated-Zn (Zn-EDTA); T14-Untreated (T1 to T7 = Nanocitrates; T8 to T13= commercial nutrients).

Fig. 66: The effect of source of Fe and Zn on enzyme A) dehydrogenase B) urease C) acid phosphatase and D) alkaline phosphatase of investigated soils. Error bars represent the standard deviation of the mean (n=3)

The results indicated that, depending on the enzyme, concentration, nutrient source and contact time with the soil, NCs either inhibited or stimulated enzyme activity in comparison to the untreated control. The inhibitory effects observed at higher concentrations could be mitigated in the presence of plants under field conditions. Hence, considering their predominantly positive effects, nanocitrates have the potential to serve as effective plant nutrients when applied to soil.

Plant nutrient content at harvesting time

Nanocitrates that exhibited the highest enzymatic activity *viz.*, BFC (1:1)-6, BZC (1:3)-6, BFZ (4:6)-8, and BFZ (5:5)-2, along with commercial Fe and Zn nutrients, were assessed in larger pots under greenhouse conditions for the impact on groundnut

प्रभावशाली पोषक स्रोतों के रूप में आयरन और जिंक नैनोसिस्टम का निर्माण

मृदा एंजाइम गतिविधियों और माइक्रोबायोम पर नैनोसाइट्रेट्स (एनसी) का प्रभाव :

मृदा अनुप्रयोग के माध्यम से पौधों के पोषक तत्वों के रूप में उपयोग के लिए आयरन और जिंक साइट्रेट नैनोपार्टिकलों को सूत्रबद्ध किया गया था। मृदा के माइक्रोबायोम विश्लेषण के साथ-साथ डिहाइड्रोजनेज, यूरिया, अम्लीय और क्षारीय फॉस्फेट जैसी मृदा एंजाइम गतिविधियों पर शीर्ष सात नैनोसाइट्रेट्स (एनसी) के प्रभाव का आकलन करने के लिए एक पॉट अध्ययन आयोजित किया गया था। साइट्रेट नैनोपार्टिकलों (250, 500, और 1000 मि.ग्रा./कि.ग्रा. मृदा) की विभिन्न सांद्रता और एनसी तथा मृदा के बीच विभिन्न संपर्क समय (30, 60 और 90 दिनों के ऊष्मायन) का अध्ययन किया गया और एनसी से आयरन और जिंक पोषक तत्वों के प्रभावों की तुलना वाणिज्यिक पोषक तत्वों से की गई। मृदा की एंजाइमिक गतिविधि को बढ़ाने के लिए जांच किए गए नैनोसाइट्रेट्स में सबसे प्रभावी उपचार बीएफसी (1:1)-6, बीजेडसी (1:3)-6, बीएफजेड (4:6)-8 और बीएफजेड (5:5)-2 हैं और वाणिज्यिक पोषक तत्वों और अनुपचारित नमूनों दोनों से बेहतर प्रदर्शन कर रहे थे।

परिणामों ने संकेत दिया कि, एंजाइम, सांद्रता, पोषक तत्व स्रोत और मृदा के साथ संपर्क समय के आधार पर, एनसी ने अनुपचारित नियंत्रण की तुलना में एंजाइम गतिविधि को या तो बाधित किया या उत्तेजित किया। उच्च सांद्रता में देखे गए निरोधात्मक प्रभावों को प्रक्षेत्र परिस्थितियों में पौधों की उपस्थिति में कम किया जा सकता है। इसलिए, उनके मुख्य रूप से सकारात्मक प्रभावों को देखते हुए, नैनोसाइट्रेट्स का मृदा अनुप्रयोग करने पर यह पौधों के प्रभावी पोषक तत्वों के रूप में कार्य करने की क्षमता रखते हैं।

कटाई के समय पौधों की पोषक तत्व सामग्री

नैनोसाइट्रेट्स, अर्थात बीएफसी (1:1)-6, बीजेडसी (1:3)-6, बीएफजेड (4:6)-8, और बीएफजेड (5:5)-2, जिन्होंने वाणिज्यिक आयरन और जिंक पोषक तत्वों के साथ उच्चतम एंजाइमिक

post-harvest nutrient contents. Iron (Fe) content of 12.1 mg/g, zinc (Zn) content of 2.29 mg/g of dry weight of the plant was recorded in BFC (1:1) and BZC (1:3) treatments, respectively. This is in contrast to untreated plants, which exhibited 1.79 mg/g dry weight of the plant for Fe and 0.26 mg/g dry weight of the plant for Zn.

Lignin extraction from agricultural waste and its applications in agriculture and industry

Standardization of lignin based seed pellets for sesame

Initially, various fillers such as castor cake, sesame cake, sesame protein isolates, clay, talc, bentonite, humic acid, etc., were evaluated for seed pelleting in sesame, both individually and in combination with lignin. Through the screening process (Fig. 67), it was established that lignin-based seed pellets for sesame could be standardized by incorporating lignosulphonate as a filler and utilizing 30% IIOR-cellulose as a binder. Subsequent testing in germination towels, sand, and field conditions revealed that sesame seed pellets formulated in this manner exhibited improved germination rates and reduced incidence of diseases (Table 24).

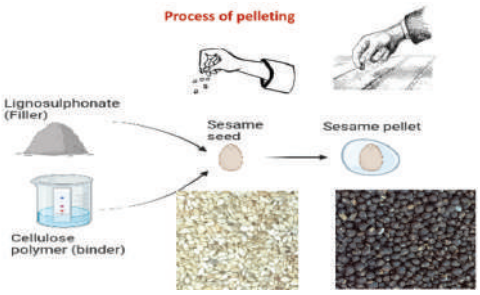


Fig. 67: Process of pelleting with lignin derivatives

गतिविधि का प्रदर्शन किया, उनका मूंगफली की कटाई के बाद पोषक तत्वों की मात्रा पर प्रभाव के लिए ग्रीनहाउस स्थितियों के तहत बड़े पोट्स में मूल्यांकन किया गया था। बीएफसी (1:1) और बीजेडसी (1:3) उपचारों में पौधे के सूखे वजन में आयरन की मात्रा 12.1 मि.ग्राम/ग्राम जिंक की मात्रा 2.29 मि.ग्राम/ग्राम दर्ज की गई। यह अनुपचारित पौधों के विपरीत है, जिसमें आयरन के लिए पौधे का सूखा वजन 1.79 मि.ग्राम/ग्राम और जिंक के लिए पौधे का सूखा वजन 0.26 मि.ग्राम/ग्राम था।

कृषि अपशिष्ट से लिग्निन निष्कर्षण तथा कृषि और उद्योग में इसका अनुप्रयोग

तिल के लिए लिग्निन आधारित बीज गुटिकाओं का मानकीकरण

प्रारंभ में, तिल में बीज गुटिकाओं के लिए विभिन्न भरावों जैसे कि अरंडी की खली, तिल की खली, तिल के प्रोटीन आइसोलेट्स, क्ले, तालक, बेंटोनाइट, ह्यूमिक एसिड आदि का एकल रूप से और लिग्निन के साथ संयोजन, दोनों में मूल्यांकन किया गया। स्क्रीनिंग प्रक्रिया के माध्यम से, यह स्थापित किया गया कि तिल के लिए लिग्निन-आधारित बीज गुटिकाओं में एक भराव के रूप में लिग्नोसल्फोनेट को शामिल करके और एक बाइंडर के रूप में 30% भातिअसं-सेलूलोज़ का उपयोग करके मानकीकृत किया जा सकता है। अंकुरण टावल, रेत और प्रक्षेत्र स्थितियों में बाद के परीक्षण से ज्ञात हुआ कि इस तरह से तैयार किए गए तिल की बीज गुटिकाओं के दानों ने अंकुरण दर में सुधार किया और रोगों की घटनाओं में कमी का प्रदर्शन किया।

Table 24: Germination testing of pelleted seeds by roll paper towel method / रोल पेपर टॉवल विधि द्वारा गुटिका बनाए गए बीजों का अंकुरण परीक्षण

Treatment / उपचार	Germination (%) अंकुरण (%)	Vigor Index / प्रबलता सूचकांक	Disease (%) / रोग (%)	Test weight (1000 seeds) / परिक्षण भार (1000 बीज)	Dissolution in water (in min)/ जल में घुलनशीलता (मिनट में)
Lignosulphonate + 30% cellulose	96.6	510.2	3.3	10.3 - 11.5	1.15
Control	93.3	486.5	13	2.85 - 4.06	-

Value Addition / मूल्य वर्धन

Blending of edible oils with rice bran oil (RBO) and linseed oil for enhanced nutritional quality and stability

Various oils like safflower, sunflower, groundnut, sesame and palm oil were blended with rice bran and linseed oil in different ratios (20:80; 30:70; 40:60; 50:50; 60:40; 70:30; 80:20) to optimize their fatty acid composition. These blends were then stored for up to 12 months. Several nutritional parameters such as oryzanol, phytosterols, tocopherols, lignans (sesamin, sesamol, sesamolin), as well as indicators of oil stability and rancidity like free fatty acids, acid value, peroxide value, trans fats and viscosity were assessed. During storage, no changes in the fatty acid profile were observed and no trans fats were detected in any of the blends. Initially, free fatty acids increased and then stabilized around 120 days, regardless of the treatment used. Peroxide values rose initially, peak at 120 days, and then decreased in all treatments. Tocopherols decreased in all blends during storage, while lipase activity increased until 180 days and then decreased in all treatments. Lignans and oryzanol content also decreased over time. Among 72 combinations, only four met the desired ratio between omega-6 and omega-3 fatty acids. The blend of sesame and linseed oil in an 80:20 ratio was identified as the most suitable combination to achieve the desired levels of saturated fatty acids (SFA), monounsaturated fatty acids (MUFA), polyunsaturated fatty acids (PUFA) and omega-3 composition while maintaining oil stability throughout the storage period (Table 25, Fig. 68).

बेहतर पोषण गुणवत्ता और स्थिरता के लिए चावल ब्रान ऑयल (आरबीओ) और अलसी के तेल का खाद्य तेलों के साथ मिश्रण

कुसुम, सूरजमुखी, मूंगफली, तिल और ताड़ के तेल जैसे विभिन्न तेलों को उनके फैटी एसिड संरचना को अनुकूलित करने के लिए चावल ब्रान और अलसी के तेल के साथ अलग-अलग अनुपातों (20:80; 30:70; 40:60; 50:50; 60:40; 70:30; 80:20) में मिलाकर 12 महीने तक संग्रहीत किया गया। कई पोषण संबंधी मापदंडों जैसे कि ओरिज़ानॉल, फाइटोस्टेरॉल, टोकोफेरॉल, लिगनेन (सेसमिन, सेसमोल, सेसमोलिन), साथ ही तेल स्थिरता और बासीपन के संकेतक जैसे फ्री फैटी एसिड, एसिड मान, पेरोक्साइड मान, ट्रांस फैट और चिपचिपाहट का मूल्यांकन किया गया। भंडारण के दौरान, फैटी एसिड प्रोफाइल में कोई बदलाव नहीं देखा गया और किसी भी मिश्रण में कोई ट्रांस फैट नहीं पाई गई। प्रारंभ में, फ्री फैटी एसिड में वृद्धि हुई और फिर लगभग 120 दिनों में स्थिर हो गया, भले ही किसी भी उपचार का उपयोग किया गया हो। शुरुआत में पेरॉक्साइड का मान बढ़ गया, 120 दिनों में चरम पर पहुंच गया और फिर सभी उपचारों में कम हो गया। भंडारण के दौरान सभी मिश्रणों में टोकोफ़ेरॉल कम हो गए, जबकि लाइपेस गतिविधि 180 दिनों तक बढ़ी और फिर सभी उपचारों में कम हो गई। समय के साथ लिगनेन और ओरिज़ानॉल की मात्रा भी कम हो गई। 72 संयोजनों में से केवल चार ओमेगा-6 और ओमेगा-3 फैटी एसिड के बीच वांछित अनुपात को पूरा करते हैं। तिल और अलसी के तेल के 80:20 के अनुपात में मिश्रण को सैचुरेटेड फैटी एसिड (एसएफए), मोनोअनसैचुरेटेड फैटी एसिड (एमयूएफए), पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड (पीयूएफए) और ओमेगा-3 घटकों के वांछित स्तर को प्राप्त करने के लिए भंडारण अवधि के दौरान तेल स्थिरता बनाए रखते हुए सबसे उपयुक्त संयोजन के रूप में पहचाना गया।

Table 25: Desired levels of SFA, MUFA, PUFA, w6/w3 for the combination of sesame + linseed, sunflower + linseed, safflower + linseed / तिल + अलसी, सूरजमुखी + अलसी, कुसुम + अलसी के संयोजन के लिए SFA, MUFA, PUFA, w6/w3 का वांछित स्तर

Sample ID / सैम्पल आईडी	SFA / एसएफए	MUFA / एमयूएफए	PUFA / पीयूएफए	w6/w3 / डब्ल्यू6/ डब्ल्यू3
Sesame + Linseed 80:20	15.00	40.34	44.66	4.73
Sunflower + Linseed 80:20	10.53	29.05	60.42	4.83
Safflower + Linseed 80:20	8.53	24.60	66.86	6.15
Palm oil	43.16	39.53	17.31	12.72

Fig. 68: Storage of blended vegetable oils

DUS Testing & Seed Production / डीयूएस परीक्षण और बीज उत्पादन

Distinctiveness, Uniformity and Stability (DUS) testing

Under the 'Central Sector Scheme for Protection of Plant Varieties and Farmers Rights Authority', DUS testing activities were conducted for sunflower and safflower during *rabi* 2022-23 and castor and niger in *kharif* 2023. During *rabi* 2022-23, maintenance and multiplication of 27 reference varieties of sunflower was undertaken. In safflower, DUS testing of six entries including two new candidates was taken up during *rabi*, 2022-23, data was recorded for 26 characteristics and report was submitted to PPV&FRA, New Delhi. In castor, first year DUS testing trial for one candidate along with two reference entries was conducted during *kharif* 2023, data for 25 DUS characteristics has been recorded and post-harvest observations are in progress. Initial characterisation of ten reference entries of castor was also undertaken.

In niger, under the project on 'Development of Distinctiveness, Uniformity and Stability (DUS) testing guidelines for Niger [*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.]', 26 niger varieties and 107 germplasm were characterised for 32 traits. Multiplication of varieties (26) and germplasm accessions (122) was carried out under nets through sibbing during *kharif* 2023.

Seed Production

In castor, 52.5 kg breeder seed of DPC-25 (IPC-25); 34.5 kg of SKP-84, 29.5 kg of ICS-164, 1 kg each of DPC-9, DCS-9 and DCS-107 were produced. In sunflower, 472 kg breeder seed of ARM 243A, 389 kg of ARM 243B, 194 kg of RGP-100, 8 kg of 6D-1, 10 kg of DRSF-113 was produced. In safflower, 68 kg of NARI-96, 125 kg of ISF-1, 484 kg of ISF-764 breeder seeds was produced. In sesame, 223 kg breeder seed of CUMS-17 was produced. A total of 700.19 q of breeder, certified and TL seed of castor, sunflower, sesame and safflower were produced (Table 26).

विशिष्टता, एकरूपता और स्थिरता (डीयूएस) परीक्षण

'पौधा किस्मों और कृषक अधिकार संरक्षण के लिए सेन्ट्रल सेक्टर स्कीम' के तहत, *रबी* 2022-23 के दौरान सूरजमुखी और कुसुम तथा *खरीफ* 2023 में अरंडी और रामतिल के लिए डीयूएस परीक्षण गतिविधियां आयोजित की गईं। *रबी* 2022-23 के दौरान, सूरजमुखी की 27 संदर्भ किस्मों का रखरखाव और गुणन किया गया। कुसुम में, *रबी* 2022-23 के दौरान दो नई प्रत्याशी प्रविष्टियों सहित छ: प्रविष्टियों का डीयूएस परीक्षण किया गया, 26 विशेषताओं के लिए डेटा दर्ज किया गया और रिपोर्ट पीपीवी और एफआरए, नई दिल्ली को प्रस्तुत की गई। अरंडी में, दो संदर्भ प्रविष्टियों के साथ एक प्रत्याशी के लिए प्रथम वर्ष का डीयूएस परीक्षण ट्रायल *खरीफ* 2023 के दौरान आयोजित किया गया, 25 डीयूएस विशेषताओं के लिए डेटा दर्ज किया गया और फसल के बाद के अवलोकन जारी है। अरंडी की दस संदर्भ प्रविष्टियों का प्रारंभिक लक्षण वर्णन भी किया गया। रामतिल में, 'रामतिल के लिए विशिष्टता, एकरूपता और स्थिरता (डीयूएस) परीक्षण दिशानिर्देशों का विकास' पर परियोजना के तहत [*गुजोसिया एबिसिनिका* (एल.एफ.) कैस.]', 26 रामतिल किस्मों और 107 जननद्रव्यों को 32 लक्षणों के लिए चिह्नित किया गया था। *खरीफ* 2023 के दौरान किस्मों (26) और जननद्रव्य वंशक्रमों (122) का गुणन सिबिंग के माध्यम से नेट के अन्दर किया गया।

बीज उत्पादन

अरंडी में DPC-25 (IPC- 25) के 52.5 किलोग्राम; SKP-84 के 34.5 किलोग्राम, ICS-164 के 29.5 किलोग्राम और DPC-9, DCS-9 और DCS-107 में प्रत्येक के 1 किलोग्राम प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया। सूरजमुखी में ARM 243A के 472 किलोग्राम, ARM 243 B के 389 किलोग्राम, RGP-100 के 194 किलोग्राम, 6D-1 के 8 किलोग्राम, DRSF-113 के 10 किलोग्राम प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया। कुसुम में NARI-96 के 68 किलोग्राम, ISF-1 के 125 किलोग्राम, ISF-764 के 484 किलोग्राम प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया। तिल में CUMS-17 के 223 किलोग्राम प्रजनक बीज का उत्पादन किया गया। अरंडी, सूरजमुखी, तिल और कुसुम के कुल 700.19 क्विंटल प्रजनक, प्रमाणित और टीएल बीज का उत्पादन किया गया।

Table 26: Seed Production of different oilseed crops at ICAR-IIOR / भाकृअनुप-भातिअसं में विभिन्न तिलहन फसलों का बीज उत्पादन

Crop / फसल	Variety / Hybrid / Parent किस्म / संकर / पैतृक	Seed Production(q) / बीज उत्पादन (क्विंटल)
Castor	SKP-84 (Female Parental line) (BS)	0.34
	DPC-25 (Female Parental line) (BS)	0.52
	ICS-164 (Male Parental line) (BS)	0.29
	DPC-9 (Female Parental line) (BS)	0.01
	DCS-9 (Male Parental line) (BS)	0.01
	DCS-107 (V)	0.01
	ICH-66 (H)	15.84
	ICH-5 (H)	48.22
	Total	**65.24**
Sunflower	ARM 243 A (Female Parent) (BS)	4.72
	ARM 243 B (Female maint line) (BS)	3.89
	6 D-1 (Male Parent) (BS)	0.08
	RGP-100 (Male Parent) (BS)	1.94
	DRSH-1 (Hybrid)	0.90
	DRSF-113 (V) (BS)	0.10
	Total	**11.63**
Safflower	NARI-96 (V) (BS)	0.68
	ISF-1 (V) (BS)	1.25
	ISF-764 (V) (BS)	4.84
	ISF-764 (V) (TL)	614.32
	Total	**621.09**
Sesame	CUMS-17(V) (BS)	2.23
	Total	**2.23**
	Grand Total	**700.19**

Sesame knowledge management portal

Knowledge management portal for sesame was designed and developed to disseminate the information to diverse stakeholders. General information about the crop, its uses and the introduction of the crop was categorized under the general domain, while the research domain focussed on genetic resources, DUS characters, production technologies, state-wise cultivars, pest and disease information.

To provide real-time market insights, the portal compiled day-to-day sesame prices from major APMCs trading sesame in major sesame growing states. A query-based database was implemented, enabling users to retrieve information based on parameters *viz.,* state, district, market and quantity of produce.

The portal features a user-friendly interface and caters to the needs of researchers, academicians, farmers, students, extension workers and NGOs. It operates on an open-access model, allowing users to access a wealth of information at any time, providing them with valuable insights and resources (Fig. 69).

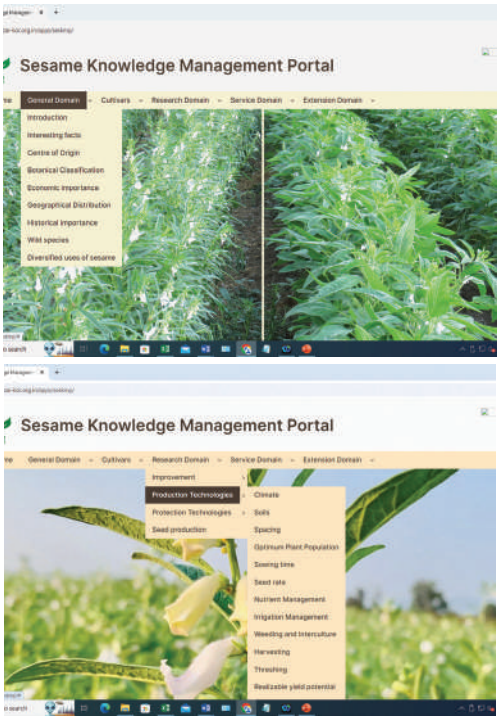


Fig. 69: Sesame knowledge management portal

तिल ज्ञान प्रबंधन पोर्टल

तिल के लिए ज्ञान प्रबंधन पोर्टल को विभिन्न हितधारकों तक जानकारी प्रसारित करने के लिए डिजाइन और विकसित किया गया था। फसल, इसके उपयोग और फसल के परिचय के विषय में सामान्य जानकारी को सामान्य डोमेन के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया था, जबकि अनुसंधान डोमेन आनुवंशिक संसाधनों, डीयूएस लक्षणों, उत्पादन प्रौद्योगिकियों, राज्य-वार किस्मों, कीटों और रोगों की जानकारी पर केंद्रित था।

वास्तविक समय में बाजार की जानकारी प्रदान करने के लिए, पोर्टल ने प्रमुख तिल उत्पादक राज्यों में तिल का व्यापार करने वाली प्रमुख एपीएमसी से दिन-प्रतिदिन तिल की कीमतों को संकलित किया। एक प्रश्नों पर आधारित डेटाबेस का कार्यान्वयन किया गया, जो उपयोगकर्ताओं को राज्य, जिला, बाज़ार और उपज की मात्रा जैसे मापदंडों के आधार पर जानकारी प्राप्त करने में सक्षम बनाता है।

पोर्टल में उपयोगकर्ता के अनुकूल इंटरफेस है और यह शोधकर्ताओं, शिक्षाविदों, किसानों, छात्रों, विस्तार कार्यकर्ताओं और गैर सरकारी संगठनों की जरूरतों को पूरा करता है। यह एक ओपन-एक्सेस मॉडल पर काम करता है, जो उपयोगकर्ताओं को किसी भी समय ढेर सारी जानकारी तक पहुंचने की अनुमति देता है, जिससे उन्हें बहुमूल्य संपूर्ण ज्ञान और संसाधन मिलते हैं।

Web Application: Digitisation of Oilseeds Statistics Compendia

https://tilhantec.icar.gov.in/Compendium/2015/Home.html (Fig. 70).

ICAR-IIOR maintains a repository of information on all aspects of oilseeds and vegetable oils in the country in the form of a statistical compendium. The compendium of 2015 along with update up to 2021, provides a multi-year data presented in an easy-to-follow trend for improved readability classified under distinct related aspects. Global status and perspective along with all India oilseeds production statistics presented for the last five decades (1971-2020) and state/district wise statistics presented for the last 19 years

वेब एप्लिकेशन: तिलहन सांख्यिकी संग्रह का डिजिटलीकरण

https://tilhantec.icar.gov.in/Compendium/2015/Home.html

भाकृअनुप-भातिअसं एक सांख्यिकीय सार-संग्रह के रूप में देश में तिलहन और वनस्पति तेलों के सभी पहलुओं पर जानकारी का भंडार रखता है। वर्ष 2021 तक के अपडेट के साथ वर्ष 2015 का सार-संग्रह भिन्न-भिन्न संबंधित पहलुओं के तहत वर्गीकृत बेहतर पठनीयता के लिए सुगमता से अनुसरण किए जाने वाले प्रवाह में प्रस्तुत बहु-वर्षीय डेटा प्रदान करता है। यह पिछले पांच दशकों (1971-2020) के लिए अखिल भारतीय तिलहन उत्पादन आंकड़ों के साथ वैश्विक स्थिति और परिप्रेक्ष्य प्रस्तुत करता है तथा पिछले 19 वर्षों (2001-2020)

(2001- 2020). Trade statistics are comprehended to give a picture of various products exported/imported and its trend. From the perspective of researchers and students, the compendium includes information on released varieties and hybrids, their pedigree, year of release and notification, releasing centre, duration, recommended states/ regions/ situations for cultivation, yield, oil content, special features, etc. Other general information like germplasm resources and maintaining units, related websites, addresses of oilseeds related industries etc. were also updated. Conduct of state wise FLDs and year wise exploitable yield gaps for each crop were included.

These extensive compendia on oilseeds have been digitized by ICAR-IIOR, Hyderabad in collaboration with Koneru Lakshmaiah Education Foundation (KLEF), Hyderabad. With the newly digitized compendia, users now have immediate and effortless access to the precise information they need, can quickly navigate to the desired chapter, which displays the comprehensive table of contents then the table in PDF format appears in the central panel that can be downloaded for offline use. The option to download the entire compendium has been also provided to users, enabling them to access the complete collection of valuable information conveniently.

Fig. 70: Oilseeds statistics compendia

Updation of *TilhanTec*- Oilseeds Statistics Information System

The TilhanTec-Oilseeds statistics information system has been recently updated to include the latest data for 2022-23, encompassing area, production and yield information for all nine annual oilseed crops at the national, state and district levels. Users now have the capability to download comprehensive statistics dating back to 1966-67 up to the present (2022-23), enabling the visualization of data trends over the years. Additionally, global statistics have been updated to 2021 by accessing information from the FAOSTAT website. Access the updated information at https://icar-iior.org.in/tilhantec-osis-comprehensive-oilseeds-data-solution.

के लिए राज्य/जिला-वार आंकड़े प्रस्तुत करता है। निर्यात/आयात किए गए विभिन्न उत्पादों और उनकी प्रवृत्ति की छवि प्रदान करने के लिए व्यापार आँकड़ों को समाविष्ट किया जाता है। शोधकर्ताओं और छात्रों को ध्यान में रखते हुए, सार-संग्रह में जारी किस्मों और संकरों, उनकी वंशावली, जारी किए जाने और अधिसूचित किए जाने का वर्ष, जारी करने का केंद्र, उपज, अवधि, खेती के लिए अनुशंसित राज्यों/क्षेत्रों/स्थितियों, उपज, तेल सामग्री, विशेष गुणों आदि के बारे में जानकारी शामिल है। अन्य सामान्य जानकारी, जैसे जननद्रव्य संसाधन और रखरखाव इकाइयों, संबंधित वेबसाइटों, तिलहन से संबंधित उद्योगों के पते आदि भी अपडेट किए गए। राज्य-वार एफएलडी का संचालन और प्रत्येक फसल के लिए वर्ष-वार दोहन योग्य उपज अंतराल को शामिल किया गया।

तिलहनों पर इन व्यापक सार-संग्रहों को कोनेरू लक्ष्मैया एजुकेशन फाउंडेशन (केएलईएफ), हैदराबाद के सहयोग से भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद द्वारा डिजिटलीकृत किया गया है। नए डिजीटल सार-संग्रह के साथ, उपयोगकर्ताओं को अब अपनी आवश्यक सटीक जानकारी तक तत्काल और सहज पहुंच प्राप्त हो गई है, वे तुरंत वांछित अध्याय पर जा सकते हैं, जो सामग्री की व्यापक तालिका प्रदर्शित करता है, फिर पीडीएफ प्रारूप में तालिका केंद्रीय पैनल में दिखाई देती है जिसे ऑफ़लाइन उपयोग के लिए डाउनलोड किया जा सकता है। उपयोगकर्ताओं को संपूर्ण सार-संग्रह को डाउनलोड करने का विकल्प भी प्रदान किया गया है, जिससे वे बहुमूल्य जानकारी के संपूर्ण संग्रह तक आसानी से पहुंच प्राप्त कर सकें।

तिलहनटेक-तिलहन सांख्यिकी सूचना प्रणाली का अद्यतनीकरण

तिलहनटेक-तिलहन सांख्यिकी सूचना प्रणाली को हाल ही में वर्ष 2022-23 के नवीनतम डेटा को शामिल करने के लिए अद्यतन किया गया है, जिसमें सभी नौ वार्षिक तिलहन फसलों के क्षेत्र, उत्पादन और उपज की राष्ट्रीय, राज्य और जिला स्तर की जानकारी शामिल है। उपयोगकर्ताओं के पास अब 1966-67 से लेकर वर्तमान (2022-23) तक के व्यापक आँकड़े डाउनलोड करने की क्षमता है, जिससे पिछले कुछ वर्षों में डेटा रुझानों की कल्पना करना संभव हो सकेगा। इसके अतिरिक्त, एफएओएसटीएटी वेबसाइट से जानकारी प्राप्त करके वैश्विक आंकड़ों को 2021 तक अद्यतन किया गया है। अद्यतन जानकारी तक पहुंचने के लिए https://icar-iior.org.in/tilhantec-sis-comprehive-oilseeds-data-solution लिंक का प्रयोग करें।

TilhanTec-Random Code Generator for All India Co-ordinated Trials (AICRPs) on Oilseeds

http://64.227.181.59:5050/login?next=%2F (Fig. 71).

Previous coding process in AICRP experiments with a high number of locations and entries was laborious. Hence, a random code generator was developed that streamlines the impartial coding of genotypes/entries for AICRP coordinated trials. It efficiently generates random codes and labels for seed packets, reducing time investment and eliminating bias. The generated data can be exported as word documents and the software also maintains a comprehensive trial database containing pedigree, source centre and year of inclusion for convenient retrieval, analysis and preserves the data for posterity. A robust two-step authentication process, requiring both the Director and Head of Crop Improvement to enter their passwords for code generation and retrieval, ensures a high level of security through joint authentication. Additionally,streamlining the label creation process by generating experiment-coded labels in the desired format and size during the coding process itself saves time and efficiency of the breeder, particularly when handling a substantial number of experiments and entries.

Fig. 71: TilhanTec-Random Code Generator for All India Co-ordinated Trials (AICRPs) on oilseeds

Tilhantec: Oilseed Pests and Diseases Image Repository System V2.0 (*Tilhantec*-OPDIRS)

https://tilhantec.icar.gov.in/IMR (Fig. 72).

Creation of Oilseeds Pests and Diseases Image Repository System (OPDIRS) was a collaborative effort with the Koneru Lakshmaiah Education Foundation (KLEF) in Hyderabad. The primary goal is to gather images from crop protection researchers of various parts of India through AICRP system and also from remote locations to an online repository. This initiative establishes an ecosystem that furnishes foundational data to generate sufficient variability in disease and pest damages. Consequently, this contributes to the formulation of AI models for predicting occurrences of pests and diseases through image analysis.

The web application operates on a three-tier framework, each serving distinct functionalities. In

तिलहनटेक-तिलहन पर अखिल भारतीय समन्वित परीक्षणों (एआईसीआरपी) के लिए रैंडम कोड जेनरेटर

http://64.227.181.59:5050/login?next=%2F

अधिक संख्या में स्थानों और प्रविष्टियों के साथ एआईसीआरपी प्रयोगों में पिछली कोडिंग प्रक्रिया श्रमसाध्य थी। इसलिए, एक यादृच्छिक कोड जनरेटर विकसित किया गया था जो एआईसीआरपी समन्वित परीक्षणों के लिए जीनप्ररूप/प्रविष्टियों की निष्पक्ष कोडिंग को सुव्यवस्थित करता है। यह बीज पैकेटों के लिए कुशलतापूर्वक यादृच्छिक कोड और लेबल उत्पन्न करता है, समय की आवश्यकता को कम करता है और पूर्वाग्रह को समाप्त करता है। उत्पन्न डेटा को वर्ड दस्तावेजों के रूप में निर्यात किया जा सकता है और सॉफ्टवेयर सुविधाजनक पुनर्प्राप्ति, विश्लेषण के लिए वंशावली, स्रोत केंद्र और समावेशन के वर्ष सहित एक व्यापक परीक्षण डेटाबेस का रखरखाव भी करता है और भावी पीढ़ी के लिए डेटा को संरक्षित करता है। एक मजबूत दो-चरणीय प्रमाणीकरण प्रक्रिया, जिसमें फसल सुधार के निदेशक तथा अध्यक्ष दोनों को कोड निर्माण और पुनर्प्राप्ति के लिए अपने पासवर्ड दर्ज करने की आवश्यकता होती है, संयुक्त प्रमाणीकरण के माध्यम से उच्च स्तर की सुरक्षा सुनिश्चित करती है। इसके अतिरिक्त, कोडिंग प्रक्रिया के दौरान वांछित प्रारूप और आकार में प्रयोग-कोडित लेबल उत्पन्न करके लेबल निर्माण प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करने से प्रजनक का समय और दक्षता बचती है, खासकर जब वे अधिक संख्या में प्रयोगों और प्रविष्टियों को संभालते हैं।

तिलहनटेक : तिलहन कीट और रोग छवि भंडार प्रणाली V2.0 (*तिलहनटेक*-ओपीडीआईआरएस)

https://tilhantec.icar.gov.in/IMR

तिलहन कीट और रोग छवि भंडार प्रणाली (ओपीडीआईआरएस) का निर्माण हैदराबाद में कोनेरू लक्ष्मैया एजुकेशन फाउंडेशन (केएलईएफ) के साथ एक सहयोगात्मक प्रयास था। प्राथमिक लक्ष्य एआईसीआरपी प्रणाली के माध्यम से भारत के विभिन्न भागों के फसल सुरक्षा शोधकर्ताओं से और दूरदराज के स्थानों से छवियों को एक ऑनलाइन भंडार में इकट्ठा करना है। यह पहल एक पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करती है जो रोगों और कीटों से होने वाली क्षति में पर्याप्त परिवर्तनशीलता उत्पन्न करने के लिए मूलभूत डेटा प्रस्तुत करती है। परिणामस्वरूप, यह छवि विश्लेषण के माध्यम से कीटों और रोगों की घटनाओं की भविष्यवाणी के लिए एआई मॉडल के निर्माण में योगदान देता है।

वेब एप्लिकेशन तीन-स्तरीय ढांचे पर काम करता है, प्रत्येक अलग-अलग कार्यक्षमता प्रदान करता है। स्तर 1 में, उपयोगकर्ता उन चित्रों के विवरण का चयन करने के लिए इंटरफ़ेस के भीतर डायनामिक

Tier 1, users can navigate dynamic drop down menus within the interface to select details for the pictures they intend to upload. These images, sourced from various devices like computers and mobile phones, are temporarily stored in the "tempdb" database table until approval is granted by Tier 2 users, known as approvers. Tier 2 approvers possess an interface tailored to display crops related to their specialized areas. They hold the authority to approve, reject or edit uploaded images and associated data, eventually storing them in the permanent "permdb" database table and the credentials of Tier 2 approvers are managed by Tier 3 administrators. Tier 3 administrators have a comprehensive view and manage approved entries, add, delete or view crops, pests, diseases, users, and specializations. Additionally, administrators can download images in bulk, apply filters and download zip files, establishing an ecosystem for constructing a well-organized image repository. This structured approach facilitates the systematic collection of diverse pests and diseases, enabling the retrieval of images in a structured and customized manner.

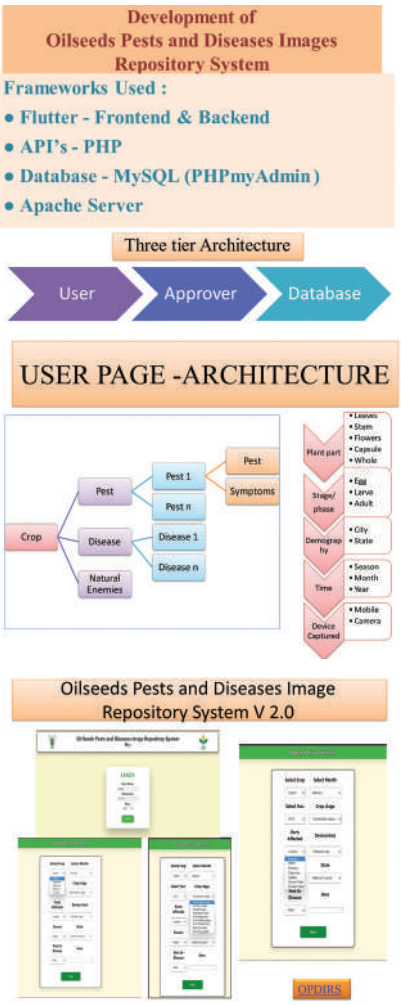


Fig. 72: Oilseed Pests and Diseases Image Repository System V2.0

Safflower Germplasm Information System (SGIS)

https://icar-iior.org.in/apps/sgis (Fig. 73).

Developed searchable query based safflower germplasm information system with the objective of facilitating an easy and rapid retrieval of information on 7022 germplasm accessions. This system features a web-enabled interface for the selective retrieval of accessions with desired characters

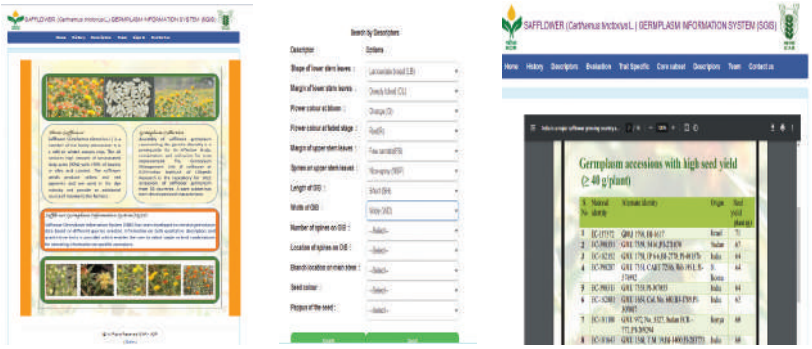


Fig. 73: Safflower Germplasm Information System (SGIS)

ड्रॉप डाउन मेनू में जा सकते हैं जिन्हें वे अपलोड करना चाहते हैं। कंप्यूटर और मोबाइल फोन जैसे विभिन्न उपकरणों से ली गई ये छवियां अस्थायी रूप से "tempdb" डेटाबेस तालिका में संग्रहीत की जाती हैं, जब तक कि स्तर 2 के उपयोगकर्ताओं द्वारा अनुमोदन प्रदान नहीं किया जाता है, जिन्हें अनुमोदनकर्ता कहा जाता है। स्तर 2 अनुमोदनकर्ताओं के पास अपने विशिष्ट क्षेत्रों से संबंधित फसलों को प्रदर्शित करने के लिए तैयार किया गया एक इंटरफ़ेस होता है। उनके पास अपलोड की गई छवियों और संबंधित डेटा को स्वीकृत करने, अस्वीकार करने या संपादित करने का अधिकार है, अंततः उन्हें स्थायी "permdb" डेटाबेस तालिका में संग्रहीत किया जाता है और स्तर 2 अनुमोदनकर्ताओं की प्रमाणिकताओं को स्तर 3 के प्रशासकों द्वारा प्रबंधित किया जाता है। स्तर 3 के प्रशासकों के पास व्यापक दृष्टिकोण होता है और वे स्वीकृत प्रविष्टियों का प्रबंधन करते हैं, फसलों, कीटों, रोगों, उपयोगकर्ताओं और विशेषज्ञताओं को जोड़ते, हटाते या देखते हैं। इसके अतिरिक्त, प्रशासक बड़ी संख्या में छवियां डाउनलोड कर सकते हैं, फ़िल्टर लगा सकते हैं और ज़िप फ़ाइलें डाउनलोड कर सकते हैं, एक सुव्यवस्थित छवि भंडार के निर्माण के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित कर सकते हैं। यह संरचित दृष्टिकोण विविध कीटों और रोगों के व्यवस्थित संग्रह की सुविधा प्रदान करता है, जिससे संरचित और अनुकूलित तरीके से छवियों की पुनर्प्राप्ति सक्षम हो जाती है।

कुसुम जननद्रव्य सूचना प्रणाली (एसजीआईएस)

https://icar-iior.org.in/apps/sgis.

7022 जननद्रव्य परिग्रहणों पर जानकारी की आसान और तेजी से पुनर्प्राप्ति को सुविधाजनक बनाने के उद्देश्य से खोज योग्य प्रश्न आधारित कुसुम जननद्रव्य सूचना प्रणाली विकसित की गई। यह प्रणाली वांछित लक्षणों के साथ पहुंच की चयनात्मक पुनर्प्राप्ति और चयनित

and also for retrieval of all the information for the selected genotype. Users can search for individual or combined traits and easily download the data in Excel format.

Genotype-Yield-Trait Biplot approach for selection of castor drought tolerant genotypes

The Genotype-Yield-Trait approach has emerged as the most effective method for identifying drought tolerant genotypes based on multiple traits. This approach was used to identify drought tolerant castor genotypes based on multiple traits and its efficacy was compared with other drought tolerance indices. Among the chosen indices, drought tolerance index (DTI), geometric mean production (GMP) and harmonic mean (HM) proved to be the best indicators for selecting drought tolerant genotypes based on yield, both under stress and irrigated conditions. With GYT biplot, out of 18 castor genotypes studied, the selection for drought-tolerant parental lines followed the order: 1932-1 > DCH-519 > ICS-164 > 48-1 > IPC-41.

This method also provided insights into the combining ability of yield with other traits. Specifically, genotypes 1932-1, ICS-164, ICS-200 and ICS-299 demonstrated highest combining ability for leaf weight and spike length with yield. Genotypes, ICS-321, IPC-42 and IPC-44 exhibited highest combining ability for node number, stem girth, secondary branch number and secondary node number with yield. Additionally, the highest combining ability for stem weight, total dry matter and total spike weight with seed yield was recorded in genotypes *viz.*, IPC-41, IPC-46, DPC-25 and 48-1. Genotypes, DPC-22 and DCH-519 demonstrated the highest combining ability for plant height, total spike weight, capsule number, capsule weight and seed weight with yield.

Impact assessment of Oilseed technologies

Impact assessment of varieties/hybrids of IIOR mandate crops in varied agro ecological regions of India

Recently released castor hybrid ICH- 66 has shown increasing spread of area in the states of Andhra Pradesh and Telangana (279.47 ha during 2019-20 to 5960 ha during 2023-24) signifying the increasing acceptance of the hybrid by the farming community (Fig. 74).

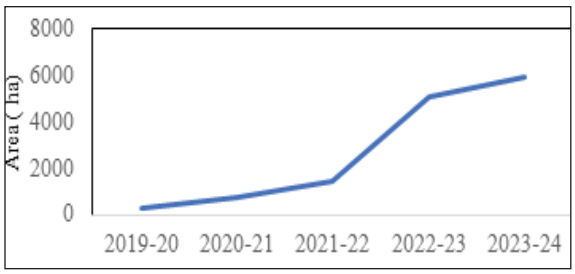


Fig. 74: Area covered by Castor hybrid ICH- 66 (in ha)

जीनप्ररूपों के लिए सभी जानकारी की पुनर्प्राप्ति के लिए एक वेब-सक्षम इंटरफ़ेस प्रस्तुत करती है। उपयोगकर्ता व्यक्तिगत या संयुक्त विशिष्टताओं/लक्षणों की खोज कर सकते हैं और एक्सेल प्रारूप में डेटा को आसानी से डाउनलोड कर सकते हैं।

अरंडी सूखा सहिष्णु जीनप्ररूपों के चयन के लिए जीन-प्ररूप-यील्ड-ट्रेट बाइप्लॉट दृष्टिकोण

जीनप्ररूप-यील्ड-ट्रेट दृष्टिकोण कई लक्षणों के आधार पर सूखा सहिष्णु जीनप्ररूपों की पहचान करने के लिए सबसे प्रभावी तरीका बनकर उभरा है। इस दृष्टिकोण का उपयोग कई लक्षणों के आधार पर सूखा सहिष्णु अरंडी जीनप्ररूपों की पहचान करने के लिए किया गया था और इसकी प्रभावकारिता की तुलना अन्य सूखा सहिष्णुता सूचकांकों के साथ की गई थी। स्ट्रैस और सिंचित दोनों स्थितियों में उपज के आधार पर सूखा सहिष्णु जीनप्ररूप का चयन करने के लिए चुने गए सूचकांकों में, सूखा सहिष्णुता सूचकांक (डीटीआई), ज्यामितीय माध्य उत्पादन (जीएमपी) और हार्मोनिक माध्य (एचएम) सबसे अच्छे संकेतक सिद्ध हुए। जीनप्ररूप-यील्ड-ट्रेट बाइप्लॉट के साथ, अध्ययन किए गए 18 अरंडी जीनप्ररूपों में से, सूखा-सहिष्णु पैतृक वंशावली के चयन में इस क्रम का पालन किया गया : 1932-1 > DCH-519 > ICS-164 > 48- 1 > IPC-41.

इस पद्धति ने अन्य लक्षणों के साथ उपज की संयोजन क्षमता में भी अंतर्दृष्टि प्रदान की। विशेष रूप से, जीनप्ररूप 1932-1, ICS-164, ICS-200 और ICS-299 ने उपज के साथ पत्ती के वजन और स्पाइक की लंबाई के लिए उच्चतम संयोजन क्षमता का प्रदर्शन किया। जीनप्ररूप ICS- 321, IPC-42, IPC-44, IPC-42 और IPC-44 ने नोड संख्या, तने की परिधि, माध्यमिक शाखा संख्या और उपज के साथ माध्यमिक नोड संख्या के लिए उच्चतम संयोजन क्षमता प्रदर्शित की। इसके अतिरिक्त, बीज उपज के साथ तने के वजन, कुल शुष्क पदार्थ और कुल स्पाइक वजन के लिए उच्चतम संयोजन क्षमता जीनप्ररूप IPC-41, IPC-46, DPC-25 और 48-1 में दर्ज की गई थी। जीनप्ररूप, DPC-22 और DCH-519 ने पौधे की ऊंचाई, कुल स्पाइक वजन, बीजकोष संख्या, बीजकोष वजन और उपज के साथ बीज वजन के लिए उच्चतम संयोजन क्षमता का प्रदर्शन किया।

तिलहन प्रौद्योगिकियों का प्रभाव मूल्यांकन

भारत के विभिन्न कृषि पारिस्थितिक क्षेत्रों में भातिअसं अधिदेशित फसलों की किस्मों/संकरों का प्रभाव मूल्यांकन

हाल ही में जारी अरंडी संकर आईसीएच-66 ने आंध्र प्रदेश और तेलंगाना राज्यों में क्षेत्र के बढ़ते प्रसार (2019-20 के दौरान 279.47 हेक्टेयर से 2023-24 के दौरान 5960 हेक्टेयर) को दर्शाया है, जो कृषक समुदाय द्वारा संकर की बढ़ती स्वीकार्यता को दर्शाता है

Economics of Oilseed crops in Rajasthan

During the period under report, Compound Annual Growth Rates (CAGR) for the major oilseeds in Rajasthan during the present millennium (2000-01 to 2022-23) showed acceleration in area, production and productivity (2.66, 5.22 and 2.49%, respectively) of total oilseeds there by revealing the contribution of area expansion coupled with the power of technology to the accelerated production of total oilseeds (yield). Inter-alia the different oilseeds, the CAGR with regard to area, production and productivity in castor was 6.01, 8.61 and 2.60%; in groundnut was 6.81, 10.81 and 3.75%; in rapeseed-mustard was 2.01, 4.55 and 2.48%; in soybean was 3.61, 2.87 and -0.72%; in sesame was -0.75, 2.27 and 3.05%; and in linseed was 4.56, 6.43 and 1.79%, respectively. The analysis reveals the deceleration in area and yield in sesame and soybean, respectively. The power of technology (yield) in sesame and the area expansion in soybean contributed to the acceleration in production growth for these crops.

