2015-16

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT

भाकृअनुप
ICAR

भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान
रहमानखेड़ा, लखनऊ

ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture
Rehmankhera, Lucknow

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
Agri search with a human touch

वार्षिक प्रतिवेदन

ANNUAL REPORT

2015-16

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान
ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture
रहमानखेड़ा, पोस्ट काकोरी, लखनऊ 226 101
Rehmankhera, P.O. Kakori, Lucknow-226 101
दूरभाष/Tel : (0522) 2841022-24, 2841026, फैक्स/Fax : (0522) 2841025
ईमेल/E-mail : cish.lucknow@gmail.com, फोन-इन-लाइव/Phone-in-live : 0522-2841082
वेबसाइट/Website : www.cish.res.in

भाकृअनुप
ICAR

केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान
CENTRAL INSTITUTE FOR SUBTROPICAL HORTICULTURE

Correct Citation

CISH Annual Report, 2015-2016
Lucknow, India

ISO 9000 : 2008 (23144-401)

Published by

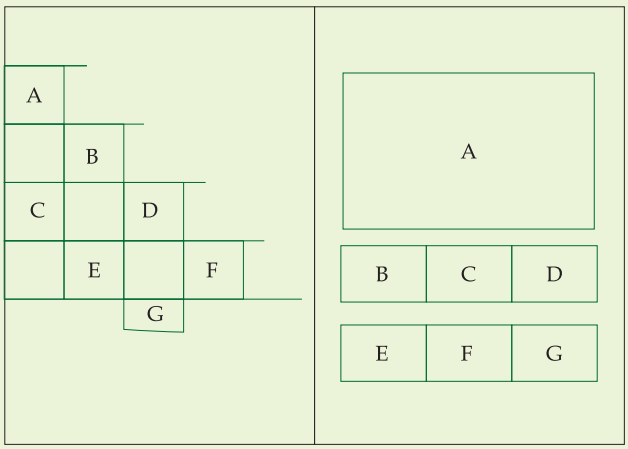
Dr. S. Rajan
Director
ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture (ICAR)
Rehmankhera, Lucknow-226 101 (U.P.), INDIA

Compiled and Edited by

Maneesh Mishra, A.K. Bhattacharjee, K.K. Srivastava, P.K. Shukla, Pawan Singh Gurjar and Dhiraj Sharma

Disclaimer

While all care has been taken by the contributors, editors and the publisher to ensure that information contained in this publication is true and correct at the time of publication based on research findings and documented information, the Central Institute for Subtropical Horticulture, Lucknow gives no assurance as to the exactness of any information or suggestion contained in this publication or their suitability across all situations. No commercial venture or investment decisions shall be made relying on this document without obtaining professional recommendations.



Front Cover : A. Mango Fruit Diversity, B. Guava cultivar Lalima, C. Aonla Selection, D. CISH-J-42 E. CISH-B-1, F. Khirni, G. Karonda
Back Cover: A. Glimpses of Nursery Infrastructure at ICAR-CISH, B. Poly Houses, C. Mist Chamber, D. Soil Sterlization Unit E. Wedge Grafting in Guava, F. Healthy Grafts of Cultivar Lalit, G. Grafts of Cultivar Shweta

Printed at: APP Press, 33 Nehru Road, Sadar Cantt, Lucknow, Tel: (0522) 2481164, 6565333

प्राक्कथन

भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान के वर्ष 2015–16 का वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करते हुए अत्यंत हर्ष हो रहा है। वर्तमान में देश के फल उत्पादक उपोष्ण फलों की कम उत्पादकता की समस्या से जूझ रहे हैं। उपोष्ण फलों में मुख्यतः आम की उत्पादकता कम होना चिंता का विषय है। इस क्षेत्र के किसानों के घटते लाभ, कम होते जल संसाधन, छोटी होती जोत, नये कीट और रोगों के प्रभाव, तुड़ाई उपरांत होने वाली हानियों तथा पर्यावरण में हो रहे बदलाव को ध्यान में रखते हुये उपोष्ण बागवानी की समस्याएँ निस्संदेह ही अनुसंधान के दृष्टिकोण से बेहद महत्वपूर्ण है और इसके निराकरण के लिये प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में और आवश्यकतानुसार नये–नये अनुसंधान की आवश्यकता है।