To examine the extent of contribution to the change in production (triennium ending 2022-23 over triennium ending 2002-03) through decomposition approach, the analysis revealed that for the total oilseeds, the area effect (expansion in area) contributed 39.71%, while the yield effect (power of technology) contributed 27.23% while the interaction effect (area expansion coupled with yield effect) contributed 33.06%. In castor, the change in production for the aforesaid periods was attributed to interaction effect (41.96%) followed by area effect (36.48%) and yield effect (21.57%) indicating that sustained area expansion coupled with the technology adoption enabled for the change in production of castor in the state. Similar situation prevailed in groundnut with interaction effect, area effect and yield effect contributing to 47.60, 34.18 and 18.22%, respectively. In rapeseed-mustard, the change in production was attributed by area effect (42.08%), interaction effect (32.30%) and yield effect (25.62%) signifying the complementarity of area expansion and technology spread resulting to the change in production. In soybean, the chief driver for the change in production was area expansion alone contributing to as high as 81.90%. This warrants for technology infusion in soybean for boosting the production in Rajasthan. In sesame, the change in production was due to yield effect alone contributing to as high as 82.16%. This calls for area expansion through agro eco sub region approach for giving a boost to the sesame economy in the state. In linseed, though occupying a lower area in the state, the area and yield effect contributed equally (36.93 and 36.19%, respectively) while interaction effect was 26.88%. Sustained efforts for area expansion of the crop needs to be explored considering its growing

राजस्थान में तिलहन फसलों की आर्थिकी

प्रतिवेदित अवधि के दौरान, वर्तमान सहस्राब्दी (2000-01 से 2022-23) में राजस्थान में प्रमुख तिलहनों के लिए चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) ने कुल तिलहन क्षेत्रफल, उत्पादन और उत्पादकता (क्रमशः 2.66, 5.22 और 2.49 प्रतिशत) में तेजी दिखाई। इससे कुल तिलहन (उपज) के त्वरित उत्पादन में प्रौद्योगिकी की शक्ति का क्षेत्र विस्तार के योगदान से जुड़े होने का पता चलता है। अन्य बातों के अलावा, विभिन्न तिलहनों में, अरंडी में क्षेत्र, उत्पादन और उत्पादकता के संबंध में सीएजीआर क्रमशः 6.01, 8.61 और 2.60 प्रतिशत था; मूंगफली में 6.81, 10.81 और 3.75 प्रतिशत था; तोरिया-सरसों में 2.01, 4.55 और 2.48 प्रतिशतथा; सोयाबीन में 3.61, 2.87 और -0.72 प्रतिशत था; तिल में -0.75, 2.27 और 3.05 प्रतिशत था; तथा अलसी में 4.56, 6.43 तथा 1.79 प्रतिशत था। विश्लेषण से तिल और सोयाबीन के क्षेत्र और उपज में क्रमशः गिरावट का पता चलता है। तिल में प्रौद्योगिकी की शक्ति (उपज) और सोयाबीन में क्षेत्र विस्तार ने इन फसलों के उत्पादन में वृद्धि में तेजी लाने में योगदान दिया।

वियोजन दृष्टिकोण के माध्यम से उत्पादन में परिवर्तन (2002-03 को समाप्त होने वाले त्रिवार्षिक की तुलना में 2022-23 को समाप्त होने वाला त्रिवार्षिक) में योगदान की सीमा की जांच करने के लिए, विश्लेषण से ज्ञात हुआ है कि कुल तिलहन के लिए, क्षेत्र प्रभाव (क्षेत्र में विस्तार) का योगदान 39.71 प्रतिशत था, जबकि उपज प्रभाव (प्रौद्योगिकी की शक्ति) ने 27.23 प्रतिशत का योगदान दिया, जबकि अंतःक्रिया प्रभाव (उपज प्रभाव के साथ जुड़ा क्षेत्र विस्तार) ने 33.06 प्रतिशत का योगदान दिया। अरंडी में, उपर्युक्त अवधियों के लिए उत्पादन में परिवर्तन का कारण अंतःक्रिया प्रभाव (41.96 प्रतिशत) और उसके बाद क्षेत्र प्रभाव (36.48 प्रतिशत) तथा उपज प्रभाव (21.57 प्रतिशत) को बताया गया, जो दर्शाता है कि निरंतर क्षेत्र विस्तार के साथ-साथ प्रौद्योगिकी के अंगीकरण ने राज्य में अरंडी के उत्पादन में बदलाव को सक्षम बनाया है। ऐसी ही स्थिति मूंगफली में भी रही, जिसमें अंतःक्रिया प्रभाव, क्षेत्र प्रभाव और उपज प्रभाव का योगदान क्रमशः 47.60, 34.18 और 18.22 प्रतिशत था। तोरिया-सरसों में, उत्पादन में परिवर्तन का कारण क्षेत्र प्रभाव (42.08 प्रतिशत), अंतःक्रिया प्रभाव (32.30 प्रतिशत) और उपज प्रभाव (25.62 प्रतिशत) था, जो क्षेत्र विस्तार और प्रौद्योगिकी प्रसार की संपूरकता को दर्शाता है, जिसके परिणामस्वरूप उत्पादन में परिवर्तन हुआ। सोयाबीन में, उत्पादन में बदलाव का मुख्य कारण अकेले क्षेत्र का विस्तार था, जिसका योगदान 81.90 प्रतिशत तक था। यह राजस्थान में उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए सोयाबीन में प्रौद्योगिकी के समावेश की गारंटी देता है। तिल में, उत्पादन में बदलाव अकेले उपज प्रभाव के कारण हुआ, जिसका योगदान 82.16 प्रतिशत तक था। राज्य में तिल की अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने के लिए कृषि पर्यावरण उपक्षेत्र दृष्टिकोण के माध्यम से क्षेत्र विस्तार की आवश्यकता है। अलसी में, हालांकि राज्य में यह कम क्षेत्र में है, क्षेत्रफल और उपज प्रभाव (क्रमशः 36.93 और 36.19 प्रतिशत) ने समान रूप से योगदान दिया, जबकि अंतःक्रिया प्रभाव 26.88 प्रतिशत था। फार्मास्युटिकल उद्योग के लिए ओमेगा 3 फैटी एसिड के

importance in the industrial sector besides the rising awareness of omega 3 fatty acid for pharmaceutical industry.

Analysis of yield gaps and developing suitable extension strategy for reducing yield gaps in oilseeds

Potential districts for sunflower, sesame and castor were identified based on the relative spread index (RSI), relative yield index (RYI) and the districts were categorized into four groups as most efficient, moderately efficient, efficient and inefficient. For sunflower cultivation, 15 districts are classified as most efficient, 121 as efficient, 29 as moderately efficient and 27 as inefficient. Similarly, for sesame, 26 districts are classified as most efficient, 52 as efficient, 52 as moderately efficient and 202 as inefficient. Furthermore, for castor crop, 15 districts are classified as most efficient, 5 as efficient, 20 as moderately efficient and 110 as inefficient.

Extension of adoption of sunflower production technology

A field survey was conducted in Andhra Pradesh, Karnataka and Telangana to assess the level of adoption of improved technologies of sunflower with 350 respondents and it was observed that majority of the farmers (>70%) adopted recommended hybrids of sunflower, applied fertilizers (68%), followed optimum sowing time (64%), weed management (59%) and plant protection (>56%). Lesser extent of adoption

बारे में बढ़ती जागरूकता के अलावा औद्योगिक क्षेत्र में इसके बढ़ते महत्व को देखते हुए फसल के क्षेत्र विस्तार के लिए निरंतर प्रयास किए जाने की आवश्यकता है।

उपज अंतर का विश्लेषण और तिलहनों में उपज अंतर को कम करने के लिए उपयुक्त विस्तार रणनीति विकसित करना

सापेक्ष प्रसार सूचकांक (आरएसआई), सापेक्ष उपज सूचकांक (आरवाईआई) के आधार पर सूरजमुखी, तिल और अरंडी के लिए संभावित जिलों की पहचान की गई और जिलों को सबसे कुशल, मध्यम रूप से कुशल, कुशल और अक्षम के रूप में चार समूहों में वर्गीकृत किया गया। सूरजमुखी की खेती के लिए, 15 जिलों को सबसे कुशल, 121 को कुशल, 29 को मध्यम रूप से कुशल और 27 को अकुशल के रूप में वर्गीकृत किया गया। इसी प्रकार, तिल के लिए, 26 जिलों को सबसे कुशल, 52 को कुशल, 52 को मध्यम कुशल और 202 को अकुशल के रूप में वर्गीकृत किया गया। इसके अलावा, अरंडी की फसल के लिए, 15 जिलों को सबसे कुशल, 5 को कुशल, 20 को मध्यम रूप से कुशल और 110 को अकुशल के रूप में वर्गीकृत किया गया।

सूरजमुखी उत्पादन प्रौद्योगिकी को अपनाना

आंध्र प्रदेश, कर्नाटक और तेलंगाना में 350 उत्तरदाताओं के साथ सूरजमुखी की उन्नत प्रौद्योगिकियों को अपनाने के स्तर का आकलन करने के लिए एक क्षेत्रीय सर्वेक्षण किया गया और यह देखा गया कि अधिकांश किसानों (>70%) ने सूरजमुखी की अनुशंसित संकर किस्मों को अपनाया, उर्वरकों का प्रयोग किया (68%), इष्टतम बुआई समय (64%), खरपतवार प्रबंधन (59%) और पौध संरक्षण (>56%) का पालन किया। बॉरान (23%) का अनुप्रयोग,

Table 27: Farmers perceived constraints in sunflower cultivation / किसानों ने सूरजमुखी की खेती में बाधाओ को महसूस किया

Constraints / अवरोध	Garret Score / गैरेट स्कोर	Rank / रैंक
Technical		
Poor crop germination	50.88	II
Incidence of pests & diseases	54.63	I
Poor quality of soils	50.10	III
Agro-climatic		
Moisture stress at critical stages of crop	59.00	I
Risk of crop failure/ yield due to biotic and abiotic stresses	48.73	III
Untimely rains during *kharif* season	49.87	II
Economic		
High-input costs (diesel, fertilizers, agrichemicals)	53.87	II
Shortage of human labour	48.25	III
Low and fluctuating prices	64.73	I
Institutional		
Problem of timely availability of seed	60.33	I
Inadequate knowledge about disease and pest management	52.60	III
Lack of extension services	54.50	II
Lack of awareness of improved oilseed technologies	46.75	VII
Post- harvest, marketing and value-addition		
Poor marketing system and access to markets	57.25	I
Lack of information about prices and markets	52.32	III
Low value addition	54.85	II

for the practices such as application of B (23%), optimum seed rate (24%) and organic sources of fertilizer and pest management (31%) was observed. The perceived constraints expressed by the farmers in sunflower cultivation include: technical (incidence of pests and diseases), agro-climatic (abiotic stress), economic (non-remunerative and fluctuating prices for sunflower), access to market and post-harvest constraints (Table 27).

Frontline demonstrations (FLDs) on oilseeds and other extension activities

In order to show the productivity potential and profitability of improved technologies, 7510 frontline demonstrations (FLDs) on four oilseed crops (sunflower, castor, safflower, linseed), oilseed based farming systems and area expansion of sunflower in paddy fallows in collaboration with ICRISAT were conducted. Majority of FLDs (6860) were conducted during *rabi* and 650 FLDs were conducted during *kharif* season. The conduct of demonstrations were coordinated and organized by various oilseed Institutes, Directorates, AICRPs and their respective centres and ICRISAT. Around 50 training programmes were organized for farmers, input dealers, extension officers, extension workers etc.

FLDs conducted on sunflower during *rabi* 2022-23

Four hundred and thirty (430) FLDs on sunflower (Fig. 75) were conducted during *rabi* 2022-23 in Siddipet district of Telangana State in collaboration with the farmer producer organizations (FPOs). Soil application of elemental sulphur @ 25 kg/ha increased seed yield of sunflower by 13.9%, no cost technology of optimum spacing (60 cm x 30 cm) enhanced sunflower seed yield by 5.6% and foliar application of B @ 0.2% increased seed yield of sunflower by 15.1% as compared to farmers practice. Bee keeping was introduced in Chandlapur, Chinnakodur, Metpally, Machapur and Laxmidevipally villages. Bee keeping increased sunflower yield by 14.7%, apart from additional income through honey (Table 28).

इष्टतम बीज दर (24%) और उर्वरक और कीट प्रबंधन के जैविक स्रोतों (31%) जैसी पद्धतियों को अपनाने की सीमा कम देखी गई। सूरजमुखी की खेती में किसानों द्वारा व्यक्त की गई कथित बाधाओं में तकनीकी (कीटों और रोगों की घटना), कृषि-जलवायु (अजैविक स्ट्रैस), आर्थिक (सूरजमुखी के लिए गैर-लाभकारी और उतार-चढ़ाव वाली कीमतें), बाजार तक पहुंच तथा कटाई के बाद की बाधाएं शामिल हैं।

तिलहन और अन्य विस्तार गतिविधियों पर अग्रपंक्ति निरूपण (एफएलडी)

उन्नत प्रौद्योगिकियों की उत्पादकता क्षमता और लाभप्रदता को दर्शाने के लिए, इक्रिसेट के सहयोग से चार तिलहन फसलों (सूरजमुखी, अरंडी, कुसुम, अलसी), तिलहन आधारित खेती प्रणालियों और धान की परती भूमि में सूरजमुखी के क्षेत्र विस्तार पर 7510 अग्रपंक्ति निरूपण (एफएलडी) आयोजित किए गए। अधिकांश एफएलडी (6860) *रबी* के दौरान आयोजित किए गए और 650 एफएलडी *खरीफ* अवधि के दौरान आयोजित किए गए। निरूपणों को विभिन्न तिलहन संस्थानों, निदेशालयों, एआईसीआरपी और उनके संबंधित केंद्रों और आईसीआरआईएसएटी द्वारा समन्वित और आयोजित किया गया। किसानों, इनपुट डीलरों, विस्तार अधिकारियों, विस्तार कार्यकर्ताओं आदि के लिए लगभग 50 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

रबी 2022-23 के दौरान सूरजमुखी पर अग्रपंक्ति निरूपण

किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) के सहयोग से तेलंगाना राज्य के सिद्दीपेट जिले में *रबी* 2022-23 के दौरान सूरजमुखी पर चार सौ तीस (430) एफएलडी आयोजित किए गए। मृदा में 25 कि.ग्रा./हेक्टेयर की दर से एलिमेंटल सल्फर के अनुप्रयोग से सूरजमुखी की बीज उपज में 13.9% की वृद्धि हुई, इष्टतम दूरी (60 सेमी x 30 सेमी) की बिना लागत वाली तकनीक से सूरजमुखी के बीज की उपज में 5.6% की वृद्धि हुई और बॉरान के 0.2% की दर से पर्णीय अनुप्रयोग से किसानों की पद्धति की तुलना में सूरजमुखी बीज की उपज में 15.1% की वृद्धि हुई। चंदलापुर, चिन्नाकोडूर, मेटपल्ली, माचापुर और लक्ष्मीदेवीपल्ली गांवों में मधुमक्खी पालन शुरू किया गया। मधुमक्खी पालन से शहद की अतिरिक्त आय के अलावा, सूरजमुखी की उपज में 14.7% की वृद्धि हुई।

Table 28: Productivity potential and profitability of component technologies in sunflower / सूरजमुखी में घटक प्रौद्योगिकियों की उत्पादकता क्षमता और लाभप्रदता

Technology / तकनिकी	FLDs (No.)/ एफएलडी संख्यां	Mean seed yield (kg/ha) / औसत उपज (किग्रा/हैक्टर)		Increase in seed yield over FP (%) / एफपी (%) पर बीज उपज में वृद्धि	ANR (Rs./ha)/ एएनआर (रु/हेक्टर)	BCR / बीसीआर	
		IT	FP			IT	FP
Soil application of S	55	2050	1800	13.9	15000	4.90	4.47
Optimum spacing	75	1900	1800	5.6	6400	4.42	4.19
Foliar spray of Boron	100	2100	1825	15.1	16600	5.17	4.67
Bee keeping	200	2150	1875	14.7	16850	5.19	4.66

IT = Improved Technology; FP = Farmers' Practice; ANR=Annual Net Returns; BCR = Benefit Cost Ratio.

Optimum spacing in sunflower

Bee keeping in sunflower

Fig. 75: FLDs conducted in sunflower

Capacity building of scientists of AICRP centres in Public Financial Management System (PFMS) mapping

Capacity building programmes were conducted to train the scientists of AICRP centres in PFMS mapping for effective fund releases towards conducting FLDs and other extension activities. Three trainings and hands-on experience programmes were organized. More than 50% of the centres have completed the mapping.

Agri-drone Project

The Agri-drone was calibrated and tested in demonstration plots of oilseed crops *viz.*, groundnut and sunflower (Fig. 76). As part of the project, demonstration of Agri-drone technology in villages of Siddipet, Ranga Reddy and Nagarkurnool districts was taken up for spraying of Agro-chemicals in oilseed crops. A total of 250 ha demonstrations in sunflower, paddy and castor were undertaken.

सार्वजनिक वित्तीय प्रबंधन प्रणाली (पीएफएमएस) मैपिंग में एआईसीआरपी केंद्रों के वैज्ञानिकों की क्षमता निर्माण

एफएलडी और अन्य विस्तार गतिविधियों के संचालन के लिए प्रभावी निधियों की रिलीज के लिए पीएफएमएस मैपिंग में एआईसीआरपी केंद्रों के वैज्ञानिकों को प्रशिक्षित करने के लिए क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे। तीन प्रशिक्षण और व्यावहारिक अनुभव कार्यक्रम आयोजित किए गए। 50% से अधिक केंद्रों ने मैपिंग पूरी कर ली है।

कृषि-ड्रोन परियोजना

कृषि-ड्रोन की क्षमता की जांच और परीक्षण तिलहन फसलों जैसे मूंगफली और सूरजमुखी के निरूपण भूखंडों में किया गया था। परियोजना के भाग के रूप में, तिलहन फसलों में कृषि-रसायनों के छिड़काव के लिए सिद्दीपेट, रंगा रेड्डी और नागरकुर्नूल जिलों के गांवों में कृषि-ड्रोन तकनीक का निरूपण किया गया। सूरजमुखी, धान और अरंडी के कुल 250 हेक्टेयर निरूपण किए गए।

Fig. 76: Agri-Drone demonstration -B/KNO_3 spray in Chinnakoduru, Siddipet district (15/03/2023)

Agri-drone spray with Boron and KNO_3 in sunflower

Demonstration of Agri-drone technology (spraying of Boron/KNO_3@ 2g/l) was taken up in 125 ha of sunflower crop in farmer's fields of Chinnakoduru and Metpally villages of Siddipet (Fig. 76).

Agri-drone spray with Fipronil on paddy

In Chinnakoduru and NarayanRaopet mandals, extensive damage occurred due to paddy stem borer during *rabi*. Despite repeated sprays with several pesticides, farmers were not able to control the pest. Under the Agri-drone project, the effective insecticide *viz.,* Fipronil 5% SC @1000 ml/ha was supplied to the needy farmers and drone services were made available which resulted in effective and timely control of the insect pest in 110 ha of paddy (Fig. 76).

Agri-drone spray on *rabi* castor against sucking pests

Due to unseasonal and continuous rains during the 3rd week of March, there was a rise in humidity leading to increased infestation of sucking pests (Jassids and whitefly) in castor. The crop was in secondary and tertiary spike stage with interspaces occupied by branches of the crop making it difficult for manual spraying. A drone demonstration was conducted in 15 ha castor fields in association with RARS, Palem, local Agricultural department officials and the insecticide Thiomethoxam 25 WG @ 100g/ha was sprayed for effective and timely pest control.

Farmer FIRST Programme

Competitive oilseeds production technologies for improving profitability and socio-economic conditions of small holders in rainfed oilseeds production system of Telangana

The activities undertaken under the project envisaged on enhancing the farm level productivity and income through various on-farm and off-farm interventions.

NRM module

The activities under NRM module emphasized on aspects relating to reducing the negative externalities; minimizing quantum of inorganics; use of bio inoculants as seed treatment; INM; contour cultivation; ridge and furrow method of cultivation for soil and moisture conservation.

Bio inoculants as seed treatement: With the multiple objective of reducing the cost of inorganic fertilisers by making available the phosphorus fixed in the soil

कृषि-ड्रोन से सूरजमुखी में बॉरान और पोटाशियम नाइट्रेट का छिड़काव

सिद्दीपेट के चिन्नाकोडुरु और मेटपल्ली गांवों के किसानों के खेतों में 125 हेक्टेयर सूरजमुखी की फसल में कृषि-ड्रोन तकनीक (बॉरान/पोटाशियम नाइट्रेट @ 2 ग्राम/लीटर का छिड़काव) का निरूपण किया गया।

कृषि-ड्रोन से धान पर फिप्रोनिल का छिड़काव

चिन्नाकोडुरु और नारायणरावपेट मंडलों में, *रबी* के दौरान धान के तना छेदक के कारण व्यापक क्षति हुई। कई कीटनाशकों के बार-बार छिड़काव के बावजूद, किसान कीट को नियंत्रित करने में सक्षम नहीं थे। कृषि-ड्रोन परियोजना के तहत, जरूरतमंद किसानों को प्रभावी कीटनाशक अर्थात फिप्रोनिल 5% एससी @1000 मिली/हेक्टेयर की आपूर्ति की गई और ड्रोन सेवाएं उपलब्ध कराई गईं, जिसके परिणामस्वरूप 110 हेक्टेयर धान में कीटों का प्रभावी और समय पर नियंत्रण हुआ।

रबी अरंडी में चूषक कीटों के विरुद्ध कृषि-ड्रोन से छिड़काव

मार्च के तीसरे सप्ताह के दौरान बेमौसम और निरंतर बारिश के कारण, नमी में वृद्धि हुई, जिससे अरंडी में चूषक कीटों (जैसिड्स और सफेद मक्खी) का प्रकोप बढ़ गया। फसल द्वितीयक और तृतीयक स्पाइक चरण में थी और बीच-बीच में फसल की शाखाएं फैल गई थी, जिससे मानवीय छिड़काव करना मुश्किल हो गया था। आरएआरएस, पालम, स्थानीय कृषि विभाग के अधिकारियों के सहयोग से 15 हेक्टेयर अरंडी के खेतों में एक ड्रोन निरूपण आयोजित किया गया और प्रभावी तथा समय पर कीट नियंत्रण के लिए कीटनाशक थायोमेथोक्ज़म 25 डब्ल्यूजी @ 100 ग्राम/हेक्टेयर का छिड़काव किया गया।

किसान प्रथम कार्यक्रम

तेलंगाना की वर्षा आधारित तिलहन उत्पादन प्रणाली में छोटे किसानों की लाभप्रदता और सामाजिक-आर्थिक स्थितियों में सुधार के लिए प्रतिस्पर्धी तिलहन उत्पादन प्रौद्योगिकियां

परियोजना के तहत की गई गतिविधियों में विभिन्न ऑन-फार्म और ऑफ-फार्म पहलों के माध्यम से कृषि स्तर की उत्पादकता और आय बढ़ाने की परिकल्पना की गई है।

एनआरएम मॉड्यूल

एनआरएम मॉड्यूल के तहत गतिविधियों में नकारात्मक बाह्यताओं को कम करने; अकार्बनिक पदार्थों की मात्रा न्यूनतम करने; बीज उपचार के रूप में जैव टीकों का उपयोग; आईएनएम; समोच्च खेती; मृदा और नमी संरक्षण के लिए खेती की मेड़ और नाली विधि से संबंधित पहलुओं पर जोर दिया गया।

बीज उपचार के रूप में जैव टीके (बायो इनोक्युलेंट): मृदा में मौजूद फास्फोरस को पौधों को उपलब्ध कराकर अकार्बनिक उर्वरकों की लागत को कम करने, वायुमंडलीय नाइट्रोजन के

to the plants, for fixation of atmospheric nitrogen and to address the issue of soil borne pathogens; seed treatment with PSB, *Trichoderma* and *Rhizobhium* were taken up in pulses and groundnut under both *kharif* and *rabi* seasons (Fig. 77). The interventions include: application of *Trichoderma harzianum* as seed treatment @8-10g/kg seed (225 ha/423 households) in oilseeds and pulses; PSB as seed treatment @10g/kg in redgram, greengram, blackgram, sorghum, sesame and groundnut (120 ha/238 households); *Rhizobhium* @10 g/kg seed for pulses (88 ha / 254 households); *Rhizobhium* NV strain in groundnut (8 ha/15 households).

Contour cultivation/soil and moisture conservation in redgram: Contour cultivation for moisture conservation /ridge and furrow method replacing line sowing method in red gram (45 ha /92 households) led to productivity enhancement of 13% resulting to additional net returns of Rs. 6325/ha.

Integrated Nutrient Management (INM): INM in *rabi* groundnut under the tribal ecosystem led to average productivity of 23.06 q/ha resulting to additional net returns of ₹ 75250 /ha.

Fig. 77: Distribution of bio inoculants for women farmers

Diversification under paddy eco system: With the objective of diversification under paddy eco system, the technology assemblage of sorghum hybrid (CSH-41) under *Zaid* (2022-23) in situations of low water table led to average productivity of 22.87 q/ha providing additional net returns of ₹ 40488/ha over the operational costs.

Cropping system module

To expand adoption and reinforce the seed village concept under the newly released groundnut variety TCGS-1964 (introduced into the project during 2022-23), initiated early *kharif* demonstrations with technology integration in the tribal hamlet. This effort resulted in an average productivity of 23.84 q/ha, generating additional net returns of ₹ 1,08,355/ha. This endeavour enabled availability of the aforesaid cultivar for 90 ha during the ensuing *rabi* season. Moreover, the technology

Fig. 78: Monitoring of standing crops of paddy and redgram

स्थिरीकरण के लिए और मृदा जनित रोगजनकों की समस्या का समाधान करने के बहुउद्देश्य से; *खरीफ* और *रबी* दोनों अवधियों के तहत दालों और मूंगफली में पीएसबी, *ट्राइकोडर्मा* और *राइजोबियम* के साथ बीज उपचार किया गया। हस्तक्षेपों में तिलहन और दालों में 8-10 ग्राम/कि.ग्रा. बीज (225 हेक्टेयर/423 परिवारों) की दर से बीज उपचार के रूप में *ट्राइकोडर्मा हर्ज़ियानम* का अनुप्रयोग; अरहर, मूंग, उड़द, ज्वार, तिल और मूंगफली (120 हेक्टेयर/238 परिवार) में 10 ग्राम/कि.ग्रा. की दर से बीज उपचार के रूप में पीएसबी; दालों के लिए 10 ग्राम/कि.ग्रा. बीज की दर से *राइजोबियम* (88 हेक्टेयर/254 परिवार); मूंगफली में *राइजोबियम* एनवी स्ट्रेन (8 हेक्टेयर/15 परिवार)।

अरहर में कंटूर खेती/मृदा और नमी संरक्षण: अरहर (45 हेक्टेयर/92 परिवारों) में पंक्ति बुआई विधि के स्थान पर नमी संरक्षण/मेड़ और नाली विधि के लिए कंटूर खेती से उत्पादकता में 13% की वृद्धि हुई जिसके परिणामस्वरूप ₹ 6325 रुपए प्रति हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (आईएनएम): जनजातीय पारिस्थितिकी तंत्र के तहत *रबी* मूंगफली में आईएनएम के कारण औसत उत्पादकता 23.06 क्विंटल/हेक्टेयर रही जिसके परिणामस्वरूप ₹ 75250 प्रति हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।

धान पारिस्थितिकीय तंत्र के तहत विविधीकरण: धान पारिस्थितिकी तंत्र के तहत विविधीकरण के उद्देश्य से, निम्न जल स्तर की स्थितियों में *जायद* (2022-23) के तहत ज्वार संकर (सीएसएच-41) के प्रौद्योगिकी संयोजन के परिणामस्वरूप 22.87 क्विंटल/हेक्टेयर की औसत उत्पादकता प्राप्त हुई जिससे परिचालन लागत पर ₹ 40488 प्रति हेक्टेयर की अतिरिक्त शुद्ध आय प्राप्त हुई।

फसल प्रणाली मॉड्यूल

नई जारी की गई मूंगफली किस्म टीसीजीएस-1964 (2022-23 के दौरान परियोजना में पेश) के तहत बीज गांव की अवधारणा को अपनाने और सुदृढ़ करने के लिए, जनजातीय बस्तियों में प्रौद्योगिकी एकीकरण के साथ प्रारंभिक *खरीफ* निरूपण शुरू किए गए। इस प्रयास के परिणामस्वरूप 23.84 क्विंटल/हेक्टेयर की औसत उत्पादकता प्राप्त हुई, जिससे ₹ 1,08,355 रुपये प्रति हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ। इस प्रयास से आगामी *रबी* सीज़न के दौरान 90 हेक्टेयर के लिए उपरोक्त किस्म की उपलब्धता संभव हो सकी। इसके अलावा, जनजातीय बस्तियों (43 हेक्टेयर/95 घरों) में मौसम के लचीलेपन के उद्देश्य से पछेती *ख़रीफ़* के दौरान मूंग-

infusion in green gram - groundnut sowings during late *kharif* in the tribal hamlet (43 ha/ 95 households) aimed at weather resilience, ultimately yielding an impressive overall system net returns of Rs. 1,12,551/ ha.

Technology assemblage in *kharif* paddy resulted (Fig. 78) in average productivity of 33.33 q/ha resulting to additional net returns of Rs.15145/ha; while in redgram, the average productivity was 8.87 q/ha resulting to additional net returns of Rs. 4890/ha.

Convergence and linkages were established with NABARD, Tribal Development Corporation, NGOs, IIMR, PJTSAU and value added players for exposure visits, capacity building and technical advice.

Handholding the FPC: Provided all technical and logistic support for creation of detailed project proposals, business development plans and providing periodical training programmes on the importance of input and output marketing, value addition, crop diversification and use of bio agents for better soil health.

Women empowerment: Customised programmes were provided to women (Fig. 79) towards creating awareness on the verticals for value addition of pulses and oilseeds.

Fig. 79: Capacity building and Meeting on women empowerment in verticals and entrepreneurship

Marketing and value addition: With the objective towards doubling farmer's income, pilots on marketing and value addition were initiated under the project. Value addition from redgram to dal enabled additional net returns of Rs.3650/q (24 q/9 households).

PME Cell

Priority setting, Monitoring and Evaluation (PME) Cell

The PME cell has facilitated the review of the progress of ongoing research and developmental activities by the Research Advisory Committee (RAC). It has also facilitated the review of experiments carried out in the institute and externally funded projects in the Institute Research Council (IRC) meetings. The proposals for thesis/project works of 12 Internship, 13 M.Sc. and 10 Ph.D. students were processed. The Institute Publication Committee has processed 63

मूँगफली की बुआई में प्रौद्योगिकी का समावेश किया गया, जिससे अंततः प्रभावशाली समग्र प्रणाली से ₹ 1,12,551 प्रति हेक्टेयर का शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।

ख़रीफ़ धान में प्रौद्योगिकी संयोजन के परिणामस्वरूप 33.33 क्विंटल/हेक्टेयर की औसत उत्पादकता प्राप्त हुई, जिसके परिणामस्वरूप ₹ 15145/हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ; जबकि अरहर में औसत उत्पादकता 8.87 क्विंटल प्रति हेक्टेयर थी जिसके परिणामस्वरूप ₹ 4890 प्रति हेक्टेयर का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।

एक्सपोज़र विजिट, **क्षमता निर्माण और तकनीकी** सलाह के लिए नाबार्ड, जनजातीय विकास निगम, गैर सरकारी संगठनों, आईआईएमआर, पीजेटीएसएयू और मूल्यवर्धन करने वाले संगठनों के साथ अभिसरण और संबंध स्थापित किए गए थे।

एफपीसी को संभालना: विस्तृत परियोजना प्रस्तावों, व्यवसाय विकास योजनाओं के निर्माण के लिए सभी तकनीकी और लॉजिस्टिक सहायता प्रदान की गई तथा इनपुट और आउटपुट विपणन, मूल्य संवर्धन, फसल विविधीकरण के महत्व और बेहतर मृदा स्वास्थ्य के लिए जैव एजेंटों के उपयोग पर समय-समय पर प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान किए गए।

महिला सशक्तिकरण: दालों और तिलहनों के मूल्य संवर्धन के क्षेत्र में जागरूकता पैदा करने की दिशा में महिलाओं के लिए अनुकूलित कार्यक्रम प्रदान किए गए।

विपणन और मूल्यवर्धन: किसानों की आय को दोगुना करने के उद्देश्य से, परियोजना के तहत विपणन और मूल्यवर्धन पर प्रायोगिक कार्यक्रम शुरू किए गए। अरहर से लेकर दाल तक के मूल्यवर्धन से ₹ 3650 प्रति क्विंटल (24 क्विंटल/9 परिवार) का अतिरिक्त शुद्ध लाभ प्राप्त हुआ।

पीएमई एकक

प्राथमिकता निर्धारण, निगरानी और मूल्यांकन (पीएमई) एकक

पीएमई एकक को अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी) द्वारा चल रहे अनुसंधान और विकासात्मक गतिविधियों की प्रगति की समीक्षा की सुविधा प्रदान की है। इसने संस्थान अनुसंधान परिषद (आईआरसी) की बैठकों में संस्थान में किए गए प्रयोगों और बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं की समीक्षा की सुविधा भी प्रदान की है। 12 इंटर्नशिप, 13 एम.एससी. और 10 पीएच.डी. छात्रों के शोध ग्रंथ/परियोजना कार्यों के प्रस्ताव पर कार्रवाई की गई। संस्थान प्रकाशन समिति ने प्रकाशन के लिए 63 पांडुलिपियों (13 शोध लेख, 3 ई-प्रकाशन, 3 पुस्तक अध्याय, 1 लोकप्रिय लेख, 3

manuscripts (13 Research articles, 3 e-publications, 3 Book chapters, 1 popular article, 3 books and 40 Abstracts/lecture notes) for publication. The Institute Technology Management Unit (ITMU)/NAIF maintained the database of technologies having commercial potential and IP assets. It has facilitated the transfer of technologies (DOR Bt-1 WP, Th4d, Bb 30% SC and TilhanTec ICH-5, castor hybrid) to 4 firms during the reporting period. Four agreements were done with different firms (Coromandel International Limited, Mankind Agritech Pvt Ltd., New Delhi, Inera Cropscience Pvt. Ltd, Rayalaseema Agri Producer Company Ltd.) for contract and collaborative research. Eight tripartite agreements were done between TNAU, VNMKV, GKVK, UAS-Raichur, Dr. PDKV, UAS-Bangalore, NDDB and other ICAR Institutes and other public agencies for commercialization of sunflower hybrids (COH-3, LSFH-171, KBSH-85, RSFH-1887, RSFH-700, PDKVSH-952 and KBSH-78). A MoU was signed with 9 State Agricultural Universities/ other Universities for facilitating institutional research and students training and research.

Agricultural Knowledge Management Unit (AKMU)

The institute website is updated at regular intervals with information on the happenings at the institute, job vacancies, technologies developed, trainings organized, consultancies provided and so on. The website is enriched with the photographs of the events organized at the institute. The website is maintained as per the GIGW guidelines. The online meetings, webinars and conferences are facilitated by the AKMU unit.

पुस्तकें और 40 सार/व्याख्यान नोट्स) को संसाधित किया है। संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई (आईटीएमयू)/एनएआईएफ ने व्यावसायिक क्षमता और आईपी परिसंपत्तियों वाली प्रौद्योगिकियों के डेटाबेस का अनुरक्षण किया। इसने प्रतिवेदित अवधि के दौरान 4 फर्मों को प्रौद्योगिकियों (डीओआर बीटी-1 डब्ल्यूपी, टीएच4डी, बीबी 30% एससी और तिलहनटेक आईसीएच-5, अरंडी संकर) के हस्तांतरण की सुविधा प्रदान की है। अनुबंध और सहयोगात्मक अनुसंधान के लिए विभिन्न फर्मों (कोरोमंडल इंटरनेशनल लिमिटेड, मैनकाइंड एग्रीटेक प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली, इनेरा क्रॉपसाइंस प्राइवेट लिमिटेड, रायलसीमा एग्री प्रोड्यूसर कंपनी लिमिटेड) के साथ चार समझौते किए गए। सूरजमुखी संकरों (सीओएच-3, एलएसएफएच-171, केबीएसएच-85, आरएसएफएच-1887, आरएसएफएच-700, पीडीकेवीएसएच-952 और केबीएसएच-78)) के व्यावसायीकरण के लिए टीएनएयू, वीएनएमकेवी, जीकेवीके, यूएएस-रायचूर, डॉ. पीडीकेवी, यूएएस-बैंगलोर, एनडीडीबी और अन्य भाकृअनुप संस्थानों तथा अन्य सार्वजनिक एजेंसियों के साथ आठ त्रिपक्षीय समझौते किए गए। संस्थागत अनुसंधान और छात्रों के प्रशिक्षण और अनुसंधान की सुविधा के लिए 9 राज्य कृषि विश्वविद्यालयों/अन्य विश्वविद्यालयों के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई (एकेएमयू)

संस्थान की वेबसाइट को नियमित अंतराल पर संस्थान में होने वाली घटनाओं, नौकरी की रिक्तियों, विकसित प्रौद्योगिकियों, आयोजित प्रशिक्षणों, प्रदान की गई सलाहकार सेवाएं आदि की जानकारी के साथ अद्यतन किया जाता है। वेबसाइट, संस्थान में आयोजित कार्यक्रमों की तस्वीरों से समृद्ध है। वेबसाइट का रखरखाव GIGW दिशानिर्देशों के अनुसार किया जाता है। ऑनलाइन बैठकें, वेबिनार और सम्मेलन कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई द्वारा आयोजित किये जाते हैं।

AICRP on Oilseeds / तिलहन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना

ICAR-IIOR is mandated to conduct research on six annual oilseed crops, four of which are edible namely sunflower, safflower, sesame, niger and have immense potential as high quality edible oils and two industrial oil crops *viz.*, castor and linseed with unique industrial uses and for export as seeds. These crops have proven potential for hybrid/varietal development and quality improvement to cater to niche markets and organic cultivation both for domestic use and export promotion. The stagnating productivity due to biotic and abiotic stresses, quality and value addition are being addressed at strategic locations jointly with the multidisciplinary team of scientists working in different SAUs under four different AICRPs namely castor, sunflower, safflower and linseed, while sesame and Niger are being addressed separately by the Project Coordinator, located at JNKVV, Jabalpur.

ICAR-IIOR plans, conducts and coordinates multidisciplinary research on the four crops to develop technologies for enhancing productivity in various agro-climatic conditions/regions/zones. Currently there are 40 regular centres with 120 scientists working at strategic locations in four different AICRPs spread across the country besides few voluntary centres as additional test centres and for validation. Researches are conducted on crop improvement, crop production and crop protection aspects in addition to organizing Front Line Demonstrations (FLDs) on improved technologies. Besides, AICRP on linseed has also a unique centre (BVDU, Pune) working on value addition to promote linseed as a crop of nutraceutical, pharmaceutical and functional properties. The salient achievements made in all the four AICRPs during 2022-23 in respect of the four important aspects *viz.*, improved varieties notified, crop production and protection technologies and value addition in linseed are presented.

Improved varieties/hybrids notified in castor, sunflower, safflower, linseed

A total of eight varieties/hybrids have been released and notified in three oil seed crops for different states and production systems *viz.*, sunflower (2), safflower (3), linseed (3) and the details of which is provided. Among these varieties, three were of central and five were state releases (Table 29).

भाकृअनुप-भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान को छ: वार्षिक तिलहन फसलों पर अनुसंधान करने का अधिदेश दिया गया है, जिनमें से चार खाद्य फसलें हैं अर्थात् सूरजमुखी, कुसुम, तिल, रामतिल और इनमें उच्च गुणवत्ता वाले खाद्य तेलों के रूप में अपार संभावनाएं हैं और दो औद्योगिक तेल की फसलें अर्थात् अरंडी और अलसी औद्योगिक उपयोग और बीज के रूप में निर्यात के लिए विशिष्ट हैं। इन फसलों में घरेलू उपयोग और निर्यात प्रोत्साहन दोनों के लिए विशिष्ट बाजारों और जैविक खेती की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए संकर/किस्म के विकास और गुणवत्ता में सुधार की प्रमाणित क्षमता हुई है। जैविक और अजैविक स्ट्रैस के कारण अवरूद्ध उत्पादकता, गुणवत्ता और मूल्य वर्धन का चार अलग-अलग एआईसीआरपी अरंडी, सूरजमुखी, कुसुम और अलसी के तहत विभिन्न राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में कार्यरत वैज्ञानिकों की बहु-विषयक टीम के साथ रणनीतिक स्थानों पर संयुक्त रूप से समाधान किया जा रहा है, जबकि जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर में स्थित परियोजना समन्वयक द्वारा तिल और रामतिल पर अलग से समाधान किया जा रहा है।

भाकृअनुप-भातिअसं विभिन्न कृषि-जलवायुवीय परिस्थितियों/क्षेत्रों/अंचलों में उत्पादकता बढ़ाने के लिए प्रौद्योगिकियों को विकसित करने हेतु चार फसलों पर बहु-विषयक अनुसंधान की योजना, संचालन और समन्वय करता है। वर्तमान में 40 नियमित केंद्र हैं जिनमें 120 वैज्ञानिक चार अलग-अलग एआईसीआरपी के तहत रणनीतिक स्थानों पर कार्यरत हैं।

वर्ष 2022-23 के दौरान अधिसूचित उन्नत किस्मों/संकरों का प्रसार कुछ स्वैच्छिक केंद्रों के अलावा पूरे देश में अतिरिक्त परीक्षण केंद्रों और सत्यापन के लिए किया गया। उन्नत प्रौद्योगिकियों पर अग्रपंक्ति निरूपण (एफएलडी) आयोजित करने के अलावा फसल सुधार, फसल उत्पादन और फसल सुरक्षा पहलुओं पर अनुसंधान आयोजित किए जाते हैं। इसके अलावा, अलसी पर एआईसीआरपी का एक अनूठा केंद्र (भारती विद्यापीठ विश्वविद्यालय, पुणे) भी है जो अलसी को न्यूट्रास्युटिकल, फार्मास्युटिकल और कार्यात्मक गुणों वाली फसल के रूप में बढ़ावा देने के लिए मूल्य वर्धन पर कार्य कर रहा है। वर्ष 2022-23 के दौरान सभी चार एआईसीआरपी में महत्वपूर्ण पहलुओं अर्थात अधिसूचित उन्नत किस्मों, फसल उत्पादन और सुरक्षा प्रौद्योगिकियों तथा अलसी में मूल्य वर्धन के संबंध में की गई प्रमुख उपलब्धियां प्रस्तुत की गई हैं।

अरंडी, सूरजमुखी, कुसुम, अलसी की अधिसूचित उन्नत किस्में/संकर

विभिन्न राज्यों और उत्पादन प्रणालियों के लिए तीन तिलहन फसलों में कुल आठ किस्में/संकर अर्थात सूरजमुखी (2), कुसुम (3), अलसी (3) विमोचित और अधिसूचित की गई हैं, जिनका विवरण निम्नानुसार है। इन किस्मों में से तीन किस्में केंद्र द्वारा और पांच किस्में राज्य द्वारा विमोचित की गई।

Table 29: Notified varieties/hybrids of sunflower, safflower and linseed / सूरजमुखी, कुसुम एवं अलसी की अधिसूचित किस्में / संकर

S. No./ क्र. सं.	Hybrid/variety- संकर / किस्म	Notification No. / अधिसूचना संख्यां	Developed by / द्वारा विकसित	Average yield (kg/ha)/ औसप उपज (किग्रा/हेक्टर	Maturity duration (days)/ परिपक्वता अवधि	Oil content (%) / तेल अंश (%)	Salient features / मुख्य गुण	Recommended states / अनुशंसित राज्य
Sunflower								
1	Tilhantec-SUNH-1	8 (E) 03.01.2022	ICAR-IIOR	2000-2650	95-100	39.0-41.0	Resistant to downy mildew and moderately resistant to leafhopper	Uttarakhand, Jammu & Kashmir, Gujarat, Maharashtra, Karnataka, Andhra Pradesh, Tamil Nadu
2	PSH 2080	8 (E) 03.01.2022	PAU Ludhiana	2440	97	43.0	High seed yield and high oil content	Punjab for spring season
Safflower								
1	Raj Vijay Safflower 18-3 (RVSAF 18-3)	1056(E); 06.03.2023	RSKVV, Indore (Madhya Pradesh)	1726	127-132	33.3	-	Madhya Pradesh
2	Parbhani Suvarna (PBNS-154)	1056(E); 06.03.2023	VNMKV, Parbhani	1549	124-126	30.9	-	Maharashtra
3	Raj Vijay Safflower 18-1 (RVSAF 18-1)	4222(E); 25.09.2023	RSKVV, Indore	1746	127-131	39.0	Moderately resistant to Fusarium wilt	Karnataka, Maharashtra, Telangana, Andhra Pradesh, Madhya Pradesh, Chhattisgarh, Jharkhand
Linseed								
1	Varsha Alsi 2 (RLC-171)	1056(E); 06.03.2023	IGKV, Raipur	1175	145	34.3	Moderately resistant to rust, wilt and budfly	For rainfed cultivation in Himachal Pradesh, Jammu and Kashmir, Punjab, Jharkhand, Uttar Pradesh, Assam, Bihar, Nagaland
2	Prabhakanth (DLV 6)	1056(E); 06.03.2023	UAS, Dharwad	799	105	39.0	Moderately resistant to powdery mildew	Karnataka for rainfed cultivation
3	Birsa Tisi-2 (BAU-14-09)	1056(E); 06.03.2023	BAU, Kanke	1383	129	37.0	Resistant to wilt, Alternaria blight, powdery mildew, rust and budfly	Jharkhand for irrigated conditions

Crop production and protection technologies recommended

As the mandate crops of ICAR-IIOR are grown mainly under rainfed conditions either in *kharif* or *rabi* season, the production technologies like crop geometry for maintaining optimum plant population, weed management, inter cropping for risk mitigation, nutrient/resource use efficiencies to make the system profitable and integrated crop protection measures involving bio-control agents and cost-effective chemicals are priority areas and accordingly experiments were formulated and conducted over three years (Table 30). The technologies which emerged after three years of experimentation crop-wise are presented for further adoption and popularisation.

संस्तुत फसल उत्पादन और सुरक्षा प्रौद्योगिकियां

चूंकि संस्थान की अधिदेशित फसलें मुख्य रूप से वर्षा आधारित परिस्थितियों में या तो *खरीफ* या *रबी* मौसम में उगाई जाती हैं, इसलिए अनुकूलतम पौधों की संख्या बनाए रखने के लिए फसल ज्यामिति, खरपतवार प्रबंधन, जोखिम कम करने के लिए अंतर-फसल, पोषक तत्व/संसाधन उपयोग दक्षता जैसी उत्पादन तकनीकें इस प्रणाली को लाभदायक बनाती हैं तथा जैव नियंत्रण कारकों और लागत प्रभावी रसायनों से युक्त एकीकृत फसल सुरक्षा उपाय प्राथमिकता वाले क्षेत्र हैं और इसी के अनुसार प्रयोग तैयार किए गए और तीन वर्षों में लागू किए गए। फसल-वार तीन वर्ष के प्रयोग के बाद जो प्रौद्योगिकियाँ सामने आईं, उन्हें आगे अपनाने और लोकप्रिय बनाने के लिए प्रस्तुत किया गया है।

Table 30: Recommended crop production and protection technologies of castor, safflower and sunflower / अरंड़ी, कुसुम और सूरजमुखी की अनुशंसित फसल उत्पादन और संरक्षण प्रौद्योगिकियॉ

Technology / प्रौद्योगिकी	Centre / केंद्र
Castor	
Plant geometry	
In Saurashtra region of Gujarat, adopting plant geometry of 150 cm x 60 cm and supply of N (75%) through drip-fertigation at 0.8 Epan realized higher castor (GCH-9) seed yield (3407 kg/ha) with higher profitability (B: C ratio 3.41)	Junagadh (Gujarat)
Inter cropping	
Application of 10% dung slurry + 2% urea solution + 0.5% SSP+microbial consortium @ 1 kg/t to shredded castor shell and stalk resulted in well decomposed manure, rich in major (N-1.68%; P-0.32% and K-0.52%) and micro nutrients under *ex-situ* conditions	SK Nagar (Gujarat)
Under rainfed conditions of Bengaluru, adoption of castor + finger millet (2:4) intercropping system resulted in higher castor seed equivalent yield (1254 kg/ha), with higher profitability (B:C ratio of 3.39).	Bengaluru (Karnataka)
Disease management	
Seed treatment with combination fungicide Tebuconazole + Trifloxystrobin 75 WG @ 0.4 g/kg seed was found effective in reducing the wilt incidence and for high seed yield	Palem (Telangana)
Insect pests management	
Application of Spinetoram 11.70% SC @ 1 ml/l or Thiacloprid 21.70% SC @ 1 ml/l for management of lepidopteran pests (semilooper, *Spodoptera litura* and hairy caterpillar)	Palem (Telangana), Yethapur (Tamil Nadu), SK Nagar, (Gujarat)
Application of Cyantraniliprole 10.26% OD @ 1 ml/l or Thiacloprid 21.70% SC @ 1 ml/l for management of sucking pests (leafhopper, thrips and whitefly)	Palem (Telangana), Yethapur (Tamil Nadu), SK Nagar (Gujarat)
Application of bioinsecticides *viz.*, DOR Bt-127 SC formulation @ 3 ml/l or commercial Btk formulation @ 1 g/l for management of lepidopteran pests (semilooper, *Spodoptera litura* and hairy caterpillars) in castor.	SK Nagar (Gujarat)
Safflower	
Selective mechanization	
Selective mechanization (sowing, intercultivation, spraying and harvesting) reduced the cost of cultivation (17%) with marginal seed yield improvement	IGKV, Raipur (Chhattisgarh)
Cropping system based plant geometry	
Four rows of green gram/BBF x 100% RDF (P through SSP) and three rows of safflower/ BBF x 50% RDF + *Azospirllum* + PSB on BBF with zero tilled safflower for green gram-safflower cropping system is recommended for obtaining 51% greater system productivity than farmer's practice with flat bed and RDF	PJTSAU, Tandur (Telangana)
Integrated disease management	
Seed treatment with Penflufen 13.28% w/w+ Tryfloxistrobin 13.28%w/w FS @ 1ml/kg seed or biopolymer based *Trichoderma* harzianum Th4d @ 10ml/kg is recommended for effective management of Fusarium wilt (50.2% to 77.6% disease control over untreated) and Macrophomina root rot disease (35.3% to 80.5% disease control over untreated) and resulted in higher seed yield (52.1% to 219.6% increase over untreated) under dryland conditions	Solapur, Parbhani (Maharashtra), Tandur (Andhra Pradesh), Annigeri (Karnataka), ICAR-IIOR, Hyderabad (Telangana)
Sunflower	
Management of foliar diseases	
Seed treatment with Salicylic acid @ 100 ppm + foliar spray of Salicylic acid (SA) @ 100 ppm at 30 days and 45 days after sowing for management of Alternariaster leaf spot and powdery mildew	Bengaluru, Raichur, (Karnataka), Coimbatore (Tamil Nadu), Nandyal (Andhra Pradesh), Akola (Maharashtra)
Seed treatment with Imidacloprid 600FS @ 5ml/kg seed and foliar spray with Diafenthiuron 50WP @ 1g/l at 30, 45 and 60 DAS for the management of SND	Bengaluru (Karnataka)
Seed treatment with Carbendazim 12% + Mancozeb 63% @ 2g/ka seed followed by two foliar sprays with Difenoconazole 255 + Propiconazole 25% @ 0.25ml/l (1st spray at the onset of the incidence or 45 days after sowing and 2nd spray 15 days after 1st spray) for the management of Alternariaster leaf spot	Bengaluru (Karnataka)

भाकृअनुप-भातिअसं
वार्षिक प्रतिवेदन
ICAR-IIOR
Annual Report 2023

Institutional Activities /
संस्थागत गतिविधियाँ

- Committees / समितियां
- Meetings and Events / बैठकें एवं महत्वपूर्ण घटनाएं
- Education and Training / शिक्षण और प्रशिक्षण
- Awards and Recognitions /
  पुरस्कार और मान्यताएँ
- Human Resource Development /
  मानव संसाधन विकास
- Publications / प्रकाशन
- On-going Research Projects /
  चालू अनुसंधान परियोजनाएँ
- Infrastructure Development /
  बुनियादी ढांचे का विकास
- Hindi Activities / हिंदी गतिविधियाँ
- Promotions/ Transfers/ Superannuations /
  पदोन्नति/स्थानांतरण/सेवानिवृत्ति
- Personnel / कार्मिक
- Press Coverage / अखबार की व्याप्ति

Committees / समितियां

Research Advisory Committee / अनुसंधान सलाहकार समिति

Dr. S.K. Rao	Former Vice Chancellor, Flat No. 118, Jasmine Towers, L&T Serene County, Gachibowli Village, Serilingampally Mandal, Ranga Reddy District, Hyderabad-500032, Telangana	Chairman
Dr. S.R. Bhat	Retd-Principal Scientist, Flat G 340, Brigade North Ridge, Kogilu Main Road, Yelahanka, Bangalore-560064, Karnataka.	Member
Dr. Krishnamurthy	Professor & Head, Dept. of Entomology, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore-641003, Tamil Nadu	Member
Dr. G. Ravindra Chary	Project Coordinator, All India Coordinated Research Project on Dryland Agriculture (AICRPDA), ICAR-CRIDA, Hyderabad-500059, Telangana	Member
Dr. Nita Khandekar	Principal Scientist, ICAR-Central Institute of Agricultural Engineering, Berasia Road, Navi Bagh, Bhopal-462038, Madhya Pradesh	Member
Ms. Subha Thakur	Joint Secretary (Crops), DA&FW, Krishi Bhawan, New Delhi-110 001	Member
Director	ICAR- Indian Institute of Oilseeds Research, Hyderabad-500 030, Telangana	Member
Dr. Sanjeev Gupta, ADG (OP)	Indian Council of Agricultural Research, Krishi Bhavan, New Delhi-110 001	Member
Shri. Kondela Saya Reddy	S/o. Late Sh. Laxmaiah, All India Secreatary Bharatiya Kisan Sangh, 11-1-1815, Maruti Nagar, Nizamabad-503002	Member
Shri. Undavalli Venkatarao	Sithapuram (v), Koppulavarigudem (Po), Pedavegi (M), Eluru Dist - 534452	Member
Dr. A.L. Rathnakumar	Principal Scientist (Plant Breeding), ICAR-IIOR, Hyderabad, Telangana	Member Secretary

Institute Management Committee / अनुसंधान प्रबंधन समिति

Director	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad-500030, Telangana	Chairman
Dr. Sanjeev Gupta, ADG (OP)	ICAR, Krishi Bhavan, New Delhi-110001	Member
Shri Koti Lingam	Regional Manager, Telangana State Seed Development Corporation Ltd., Jeedimetla, Quthubullapur Mandal, Ranga Reddy-500055, Telangana	Member
Dr. M. Venkata Ramana	Director of Research, PJTSAU, Rajendranagar, Hyderabad-500030, Telangana	Member
Director of Agriculture	Department of Agriculture, Sheshadri Road, K.R. Circle, Bengaluru-560001, Karnataka	Member
Dr. M.V. Prasad	Principal Scientist (Agril. Extension), ICAR-IIOPR, Pedavegi-West Godavari-534435, Andhra Pradesh	Member
Dr. Manoharan	Director, Directorate of Oilseeds Development (DOD), Telhan Bhavan, Himayatnagar, Hyderabad-500029, Telangana	Member
Dr. V. Dinesh Kumar	Principal Scientist, ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad-500030, Telangana	Member
Shri Z.H. Khilji	Comptroller, ICAR-National Academy of Agril. Research Management (NAARM), Rajendranagar, Hyderabad-500030, Telangana	Member
Senior Administrative Officer	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad-500 030, Telangana	Member Secretary

Extension and other Outreach Activities / विस्तार एवं आउटरीच गतिविधियां

Activities under Tribal Sub Plan (TSP)

Rajasthan

ICAR-IIOR has initiated out-reach programme on TSP for the first time in Rajasthan during 2023-24 in collaboration with School of Agricultural Sciences, Dabok, under Janardhan Rai Nagar Rajasthan Vidyapeeth (JRNRV), Udaipur. Two indigenous oilseed crops i.e., safflower and linseed were introduced in Rayila and Maal ki Toos tribal villages in two blocks *viz.,* Bhinder and Vallabhnagar, Udaipur District, Rajasthan State. The bench mark survey in the target areas revealed primarily a notable gap in farmer's awareness and knowledge regarding the cultivation practices of safflower and linseed. Secondly, lack of access to quality seeds and agricultural inputs was a significant hurdle. As part of the programme, improved varieties of safflower (RVSAF 14-1 and RVSAF 18-1) and linseed seed (Pratap Alasi-4 and KBA-4) were supplied to the beneficiary farmers. The farmers were supported by supply of need based inputs *viz.,* quality seed, urea, SSP, bio fertilizers (*Azotobacter*, PSB) and pesticides.

Andhra Pradesh

ICAR-IIOR in association with DAATTC of ANGRAU at Araku valley Mandal of Alluri Sita Ramaraju district of Andhra Pradesh in association with KVK, Rastakuntubai, Vizianagaram district, conducted awareness programmes on cultivation of oilseeds and training programmes on integrated crop management in niger. About 300 farmers got benefited under this programme.

Maharashtra, Chattisgarh and Jharkhand

Under AICRP-linseed, total of 400 demonstrations on linseed were conducted in tribal areas of Nagpur, Maharashtra (250); Raipur, Chhattisgarh (50)

जनजातीय उप योजना के तहत गतिविधियां (टीएसपी)

राजस्थान

भाकृअनुप-भातिअसं ने जनार्दन राय नागर राजस्थान विद्यापीठ (जेआरएनआरवी), उदयपुर के अधीन स्कूल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंसेस, डबोक के सहयोग से वर्ष 2023-24 के दौरान राजस्थान में पहली बार टीएसपी पर आउट-रीच कार्यक्रम शुरू किया है। राजस्थान राज्य में उदयपुर जिले के भिंडर और वल्लभनगर नामक दो ब्लॉकों में रायला और माल की टूस आदिवासी गांवों में दो स्वदेशी तिलहन फसलों, अर्थात कुसुम और अलसी की शुरुआत की गई। लक्षित क्षेत्रों में किए गए बेंचमार्क सर्वेक्षण से मुख्य रूप से कुसुम और अलसी की खेती के तरीकों के बारे में किसानों की जागरूकता और ज्ञान में उल्लेखनीय अंतर का पता चला। दूसरा, गुणवत्तापूर्ण बीजों और कृषि आदानों तक पहुंच की कमी एक महत्वपूर्ण बाधा थी। कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, लाभार्थी किसानों को कुसुम की उन्नत किस्में (आरवीएसएएफ 14-1, आरवीएसएएफ 18-1) और अलसी के बीज (प्रताप अलसी-4, केबीए-4) की आपूर्ति की गई। किसानों को आवश्यकता आधारित आदानों जैसे गुणवत्तापूर्ण बीज, यूरिया, एसएसपी, जैव उर्वरक (*एज़ोटोबैक्टर*, पीएसबी) और कीटनाशकों की आपूर्ति द्वारा सहायता प्रदान की गई।

आन्ध्र प्रदेश

भाकृअनुप-भातिअसं ने आंध्र प्रदेश के अल्लुरी सीताराम राजू जिले के अरकू घाटी मंडल में एएनजीआरएयू के डीएएटीसी के साथ मिलकर केवीके, रस्ताकुंटुबाई, विजयनगरम जिले के सहयोग से तिलहन की खेती पर जागरूकता कार्यक्रम और रामतिल में एकीकृत फसल प्रबंधन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। इस कार्यक्रम के तहत लगभग 300 किसान लाभान्वित हुए जिनका विवरण नीचे दिया गया है।

महाराष्ट्र, छत्तीसगढ़ और झारखंड

एआईसीआरपी-अलसी के तहत, नागपुर, महाराष्ट्र (250); रायपुर, छत्तीसगढ़ (50) और कांके, झारखंड (100) के आदिवासी क्षेत्रों में अलसी पर कुल 400 निरूपण आयोजित किए गए, जिनका उद्देश्य गुणवत्तापूर्ण बीज, आवश्यकता आधारित इनपुट और अन्य उत्पादक

Training / प्रशिक्षण	Venue / कार्यक्रम का स्थान	Total Beneficiaries / कुल लाभार्थी	Date / तारीख
Soil health management and organic practices	Makavaram of Munchingiputtu (M), Alluri Sitharama Raju Dist.	50 Tribal farmers	October 06, 2023
ICM in niger	Araku Valley, Alluri Sitharama Raju Dist.	50 Tribal farmers	November 02, 2023
Bio control approaches in pest and disease management in oil seed crops	Bodimela of Dumbriguda (M), Alluri Sitharama Raju Dist.	50 Tribal farmers	November 30, 2023
Latest production technologies in oilseeds	Rastakuntubai, Vizianagaram Dist.	150 Tribal farmers	November 30, 2023

and Kanke, Jharkhand (100) with the objective of empowering the tribals economically in linseed growing areas through supply of quality seed, need based inputs and other productive assets. Improved technologies of whole package under rainfed, irrigated and *Utera* condition increased the linseed yield by 72.38%, 37.03% and 22.17% and fetched an additional net income of Rs. 7879, 6257 and 3310/ha with IBCR of 3.43, 2.29 and 2.08, respectively.

Activities under Scheduled Caste Sub Plan (SCSP)

SCSP activities were implemented in six states *viz.*, Andhra Pradesh, Chhattisgarh, Karnataka, Maharashtra, Telangana and West Bengal during 2023 and a total of 870 SC farmers directly and >1200 SC farmers indirectly were benefitted through participation in awareness programmes, visiting the demonstration plots of crops and training as entrepreneurs. Three kisan melas/kisan diwas were organized at various locations. In order to train SC communities and develop their entrepreneural skills in value addition in oilseeds, one oil expeller was established at Annigeri centre.

Various capacity building programmes on value chain development in oilseeds, improved production technologies for realizing better yield potential in oilseeds, value addition and marketing in oilseeds, bee keeping in sunflower, promotion of FPOs in oilseed crops was organized. Demonstrations were conducted on production technologies in oilseed crops in safflower variety (ISF-764) and castor hybrid (ICH-66). Small farm implements such as battery operated sprayers, tarpaulins, drums and crates were provided.

Activities in NEH Region

Organic cultivation of linseed in Sikkim conditions resulted in significant highest seed yield (746 kg/ha) for variety Priyam followed by LSC-93 and RLC-153. Maximum stover yield was recorded in Priyam (1605

परिसंपत्तियों की आपूर्ति के माध्यम से अलसी उत्पादक क्षेत्रों में आदिवासियों को आर्थिक रूप से सशक्त बनाना है। वर्षा आधारित, सिंचित और उटेरा स्थिति के तहत पूरे पैकेज की उन्नत प्रौद्योगिकियों ने अलसी की उपज में 72.38%, 37.03% और 22.17% की वृद्धि की और क्रमशः 3.43, 2.29 और 2.08 के आईबीसीआर के साथ रुपये 7879, 6257 और 3310 प्रति हेक्टेयर की अतिरिक्त शुद्ध आय प्रदान की।

अनुसूचित जाति उपयोजना (एससीएसपी) के तहत गतिविधियाँ

अनुसूचित जाति उप योजना गतिविधियों को वर्ष 2023 के दौरान छः राज्यों, अर्थात् आंध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़, कर्नाटक, महाराष्ट्र, तेलंगाना और पश्चिम बंगाल में कार्यान्वित किया गया और जागरूकता कार्यक्रमों में भागीदारी, फसल भूखंडों के निरूपण दौरों और उद्यमियों के रूप में प्रशिक्षण के माध्यम से कुल 870 अनुसूचित जाति किसान प्रत्यक्ष रूप से और 1200 से अधिक अनुसूचित जाति के किसान अप्रत्यक्ष रूप से लाभान्वित हुए। विभिन्न स्थानों पर तीन किसान मेले/किसान दिवस आयोजित किए गए। अनुसूचित जाति समुदायों को प्रशिक्षित करने और तिलहन के मूल्य संवर्धन में उनके उद्यमशीलता कौशल को विकसित करने के लिए, एनीगेरी केंद्र में एक तेल निकालने की मशीन स्थापित की गई।

तिलहनों में मूल्य श्रृंखला विकास, तिलहनों में बेहतर उपज क्षमता महसूस करने के लिए बेहतर उत्पादन प्रौद्योगिकियों, तिलहनों में मूल्यवर्धन और विपणन, सूरजमुखी में मधुमक्खी पालन, तिलहन फसलों में एफपीओ को बढ़ावा देने पर विभिन्न क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कुसुम किस्म (आईएसएफ-764) और अरंडी संकर (आईसीएच-66) में तिलहन फसलों में उत्पादन प्रौद्योगिकियों पर निरूपण आयोजित किए गए। बैटरी चालित स्प्रेयर, तिरपाल, ड्रम और टोकरे जैसे छोटे कृषि उपकरण प्रदान किए गए।

उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्र में गतिविधियां

सिक्किम में अलसी की जैविक खेती के परिणामस्वरूप प्रियम किस्म की बीज उपज (746 किलोग्राम/हेक्टेयर) सबसे अधिक रही जिसके बाद एलएससी-93 और आरएलसी-153 का स्थान रहा। अधिकतम स्टोवर उपज प्रियम (1605 किग्रा/हेक्टेयर) में दर्ज की गई जो सांख्यिकीय रूप से शेखर के बराबर थी लेकिन अन्य किस्मों की

kg/ha) which was statistically at par with Sekhar but significantly higher than other varieties. Biological yield (2351 kg/ha) was significantly higher in Priyam followed by LSC-93.

Demonstration of sesame variety (Tripura Sipping) in different locations of Tripura

In Tripura, demonstrations were conducted in 180 farmer's fields and a high yielding variety, Tripura Sipping (developed by ICAR, Tripura Centre) was sown in aspirational districts *viz.,* Khowai, South Tripura and Dhalai. Recommended doses of fertilizers + 5 t FYM + Lime 300 kg/ha was applied and provided life saving irrigation. The average seed yields ranged from 1.12 to 1.26 t/ha and the seed was sold at Rs. 200/- per kg and farmers earned annual income ranging from Rs: 75,000-90,000/- per annum.

Participatory sesame seed production in Nagaland

Training cum farmers' Participatory sesame seed production programme was conducted during March 2023 to encourage farmers for taking up quality seed production to meet local seed demand. Also advised to adopt high yielding and short duration varieties namely Amrit and Prachi, which are suitable to Nagaland conditions followed by crops *viz.,* Toria, pea, linseed, vegetables etc. thereby utilizing the residual moisture present in soil to enhance the farm income.

Mera Gaon Mera Gaurav (MGMG)

A Total of 42 visits were made by the MGMG teams covering nearly 2579 farmers in 40 identified villages and the following activities were conducted.

तुलना में काफी अधिक थी। प्रियम में जैविक उपज (2351 किग्रा/हेक्टेयर) काफी अधिक देखी गई जिसके बाद एलएससी-93 का स्थान रहा।

त्रिपुरा के विभिन्न स्थानों में तिल की किस्म (त्रिपुरा सिपिंग) का निरूपण

त्रिपुरा में, 180 किसानों के खेतों में निरूपण आयोजित किए गए और उच्च उपज देने वाली किस्म, त्रिपुरा सिपिंग (भाकृअनुप, त्रिपुरा केंद्र द्वारा विकसित) को आकांक्षी जिलों जैसे खोवाई, दक्षिण त्रिपुरा और धलाई में बोया गया। उर्वरकों की अनुशंसित खुराक + 5 टन एफवाईएम + 300 किलोग्राम चूना प्रति हेक्टेयर डाला गया और जीवन रक्षक सिंचाई प्रदान की गई। औसत बीज उपज 1.12 से 1.26 टन प्रति हेक्टेयर के बीच थी और बीज को रुपये 200/- प्रति किलोग्राम की दर से बेचा गया और किसानों को प्रति वर्ष रुपये 75,000-90,000/- तक की वार्षिक आय प्राप्त हुई।

नागालैंड में सहभागी तिल बीज उत्पादन पर प्रशिक्षण

स्थानीय बीज की मांग को पूरा करने के लिए गुणवत्तापूर्ण बीज उत्पादन के लिए किसानों को प्रोत्साहित करने हेतु मार्च, 2023 के दौरान प्रशिक्षण सह किसान भागीदारी तिल बीज उत्पादन कार्यक्रम आयोजित किया गया। अधिक उपज देने वाली और कम अवधि वाली किस्मों जैसे अमृत और प्राची, जो नागालैंड की परिस्थितियों के लिए उपयुक्त हैं, और इसके बाद तोरिया, मटर, अलसी, सब्जियों की फसलों आदि को अपनाने की भी सलाह दी गई, जिससे कृषि आय बढ़ाने के लिए मिट्टी में मौजूद अवशिष्ट नमी का उपयोग किया जा सके।

मेरा गांव मेरा गौरव (एमजीएमजी)

मेरा गांव मेरा गौरव टीमों ने 40 चयनित गांवों में लगभग 2579 किसानों को शामिल करते हुए कुल 42 दौरे किए और निम्नलिखित गतिविधियां आयोजित की।

Name of the Activity / गतिविधि का नाम	No. of activities conducted / आयोजित गतिविधियों की संख्या	No. of farmers benefitted/ लाभान्वित किसानों की संख्या
Visit to villages (by all teams)	42	811
Interface meeting/ Goshthies	18	402
Demonstrations conducted	50	95
Mobile based advisories	96	734
Literature support	13	172
Awareness programmes	21	365
Total	240	2579

Capacity building programmes conducted / क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित

Trainings/ Field days/Workshops/ Capacity building under SCSP/ TSP/ Seed/ NEH/ FFP

S. No. क्र.सं.	Name of the training programme/ प्रशिक्षण कार्यक्रम का नाम	Venue / स्थान	Date / दिनांक	Stakeholders / स्टेकहोल्डर	No. of beneficiaries/ लाभान्वितों की संख्या
1	Orientation training programme on sunflower hybrid seed production technology	TSSDC, Hyderabad, Telangana	January 06, 2023	Staff of TSSDC	18

S. No. क्र.सं.	Name of the training programme/ प्रशिक्षण कार्यक्रम का नाम	Venue / स्थान	Date / दिनांक	Stakeholders / स्टेकहोल्डर	No. of beneficiaries/ लाभान्वितों की संख्या
2	Training programme on "Value addition of edible oils" to District Project Managers (DPMs) and Assistant Project Managers (APMs) of Telangana Sustainable Rural Livelihood Mission, Telangana	ICAR-IIOR, Hyderabad	February 21, 2023	District Project Managers and Assistant Project Managers (APMs) of Telangana SERP	48
3	ICAR sponsored Short Course on Recent developments in organic production of oilseeds for ushering productivity, soil health and export	ICAR-IIOR, Hyderabad	February 21- March 02, 2023	Faculty of SAUs	20
4	Training programme on "Value addition of edible oils" to District Project Managers (DPMs) and Assistant Project Managers (APMs) of Telangana Sustainable Rural Livelihood Mission, Telangana	ICAR-IIOR, Hyderabad	March 03, 2023	District Project Managers and Assistant Project Managers (APMs) of Telangana SERP	47
5	DAESI training for input dealers and farmers	Farmers Training Centre, Rajendranagar	September 05, 2023	Input dealers and farmers	25
6	Training programme for the safflower and linseed farmers under TSP	School of Agricultural Sciences, Dabok, Udaipur	October 7-8, 2023	Safflower and linseed farmers	-
7	Training programme on "Technology adoption, seed production, value chains, soil testing and mechanization"	ICAR-IIOR, Hyderabad	November 03, 2023	Defence personnel under 'Jai Jawan Kisan' programme sponsored by Directorate General Resettlement (DGR), Ministry of Defence, Govt of India	39
8	Orientation training programme on castor hybrid seed production technology	Cherkur (v) Veldanda (M) Nagarkurnool Dist. Telangana	November 21, 2023	Farmers, Seed Producers	60

Training program on technologies for increasing oilseed production

ICAR-IIOR, Hyderabad, organized a five days farmers training course on "Technologies for Increasing Oilseeds Production in Odisha" during September 26-30, 2023. Fifty farmers from Kalahandi district of Odisha participated in the training. The training comprised of interaction with scientists, classroom lectures, discussions, field and museum visits and visit to ICAR-IIMR. Further, farmers were advised to form farmer producer organizations (FPOs) and avail the benefit of government schemes and programs. Farmers were assisted in installing the mobile application "E-TILHAAN" for comprehensive information on sunflower and sesame.

Workshop on area expansion of sunflower in paddy fallows

ICAR-IIOR, Hyderabad in collaboration with ICRISAT is implementing the program on area expansion

तिलहन उत्पादन को बढ़ाने के लिए प्रौद्योगिकियों पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद ने दिनांक 26-30 सितंबर, 2023 के दौरान "उडिशा में तिलहन उत्पादन बढ़ाने की तकनीक" पर पांच दिवसीय किसान प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का आयोजन किया। उडिशा के कालाहांडी जिले के पचास किसानों ने प्रशिक्षण में भाग लिया। प्रशिक्षण में वैज्ञानिकों के साथ संवाद, कक्षा व्याख्यान, परिचर्चा, प्रक्षेत्र और संग्रहालय का दौरा तथा आईसीएआर-आईआईएमआर का दौरा शामिल था। इसके अलावा, किसानों को किसान उत्पादक संगठन (एफपीओ) बनाने और सरकारी योजनाओं और कार्यक्रमों का लाभ उठाने की सलाह दी गई। किसानों को सूरजमुखी और तिल पर व्यापक जानकारी के लिए मोबाइल एप्लिकेशन "ई-तिलहन" इंस्टॉल करने में सहायता प्रदान की गई।

धान की परती भूमि में सूरजमुखी के क्षेत्र विस्तार पर कार्यशाला

भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद इक्रिसेट के सहयोग से कृषि और किसान कल्याण विभाग के वित्तोषण द्वारा असम, बिहार, छत्तीसगढ़,

of sunflower in paddy fallow of Assam, Bihar, Chhattisgarh, Jharkhand, Karnataka and Odisha funded by DA & FW. A workshop was organized (hybrid mode) to identify suitable areas within the above-mentioned states and the technologies including the hybrids for large scale demonstrations in an area of 2500 ha (on November 24, 2023). The scientists working on sunflower at ICAR-IIOR, representatives of public and private seed production agencies/ companies, scientists of AICRP centres, ATARI and ICRISAT participated in the workshop. Dr. G.D. Satish Kumar highlighted the importance of value chain development for popularization of sunflower in paddy fallows.

Dr. R.K. Mathur, ICAR-IIOR emphasized the need to utilize the paddy fallow areas to popularize oilseed crops and more particularly sunflower and urged the participants to include bee keeping for enhancing the yield of sunflower and additional income to farmers. The scientists of ATARIs informed the potential areas/ districts in each of the states and the constraints faced by the farmers in sunflower cultivation. Dr. A. Ashok Kumar, ICRISAT highlighted the successful conduct of the demonstrations in paddy fallow areas of Odisha during the previous year and emphasized the need of market intelligence and marketing of sunflower seed.

Field Day on "Promoting *rabi* castor cultivation through best management practices" under Tribal Sub plan programme

ICAR-IIOR, Hyderabad in association with RARS, Palem, local Department of Agriculture officials organized field day on promoting *rabi* castor through best management practices in Avancha (v), Thimmajipet (M), Nagarkurnool District on February 22, 2023 under Tribal sub-plan programme. The objective of the field day was to demonstrate the potential of castor cultivation in *rabi* under best management practices and impart awareness among farmers and extension personnel. Hybrids, ICH-66 and PCH-111 were sown in 3 acres. During the meeting, battery sprayers, tarpaulins and secateurs were distributed to beneficiary farmers to facilitate easy management practices. About 150 farmers were benefitted during the Field Day.

Farmer Producer Organizations (FPOs)

Farmers' mobilization continued in two farmer producer organizations nurtured by ICAR-IIOR.

झारखंड, कर्नाटक और उडिशा के धान के परती क्षेत्र में सूरजमुखी के क्षेत्र विस्तार पर कार्यक्रम का कार्यान्वयन कर रहा है। उपर्युक्त राज्यों के भीतर उपयुक्त क्षेत्रों और 2500 हेक्टेयर क्षेत्र में बड़े पैमाने पर निरूपण के लिए संकर सहित प्रौद्योगिकियों की पहचान करने के लिए एक कार्यशाला (हाइब्रिड मोड में) आयोजित (24 नवंबर, 2023 को) की गई थी। भाकृअनुप-भातिअसं में सूरजमुखी पर कार्य करने वाले वैज्ञानिकों, सार्वजनिक और निजी बीज उत्पादन एजेंसियों/ कंपनियों के प्रतिनिधियों, एआईसीआरपी केंद्रों, एटीएआरआई, इक्रिसेट के वैज्ञानिकों ने कार्यशाला में भाग लिया। डॉ. जी. डी. सतीश कुमार ने धान की परती भूमि में सूरजमुखी को लोकप्रिय बनाने के लिए मूल्य श्रृंखला विकास के महत्व पर प्रकाश डाला।

डॉ. आर. के. माथुर, निदेशक, भाकृअनुप-भातिअसं ने तिलहन फसलों और विशेष रूप से सूरजमुखी को लोकप्रिय बनाने के लिए धान के परती क्षेत्रों का उपयोग करने की आवश्यकता पर जोर दिया और प्रतिभागियों से सूरजमुखी की उपज बढ़ाने और किसानों की अतिरिक्त आय के लिए मधुमक्खी पालन को शामिल करने का आग्रह किया। एटीएआरआई के वैज्ञानिकों ने प्रत्येक राज्य में संभावित क्षेत्रों/ जिलों तथा सूरजमुखी की खेती में किसानों के सामने आने वाली बाधाओं की जानकारी दी। डॉ. ए. अशोक कुमार, इक्रिसेट ने पिछले वर्ष के दौरान उडिशा के धान के परती क्षेत्रों में निरूपणों के सफल आयोजन पर प्रकाश डाला और सूरजमुखी के बीज के बाजार की जानकारी और विपणन की आवश्यकता पर जोर दिया।

जनजातीय उप-योजना कार्यक्रम के तहत "सर्वोत्तम प्रबंधन पद्धतियों के माध्यम से *रबी* अरंडी की खेती को बढ़ावा देना" विषय पर प्रक्षेत्र दिवस

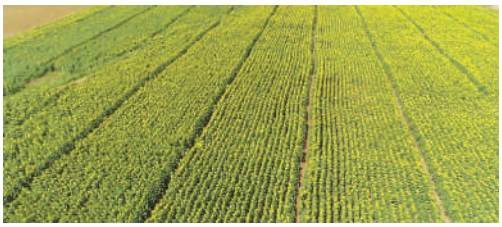
भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद ने आरएआरएस, पालम और स्थानीय कृषि विभाग के अधिकारियों के सहयोग से अवंचा (गांव), थिम्माजीपेट (मंडल), नगरकुर्नूल जिले में सर्वोत्तम प्रबंधन पद्धतियों के माध्यम से *रबी* अरंडी को बढ़ावा देने के विषय पर जनजातीय उप-योजना कार्यक्रम के अंतर्गत 22 फरवरी, 2023 को प्रक्षेत्र दिवस का आयोजन किया। प्रक्षेत्र दिवस का उद्देश्य सर्वोत्तम प्रबंधन पद्धतियों के अंतर्गत *रबी* में अरंडी की खेती की क्षमता का निरूपण करना और किसानों और विस्तार कर्मियों के बीच जागरूकता का सृजन करना था। आईसीएच-66 और पीसीएच-111 संकर 3 एकड़ भूमि में को बोए गए। बैठक के दौरान, आसान प्रबंधन पद्धतियों की सुविधा प्रदान करने के लिए लाभार्थी किसानों को बैटरी स्प्रेयर, तिरपाल और कतरनियों का वितरण किया गया। प्रक्षेत्र दिवस के दौरान लगभग 150 किसान लाभान्वित हुए।

किसान उत्पादक संघ (एफपीओ)

भाकृअनुप-भातिअसं द्वारा पोषित दो किसान उत्पादक संगठनों में किसानों का जुड़ना जारी रहा। चिन्नाकोडुर एफपीओ ने 1074 किसानों को पंजीकृत किया और नारायणरावपेट एफपीओ ने 622 किसानों को शेयरधारकों के रूप में पंजीकृत किया। एफपीओ की

Chinnakodur FPO registered 1074 farmers; and Narayanraopet FPO registered 622 farmers as shareholders. The business plan of the FPOs include: input aggregation, output marketing, collective services, crop diversification, bee keeping, seed production, capacity building and output marketing. During 2023-24, a turnover of Rs. 88,45,068/- was achieved with a net profit of Rs. 6,32,968/- mainly due to input aggregation and collective services such as hiring of drones.

Crop diversification: The FPO farmers were motivated and guided for crop diversification through a series of meetings and training programmes. Around 1000 ha of sunflower was sown during *rabi* 2023-24 in Chinnakodur and Narayanraopet mandals of Siddipet district, Telangana state diversifying from paddy.



Diversification of paddy with sunflower during *rabi* season

Intercropping of oil palm+sunflower: Two farmers were motivated to take up intercropping of sunflower in one year old oil palm orchard. Oil palm was planted with a triangular spacing of 8.5 m × 8.5 m × 8.5 m accommodating 140 plants/ha. The space between the oil palm plants was utilized for sowing of sunflower with a spacing of 60 cm × 30 cm. Farmers were able to harvest 1600 kg/ha seed yield of sunflower.

Oil palm + sunflower intercropping

Capacity building: Various capacity building programmes *viz.*, on-field, online and on-campus were organized for the members and the office bearers of FPOs with the support of TSSOCA, PJTSAU and ICAR institutes. Field days and interaction meetings were organized to create awareness about the improved technologies of oilseed crops. The major training programmes were on business plan development for FPOs, technology assemblage on paddy, maize, crop diversification, techniques of sunflower seed production, benefits of sunflower intercropping in oil palm and seed production of paddy etc.

Value chain development in sunflower

ICAR-IIOR has facilitated in developing linkages for value chain development of sunflower in Siddipet district with the active involvement of the Chinnakodur FPO. The sunflower field day and demonstration of drones were conducted at Metpally village on February 15, 2023. Around 300 participants including Scientists from ICRISAT, PJTSAU, ICAR-IIOR, officials of NCDC,

व्यवसाय योजना में आदानों का एकत्रीकरण, उत्पादों का विपणन, सामूहिक सेवाएं, फसल विविधीकरण, मधुमक्खी पालन, बीज उत्पादन, क्षमता निर्माण और आउटपुट मार्केटिंग शामिल हैं। वर्ष 2023-24 के दौरान मुख्य रूप से आदान एकत्रीकरण और ड्रोन को किराए पर लेने जैसी सामूहिक सेवाओं के कारण ₹ 6,32,968/- के शुद्ध लाभ के साथ ₹ 88,45,068/- का कारोबार किया गया।

फसल विविधीकरण: एफपीओ किसानों को बैठकों और प्रशिक्षण कार्यक्रमों की एक श्रृंखला के माध्यम से फसल विविधीकरण के लिए प्रेरित और मार्गदर्शन किया गया। *रबी* 2023-24 के दौरान तेलंगाना राज्य के सिद्दीपेट जिले के चिन्नाकोडुर और नारायणरावपेट मंडलों में धान से विविधीकरण करते हुए लगभग 1000 हेक्टेयर सूरजमुखी बोई गई।

तेल ताड़ + सूरजमुखी की अंतरफसल: दो किसानों को एक साल पुराने तेल ताड़ बागान में सूरजमुखी की अंतरफसल लगाने के लिए प्रेरित किया गया। तेल ताड़ को 8.5 मीटर × 8.5 मीटर × 8.5 मीटर की त्रिकोणीय दूरी पर 140 पौधे प्रति हेक्टेयर की क्षमता के साथ लगाया गया। तेल ताड़ पौधों के बीच के स्थान का उपयोग सूरजमुखी की बुआई के लिए 60 सें. मी. × 30 सें. मी. की दूरी के साथ किया गया। किसान सूरजमुखी की 1600 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर बीज उपज लेने में सक्षम थे।

क्षमता निर्माण : टीएसएसओसीए, पीजेटीएसएयू और भाकृअनुप संस्थानों के सहयोग से एफपीओ के सदस्यों और पदाधिकारियों के लिए प्रक्षेत्र पर, ऑनलाइन और परिसर के भीतर विभिन्न प्रकार से क्षमता निर्माण कार्यक्रम आयोजित किए गए। तिलहन फसलों की उन्नत प्रौद्योगिकियों के बारे में जागरूकता का सृजन करने के लिए प्रक्षेत्र दिवस और पारस्परिक चर्चा बैठकें आयोजित की गईं। प्रमुख प्रशिक्षण कार्यक्रम एफपीओ के लिए व्यवसाय योजना विकास, धान, मक्का पर प्रौद्योगिकी संयोजन, फसल विविधीकरण, सूरजमुखी के बीज उत्पादन की तकनीक, तेल ताड़ के साथ सूरजमुखी की अंतरफसल के लाभ और धान के बीज उत्पादन आदि विषयों पर आयोजित किए गए थे।

सूरजमुखी में मूल्य श्रृंखला विकास

भाकृअनुप-भातिअसं ने चिन्नाकोडुर एफपीओ की सक्रिय भागीदारी के साथ सिद्दीपेट जिले में सूरजमुखी के मूल्य श्रृंखला विकास के लिए लिंकेज विकसित करने में सहायता की है। दिनांक 15 फरवरी, 2023 को मेटपल्ली गांव में सूरजमुखी प्रक्षेत्र दिवस और ड्रोनों का निरूपण आयोजित किया गया। इक्रिसेट, पीजेटीएसएयू, भाकृअनुप-भातिअसं के वैज्ञानिकों, एनसीडीसी के अधिकारियों, कृषि विभाग, एफपीओ के बोर्ड सदस्यों, किसानों, गैर सरकारी संगठनों, मधुमक्खी पालन उद्यमियों, इनपुट एजेंसियों, इफको आदि जैसे मूल्य श्रृंखला

agriculture department, board members of FPOs, farmers, NGOs, representatives of value chain linked players such as apiary entrepreneurs, input agencies, IFFCO and local leaders participated in the field day. The participants visited sunflower fields where foliar spray of boron with drones was demonstrated, apiary in sunflower, intercropping of sunflower in oil palm and demonstrations on improved hybrids of sunflower. Director, ICAR-IIOR emphasized the need to improve the productivity of oil per acre and advised farmers to go for intercropping of sunflower and other seed crops in new oil palm plantations during initial 3-4 years to realize additional income. Dr. A. Ashok Kumar, ICRISAT lauded the efforts of ICAR-IIOR in creating awareness on the nutrient management and area expansion in sunflower in the district and the need to upscale the model to other districts. The Director Seeds, PJTSAU emphasized the need for providing quality seed in time to the farmers and expressed willingness for taking up farmers participatory seed production with the involvement of FPOs. Farmers actively interacted with the scientists and officials during the session and clarified their queries. Soil health cards and share certificates were distributed to the FPO members.

Distribution of soil health cards to the FPO members

Scientists visiting the sunflower fields

Safflower Field Day

A field day was organized to create awareness among farmers, officials of agriculture department, FPO members, scientists of PJTSAU and other stakeholders in Thirumalapur, Shabad, Ranga Reddy district, Telangana State on February 13, 2023. Dr. R.K. Mathur, Director, ICAR-IIOR advised the farmers to adopt improved practices and emphasized the need for value addition, branding and marketing of safflower oil thereby moving from selling seed to oil for higher profits to farmers. Ms. Geetha Reddy, DAO informed about the potential for area expansion of safflower during *rabi* season

Director, ICAR-IIOR and participants observing the safflower variety ISF-764

Bountiful crop of safflower variety ISF-764

से जुड़े घटक प्रतिनिधियों और स्थानीय नेताओं सहित लगभग 300 प्रतिभागियों ने इसमें भाग लिया। कई खिलाड़ियों ने क्षेत्र दिवस में भाग लिया। प्रतिभागियों ने सूरजमुखी के खेतों का दौरा किया, जहां ड्रोन से बोरान के पर्णीय छिड़काव, सूरजमुखी में मधुमक्खी पालन, तेल ताड़ में सूरजमुखी की अंतरफसल का निरूपण किया गया और सूरजमुखी की उन्नत संकर किस्मों का निरूपण किया गया। निदेशक, भाकृअनुप-भातिअसं ने प्रति एकड़ तेल की उत्पादकता में सुधार करने की आवश्यकता पर जोर दिया और किसानों को अतिरिक्त आय प्राप्त करने के लिए शुरुआती 3 से 4 वर्षों के दौरान नए तेल ताड़ बागानों में सूरजमुखी और अन्य बीज फसलों की अंतरफसल अपनाने की सलाह दी। डॉ. ए. अशोक कुमार, आईसीआरआईएसएटी ने जिले में सूरजमुखी में पोषक तत्व प्रबंधन और क्षेत्र विस्तार पर जागरूकता पैदा करने और मॉडल को अन्य जिलों में बढ़ाने की आवश्यकता के लिए भाकृअनुप-भातिअसं के प्रयासों की सराहना की। निदेशक, बीज, पीजेटीएसएयू ने किसानों को समय पर गुणवत्तापूर्ण बीज उपलब्ध कराने की आवश्यकता पर जोर दिया और एफपीओ की भागीदारी के साथ किसानों की भागीदारी से बीज उत्पादन करने की इच्छा व्यक्त की। सत्र के दौरान किसानों ने वैज्ञानिकों और अधिकारियों के साथ सक्रिय रूप से बातचीत की और अपने प्रश्नों का समाधान प्राप्त किया। एफपीओ सदस्यों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड और शेयर प्रमाण पत्र वितरित किए गए।

कुसुम क्षेत्र दिवस

दिनांक 13 फरवरी, 2023 को तेलंगाना राज्य के तिरुमालापुर, शाबाद, रंगा रेड्डी जिले में किसानों, कृषि विभाग के अधिकारियों, एफपीओ सदस्यों, पीजेटीएसएयू के वैज्ञानिकों और अन्य हितधारकों के बीच जागरूकता पैदा करने के लिए एक प्रक्षेत्र दिवस का आयोजन किया गया। डॉ. आर. के. माथुर, निदेशक, भाकृअनुप-भातिअसं ने किसानों को बेहतर पद्धतियां अपनाने की सलाह दी और कुसुम तेल के मूल्य संवर्धन, ब्रांडिंग और विपणन की आवश्यकता पर जोर दिया, जिससे किसानों को अधिक लाभ के लिए बीज बेचने की बजाय तेल बेचने की ओर कदम बढ़ाया जा सके। सुश्री गीता रेड्डी, डीएओ ने जिले में *रबी* अवधि के दौरान कुसुम की खेती की कम लागत के कारण इसके क्षेत्र विस्तार की संभावना के बारे में जानकारी दी और कुसुम तेल की खपत के स्वास्थ्य लाभों के बारे में उपभोक्ताओं

in the district due to its low cost of cultivation and to create awareness among consumers regarding the health benefits of consumption of safflower oil. Participants visited safflower fields, where ISF-764 variety was grown and observed the yield potential and witnessed the utility of drone sprays in safflower to address the recurrent problem of labour availability for spraying due to the spiny nature of the crop.

Global Millets and Safflower Value Addition and Marketing meet

The meeting was attended by the farmers, FPO members, scientists, representatives of marketing companies and FMC companies. Importance of value addition in safflower and branding the safflower oil was highlighted by scientists. Dr. Sudhakar Nayak, Manjeera FPO emphasized the need to produce quality products, which should be of industry standards and assured the farmers to provide the required market support. Farmers expressed conern about not getting remunerative prices to safflower, which is hampering area expansion of the crop. The representatives of the private sector explained the importance of marketing and assured to support the farmers in formalizing the tie ups for marketing.

के बीच जागरूकता पैदा की। प्रतिभागियों ने कुसुम के खेतों का दौरा किया, जहां आईएसएफ-764 किस्म उगाई गई थी और उपज क्षमता का अवलोकन किया तथा फसल की कांटेदार प्रकृति के कारण छिड़काव के लिए श्रमिकों की उपलब्धता की बार-बार आने वाली समस्या के समाधान के लिए कुसुम में ड्रोन से छिड़काव को उपयोगी पाया।

वैश्विक कदन्न (मिलेट) और कुसुम मूल्य वर्धन और विपणन बैठक

बैठक में किसानों, एफपीओ सदस्यों, वैज्ञानिकों, विपणन कंपनियों और एफएमसी कंपनियों के प्रतिनिधियों ने भाग लिया। वैज्ञानिकों द्वारा कुसुम में मूल्य संवर्धन और कुसुम तेल की ब्रांडिंग के महत्व पर प्रकाश डाला गया। मंजीरा एफपीओ के डॉ. सुधाकर नायक ने गुणवत्तापूर्ण उत्पाद तैयार करने की आवश्यकता पर जोर दिया, जो उद्योग मानकों के अनुरूप होना चाहिए और किसानों को आवश्यक बाजार सहायता प्रदान करने का आश्वासन दिया। किसानों ने कुसुम के लाभकारी मूल्य नहीं मिलने पर चिंता व्यक्त की, जिससे फसल के क्षेत्र विस्तार में बाधा आ रही है। निजी क्षेत्र के प्रतिनिधियों ने विपणन के महत्व को समझाया और विपणन के लिए सम्बद्धता (टाइ-अप) को औपचारिक रूप प्रदान करने में किसानों को सहायता देने का आश्वासन दिया।

Participants listening to Sh. Narendra Modi ji, Hon'ble Prime Minister during the Global Millets event

Dr. Sudhakar Nayak interacting with the participants

Farmers interaction with scientists

Organization of exhibitions/Kisan Mela/Field Days/प्रदर्शनियो/किसान मेला/फील्ड दिवसों का आयोजन

Programme / कार्यक्रम	Venue/Place / स्थान	Date / दिनांक
Organized the exhibition during the International conference on vegetable oils (ICVO 2023)	ICAR-IIOR, Hyderabad	January 17-21, 2023
Training programme on, "The role of women cluster level workers for entrepreneurship Development"	Gurudhotla village (FFP)	January 25, 2023
A one-day training workshop on "Medicinal Plants" in collaboration with Quality Council of India (QCI) and Seva Spoorthi Foundation	ICAR-IIOR, Hyderabad	January 27, 2023
Training programme cum hands on experience on "Mechanization of groundnut pods for realising higher profitability and income"	Rampur thanda (FFP)	February 02, 2023
Castor field day	Banaganepalle, Nandyal Dist, Andhra Pradesh	March 13, 2023
International Conference on Rice Bran Oil organized by SEA, Hyderabad	Hitex, Hyderabad	April 21-23, 2023
Seed Mela by PJTSAU at University Auditorium	PJTSAU, Rajendranagar, Telangana	May 24, 2023
Agriculture Minister's Meeting of G20 countries	Hitex, Hyderabad, Telangana	June 15-17, 2023
Training programme on "Value addition in oilseeds"	Gurudhotla village (FFP)	August 22, 2023
G20 Technical Workshop on Climate Resilient Agriculture	Novatel, Hyderabad, Telangana	September 4-5, 2023
Castor field day	Sanapa village, Andhra Pradesh	October 4, 2023
Castor field day	Near Gadag (v), Mundaragi taluk, Karnataka	October 17, 2023
Pragathisheel Maharastra Unnati Ki Aur Ek Pahal	Deewanji Mangal Karyalaya, Latur Maharashtra.	November 1-3, 2023
International Conference on Plant Health Management (ICPHM 2023)	PJTSAU, Rajendranagar, Hyderabad-500030	November 15-17, 2023
Audit Diwas celebration	Office of the Principal Director of Audit (Central) Hyderabad	November 21-22, 2023
Training programme on "INM in groundnut"	Gattepalli village (FFP)	December 08, 2023
Kisan Diwas	ICAR-IIOR, Hyderabad	December 23, 2023

Exhibition of technologies at ICVO during January 17-21, 2023

Farmers- Scientists interaction during the Kisan Diwas

Open Field Day-Field Demonstrations on Oilseed crops and relevant technologies

ICAR-IIOR, Hyderabad conducted Field Demonstrations of Oilseed Crops during 16-18 February, 2023 at Narkhoda Research Farm. Four varieties of groundnut (K-6, K-9, Kadiri Lepakshi and Dharani); five varieties of sesame (Swetha, JCS-1020, YLM-66, RT-351 and CUMS-17); eight hybrids of sunflower (DRSH-1, RSFH-1887, KBSH-85, KBSH-78, TilhanTech-SUNH-1, CO H-3, NDSH-1012 and LSFH-171); six cultivars of safflower (ISF-764, TSF-1, ISF-1, NARI-96, Annigeri-1 and RVSF-18-1); six varieties of niger (JNS-28, KGN-2, IGPN 2004-1, GN-1, GN-2 and GNNIG-3); four varieties of soybean (JS 21- 72,

तिलहन फसलों और प्रासंगिक प्रौद्योगिकियों पर क्षेत्रीय निरूपण-खुला खेत दिवस

भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद ने 16-18 फरवरी, 2023 के दौरान नरखोडा अनुसंधान फार्म में तिलहन फसलों का प्रक्षेत्र निरूपण आयोजित किया। मूंगफली की चार किस्में (के-6, के-9, कादिरी लेपाक्षी और धरणी); तिल की पांच किस्में (श्वेता, जेसीएस-1020, वाईएलएम-66, आरटी-351 और सीयूएमएस-17); सूरजमुखी के आठ संकर (डीआरएसएच-1, आरएसएफएच-1887, केबीएसएच-85, केबीएसएच-78, तिलहन टेक-एसयूएनएच-1, सीओएच-3, एनडीएसएच-1012 और एलएसएफएच-171); कुसुम की छः किस्में (आईएसएफ-764, टीएसएफ-1, आईएसएफ-1, एनएआरआई-96, एनिगेरी-1 और आरवीएसएफ-18-1); रामतिल की छः किस्में (जेएनएस-28, केजीएन-2, आईजीपीएन 2004-1, जीएन-1, जीएन-2 और जीएनएनआईजी-3); सोयाबीन की चार किस्में (जेएस 21-72, एनआरसी-128, एनआरसी-130

NRC-128, NRC-130 and NRC-142); five varieties of rapeseed-mustard (DRMR-150-35, DRMR-1165-40, Radhika, Brijraj and NRCHB-101); five cultivars of linseed (T-397, RLC-153, LSL-93, Shekhar and Kota Barani (Alsi-4)) and five hybrids of castor (DCH-519, GCH-7, GCH-8, ICH-66 and ICH-5) by following best management practices were demonstrated to the visiting farmers from Telangana State, department officials, research staff from RARS, Palem and ICAR-IIOR, B.Sc. (Ag.) students from ANGRAU/NIPHM/ ICAR-CRIDA.

National Agricultural Innovation Fund (NAIF) Activities

ITMU: NAIF (Component I)

Technology licensing and commercialization

An amount of Rs. 10.0 lakhs was generated through licensing of DOR Bt-1 technology to private firms *viz.,* M/s Coromandel International Limited, M/s Inera Crop Science Pvt. Ltd. and licensing agreement was signed on May 18, 2023 and July 16, 2023, respectively. An amount of Rs. 6.0 lakhs was generated through licensing of *B. bassiana* SC formulation technology to M/s Inera Crop Science Pvt. Ltd., Mankind Agritech Pvt Ltd. and licensing agreement was signed on July 16, 2023. An amount of Rs. 2.5 lakhs was generated through licensing of *Th4d* SC formulation technology to M/s Inera Crop Science Pvt. Ltd. and licensing agreement was signed on July 16, 2023. An amount of Rs. 6.0 lakhs was generated through licensing castor hybrid technology, TilhanTec ICH-5 to M/s Rayalaseema Agri Producer Company Ltd. Ananthapuramu, Andhra Pradesh and licensing agreement was signed on September 9, 2023.