पूर्व में विकसित अमरुद की लोकप्रिय किस्म ललित एवं श्वेता के अतिरिक्त संस्थान ने विगत वर्ष अमरूद की दो किस्मों (धवल और लालिमा) को लोकार्पित किया। धवल किस्म की उत्पादकता इलाहाबाद सफेदा नामक लोकप्रिय किस्म से 20 प्रतिशत अधिक पायी गयी है। लालिमा लाल रंग की आकर्षक प्रजाति है जिसकी भंडारण क्षमता भी अन्य किस्मों की तुलना में अधिक पायी गयी। संस्थान ने आम के एम.एल–6 तथा एम.एल.–2 मूलवृंतों की पहचान की है जिनमें लवण प्रतिरोधिता 13–1 के समान है। आम के जीनोमिक अध्ययन ने तीन हजार से अधिक ट्रांस्क्रिप्ट सीक्वेंस खोजे तथा आम्रपाली और चौसा से 21 रंग के लिये उत्तरदायी जीनों की खोज की है। अमरूद में आनुवंशिक परिवर्तन की विधि भी विकसित की गयी है। संस्थान ने उपोष्ण फलों को प्रभावित करने वाले प्रमुख कीटों तथा रोगों के समेकित प्रबंधन तकनीकी को विकसित किया गया है, किन्तु आम तथा अमरूद में होने वाले उकठा रोग तथा शोल्डर ब्राउनिंग अभी भी ज्वलंत मुद्दे हैं जिनके शोध पर पर ध्यान दिया जा रहा है। खर्रा, झुलसा, पर्ण धब्बा रोग तथा फल मक्खी एवं भुनगा जैसे कीट पर्यावरण में हो रहे सूक्ष्म परिवर्तन के कारण अधिक प्रभावित हो रहे हैं। उपोष्ण फलों का व्यावसाय असंगठित एवं कम प्रभावकारी है जिसके कारण खाद्य आपूर्ति श्रृंखला के अंतर्गत 18 से 25 प्रतिशत तक हानि होती है। इसके समुचित प्रबंधन के लिये कम लागत वाली उन्नत प्रौद्योगिकियों की बाजार में आवश्यकता है। संस्थान इस पहलू पर किसानों तथा विक्रेताओं के लिये सहभागिता बैठक/क्रेता–विक्रेता बैठक आयोजित कर इस समस्या के समाधान के लिये कार्य करता रहा है। इस अवधि के दौरान संस्थान द्वारा तीन प्रौद्योगिकियों का वाणिज्यीकरण कर उन्हें उद्यमियों को हस्तांतरित किया गया। कुशलता विकास के अंतर्गत संस्थान ने ग्रामीण युवाओं के लिये मूल्य संवर्धन तथा पौधशाला उत्पादन जैसे विषयों पर कार्य किया है। संस्थान द्वारा 5 दिसंबर 2015 को विश्व मृदा दिवस के अवसर पर 250 किसानों को मृदा स्वास्थ्य कार्ड वितरित किये गये। इस अवधि के दौरान संस्थान ने जनजातीय उपयोजना, पूर्वोत्तर क्षेत्र योजना तथा पी.एफ.डी.सी. के अंतर्गत अनेक प्रशिक्षण कार्यक्रम करने के अलावा प्रदर्शनियों का भी आयोजन किया। मेरा गाँव मेरा गौरव कार्यक्रम के अंतर्गत मलिहाबाद के आस–पास के 45 गाँव के 500 से अधिक किसानों को 11 गोष्ठियों के अंतर्गत उपोष्ण फल की वैज्ञानिक तकनीक संबंधित जानकारी उपलब्ध करायी गयी। इसके अंतर्गत अलग–अलग गाँवों में वैज्ञानिक किसान परस्पर संवाद का भी आयोजन किया गया। इसी अवधि के दौरान फरवरी 28, 2015 को संस्थान का क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र मालदा में स्थापित किया गया। इसके लिये 16 अक्टूबर 2015 को पश्चिम बंगाल सरकार ने 70 एकड़ भूमि उपलब्ध कराई थी।