Signing of MoA with M/s Rayalaseema Agri Producer Company Ltd., for licensing TilhanTec ICH-5 castor hybrid technology

Intellectual Property Rights (IPR)

Patent: Patent application entitled "Multilayer Seed Coating Composition and a Process for its Preparation in a Layer-By Layer Strategy" was filed on January 31, 2023 (Application No: 202341006282).

Memorandum of Understandings (MoUs)

ICAR-IIOR signed MoUs with the following universities/ institutes for facilitating institutional research and students training and research during 2023.

और एनआरसी-142); तोरिया-सरसों की पांच किस्में (डीआरएमआर-150-35, डीआरएमआर-1165-40, राधिका, बृजराज और एनआरसीएचबी-101); अलसी की पांच किस्में (टी-397, आरएलसी-153, एलएसएल-93, शेखर, कोटा बरनी अलसी-4) और अरंडी की पांच संकर किस्में (डीसीएच-519, जीसीएच-7, जीसीएच-8, आईसीएच-66 और आईसीएच-5) तेलंगाना राज्य से आने वाले किसानों, विभाग के अधिकारियों, आरएआरएस, पालम के अनुसंधान कर्मचारियों और भाकृअनुप-भातिअसं, एएनजीआरएयू/ एनआईपीएचएम/ आईसीएआर-सीआरआईडीए के बी.एससी. (कृषि) के छात्रों को सर्वोत्तम प्रबंधन पद्धतियों का निरूपण किया गया।

राष्ट्रीय कृषि नवाचार निधि (एनएआईएफ) गतिविधियाँ

आईटीएमयू: एनएआईएफ (घटक I)

प्रौद्योगिकी लाइसेंसिंग और व्यावसायीकरण

डीओआर बीटी-1 तकनीक का लाइसेंस निजी कंपनियों, नामत:, मेसर्स कोरोमंडल इंटरनेशनल लिमिटेड, मेसर्स इनेरा क्रॉप साइंस प्राइवेट लिमिटेड को देने से 10.0 लाख रुपये की आय अर्जित की गई और लाइसेंसिंग समझौते पर क्रमशः 18 मई, 2023 और 16 जुलाई, 2023 को हस्ताक्षर किए गए। मेसर्स इनेरा क्रॉप साइंस प्राइवेट लिमिटेड, मैनकाइंड एग्रीटेक प्राइवेट लिमिटेड को *बी. बैसियाना* एससी फॉर्म्युलेशन तकनीक का लाइसेंस देकर 6.0 लाख रुपये की आय अर्जित की गई और लाइसेंसिंग समझौते पर 16 जुलाई, 2023 को हस्ताक्षर किए गए। मेसर्स इनेरा क्रॉप साइंस प्राइवेट लिमिटेड को *टीएच4डी* एससी फॉर्मूलेशन तकनीक का लाइसेंस प्रदान करने के माध्यम से 2.5 लाख रुपये की आय अर्जित की गई और लाइसेंसिंग समझौते पर 16 जुलाई, 2023 को हस्ताक्षर किए गए। मेसर्स रायलसीमा एग्री प्रोड्यूसर कंपनी लिमिटेड, अनंतपुरमू, आंध्र प्रदेश को अरंडी संकर तकनीक, तिलहनटेक आईसीएच-5 का लाइसेंस प्रदान करने के माध्यम से 6.0 लाख रुपये की आय अर्जित की गई और 09 सितंबर, 2023 को लाइसेंसिंग समझौते पर हस्ताक्षर किए गए।

बौद्धिक संपदा अधिकार (आईपीआर)

पेटेंट : "बहुलेयर सीड कोटिंग कम्पोजिशन एंड ए प्रोसेस फॉर इट्स प्रीपेरेशन इन ए लेयर-बाइ-लेयर स्ट्रैटेजी" शीर्षक वाला पेटेंट आवेदन 31 जनवरी, 2023 को दायर किया गया था (आवेदन संख्या: 202341006282)।

समझौता ज्ञापन (एमओयू) करारनामा ज्ञापन (एमओए)

भाकृअनुप-भातिअसं ने वर्ष 2023 के दौरान निम्नलिखित विश्वविद्यालयों/संस्थानों के साथ करारनामा ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।

S.No. / क्र.सं.	University/ Institute / विश्वविद्यालय / संस्थान	Date / दिनांक
1	Professor Jayashankar Telangana State Agriculture University (PJTSAU), Hyderabad	March 6, 2023
2	University of Agricultural Sciences (UAS), Dharwad	May 17, 2023
3	Agriculture University (AUJ), Jodhpur	June 3, 2023
4	Janardan Rai Nagar Rajasthan Vidyapeeth (JRNRV), Udaipur	July 5, 2023
5	Vignans Foundation for Science, Technology and Research (VFSTR), Vadlamudi	July 31, 2023
6	Vallurupalli Nageswara Rao Vignana Jyothi Institute of Engineering and Technology (VNRVJIET), Hyderabad	August 8, 2023
7	Government City College (A), Nayapul, Hyderabad	August 7, 2023
8	ICAR-National Institute of Biotic Stress Management (NIBSM)	September 7, 2023
9	Pandit Jawaharlal Nehru College of Agriculture and Research Institute (PAJANCOA & RI), Karaikal	November 28, 2023
10	Bihar Agriculture University, Sabour	December 27, 2023

Memorandum of Agreements (MoAs) / करारों का ज्ञापन

ICAR-IIOR signed MoAs with the following universities / institutes during 2023 / भाकृअनुप- भातिअसं ने 2023 के दौरान निम्नलिखित विश्वविद्यालयों / संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए

S.No. / क्र.सं.	University / Institute / विश्वविद्यालय / संस्थान	Name of the technology/ know-how / विश्वविद्यालय / तकनिकी का नाम / जाने -कैसे	Date / दिनांक
1	Tamil Nadu Agriculture University (TNAU), National Seed Corporation (NSC)	Certified seed production of COH-3	February 28, 2023
2	Vasantrao Naik Marathwada Krishi Vidyapeeth (VNMKV), National Seed Corporation (NSC)	Certified seed production of LSFH-171	February 28, 2023
3	National Seed Corporation (NSC)	Certified seed production of TilhanTech-SUNH-1	March 1, 2023
4	National Seed Corporation (NSC), Gandhi Krishi Vigyana Kendra (GKVK)	Certified seed production of KBSH-85	March 9, 2023
5	Punjab Agriculture University (PAU)	Certified seed production of PSH-2080	May 3, 2023
6	National Agriculture Cooperative Marketing Federation of India Ltd (NAFED), University of Agricultural Sciences (UAS), Raichur	Certified seed production of sunflower hybrids RSFH-1887 and RSFH-700	June 28, 2023
7	National Agriculture Cooperative Marketing Federation of India Ltd (NAFED), Dr. Panjabrao Deahmukh Krishi Vidyapeeth (Dr. PDKV)	Certified seed production of sunflower hybrid PDKVSH-952	June 28, 2023
8	University of Agricultural Sciences (UAS), Bangalore, Sri Malatesh Krishi Kendra, Karnataka	Sunflower hybrid KBSH-85 commercialization	September 21, 2023
9	National Dairy Development Board (NDDB), Karnataka Cooperative Oilseeds Growers Federation Limited (KOF)	KBSH-78 hybrid seed commercialization	October 5, 2023
10	ICAR-IIPR, ICAR-IIMR and National Seed Corporation (NSC)	Procurement and marketing the seed of varieties/hybrids developed by ICAR Institutes *viz.*, IIPR, IIMR and IIOR	December 12, 2023

Copyrights

ICAR-IIOR, Hyderabad submitted seven copyrights *viz.,* 50 years of Research Achievements in AICRP Sunflower (June 30, 2023), Linseed varieties of India (June 28, 2023), 50 years of Research Achievements in AICRP Safflower (July 15, 2023); Four mobile apps *viz.,* ICAR-IIOR-Castor (June 30, 2022), ICAR-IIOR-Sunflower; ICAR-IIOR-Safflower and ICAR-IIOR-Sesame (November 23, 2022). Among seven copyrights, two copyrights such as 50 years of research achievements in AICRP Sunflower and ICAR-IIOR-Castor mobile app were registered.

Trademarks

ICAR-IIOR, Hyderabad submitted two trademarks *viz.,* TilhanTec, under class 01 (April 3, 2023) and class 31 (April 29, 2023).

PPV&FRA

ICAR-IIOR, Hyderabad submitted application to PPV&FRA for registration of castor hybrid, ICH-66 on September 25, 2023.

Varieties released

Sunflower hybrid COH-4 (CSFH 15020) (Tamil Nadu Agriculture University, Coimbatore); Safflower variety RVSAF 18-1 (Raj Vijay Safflower 18-1) (RVSKVV, College of Agriculture, Indore, Madhya Pradesh); Linseed variety SHA-5 (SHUATS Alsi-5) (SHUATS, Allahabad Agricultural Institute, Prayagraj, Uttar Pradesh), Sabour Tisi-4 (BRLS 121) (AICRP on Linseed, Bihar Agricultural University, Sabour) released and notified through S.O. 4222(E) dt. 25.09.2023.

Sunflower hybrid KBSH-88 (AICRP on Sunflower, GKVK, Bengaluru); Tilhan Tec-SUNH-2 (IIOSH-460) (ICAR-IIOR); Linseed open pollinated variety BUAT Alsi-5 (LMS 2017-I-12) (AICRP on Linseed, Mauranipur and Banda University of Agriculture, Banda, Uttar Pradesh); Castor hybrid ICH-6 (ICAR-IIOR); Sesame open pollinated variety Tilhan Tec Til-1 (IIOS-1101) (ICAR-IIOR) were recommended as per 91st Central sub-committee on crop standards proceedings dated 18.11.2023.

सर्वाधिकार (कॉपीराइट्स)

भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद ने सात कॉपीराइट्स प्रस्तुत किए, जैसे, एआईसीआरपी सूरजमुखी में 50 वर्ष की अनुसंधान उपलब्धियां (30 जून, 2023), भारत की अलसी की किस्में (28 जून, 2023), एआईसीआरपी कुसुम में 50 वर्ष की अनुसंधान उपलब्धियां (15 जुलाई, 2023); चार मोबाइल ऐप अर्थात; भाकृअनुप-भातिअसं-अरंडी (30 जून, 2022), भाकृअनुप-भातिअसं-सूरजमुखी; भाकृअनुप-भातिअसं-कुसुम और भाकृअनुप-भातिअसं-तिल (23 नवंबर, 2022)। सात कॉपीराइट में से दो कॉपीराइट अर्थात् एआईसीआरपी सूरजमुखी में 50 वर्ष की अनुसंधान उपलब्धियां और भाकृअनुप-भातिअसं- अरंडी मोबाइल ऐप पंजीकृत किए गए।

ट्रेडमार्क

भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद ने तिलहनटेक के तहत दो ट्रेडमार्क अर्थात वर्ग 01 (03 अप्रैल, 2023) और वर्ग 31 (29 अप्रैल, 2023) जमा किए।

पीपीवी एवं एफआरए

भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद ने 25 सितंबर, 2023 को अरंडी संकर, आईसीएच-66 के पंजीकरण के लिए पीपीवी एवं एफआरए को आवेदन प्रस्तुत किया।

विमोचित किस्में

सूरजमुखी संकर COH-4 (CSFH 15020) (तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर); कुसुम किस्म RVSAF 18-1 (राज विजय कुसुम 18-1) (आरवीएसकेवीवी, कृषि महाविद्यालय, इंदौर, मध्य प्रदेश); अलसी किस्म SHA-5 (SHUATS Alsi-5) (एसएचयूएटीएस, इलाहाबाद कृषि संस्थान, प्रयागराज, उत्तर प्रदेश), Sabour Tisi-4 (BRLS 121) (अलसी पर एआईसीआरपी, बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर) एस.ओ. 4222 (ई). दि. 25.09.2023 के माध्यम से जारी एवं अधिसूचित किया गया।

सूरजमुखी संकर KBSH-88 (सूरजमुखी पर एआईसीआरपी, जीकेवीके, बेंगलुरु); Tilhan Tec-SUNH-2 (IIOSH-460) (आईसीएआर-आईआईओआर); अलसी की खुली परागणित किस्म BUAT Alsi-5 (LMS 2017-I-12) (अलसी, पर एआईसीआरपी मऊरानीपुर और बांदा कृषि विश्वविद्यालय, बांदा, उत्तर प्रदेश); अरंडी संकर ICH-6 (आईसीएआर-आईआईओआर); तिल की खुली परागणित किस्म Tilhan Tec Til-1 (IIOS-1101) (आईसीएआर-आईआईओआर) की सिफारिश फसल मानक कार्यवाही पर 91वीं केंद्रीय उप-समिति दिनांक 18.11.2023 के माध्यम से की गई थी।

Germplasm registration:

Sesame germplasm, IC-205471 (INGR23056) was registered for tolerance to deficit soil moisture stress with ICAR-NBPGR, New Delhi.

ABI: NAIF Component-II

Technology incubation

Under the incubation programme, ICAR-IIOR is providing technical support to two entrepreneurs: Dr. Partik Jaisani from Ahmedabad, Gujarat and Mr. M. Mahesh from Warangal, Telangana, focusing on *Trichoderma* and *Pseudomonas* production technologies.

Entrepreneurship Development

Two entrepreneurship development sessions were conducted in Narayanraopet and Chinnakodur mandals of Telangana. These sessions highlighted the microbial bioagents/biofertilizers and seed technologies available at ICAR-IIOR, emphasizing the potential for agribusiness start-ups. Approximately 30 rural youth and enterprising farmers actively participated in these events.

Training pogrammes

- A one-day training session on the production of *Trichoderma* was conducted for 15 participants on July 25, 2023.
- A three-day training programme on the production of *Trichoderma* was organized for two individuals from November 1-3, 2023.
- An intensive Hands-on Training program on "Mass Production, Formulation and Quality Control of Microbial Pesticides" took place from November 6-9, 2023.
- Organized training cum Hands on experience on Value addition of edible oils and handholding entrepreneurs involved in value addition of oilseeds.

Parthenium Awareness Week

The Parthenium Awareness Week was conducted at ICAR-IIOR, Hyderabad from August 16-22, 2023. During the week, awareness was created among the farm workers on ill effects of Parthenium and ways and means of controlling its spread. The significance of

जननद्रव्य पंजीकरण

तिल जननद्रव्य IC-205471 (INGR23056) को आईसीएआर-एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में मिट्टी में नमी की कमी के प्रति सहनशीलता के लिए पंजीकृत किया गया।

एबीआई : एनएआईएफ घटक-II

प्रौद्योगिकी इन्क्यूबेशन

इन्क्यूबेशन कार्यक्रम के तहत, *ट्राइकोडर्मा* और *स्यूडोमोनास* उत्पादन प्रौद्योगिकियों पर ध्यान केंद्रित करते हुए भाकृअनुप-भातिअसं दो उद्यमियों, नामत:, अहमदाबाद, गुजरात के डॉ. प्रतीक जैसानी और वारंगल, तेलंगाना के श्री एम. महेश, को तकनीकी सहायता प्रदान कर रहा है।

उद्यमिता विकास

तेलंगाना के नारायणरावपेट और चिन्नाकोडुर मंडल में दो उद्यमिता विकास सत्र आयोजित किए गए। इन सत्रों में भाकृअनुप-भातिअसं में उपलब्ध माइक्रोबियल बायोएजेंट/जैव उर्वरक और बीज प्रौद्योगिकियों पर प्रकाश डाला गया, जिसमें कृषि व्यवसाय स्टार्ट-अप की क्षमता पर जोर दिया गया। इन आयोजनों में लगभग 30 ग्रामीण युवाओं और उद्यमशील किसानों ने सक्रिय रूप से भाग लिया।

प्रशिक्षण कार्यक्रम

- दिनांक 25 जुलाई, 2023 को 15 प्रतिभागियों के लिए *ट्राइकोडर्मा* के उत्पादन पर एक दिवसीय प्रशिक्षण सत्र आयोजित किया गया।
- दिनांक 01-03 नवंबर, 2023 के दौरान दो व्यक्तियों के लिए *ट्राइकोडर्मा* के उत्पादन पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- "सूक्ष्मजीवीय कीटनाशकों का बड़े पैमाने पर उत्पादन, निर्माण और गुणवत्ता नियंत्रण" विषय पर एक गहन व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रम दिनांक 06-09 नवंबर, 2023 के दौरान आयोजित किया गया।
- तिलहनों के मूल्यवर्धन में शामिल उद्यमियों को खाद्य तेलों के मूल्यवर्धन के लिए व्यावहारिक अनुभव के साथ-साथ प्रशिक्षण का आयोजन किया गया।

पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह

भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद में दिनांक 16-22 अगस्त, 2023 तक पार्थेनियम जागरूकता सप्ताह आयोजित किया गया। सप्ताह के दौरान, पार्थेनियम के दुष्प्रभावों और इसके प्रसार को नियंत्रित करने के तरीकों और साधनों पर खेत श्रमिकों में जागरूकता का सृजन किया गया। फूल आने से पहले खरपतवार को उखाड़ने के महत्व पर भी जोर दिया

uprooting the weed before flowering was also stressed upon. A Parthenium removal drive was also organized during the week in all three farms *viz.,* IIOR-ICRISAT farm (August 17, 2023), Rajendranagar farm (August 18, 2023) and Narkhoda farm (August 21, 2023). In addition to these, awareness programmes were conducted at FFP and FPO villages on August 22, 2023.

World Soil Day

World Soil Day was celebrated by ICAR-IIOR, Hyderabad on December 5, 2023 at Gattepally (v), Dharur (M), Vikarabad District, Telangana. Scientists explained the importance of the theme "Soil and Water: a source of life" and advocated for the adoption of sustainable soil management. On-going research activities of ICAR-IIOR, recent improvements in production technologies of oilseed crops were explained by the dignitaries. During this occasion, soil health cards were distributed to the farmers and the importance and interpretation of soil health cards was explained. A total of 285 people that include: scientists of ICAR-IIOR, officials from Department of Agriculture, Vikarabad (Dist), Mandal Praja Parishad members, sarpanchs, farmers from Ampally, Gurudotla, Rampur tanda of Dharur (M) along with media participated in the program.

Swachhata Special Campaign 3.0

ICAR-IIOR organized various activities during "Special Campaign 3.0 for institutionalizing Swachhata and minimizing pendency in Government offices" from October 02-31, 2023. Total pending references & physical files identified were reviewed and weeded out. Cleanliness and official scarp disposal were done indoors (office and farms) and outdoors (MGMG villages, FPO adopted villages, local colonies and markets)

Swachhata Pakhwada

As part of "Swachhata Pakhwada" from December 16-31, 2023, various Swachhata activities were conducted within ICAR-IIOR such as planting of tree saplings, display of banners, cleaning drives in FFP, MGMG villages, ICAR-IIOR research

गया। सप्ताह के दौरान तीनों फार्मों अर्थात भातिअसं-इक्रिसेट फार्म (17 अगस्त, 2023), राजेंद्रनगर फार्म (18 अगस्त, 2023) और नरखोडा फार्म (21 अगस्त, 2023) में पार्थेनियम हटाने का अभियान भी आयोजित किया गया। इनके अलावा, 22 अगस्त, 2023 को एफएफपी और एफपीओ गांवों में जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए गए।

विश्व मृदा दिवस

भाकृअनुप-भातिअसं, हैदराबाद द्वारा दिनांक 05 दिसंबर, 2023 को गट्टेपल्ली (गांव), धारुर (मंडल), विकाराबाद जिला, तेलंगाना में विश्व मृदा दिवस मनाया गया। वैज्ञानिकों ने "मृदा और जल : जीवन का एक स्रोत" विषय के महत्व को समझाया और टिकाऊ मृदा प्रबंधन को अपनाने की वकालत की। गणमान्य व्यक्तियों द्वारा भाकृअनुप-भातिअसं की चल रही अनुसंधान गतिविधियों, तिलहन फसलों की उत्पादन प्रौद्योगिकियों में हाल के सुधारों के बारे में बताया गया। इस अवसर पर किसानों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरित किये गये तथा मृदा स्वास्थ्य कार्ड के महत्व एवं इसकी विशेषताओं के बारे में बताया गया। कुल 285 लोगों ने भाग लिया जिनमें भाकृअनुप-भातिअसं के वैज्ञानिक, कृषि विभाग, विकाराबाद (जिला) के अधिकारी, मंडल प्रजा परिषद के सदस्य, सरपंच, धारुर (मंडल) के अम्पल्ली, गुरुडोटला, रामपुर टांडा के किसान शामिल थे तथा साथ ही मीडिया ने भी इस कार्यक्रम में भाग लिया।

स्वच्छता विशेष अभियान 3.0

भाकृअनुप-भातिअसं ने दिनांक 02 से 31 अक्टूबर, 2023 के दौरान "स्वच्छता को संस्थागत बनाने और सरकारी कार्यालयों में लंबित मामलों को कम करने के लिए विशेष अभियान 3.0" के दौरान विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया। कुल लंबित संदर्भों और पहचानी गई भौतिक फाइलों की समीक्षा की गई और उनका निपटान कर दिया गया। साफ-सफाई और आधिकारिक स्क्रैप का निपटान परिसर के भीतर (कार्यालय और खेतों) और बाहर (एमजीएमजी गांवों, एफपीओ द्वारा गोद लिए गए गांवों, स्थानीय कॉलोनियों और बाजारों) किया गया।

स्वच्छता पखवाड़ा

दिनांक 16 से 31 दिसंबर, 2023 तक "स्वच्छता पखवाड़ा" के भाग के रूप में, भाकृअनुप-भातिअसं के भीतर विभिन्न स्वच्छता पखवाड़ा गतिविधियां आयोजित की गईं, जैसे वृक्षारोपण, बैनर लगाना, एफएफपी, मेरा गांव मेरा गौरव गांवों में सफाई अभियान,

farms at Rajendranagar, Narkhoda, conduct of Kisan Diwas (December 23, 2023), swachhata awareness among school children, quiz programmes, waste disposal (bio-degradable and non-bio-degradable), weeding of physical files, etc. The IIOR staff, farmers, students and civil workers took part in the Swachhata Pakhwada programme.

राजेंद्रनगर में भाकृअनुप-भातिअसं अनुसंधान फार्म, नरखोडा, में किसान दिवस (23 दिसंबर, 2023) का आयोजन, स्कूली बच्चों के बीच स्वच्छता जागरूकता, प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम, अपशिष्ट निपटान (जैव-निम्नीकरणीय और गैर-जैव-निम्नीकरणीय), भौतिक फाइलों का निपटान आदि। स्वच्छता पखवाड़ा कार्यक्रम में भातिअसं के कर्मचारियों, किसानों, छात्रों और नागरिक कामगारों ने भाग लिया।

Visitors information

During 2023, a total of 3362 visitors including farmers, Agriculture Department personnel from various states, agricultural graduate, postgraduate, Ph.D. students (as part of their academic course requirements), staff from various agricultural universities across India visited ICAR-IIOR and interacted with the scientists.Telangana, Andhra Pradesh, Madhya Pradesh, Maharashtra, and Uttar Pradesh were the most represented states among the visiting farmers who are affiliated with ATMA and NGOs etc. Farmers showed keen interest in learning about the latest technologies offered by ICAR-IIOR (to improve their oilseeds crop productivity). Dr. Sanjeev Gupta, ADG (O&P), ICAR, New Delhi, Dr. K.H. Singh, Director, ICAR-DSR, Indore; Dr. S.K. Bera, Director, ICAR-DGR, Junagadh; Dr. V.K. Singh, Director, ICAR-CRIDA, Hyderabad and Dr. S.S. Rathore, Head (Agronomy Division), ICAR-IARI, New Delhi visited ICAR-IIOR and Narkhaoda Farm.

अतिथिगण सूचना

वर्ष 2023 के दौरान, विभिन्न राज्यों के किसानों, कृषि विभाग के कार्मिकों, कृषि स्नातक, स्नातकोत्तर, पीएच.डी. छात्रों (अपनी शैक्षणिक पाठ्यक्रम आवश्यकताओं के भाग के रूप में), पूरे भारत के विभिन्न कृषि विश्वविद्यालयों के कर्मचारियों सहित कुल 3362 आगंतुकों ने भाकृअनुप-भातिअसं का दौरा किया और वैज्ञानिकों के साथ बातचीत की। आगंतुक किसानों में तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र और उत्तर प्रदेश सबसे अधिक प्रतिनिधित्व वाले राज्य थे जो एटीएमए और गैर सरकारी संगठनों आदि से संबद्ध हैं। किसानों ने भाकृअनुप-भातिअसं द्वारा पेश की गई नवीनतम तकनीकों के बारे में जानने में (अपनी तिलहन फसल उत्पादकता में सुधार के लिए) गहरी रुचि दिखाई। डॉ. संजीव गुप्ता, उप-महानिदेशक (ओ & पी), नई दिल्ली, डॉ. के.एच. सिंह, निदेशक, आईसीएआर-डीएसआर, इंदौर; डॉ. एस. के. बेरा, आईसीएआर-डीजीआर, जूनागढ़; डॉ. वी. के. सिंह, निदेशक, आईसीएआर-सीआरआईडीए, हैदराबाद और डॉ. एस. एस. राठौड़, अध्यक्ष (शष्य विज्ञान प्रभाग), भाकृअनुप-आईएआरआई, नई दिल्ली ने भाकृअनुप-भातिअसं और नरखोडा फार्म का दौरा किया।

Meetings and Events / बैठकें एवं महत्वपूर्ण घटनाएं

MEETINGS

Institute Research Committee (IRC)

IRC (*kharif*) Meeting 2023

Mid-IRC-2023 meeting was conducted during March 8-10 and April 13, 2023. Status of ongoing research projects including institute and externally funded, was reviewed. Subsequently, IRC (*kharif*) meeting was conducted during May 8-11, 2023. A total of 41 projects (28 institute and 13 externally funded) were reviewed. In addition, SCSP, TSP, NEH and NAIF (Component I & II) activities were also reviewed. In order to further discuss the research programmes and new projects to be initiated section-wise, a meeting was convened during July 12-14, 2023. During the meeting, the research priorities of the institute were reorganized under 14 programmes, which include 1) Plant genetic resources management 2) Genetic enhancement 3) Molecular breeding and biotechnology 4) Seed technology research and seed production 5) Resource use efficiency 6) Cropping systems research 7) Mapping of areas for sustainable oilseeds production 8) Precision farming 9) Physiological and biochemical studies for efficient crop production and value addition 10) Organic farming 11) Host plant resistance mechanisms 12) Biological control 13) Transfer of technology and 14) Outreach and capacity building. Accordingly, new research proposals were presented and approved. All the meetings of IRC were chaired by Dr. R.K. Mathur, Director, ICAR-IIOR.

IRC (*Rabi*) meeting 2023

Meeting for IRC-2023 (*rabi*) was conducted during October 31, November 1 and 9, 2023 under the chairmanship of Dr. R.K. Mathur, Director ICAR-IIOR. Technical programme and work done report of ongoing research projects (5) including institute and externally funded were reviewed. New projects (13) on different mandate crops were proposed by the scientists. Detailed discussion on framing of the objectives and technical programme were reviewed.

बैठकें

संस्थान अनुसंधान समिति (आईआरसी)

आईआरसी (*खरीफ*) बैठक 2023

मिड-आईआरसी-2023 बैठक 8-10 मार्च और 13 अप्रैल, 2023 के दौरान आयोजित की गई थी। संस्थागत और बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं सहित कुल चालू अनुसंधान परियोजनाओं की स्थिति की समीक्षा की गई। इसके बाद, 8-11 मई, 2023 के दौरान आईआरसी (*खरीफ*) बैठक आयोजित की गई। कुल 41 परियोजनाओं (28 संस्थागत और 13 बाह्य वित्त पोषित) की समीक्षा की गई। इसके अतिरिक्त, एससीएसपी, टीएसपी, एनईएच और एनएआईएफ (घटक I और II) गतिविधियों की भी समीक्षा की गई। अनुभाग-वार शुरू किए जाने वाले अनुसंधान कार्यक्रमों और नई परियोजनाओं पर आगे चर्चा करने के लिए, 12-14 जुलाई, 2023 के दौरान एक बैठक बुलाई गई थी। बैठक के दौरान, संस्थान की अनुसंधान प्राथमिकताओं को 14 कार्यक्रमों के तहत पुनर्गठित किया गया था, जिसमें 1) पादप आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन 2) आनुवंशिक वृद्धि 3) आणविक प्रजनन और जैव प्रौद्योगिकी 4) बीज प्रौद्योगिकी अनुसंधान और बीज उत्पादन 5) संसाधन उपयोग दक्षता 6) फसल प्रणाली अनुसंधान 7) टिकाऊ तिलहन उत्पादन के लिए क्षेत्रों का मानचित्रण 8) सटीक खेती 9) कुशल फसल उत्पादन और मूल्य संवर्धन के लिए शारीरिक एवं जैव रासायनिक अध्ययन 10) जैविक खेती 11) मेजबान पौध प्रतिरोध तंत्र 12) जैविक नियंत्रण 13) प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और 14) आउटरीच और क्षमता निर्माण शामिल हैं। तदनुसार, नए शोध प्रस्ताव प्रस्तुत और अनुमोदित किए गए। आईआरसी की सभी बैठकों की अध्यक्षता डॉ. आर.के. माथुर, निदेशक, आईसीएआर-आईआईओआर ने की।

आईआरसी (*रबी*) बैठक 2023

आईआरसी-2023 (*रबी*) के लिए बैठक 31 अक्टूबर, 1 और 9 नवंबर, 2023 के दौरान डॉ. आर. के. माथुर, निदेशक आईसीएआर-आईआईओआर की अध्यक्षता में आयोजित की गई थी। संस्थागत और बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं सहित चालू अनुसंधान परियोजनाओं (5) के तकनीकी कार्यक्रम और किए गए कार्यों की रिपोर्ट की समीक्षा की गई। वैज्ञानिकों द्वारा विभिन्न अधिदेशित फसलों पर नई परियोजनाएँ (13) प्रस्तावित की गईं। उद्देश्यों के निर्धारण पर विस्तृत चर्चा और तकनीकी कार्यक्रम की समीक्षा की गई।

Research Advisory Committee (RAC) meeting

New Research Advisory Committee for ICAR-IIOR, Hyderabad was duly constituted by ICAR, New Delhi. The 36th meeting of the RAC of ICAR-IIOR, Hyderabad was held during November 16-17, 2023 under the Chairmanship of Dr. S.K. Rao, Former Vice-Chancellor, RSKVV, Gwalior, Madhya Pradesh. Dr. R.K. Mathur, Director, ICAR-IIOR presented overall achievements of the institute, technologies developed and commercialised during the last five years and enumerated the thrust areas of research. The ATR on recommendations of previous RAC was presented by the Member-Secretary, which have been approved by the RAC. After brief remarks by the Chairman and members of RAC, the Heads of Sections presented the major research achievements of their respective disciplines such as Crop Improvement and Biotechnology, Seed production, Crop Production, Crop Protection, Social Sciences and other out-reach activities conducted by ICAR-IIOR through various Government programmes/schemes like FPOs, FFP, TSP, SCSP, NEH and FLDs. On November 17, 2023, RAC members visited the experimental fields at Narkhoda as well as Rajendranagar farms of ICAR-IIOR wherein scientists explained the highlights of their experiments and the products developed or which are in pipeline. After the field visit, presentations on major research highlights of AICRP on Oilseeds (Castor, Sunflower, Safflower and Linseed) were also made by respective crop PIs. After thorough deliberations, nine recommendations, four in crop improvement; three in crop production and two in social sciences sections have emerged for implementation apart from other suggestions. Overall, the RAC appreciated the strong team efforts of Scientists of ICAR-IIOR in all the disciplines.

Annual *Kharif* Oilseeds Group Meet [AICRP on Oilseeds (Castor, Sunflower) and AICRP on Sesame & Niger], 2023

The Annual *kharif* oilseeds group meet was organized at Agricultural University, Mandor, Jodhpur from June 1-3, 2023. Dr. R.K Mathur, Director, ICAR-IIOR, Hyderabad presented the research highlights of AICRP on Oilseeds (Castor and Sunflower). He has emphasized the need to double the present productivity to compete with other remunerative short duration crops and the need to breed varieties for machine

अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी)

आईसीएआर-आईआईओआर, हैदराबाद के लिए भाकृअनुप, नई दिल्ली द्वारा विधिवत नई अनुसंधान सलाहकार समिति का गठन (कार्यालय आदेश F.No. CS.9/2/2004-आईए-III (ई-13303) दिनांक: 3 मई, 2023 के माध्यम से) किया गया था। आईसीएआर-आईआईओआर, हैदराबाद की अनुसंधान सलाहकार समिति की 36वीं बैठक 16-17 नवंबर, 2023 के दौरान डॉ. एस. के. राव, पूर्व कुलपति, आरएसकेवीवी, ग्वालियर, मध्य प्रदेश की अध्यक्षता में आयोजित की गई थी। आईसीएआर-आईआईओआर के निदेशक डॉ. आर. के. माथुर ने संस्थान की समग्र उपलब्धियों, पिछले पांच वर्षों के दौरान विकसित और व्यावसायीकरण की गई प्रौद्योगिकियों को प्रस्तुत किया और अनुसंधान के महत्वपूर्ण क्षेत्रों को गिनाया। समिति के सचिव सदस्य द्वारा पिछली आरएसी बैठक की सिफारिशों पर की गई कार्रवाई (एटीआर) प्रस्तुत की गई थी, जिसे समिति (आरएसी) द्वारा अनुमोदित किया गया है। आरएसी के अध्यक्ष और सदस्यों की संक्षिप्त टिप्पणियों के बाद, अनुभागों के प्रमुखों ने अपने संबंधित विषयों जैसे फसल सुधार और जैव प्रौद्योगिकी, बीज उत्पादन, फसल उत्पादन, फसल संरक्षण, सामाजिक विज्ञान और एफपीओ, एफएफपी, टीएसपी, एससीएसपी, एनईएच तथा एफएलडी जैसे विभिन्न सरकारी कार्यक्रमों/योजनाओं के माध्यम से आईसीएआर-आईआईओआर द्वारा आयोजित अन्य आउट-रीच गतिविधियों की प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियों को प्रस्तुत किया गया। आरएसी के सदस्यों ने 17 नवंबर, 2023 को, नारखोडा के साथ-साथ आईसीएआर-आईआईओआर के राजेंद्रनगर फार्मों के प्रायोगिक क्षेत्रों का दौरा किया, जिसमें वैज्ञानिकों ने अपने प्रयोगों की मुख्य विशेषताएं और विकसित या पाइपलाइन में मौजूद उत्पादों के बारे में बताया। क्षेत्र के दौरे के बाद, संबंधित फसल पीआई द्वारा तिलहन (अरंडी, सूरजमुखी, कुसुम और अलसी) पर एआईसीआरपी के प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियों पर प्रस्तुतियां भी दी गईं। गहन विचार-विमर्श के बाद अन्य सुझावों के अलावा नौ सिफ़ारिशें, फसल सुधार में चार; फसल उत्पादन में तीन और सामाजिक विज्ञान अनुभाग में दो सुझाव कार्यान्वयन के लिए सामने आए हैं। कुल मिलाकर, आरएसी ने सभी विषयों में आईसीएआर-आईआईओआर के वैज्ञानिकों के मजबूत टीम प्रयासों की सराहना की।

वार्षिक *ख़रीफ़* तिलहन समूह बैठक [तिलहन (अरंडी, सूरजमुखी) पर एआईसीआरपी और तिल एवं रामतिल पर एआईसीआरपी], 2023।

वार्षिक *खरीफ* तिलहन समूह बैठक 1-3 जून, 2023 के दौरान कृषि विश्वविद्यालय, मंडोर जोधपुर में आयोजित की गई थी। डॉ. आर. के. माथुर, निदेशक, आईसीएआर-आईआईओआर, हैदराबाद ने तिलहन (अरंडी और सूरजमुखी) पर एआईसीआरपी के मुख्य अनुसंधान उपलब्धियों को प्रस्तुत किया। उन्होंने अन्य लाभकारी कम अवधि वाली फसलों के साथ प्रतिस्पर्धा करने के लिए वर्तमान उत्पादकता को दोगुना करने की आवश्यकता पर जोर दिया है और बीज उपज के लिए अच्छे

harvesting and exploit heterosis using combination of good and poor combiners for seed yield. Dr. Rajini Bisen, In-charge, PC unit, AICRP on Sesame and Niger, Jabalpur presented the research highlights of AICRP on sesame and Niger. Chairman, Dr. T.R. Sharma, DDG (Crop Sciences), ICAR, New Delhi opined that area expansion strategy is relevant based on remunerative income of oilseeds over competing crops. Special fund is provided to Indian Institute of Oilseeds Research to carry out genome editing and the end products need to be evaluated in the AICRP system. The Varietal Identification Committee meeting was held on June 1, 2023 and seven proposals, *viz.,* sunflower (2) castor (1) sesame (3) and niger (1) were recommended for identification. The PIs and CoPIs made presentations of AICRP on Oilseeds (Castor, Sunflower) and AICRP on Sesame and Niger, which covered various research accomplishments under crop improvement, seed production, crop production including FLDs and crop protection during 2022-23. The technical program for the year 2023-24 was finalized after thorough discussions.

Annual *Rabi* Oilseeds Group Meet [AICRP on Oilseeds (Safflower & Linseed), 2023]

The Annual *Rabi* Oilseeds Group Meet [AICRP on Oilseeds (Safflower & Linseed)] was organized at Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya (IGKV), Raipur, Chhattisgarh on September 5-6, 2023 to review the results of research conducted under AICRP on Oilseeds (Safflower and Linseed) during 2022-23 and discuss the experimental details for the next season. The meeting was attended by scientists working under AICRP-Safflower, AICRP Linseed, officials of Central and State Department of Agriculture, Public and Private Seed Entrepreneurs and the host University. Dr. R.K. Mathur, Director, ICAR-IIOR, Hyderabad presented research highlights of AICRP-Safflower and Linseed programmes under Crop improvement, Crop Production and Crop Protection. The Varietal Identification Committee meeting was held on September 5, 2023 and three proposals of safflower were recommended for identification. The Chairman of the session, Dr. Sanjeev Gupta, ADG (O&P), ICAR, New Delhi suggested to send the samples to NBAIR, Bengaluru for species level identification of bud fly and called upon capacity

और खराब कंबाइनर्स के संयोजन का उपयोग करके मशीन कटाई के लिए उपयुक्त किस्मों का प्रजनन कराने और हेटेरोसिस का फायदा उठाने की आवश्यकता पर जोर दिया है। डॉ. रजनी बिसेन, प्रभारी, पीसी यूनिट, तिल एवं रामतिल पर एआईसीआरपी, जबलपुर ने तिल एवं रामतिल पर एआईसीआरपी के अनुसंधान उपलब्धियों को प्रस्तुत किया। अध्यक्ष डॉ. टी. आर. शर्मा, उपमहानिदेशक (फसल विज्ञान), आईसीएआर, नई दिल्ली ने कहा कि प्रतिस्पर्धी फसलों की तुलना में तिलहन की लाभकारी आय के आधार पर क्षेत्र विस्तार रणनीति प्रासंगिक है। जीनोम संपादन करने के लिए भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान को विशेष निधि प्रदान की गई है और अंतिम उत्पादों का एआईसीआरपी प्रणाली में मूल्यांकन करने की आवश्यकता होती है। किस्मीय पहचान समिति की बैठक 1 जून, 2023 को हुई थी और पहचान के लिए सात प्रस्तावों, अर्थात् सूरजमुखी (2) अरंडी (1) तिल (3) और रामतिल (1) की सिफारिश की गई थी। प्रधान अन्वेषक और सह-प्रधान अन्वेषकों ने तिलहन (अरंडी, सूरजमुखी) पर एआईसीआरपी और तिल एवं रामतिल पर एआईसीआरपी की प्रस्तुतियां दीं, जिसमें 2022-23 के दौरान एफएलडी और फसल सुरक्षा सहित फसल सुधार, बीज उत्पादन, फसल उत्पादन के तहत विभिन्न अनुसंधान उपलब्धियों को शामिल किया गया। गहन विचार-विमर्श के बाद वर्ष 2023-24 के लिए तकनीकी कार्यक्रम को अंतिम रूप दिया गया।

वार्षिक *रबी* तिलहन समूह बैठक [तिलहन (कुसुम और अलसी) पर एआईसीआरपी, 2023]

वार्षिक *रबी* तिलहन समूह बैठक [तिलहन (कुसुम और अलसी) पर एआईसीआरपी] का आयोजन 5-6 सितंबर, 2023 को इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय (आईजीकेवी), रायपुर, छत्तीसगढ़ में किया गया था ताकि तिलहन (कुसुम और अलसी) पर एआईसीआरपी के तहत 2022-23 के दौरान किए गए अनुसंधान के परिणामों की समीक्षा और अगले सीज़न के लिए प्रयोगात्मक विवरणों पर चर्चा की जा सके। बैठक में एआईसीआरपी-कुसुम, एआईसीआरपी-अलसी के तहत काम करने वाले वैज्ञानिकों, केंद्रीय और राज्य कृषि विभाग के अधिकारियों, सार्वजनिक और निजी बीज उद्यमियों और मेजबान विश्वविद्यालय के अधिकारियों ने भाग लिया। डॉ. आर. के. माथुर, निदेशक, आईसीएआर-आईआईओआर, हैदराबाद ने फसल सुधार, फसल उत्पादन और फसल सुरक्षा के तहत एआईसीआरपी- कुसुम और अलसी कार्यक्रमों के अनुसंधान पर प्रकाश डाला। किस्मीय पहचान समिति की बैठक 5 सितंबर, 2023 को हुई थी और कुसुम के तीन प्रस्तावों को पहचान के लिए अनुशंसित किया गया था। सत्र के अध्यक्ष, डॉ. संजीव गुप्ता, एडीजी (ओ & पी), आईसीएआर, नई दिल्ली ने बड फ्लाई की प्रजाति स्तर की पहचान के लिए नमूने

building of young scientists in screening for bud fly. The Scientists were urged to increase the productivity of both the crops.

EVENTS

National Science Day

National Science Day 2023 with theme "Global Science for Global Well-being" was celebrated at ICAR-IIOR on February 28, 2023. Dr. R.K. Mathur, Director, ICAR-IIOR urged for fostering development of scientific temperament among public for effective implementation of programs on environment protection, food and nutritional security. It was emphasized that with scientific explanation, farming community can be convinced for no use of plastics and proper disposal of containers of pesticides and insecticides to reduce soil pollution. Dr Santosh J. Eapen, Former Principal Scientist and Head, ICAR-Indian Institute of Spices Research, Kozhikode, delivered a guest lecture on "Agriculture: Everyone's responsibility". He emphasized that for practicing agriculture in a sustainable and environment-friendly way, all stakeholders- farming community, agro-input industry, agro-processing industry, school and college education systems, law makers, bureaucrats, line departments, academicians, research and development institutes, extension functionaries- must discharge their respective responsibilities. It was iterated that agricultural science and technology need to be part of school and college education. As a part of science awareness and popularization, an online quiz was conducted in which 412 people participated including students, faculty, and scientists.

International Women's Day

International women's day was celebrated on March 8, 2023. The theme of International Women's Day is " DigitALL': Innovation and technology for gender equality" while the motto is # Embrace Equity, which is part of an ongoing effort to raise awareness around "Why equal opportunities are no longer enough". Dr. R.K. Mathur, Director, ICAR-IIOR informed that women who are about 40% of the work force at ICAR-IIOR contributed to a significant and commendable output. The chief guest, Professor (Mrs.) Vijaya Khader delivered a talk on 'Economic enhancement of women through the application of science for nutrition, health and livelihood security', highlighting nutrition problems and the efforts of government in initiating several schemes like Eat Right India Movement, Pradhan Mantri Matru Vandana Yojana, Food Fortification, Mission Indra Dhanush while National Food

Prof. Vijaya Khader giving a lecture on International Women's Day, March 8, 2023 /

प्रोफेसर विजया खादर द्वारा 8 मार्च, 2023 को अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर व्याख्यान

एनबीएआईआर, बेंगलुरु को भेजने का सुझाव दिया और बड फ्लाई की स्क्रीनिंग में युवा वैज्ञानिकों की क्षमता निर्माण का आह्वान किया। वैज्ञानिकों से दोनों फसलों की उत्पादकता बढ़ाने का आग्रह किया गया।

मुख्य घटनाएं

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

आईसीएआर-आईआईओआर में 28 फरवरी, 2023 को "वैश्विक कल्याण के लिए वैश्विक विज्ञान" थीम के साथ राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2023 मनाया गया। डॉ. आर. के. माथुर, निदेशक, आईसीएआर-आईआईओआर ने पर्यावरण संरक्षण, खाद्य और पोषण सुरक्षा पर कार्यक्रमों के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए जनता के बीच वैज्ञानिक मिजाज के विकास को बढ़ावा देने का आग्रह किया। इस बात पर जोर दिया गया कि वैज्ञानिक रूप से समझाने पर मृदा प्रदूषण को कम करने के लिए कृषक समुदाय को प्लास्टिक का उपयोग न करने और पीड़कनाशकों एवं कीटनाशकों के कंटेनरों के उचित निपटान के लिए राजी किया जा सकता है। डॉ. संतोष जे. ईपेन, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक और प्रमुख, भाकृअनुप - भारतीय मसाला अनुसंधान संस्थान, कोझिकोड ने "कृषि : हर किसी की जिम्मेदारी" पर एक अतिथि व्याख्यान दिया। उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल तरीके से कृषि करने के लिए सभी हितधारकों - कृषक समुदाय, कृषि-इनपुट उद्योग, कृषि-प्रसंस्करण उद्योग, स्कूल और कॉलेज शिक्षा प्रणाली, नीति निर्माता, नौकरशाह, संबंधित विभाग, शिक्षाविद, अनुसंधान और विकास संस्थानों, विस्तार पदाधिकारियों को अपनी-अपनी जिम्मेदारी निभानी होगी। यह दोहराया गया कि कृषि विज्ञान और प्रौद्योगिकी को स्कूल और कॉलेज शिक्षा का हिस्सा बनाने की आवश्यकता है। विज्ञान जागरूकता और लोकप्रियकरण के एक भाग के रूप में, एक ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी आयोजित की गई जिसमें छात्रों, शिक्षकों और वैज्ञानिकों सहित 412 लोगों ने भाग लिया।

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस 8 मार्च, 2023 को मनाया गया। अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस का थीम "डिजिट ऑल': लैंगिक समानता के लिए नवाचार और प्रौद्योगिकी" था, जबकि आदर्श वाक्य #एम्ब्रेस इक्विटी है, जो "समान अवसर अब पर्याप्त क्यों नहीं हैं" के बारे में जागरूकता बढ़ाने के चल रहे प्रयास का हिस्सा है। डॉ. आर. के. माथुर, निदेशक, आईसीएआर-आईआईओआर ने बताया कि महिलाएं जो आईसीएआर-आईआईओआर में कार्यबल का लगभग 40% हैं, ने महत्वपूर्ण और सराहनीय आउटपुट में योगदान दिया। मुख्य अतिथि, प्रोफेसर (श्रीमती) विजया खादर ने 'पोषण, स्वास्थ्य और आजीविका सुरक्षा के लिए विज्ञान के अनुप्रयोग के माध्यम से महिलाओं की आर्थिक वृद्धि' पर एक व्याख्यान दिया, जिसमें पोषण संबंधी समस्याओं और ईट राइट इंडिया आंदोलन, प्रधानमंत्री मातृ वंदना योजना, फूड फोर्टिफिकेशन, मिशन इंद्र धनुष जैसी

Security Act, 2013 enabled to legally entitle up to 75% of the rural population and 50% of the urban population to receive subsidized food grains under the targeted Public Distribution System. POSHAN Abhiyaan is Government of India's flagship program to improve nutritional status of children, adolescent girls, pregnant women and lactating mothers. In addition to a woman entrepreneur, five best women farmers from Gurudhotla village, Dharoor mandal, Vikarabad district were felicitated for their significant contributions in popularizing improved oilseeds and technologies in their district.

Felicitation of Best Women Farmers from Gurudotla (V), Dharoor (M), Vikarabad Dist. /

विकाराबाद जिले के थरूर मंडल स्थित गुरुदोतला गांव की सर्वश्रेष्ठ महिला किसानों का सम्मान।

International Day of Yoga

As part of the celebration of International Yoga Day, 2023, a practical session on therapeutic yoga was conducted by Mr. Sambasiva Rao, ACTO (Library), ICAR-IIOR on June 21, 2023. The methods and benefits of therapeutic yoga in healing diseases and disorders of humans were explained. The Director, scientific staff, students and skilled helpers participated in the session. A guest lecture on Importance of Yoga in daily life was delivered by Ms. Pavithra, Yoga Instructor, Hyderabad on June 21, 2023 at ICAR-IIOR. She has emphasized the importance of yoga in healing physical and mental stresses in our day-to-day life. During the practical session, the yoga instructor demonstrated different yoga postures, various asana and breathing exercises to relieve from day-to-day stresses and to improve the mental health. Scientists, technical and administrative staff of ICAR-IIOR participated in the program.