वार्षिक प्रतिवेदन 2015–16 को प्रस्तुत करने के क्रम में मैं सचिव डेयर एवं भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के महानिदेशक तथा उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) को विशेष रूप से धन्यवाद देता हूँ जिनके मार्गदर्शन के बिना कोई भी कार्य पूर्ण करना संभव नहीं था। इस प्रतिवेदन के प्रकाशन के लिये मैं संसथान के सभी वैज्ञानिकों एवं प्रकाशन समिति के सभी सदस्यों को भी धन्यवाद देता हूँ।

स्थानः लखनऊ
दिनांकः 30-06-2016

(शैलेन्द्र राजन)
निदेशक

Preface

We are delighted to present the annual report of the year 2015-16 of ICAR- Central Institute for Subtropical Horticulture, Lucknow. At present, the country is reeling under the problem of low productivity in the sphere of subtropical fruits with mango being the most affected major crop. The farmers are constrained with the declining profitability, depleting water availability, smaller and non-viable land holdings, emergence of newer pests and diseases as well as post harvest losses in view of the emerging scenario of weather dynamics. Such a scenario had indubitably hurled more challenges before subtropical horticulture besides demanding novel technological innovations.

In addition widely grown cultivars Lalit and Shweta, Institute has reached released Dhawal which produces 20 per cent higher yield than that of the popular cultivar Allahabad Safeda. Another variety, Lalima has attractive crimson coloured fruit with considerably better shelf life. The Institute has identified two mango rootstocks *viz.*, ML-6 and ML-2 which are salt tolerant and comparable with 13-1. Mango genomics studies unravelled more than 3000 SSRs transcript sequences and 21 colouring genes from Amrapali and Chausa. Genetic system has been developed in guava. The Institute has developed management practices for major pests and diseases of subtropical fruit crops. However, wilt in mango and guava, shoulder browning in mango are some of the burgeoning issues which require sincere attention. Incidence of foliar diseases such as mildew, blight, leaf spot and pests like hopper, fruit fly, etc. may get altered due to changing climatic conditions. The business of subtropical fruit crops is unorganized and less efficient as the losses in the entire supply chain from production to consumption are as high as 18-25 per cent. The Institute is addressing the issue by linking farmers, buyers and sellers through organization of stakeholder/buyer-seller meets. Three technologies were commercialized by the Institute to promote entrepreneurship during this period. The Institute has also undertaken skill development amongst the rural youth though value addition and nursery production trainings. The Institute organized World Soil Day on December 5, 2015 wherein more than 250 farmers were given soil health cards. A number of trainings, exhibitions and demonstrations were organized under TSP/NEH/PFDC on subtropical horticulture. Under Mera Gaon Mera Gaurav programme, forty five villages, eleven gosthies were organized wherein more than 500 farmers participated. Twenty-four scientists-farmer's interaction meets were conducted in different villages. The Institute also established its Regional Research Station at Malda, West Bengal on February 28, 2016 after getting 70 acres of land from the West Bengal Government on 16 October, 2015.

I am exceedingly grateful to Hon'ble Secretary (DARE) & Director General, Indian Council of Agriculture Research, New Delhi and Deputy Director General (Horticulture Science Division), New Delhi for their guidance and support without which it was virtually impossible to meet the raison de'tre. In the end, my sincere thanks to the all the scientists as well as members of the publication committee for their help in this endeavor.