Therapeutic yoga demonstration and lecture on, "Yoga in daily life"

ICAR-IIOR Foundation Day

The 47th Foundation Day of ICAR-IIOR was celebrated on August 1, 2023. Dr. Dushyant K. Tyagi, CEO, Farm Gate Technologies Pvt. Ltd., Hyderabad was the Guest of Honour and delivered a lecture on "Emerging Technologies in Agriculture: Application of Drones, AI and Machine Learning with Special emphasis to Oilseeds". Dr. V. Praveen Rao, Hon'ble Vice-Chancellor, Kaveri University & Former VC, PJTSAU, Hyderabad, was the chief guest. Dr. T.R. Sharma, DDG (CS), ICAR and Dr. Sanjeev Gupta, ADG (OP), ICAR delivered the Foundation Day messages virtually. A special lecture on "Physical, Mental

कई योजनाओं को शुरू करने में सरकार के प्रयासों पर प्रकाश डाला। जबकि राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा अधिनियम, 2013 ने लक्षित सार्वजनिक वितरण प्रणाली के तहत 75% ग्रामीण आबादी और 50% शहरी आबादी को सब्सिडी वाले खाद्यान्न प्राप्त करने का कानूनी अधिकार दिया। पोषण अभियान बच्चों, किशोर लड़कियों, गर्भवती महिलाओं और स्तनपान कराने वाली माताओं की पोषण स्थिति में सुधार के लिए भारत सरकार का प्रमुख कार्यक्रम है। एक महिला उद्यमी के अलावा, विकाराबाद जिले के थरूर मंडल के गुरुधोतला गांव की पांच सर्वश्रेष्ठ महिला किसानों को अपने जिले में उन्नत तिलहन और प्रौद्योगिकियों को लोकप्रिय बनाने में महत्वपूर्ण योगदान के लिए सम्मानित किया गया।

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, 2023 के आयोजन के एक हिस्से के रूप में, 21 जून, 2023 को श्री साम्बाशिव राव, एसीटीओ (लाइब्रेरी), आईसीएआर-भातिअसं द्वारा चिकित्सीय योग पर एक व्यावहारिक सत्र आयोजित किया गया था। रोगों के उपचार और मनुष्य के विकारों में चिकित्सीय योग के तरीके और लाभ के बारे में बताया गया। सत्र में निदेशक, वैज्ञानिक कार्मिक, छात्र और कुशल सहायकों ने भाग लिया। आईसीएआर-आईआईओआर में 21 जून, 2023 को हैदराबाद की योग प्रशिक्षक सुश्री पवित्रा द्वारा दैनिक जीवन में योग के महत्व पर एक अतिथि व्याख्यान दिया गया। उन्होंने हमारे दैनिक जीवन में शारीरिक और मानसिक तनाव को ठीक करने में योग के महत्व पर जोर दिया है। व्यावहारिक सत्र के दौरान, योग प्रशिक्षक ने दिन-प्रतिदिन के तनाव से राहत पाने और मानसिक स्वास्थ्य में सुधार के लिए विभिन्न योग मुद्राओं, विभिन्न आसन और श्वास अभ्यासों का प्रदर्शन किया। कार्यक्रम में भातिअसं के वैज्ञानिकों, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारियों ने भाग लिया।

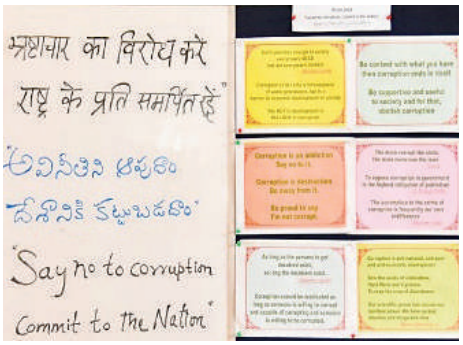
आईसीएआर-आईआईओआर स्थापना दिवस

आईसीएआर-भातिअसं का 47वां स्थापना दिवस 1 अगस्त, 2023 को मनाया गया। डॉ. दुष्यंत के. त्यागी, सीईओ, फार्म गेट टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद सम्मानित अतिथि थे और उन्होंने "कृषि में उभरती प्रौद्योगिकियां : तिलहन पर विशेष जोर के साथ ड्रोन, एआई और मशीन लर्निंग का अनुप्रयोग" विषय पर व्याख्यान दिया। डॉ. वी. प्रवीण राव, माननीय कुलपति, कावेरी विश्वविद्यालय और पूर्व कुलपति, पीजेटीएसएयू, हैदराबाद मुख्य अतिथि थे। डॉ. टी.आर. शर्मा, उपमहानिदेशक (फसल विज्ञान), आईसीएआर और डॉ. संजीव गुप्ता, सहायक महानिदेशक (तिलहन

and Spiritual Wellness through Ayurveda, Naturopathy and Yogic Sciences" was delivered by Dr. Srinivasa Gupta, Pathanjali Wellness Centre, Secunderabad. During the occasion, awards to the best workers of various categories, best research paper, etc. were presented, publications were released, progressive farmers and entrepreneurs were felicitated.

Vigilance Awareness Week-2023

Vigilance Awareness Week was observed from November 30- December 5, 2023. The staff took vigilance pledge on the theme "Say no to corruption; commit to the Nation". The director emphasized about our responsibility to say no to corruption to build the nation in positive direction in all spheres of development. Sh. Anil Behari, Ex-SAO, IIOR delivered a guest lecture on the "Pre-vigilance in organization affairs against corruption" on the occasion of Vigilance week celebration on December 02, 2023.



Azadi Ka Amrit Mahotsav

Seven programmes which include brain storming session and guest lectures were conducted to commemorate 75 years of India's Independence. The scientists and staff of ICAR-IIOR, scientists from AICRP centres participated in the programmes.

एवं दलहन), आईसीएआर ने वर्चुअल मोड में स्थापना दिवस संदेश दिए। डॉ. श्रीनिवास गुप्ता, पतंजलि वेलनेस सेंटर, सिकंदराबाद द्वारा "आयुर्वेद, प्राकृतिक चिकित्सा और योग विज्ञान के माध्यम से शारीरिक, मानसिक और आध्यात्मिक कल्याण" पर एक विशेष व्याख्यान दिया गया। इस अवसर के दौरान, विभिन्न श्रेणियों के सर्वश्रेष्ठ कार्मिकों को पुरस्कार, सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र आदि प्रदान किए गए, प्रकाशनों का विमोचन किया गया और प्रगतिशील किसानों एवं उद्यमियों को सम्मानित किया गया।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह-2023

संस्थान में 30 नवंबर से 5 दिसंबर, 2023 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया गया। कर्मचारियों ने "भ्रष्टाचार को ना कहें ; राष्ट्र के लिए प्रतिबद्ध" विषय पर सतर्कता की शपथ ली। निदेशक ने राष्ट्र को विकास के सभी क्षेत्रों में सकारात्मक दिशा में ले जाने के लिए भ्रष्टाचार को ना कहने की हमारी जिम्मेदारी पर जोर दिया। श्री अनिल बिहारी, पूर्व-एसएओ, आईआईओआर ने 02 दिसंबर, 2023 को सतर्कता सप्ताह समारोह के अवसर पर "भ्रष्टाचार के खिलाफ संगठन के मामलों में पूर्व-सतर्कता" पर एक अतिथि व्याख्यान दिया।

आजादी का अमृत महोत्सव

भारत की आजादी के 75 साल पूरे होने के उपलक्ष्य में सात कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिनमें विचार मंथन सत्र और अतिथि व्याख्यान शामिल थे। कार्यक्रमों में भाकृअनुप-भातिअसं के वैज्ञानिकों और कर्मचारियों, एआईसीआरपी केंद्रों के वैज्ञानिकों ने भाग लिया।

Topic / विषय	Experts / विशेषज्ञ	Date / दिनांक
Brainstorming session on Sesame phyllody (Hybrid mode)	The session chaired by Dr. N.K. Krishna Kumar, Former DDG (Horticulture Science), ICAR, New Delhi and Co-Chaired by Dr. B. Srinivasulu, PS & University Head (Plant Pathology), Dr. YSR Horticultural University, Andhra Pradesh	April 25, 2023
Soft Skills for Personality Development towards Poverty Alleviation	Dr. G.V. Krishna Lohi Das, Programme Director, Centre for Wage Employment and Livelihoods, National Institute of Rural Development and Panchayati Raj (NIRD), Hyderabad	May 19, 2023
Role of Tribals in Agriculture	Dr. Padmaiah, Principal Scientist (Retd.), Agrl. Extension, IIOR	May 26, 2023
Tribal development issues	Dr. R.R. Prasad, Professor & Head (Retd.), NIRD, Rajendranagar	June 16, 2023
Importance of Yoga in daily life	Ms. Pavithra, Yoga Instructor, Hyderabad	June 21, 2023
Water Conservation in Dry land Agriculture	Dr. Md. Osman, Principal Scientist (Retd.,) CRIDA	July 19, 2023
Shree-Anna: Millets for Nutritional Security for Women and Children	Dr. K.B.R.S. Visarada, Principal Scientist, ICAR-Indian Institute of Millets Research	August 24, 2023

Education and Training/
शिक्षण और प्रशिक्षण

Details of students working at ICAR-IIOR

Name of the student	Degree	Title of the thesis	Advisor(s)	Discipline	University
Ch. L.N. Mani Kanta	Ph. D.	Exploitation of the genetic diversity of safflower genotypes for tolerance to deficit soil moisture stress	P. Ratnakumar (Chairman) B. Usha Kiran (Member)	Plant Physiology	IGKV, Raipur
N. Sowmya	Ph. D.	Physiological, agronomical and genetic characterization of sesame (*Sesamum indicum* L.) breeding lines under soil moisture stress	P. Ratnakumar (Chairman) Ramya, K.T. (Member)	Crop Physiology	ANGRAU, Guntur
K. Aravind	Ph. D.	Insights into the host-pathogen interaction and management of Fusarium wilt (*F. oxysporum* f. sp. *ricini*, Nanda & Prasad) in castor.	M. Santha Lakshmi Prasad (Chairman)	Plant Pathology	PJTSAU, Hyderabad
B.M. Sangeetha	Ph. D.	Fabrication of *Trichoderma* - biopolymer nano-systems for the management of soil borne and foliar diseases of groundnut and sunflower	R.D. Prasad (Co-Chairman) C. Sarada (Member)	Plant Pathology	PJTSAU, Hyderabad
A. Chandini	Ph. D.	Evaluation of *Trichoderma* biocomposites against soil-borne and foliar diseases of castor	R.D. Prasad (Co-Chairman) C. Sarada (Member)	Plant Pathology	ANGRAU, Guntur
K. Swathi	Ph. D.	Identification of sources of resistance to phyllody transmitted by leafhoppers (*Orosius albicinctus* and *Hishimonus phycitis*) and understanding the mechanisms of resistance in sesame	T. Boopathi (Co-Chairman)	Entomology	ANGRAU, Bapatla
S.S. Monika	Ph. D.	Exploitation, identification and characterization of entomopathogenic fungi and their ability and virulence against insect pests of paddy and maize	P. Duraimurugan (Co-Chairman)	Entomology	PJTSAU, Hyderabad
Kumbha Divya Sravanthi	Ph. D.	Mapping of QTL and discovery of candidate genes for Fusarium wilt resistance in castor (*Ricinus communis* L.)	S. Senthilvel (Co-Major Advisor)	Molecular Biology and Biotechnology	ANGRAU, Guntur
R. Satish kumar	Ph. D.	Discovery and validation of QTLs conferring resistance to shoot and capsule borer in castor (*Ricinus communis* L.)	S. Senthilvel (Co-Major Advisor)	Genetics and Plant Breeding	UAS, Bengaluru
K. Naga Latha	Ph. D.	Comparative study of machine learning techniques with time series models in the prediction of India's Agricultural trade	C. Sarada (Co-Chairman)	Agricultural Statistics	ANGRAU, Guntur
O. Vamshi	Ph. D.	Influence of moisture stress and nutrient management on fatty acid composition of oleic and normal groundnut (*Arachis hypogea* L.)	C. Sarada (Member)	Agronomy	PJTSAU, Hyderabad
Y. Chaithanya	Ph. D.	Performance of Redgram (*Cajans cajan* L.) varieties under varied planting densitites and phosphorous levels in rice fallows	C. Sarada (Member)	Agronomy	PJTSAU, Hyderabad
Vallepu Ashok	M.Sc (Ag)	Assessment of genetic diversity for yield components in sesame (*Sesamum indicum* L.)	K. Alivelu (Co-Chairman)	Genetics and Plant Breeding	ANGRAU, Guntur

Name of the student	Degree	Title of the thesis	Advisor(s)	Discipline	University
Menaaz Fathima	M.Sc. (Ag.)	Biocontrol potential of antimicrobial peptide producing rhizobacteria associated with Oilseed crops against Fusarium wilt and reniform nematode in Castor	K. Sankari Meena (Chairman)	Plant Pathology	PJTSAU, Hyderabad
N. Swetha	M.Sc. (Ag.)	Identification of sources of resistance to leaf webber/capsule borer (*Antigastra catalaunalis*) and understanding the mechanisms of resistance in sesame	T. Boopathi (Chairman)	Entomology	PJTSAU, Hyderabad
A. Poojitha	M.Sc. (Ag.)	Morphological and molecular characterization of sesame germplasm lines	J. Jawahar Lal. (Chairman) B. Usha Kiran (Member)	Genetics & Plant Breeding	PJTSAU, Hyderabad
G. Anusha	M.Sc. (Ag.)	Assessment of sunflower (*Helianthus annuus* L.) interspecific derivatives for quantitative and qualitative traits under rainfed and irrigated conditions	H.P. Meena (Co-chairman)	Genetics & Plant Breeding	PJTSAU, Hyderabad
H. Lakshmi Sheethal	M.Sc. (Ag.)	Genetic variability studies in interspecific population (*Sesamum indicum* x *Sesamum mulayanum*) of sesame	K.T. Ramya (Chairman) Praduman Yadav (Member)	Genetics and Plant Breeding	PJTSAU, Hyderabad

Degrees awarded

Name of the student	Degree	Title of the thesis	Advisor(s)	Discipline	University
P. Lora Anusha	Ph. D.	Studies on physiological and biochemical characterization of contrast sesame (*Sesame indicum* L.) genotypes under drought	P. Ratnakumar (Chairman)	Crop Physiology	ANGRAU, Guntur
J. Poornima Kumari	Ph. D.	Genetic and molecular analysis of nematode resistance in castor (*Ricinus communis* L.)	S. Senthilvel (Major Advisor)	Genetics	Osmania University, Hyderabad
B. Venaktesh	Ph. D.	Yield maximization in hybrid pigeon pea through agronomic management	C. Sarada (Member)	Agronomy	PJTSAU, Hyderabad
N. Vinod Kumar	Ph. D	Performance of pigeonpea + Maize intercropping systems under minimum tillage and residue management practices	C. Sarada (Member)	Agronomy	PJTSAU, Hyderabad
Mr. Anil Kumar	M. Sc. (Ag.)	Studies on plant growth promoting rhizobacter and plant growth regulators on morpho-physiologial and biochemical parameters under rainfed conditions in green gram (*V. radiata* L.)	P. Ratnakumar (Co-Chairman)	Crop Physiology	PJTSAU, Hyderabad
D. Indraja	M. Sc. (Ag.)	Identification of resistant sources and *in vitro* management of *Macrophomina phaseolina* root rot of castor	M. Santha Lakshmi Prasad (Chairman)	Plant Pathology	ANGRAU, Bapatla
B.L. Sowjanya	M. Sc. (Ag.)	Isolation and characterization of actinomycetes strains from oilseed rhizosphere against major pathogens and nematodes associated with Soybean	K. Sankari Meena (Chairman)	Microbiology	ANGRAU, Bapatla
G.V. Suresha	M. Sc. (Ag.)	Development of *Bacillus thuringiensis* microcapsules by complex coacervation and its efficacy against lepidopteran pests	P. Duraimurugan (Chairman)	Agricultural Entomology	PJTSAU, Hyderabad

Name of the student	Degree	Title of the thesis	Advisor(s)	Discipline	University
D. Kanchana	M. Sc. (Ag.)	Studies on incidence and management of lepidopteran pests of castor with special reference to molecular characterization of castor capsule borer [*Conogethes punctferalis*].	P. Duraimurugan (Member)	Agricultural Entomology	ANGRAU, Tirupati
Y. Rajavardhan Reddy	M. Sc. (Ag.)	Characterization and evaluation of indigenous and exotic germplasm accessions of castor (*Ricinus communis* L.)	J. Jawahar Lal. (Chairman) P. Lakshmamma (Member)	Genetics & Pl. Breeding	PJTSAU, Hyderabad
Vaddempudi Varshitha	M. Sc. (Ag.)	Studies on morphological and biochemical characterization of advanced interspecific derivatives of sunflower (*Helianthus annuus* L.)	H.P. Meena, (Co-chairman)	Genetics & Plant Breeding	PJTSAU, Hyderabad
B. Rajkumar	M. Sc. (Ag.)	Genetic variability and source-sink relationship studies in multi capsule genotypes of sesame (*Sesamum indicum* L.).	K.T. Ramya (Chairman) P. Ratnakumar (Member)	Genetics and Plant Breeding	PJTSAU, Hyderabad

Internship programme

Name of the Student	Project title	Discipline	University	Supervisor
Kodadala Abhiram Reddy	Molecular characterization of insects in sesame	B. Tech (Biotechnology)	Loyola Academy, Secunderabad, Telangana	T. Boopathi
A. Sabeetha Anista	Molecular characterization of insects in linseed and niger	B. Tech (Biotechnology)	TNAU, Coimbatore	T. Boopathi
M. Sakthivel	Molecular characterization of major sucking pests infesting castor	B. Tech (Biotechnology)	TNAU, Coimbatore	P. Duraimurugan
A. Sreemohan Aprabanjani	Identification of Discriminative Microsatellite Markers Useful for DNA Fingerprinting of Sesame Genotypes	B. Tech. (Biotechnology)	Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore	H.H. Kumaraswamy
Samuel George	Genetic diversity in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) using SSR markers	M. Sc. (Biotechnology)	St. Thomas College, Palai, affiliated with M.G. University in Kottayam, Kerala	B. Usha Kiran
K.N. Rohit Kumar	Genetic transformation studies in *Ricinus communis* L	B. Tech (Biotechnology)	Loyola Academy, affiliated with Osmania University in Hyderabad	B. Usha Kiran
R. Sai Keertan	Taxonomic Identification of Bacterial Cultures from Long-term Fertilizer Trial Soil Samples	B. Tech (Biotechnology)	Loyola Academy, affiliated with Osmania University in Hyderabad	V. Dinesh Kumar
Anaka Suresh	Discovery of polymorphic microsatellite markers in a panel of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties.	M. Sc. (Biotechnology)	St. Thomas College, Palai, affiliated with M.G. University in Kottayam, Kerala	H.H. Kumaraswamy
P. Satya Sreekar, J. Laasya Kruthi, Md. Shahazaad Ahmed, G. Nithin Reddy, K. Sree Nitya	Oilseeds pests and disease image repository system V2	B. Tech (Computer Science)	KLEF, Hyderabad	C. Sarada

Name of the Student	Project title	Discipline	University	Supervisor
Somanchi Poorna Sobhita	Modelling through ML/AI algorithms	B. Tech (Computer Science)	KLEF, Hyderabad	C. Sarada
P. Satya Sreekar, Md. Shahazaad Ahmed, G. Nithin Reddy, K. Sree Nitya	Digitization of Oilseeds Statistics Compendia (2015 And 2021)	B. Tech (Computer Science)	KLEF, Hyderabad	C. Sarada

IARI Mega University: Hyderabad hub

UG Programme

Name of the scientist	Discipline	Course Code and Title	Credit Hours
Dr. K. Ramesh (Course leader)	Agronomy	UAGRON 102 Fundamentals of Agronomy	3+1
Mrs. P. Madhuri	Computer Applications in Agriculture	UAS-101 (T) + A1:E22: Elementary Mathematics (Code: UAS-101(T)) + A1:E22	2+0
Praduman Yadav	Biochemistry	UBIOCHEM 101 (2+1): Fundamentals of Biochemistry and Biotechnology	4+0

PG Programme

Name of the scientist	Discipline	M.Sc./Ph.D.	Course Code and Title	Credit Hours
Dr. T. Boopathi	Entomology	M.Sc. (Ag)	ENT 505: Biological Control of Insect Pests and Weeds	2+1
Dr. T. Boopathi	Entomology	M.Sc.	ENT 501: Insect Morphology	2+1
Dr. Divya Ambati	Plant Breeding	M.Sc.	GPB 502: Principles of Plant Breeding	2+1
Dr. Divya Ambati	Plant Breeding	M.Sc.	GPB 511: Crop Breeding (*kharif* Crops)	2+1
Dr. K. Ramesh (Course associate)	Agronomy	M.Sc.	AGRON 503: Principles and Practices of Weed Management	2+1
Dr. K. Ramesh (Course associate)	Agronomy	M.Sc.	AGRON 511: Cropping systems and sustainable agriculture	2+0
Md. A. Aziz Qureshi	Soil Science & Agricultural Chemistry	M.Sc.	SOIL 503: Soil Chemistry	2+1
Md. A. Aziz Qureshi	Soil Science & Agricultural Chemistry	M.Sc.	SOIL 611: Soil Chemical Environment & Plant Growth	2+1
Dr. Ramya K.T	Genetics and Plant Breeding	M.Sc.	GPB 502: Principles of Plant Breeding	2+1
Dr. Mangesh Y. Dudhe	Plant Breeding	Ph.D.	GPB 601: Advances in Plant Breeding Systems	3+1
Dr. P. Duraimurugan (Course associate)	Agricultural Entomology	M.Sc.	ENT 509: Pests of field crops	2+1
Dr. P. Duraimurugan (Course associate)	Agricultural Entomology	M.Sc.	ENT 503: Insect Taxonomy	1+2
Dr. T. Boopathi	Entomology	Ph.D.	ENT 603: Insect Ecology and Diversity	2+1
Dr. K. Ramesh (Course leader)	Agronomy	Ph.D	AGRON 602: Recent trends in crop growth and productivity	2+1
Dr. P. Duraimurugan (Course leader)	Agricultural Entomology	Ph.D	ENT 601: Insect Phylogeny and Systematics	1+2

Awards and Recognitions/
पुरस्कार और मान्यताएँ

Awards

S.No.	Name of the Scientist	Award	Society/ Conference
1.	Dr. G. Suresh	ISA-Fellow	Indian Society of Agronomy (ISA), New Delhi
2.	Dr. H.H. Kumaraswamy	Fellow of ISOR	Indian Society of Oilseeds Research, ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Hyderabad
3.	Dr. P.S. Srinivas		
4.	Dr. P. Duraimurugan		
5.	Dr. P. Duraimurugan	Fellow of PPAI	Plant Protection Association of India, Hyderabad
6.	Dr. P. Ratnakumar	GS Sirohi Best Paper Award-2023	Indian Society for Plant Physiology, New Delhi
7.	Dr. K. Sakthivel	Best Scientist Award in Plant Pathology (Junior category)	Plant Protection Association of India (PPAI), Hyderabad
8.	Dr. K. Sakthivel	Young Agricultural Scientist Award	Dr. B. Vasantharaj David Foundation, Chennai during 2023
9.	Dr. K. Sankari Meena	Agricultural Scientist Award–2023	Dr. B. Vasantharaj David Foundation, Chennai during 2023
10.	Dr. S.V. Ramana Rao	Recognition as Mentor	NABARD-assisted SDAU Rural Business Incubation Centre (SDAU RBIC), S.K. Nagar, Gujarat
11.	Dr. P. Ratnakumar *et al.*	Best Oral Presentation Award for the paper entitled "Adaptation and tolerance of sesame (*Sesamum indicum* L.) to drought stress".	International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on Research, Trade, Value Chain, and Policy held during Jan 17-21, 2023 at Hyderabad organized jointly by ISOR and ICAR-IIOR
12.	Dr. P. Ratnakumar *et al.*	Best Poster Presentation award for the paper entitled "Evaluation of phenotypic diversity of safflower (*Carthamus tinctotius* L.) for deficit soil moisture stress".	
13.	Dr. Praduman Yadav	Best Oral Presentation Award for the paper entitled "Effects of substituting soybean meal with safflower meal on the performance and meat yields in broiler chicken"	
14.	Dr. A. Aziz Qureshi *et al.*	Best Poster Presentation Award for the paper entitled "Effect phosphorus and sulphur levels on soil nutrient status in sunflower"	
15.	Dr. P. Duraimurugan	Best Poster Presentation Award for the paper entitled "Hermetic storage for eco-friendly management of insect pests infesting stored sesame (*Sesamum indicum* L.)"	
16.	Dr. P. Duraimurugan	Best Poster Presentation Award for the paper entitled "Stability of *Bacillus thuringiensis* (Bt-127) in different biopolymers against UV irradiation"	
17.	Dr. Santha Lakshmi Prasad *et al.*	Best Research Paper Award for the paper entitled "Studies on transmission of phyllody from sesame to alternate host periwinkle (*Vinca rosea*)"	

S.No.	Name of the Scientist	Award	Society/ Conference
18.	Dr. V. Dinesh Kumar	Best Oral Presentation Award for the paper entitled "Prospects of genome editing in oilseed crops"	International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on Research, Trade, Value Chain, and Policy held during Jan 17-21, 2023 at Hyderabad organized jointly by ISOR and ICAR-IIOR
19.	Dr. G.D. Satishkumar	Best Oral Presentation Award for the paper entitled "Benefits of farmers' collectivization through FPOs: A case study of Chinnakodur FPO"	
20.	Dr. P. Ratnakumar *et al.*	Best Research Paper Award for the paper entitled "Trait profiling in sesame genotypes under drought stress conditions"	National Conference on 'Climate Resilient Technologies & value Addition of Oilseeds" at Raipur September 4, 2023.
21.	Dr. Praduman Yadav	Best Oral Presentation Award for the paper entitled "Optimizing the fatty acid profile through the blending of linseed oil with other edible oils"	6th International Conference on Advances in Agriculture Technology and Allied Sciences (ICAATAS 2023).
22.	Dr. Praduman Yadav	Best Research Paper Award for the paper entitled "Enhancing oleic acid and oil content in low oil and oleic type Indian safflower".	ICAR-IIOR foundation day.
23.	Dr. K. Sankari Meena	3rd position in the oral presentation for the paper entitled "Potential of chitinolytic bacteria in the biological control of *Spodoptera litura*"	National conference on 'Recent Advances in Agricultural and Industrial Entomology and Environmental Sciences and their Impact on Food and Environmental Security' held at Loyola College, Chennai during September 29-30, 2023.
24.	Dr. H.P. Meena	Distinguished Agriculture Scientist Award-2022 for the Excellent contribution in the field of Plant Breeding	Society for Advancement in Agricultural Technology & Development (SAATD), Uttarakhand.
25.	Dr. H.P. Meena	Global Scientist Award-2023 for the Outstanding contribution and recognition in the field of plant breeding	Agricultural Technology Development Society, Ghaziabad during 6th International Conference organized between April 28-30, 2023.
26.	Dr. H.P. Meena	Best Oral Presentation Award for the paper entitled "Agro-morphological and biochemical characterization of exotic and Indian sunflower (*Helianthus annuus* L.) CMS lines for exploitation in the breeding programme"	6th International Conference on "Strategies and Challenges in Agricultural and Life Science for Food Security and Sustainable Environment" during April 28-30, 2023.

Chairman/ Member of committees/ Panels

S.No.	Name of the Scientist	Recognition
1.	**Dr. M. Sujatha**	Conferred with the NAAS Fellowship (Crop Sciences).
		Member of the Accreditation Panel of the National Certification System for Tissue Cultured Plants (NCS-TCP) and had undertaken site visits at Jabalpur on January 24, 2023 and Hyderabad on February 9, 2023 and August 30, 2023.
		Board member of International Sunflower Association, Toulouse, France and attended the Board meetings.
		Served on IBSC of ICAR-DPR and attended the meetings on March 21, 2023 and November 8, 2023.
		Nominated as member of RAC of DGR-Junagadh for a period of 3 years.
		Member of DST-INSPIRE for scrutiny and finalization of Ph.D. Fellowships in Agriculture and attended the meeting at Dehradun from June 21-22, 2023.

S.No.	Name of the Scientist	Recognition
		Expert member for promotions under CAS in Genetics and Plant Breeding at PJTSAU, Hyderabad on July 01, 2023.
2	Dr. T. Boopathi	Convener for the Secretarial Committee in International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on "Research, Trade, Value Chain and Policy" held at Hyderabad during January 17-21, 2023.
		Convener for monitoring of AICRP-Linseed activities at Nagpur, Pune and Latur during February 17-18, 2023 and February 25-27, 2023.
3	Dr. V. Dinesh Kumar	DBT nominee for three years of the IBSC committee of ANGRAU, Lam Guntur from December 2023.
		IBSC member of ICRISAT, Hyderabad and PJTSAU, Hyderabad.
		Nominated by Director General to be on Career Advancement Scheme meetings to evaluate scientists of Plant Biotechnology of ICAR-IIRR, Hyderabad.
		Expert for reviewing the synopsis of Ph.D and PG students of PJTSAU on July 19, 2023.
		Member of the QRT of ICAR-Indian Institute of Oil Palm Research, Pedavegi, Andhra Pradesh.
		Overall coordinator, co-organizing secretary of the "International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023): Research, Trade, Value Chain and Policy" jointly organized by ISOR and ICAR-IIOR between January 17-21, 2023.
		IMC member of ICAR-National Institute for Plant Biotechnology, IARI Campus New Delhi, ICAR-Indian Institute of Agricultural Biotechnology, Ranchi, Jharkhand and ICAR-Indian Institute of Oil Palm Research, Pedavegi, Andhra Pradesh.
4	Dr. P. Duraimurugan	Technical expert for evaluation of Project regarding Green Technology at ISC [Initial Screening Committee], Technology Development Board (TDB), DST, Govt of India on February 22, 2023.
		Convener, Publication Committee & Member, Overall Coordinating Committee, International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on "Research, Trade, Value Chain and Policy" January 17-21, 2023, organised by ICAR, Indian Society of Oilseeds Research, and ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, India.
		Member, UG Board of Studies, Institute of Agriculture Research & Technology (IART), Aruppukottai (NMV University, Chennai) (2023-2026).
5	Dr. P. Lakshmamma	Chairman, editorial committee of ICAR-IIOR Annual Report, 2022.
		Expert member of screening cum selection committee for promotions under CAS at PJTSAU on July 12, 2023.
6	Dr. H.P. Meena	Co-chairman in the technical session III in the 6th International Conference on Strategies and Challenges in Agricultural and Life Science for Food Security and Sustainable Environment held at Shimla during April 28-30, 2023.
		Member in International Conference Steering Committee organized by ATDS, Ghaziabad from April 28-30, 2023 at Shimla.
7	Dr. K. Ramesh	Expert member in the PJTSAU State Level Technical Programme of Work discussions for the year 2023-24 during April 25-28, 2023 for crop production group.
		Expert member for assessment committee to assess scientist Career Advancement Scheme of agronomy discipline at ICAR-NIASM, Baramati on September 29, 2023.
		Member, Institute Management Committee, ICAR-Agricultural Technology Application Research Institute, Hyderabad since February 21, 2023 for a period of 3 years.
		Expert member for screening applicants for career Advancement Scheme of agronomy discipline at ANGRAU, Lam Guntur on May 05, 2023.
		Expert member for Young Professional-II at AICRPAM, ICAR-CRIDA, Hyderabad on November 28, 2023.
		Expert member for Young Professional-I at ICAR-CRIDA, Hyderabad on October 22 and 31, 2023.

S.No.	Name of the Scientist	Recognition
		Expert member for Young Professional-I at IARI Megavarsity, Hyderabad hub at ICAR-CRIDA, Hyderabad on December 07, 2023
		External examiner for M.Sc./ Ph.D. (Agronomy) Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore
		External examiner for M.Sc. (Agronomy) at Professor Jayashankar Telangana State Agricultural University, Hyderabad
		External examiner for Ph.D. (Agronomy) at Dr. Bhimrao Ambedkar University, Agra
8	Dr. P. Ratnakumar	Member, scientific advisory committee, DBT- BIG scheme of BIRAC, India
		External Examiner for Ph.D students of Department of crop Physiology, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore
		Panel member-subject expert for CAS programme of ANGRAU, Lam Guntur, Andhra Pradesh
9	Dr. K. Sankari Meena	Co-chairman for the oral session II on "Agricultural Entomology" in the 5th National conference on 'Recent Advances in Agricultural and Industrial Entomology and Environmental Sciences and their Impact on Food and Environmental Security' held at Loyola College, Chennai during September 29-30, 2023
		Co-chairman for the evaluation of oral presentations and poster presentations on Session IV on "Nematodes, arthropods and insects in relation to crop and forest pathology" during the Indian Phytopathological Society National Conference on "Women Scientists in plant health management for sustainable development goals" organized by Assam Agricultural University, Jorhat during December 22-23, 2023
		Adjunct Faculty" for Plant Nematology (PLPATH 504 (2+1)) course for the M.Sc. Plant Pathology students of PJTSAU during 2022-2023
10	Dr. M. Santha Lakshmi Prasad	Member of the Institute Management committee (IMC) of ICAR-Indian Institute of Rice Research, Hyderabad for the period of three years with effect from January 10, 2021 to January 09, 2024
		Convener for the Cultural Committee in International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on "Research, Trade, Value Chain and Policy" held at Hyderabad during January 17-21, 2023
11	Dr. G.D. Satish Kumar	Co-organizing Secretary, International Conference on Vegetable Oils (ICVO 2023) "Research, Trade, Value chain and Policy" organized by ICAR-IIOR and Indian Society of Oilseeds Research and ICAR during January 17-21, 2023 at PJTSAU, Hyderabad
		Expert member for screening cum selection of the candidates under Career Advancement Scheme (CAS) of Extension discipline on May 6, 2023 at ANGRAU, Lam, Guntur, Andhra Pradesh
		Member, National Organizing Committee of the National Conference on "NexGen Extension for Evolving Resilient Agri-Ecosystems (NEERAE-2023)" organized by Extension Education Institute (EEI) held during September 25-27, 2023 at University Auditorium, PJTSAU, Hyderabad
		Convener of the session on "NexGen Extension for Sustainable Agriculture" held on September 25, 2023 during the National Conference on" "NexGen Extension for Evolving Resilient Agri-Ecosystems (NEERAE-2023)" organized by EEI during September 25-27, 2023 at University Auditorium, PJTSAU, Hyderabad
		Subject expert member in the selection committee for promotion to professor under Career Advancement Scheme on July 1, 2023 at PJTSAU, Hyderabad
12	Dr. P.S. Srinivas	Subject matter expert of Research Advisory Group of IFB (ICFRE), Hyderabad for a period of two years (2022-2024)

S.No.	Name of the Scientist	Recognition
		Member of assessment committee for the promotion of scientists (entomology) at Directorate of Groundnut Research, Junagadh, Gujarat for a period on one year (27.12.22 to 26.12.23)
		Convener of Press and publicity committee in International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on "Research, Trade, Value Chain and Policy" held at Hyderabad during January 17-21, 2023
13	Dr. G. Suresh	External examiner for M.Sc./ Ph.D. (Agronomy), Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore
		External examiner for M.Sc. (Agronomy), Professor Jayashankar Telangana State Agricultural University, Hyderabad
		Expert of the selection committee through CAS for Professors/Associate Professors of Agronomy of PJTSAU, Hyderabad
		Expert member of selection committee for Selection of Consultant, TAs and DEO of Directorate of Oilseed development, DA & FW, GOI
		Convener of the Session on "Millets (Shree Anna) for human and environmental health" during Indian Society of Agronomy (ISA), XXII Biennial National Symposium on "Climate Smart Agronomy for Resilient Production Systems and Livelihood Security" at ICAR-Central Coastal Agricultural Research Institute, Ela, Goa from November 22-24, 2023
		Convener of the Session on Enabling environment: Improved Agronomy for Enhancing production during International Conference on Vegetable Oils (ICVO-2023) International conference on vegetable oils 2023 "Research, Trade, Value chain and policy" jointly organized by ISOR Hyderabad and ICAR-IIOR, January 17-21, 2023
14	Dr. S.V. Ramana Rao	Member, RAC, ICAR-IIOPR, Pedavegi
		Member, ITMC, ICAR-DPR, Hyderabad
		Member, Techno-Commercial Assessment and Expert Committee, Agrinnovate Ltd.
		Expert Member, Admission into Masters Programme in MBA (ABM), ANGRAU, Guntur
		Member, State Level Technical Committee , Telangana State Co-operative Apex Bank Ltd.,
		Expert, Brain storming session on "Enhancing farmers income through technology fusion, capacity building and value chains, ANGRAU
		Expert member, CAS Screening & Selection Committee-Department of Agri. Economics, PJTSAU
15	Dr. C. Sarada	External expert member for the selection of YP-II for ICAR-National Academy of Agricultural Research Management, Hyderabad on August 23, 2023
		External examiner for evaluation of Ph. D. (Ag. Statistics) Thesis PG School, ICAR-IARI, New Delhi

Editor of Journals/proceedings

S.No.	Scientist	Editorial board	Journal
1.	Dr. P. Ratnakumar	Editor	Peer J
		Associate Editor and Reviewer	Frontiers in Plant Sciences
		Editor and Reviewer	Plant Physiology Reports
		Reviewer	Agricultural Water Management, Cogent Food & Agriculture, Planta, PLOS ONE, African Journal of Botany
2.	Dr. K. Ramesh	Reviewer	Frontiers in Plant Science, Indian Journal of Agronomy, Journal of Oilseeds Research and Plant Physiology Reports
		Assistant Editor	Special issue of Journal of Oilseeds Research for the papers presented at the International Conference on Vegetable Oils during January 17-21, 2023

S.No.	Scientist	Editorial board	Journal
3.	Dr. P. Lakshmamma Dr. K. Ramesh	Editorial board member	Journal of Oilseeds Research
4.	Dr. P. Duraimurugan	Editorial Board Member	The Journal of Research ANGRAU, Lam, Guntur, Andhra Pradesh
		Associate Editor	Journal of Oilseeds Research
		Editorial Review Board Member	Journal of Food, Agriculture and Environment, WFL Publisher (Science and Technology), Finland
5.	Dr. M. Santha Lakshmi Prasad	Editor	Indian Phytopathology
6.	Dr. P.S. Srinivas	Associate Editor	Journal of Allium Research, Indian Society of Alliums, Rajgurunagar, Pune, Maharashtra
7.	Dr. K. Sankari Meena	Editor and member	ICAR-IIOR Newsletter Committee, 2023
8.	Dr. J. Jawahar Lal	Editorial board member	Journal of International Academic Research for Multidisciplinary (JIARM)
9.	Dr. H.H. Kumaraswamy	Reviewer	Genetic Resources and Crop Evolution, an international research journal, Published by Springer, Dodrecht, Netherland
		Assistant Editor	Publication of papers presented in "International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023)" in the Journal of Oilseeds Research, Volume 40, published by Indian Society of Oilseeds Research
		Editorial member	International Journal of Agricultural Sciences ACTA Scientific Agriculture Monthly e-newsletter "Science for Agriculture and Allied Sectors (AGRIALLIS)
11.	Dr. V. Dinesh Kumar	Co-editor	Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology
		Editor	Journal of Oilseeds Research
13.	Dr. S. Senthilvel	Member of Editorial Board	Scientific Reports
14.	Mrs. B. Usha Kiran	Member of Editorial Board	Journal of Genetics, Genomics and Plant Breeding journal (JGGPB)
15.	Dr. C. Sarada	Member	Volume 40 (Special Issue) of Journal of Oilseeds Research, January, 2023

Human Resource Development / मानव संसाधन विकास

Annual training implementation

a) Scientific staff

Name	Name of the training Programme	Organiser/ Venue	Date
Dr. A.L. Rathnakumar, Dr. T. Boopathi	Training Programme on Identification of Linseed Bud Fly	College of Agriculture, Nagpur	February 18, 2023
Mrs. P. Madhuri	Advances in mobile application Development	ICAR-NAARM, Hyderabad	February 20-24, 2023
Dr. H.H. Kumaraswamy	A Training Program on "Data Visualization using R"	ICAR-NAARM, Hyderabad	March 01-08, 2023
Dr. A. Aziz Qureshi	Remote Pilot Training: Online and Offline on Use of Agri-Drones	PBC Aero Hub, Saswad, Pune	March 20-21, 2023 (Online) & March 23-25, 2023 (Offline)
Dr. V. Dinesh Kumar, Dr. H.H. Kumaraswamy	Multivariate Data Analysis	ICAR-NAARM, Hyderabad	March 20-27, 2023
Dr. H.H. Kumaraswamy	A Training Program on "Gene Editing and Technology Management in Agriculture"	ICAR-NAARM, Hyderabad	July 10-14, 2023
Dr. A. Anil Kumar, Dr. J. Jawahar Lal, Dr. K. Alivelu, Dr. T. Manjunatha	Training Programme on Analysis of experimental data using R	ICAR-NAARM, Hyderabad	August 21-25, 2023
Dr. S. Senthilvel, Mrs. B. Usha Kiran	One-day Dialogue on "Identification and utilization of Novel genes suiting future challenges to Indian agriculture"	PJTSAU, Hyderabad	September 02, 2023
Dr. H.H. Kumaraswamy	Next Generation Sequencing Data Analysis	ICAR-NAARM, Hyderabad	October 6-10, 2023
Dr. R.K. Mathur, Dr. T. Boopathi	Production and protection technologies of linseed and safflower under Rajasthan conditions	School of Agricultural Science, Janardan Rai Nagar Rajasthan Vidhyapeeth, Udaipur, Rajasthan	October 7-9, 2023
Dr. R.K. Mathur	XVI Agricultural Science congress & ASC Expo	Kochi, Kerala	October 10-13, 2023
	A Training Program on "NGS Data Analysis"	ICAR-NAARM, Hyderabad, India	October 16-20, 2023
Dr. P. Ratnakumar	DST Sponsored training on Strategic thinking, innovative mindset and design thinking for leading scientific organizations	COD, Hyderabad	November 20-24, 2023
Dr. K. Ramesh	"J-Gate@CeRA Regional Training-cum-Awareness Workshop for Southern Region"	TNAU, Coimbatore	December 5, 2023
Dr. S. Senthilvel	Awareness workshop on "Intellectual Property Management"	ICAR-IIMR, Hyderabad	December 27, 2023

b) Technical Staff

Name	Designation	Name of the training Programme	Organizer/ Venue	Date
Mr. P. Demudu Naidu	Technical Assistant (T-3)	Remote Pilot Training: Online and Offline on Use of Agri-Drones	PBC Aero Hub, Saswad, Pune	November 04-05, 2023 (Online) & November 07-09, 2023 (Offline)
Mr. V. Sambasiva Rao	CTO (T-9)	"J-Gate@CeRA Regional Training-cum- Awareness Workshop for Southern Region"	TNAU, Coimbatore	December 5, 2023

Organisation and participation in Kisan Mela/Field days/Farmers days/Trainings/Workshops

Name	Programme	Venue/Place	Date
Dr. H.P. Meena	Sunflower Field Day	ORS, Latur	February 7, 2023
Dr. H.P. Meena Dr. J. Jawahar Lal	Sunflower Field Day	UAS, GKVK, Bengaluru	February 11, 2023
Dr. H.P. Meena Dr. C. Manimurugan	Sunflower field day	Metpally, Chinnakodur Mandal, Siddipet Dist, Telangana.	February 15, 2023
Dr. P. Duraimurugan	Field Day of Oilseed crops and relevant technologies	ICAR-IIOR, Narkhoda Research Farm, Shamshabad Mandal, Ranga Reddy district	February 16-18, 2023
Dr. A.L. Rathnakumar Dr. T. Boopathi	Linseed Farmers Mela	College of Agriculture, Dr. PDKV, Nagpur, Maharahstra	February 18, 2023
Dr. H.P. Meena	Sunflower Field Day	ICRISAT, Hyderabad	February 20, 2023
Dr. H.P. Meena	Sunflower Germplasm cum Breeder's Field Day	ICAR-IIOR, Hyderabad	February 20, 2023
Dr. J. Jawahar Lal	Finalization of breeder seed indents of agricultural crops for *kharif*-2024	NASC Complex, Delhi	March 03, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	Organized Entrepreneurship Development Programme on Recent Advances in Bee Keeping in Oilseed Crops	ICAR-IIOR, in collaboration with Apiary Unit, PJTSAU, Hyderabad	March 7-15, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	WIPO DAY on the theme "Women and IP: Accelerating innovativeness and creativity"	ICAR-IIOR (Online)	April 26, 2023
Dr. H.P. Meena	Sunflower Field Day	PAU, Ludhiana	May 2, 2023
Dr. K. Alivelu Coordinator	Improved production technologies of oilseeds for enhancing farmers income	IIOR, Hyderabad	May 18-19, 2023
Dr. K.T. Ramya	Farmers training on Improved Production technologies of oil seeds for enhancing farmers income, organized at ICAR-IIOR, Hyderabad	ICAR-IIOR, Hyderabad	May 22-23, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	Organized and participated in the Interaction meet (online) on FLDs	ICAR-IIOR, Hyderabad	July 3, 2023
Dr. H.P. Meena, Dr. K. Alivelu (Resource Person)	Organized a training course on Technologies for increasing oilseeds production in Odisha	ICAR-IIOR, Hyderabad	September 26-30, 2023
Dr. M.Y. Dudhe	Shivar Feri (Farmers day)	Dr. PDKV Akola, Maharashtra	October 1, 2023
Dr. R.K. Mathur, Dr. J. Jawahar Lal Dr. G.D. Satish Kumar	Castor field day	ARS, Ananthapuramu, Sanapa (v), Athmakur (M), Anantapur. A.P.	October 04, 2023
Dr. R.K. Mathur, Dr. G.D. Satish Kumar	Castor field day	Gadag (v), Mundaragi Taluka, Gadag Dist.	October 17, 2023

Name	Programme	Venue/Place	Date
Dr. M.Y. Dudhe	Pragatishil Maharashtra unnati Ki aur or ek pahal	Latur, Maharashtra	November 1-3,2023
Dr. P. Duraimurugan Dr. R.D. Prasad	Hands-on Training programme on Mass Production, Formulation and Quality Control of Microbial Pesticides	ICAR-IIOR, Hyderabad	November 6-9, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	Work shop on Area Expansion of Sunflower in Paddy Fallows in collaboration with ICRISAT	ICAR-IIOR, Hyderabad	November 24, 2023

Participation in Conferences/ Seminars/ Symposia/ Workshops/ Meetings/ Webinars/ Trainings

Name	Programme	Venue/Place	Date
All Scientists of ICAR-IIOR	International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) Research, Trade, Value chain and Policy	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	January 17-21, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	22nd meeting of National Food Security Mission-Executive Committee (NFSM-EC)	Online	January 24, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Stakeholders meeting on Price Policy for *kharif* crops 2023 convened by CACP	Krishi Bhavan, DAC&FW, GoI, New Delhi	January 27, 2023
Dr. K. Ramesh	AGMET 2022 Advances in Agro-meteorological Interventions for Climate Resilient Agriculture	TNAU, Coimbatore	February, 15-17, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Current status and future plans of Agrinnovate India Limited	Agrinnovate India Limited, New Delhi (Online)	February 20, 2023
Dr. S. Senthilvel Dr. T. Manjunatha	International conference on Innovations to Transform Drylands	ICRISAT, Hyderabad	February 21-23, 2023
Dr. A. Aziz Qureshi	Nutrient release pattern from manures and Soil health management' In: ICAR short course on Recent developments in the organic production of oilseeds for ushering productivity, soil health and export	ICAR-IIOR, Hyderabad	Feb 21- March 02, 2023
Dr. K. Sakthivel	13th National Symposium on Fostering Resilient Coastal Agro-Ecosystems	RARS, Tirupati	February 22-25, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	State level Technical Committee for fixation of scale of finance encompassing crops and livestock for the year 2023-24	Telangana State Co-operative Apex Bank Ltd., Hyderabad	March 08, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Annual Review meeting on Farmers First Programme Zonal Programme Management Committee (ZPMC)	ICAR-ATARI, Hyderabad	March 15, 2023
Dr. C. Sarada	Training-Cum-Workshop on ICAR-KRISHI Geoportal-National Geospatial Policy-2022	Division of Remote Sensing Application, ICAR-NBSS&LUP, Nagpur	March 20-21, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	Zonal Research and Extension Advisory Council by PJTSAU	Balavikasa Kendram, Kazipet, Telangana State	March 24, 2023
Dr. P. Ratnakumar	Workshop on Advanced Phenotyping Technologies for Agriculture	ICRISAT, Hyderabad	April 03, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	Sunflower Field Day organized by ICRISAT and ICAR-IIOR under the project on Sunflower area expansion in paddy-fallows	Lakhanpur, Bargadh, Odisha	April 10, 2023
Dr. H.H. Kumaraswamy	International Conference on Biological Applications of Nanoparticles (ICON-BIO 2023)	Anna University, Chennai, Tamil Nadu, India	April 19, 2023
Dr. R.K. Mathur Dr. P. Padmavathi Dr. K. Ramesh, Dr. H.P. Meena Dr. G.D. Satish Kumar Dr. Jawahar Lal Dr. Praduman Yadav	7th International conference on rice bran oil 2023	Hotel Marriott, Hyderabad	April 21-23, 2023

Name	Programme	Venue/Place	Date
Dr. T. Boopathi Dr. P. Duraimurugan Dr. P.S. Srinivas Dr. R.D. Prasad Dr. M. Santha Lakshmi Prasad Dr. K. Sakthivel	Brainstorming session on Sesame phyllody (Hybrid mode)	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	April 25, 2023
Dr. A.L. Rathnakumar Dr. T. Boopathi	WIPO International Day meeting	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	April 26, 2023
Dr. G. Suresh	XXVII Meeting of ICAR Regional Committee V (RC-V) (online)	ICAR	April 27, 2023
Dr. H.P. Meena	6th International Conference on Strategies and Challenges In Agricultural and Life Science for Food Security and Sustainable Environment	Shimla, Himachal Pradesh (Virtual)	April 28-30, 2023
Dr. H.H. Kumaraswamy	Online Masterclass and Training on NMR Spectroscopy and MNova software	SIAS Research Forum, Kohinoor, Kerala, India	May 08-16, 2023
Dr. J. Jawahar Lal	38th Annual Group Meeting of AICRP on Seed (Crops)	Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore	May 9-10, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Enhancing the Preparedness of Agricultural Contingencies for Telangana: *Kharif*, 2023	ICAR-CRIDA, Hyderabad	May 11, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Institute Technology Management Committee (ITMC)	ICAR-DPR, Hyderabad	May 17, 2023
Dr. N. Mukta	19th Annual Review Meeting of DUS Centres of Southern Zone	PPV&FRA, New Delhi at ICAR-IIHR, Bengaluru	May 22-23, 2023
Dr. A.L. Rathnakumar Dr. T. Boopathi	ITMC Meeting	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	May 24, 2023
Dr. N. Mukta	International workshop (Hybrid Mode) on E-Processing and Management of DUS Testing Data in Plant Variety Examination	PPVFRA, New Delhi, Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, Government of India, New Delhi in collaboration with Federal Ministry of Food and Agriculture, Germany	May 25-26, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Institute Technology Management Committee (ITMC)	ICAR-DPR, Hyderabad	May 30, 2023
Dr. P. Padmavathi	RCM zone VIII- Precision agriculture (online)	ICAR	May 31, 2023
Dr. R.K. Mathur, Dr. G. Suresh, Dr. K. Ramesh, Dr. T. Boopathi Dr. P. Duraimurugan Dr. R.D. Prasad, Dr. P.S. Srinivas Dr. M. Santha Lakshmi Prasad Dr. A.L. Rathnakumar Dr. J. Jawahar Lal Dr. T. Manjunatha Dr. M.Y. Dudhe, Dr. H.P. Meena Dr. C. Lavanya, Dr. H.D. Pushpa Dr. K.T. Ramya, Dr. S. Senthilvel Dr. G.D. Satish Kumar	Annual *Kharif* Oilseeds Group Meet (AICRP on Oilseeds (Castor & Sunflower) and AICRP on Sesame & Niger, 2023	Agricultural Research Station, Mandor, Agriculture University, Jodhpur-342 304, Rajasthan	June 1-2, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Stakeholders meeting on Price Policy for *rabi* crops 2023 convened by CACP, Krishi Bhavan	DAC&FW, GoI, New Delhi	June 02, 2023
Dr. C. Manimurugan	Webinar on Food Standards Save Lives	F&ADB of IS, New Delhi	June 07, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	Annual Action Plan of FLDs and Other Extension Activities for 2023-24	Krishi Bhawan, New Delhi	June 8-9, 2023

Name	Programme	Venue/Place	Date
Dr. S.V. Ramana Rao	Participated by invitation-BIMSTEC Agri & Food Forum's Special Session on Agriculture & Food security: Role of PPP in the Agri Value Chain	Indian Chamber of Commerce, Kolkatta	June 14, 2023
Dr. Praduman Yadav Dr. K. Sankari Meena Dr. A. Anil Kumar Dr. Divya Ambati Dr. J. Jawahar Lal, Dr. H.P. Meena Dr. C. Manimurugan Dr. K.T. Ramya, Dr. H.D. Pushpa Dr. B. Usha Kiran	6th International conference on Advances in agriculture technology and allied sciences, ICAATAS-2023	Loyola Academy, Secunderabad, Telangana.	June 19-21, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Review-cum-workshop of ITMUs/ZTMCs/ ABIs	ICAR-IPTM, New Delhi	June 23, 2023
Dr. H.H. Kumaraswamy, Dr. K. Sankari Meena	Online Workshop on Molecular Docking	SIAS Research Forum, Kohinoor, Kerala, India	July 10-19, 2023
Dr. Praduman Yadav	HPLC/UHPLC reversed phase method development - selecting a reproducible starting point	Online	July 12, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	National Mega Conclave for FPO Cooperatives 2023 under the Chairmanship of Hon'ble Home and Cooperation Minister, Government of India	Pragati Maidan, New Delhi	July 14, 2023
Dr. R.K. Mathur	ICAR Foundation day	ICAR, New Delhi	July 16, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	ICAR foundation day	NASC Complex, New Delhi.	July 16-17, 2023
Dr. A.L. Rathnakumar Dr. T. Boopathi	Meeting on Promotion of ICAR-IIOR mandate oilseed crops in NEH region	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	July 20, 2023
Dr. K. Ramesh	DAC project review meeting on Revival of sunflower cultivation	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	July 24, 2023
Dr. R.K. Mathur	AGM of Rapeseed-Mustard	SKUA&T, Jammu	August 3-4, 2023
Dr. R.K. Mathur	Meeting called by DDG(CS)/ ADG(OP) regarding sunflower project	New Delhi	August 26, 2023
Dr. A.L. Rathnakumar Dr. T. Boopathi	Fusarium wilt screening in Linseed: Strengthening and Way Forward	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	August 29, 2023
Dr. R.K. Mathur, Dr. P. Padmavathi Dr. K. Ramesh, Dr. T. Boopathi Dr. R.D. Prasad, Dr. P.S. Srinivas Dr. M. Santha Lakshmi Prasad Dr. A. Anil Kumar Dr. A.L. Rathnakumar Dr. G.D. Satish Kumar	National conference on Climate resilient technologies and value addition of oilseeds	Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya (IGKV), Krishak Nagar, Raipur, Chhattisgarh	September 4, 2023
Dr. G. Suresh	Review Meeting of IIOR/IIRR Institutes by D.G, ICAR	IIRR, Hyderabad	September 5, 2023

Name	Programme	Venue/Place	Date
Dr. R.K. Mathur, Dr. K. Ramesh, Dr. P. Padmavathi Dr. T. Boopathi, Dr. R.D. Prasad Dr. P.S. Srinivas Dr. M. Santha Lakshmi Prasad Dr. G.D. Satish Kumar Dr. A. Anil Kumar Dr. A.L. Rathnakumar Dr. N. Mukta, Dr. P. Kadirvel Dr. H.D. Pushpa Dr. Divya Ambati	Annual *rabi* Oilseeds Group Meet [AICRP on Oilseeds (Safflower & Linseed), 2023	Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya Krishak Nagar, Raipur, Chhattisgarh	September 5-6, 2023
Dr. T. Boopathi Dr. P. Duraimurugan Dr. P.S. Srinivas Dr. M. Santha Lakshmi Prasad Dr. A.L. Rathnakumar	Brain storming session on Biotic Stress Management in Oilseeds (Hybrid mode)	ICAR-National Institute of Biotic Stresses Management, Raipur, Chhattisgarh	September 7, 2023
Dr. P. Padmavathi	Brain storming on oilseeds pests and diseases (Online)	NIBSM, Raipur	September 7, 2023
Dr. P. Padmavathi	National conference on generative AI in practice for empowering agricultural research productivity (online)	NRCG, Pune	September 11-12, 2023
Dr. R.K. Mathur	First Global symposium on Farmers' Rights	PPVFRA, New Delhi	September 12, 2023
Dr. R.K. Mathur	Annual Group Meeting of AICRP on Palms	HRS, Kahikuchi, AAU, Assam	September 13-15, 2023
Dr. P. Padmavathi	Crop weather watch group meeting (Online)	DAC	September 18, 2023
Dr. T. Boopathi, Dr. P.S. Srinivas, Dr. A.L. Rathnakumar	Sunflower Strategy meeting under Public Private Partnership	M/s Advanta seeds India Ltd (UPL), Kallakal R&D Centre, Telangana	September 20, 2023
Dr. K. Ramesh	IMC meeting	ICAR-ATARI, Hyderabad	September 21, 2023
Dr. T. Boopathi Dr. P. Duraimurugan Dr. A.L. Rathnakumar	Workshop on IP Management in Oilseed Crops	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	September 25, 2023
Dr. G.D. Satish Kumar	National Conference on NexGen Extension for Evolving Resilient Agri-Ecosystems (NEERAE-2023) organized by Extension Education Institute, Hyderabad	University Auditorium, PJTSAU, Hyderabad.	September 25-27, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	2nd Sustainable Vegetable oils Conference	Mumbai	September 27, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	SEA 60th year ceremonial function & Awards Ceremony	Mumbai	September 28, 2023
Dr. K. Sankari Meena	5th National conference on Recent Advances in Agricultural and Industrial Entomology and Environmental Sciences and their Impact on Food and Environmental Security	Loyola College, Chennai	September 29-30, 2023
Dr. G. Suresh	National Conference on Spices, Aromatic and Medicinal Plants for Economic Prosperity and Ecological Sustainability	ICAR-CIARI Portblair	October 5-6, 2023
Mr. V. Sambasiva Rao	3rd International Conference of ICALUC-2023 on Agricultural Libraries and Sustainable Development Goals: The Way Forward	PAU, Ludhiana	October 5-6, 2023
Dr. J. Jawahar Lal Dr. C. Manimurugan	National workshop on SATHI portal	NASC Complex, Delhi	October 13, 2023
Dr. H.P. Meena	National Webinar	Meerut (Virtual)	October 15, 2023
Dr. T. Boopathi	Workshop on *rabi* Preparedness	ANGRAU, Lam Guntur, Andhra Pradesh	October 17, 2023

Name	Programme	Venue/Place	Date
Dr. R.D. Prasad, Dr. P. Duraimurugan	Annual Review Meeting of ICAR Network Project on Application of Microorganisms in Agriculture and Allied Sectors (AMAAS)	ICAR-NBAIM, Mau	October 17-18, 2023
Dr. R.K. Mathur	Vegetable Oil Conference (IGOC 2023) organized by IOPEPC	Crown Plaza, Jaipur	October 27-28, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Brain storming session on "Enhancing farmers income through technology fusion, capacity building and value chains	RARS, S.V. Agri College, ANGRAU	October 31, 2023
S.V. Agri College, ANGRAU	October 31, 2023	Krishi Bhawan, New Delhi (online)	November 1, 2023
Dr. A.L. Rathnakumar	Seminar on Prospects and the Future of India-Brazil Relations in the Agri Business Sector	Shangri-La Hotel, Cannaught Place, New Delhi	November 2, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Zonal Programme Management Committee (ZPMC) of Farmer FIRST Programme	ICAR-ATARI, Hyderabad	November 02, 2023
Dr. K. Ramesh	International Conference on AGMET 2022	TNAU, Coimbatore	November 02-04, 2022
Dr. S.V. Ramana Rao	ICAR-IIRR Industry Interaction meeting	ICAR-IIRR, Hyderabad	November 7, 2023
Dr. T. Boopathi Dr. P. Duraimurugan Dr. P.S. Srinivas	International Conference on Plant Health Management (ICPHM 2023 - Innovation and Sustainability)	Plant Protection Association of India (PPAI) at PJTSAU, Hyderabad, Telangana	November 15-18, 2023
Dr. K. Ramesh	International Rice Congress	IRRI, Philippines	November 16-19, 2023
Dr. N. Mukta	Online webinar on DUS & PVP Data Management	PPVFRA, New Delhi, in collaboration with Indo-German Cooperation on Seed Sector Development	November 17, 2023
Dr. G. Suresh	Biennial National Symposium on Climate Smart Agronomy for Resilient production system and Livelihood security	Indian Society of Agronomy, New Delhi	November 22-24, 2023
Dr. K. Ramesh, Dr. C. Manimurugan	Workshop on Area Expansion of Sunflower in Paddy Fallows	ICAR-IIOR, Hyderabad	November 24, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	National workshop of the Farmer FIRST Programme	CSKHPKV, Palampur.	November 28-30, 2023
Dr. R.K. Mathur	Valedictory session of AgriTech 2023	ANGRAU, Guntur	December 5, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao Dr. V. Dinesh Kumar Dr. P. Lakshmamma Dr. P. Padmavathi Dr. Aziz Qureshi Dr. K. Alivelu, Dr. G. Suresh Dr. M. Santhalakshmi Dr. C. Sarada	World Soil Day celebrations-2023	Gattepalli (v), Dharur (M), Telangana	December 5, 2023
Dr. T. Boopathi, Dr. M. Santha Lakshmi Prasad Dr. A.L. Rathnakumar	Institute Management Committee	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad, Telangana	December 7, 2023
Dr. P. Ratnakumar Dr. P. Padmavathi Dr. P. Lakshmamma Dr. Lakshmi Prayaga Dr. C. Sarada	National conference of plant physiology 2023- Physiological and molecular approaches for climate smart agriculture (NCPP-2023)	IARI, New Delhi	December 9-11, 2023
Dr. R.K. Mathur	Technical session of National Conference on Plant Physiology	ICAR-IARI, New Delhi	December 10, 2023
Dr. R.K. Mathur	Technical session of 25th National Symposium on Plantation Crops	ICAR-IIOPR, Pedavegi	December 12-14, 2023

Name	Programme	Venue/Place	Date
Dr. G.D. Satish Kumar	Discussion meeting on CFLDs, Krishi Mapper & Seed hubs held under the Co-Chairmanship of Secretary (A&FW) and Secretary, DARE & DG, ICAR	Krishi Bhawan, New Delhi	December 15, 2023
Dr. R.K. Mathur	Technical session of International Conference on Frontiers in Tobacco and Commercial Agriculture Towards Preparedness for Future Farming	ICAR-CTRI, Rajahmundry	December 16, 2023
Dr. K. Sankari Meena	IPS National conference on Women Scientists in Plant Health Management for Sustainable Development Goals	Assam Agricultural University, Jorhat, Assam	December 22-23, 2023
Dr. R.K. Mathur	Selection committee meeting	BAU, Sabour	December 26-27, 2023
Dr. T. Boopathi	Workshop on Intellectual Property Management	ICAR-IIMR, Hyderabad, Telangana	December 27, 2023

Presentation in conferences/symposia/workshop/trainings

Name of the presenter	Title	Name of the programme	Organizer/ Venue	Date
Dr. P. Duraimurugan	Integrated Pest Management in Oil seed crops	Twenty-one-day winter school on Integrated Pest Management: A Way Forward for Food Safety, Security & Sustainability	ICAR-National Research Centre for Integrated Pest Management, New Delhi (Virtual mode).	January 09-29, 2023,
Dr. P. Duraimurugan	Best Management Practices in Oilseed Crops	Training for Phytosanitary Service Agency and Phytosanitary Service Provider for inspection of plants/ plant products & other regulated articles in Export	Laboratory and Field visit of the input dealers to the research farm of ICAR-IIOR, Hyderabad organized by NIPHM, Hyderabad.	January 13, 2023
Dr. T. Boopathi	Identification of resistance source for gall fly, *Asphondylia sesami* Felt (Diptera: Cecidomyiidae) in sesame	International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on Research, Trade, Value Chain and Policy	Indian Society of Oilseeds Research (ISOR) and ICAR-IIOR, Hyderabad	January 17-21, 2023
Dr. Praduman Yadav	Effects of substituting soybean meal with safflower meal on the performance and meat yields in broiler chicken			
Dr. Praduman Yadav	Variation in oil and oil quality parameters in niger germplasm			
Dr. A. Aziz Qureshi	Assessment of cadmium concentration in predominant Indian linseed cultivars			
Dr. A.L. Rathnakumar	Strategies for productivity enhancement and biofortification in linseed			
Dr. C. Lavanya	*Ricinus:* A super species			
Dr. Divya Ambati	A perspective on linseed breeding and varietal development in India			
Dr. Divya Ambati	Diversity analysis of linseed germplasm for quantitative traits			

Name of the presenter	Title	Name of the programme	Organizer/ Venue	Date
Dr. H.P. Meena	Prebreeding for genetic enhancement of cultivated sunflower using diploid wild *Helianthus* species in India	International Conference on Vegetable Oils 2023 (ICVO 2023) on Research, Trade, Value Chain and Policy	Indian Society of Oilseeds Research (ISOR) and ICAR-IIOR, Hyderabad	January 17-21, 2023
Dr. C. Manimurugan	Postharvest losses and seed storage problems in major Sesame (*Sesamum indicum* L.) Growing states in India"			
Dr. N. Mukta	Road map for enhancement of safflower production			
Dr. P. Lakshmamma	Evaluation of Castor parental lines for root growth (Poly Bags)			
Dr. K.T. Ramya	Combining ability for capsule characters in sesame (*Sesamum indicum* L.)			
Dr. T. Manjunatha	Strategies for development of climate resilient and high yielding hybrids and varieties in castor (*Ricinus communis* L.)			
Dr. C. Sarada	Dynamics of export potential of ICAR-IIOR mandate crops vis-à-vis groundnut, soybean and rapeseed mustard			
Dr. T. Boopathi	Economically important insect pests of crops in North Eastern Hill Region of India and their management	Guest lecture organized by School of Post Graduate Studies	Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore-641003, Tamil Nadu	February 3, 2023
Dr. P. Duraimurugan	Advances in Storage Technologies for Oilseeds	Webinar on Oilseeds Processing and Value Addition,	National Institute of Food Technology, Entrepreneurship and Management, Thanjavur, Tamil Nadu (Virtual mode)	February 09, 2023,
Dr. K. Ramesh	The productivity of rice fallow sesame paradox: Weather vs crop management	AGMET 2022: Advances in Agro-meteorological Interventions for Climate Resilient Agriculture	TNAU, Coimbatore	February 15-17, 2023
Dr. T. Manjunatha	Castor as a Commercial and Sustainable Crop for Improving the Livelihoods of Dry Land Farmers in Ananthapuramu District of Andhra Pradesh	International conference on Innovations to Transform Dry lands	ICRISAT, Hyderabad	February 21-23, 2023
Dr. M. Sujatha	Biotechnological interventions for genetic enhancement in oilseed crops	13th National Symposium of ISCAR on Fostering Resilient Coastal Agro-Ecosystems	RARS, ANGRAU, Tirupati, Andhra Pradesh	February 22-25, 2023
Dr. S.V. Ramana Rao	Status of Organic farming in India and farm level interventions under Farmers FIRST Programme	"Recent developments in the organic production of oilseeds for ushering productivity, soil health and export"	ICAR-IIOR	February 23, 2023

Name of the presenter	Title	Name of the programme	Organizer/ Venue	Date
Dr. P. Duraimurugan	Opportunities for organic methods of pest management in oilseed crops and the story of *Bacillus thuringensis*	ICAR Short Course on Recent developments in the organic production of oilseeds for ushering productivity, soil health and export	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad	February 28, 2023
Dr. G. Suresh	Natural farming vs Organic farming	ICAR- Short course on, Recent developments in the organic production of oilseeds for ushering productivity, soil health and export	IIOR Hyderabad	February 21- March 02, 2023
Dr. C. Sarada	Status of Oilseed Research Databases	Training-Cum-Workshop on ICAR KRISHI Geoportal-National and Geospatial Policy-2022	Division of Remote Sensing Application, ICAR-NBSS & LUP, Nagpur	March 20-21, 2023
Dr. V. Dinesh Kumar	Hybrid purity assessment in field crops	DBT-SVP-TSCOSTFDP training program	Institute of Biotechnology, PJTSAU	March 24, 2023
Dr. K. Sakthivel	Bacillus as Biological control agents and plant growth promoters in eco-friendly organic agriculture	International Conference on Recent Advances in Agricultural Microbiology for Sustainable Growth	Satyabhama University, Chennai	March 27, 2023.
Dr. K. Sakthivel	Status of Sesame Phyllody	Brainstorming session on Sesame phyllody (Hybrid mode)	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad	April 25, 2023
Dr. H.P. Meena	Agro-morphological and biochemical characterization of exotic and Indian sunflower (*Helianthus annuus* L.) CMS lines for exploitation in the breeding programme	6th International Conference on Strategies and Challenges In Agricultural and Life Science for Food Security and Sustainable Environment	Virtual mode	April 28-30, 2023
Dr. H.P. Meena	Improved Hybrids for Increasing the Productivity of Sunflower	Training programme on Improved Production Technologies of Oilseeds for Enhancing Farmers Income	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad	May 18-19, 2023
Dr. N. Mukta	Progress report of DUS testing in sunflower, safflower and castor	19th Annual Review Meeting of DUS Centres of Southern Zone	PPV&FRA, New Delhi at ICAR-IIHR, Bengaluru	May 22-23, 2023
Dr. H.P. Meena	Improved Hybrids for Increasing the Productivity of Sunflower	Training programme on Improved Production Technologies of Oilseeds for Enhancing Farmers Income	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad	May 25-26, 2023
Dr. M. Sujatha	Exploitation of biotechnological tools and techniques in genetic enhancement of niche oilseed crops	Lecture during the workshop on Current Trends in Plant Biotechnology	Agri Biotech Foundation and FABA at Hyderabad	June 17, 2023
Dr. Praduman Yadav	Blending of linseed oil with other edible oils to optimize the fatty acid profile	6th International Conference on Advances in Agriculture Technology and Allied Sciences (ICAATAS 2023)	Loyola Academy, Secunderabad, Telangana, India	June, 19 - 21, 2023
Dr. V. Dinesh Kumar	Genetic transformation of recalcitrant crops	Current Trends in Plant Biotechnology	Agri Biotech Foundation in association with FABA at ABF, Hyderabad	June 24, 2023
Dr. H.P. Meena	Progress of DAC sponsored project on Revival of Sunflower Cultivation	Review meeting of the DA&FW funded project	ICAR-IIOR, Rajendranagar, Hyderabad	July 24, 2023

Name of the presenter	Title	Name of the programme	Organizer/ Venue	Date
Dr. R. D. Prasad	Production Protocol for Bio control agents (Predators, parasitoids, microbial bio pesticides & bio fertilizers)	Training program on Production Protocol for Bio control agents (Predators, parasitoids, microbial bio pesticides & bio fertilizers)	NIPHM, Rajendranagar, Hyderabad	July 25, 2023
Dr. C. Manimurugan	Application of Tolerance table in seed testing and Latest seed testing equipment used in seed testing and their maintenance	National Training on Advancement in Seed Testing	NSRTC, Varanasi	August 10, 2023
Dr. M. Sujatha	Advances in oilseed crop improvement towards self-sufficiency	Talk as invited speaker during the National Conference on Climate resilient technologies and value addition of oilseeds	IGKV, Raipur	September 4, 2023
Dr. G. Suresh	Improved management practices in oilseed crops	DAESI training for input dealers and farmers	Farmer's Training Centre, Rajendranagar Hyderabad	September 5, 2023
Dr. M. Santha Lakshmi Prasad	Major Biotic Stresses of Oilseeds and Collaborative Researchable Areas of ICAR-IIOR	Brain storming session on Biotic Stress Management in Oilseeds (Hybrid mode)	ICAR-National Institute of Biotic Stresses Management (NIBSM), Raipur, Chhattisgarh	September 7, 2023
Dr. T. Boopathi	Phytoplasma on Sesame: Symptomatology, Insect Vectors, Molecular Characterization, Transmission and Integrated Management	Guest lecture organized by School of Post Graduate Studies	Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore-641003, Tamil Nadu	September 11, 2023
Dr. V. Dinesh Kumar	Transformation of recalcitrant crops	CRISPR/Cas9	ABF, Hyderabad	September 27, 2023
Dr. G. Suresh	Feasibility of intercropping annual oilseed crops with medicinal and aromatic plants for economic prosperity and sustainability	National Conference on Spices, Aromatic and Medicinal Plants for Economic Prosperity and Ecological Sustainability	ICAR-CIARI Portblair	October 5-6, 2023
Dr. V. Dinesh Kumar	RNA seq and its applications in Agriculture	Recent Bioinformatics Tools for Genome and Proteome Analysis	ICAR-NAARM, Hyderabad	October 16, 2023
Dr. K. Sakthivel	MLST based genetic analysis of fungal and bacterial pathogens	Workshop on Genetic variability and Molecular Characterization of Plant Pathogens	Department of Plant Pathology, S.V. Agricultural College, Tirupati (Online mode)	November 11, 2023
Dr. T. Boopathi	*Illeis* sp.: A potential coccinellid predator of powdery mildew in sesame	International Conference on Plant Health Management (ICPHM 2023 - Innovation and Sustainability)	Plant Protection Association of India (PPAI) at PJTSAU, Hyderabad, Telangana	November 15-18, 2023
Dr. K. Ramesh	Diversifying rice based cropping systems with oilseed crops for sustainable global rice economy	International Rice Congress	IRRI, Philippines	November 16-19, 2023
	Diversifying rice based cropping systems with oilseeds for resilient livelihoods of smallholder farmers: Opportunities & Challenges			

Name of the presenter	Title	Name of the programme	Organizer/ Venue	Date
Dr. G. Suresh	Evaluation of castor genotypes as influenced by planting time during *rabi* season	Biennial National Symposium on Climate Smart Agronomy for Resilient production system and Livelihood security at Goa	Indian Society of Agronomy New Delhi/ ICAR-CCAI, Goa	November 22-24, 2023
Dr. R. D. Prasad	Development of novel biopesticide formulations (*Trichoderma*s pp)	Training program on Production protocol for bio-fertilizers, bio-pesticides and Bio-control agents	National Institute of Plant Health Management	December 4, 2023
Dr. P. Lakshmamma	Identification of drought and temperature tolerant castor (*Ricinus Communis* L.) germplasm accessions	National Conference of Plant Physiology (NCPP-2023)	IARI, New Delhi	December 9-11, 2023
Dr. Lakshmi Prayaga	Alleviation of water stress effect in sunflower by microbials			
Dr. P. Padmavathi	Calibration of DSSAT Model-safflower module for Indian conditions			
Dr. P. Ratnakumar	Phenotypic trait diversity and its link to seed yield under deficit soil moisture in an indeterminate crop: sesame			
Dr. C. Sarada	Weather-Driven Risk Prediction of Sunflower Alternaria Disease using a Random Forest Machine Learning Model			
Dr. C. Manimurugan	Application of Tolerance table in seed testing and Latest seed testing equipment used in seed testing and their maintenance	National Training on Advance training on seed/DNA testing	NSRTC, Varanasi	December 22, 2023
Dr. K. Sankari Meena	Impact of plant parasitic nematodes in crop plants and their sustainable management	Invited talk in the National Conference on Women Scientists in plant health management for sustainable development goals	Indian Phytopathological Society at Assam Agricultural University, Jorhat	December, 22-23, 2023

Publications / प्रकाशन

Research Papers

Alivelu, K., Mukta, N. and Madhuri, P. Query based information system for safflower germplasm accessions. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue) 448 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Anusha, P.L., Ratnakumar, P., Pandey, B.B., Rani, P.S., Umamahesh, V., Sekhar, M.R., Chandrika, V., Yadav, P., Mohapatra, S. and Padmaja, D., 2023. Phenotypic characterization of sesame (*Sesamum indicum* L.) revealed promising genotypes for moisture stress conditions. *Plant Genetic Resources*, **21**(3): 218-228 [Jrnid: P111; ISSN: 1479-2621; NAAS: 7.28].

Anusha, P.L., Ratnakumar, P., Ramesh, K., Pandey, B.B., Umamahesh, V. and Sandhya Rani, P. 2023. Analysing the SPAD dynamics of water-stressed vs. well-watered sesame (*Sesamum indicum* L.) accessions and establishing their relationship with seed yield. *PeerJ*, **11**: 14711 [Jrnid: P028; ISSN: 2167-8359; NAAS: 9.06].

Aparna, V., Lakshmi Prayaga, Sarada, C. and Arti Guhe. 2023. Thermotolerance of sunflower inbreds using temperature induction response technique. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 198 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Ashfaq, Md., Jhansi Rani, K., Padmaja, D., Praduman Yadav and Usha Kiran Betha. 2023. Screening of Sesame Genotypes against Powdery Mildew and *Macrophomina phaseolina* Stem/Root Rot Diseases. *International Journal of Environment and Climate Change*, **13**(9): 2597-2601 [Jrnid: 1239; ISSN: 2581-8627; NAAS: 5.13].

Bharathi, E. and Duraimurugan, P. 2023. Comparative virulence of microbial bioagents against castor spiny caterpillar, *Ariadne merione* (*Lepidoptera: Nymphalidae*). *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 104-105 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Bhumireddy Chandhana, Kumar, G.D.S. and Sengar, R.S. 2023. Knowledge level of sunflower farmers under public and private extension systems. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special issue): 340 [Jrnid:- J430; ISSN:- 0970-2776; NAAS:- 4.59].

Boopathi, T., Ramya, K.T., Rathnakumar, A.L. and Duraimurugan, P. 2023. Identification of resistance source for gall fly, *Asphondylia sesami* Felt (*Diptera: Cecidomyiidae*) in sesame. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 306-307 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Boopathi, T., Sujatha, M., Santhalakshmi Prasad, M., Duraimurugan, P., Sakthivel, K., Ramya K.T. and Rathnakumar, A.L. 2023. Phytoplasma on sesame: etiology, insect vectors, molecular characterization, transmission and integrated management, *Current Science*, **125**(4): 383-391 [Jrnid: C221; ISSN: 0011-3891; NAAS: 7.17].

Chaithanya, P., Pothukuchi, S.S., Palchamy, K., Yadav, P., Pasala, R., Karusala, A. and Saxena, A.K. 2003. Biochemical and physiological factors imparting tolerance in safflower against aphid, *Uroleucon compositae* (Theobald). *Indian Journal of Plant Genetic Resources,* **36**(1): 37-44 [Jrnid: 1091; ISSN: 0971-8184; NAAS: 5.54].

Chandana, M., Qureshi, A.A., Harish Kumar Sharma, S. and Triveni, S. 2023. Effect of the growth and yield attributes of sunflower and chickpea with response to different doses and methods of Phosphorus Solubilizing Bacteria in combination with different Phosphorus levels. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 402-404 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Chandrika, K.S.V.P., Prasad, R.D. and Praduman Yadav. 2023. Shelf-life and persistence of biopolymer-based *Trichoderma* formulations for biological control of oilseed seed and soil-borne diseases. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 88-89 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Deepa, S.P. and Sankari Meena, K. 2023. Effect of neem cake in the management of root knot nematode. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 127-128 [Jrnid:- J430; ISSN:- 0970-2776; NAAS:- 4.59].

Dinesh Kumar, V. and Vaikuntapu Papa Rao. 2023. Prospects of genome-editing in oilseed crops. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 432-433 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Divya Ambati and Rathna Kumar, A.L. 2023. Diversity analysis of linseed germplasm for quantitative traits. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 358-359 [Jrnid:- J430; ISSN:- 0970-2776; NAAS:- 4.59].

Divya Rani, V., Sadaiah, K., Madhuri, G., Nalini, N., Neelima, G., Sujatha, M., Santha Lakshmi Prasad, M. and Jawahar Lal. 2023. Identification of resistant sources against wilt disease in castor (*Ricinus communis* L.). *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 292-293 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Dudhe, M.Y., Jadhav, M.V., Sujatha, M., Meena, H.P., Rajguru, A.B., Gahukar, S.J. and Ghodke M. K. 2023. WAASB-based stability analysis and validation of sources resistant to *Plasmopara halstedii* race-100 from the sunflower working germplasm for the semiarid regions of India. *Genetic Resource and Crop Evolution*: 1-18 [Jrnid: G015; ISSN: 0925-9864; NAAS: 7.88].

Duraimurugan, P., Lavanya, C., Bhaskar Reddy, M. and Demudunaidu, P. 2023. Screening of advanced breeding lines of castor against sucking pests. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 298-299 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Duraimurugan, P., Sundar, B., Bhowmick, A.K., Ramesh, K. and Sujatha, M. 2023. Hermetic storage for eco-friendly management of insect pests infesting stored sesame (*Sesamum indicum* L.). *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 269-270 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Durga Bhavani, K.B., Dinesh Kumar, V., Ramya, K.T. and Suman, L.P. 2023. Geographic specificity of infestation of phytoplasma in weeds and sesame as revealed *by 16S rRNA* gene based detection. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 430-432 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Farhat Kousar, Md., Visalakshi Devi, P.A., Qureshi, A.A. and Venkata Sridhar, T. 2023. Effect of phosphorus and sulphur levels on soil nutreint status in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 409-410 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Giribabu, P. and Sankari Meena, K. 2023. Penetration behavior of reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis* on resistant and susceptible genotype of castor, *Ricinus communis*. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 429-430 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Gopika, K., Ratnakumar, P., Pandey, B.B., Manikanta, C., Ramya, K.T., Rathnakumar, A.L. and Guhey, A. 2023. Source and sink traits and their relationship under deficit soil moisture stress conditions in an indeterminate crop: sesame (*Sesamum indicum* L.). *Plant Production Science*, 1-11 [Jrnid: P123; ISSN: 1343-943X; NAAS: 8.47].

Indraja, D., Santha Lakshmi Prasad, M., Prasanna Kumari, V., Sandhya Rani, C., Manjunatha, T. and Aravind, K. 2023. Identification of resistant sources of different cultivars of castor against *Macrophomina Phaseolina*. *The Andhra Agricultural Journal*, **70**(2): 172-178 [Jrnid: T016; ISSN: 0003-2950; NAAS: 3.61].

Kaur, V., Singh, M., Wankhede, D.P., Gupta, K., Langyan, S., Aravind, J., Boopathi, T., Yadav, S.K., Kalia, S., Singh, K. and Kumar, A., 2023. Diversity of *Linum* genetic resources in global genebanks: from agro-morphological characterisation to novel genomic technologies-a review. *Frontiers in Nutrition*, **10**: 787.https://doi.org/10.3389/fnut [Jrnid: F103; ISSN: 2296-861X; NAAS: 12.59].

Kavya, M., Durgaprasad, R., Vibha Pandey and Dinesh Kumar, V. 2023. Genetic transformation of *Trichoderma* with GUS & Hyg Genes to study root colonization in Groundnut. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 234-235 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Kumar A., Singh, R., Subhash Babu., Avasthe , R.K., Laha, R.G., Mishra ,V.K., Devi, E.L., Qureshi, A.A., Rathnakumar A.L., Divya Ambati., Sujatha, M. and Prasad, S.K. 2023. Production efficiency of linseed varieties under organic management condition in mild hills of Sikkim Himalayas. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 232-233 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Kumar, G.D.S, Prasad, R.D, Manjunatha, T., Suresh, G., Qureshi, A.A, Sarada, Ch. and Sujatha, M. 2023. Benefits of farmers' collectivization through FPOs: A case study of Chinnakodur FPO. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special issue): 454-455 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Kumar, G.D.S. and Srinivas, A. 2023. FLDs on need based plant protection in oilseeds: impact in enhancing productivity and profitability under farmers' conditions. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special issue): 400-402 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Kumar, G.P., Pathania, P., Goyal, N., Gupta, N., Parimalan, R., Radhamani, J., Gomashe, S.S., Kadirvel, P. and Rajkumar, S. 2023. Genetic diversity and population structure analysis to construct a core collection from safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm through SSR markers. *Agriculture*, **13**(4), 836. https://doi.org/10.3390/agriculture13040836.

Kumaraswamy, H.H., Ramya, K.T., Ratnakkumar, P. and Mathur, R.K. 2023. Herbicide-tolerant sesame (*Sesamum indicum* L.) genotypes: Identification and prospects for molecular characterization. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special issue): 442-443 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Lakshmamma, P., Lakshmi Prayaga., Manjunatha, T., Lavanya, C., Senthilvel, S. and Alivelu, K. 2023. Evaluation of Castor parental lines for root growth (Poly Bags). *Journal of Oilseeds Research*, **40:**146-147 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Lakshmi Prasanna, S., Chandrika, K.S.V.P. and Prasad, R.D. 2023. A Novel biopolymer-based *T. harzianum,* (Th4d) - a viable alternative to chemical seed treatment for management of collar rot of groundnut. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 227-228 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Lakshmi Prayaga., Lakshmamma, P. and Sarada C. 2023. Microbial formulations for drought alleviation in Sunflower. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 387-388 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Lavanya, C., Manjunatha, T., Senthilvel, S. and Ramya, K.T. 2022. Genetic variability studies of major yield components in segregating population derived from pistillate lines of castor (*Ricinus cummunis* L.,). *Journal of Oilseeds Research*, **39:** 174-178 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Lavanya, C., Balakishen, G., Kiran, B Usha, Ramya, K.T., Manjunatha, T., Senthi vel, S., Duraimurugan, P. and Santhalaksmi Prasad, M. 2023. IPC-21 DPC-21 (IC0638879; INGR21107), a castor (*Ricinus communis* L.) germplasm pistillate line with good combining ability. *Indian Journal of Plant Genetic Resources*, **36**(2): 335 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Lekha, D.S., Ulaganathan, K. and Sujatha, M. 2023. *In-silico* identification and differential analysis of mitochondrial RNA editing events in *Helianthus* genotypes/species and powdery mildew infected variants. *American Journal of Plant Sciences,* **14**(12), 1464-1479.

Madhuri, P., Meena, H.P., Sujatha, M., Sudhakara babu, S.N. and Prasad, R.D. 2023. ICAR-IIOR sunflower: an android mobile app for knowledge dissemination. *Journal of oilseeds research,* **40**: 276-277 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Madhuri, G., Sadaiah, K., Divya Rani, V., Neelima, G., Nalini, N., Sujatha, M., Duraimurugan, P. and Jawahar Lal J. 2023. Screening of castor (*Ricinus communis* L.) germplasm accessions against leafhopper (*Empoasca flavescens*). *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 220-221 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Madhuri, G., Sadaiah, K., Divya Rani, V., Duraimurugan, P., Jawahar Lal J, Neelima, G., Eswara Reddy, G., Nalini, N. and Sujatha, M. 2023. Screening for leafhopper (*Empoasca flavescens*) resistance in germplasm accessions of castor (*Ricinus communis* L.). *Agriculture Association of Textile Chemical and Critical Reviews Journal*, 153-155.

Manikanta, Ch. L N., Ratnakumar, P., Kaliamoorthy, S., Basavaraj, P.S., Pandey, B.B., Vadlamudi, D.R., Nidamarty, M., Guhey, A. and Kadirvel, P. 2023. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) crop adaptation to residual moisture stress: conserved water use and canopy temperature modulation are better adaptive mechanisms. *PeerJ*, **11**:e15928 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Manikanta, Ch. L N., Ratnakumar, P., Pandey, B.B., Guhey, A., Prayaga, L., Padmavathi, P., Qureshi, A.A., Mukta, N. and Kadirvel, P. 2023. Exploitation of the phenotypic diversity of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) for deficit soil moisture stress tolerance. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 215 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Manimurugan, C., Duraimurugan, P., Jawahar Lal, J., Natarajan, K., Kanwat, M., Bisen, R. and Sujatha, M. 2023. Postharvest losses and seed storage problems in major Sesame (*Sesamum indicum* L.) growing states in India. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 360-361 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Manimurugan, C., Sujatha, M., Rahtnakumar, A.L., Santhalakshmi, M. and Anand, A. Zanwar. 2023. Role of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) in disease prevention and treatment. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, **13**(7): 277-286 [Jrnid: A335; ISSN: 2221-1691; NAAS: 7.51].

Manjunatha, T., Lavanya, C. and Senthilvel, S. 2023. Strategies for development of climate resilient and high yielding hybrids and varieties in castor (*Ricinus communis* L.). Indian. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 441-442 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Manjunatha, T., Ramya, K.T., Lavanya, C., Sarada, C., Senthilvel, S., Yamanura, M., Patel, C.J., Patel, A.M., Patel, M.K., Madariya, R. and Praduman Yadav. 2023. Genetic Nature and Role of Environment in Sex Expression and Phenological Traits of Pistillate Lines in Castor (*Ricinus communis* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*.1-14 [Jrnid: G015; ISSN: 0925-9864; NAAS: 7.88].

Meena, H.P., Sujatha, M., Srinivas, P.S. and Praduman Yadav. 2023. Pre breeding and genetic enhancement of cultivated sunflower (*Helianthus annuus* L.) using diploid wild Helianthus species in India. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 353-355 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Meena, H.P., Sujatha. M., Dudhe. M.Y., Praduman Yadav., Srinivas. P. S., Madhuri, P. and Ghodke, M.K. 2023. Tilhantec- SUNH-1 (IIOSH-15.20): A new high seed and oil yielding and downey mildew resistant sunflower hybrid suitable for rainfed condition in India. *Journal of Environmental Biology*, **44**: 855-862 [Jrnid: J211; ISSN: 0254-8704; NAAS: 5.57].

Meena, H.P., Sujatha, M., Praduman Yadav, Dudhe, M.Y., Uma, M.S., Vikas, K., Sasikala, R., Ghodke, M.K., Neelima, S., Sakhare, S.B., Vineeta, K., Kandhola, S.S., Misal, A., Nehru, S.D., Neeraj Kumar, Subash Chander, Umarani, E., Jayshree, K., Lakshmanand, S.S. and Yashavanth, B.S. 2023. Multivariate analysis among indigenous and exotic advanced inbred lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.) for genetic improvement. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, **83**(4): 535-545 [Jrnid: 1070; ISSN: 0019-5200; NAAS: 7.34].

Meghana, D.P., Pushpa, H.D., Sujatha, M., Helan Baby Thomas, Praduman Yadav, Krishna Chaitanya, Hussain Basha, Rajani Bisen and Prashant, K. Jagtap. 2023. Diversity of niger (*Guizotia abyssinica* L.F. Cass.) landraces for major agronomic traits. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 118 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Mithra, S.R., Suresh, G., Bhanu Rekha, K. and Qureshi, A.A. 2023. Performance of intercrops in castor-based cropping systems under different tillage practices. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 252-253 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Mukhthambica, K., Kumaraswamy, H.H., Ramya, K.T. and Bisen, R. 2023. Microsatellite loci-based genetic relatedness holds key to parental selection for sesame (*Sesamum indicum* L.) improvement. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special issue): 192-193 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Mukta N., Yadav, P. and Chand, D. 2023. Identification of trait specific accessions from safflower germplasm collected in Maharashtra. *Journal of Oilseeds Research*, **40**: 374-375 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Padmavathi, P., Qureshi, A.A., Ratna Kumar, P. and Alivelu, K. 2023. Safflower based cropping systems productivity with modified agronomy in the background of broad bed and furrow land configuration. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 428 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Pallavolu, L.A, Pasala, R., Kulasekaran Ramesh., Pandey, B.B., Virupaksham, U. and Perika, S. 2023. Analysing the SPAD dynamics of water-stressed *Vs*. well-watered sesame (*Sesamum indicum* L.) accessions and establishing their relationship with seed yield. *Peer J*, **11**:14711 [Jrnid: P028; ISSN: 2167-8359; NAAS: 9.06].

Pandey, B.B., Ratnakumar, P. and Guhey, A. 2023. Traits associated with intermittent drought tolerance in sesame Indian core set genotypes. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 215 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Praduman Yadav, Santosh, P.P.K., Chandrika, K.S.V.P., Raju, M.V.L.N., Prakash, B., Shravanthi, J. and Rama Rao, S.V.2023. Effects of substituting soybean meal with safflower meal on the performance and meat yields in broiler chicken. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 438 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Praduman Yadav., Shravanthi, J., Pushpa, H.D. and Sujatha M. 2023. Variation in oil and oil quality parameters in niger germplasm. *Journal of Oilseeds Research*, **40**:439 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Pushpa, H.D., Helan Baby Thomas, Anil Kumar A., Mangesh, Y. Dudhe, Praduman Yadav and Anjani Kamali .2023. Multivariate analysis of seed yield-related traits in safflower (*Carthamus tinctorius*) genotypes. *Biological Forum-An International Journal*, **15**(10): 1407-1412.

Pushpa, H.D., Sujatha, M., Meghana, D., Helan Baby Thomas, Chinnappa Reddy, A., Hussain Basha, Basamma, H., Rajani Bisen and Vishnuvardhan Reddy, A. 2023. Genetic variability studies for yield and yield contributing traits in niger (*Guizotia abyssinica* L. f. Cass). *Biological Forum-An International Journal*, **15**(3): 618-624.

Pushpa, H.D., Sujatha, M., Meghana, D.P., Helan Baby Thomas, Praduman Yadav, Krishna Chaitanya, Basamma, H., Prashant, K. Jagtap, Rajani Bisen and Rajkumar, S. 2023. Niger germplasm evaluation for major morphological and agronomical traits. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 311 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Qureshi, A.A., Rathnakumar, A.L., Divya Ambati., Haripriya Ch. V. and Sujatha, M. 2023. Assessment of cadmium concentration in predominant Indian linseed cultivars. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 297-298 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Rajani, B., Pooja, P., Vinod Kumar, Rishikesh, T., Vikrant, K. and Sujatha, M. 2023. Multivariate analysis of genetic divergence among niger genotypes in relation to quantitative traits. *Frontiers in Crop Improvement*, 11-1660-1664 .

Rajavardhan, Y., Jawaharlal, J., Lakshmamma, P., Sameer Kumar, C.V. and Anil Kumar, A. 2023. Role of Genetic Variability and Their Associated Character on Yield Attributing Traits in Castor (*Ricinus communis* L.) Germplasm Lines. *International Journal of Environment and Climate Change*, **13**(10): 265-271 [Jrnid: 1239; ISSN: 2581-8627; NAAS: 5.13].

Rajkumar B., Ramya, K. T., Eswari, K. B. and Ratna Kumar, P. 2023. Source-Sink Relationship Studies in Multicapsule Genotypes of Sesame. *International Journal of Environment and Climate Change,* **13**(11): 77-86 [Jrnid: 1239; ISSN: 2581-8627; NAAS: 5.13].

Ramana Rao, S.V. 2023. Policy Initiatives for enhancing domestic availability of vegetable oils in India. *Journal of Oilseeds Research,* **40**:449-451 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Ramesh, K., Aziz Qureshi., Duraimurugan, P., Yadav, P., Latha, P.C., Boopathi, T., Manimurugan, C. and Sankari Meena, K. 2023. Soil organic carbon build up in sesame under soybean-sesame cropping systems in response to organic management modules. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 193-194 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Ramya, K.T., Rathnakumar, A.L., Kumaraswamy, H.H., Jawaharlal, J. and Ratnakumar, P. 2023. Combining ability for capsule characters in sesame (*Sesamum indicum L.*). *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 310-311 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Ramya, P., Bhojaraja. N.K., Girimalla. V., Ramya, K.T., Anjitha, G., Sripathy, K.V., Shantharaja, C.S., Aravindan, S., Udaya Bhaskar, K., Anandan, A. and Sanjay Kumar. 2023. Storability, longevity and rancidity: A genomic perspective on evolutionary constraints in major oilseeds. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 174-175 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Rathnakumar, A.L. and Divya Ambati. 2023. A perspective on linseed breeding and varietal development in India. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 396-397 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Ratnakumar, P., Brij, B. Pandey., Gopiak, K., Sravanthi, A., Sonia, E., Lakshmi G.S., K Kusuma, Manikanta Ch. L.N., Lora Anusha, P., Ramesh, K., Ramya, K. T., Praduman Yadav, Sowmya Reddy, N., Kumaraswamy, H.H., Padmaja, D., Jawahar Lal, J. and Rathnakumar, A.L. 2023. Adaptation and tolerance mechanism of sesame to drought stress. *Journal of Oilseeds Research*, **40**: 211 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Rohit Kumar., Suresh, K.N. P., Suchitra Naidu, T., Usha Kiran, B. and Dinesh Kumar, V. 2023. Factors affecting *Agrobacterium*-mediated transformation in castor (*Ricinus communis* L.). *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 452-454 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Sai Keerthan, R., Suresh, P., Suchitra Naidu, T., Sankari Meena and Dinesh Kumar, V. 2023. Importance of biodiversity in rhizosphere microbes for crop response and methods to assess the biodiversity. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 462-464 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Sakthivel, K., Meena, H.P., Sujatha, M. and Prasad, R.D. 2023. Augmented screening of sunflower

inbreds for Alternariaster leaf blight disease under polyhouse conditions. *Journal of Oilseeds Research,* **40**: 284 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Sankari Meena, Praduman Yadav, Duraimurugan, P. and Sujatha, M. 2023. Phytochemical profiling and nematicidal activity of leaf extracts of *Tinospora cordifolia* against reniform nematode (*Rotylenchulus reniformis*). *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 445-447 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Santha Lakshmi Prasad, M. and Manjunatha, T. 2023. Standardization of screening technique for root rot disease (*Macrophomina phaseolina*) of castor. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 71-72 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Sarada, C. and Padmavathi, P. 2023. Dynamics of export potential of ICAR-IIOR mandate crops vis-à-vis groundnut, soybean and rapeseed mustard, *Journal of Oilseeds research*. **40**(Special Issue): 435 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Saravanan, P.A., Geetha, S., Senthilkumar, M., Ravichandran, V., Veeramani, P., Arutchenthil, P., Venkatachalam, S.R., Manickam, S. and Duraimurugan, P. 2023. Seasonal occurrence of major defoliators of castor in Tamil Nadu. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 385-386 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Saravanan, P.A., Ravichandran, V., Veeramani, P., Arutchenthil, P., Venkatachalam, S.R., Manickam, S. and Duraimurugan, P. 2023. Management of sucking pests in castor with newer insecticides. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 156-157 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Sathishkumar, R., Duraimurugan, P., Manjunatha, T. and Senthilvel, S. 2023. Relationships between morphological features of inflorescence and capsule borer incidence in castor. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 301-302 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Satya Srinivas P., Mukta, N. and Kadirvel Palchamy. 2023. Evaluation of safflower accessions/ breeding lines to aphid, *Uroleucon compositae*. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 389-390 .

Senthil Kumar, M., Duraimurugan, P., Jaya Prabhavathi, S. and Sathiyamurthy, V.A. 2023. Evaluation of compatibility and bio-efficacy of insecticide and fungicide combinations on thrips and fusarial wilt of castor. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 274-276 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Senthil Kumar, M., Duraimurugan, P., Jaya Prabhavathi, S. and Sathiyamurthy, V.A. 2023. Bio-chemical and bio-physical basis of resistance to leafhopper and thrips in castor. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 436-438 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Shrinkhla, M., Bhumika, S., Kajal, T., Suman, R., Nirmala, B.P., Rajani, B., Rajkumar, S., Zenu, J. and Sujatha, M. 2023. *In vitro* double haploid production through anther culture in niger (*Guizotia abyssinica* L.F. Cass). *In-Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, **60**(50-66). https://doi.org/10.1007/s11627-023-10391-z

Srinivas P.S., Meena, H.P. and Dudhe, M.Y. 2023. Identification of sources of resistance to leafhopper (*Amrasca biguttula biguttula*) in sunflower. 2023. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 388-389 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Sujatha M., Suresh, G., Helan, T.B. and Pushpa, H.D. 2023. Association of *Golovinomyces ambrosiae* and *Podosphaera xanthii* in causing powdery mildew disease of *Guizotia abyssinica* L.f. Cass in India. *Australasian Plant Pathology*, **52**: 107-119 [Jrnid: A346; ISSN: 0815-3191; NAAS: 7.40].

Sujatha, M., Helan Baby Thomas, Pushpa, H.D. and Parimalan, R. 2023. Interspecific hybridization in niger (*Guizotia abyssinica* L.F. Cass). *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 179 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Sundar, B., Rashmi Vishwakarma, Duraimurugan, P. and Bhowmick, A.K. 2023. Evaluation of certain botanicals for eco-friendly management of red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Hbst.) infesting stored sesame. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 208-209 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Suresh, G., Sudhakara, B.S.N., Venkatachalam. S.R., Sathish Kumar, G.D. and Lavanya, C. 2023. Potential and promotion of *rabi* castor cultivation through drip-fertigation in southern India. *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 394-395 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Suresha, G.V., Chandrika, K.S.V.P., Duraimurugan, P. and Rahman, S.J. 2023. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* microcapsules for eco-friendly management of castor semilooper, *Achaea janata* (*Noctuidae: Lepidoptera*). *The Pharma Innovation Journal*, **12**(8): 990-993.

Suresha, G.V., Chandrika, K.S.V.P., Duraimurugan, P., Rahman, S.J. and Bharathi, E. 2023. Stability of *Bacillus thuringiensis* (Bt-127) in different biopolymers against UV irradiation. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 377 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Suresha, G.V., Duraimurugan, P., Rahman, S.J. and Sankari Meena. 2023. Evaluation of *Bacillus thuringiensis* microcapsules for the management of tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* (F.) in castor. *The Pharma Innovation Journal*, **12**(8): 2054-2056 [Jrnid: T050; ISSN: 2349-8242; NAAS: 5.23].

Surya Prakash Reddy, M., Santha Lakshmi Prasad, M., Ashwini Kumar., Ramya, K.T. and Jawaharlal, J. 2023. Host extracts, sugars and amino acids concentrations enhanced growth of *Macrophomina phaseolina*. *Emergent Life Sciences Research* **9**(2): 147-158 DOI: https://doi.org/10.31783/elsr.2023.92147158 [Jrnid: E049; ISSN: 2395-664X; NAAS: 5.41].

Susngi, W.E., Yadav, R., Singh, A.P., Tzudir, L., Nongmaithem, D. and Qureshi. A.A. 2023. Performance of Linseed (*Linum usitatissimum* L.) Varieties in Foothills of Nagaland under Irrigated Condition. *Indian Journal of Agricultural Research*, **1**: 5 [Jrnid: 1033; ISSN: 0367-8245; NAAS: 5.20].

Usha Kiran, B., Dinesh Kumar, V. and Uma, A. 2023. Genetic variability and principal component analysis of the safflower germplasm mapping panel (SGMP). *Applied Biological Research*, **25**(2): 160-168 [Jrnid: A250; ISSN: 0972-0979; NAAS: 4.96].

Usha Kiran, B., Dinesh Kumar, V. and Uma, A. 2023. Identification of marker-trait associations for oil content in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 390-391 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Usha Kiran, B., Dinesh Kumar, V. and Uma, A. 2023. Study of genetic diversity and relationships between agronomic traits in large safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Germplasm Collection. *Biological Forum*, **15**(4): 479-486 [Jrnid: B069; ISSN: 0975-1130; NAAS: 5.11].

Vaikuntapu, P.R. and Kumar, V.D. 2023. Applications and challenges of harnessing genome editing in oilseed crops. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*. **32**: 751-772 [Jrnid: J462; ISSN: 0971-7811; NAAS: 7.53].

Vamshi, P., Lakshmamma, P., Sadaiah, K., Akhila, P., Manjunatha, T. and Lavanya, C. 2023. Determination of optimal lethal dose for ethyl methane sulphonate (ems) induced mutagenesis in castor (*Ricinus communis* L). *Indian Journal of Oilseeds Research,* **40**: 214-215 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Varshitha, V., Prabhavathi, K., Meena, H.P. and Praduman Yadav. 2023. Study of genetic variability for yield and quality parameters in newly developed sunflower (*Helianthus annuus* L.) interspecific derivatives over two seasons. *International Journal of Environment and Climate Change*, **13**(10): 3226-3234 [Jrnid: 1239; ISSN: 2581-8627; NAAS: 5.13].

Venkatesh, B., Reddy, M.M., Sawargaonkar, G., Sarada, C. and Gopalakrishnan, S. 2023. Energy auditing and microbial activity influenced by agronomic practices in hybrid pigeonpea. *Pharma Innovation,* **12**(7):3496-3500 [Jrnid: T050; ISSN: 2349-8242; NAAS: 5.23].

Venkatesh, B., Reddy, M. M., Sawargaonkar, G.L. and Sarada, C. 2023. Hybrid Pigeonpea (ICPH 2740) Nodular Activity and Biological Nitrogen Fixation as Influenced by Agronomic Practices. *Legume Research-An International Journal,* **1**:6 [Jrnid: L015; ISSN: 0250-5371; NAAS: 6.67].

Vennapusa, A.R., Nimmakayala, P., Zaman-Allah, M.A. and Ratnakumar, P. 2023. Physiological, molecular and genetic perspectives of environmental stress response in plants. *Frontiers in Plant Science*, **14**:1213762 [Jrnid: F107; ISSN: 1664-462X; NAAS: 12.63].

Vijaykumar, S., Prasad, R.D., Rajeswari, B. and Chandrika, K.S.V.P. 2023. Evaluation of fungicides against stem rot of groundnut caused by *Sclerotium rolfsii* under *in vitro* condition. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 251-252 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Vijaykumar, S., Prasad, R.D., Rajeswari, B., and Chandrika, K.S.V.P. 2023. Effect of seed coating in combination of biopolymer, fungicide and biocontrol agents on the vigour and stem rot incidence of groundnut under *in-vitro* condition. *Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue): 362-363 [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Vikas Kulkarni, Umesh, M.R., Vijaykumar, N.G., Poornima and Meena, H.P. 2023. Identification of restorer lines for diversified CMS lines in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Oilseeds Research,* **40**(Special Issue): 35-36. [Jrnid: J430; ISSN: 0970-2776; NAAS: 4.59].

Vikas Kulkarni, Vijaykumar, N.G., Poornima, T., Umesh, M.R. and Meena, H.P. 2023. Wide hybridization in sunflower to study backcross and selfed progenies. *The Pharma Innovation Journal,* **12**(6): 2505-2509 [Jrnid: T050; ISSN: 2349-8242; NAAS: 5.23].

Books

Duraimurugan, P., Srinivas P.S., Boopathi, T., Rathna Kumar, A.L., Sharma, A.N., Meena P.D., Archana Anokhe, Anand Kumar Pandey and Sujatha, M. 2023. *Screening techniques for resistance to insect pests in oilseed crops*. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Rajendranagar, Hyderabad. 112p. (ISBN 9788196152840).

Prasad, R.D., Vemana, K., Pankaj Sharma, Shamarao Jahangidar., Santha Lakshmi Prasad, M., Sakthivel, K., Rajeshwar Reddy, Ajithkumar, K., Greeshma, K., Vijaykumar, S., Suma, M., Sangeetha, B.M. and Sujatha, M. 2023. *Disease Assessment in Oilseeds Crops*. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Rajendranagar, Hyderabad. 148p.

Rathnakumar, A.L., Divya Ambati, Praduman Yadav, Boopathi, T. and Sujatha, M. 2023. *Linseed Varieties of India*. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Hyderabad. 130p. ISBN: 978-81-961528-1-9.

Sankari Meena, Lakshmi Prasanna, S., Gulsar Banu, J., Duraimurugan, P., Prasad, R.D. and Sujatha, M. 2023. *Plant Nematology-A quick refresher*. 289p. ISBN: 978-81-19238-25-5.

Book Chapters

Berliner, J., Mhatre, P., Manimaran, B. and Sankari Meena, K. 2023. Nematode trophic diversity in agricultural ecosystem of the Nilgiris, Tamil Nadu, India. pp. 148-152. In: *Recent Advances in Agricultural and Industrial Entomology and Environmental Sciences and their Impact on Food and Environmental Security* (Eds. Dr. B. Vasantharaj David and Dr. S. Maria Packiam) (ISBN: 978-93-5914-962-2).

Duraimurugan, P. and Sujatha, M. 2023. Integrated Pest Management in Indigenous Oilseed Crops. pp. 405-425. In: *Integrated Pest Management in Diverse Cropping Systems*. (Eds. Devandra Pal Singh, David P. Sanders), Apple Academic Press, Inc., USA and Co-published with CRC Press, USA. ISBN: 9781003304524.

Kumaraswamy, H.H., Ramya, K.T., Mandal, S.N., Ratnakumar, P., Jawaharlal, J., Pushpa, H.D., Ramesh, K., Rathnakumar, A.L., Duraimurugan, P. and Sakthivel, K. 2023. Biotechnological Approaches for Genetic Improvement of Sesame (*Sesamum indicum* L.). pp. 343-368. In: *Smart Plant Breeding for Field Crops in the Post-genomics Era*. (Eds. Sharma, D., Singh, S., Sharma, S.K., Singh, R.). Springer, Singapore.

Manimurugan, C., Zanwar, A. and Sujatha, M. 2023. Genetic Enhancement of Nutraceuticals in Linseed: Breeding and Molecular Strategies. pp. 519-543. In: *Compendium of Crop Genome Designing for Nutraceuticals*. (Ed. Kole, C.). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-3627-2_19-1.

Mohanrao, M.D., Senthilvel, S., Reddy, Y.R., Kumar, C.A. and Kadirvel, P. 2023. Amplifluor-Based SNP Genotyping. pp. 191-200. In: *Plant Genotyping Methods in Molecular Biology* (Ed. Shavrukov Y), Humana, New York, volume: 2638.

Ramesh, K., Sankari Meena, K., Qureshi, A.A. and Ratna Kumar, P. 2023. Plant-soil-microbe interaction for organic production of oilseeds. In: *Microbial Based Land Restoration Handbook,* volume: 1. Umesh Pankaj and Vimal Chandra Pandey (Eds.). CRC Press.

Sankari Meena, K., Duraimurugan, P., Sakthivel, K., Chandrika, K.S.V.P. and Prasad, R.D. 2023. Potential of chitinolytic bacteria in the biological control of *Spodoptera litura*. pp. 47-52. In: *Recent Advances in Agricultural and Industrial Entomology and Environmental Sciences and their Impact on Food and Environmental Security*. (Eds. Dr. B. Vasantharaj David and Dr. S. Maria Packiam). (ISBN: 978-93-5914-962-2).

Santha Lakshmi Prasad, M. and Prasad, R.D. 2023. Integrated disease management in niger. pp. 149-153. In: *"Diseases of Oilseed Crops in India: Diagnosis and Management"* (Eds: Dr. Pankaj Sharma, Dr. Ritu Mawar and Dr. Kuldeep Singh Jadon). Indian Phytopathological Society, Division of Plant Pathology, ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi-110012, India.

Santha Lakshmi Prasad, M., Prasad R.D., Gangwar G.P., Umesh M. Vyas., Divya Rani V., Indra, N. and Rekha, K. 2023. Present scenario of castor diseases and integrated management. pp. 105-126. In: *"Diseases of Oilseed Crops in India: Diagnosis and Management"* (Eds. Dr. Pankaj Sharma, Dr. Ritu Mawar and Dr. Kuldeep Singh Jadon). Indian Phytopathological Society, Division of Plant Pathology, ICAR-Indian Agricultural Research Institute, New Delhi-110012, India.

Vijayakumar, S., Dibyendu Chatterjee, Subramanian, E., Ramesh, K. and Saravanane, P. 2023. Efficient Management of Energy in Agriculture. pp. 1-28. In: *Handbook of Energy Management in Agriculture* (Eds. A. Rakshit *et al.*), Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7736-7_18-1.

Popular articles/Souvenirs/Abstracts

Aravind, K., Santha Lakshmi Prasad, M., Indraja D. and Vidya Sagar, B. 2023. Exploring the antifungal properties of organic amendments against soil borne pathogens in castor. In: *International Conference on Plant Health Management (ICPHM 2023-Innovation and Sustainability)"*, November 17-21, 2023, PJTSAU, Hyderabad. pp. 163-164.

Boopathi, T., Santha Lakshmi Prasad, M., Sakthivel, K., Ramya, K.T. and Rathnakumar, A.L. 2023. Illeis sp.: A potential coccinellid predator of powdery mildew in Sesame. In: *ICPHM* 2023-*Innovation and Sustainability.* Plant Protection Association of India (PPAI), PJTSAU, Hyderabad.

Duraimurugan, P. 2023. Integrated Pest Management in Oil seed crops. In: *Training manual on Winter school on "Integrated Pest Management*: *A Way Forward for Food Safety, Security & Sustainability"*, Sehgal Mukesh *et al*. (Eds.), January 9-29, 2023, ICAR-National Research Centre for Integrated Pest Management, New Delhi, 23p.

Duraimurugan, P. 2023. Opportunities for organic methods of pest management in oilseed crops and the story of *Bacillus thuringiensis*. In: *Training Manual, Short Course on Recent developments in the organic production of oilseeds for ushering productivity, soil health and export"*, February 21-March 2, 2023, ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Hyderabad. 13p.

Indraja, D., Santha Lakshmi Prasad, M., Prasanna Kumari, V., Sandhya Rani, C., Manjunatha, T. and Aravind, K. 2023. Identification of Resistant Sources Of different Cultivars of Castor against *Macrophomina phaseolina*. In: *Frontiers in Agricultural Research-Challenges and opportunities for food and nutritional security,* June 5-6, 2023, S.V. Agricultural College, Tirupati. pp. 218.

Parthiban, K.T. and Mukta, N. 2023. Tree Borne Oilseeds: Potential, opportunities and prospects in India. *ICVO Souvenir*. pp. 51-55.

Pavan Kumar Reddy Yerasi, Durga Prasad A.V.S., Satish Kumar, G.D., Sahadeva Reddy, B., Suresh, G., Jawahar Lal, J. and Lavanya, C. 2023. Doubling of farmers income through front line demonstrations of castor in Ananthapuramu district. *Indian Journal of Oilseeds Research*, **40**(Special Issue-ICVO-Abstracts).

Sankari Meena, K., Duraimurugan, P. Sakthivel, K. and Santhalakshmi Prasad, M. 2023. Impact of plant parasitic nematodes in crop plants and their sustainable management. In: *IPS National conference on "Women Scientists in Plant Health Management for Sustainable Development Goals"*, December 22-23, 2023, AAU, Jorhat, Assam. 73p.

Sankari Meena, K., Sakthivel, K., Duraimurugan, P., Chandrika, K.S.V.P., Saida Reddy, S., Santha Lakshmi Prasad, M. and Prasad, R.D. 2023. Isolation and effectiveness of native chitinolytic rhizobacteria for biocontrol activities against *Fusarium oxysporum* f. sp. *ricini* in castor. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research Newsletter, **28**(3&4): pp. 2-3.

Satya Srinivas, P. and Kadirvel Palchamy. 2023. Tolerance to aphid (*Uroleucon compositae* theobald) in *Carthamus oxyacanthus*, a wild relative of cultivated safflower, *C. tinctorius*. In: *International Conference on Plant Health Management (ICPHM 2023-Innovation and Sustainability),* November 17-21, 2023, PJTSAU, Hyderabad.

आदिनाथ ताटके, अनिल राजगुरू. एवं मंगेश दुधे. 2023. करडईचे प्रमुख वान आणि त्यांचे वैशिष्ट्ये. अग्रो वन न्यूसपेपर.

अनिल राजगुरू, मंगेश दुधे, विशाल वाणी. एवं दत्तात्र्य मुरूंमकार. 2023. मध्या हंगामात दुरुस्तीसाठी सूर्यफुल उत्तम पर्याय. pp: 26.

अनिल राजगुरू, मंगेश दुधे, विशाल वाणी. एवं दत्तात्र्य मुरूंमकार. 2023. बदलत्या हवामाणात कोरडवाहू शेतीसाठी करडई -एक उत्तम तेलबिया पीक- क्रमिक अंक 291 वर्ष 27 अंक 08 पेज नंबर 29 महिना ऑगस्ट, 2023.

अनिल राजगुरू, मंगेश दुधे, विशाल वाणी. एवं दत्तात्र्य मुरूंमकार. 2023. करडई लागवडीचे सुधारित तंत्रध्यान-- क्रमिक अंक 291 वर्ष 27 अंक 08 पेज नंबर 30 महिना ऑगस्ट.

अनिल राजगुरू एवं मंगेश दुधे. 2023. करडईचे प्रमुख वान अदिनाता ताटके; क्रमिक अंक 293 वर्ष 27 अंक 10 पेज नंबर 19 महिना ऑक्टोबर.

Technical bulletins

Mukta, N., Anil Kumar, A., Kadirvel, P., Meena, H.P., Padmavathi, P., Yadav Praduman, Prasad, R.D., Srinivas, P.S., Boopathi, T. and Sujatha, M. 2023. Descriptors for Safflower (*Carthamus* species). Technical Bulletin. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Rajendranagar, Hyderabad-500030. 32p.

Rathnakumar, A.L., Divya Ambati., Praduman Yadav., Boopathi, T. and Sujatha, M. 2023. Linseed Varieties of India. Technical Bulletin. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Hyderabad-500030, Telangana, India. 130p.

Uma, M.S., Ramanappa, T.M., Nehru, S.D., Meena, H.P., Sujatha, M., Srinivas Reddy, K.M., Manjula, C.P., Somashekar, K.S., Dattatreya Bhat, Arjuman, Banu, Jagadish, S., Manjunath, N. and Umar Farooq, M.S. 2023. Sunflower breeding and seed production manual. 29p.

Training manual

Duraimurugan, P., Prasad, R.D., Shaik Reshma, Sakthivel. K., Sankari Meena, K. and Mathur, R.K. 2023. Training Manual on Mass Production, Formulation and Quality Control of Microbial Pesticides. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Hyderabad, 127 pp.

Ramesh, K., Ratnakumar Pasala, Praduman Yadav and Suresh, G. 2023. Training manual on Recent developments in the organic production of oilseeds for ushering productivity, soil health and export. ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research, Rajendranagar, Hyderabad.

e-publications

Madhavan, S., Sakthivel, K., Sankari Meena, K. and Rajesha, G. 2023. Zinc solubilizing bacteria and its application in agriculture. *Vikaspedia*. pp. 1-2.

Rajesha, G., Sakthivel, K., Madhavan, S. and Sankari Meena, K. 2023. Sulphur oxidizing bacteria and its application in agriculture. *Vikaspedia*. pp. 1-2.

Sankari Meena, K., Sakthivel, K., Rajesha, G. and Madhavan, S. 2023. Role of actinomycetes in the management of plant parasitic nematodes. *Vikaspedia*. pp. 1-2.

Sowjanya, B., Sankari Meena, K., Vijayagopalan, A. and Prasad, R.D. 2023. Actinomycetes for the effective management of plant diseases and nematodes. *Vikaspedia* (September). pp. 1-3.

पुष्पा, एच. डी., मीना, एच.पी., उषा किरण बी.,रम्या के.टी. एवं. दिव्या अम्बाटी. 2023. "स्वास्थ्यवर्धक पेय: कुसुम पंखुड़ी वाली चाय". http:// Vikaspedia.in.

పుష్ప, హెచ్.డి, ఉషా కిరణ్, బి., దివ్య అంబటి., రమ్య, కె.టి. 2023. "కుసుమ పువ్వుల రేకుల టీ: అద్భుత ప్రయోజనాలు". http:// Vikaspedia.in.

పుష్ప, హెచ్.డి., ఉషా కిరణ్, బి., దివ్య అంబటి, రమ్య కె.టి. 2023. "వెర్రి నువ్వులు ప్రయోజనాలు". http:// Vikaspedia.in.

Videos published

Pushpa, H.D., Usha Kiran, B., Helan Baby Thomas, Anil Kumar, A., Jawahar Lal, J. and Madhuri, P. 2023. Safflower Petal Tea. Vikaspedia, (accessed on 13/11/2023). https://vikaspedia.in/health/nutrition/nutritive-value-of-foods/safflowerpetaltea#:~:text=Safflower%20Petal%20Tea.

Pushpa, H.D., Usha Kiran, B., Sujatha, M., Helan Baby Thomas and Madhuri, P. 2023. Utility of Niger. Vikaspedia, (accessed on 13/11/2023). https://vikaspedia.in/agriculture/crop-production/package-of-practices/oilseeds/niger-oilseeds-1/utility-of-niger#:~:text=Utility

Sujatha, M., Mathur, R.K., Jawahar Lal, J., Manimurugan, C., Meena, H.P., Dudhe, M.Y., Anil Kumar, A., Divya Ambati, Lakshmamma, P., Usha Kiran, B., Ramanappa, T.M., Srivastava, B.K., Nehru, S.D., Chaithanya Kumar, Uma, M.S. and Hima Bindhu. 2023. A video on "Certified Hybrid Seed Production in Sunflower" (in Telugu) was released in ICAR-IIOR Foundation Day during 1st August, 2023.

Sujatha, M., Meena, H.P., Manimurugan, C., Mathur, R.K., Jawahar Lal, J., Dudhe, M.Y., Srinivas, P.S., Praduman Yadav, Ramanappa, T.M., Srivastava, B.K., Sakthivel, K., Nehru, S.D., Chaithanya Kumar and Uma, M.S. 2023. A video on "Certified Hybrid Seed Production in Sunflower" (in Hindi) was released in Revival of sunflower cultivation review meeting held at ICAR-IIOR, Hyderabad during 24th July, 2023.

Sujatha, M., Meena, H.P., Manimurugan, C., Ramanappa, T.M., Srivastava, B.K., Jawahar Lal, J., Dudhe, M.Y., Nehru, S.D., Chaithanya Kumar, Uma, M.S. and Sahoo, V.K. 2023. A video on "Certified Hybrid Seed Production in Sunflower" (in English) was released in Annual *Kharif* Oilseeds Group Meet AICRP on Oilseeds (Castor & Sunflower) and AICRP on Sesame & Niger, 2023 held at Agriculture University, Mandor, Jodhpur during June 1-2, 2023.

On-going Research Projects / चालू अनुसंधान परियोजनाएँ

S.No.	Project title	Investigators	Period/ Budget
	Programme 1: Plant Genetic Resources Management		
1.	Identification, characterization, evaluation and multiplication of the trait specific germplasm and pre-bred lines for the development of superior populations in sunflower (101-6)	**M.Y. Dudhe** H.P. Meena, M. Sujatha, K. Sakthivel P.S. Srinivas	2021-2024
2.	Diversification of safflower germplasm through exploitations of wild species (102-10)	**N. Mukta** H.P. Meena, Praduman Yadav R.D. Prasad, P.S. Srinivas A. Anil Kumar (Since September 2022)	2020-2025
3.	Exploitation of plant genetic resources for identification of trait specific accessions with resistance/tolerance to biotic/abiotic stresses in castor (103-16)	**J. Jawahar Lal** T. Manjunatha Praduman Yadav P. Lakshmamma till June, 2023	2020-2025
4.	Exploitation of sesame Germplasm for seed yield and oil quality (108-5)	**A.L. Rathnakumar** K.T. Ramya, Praduman Yadav K. Sakthivel, T. Boopathi	2023-2028
5.	Central Sector Scheme for Protection of Plant Varieties and Farmers Rights Authority (Annual) (PPV&FR Authority)	**N. Mukta** Divya Amabti, C. Lavanya M.Y. Dudhe	2008-till date (Annual) – (8.50)
6.	Development of distinctiveness, uniformity and stability (DUS) testing guidelines for niger [*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.] (PPV&FR Authority)	**N. Mukta** H.P. Meena	2020-2023 (5.50)
	Programme 2: Genetic Enhancement		
7.	Diversification of parental base for development of superior hybrids in sunflower (*Helianthus annuus* L.) (101-7)	**H.P. Meena** M. Sujatha, M.Y. Dudhe, K. Saktivel P.S. Srinivas, Lakshmi Prayaga P. Ratna Kumar, Praduman Yadav K. Ramesh	2021-2026
8.	Improvement of safflower for high oil content, biotic and abiotic stress resistance coupled with high seed yield through recombination and heterosis breeding. (102-11)	**H.D. Pushpa** Praduman Yadav, R.D. Prasad P.S. Srinivas, B. Usha Kiran P. Ratna Kumar	2020-2025
9.	Designing new plant types in castor suitable for mechanical harvesting (103-17)	**C. Lavanya** P. Lakshmamma G. Suresh, T. Manjunatha	2021-2026
10.	Development of diverse parents and early to medium maturing castor hybrids with high oil yield, resistance to major pests, diseases and drought (103-18)	**T. Manjunatha** C. Lavanya S. Senthilvel P. Lakshmamma	2021-2026
11.	Breeding for resistance to gray mold and capsule borer in castor (103-19)	**S. Senthilvel** R.D. Prasad, P. Duraimurugan	2021-2026
12.	Genetic Improvement of plant architecture for enhanced seed and oil yield component under different cropping conditions in sesame (108-6)	**K.T. Ramya** Divya Ambati, T. Manjunatha P. Ratna Kumar, K. Ramesh Praduman Yadav, C. Manimurugan	2023-2028

S.No.	Project title	Investigators	Period/ Budget
13.	Genetic enhancement of niger for seed and oil yield potential (109-2)	**S. Senthilvel** H.D. Pushpa	2023-2028
14.	Exploitation of linseed genetic resources for development of elite breeding lines with high seed yield oil and quality (111-1)	**A.L. Rathnakumar** Divya Ambati, B. Usha Kiran Praduman Yadav, T. Boopathi Md. A. Aziz Qureshi	2021-2026
15.	Development of statistical methodology for selection of drought tolerant genotypes based on multiple traits for oilseed crops (107-24)	**K. Alivelu** P. Lakshmamma, Lakshmi Prayaga P. Ratnakumar	2022-2024
	Programme 3: Molecular Breeding and Biotechnology		
16.	Development of genomic resources and tools for applications in castor breeding (103-14)	**S. Senthilvel** R.D. Prasad, M. Santha Lakshmi Prasad	2017-2023
17.	Optimization of transformation protocol and developing transgenic castor (*Ricinus communis* L.) with grey mold resistance and plants expressing cas9 to exploit genome editing using viral vectors (103-20)	**B. Usha Kiran** V. Dinesh Kumar M. Sujatha	2022-2027
18.	Optimization of regeneration and transformation protocols to realize grey mold resistant transgenic castor (*Ricinus communis* L.) (103-15)	**V. Dinesh Kumar** M. Sujatha, B. Usha Kiran H.H. Kumaraswamy, R.D. Prasad Rohini Sreevathsa, (NRCPB, New Delhi)	2017-2022
19.	Development of genetic and genomic resources and identification of gene/ marker for different agronomic traits in sesame (108-3)	**H.H. Kumaraswamy** M. Santha Lakshmi Prasad P. Duraimurugan, P. Ratna Kumar	2017-2023
20.	Molecular characterization of waterlogging tolerance in sesame (*Sesamum indicum* L.) (108-4)	**H.H. Kumaraswamy** P. Ratna Kumar Ramya K.T., Ramesh K.	2022-2024
21.	Development of In vitro culture techniques in sesame as a tool for gene editing (108-5)	**H.H. Kumaraswamy**	2023-2026
22.	Development of molecular markers for resistance to downy mildew and powdery mildew in sunflower (101-8)	**P. Kadirvel** H.P. Meena, K. Sakthivel M.V. Dhuppe Breeder, AICRP-Sunflower, ORS, Latur, Dr. S.V. Waghmare, Pathologist, AICRP-Sunflower, ORS, Latur	2023-2028
23.	Unravelling the genetics of shoot and capsule borer (*Conogethes punctiferalis*) resistance in castor (*Ricinus communis* L.) (SERB, DST)	**S. Senthilvel** P. Duraimurugan	2022-25 (37.67)
24.	Exploiting genetic diversity for improvement of safflower through genomics-assisted discovery of QTLs/genes associated with agronomic traits (DBT)	**P. Kadirvel** N. Mukta, R.D. Prasad, P.S. Srinivas PradumanYadav, Lakshmi Prayaga P. Ratna Kumar, P. Padmavathi M.A.A. Qureshi, C. Sarada	2020-25 (1959.32)
25.	Exploitation of genetic & genomic resources for improvement of niger (*Guizotia abyssinica* L.F. Cass) through breeding and biotechnological tools (DBT-Niger)	**H.D. Pushpa** Praduman Yadav	2020-25 (848.908)
26.	Delineating the effector biology of phytoplasma affecting selected crop taxa in India with special emphasis on sesame (*Sesamum indicum* L.) (NASF, ICAR)	**V. Dinesh Kumar**	2019-23 (2.25-March) Total 9.4459 (22-23)

S.No.	Project title	Investigators	Period/ Budget
	Programme 4: Seed Technology		
26.	Development of seed production and seed quality maintenance technologies for oilseed crops (110-1)	**C. Manimurugan** M.Y. Dudhe, J. Jawahar Lal, H.D. Pushpa, T. Boopathi	2020-2025
	Programme 5 : Seed Production		
27.	Seed production in agricultural crops (DA&FW, GoI)	J. Jawahar Lal	Annual (4.75)
28.	Revival of sunflower cultivation (DA&FW, GoI)	**H.P. Meena** C. Manimurugan, J. Jawahar Lal M.Y. Dudhe	2022-2025 (165.33)
29.	Promoting inclusive seed systems for accelerating cropping systems diversification (IRRI)	**K. Ramesh** A. Anil Kumar	2022-till date (Annual renewal basis) (27.50)
	Programme 6: Resource Use Efficiency		
30.	Agronomic interventions for enhancing resource use efficiency in castor based cropping systems (104-18)	**G. Suresh** M.A.A. Qureshi, P. Ratna Kumar K. Sankari Meena	2018-2023 (Extended upto 25-26)
31.	Approaches to improve nutrient use efficiency in oilseed crops (104-22)	**M. A.A. Qureshi** K. Ramesh, P. Ratna Kumar	2021-2024
32.	Resource mapping of oilseed growing areas by using GIS tools for strategic interventions (104-20)	**ICAR-IIOR:** P. Padmavathi, C. Sarada G. Suresh, K. Ramesh M.A.A. Qureshi, P. Madhuri **CRIDA:** Dr. K.V. Rao, PS and Head, Resource Management Division **NBSS & LUP:** Dr. G.P. Obireddy, PS and Head, Division of Remote Sensing Applications, NBSS & LUP, Nagpur Dr. K. Ramamurthy, PS and Head, Regional station, NBSS & LUP, Bengaluru **IIOPR:** Dr.K Manorama, Principal scientist	2023-2026
33.	Screening of herbicides and developing integrated weed management practices for sesame (104-26)	**K. Ramesh** P. Ratna Kumar, M.A.A. Qureshi B. Padmaja (PJTSAU)	2023-2026
	Programme 7: Cropping Systems Research		
34.	Developing best management practices for organic soybean-sesame cropping system (104-16)	**K. Ramesh** M.A.A. Qureshi, P. Duraimurugan Praduman Yadav, T. Boopathi K. Sankari Meena, C. Manimurugan	2018-2023

S.No.	Project title	Investigators	Period/ Budget
35.	Developing best management practices for sesame under rice-sesame cropping system (104-19)	**K. Ramesh** M.A.A. Qureshi, Praduman Yadav Harisudan (Agronomy), TNAU, Vriddhachalam K.V. Ramanamurty (Agronomy), ANGRAU, Ragolu B.S. Dhir (Agrl. Entomology), OUAT, Mahisapet Mangal Tuti (Agronomy), ICAR-IIRR	2019-2022
	Programme 8: Mapping of Areas for Sustainable Oilseed Production		
36.	Assessment of RUE and crop productivity of safflower in different AERs through DSSAT simulation model (104-20)	**P. Padmavathi** C. Sarada AICRP Safflower Agronomists (Annigeri, Indore, Parbhani, Raipur, Solapur, Tandur)	2023-2026
	Programme 9: Development of Agri-Techniques		
37.	Fabrication of Fe and Zn nanosystems as efficient nutrient sources (104-17)	**K.S.V.P. Chandrika** M.A.A. Qureshi, Praduman Yadav Balaji Gopalan (BITS, Hyderabad) Anupama Singh (ICAR-IARI, New Delhi)	2018-2023
38.	Nanotechnological interventions for nutrient efficient sources in oilseed crops (104-27)	**K.S.V.P. Chandrika** Balaji Gopalan (BITS, Hyderabad) Sarkar (ICAR-IIAB, Ranchi) G. Suresh, K. Ramesh P. Ratna Kumar, A. Aziz Qureshi Praduman Yadav	2024-2029
	Programme 10: Physiological and Biochemical Studies for Efficient Crop Production and Value Addition		
39.	Development of high throughput protocol to detect adulteration in oils and formulation of oil blends for enhanced nutritional quality and stability (106-3)	**Praduman Yadav** K.S.V.P. Chandrika K. Alivelu	2021-2025
40.	Characterization of sunflower (*Helianthus annuus* L.) elite germplasm, inbreds and hybrids for abiotic stress tolerance (106-4)	**Lakshmi Prayaga** P. Ratna Kumar, C. Sarada H.P. Meena, M.Y. Dudhe Praduman Yadav, M.A.A. Qureshi	2023-2026
41.	Physiological evaluation of castor for moisture, temperature stress tolerance and growth manipulation for mechanical harvesting (106-5)	**P. Lakshmamma** C. Lavanya, G. Suresh, Lakshmi Prayaga Manjunatha, J. Jawaharlal, K. Alivelu	2023-2026
	Programme 11: Recycling and Waste to Wealth		
42.	Lignin extraction from agricultural waste and its applications in agriculture and industry (104-23)	**K.S.V.P. Chandrika** C. Manimurugan, K. Ramesh G. Suresh, M.A.A. Qureshi	2021-2025
	Programme 12: Host Plant Resistance Mechanisms		
43.	Screening and identification of dependable sources of resistance to insect pests of castor and deciphering the associated mechanisms (105-14)	**P. Duraimurugan** J. Jawahar Lal	2017-2023
44.	Screening and identification of durable sources of resistance to castor diseases and race identification of wilt pathogen (105-17)	**M. Santha Lakshmi Prasad** T. Manjunatha	2020-2024

S.No.	Project title	Investigators	Period/ Budget
45.	Identification of sources of resistance to leaf webber/ capsule borer and leafhopper and understanding the mechanisms of resistance in sesame (105-18)	**T. Boopathi** K. Sakthivel	2020-2024
46.	Development of integrated disease management strategies for major sesame pathogens in India (105-20)	**K. Sakthivel** M. Santha Lakshmi Prasad, T. Boopathi P. Duraimurugan, H.H. Kumarasamy K. Ramesh	2023-2028
47.	Exploiting behavioural and chemical ecology for developing eco-friendly insect pest management strategies in castor (105-21)	**P. Duraimurugan** K.S.V.P. Chandrika, M.A.A. Qureshi J. Jawaharlal, T. Manjunatha S. Senthilvel, K. Sankari Meena R.K. Murali Baskaran, ICAR-NIBSM, Raipur K. Subaharan, ICAR-NBAIR, Bangalore M. Goutham, C. Joshita, KLEF, Hyderabad	2023-2028
48.	Identification of resistance sources and understanding genetics of resistance to *Macrophomina* root rot in safflower (105-22)	**R.D. Prasad** P. Kadirvel K. Sakthivel	2023-2027
	Programme 13: Biological Control		
49.	Exploitation of chitinolytic bacteria and development of effective formulation against major insect pests, diseases and plant parasitic nematodes of oilseed crops (105-19)	**K. Sankari Meena** R.D. Prasad, P. Duraimurugan K.S.V.P. Chandrika, Dr. K. Sakthivel	2021-2025
50.	Molecular characterization and development of biopolymer based formulations of potential *Bacillus thuringiensis* and *Metarhizium* (Nomuraea) rileyi stains for the management of lepidoteran pests. (ICAR Network-AMAAS)	**P. Duraimurugan** K.S.V.P. Chandrika K. Sankari Meena V. Dinesh Kumar Balaji Gopalan	2021-26 (12.25)
51.	A novel biopolymer based multilayer seed coating with *Trichoderma* and other microbial inputs and their tracking on applied surfaces in oilseed crops for integrated disease and nutrient management (ICAR Network-AMAAS)	**R.D. Prasad** K.S.V.P. Chandrika, V. Dinesh Kumar K. Sakthivel, K. Sankari Meena K Ramesh, M.A.A. Qureshi	2021-2026 (11.25)
	Programme 14: Transfer of Technology		
52.	Impact assessment of hybrids/varieties of IIOR mandated crops in varied agro ecological regions of India (107-18)	**S.V. Ramana Rao** C. Sarada K.P. Thakar, Professor and Head, Dept. of Ag. Econ, (C. P. College of Agriculture, SDAU, Sardarkrushinagar)	2018-2023 (Extended upto 23-24)
53.	Development of ICT tools for technology dissemination in oilseed crops (107-20)	**P. Madhuri** C. Lavanya, N. Mukta H.P. Meena, K.T. Ramya H.D. Pushpa, J. Jawahar Lal S.V. Ramana Rao, G.D. Satish Kumar	2020-2025
54.	A cross platform application for Identification and advisory for managing diseases and insects in oilseed crops through Image Analysis and Artificial Intelligence (107-22)	**C. Sarada** R.D. Prasad, M. Santha Lakshmi Prasad K. Sakthivel, P.S. Srinivas P. Duraimurugan, T. Boopathi S.V. Ramana Rao, G.D. Sathish Kumar G. Rekha, KLEF-Hyderabad	2021-2023

S.No.	Project title	Investigators	Period/ Budget
55.	Analysis of yield gaps and developing suitable extension strategies for reducing yield gaps in oilseeds (107-23)	**G.D. Sathish Kumar** K. Alivelu	2021-2025
56.	Economics of major oilseed crops in Rajasthan (107-24)	**Dr. S.V. Ramana Rao** Dr. K. Alivelu	2023-2026
57.	Frontline demonstrations (FLDs) on oilseeds and other extension activities ((NFSM-Oilseeds) under DA&FW))	**G.D. Satish Kumar** J. Jawahar Lal, K. Ramesh R.D. Prasad, G. Suresh P.S. Srinivas, P. Duraimurugan	2023-24 (660)
58.	Formation and Development of Farmer Producer Organizations (FPOs) (NCDC)	**G.D. Satish Kumar** R.D. Prasad, G. Suresh, M.A.A. Qureshi S.V. Ramana Rao, P. Padmavathi C. Sarada, T. Manjunatha	2021-2026 (50.0)
59.	Farmer First Programme (FFP): Competitive oilseeds production technologies for improving profitability and socio-economic conditions of small holders in rainfed oilseeds production system of Telangana (DoE, ICAR)	**S.V. Ramana Rao** P. Lakshmamma, P. Padmavathi G.D. Satish Kumar, K. Alivelu M.A.A. Qureshi, P. Duraimurugan Ramya K.T., T. Manjunatha, P. Madhuri S.T. Viroji Rao, Gnan Prakash Sarat Chandra, Venkata Ramana G. Vidyasagar Reddy	2017-2023 (16.50)
60.	National Agriculture Innovation Fund (Component I): Innovation Fund (the XI Plan Scheme of Intellectual Property Management and Transfer/ Commercialization of Agricultural Technologies) (ICAR)	**S. Senthilvel** (from 10th October, 2023) S.V. Ramana Rao (up to 9th October, 2023) T. Boopathi	2007-till date (6.30)
61.	National Agriculture Innovation Fund (Component II): Incubation Fund (Supporting Agri-business Incubation Centres in Institutions Developing Agricultural Technologies) (ICAR)	**S. Senthilvel** (from 10th October, 2023) S.V. Ramana Rao (up to 9th October, 2023) R.D. Prasad P. Duraimurugan	2015-till date (5.84)

Infrastructure Development / बुनियादी ढांचे का विकास

Library and Documentation

The Library and documentation unit of ICAR-IIOR embanks on maintaining a repository of information on all aspects of oilseed crops and vegetable oils and continued to collect, store, organize and disseminate information pertaining to crop Improvement, crop production, crop protection, social sciences and utilization of oilseed crops along with other national and international publications, annual progress reports of oilseed crops and other ICAR institutions, newsletters, technical bulletins, besides national and international journals, hindi publications and Data bases etc. New records of books were added to the computerized library catalogue database. A separate CD library was developed and continued to add new literature. Online free access to the required articles from peer reviewed national and international journals is provided through Consortium for E-Resources in Agriculture (CeRA) and also providing upto date statistical data pertaining to all oilseed crops. Four issues of ICAR-IIOR Newsletter were published. Literature searches were carried out in the mandate crops using in-house database, CeRA, CROP CD, AGRIS on CD, AGRICOLA and also from the online database Indiagristat.com (Agriculture).

Civil Works

Repairs, minor works and maintenance works carried out during 2023 are listed below

S.No.	Name of the work
1.	**Concrete lining of farm ponds in K_2 and I_8 plots of Narkhoda Farm** The works related to spreading poly sheet on the bottom followed by laying cement concrete over poly sheet; Painting of cracks in existing stone pitching the sides of two farm ponds and covering the sides with cement layer for prevention of seepage loss was undertaken and completed in December, 2023
2.	**GI Chain link mesh fencing** with iron angle poles at A & B blocks at Rajendranagar Farm completed on September, 01, 2023

Farm pond before civil work

Farm pond after civil work

Hindi Activities / हिंदी गतिविधियाँ

राजभाषा कार्यशालाओं का आयोजन

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम के अनुसार हिन्दी का कार्यसाधक ज्ञान प्राप्त सभी कर्मचारियों के लिए वर्ष की प्रत्येक तिमाही में कार्यशाला का आयोजन करना अनिवार्य है। इस संदर्भ में मार्च माह में हिन्दी आलेखन टिप्पण विषय पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें अतिथि व्याख्याता श्री. नवीन नैथानी, प्राध्यापक, हिन्दी शिक्षण योजना, हैदराबाद थे। जून माह में हिन्दी की व्याकरण संबंधी समस्याएँ एवं समाधान विषय पर कार्यशाला का आजोजन किया गया जिसमें अतिथि व्याख्याता श्री. अंबादास, सेवानिवृत्त प्राध्यापक, हिन्दी शिक्षण योजना, हैदराबाद थे। वर्ष की तीसरी तिमाही में हिन्दी दिवस पर नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति के तत्वावधान में तकनीकी हिन्दी कार्यशाला का आयोजन संस्थान में किया गया। वर्ष की अंतिम तिमाही की कार्यशाला अहिन्दी भाषियों को हिन्दी में आने वाली कठिनाईयों पर आयोजित की गई जिसमें श्री. अंबादास, सेवानिवृत्त प्राध्यापक, हिन्दी शिक्षण योजना, हैदराबाद थे।

हिन्दी सप्ताह समारोह

14 सितंबर, 1949 को भारतीय संविधान में हिन्दी को राजभाषा का दर्जा दिया है। अतः इस दिन को हिन्दी दिवस के रुप में मनाया जाता है। इस संदर्भ में संस्थान में 1-7 सितंबर, 2023 तक हिन्दी सप्ताह का आयोजन किया गया।

हिन्दी सप्ताह के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया जिसमें संस्थान के वैज्ञानिक, अधिकारियों व कर्मचारियों ने उत्साह से भाग लिया। सप्ताह का समापन समारोह 20 सितंबर, 2023 को आयोजित किया गया जिसमें इन प्रतियोगिताओं के विजेताओं को तथा पिछले वित्त वर्ष के दौरान हिन्दी में सर्वाधिक कार्य करने वाले वैज्ञानिक, अधिकारियों व कर्मचारियों को नगद पुरस्कार संस्थान के निदेशक डॉ. आर.के. माथुर द्वारा प्रदान किए गए।

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति के तत्वावधान में तकनीकी हिन्दी कार्यशाला का संस्थान में आयोजन

भा.कृ.अनु.प.-भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान, राजेन्द्रनगर, हैदराबाद में नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास-2) के तत्वावधान में तकनीकी हिन्दी कार्यशाला का आयोजन 24 अगस्त, 2023 किया गया।

कार्यक्रम की अध्यक्षता डॉ. आर.के. माथुर, निदेशक, भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान ने की तथा कार्यशाला में मुख्य अतिथि के रूप में डॉ. बी. के. सिंह, निदेशक, क्रीडा संस्थान ने की। इस अवसर पर अनिता पांडे, सहायक निदेशक (राजभाषा) एवं सदस्य सचिव, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति ने कार्यशाला की रूपरेखा प्रस्तुत की तथा सभी प्रतिभागियों से स्व-परिचय प्राप्त किया।

डॉ. आर.के. माथुर, ने अपने व्याख्यान में संस्थान द्वारा किए जा रहे राजभाषा कार्यान्वयन के संबंध में की गई पहल से अवगत कराया तथा बताया कि जब तक एक निम्न कर्मचारी से लेकर उच्च अधिकारी तक दिल से अपना कार्य हिन्दी में नहीं करेगा तब तक सही मायने में हम हिन्दी को राजभाषा का दर्जा नहीं दे सकेंगे।

तत्पश्चात मुख्य अतिथि डॉ. विनोद कुमार सिंह, निदेशक, क्रीडा ने भी अपने अनुभव ताजा किए तथा बताया कि किस प्रकार हिन्दी भाषा में भी अनुदित सामग्री को विश्व स्तर पर परिचालित किया जा रहा है। उन्होंने बताया कि जलवायु परिवर्तन के विश्व दो सम्मेलनों में उभरे निष्कर्षों को हिन्दी में भी परिचालित किया गया था। उन्होंने बताया कि मन में इरादे पक्के होने चाहिए दृढ इच्छा शक्ति होनी चाहिए इन तीनों के मेल से हम हिन्दी को आगे बढ़ा सकते हैं।

इसके अलावा राष्ट्री तिलहन अनुसंधान संस्थान के डॉ. प्रद्युम्न यादव, वरिष्ठ वैज्ञानिक आईआई ओ आर ने "खाद्य तेल एवं उनसे जुड़ी भ्रन्तियां" विषय पर व्याख्यान हिन्दी में प्रस्तुत किया तथा खाद्य तेल के प्राकारों तथा उसके उपयोग की संपूर्ण जानकारी प्रस्तुत और बताया कि कौनसे तेल में ओमेगा फैटी एसिड-3 की जानकारी दी। इसके अलावा प्रतिभागियों को तिलहन अनुसंधान प्रयोगशालाओं का दौरा करवाकर तिलहन निष्कर्षण की भी जानकारी दी गई

कार्यशाला में समस्त केन्द्र सरकार कार्यालयों से 49 अधिकारी / कर्मचारी उपस्थित हुए तथा डॉ. हरिप्रकाश मीना ने सभी का स्वागत किया तथा डॉ. प्रदीप सिंह, सहायक निदेशक (राजभाषा) ने धन्यवाद प्रस्तुत किया तथा ई. रमेश, वरिष्ठ हिन्दी अनुवादक ने भी कार्यशाला में सहयोग प्रदान किया।

Promotions/Transfers/Superannuations/
पदोन्नति/स्थानांतरण/सेवानिवृत्ति

Promotions

Name	Position / Grade		Effective Date
	From	To	
Scientific			
Dr. K. Sankari Meena	Scientist (Nematology)	Next higher grade *i.e.* Level 11	July 05, 2021
Dr. Divya Ambati	Scientist (Plant Breeding)	Next higher grade *i.e.* Level 12	September 15, 2021
Dr. K. Sakthivel	Scientist (Plant Pathology)	Next higher grade *i.e.* Level 12	September 15, 2021
Technical			
Shri G. Raghunath	ACTO, T-7/8 (Library)	CTO (T-9)	April 01, 2022
Shri V. Sambasiva Rao	ACTO, T-7/8 (Library)	CTO (T-9)	May 09, 2023
Shri M. Indrasena Reddy	Sr. Tech. Assistant (T-4) Tractor Driver	Technical Officer (T-5) Tractor Driver	November 07, 2023
Administration			
Smt. G. Maheshwari	LDC	UDC	March 03, 2023
Shri B. Giri	UDS	Assistant	July 06, 2023
Smt. P. Swapna	LDC	UDC	August 29, 2023
Shri P.R. Varaprasad Rao	Assistant	Asst. Admn. Officer	September 01, 2023
Shri G. Srinivas Yadav	Personal Assistant	Private Secretary	November 10, 2023

Transfers/ Joining

Name	Post	From	To	Date
Scientific				
Dr. Basavaraja	Scientist (Genetics & Plant Breeding)	ICAR-IIPR, Kanpur	ICAR-IIOR, Hyderabad	December 18, 2023
Technical				
Shri E. Sridhar	Technician (T-1)	ICAR-CICR, Nagpur	ICAR-IIOR, Hyderabad	June 01, 2023
Administration				
Shri K.B. Tittu Kumar	Administrative Officer	ICAR-IIHR, Bangaluru	ICAR-IIOR, Hyderabad	March 27, 2023

Superannuations

Name	Post	Date
Scientific		
Dr. M. Sujatha	PS & H Genetics & Cytogenetics	September 30, 2023
Technical		
Smt. Ch. Venkata Haripriya	CTO (T-9)	May 31, 2023
Shri M. Bhaskar Reddy	CTO (T-9)	July 31, 2023
Shri G. Ramulu	Tech. Officer (T-5) Driver	September 30, 2023
Administration		
Shri E.V.R.K.N. Prasad	Assistant	On VRS on May 01, 2023
Smt. R.A. Nalini	Asst. Admn. Officer and DDO	August 31, 2023
Shri S. Pradeep Singh	Asst. Director (OL)	September 30, 2023
Skilled Supporting Staff		
Shri A. Rambabu	Skill Supporting Staff	December 31, 2023

Demise

1.	Shri G. Raghunath, CTO (T-9)	Expired on 05.04.2023
2.	Shri S. Narasimha, TO (T-5)	Expired on 19.10.2023

Personnel / कार्मिक

Dr. R.K. Mathur — Director

Director's Cell

Smt. C. Lalitha — Private Secretary

Sri. P. Srinivasa Rao — Private Secretary

Crop Improvement

Name	Position	Discipline
Dr. V. Dinesh Kumar	Principal Scientist & Head (From October 1, 2023)	Biotechnology
Dr. M. Sujatha	Principal Scientist & Head (Up to September 30, 2023)	Biotechnology
Dr. N. Mukta	Principal Scientist	Economic Botany
Dr. C. Lavanya	Principal Scientist	Plant Breeding
Dr. Senthilvel Senapathy	Principal Scientist	Plant Breeding
Dr. Kadirvel Palchamy	Principal Scientist	Genetics
Dr. A.L. Rathnakumar	Principal Scientist	Plant Breeding
Dr. Mangesh Y. Dudhe	Senior Scientist	Plant Breeding
Dr. J. Jawahar Lal	Senior Scientist	Plant Breeding
Dr. T. Manjunatha	Senior Scientist	Plant Breeding
Dr. H.P. Meena	Senior Scientist	Plant Breeding
Dr. K.T. Ramya	Senior Scientist	Genetics & Plant Breeding
Dr. C. Manimurugan	Senior Scientist	Seed Science & Technology
Dr. Divya Ambati	Senior Scientist	Plant Breeding
Dr. A. Anil Kumar	Senior Scientist	Plant Breeding
Dr. H.H. Kumaraswamy	Scientist	Biotechnology
Smt. B. Usha Kiran	Scientist (SS)	Biotechnology
Dr. H.D. Pushpa	Scientist	Genetics & Plant Breeding
Shri P. Gopinadhen	Technical Officer (F/F) (T-5)	-
Smt. P. Mary	Senior Technician (T-2)	-
Shri J. Narasimha	Senior Technician (T-2)	-
Shri Narasimha	Technician (T-1)	-
Smt G. Sailaja	Technician (T-1)	-

Crop Production

Name	Position	Discipline
Dr. G. Suresh	Principal Scientist & Head	Agronomy
Dr. P. Padmavathi	Principal Scientist	Agronomy
Dr. P. Lakshmamma	Principal Scientist	Plant Physiology
Dr. Lakshmi Prayaga	Principal Scientist	Plant Physiology
Dr. Md. A. Aziz Qureshi	Principal Scientist	Soil Science
Dr. K. Ramesh	Principal Scientist	Agronomy
Dr. Ratna Kumar Pasala	Principal Scientist	Plant Physiology
Dr. Praduman Yadav	Senior Scientist	Biochemistry
Smt. K.S.V.P. Chandrika	Scientist	Agricultural Chemicals

Crop Protection

Name	Position	Discipline
Dr. M. Santha Lakshmi Prasad	Principal Scientist & Head (From June 22, 2023)	Plant Pathology
Dr. R.D. Prasad	Principal Scientist & Head (up to June 21, 2023)	Plant Pathology
Dr. P. Satya Srinivas	Principal Scientist	Agricultural Entomology
Dr. P. Duraimurugan	Principal Scientist	Agricultural Entomology
Dr. T. Boopathi	Senior Scientist	Agricultural Entomology
Dr. K. Sakthivel	Senior Scientist	Plant Pathology
Dr. K. Sankari Meena	Scientist	Nematology
Shri Ch. Anjaiah	Senior Technician (F/F) (T-2)	-
Shri S. Saida Reddy	Technical Assistant (F/F) (T-3)	-

Social Sciences

Name	Position	Discipline
Dr. Ch. Sarada	Principal Scientist & Head (from June 22, 2023)	Agricultural Statistics
Dr. S.V. Ramana Rao	Principal Scientist & Head (up to June 21, 2023)	Agricultural Economics
Dr. G.D. Satish Kumar	Principal Scientist	Agricultural Extension
Dr. K. Alivelu	Principal Scientist	Agricultural Statistics
Smt. P. Madhuri	Scientist (SS)	Computer Applications

Support Services

Technical Information and PME Cell

Name	Position
Dr. A.L. Ratnakumar	Scientist i/c PME
Dr. T. Boopathi	Officer-in-charge
Smt. J. Gnana Prasuna	Senior Technical Assistant (T-4)

Seed Section

Name	Position
Dr. C. Manimurugan	Head of section from July 01, 2023
Dr. J. Jawahar Lal	Officer-in-charge (upto June 30, 2023)
Shri T. Veeraiah	Senior Technical Assistant (F/F) (T4)

Library & Documentation

Name	Position
Dr. K. Ramesh	Officer-in-charge
Shri V. Sambasiva Rao	CTO (T-9)

Farm Section

Name	Position
Dr. G. Suresh	Head, FOM
Dr. K. Ramesh	i/c, Rajendranagar Farm
Dr. P. Padmavathi	i/c, ICRISAT Farm
Dr. P. Ratna Kumar	i/c, Narkhoda Farm
Shri C. Prabhudas	DMO (LDC)
Shri A. Srinivasa Raju	Technical Officer (Workshop) (T5)
Shri N. Vasanth	Technical Officer (Workshop) (T5)
Shri K. Srinivas	Technical Officer (Workshop) (T5)
Shri M. Indrasena Reddy	Senior Technical Assistant (Tractor Driver) (T4)
Shri Y. Venkateshwar Rao	Technical Officer (Tractor Driver) (T5)
Shri P. Demudu Naidu	Technical Assistant (T-3)
Shri J. Ashok	Technician (T-1)
Shri S. Venu	Technician (T-1)

Administration

Name	Position
Shri K.B. Tittu Kumar	A.O. (from March 27, 2023)
Shri Pradeep Singh	i/c SAO (Upto March 26, 2023), Assistant Director (OL) (Upto September 30, 2023)
Smt. S. Swarupa Rani	DDO (From September 01, 2023)
Smt. R.A. Nalini	Assistant Administrative Officer and DDO (Up to August 31, 2023)
Shri G. Srinivas Yadav	Private Secretary
Shri P.R. Varaprasada Rao	Assistant
Shri E.V.R.K. Nagendra Prasad	Assistant (Upto May 1, 2023)
Shri T. Bichanna	Assistant
Smt. P. Gyaneshwari	UDC
Shri B. Giri	UDC
Smt. P. Swapna	LDC
Shri P. Srinivas	LDC

Stores

Name	Position
Shri Rakesh Geeda	Assistant Administrative Officer
Smt G. Maheshwari	UDC

Audit & Accounts

Name	Position
Shri Vinod Kumar Sahoo	Senior Finance & Accounts Officer
Smt. S. Swarupa Rani	Assistant Administrative Officer (Upto August 31, 2023)
Shri G. Raghava Kiran Kumar	Stenographer

Drivers

Name	Position
Shri G. Pardhasaradhi	Technical Officer, Driver, T-5
Shri E. Ravi Kumar	Senior Technical Assistant, Driver, T-4

Skilled Supporting Staff

S. No.	Name	S. No.	Name	S. No.	Name
1.	Shri M. Venkatesh	2.	Shri B. Sankaraiah	3.	Smt. P. Lakshmi
4.	Shri N. Mallesh	5.	Smt. P. Bharathamma	6.	Shri M. Ramulu
7.	Shri K. Yadagiri	8.	Smt. T. Jangamma	9.	Smt. B. Kistamma
10.	Smt. N. Ratnamma	11.	Smt. P. Suseela	12.	Shri K. Sanjeeva
13.	Smt. P. Venkatamma	14.	Smt. P. Amrutha	15.	Shri B. Vishnu
16.	Smt. P. Balamani	17.	Smt. M. Sukkamma	18.	Shri B. Gyaneshwar
19.	Smt. Y. Shanthamma	20.	Smt. M. Lakshmi	21.	Smt. K. Kalavathi
22.	Shri N. Ramulu	23.	Shri B. Venkataswamy	24.	Smt. K. Suseela
25.	Smt. N. Venkatamma	26.	Shri C. Kumar	27.	Shri N. Buchaiah
28.	Smt. B. Lakshmamma	29.	Shri P. Siddeshwar	30.	Shri R. Venkatesh
31.	Smt. M. Venkatamma	32.	Shri P. Nagesh	33.	Shri M. Krishna
34.	Smt. Y. Lakshmi	35.	Shri G. Mallesh	36.	Smt. K. Krishnaveni
37.	Smt. B. Kamalamma	38.	Shri G. Mallesh	39.	Smt. G. Pentamma
40.	Smt. P. Satyamma	41.	Shri M. Venkatesh	42.	Smt. C. Chandrakala
43.	Smt. K. Balamani	44.	Smt. C. Bhagya	45.	Shri R. Ramulu
46.	Smt. B. Suvarna	47.	Smt. P. Karunamma	48.	Smt. Ch. Satyamma
49.	Smt. Y. Balamani	50.	Smt. E. Parvathamma	51.	Smt. E. Sujatha
52.	Smt. P. Santhamma	53.	Shri S. Venkatesh	54.	Smt. G. Sobha Rani
55.	Smt. B. Andallu	56.	Shri M. Komaraiah	57.	Smt. G. Anasuya
58.	Shri M. Narasimha	59.	Smt. D. Balamani	60.	Shri B. Anjaiah
61.	Shri M. Jangaiah	62.	Shri A. Aagulu	63.	Shri P. Narasimha
64.	Shri M. Kistaiah	65.	Smt. R. Kalyani	66.	Shri B. Ramesh
67.	Shri M. Gopal	68.	Smt. E. Devamma	69.	Smt. K. Bhagyamma
70.	Smt. K. Bhagyamma	71.	Smt. K. Kistamma	72.	Shri D. Mallesh
73.	Smt. P. Yellamma				

Press Coverage / अखबार की व्याप्ति

మన తెలంగాణ

నూనె గింజల పంటల క్షేత్ర ప్రదర్శన

మన తెలంగాణ/-నాగర్‌కర్నూల్ వ్యవసాయం : పాలెం ప్రాంతీయ వ్యవసాయ పరిశోధన స్థానం, భారతీయ నూనె గింజ పంటల పరిశోధన స్థానం ఆధ్వర్యంలో దత్తత గ్రామాలైన కుమ్మెర, గోరిట, చేగుంట, భూత్పూర, అవాంచ, జడ్చర్ల రైతులకు గురువారం నూనె గింజల పంటల క్షేత్ర ప్రదర్శన నిర్వహించారు. ఈ క్షేత్ర ప్రదర్శనలో ఆముదం, కుసుమ, వేరుశనగ, ఆవాలు, పొద్దు తిరుగుడు పంటలతో నూతనంగా విడుదలైన రకాలు, హైబ్రిడ్లను సాగు చేశారు. అదే విధంగా నూతన రకాలతో అధిక దిగుబడులు పొందడం కోసం పాటించిన నూతన సాంకేతికతను డాక్టర్ సురేష్, డాక్టర్ దుర్గై మురుగన్‌లు వివరించారు. మార్కెటింగ్, ఉత్పత్తుల విలువలను పెంచడం గురించి డాక్టర్ రమణ వివరించారు. ఈ కార్యక్రమానికి ముఖ్య అతిథిగా హాజరైన భారతీయ నూనె గింజ పంటల పరిశోధక స్థానం డైరెక్టర్ డాక్టర్ మాథూర్ మాట్లాడుతూ పంటలలో యాంత్రీకరణ ప్రాముఖ్యతను, తక్కువ పెట్టుబడితో అధిక దిగుబడులు పొందవచ్చని తెలిపారు. ఈ కార్యక్రమంలో రాసెప్ విద్యార్థులు, శాస్త్రవేత్తలు డాక్టర్ నరిని, డాక్టర్ సదయ్య, ఈశ్వర్ రెడ్డి తదితరులు పాల్గొన్నారు.

Open field day of oilseed crops in Narkhoda Farm (Eenadu; Mana Telangana; 17/02/2023)

నూనె గింజల సాగుతో అధిక ఆదాయం

బిజినేపల్లి, న్యూస్‌టుడే : నూనె గింజల పంటలు సాగు ద్వారా రైతులు అధిక దిగుబడులు, ఆదాయం పొందవచ్చని భారతీయ నూనె గింజల పంటల పరిశోధన స్థానం డైరెక్టర్ డా.మాథుర్ అన్నారు. గురువారం బిజినేపల్లి మండలం పాలెంలోని ప్రాంతీయ వ్యవసాయ పరిశోధన స్థానం దత్తత గ్రామాలైన నాగర్‌కర్నూలు, మహబూబ్‌నగర్ జిల్లాలోని కుమ్మెర, గొరిట, చేగుంట, భూత్పూర్, అవంచ, జడ్చర్లకు చెందిన రైతులకు రాజేంద్రనగర్‌లోని వ్యవసాయ క్షేత్రంలో నూనె గింజ పంటలపై క్షేత్ర ప్రదర్శన ద్వారా అవగాహన కల్పించారు. ఈ సందర్భంగా డా.మాథుర్ మాట్లాడుతూ.. రైతులు వరి, మొక్కజొన్న వంటి పంటల స్థానంలో ఆముదం, కుసుమ, వేరుశనగ, సువ్వలు, ఆవాలు, పొద్దుతిరుగుడు, సోయాబీన్ తదితర పంటలను సాగు చేయడం ద్వారా అధిక దిగుబడి, ఆదాయం పొందవచ్చన్నారు. నూనె గింజ పంటలకు మార్కెట్‌లో డిమాండ్ అధికంగా ఉందని, మహబూబ్‌నగర్ జిల్లా నేలలకు అనువైన రకాలు అందుబాటులో ఉన్నాయని అన్నారు. కార్యక్రమంలో శాస్త్రవేత్తలు డా. సురేశ్, డా.నరిని, డా.సదయ్య, ఈశ్వర్‌రెడ్డి, రైతులు పాల్గొన్నారు.

రాజేంద్రనగర్‌లోని జాతీయ నూనెగింజల పరిశోధన స్థానంలో సాగుచేసిన పంటను పరిశీలిస్తున్న రైతులు

ఆంధ్రప్రభ

నూనె గింజల సాగుకు ప్రోత్సాహం

అవగాహన కల్పిస్తున్న దృశ్యం

ఇంద్రవెల్లి, జూలై 16(ప్రభన్యూస్)

ఏజెన్సీలో గిరిజన రైతులతో నూనెగింతలు సాగును ప్రోత్సహించేందుకు ప్రత్యేక చర్యలు తీసుకుంటున్నామని భారతీయ నూనె గింజల పరిశోధన సంస్థ ప్రధాన శాస్త్రవేత్త డాక్టర్ సురేష్ అన్నారు. ఆదివారం మండలంలోని ముత్నూర్ గ్రామంలోని రైతు వేదిక లో నూనె గింతల సాగు రైతులు అవగాహన శిక్షణ ఇచ్చారు. ఆయన మాట్లడుతూ గిరిజన రైతులు రాగి, వలిసెలు, ఆవాలు, వేరుశనగ పంటల సాగు విస్తీర్ణం పెంచుకోవాలని అన్నారు. అనంతరం గ్రామాలకు చెందిన 100మంది రైతులకు నూనె గింజల విత్తనాలు పంపిణీచేశారు. సీనియర్ శాస్త్రవేత్త డాక్టర్ మంగేష్, నిర్వహకులు శ్రీధర్‌గౌడ్, సునిల్, గ్రామపటేల్, జంగు, బాలాజీ, రామచందర్, దత్తు, సీతారాం పాల్గొన్నారు.

ICAR-Foundation Day celebrations by IIOR in Muthoor (v) Adilabad Dist. (Andhra Prabha, July 16, 2023)

యాసంగి ఆముదం సాగు క్షేత్ర దినోత్సవం

Castor Field Day (23 Feb, 2023)

సాక్షి

నూనె గింజల సాగుపై ఆసక్తి చూపాలి

మాట్లాడుతున్న ఐఐఓఆర్ సీనియర్ శాస్త్రవేత్త, నోడల్ ఆఫీసర్ డాక్టర్ జె జవహర్‌లాల్

జనగానపల్లె(బేతంచెర్ల): రైతులు నూనె గింజల సాగుపై ఆసక్తి చూపించాలని ఇండియన్ ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఆయిల్ సీడ్స్ రిసెర్చ్ (ఐఐఓఆర్)సీనియర్ శాస్త్ర వే త్త, నోడల్ ఆఫీసర్ డాక్టర్ జె.జవహర్‌లాల్ సూచించారు. సోమవారం మండలంలోని యాగంటిపల్లె వ్యవసాయ విజ్ఞాన కేంద్రం(కేవీకే)లో శ్రీ హనుమంతరాయ ఎడ్యుకేషనల్ అండ్ చారిటబుల్ సొసైటీ సెక్రటరీ పెండేకంటి బాలాజీ అధ్యక్షతన ఆముదం పంటపై క్షేత్ర దినోత్సవం కార్యక్రమం జరిగింది. డాక్టర్ జవహర్‌లాల్ మాట్లాడుతూ ప్రస్తుతం మార్కెట్లో ఆయిల్ ధరలు బాగా పెరుగుతున్నాయన్నారు. నూనె గింజ పంటలైన ఆముదం, కుసుమ, పొద్దుతిరుగుడు, తెల్ల కుసుములు వంటి పంటలకు మంచి గిట్టుబాటు ధర లభిస్తోందన్నారు. ఈ పంటలు సా గు చేయు రైతులకు పెట్టుబడి ఖర్చులు తక్కువగా వస్తాయని, చీడపీడలు కూడా పెద్దగా ఆశించవని చెప్పారు. మరో శాస్త్రవేత్త డాక్టర్ సురేష్ నూనె గింజల పంటల్లో అధిక దిగుబడులు సాధించాలంటే తీసుకోవాల్సిన మెలకువలను వివరించారు. శాస్త్రవేత్తలు డాక్టర్ మంజునాథ్, డాక్టర్ ప్రసాద్, డాక్టర్ లావణ్య నూనెగింజల పంట సాగులో సస్యరక్షణ పద్ధతులను వివరించారు. కార్యక్రమంలో భాగంగా ఆముదం పంటను క్షేత్రస్థాయిలో శాస్త్రవేత్తలు పరిశీలించి పంటల సాగులో తీసుకోవాల్సిన మెలకువలను రైతులకు వివరించారు. కార్యక్రమంలో కేవీకే ప్రధాన సీనియర్ శాస్త్రవేత్త ధనలక్ష్మి, ఏ.ఓ. సురేష్ కుమార్, కేవీకే శాస్త్రవేత్తలు రమణయ్య, బాలరాజు, ఆదినారాయణ, రవిగౌడ్, లక్ష్మిప్రియ వివిధ గ్రామాలకు చెందిన రైతులు పాల్గొన్నారు.

Date: 14/03/2023, Edition: Nandyala(Dhone), Page: 11
Source : https://epaper.sakshi.com/

ఆముదం పంటపై క్షేత్ర దినోత్సవం..

జనగానపల్లె మార్చి 13 కృషి విజ్ఞాన కేంద్రం యాగంటిపల్లి మరియు భారతీయ నూనె గింజల పరిశోధన సంస్థ వారి సంయుక్త ఆధ్వర్యంలో పి. బాలాజీ, సెక్రటరీ అధ్యక్షతన, ఆముదం పంటపై క్షేత్ర దినోత్సవ ము నిర్వహించడం జరిగింది. ముఖ్య అతిథిగా డాక్టర్ జె జవహర్ లాల్, సీనియర్ సైంటిస్ట్ అండ్ నోడల్ ఆఫీసర్ సీడ్ సెక్షన్ వారు మాట్లాడుతూ ఆముదము, కుసుమలు, ప్రొద్దుతిరుగుడు, తెల్ల కుసుమలు, వంటి వివిధ రకాల నూనె గింజల పంటల చేస్తున్న పరిశోధనల గురించి వివరించారు. డాక్టర్ లావణ్య, ప్లాంట్ బ్రీడర్ క్యాస్టర్, ఆముదం పంట విత్తన ఉత్పత్తి కి సంబంధించిన శాస్త్రీయ పద్ధతులపై అవగాహన కల్పించారు. ఆముదం సాధారణంగా పండించడం కులే విత్తనోత్పత్తి ద్వారా అధిక ఆదాయం పొందగలమని తెలిపారు. ఆసక్తి కలిగిన రైతులు సంఘాలుగా ఏర్పడి విత్తనోత్పత్తి చెప్పటాలని సూచించారు. డాక్టర్. సురేష్, అగ్రోనామిస్ట్ గారు మాట్లాడుతూ అధిక దిగుబడుల సాధనకు చేయాల్సిన యాజమాన్య పద్ధతులపై అవగాహన కల్పించారు. అలాగే పంటల ఉత్పత్తిపై పోషక లోపాల ప్రభావం మరియు భూసార పరీక్షలపై అవగాహన కల్పించారు. డాక్టర్ మంజునాథ్,సీనియర్ సైంటిస్ట్ అండ్ ప్లాంట్ బ్రీడర్ గారు మాట్లాడుతూ రసాయన మరియు ఇతర క్రిమిసంహార మందులవాడకం తగ్గించి, నేరుగా పురుగు లేదా తెగులుకు సంబంధించిన ఒక రకమైన మందునే పిచికారీ చేసి ఖర్చు తగ్గించుకోవాలని తెలిపారు. డాక్టర్ ఆర్ ప్రసాద్, శాస్త్రవేత్త సస్యరక్షణలి గారు మాట్లాడుతూ ఎండు తెగులు, వేరుకుళ్ళు మరియు పొగాకు లద్దె పురుగు, నామాల పురుగు వంటి వాటి నివారణ పై సస్య రక్షణ చర్యలు సూచించారు. ఈ కార్యక్రమాన్ని కేవీకే శాస్త్రవేత్ సుధాకర్ సామాన్వయం చేసారు. సీనియర్ సైంటిస్ట్ అండ్ హెడ్ ధనలక్ష్మి గారు మాట్లాడుతూ కొత్త వంగడాలను వినియోగించి అధిక దిగుబడులు పొందాలని తెలియచేసారు. ఈ కార్యక్రమానికి అడ్మినిస్ట్రేషన్ ఆఫీసర్ సురేష్ కుమార్, కేవీకే శాస్త్రవేత్తలు రమణయ్య, బాలరాజు, ఆది నారాయణ, రవిగౌడ్, లక్ష్మి ప్రియా మరియు రైతులు పాల్గొన్నారు.

నవతెలంగాణ

నూనె దినుసుల పంట సాగుపై రైతులు దృష్టి సారించాలి

- శాస్త్రవేత్త డాక్టర్ సతీష్ కుమార్

నవతెలంగాణ-షాబాద్

రైతులు నూనె దినుసుల పంటలపై దృష్టి పెట్టాలని శాస్త్రవేత్త డాక్టర్ సతీష్‌కుమార్ అన్నారు. మంగళవారం మండల పరిధిలోని తిర్మలాపూర్ గ్రామంలో కుసుమ పంటలను పరిశీలించారు. ఈ సందర్భంగా వారు మాట్లాడుతూ... రైతులకు కుసుమ సాగులో తీసుకో వాల్సిన సస్యరక్షణ చర్యలు, ఎరువుల యాజమాన్యంపై ముఖ్యంగా తెలుళ్ల నివారణకు తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలపై అవగాహన కల్పించారు. పంట ఎదుగుదల, దిగుబడిపై రైతులకు అవగాహన కల్పించినట్లు తెలిపారు. ఈ కార్యక్రమంలో మేనేజర్ రత్నాకర్, మాజీ ఎంపీపీ కూర వెంకటయ్య, మాజీ సర్పంచ్ గోపాల్రెడ్డి, ముద్దెంగూడ, గొల్లూర్గూడ, బొబ్బిలిగామ, కొమరబండ, తిర్మలాపూర్ గ్రామాల రైతులు లింగం, అంజయ్య, సాయిరెడ్డి, ప్రభాకర్‌రెడ్డి, అనంతరెడ్డి, మధురెడ్డి, శంకర్, రాజేందర్ రెడ్డి, ప్రభాకర్‌రెడ్డి, సలీం, వెంకటయ్య నర్సింహులు, కృష్ణ, మల్లేష్, నర్సింహులు తదితరులు పాల్గొన్నారు.

Date: 01/02/2023, Edition: RANGAREDDY, Page: 3
Source : https://epaper.navatelangana.com/

సాక్షి

స్థానికం / సాక్షి

నూనె గింజల సాగులో జాగ్రత్తలు తప్పనిసరి

రాజేంద్రనగర్ శాస్త్రవేత్త డాక్టర్ జీడీ సతీశ్‌కుమార్, సేవా స్ఫూర్తి ఫౌండేషన్ ప్రాజెక్టు మేనేజర్ రత్నాకర్

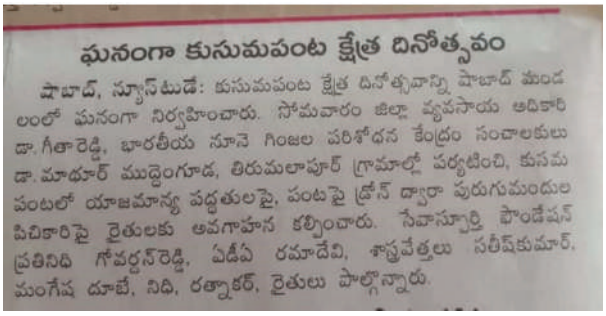
ముద్దెంగూడలో తెల్ల కుసుమ పంటను పరిశీలిస్తున్న డాక్టర్ జీడీ సతీశ్‌కుమార్, రత్నాకర్, రైతులు

Date: 01/02/2023, Edition: Ranga Reddy (Maheswaram), Page: 10
Source : https://epaper.sakshi.com/

నూనె గింజల సాగుపై దృష్టి సారించాలి

- ఐఐఓఆర్ సీనియర్ సైంటిస్ట్ అండ్ సీడ్ సెక్షన్ నోడల్ ఆఫీసర్ డాక్టర్ జె.జవహర్ లాల్

ఘనంగా కుసుమపంట క్షేత్ర దినోత్సవం



షాబాద్, న్యూస్‌టుడే: కుసుమపంట క్షేత్ర దినోత్సవాన్ని షాబాద్ మండలంలో ఘనంగా నిర్వహించారు. సోమవారం జిల్లా వ్యవసాయ అధికారి డా. గీతారెడ్డి, భారతీయ నూనె గింజల పరిశోధన కేంద్రం సంచాలకులు డా. మాధుర్ ముద్దెంగూడ, తిరుమలాపూర్ గ్రామాల్లో పర్యటించి, కుసుమ పంటలో యాజమాన్య పద్ధతులపై, పంటపై డ్రోన్ ద్వారా పురుగుమందుల పిచికారిపై రైతులకు అవగాహన కల్పించారు. సేవాస్ఫూర్తి ఫౌండేషన్ ప్రతినిధి గోవర్ధన్‌రెడ్డి, ఏడీఏ రమాదేవి, శాస్త్రవేత్తలు సతీష్‌కుమార్, మంగేష దూబే, నిధి, రత్నాకర్, రైతులు పాల్గొన్నారు.

సాక్షి

రైతులకు డ్రమ్ములు, ట్రేలు పంపిణీ

ముద్దెంగూడలో రైతులకు డ్రమ్ములు, ట్రేలు అందజేస్తున్న శాస్త్రవేత్తలు

షాబాద్: షెడ్యూల్డ్ కులాల ఉప ప్రణాళిక ద్వారా రైతులకు డ్రమ్ములు, కూరగాయల ట్రేలు పంపిణీ చేసినట్లు భారతీయ నూనె గింజల పరిశోధనా స్థానం శాస్త్రవేత్తలు డాక్టర్ సతీష్‌కుమార్, డాక్టర్ ప్రసాద్ తెలిపారు. శుక్రవారం మండల పరిధిలోని ముద్దెంగూడ, తిర్మలాపూర్, బొబ్బిలిగామ, వికారాబాద్ జిల్లా పూడూరు మండలం మిట్ట కంకల్ గ్రామ రైతులకు డ్రమ్ములు, ట్రేలు అందజేశారు. ఈ సందర్భంగా వారు రైతులకు నూనె గింజల సాగు వివరాలు, ఆదాయం పెంపు వంటి విషయాలు వివరించారు. కార్యక్రమంలో సేవా స్ఫూర్తి ఫౌండేషన్ ప్రాజెక్టు మేనేజర్ రత్నాకర్, సుగుణమాల రైతు ఉత్పత్తి దారుల సంఘం అధ్యక్షుడు లింగం, సర్పంచ్ జయమ్మ, డైరెక్టర్లు రైతులు తదితరులున్నారు.

ate: 29/04/2023, Edition: Ranga Reddy (Ranga Reddy District), Page: 12
Source : https://epaper.sakshi.com/

ఈనాడు
epaper.eenadu.net

నూనె గింజల సాగుపై అవగాహన

పలిమెల, న్యూస్‌టుడే: భారతీయ నూనె గింజల పరిశోధన స్థానం రాజేంద్రనగర్ హైదరాబాద్ సహకారంతో, జిల్లా వ్యవసాయ శాఖ అధికారి విజయ్ భాస్కర్, సేవా స్ఫూర్తి ఫౌండేషన్ ప్రాజెక్ట్ మేనేజర్ రత్నాకర్ అధ్వర్యంలో బుధవారం నీలంపల్లి గ్రామ రైతులకు నూనె గింజల సాగుపై అవగాహన సదస్సు నిర్వహించారు. అనంతరం డీఏవో రైతులతో మాట్లాడుతూ.. నూనె గింజలు, అపరాల సాగు చేసి విలువ జోడింపు చేయడం వలన ఆర్థికంగా ఎదుగుతారని తెలిపారు. భారతీయ వరి పరిశోధన స్థానం రాజేంద్రనగర్ హైదరాబాద్ వారు రూపొందించిన మినీ భూసార పరీక్ష కిట్ గురించి వివరించారు. ఈ కిట్‌తో రైతు స్థాయిలో ప్రధాన పోషకాలు నత్రజని, పొటాష్, భాస్వరం, ఉదజని స్థాయి పరీక్ష చేసే విధానంపై శిక్షణ ఇచ్చారు. కార్యక్రమంలో మండల విస్తరణ అధికారి పృథ్వీరాజ్ రైతులు పాల్గొన్నారు.

Date : 21/09/2023 EditionName : TELANGANA(JAYASHANKAR BHUPALPALLY)
PageNo : 03

ಮುಂಡರಗಿ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಮಂಗಳವಾರ ಆಯೋಜಿಸಿದ್ದ ಔಡಲ ತಳಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರೋತ್ಸವದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಡಾ. ಸಿ.ಲಾವಣ್ಯ ಉದ್ಘಾಟಿಸಿದರು. ಡಾ.ಸುಧಾ ಮಂಕಣಿ, ಡಾ.ಜಿ.ಡಿ. ಸತೀಶ, ಡಾ.ಯಮನೂರ, ಬಾಲಕೃಷ್ಣ ಆರೇರ, ಈಶ್ವರಪ್ಪ ಹಂಚಿನಾಳ, ಶಿವಾನಂದ ಇಟಗಿ ಇತರರಿದ್ದರು.

ತಳಿ ಕ್ಷೇತ್ರೋತ್ಸವದಲ್ಲಿ ಡಾ.ಸಿ. ಲಾವಣ್ಯ ಸಲಹೆ

ಔಡಲ ಬೆಳೆದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿ

ಮುಂಡರಗಿ: ಔಡಲ ಬೆಳೆಯು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಬೆಳೆಯಾಗಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಔಡಲ ಸಂಬಂಧಿತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿದ್ದರೆ ಅದು ಭಾರತದ್ದಾಗಿದೆ. ಔಡಲ ಬೆಳೆ ಕುರಿತು ಸಮರ್ಪಕ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದು ಸದುಪಯೋಗ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ಭಾರತೀಯ ಎಣ್ಣೆಕಾಳು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಧಾನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ.ಸಿ.ಲಾವಣ್ಯ ಹೇಳಿದರು.

ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಅಖಿಲ ಭಾರತ ಸುಸಂಘಟಿತ ಹರಳು (ಔಡಲ) ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾಯೋಜನೆ, ವಲಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋದನಾ ಕೇಂದ್ರ, ಬೆಂಗಳೂರು ಗಾಂಧಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ, ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಅನುಸಂಧಾನ ಪರಿಷತ್, ಭಾರತೀಯ ಎಣ್ಣೆಕಾಳು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಹುಲಕೋಟಿ ಕೆ.ಎಚ್.ಪಾಟೀಲ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಮಂಗಳವಾರ ಆಯೋಜಿಸಿದ್ದ ಔಡಲ ತಳಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರೋತ್ಸವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಉದ್ಘಾಟಿಸಿ ಅವರು ಮಾತನಾಡಿದರು.

ಭಾರತೀಯ ಎಣ್ಣೆಕಾಳು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಧಾನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ.ಜಿ.ಡಿ. ಸತೀಶ ಮಾತನಾಡಿ, ರೈತರು ಹೊಸ ತಳಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಮಳೆಯಾಶ್ರಿತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಔಡಲ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಮಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷೆ ನಂತರ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆದರೆ ಉತ್ತಮ ಫಸಲು ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದರು.

ಪ್ರಗತಿಪರ ರೈತ ಈಶ್ವರಪ್ಪ ಹಂಚಿನಾಳ ಮಾತನಾಡಿ, ರೈತನ ಬೆಳೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಬೆಲೆ ಇಲ್ಲದಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ತಳಿ ಬೆಳೆಯುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಬೆಲೆ ಸಿಗುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು ಎಂದರು.

ರೈತ ಸಂಘದ ಜಿಲ್ಲಾಧ್ಯಕ್ಷ ಶಿವಾನಂದ ಇಟಗಿ, ಪ್ರಗತಿಪರ ರೈತರಾದ ರಾಮಣ್ಣ ಇಲ್ಲೂರು, ಚಂದ್ರಹಾಸ ಉಳ್ಳಾಗಡ್ಡಿ, ಔಡಲ ಕೃಷಿಕ ಬಾಲಕೃಷ್ಣ ಆರೇರ, ಜಿ.ಕೆ.ವಿ.ಕೆ ಹಿರಿಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಧಿಕಾರಿ ಡಾ. ಎನ್.ಸಿ. ರಂಗನಾಥ ಮಾತನಾಡಿದರು. ಹುಲಕೋಟಿ ಕೆ.ಎಚ್. ಪಾಟೀಲ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥೆ ಡಾ.ಸುಧಾ ಮಂಕಣಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಗದಗ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥ ಡಾ.ಎಸ್.ಎಲ್. ಪಾಟೀಲ, ಅಣ್ಣಿಗೇರಿ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥ ಡಾ.ಬಿ.ಎಂ. ಮೋಟಗೇರಿ ಇತರರಿದ್ದರು.

ಬೆಂಗಳೂರು ಗಾಂಧಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ.ಯಮನೂರ ಪ್ರಾಸ್ತಾವಿಕವಾಗಿ ಮಾತನಾಡಿದರು. ಬೇಸಾಯಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ.ಆರ್. ಮೋಹನಕುಮಾರ ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ಹುಲಕೋಟಿ ಕೆವಿಕೆ ತಜ್ಞೆ ಡಾ.ಹೇಮಾವತಿ ಆರ್.ಎಚ್. ವಂದಿಸಿದರು.

సాక్షి

ఆముదం.. రైతన్న ఆమోదం!

- ఉమ్మడి జిల్లాలో ప్రధాన పంటగా గుర్తింపు
- అధికారుల అంచనాకు మించి సాగు

అనంతపురం అగ్రికల్చర్: పదేళ్ల కిందట వరకు రైతులకు పెద్దగా పరిచయం లేని ఆముదం ఇటీవల ప్రధాన పంట జాబితాలోకి చేరింది. గతంలో కేవలం అక్కడక్కడా ఎరపంటగా ఉమ్మడి జిల్లా వ్యాప్తంగా నాలుగైదు వేల ఎకరాలకు మించి సాగు చేయని పరిస్థితి. ప్రస్తుతం వందలు, వేల ఎకరాల్లో సాగు చేస్తుండడం గమనార్హం. ఏకపంటగా విస్తరించిన వేరుశనగను బాగా తగ్గించేసి దాని స్థానంలో కంది, పత్తి, మొక్కజొన్న లాంటి పంటలపై దృష్టి సారించారు. ఈ జాబితాలో ఆముదం కూడా చేరడంతో ప్రధాన పంటగా మారింది. కనగానపల్లి మండలం వేపకుంట లాంటి కొన్ని గ్రామాల్లో అయితే 70 నుంచి 80 శాతం మంది రైతులు కేవలం ఆముదం పంట సాగు చేస్తున్నారు. ఉమ్మడి జిల్లా పరిధిలో రామగిరి, ఆత్మకూరు, రాప్తాడు, కనగానపల్లి, గుంతకల్లు, వజ్రకరూరు, గార్లదిన్నె, కూడేరు, తాడిపత్రి, గుత్తి, బెళుగుప్ప, రొద్దం, బుక్కరాయసముద్రం, అనంతపురం, పెద్దపప్పూరు, యల్లనూరు, యాడికి, ముదిగుబ్బ, ధర్మవరం, బత్తలపల్లి, ఉరవకొండ తదితర ప్రాంతాల్లో ఇటీవల ఈ పంట విస్తీర్ణం బాగా పెరుగుతోంది.

సర్కారు తోడ్పాటు..

వ్యవసాయ పరిశోధనా స్థానం అభివృద్ధి చేసిన కొత్త వంగడాలను అందుబాటులోకి తేవడంతో సాగుకు రైతులు ఆసక్తి కనపరుస్తున్నారు. మోస్తరు వర్షాలు వచ్చినా తక్కువ పెట్టుబడితో అంతో ఇంతో పంట చేతికి వస్తుందని రైతులు నమ్ముతున్నారు. ఎకరాకు ఐదారు క్వింటాళ్ల దిగుబడులు వస్తుండటం, క్వింటా రూ.4 వేల నుంచి రూ.7 వేల వరకు పలికిన దాఖలాలు ఉండటంతో సాగు విస్తీర్ణం పెరుగుతున్నట్లు చెబుతున్నారు. ఈ ఏడాది ఉమ్మడి జిల్లా వ్యాప్తంగా లక్ష ఎకరాలకు పైగా ఆముదం సాగైనట్లు అంచనా వేస్తున్నారు. సీఎం జగన్‌మోహన్‌రెడ్డి సర్కారు మొట్టమొదటి సారిగా ఆముదం పంటను వైఎస్సార్ ఉచిత పంటల బీమా పథకంలోకి చేర్చడంతో రైతుల నుంచి హర్షాతిరేకం వ్యక్తమవుతోంది. పంట దిగుబడుల ఆధారంగా బీమా వర్తింపజేశారు. భవిష్యత్తులో కనీస మద్దతు ధర (ఎంఎస్‌పీ) కూడా ప్రకటించే అవకాశం ఉన్నట్లు చెబుతున్నారు.

వేపకుంట గ్రామంలో ఆముదం పంటను పరిశీలిస్తున్న జిల్లా శాస్త్రవేత్తలు (ఫైల్)

నేడు వేపకుంట, ననపలో శాస్త్రవేత్తల బృందం ఫీల్డ్‌డే..

భారత వ్యవసాయ పరిశోధనా సంస్థ (ఐసీఏఆర్)కు చెందిన ఏపీ, తెలంగాణాల నుంచి శాస్త్రవేత్తల బృందం బుధవారం జిల్లా పర్యటనకు వస్తున్నట్లు బుక్కరాయసముద్రం మండలం రేకులకుంట వ్యవసాయ పరిశోధనా స్థానం ప్రధాన శాస్త్రవేత్త డాక్టర్ బి.సహదేవరెడ్డి, శాస్త్రవేత్తలు డాక్టర్ రాధిక, డాక్టర్ పవన్‌కుమార్‌రెడ్డి సాక్షికి తెలిపారు. ఐసీఏఆర్ డైరెక్టర్ డాక్టర్ కేఆర్ మాథూర్ నేతృత్వంలోని డాక్టర్ సి.లావణ్య, డాక్టర్ జీడీ సతీష్‌కుమార్, డాక్టర్ జవహర్‌లాల్ జాటోతు, డాక్టర్ టి.మంజునాథ్‌లతో కూడిన బృందం బుధవారం ఉదయం 11 గంటలకు ఆత్మకూరు మండలం ననప గ్రామం, మధ్యాహ్నం 2.30 గంటలకు కనగానపల్లి మండలం వేపకుంట గ్రామాల్లో ఫీల్డ్‌డేలో పాల్గొంటారని తెలిపారు. ఆముదం పంట స్థితిగతులు, రైతుల అనుభవాలు, కొత్త వంగడాలు, ఉత్పత్తి, ఉత్పాదకశక్తి, ఆదాయం, లాభనష్టాల గురించి రైతులతో ముఖాముఖి ఉంటుందని తెలిపారు.

04/10/2023 | Ananthapur(Ananthapur District) | Page : 7
Source : https://epaper.sakshi.com/

देशोन्नती

शेती व्यवसायातून शेतकऱ्यांनी उद्योजक व्हावे : डॉ.सैय्यद

करडई पिकाच्या प्रात्याक्षिकाला शेतकऱ्यांचा प्रतिसाद

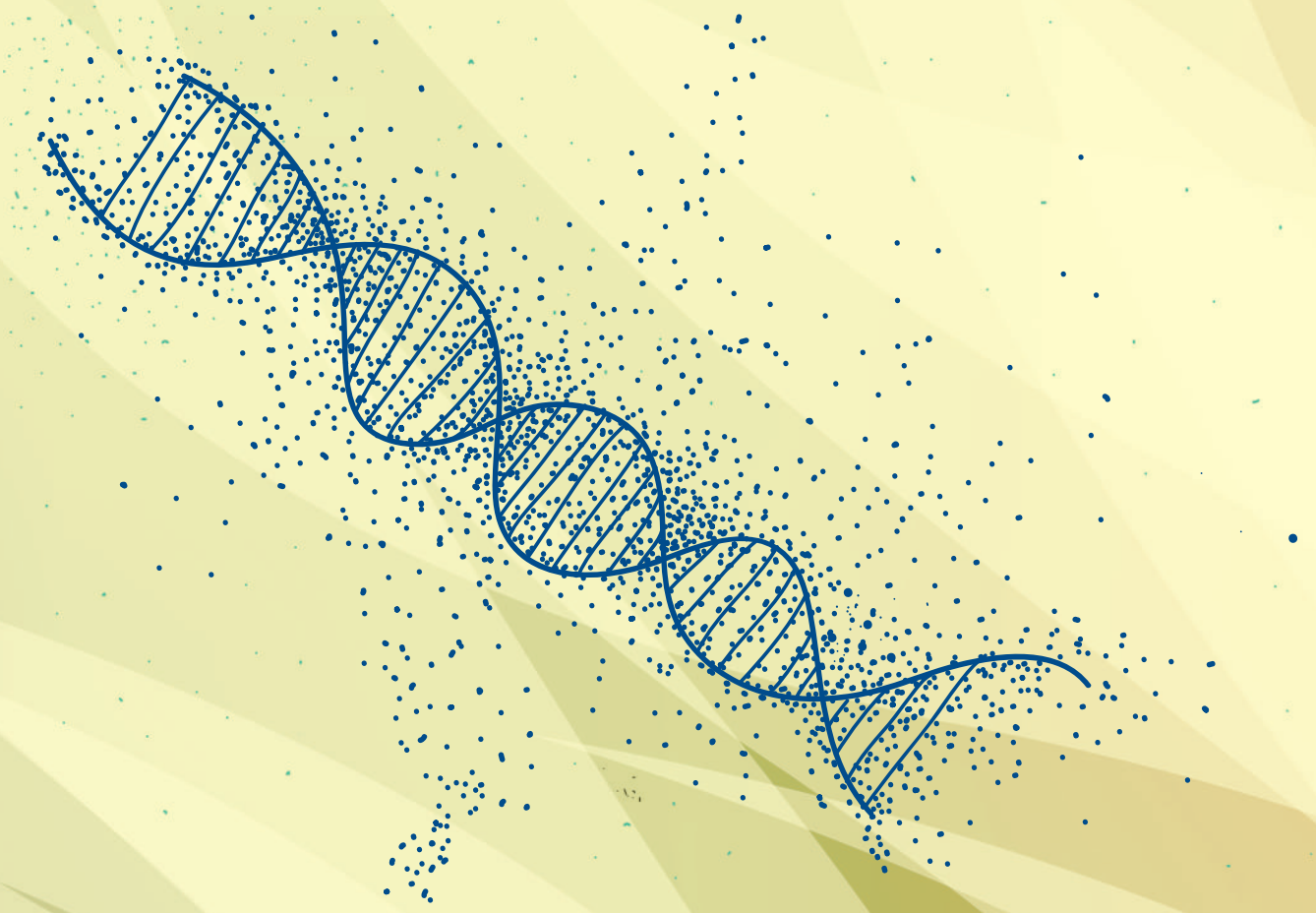
देशोन्नती वृत्तसंकलन...

गोंदिया ■ गोंदिया - भंडारा या जिल्ह्यासह पूर्व विदर्भात पारंपरिक भाताची शेती केली जाते. मात्र काळानुरूप शेतीत बदल करणे ही गरजेचे आहे. रब्बी हंगामात भात पिकाऐवजी तेलबियांचे पीक म्हणून करडईची लागवड करावी जेणेकरून शेतकऱ्यांना आर्थिक विवंचनेतून बाहेर निघण्यास मदत होईल म्हणून पीक विविधतेकडे वळून शेतकऱ्यांनी शेती व्यवसायातून उद्योजक व्हावे, असा मोलाचा सल्ला वरिष्ठ शास्त्रज्ञ तथा कृषी विज्ञान केंद्राचे प्रमुख डॉ.शाकिर अली सैय्यद यांनी केले.

अनुसूचित जाती उपयोजना प्रकल्पांतर्गत मद्याटोला येथे भारतीय तेलबिया संशोधन संस्था हैदराबाद, कृषी विज्ञान केंद्र गोंदिया च्या वतीने पिक विविधीकरणावर प्रात्याक्षिकासह मार्गदर्शन कार्यक्रम आयोजित करण्यात आले होते. याप्रसंगी ते बोलत होते. डॉ.सैय्यद पुढे म्हणाले, गोंदिया येथील कृषी विज्ञान केंद्रात तेलबीज प्रक्रियेचे प्रशिक्षण देण्यासाठी तेल काढण्याचे युनिट बसविण्यात येणार आहे. हे करडई पिकासाठी उपयुक्त ठरणार आहे. शेतकऱ्यांनी शेती हा व्यवसाय मानून उद्योजक व्हावे, असा सल्ला त्यांनी दिला. या प्रात्याक्षिक कार्यक्रमाचे उद्घाटन नाबार्डचे व्यवस्थापक अविनाश लाड यांच्या हस्ते करण्यात आले. यावेळी प्रमुख अतिथी म्हणून शास्त्रज्ञ डॉ.भरत खरकाडे,

उपविभागीय कृषी अधिकारी धनराज तुमडाम, संजय अहिरकर, विशाल उबरहंडे, गणेश खेडीकर, राजेभाऊ चव्हाण, मनोज भोवते आदि उपस्थित होते. याप्रसंगी उपस्थित मान्यवरांनी शेतकऱ्यांसाठी सुरू असलेल्या योजनांची माहिती, शेतीविषयक मार्गदर्शन, यांत्रिकीकरण, एफपीओव्दारे कस्टम हायरिंग सेंटर विकसीत करणे आदि माहिती दिली. त्याचप्रमाणे प्रगतीशिल शेतकरी आत्माराम पाचे यांनी भाजीपाला, करडई या पिकाबद्दल शेतकऱ्यांशी अनुभव वाटून घेतले. या कार्यक्रमात मोठ्या प्रमाणात शेतकरी उपस्थित होते.

Deshonnati Edition
Mar 11, 2023 Page No. 1
Powered by : eReleGo.com



भाकृअनुप-भारतीय तिलहन अनुसंधान संस्थान

ICAR-Indian Institute of Oilseeds Research

राजेंद्रनगर, हैदराबाद / Rajendranagar, Hyderabad-500 030

Phone: +91-040-24015222; **Fax**: 040-24017969; **E-mail**: director.iior@icar.gov.in; **Web site**: http://www.icar-iior.org.in