Place: Lucknow
Date: 30-06-2016

(SHAILENDRA RAJAN)
Director

विषय सूची
Contents

		पृष्ठ / Page
	प्राक्कथन Preface	
1.	कार्यकारी सारांश Executive Summary	01
2.	संस्थान Institute	12
3.	अनुसंधान उपलब्धियां Research Achievements	27
4.	प्रौद्योगिकी मूल्यांकन एवं हस्तान्तरण Technology Assessment and Transfer	100
5.	मानव संसाधन विकास Human Resource Development	105
6.	पुरस्कार एवं सम्मान Awards & Recognitions	107
7.	सम्पर्क एवं सहयोग Linkages and Collaborations	111
8.	सुनियोजित कृषि विकास केन्द्र (पी.एफ.डी.सी.) Precision Farming Development Centre (PFDC)	114
9.	प्रकाशन सूची List of Publications	119
10.	अनुसंधान परियोजनाएं Research Projects	131
11.	परामर्श, पेटेन्ट एवं प्रौद्योगिकियों का वाणिज्यीकरण Consultancy, Patents and commercialization Technologies	132
12.	अनुसंधान सलाहाकार समिति, संस्थान अनुसंधान समिति Research Advisory Committee/Institute Research Committee	134
13.	सेमीनार / परिसंवाद / सम्मेलन में सहभागिता Participation in Seminar/Symposia/Conference	138
14.	कार्यशाला, सेमीनार आदि का आयोजन Workshops, Seminars, etc. organized	141
15.	विशिष्ट अतिथि Disitnguished Visitors	143
16.	कार्मिक Personnel	146
17.	अन्य सूचनाएँ Other Information	151
18.	मौसम संबंधी आँकड़े Meterological Parameters	157

1 कार्यकारी सारांश
Executive Summary

फसल सुधार एवं जैवप्रौद्योगिकी

आम के जननद्रव्यों को उनकी विशेषता के लिए देश के विभिन्न हिस्सों से एकत्रित किया गया। आम की आठ एपिमिडी (समूचा फल) एवं दो खाद्य किस्मों को जो कि सुवासित, अचार योग्य गुणवत्ता युक्त साथ ही गूदे से बीज आसानी से अलग हो जाने वाली किस्में हैं, को सिरसी, कर्नाटक से चयनित किया गया एवं मूल्यांकन हेतु लगाया गया। मूल्यांकन हेतु मलगोवा, रसपुरी, थाईलैंड ड्वार्फ एवं हेमलेट को देवनल्ली से तथा अर्का उदया को भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंगलुरू से संकलित किया गया। फिनॉल, फ्लेवनॉयड, एंटीऑक्सीडेंट एवं कैरोटीनॉयड सामग्री हेतु आम की चालीस किस्मों को आनुवांशिक परिवर्तन एवं सह संबंध के लिए मूल्यांकित किया गया। सात सौ बहत्तर आम के अभिगमनों को प्रक्षेत्र जीन बैंक में संकलित किया जा रहा है। चौबीस अभिगमनों को प्रवर्धित कर अंतर स्थानों पर रोपित किया जा रहा है। वर्ष 2016 के दौरान 15 क्रॉस संयोजन के द्वारा 14050 पुष्पगुच्छों पर 51546 फूलों को पुष्पगुच्छों से क्रॉस करा कर 208 संकर गुठली प्राप्त हुई। तेरह संकर संयोजन से 114 संकर पौधे प्राप्त हुए जो कि प्रक्षेत्र में मूल्यांकन हेतु रोपित किये गये ताकि ऐसे मूलवृंत का विकास किया जा सके जिसमें गुणवत्ता, बौनापन एवं अजैवकीय प्रतिरोधकता हो। चार सौ उन्तीस संकर पौधों का मूल्यांकन फल के वजन, लंबाई, चौड़ाई, मोटाई तथा छिलके के भार, गुठली के भार, गूदे का प्रतिशत, गुठली की लंबाई, मोटाई सहित संपूर्ण घुलनशील ठोस के लिए किया गया। आम की चालीस किस्मों के गूदे का जैव–रासायनिक यौगिकों सहित कुल एंटीऑक्सीडेंट, फिनॉल, फ्लेवनॉयड एवं कैरोटीनॉयड के लिए मूल्यांकित किया गया। एस.एस.आर. की पहचान प्रतिलेख सीक्वेंसो द्वारा की गयी तथा 3000 से अधिक प्रतिलेख सीक्वेंसो की पहचान की गयी, जिनमें एस.एस.आर. धारक सीक्वेंस उपस्थित थे। आणविक विश्लेषण करने के लिए वानस्पतिक पुष्पगुच्छों के डीएनए और आरएनए को पृथक किया गया। *फ्यूजेरियम मैन्जीफेरी* के आई.टी.एस. लक्षित क्षेत्रों का प्रयोग जीन मार्कर के विकास के लिये किया गया और ए.एफ.एल.पी. तथा आई.टी.एस. मार्कर के प्रयोग से पाया गया कि विकृत कलियों में *एफ. मैंजीफेरी* उपस्थित था। इक्कीस रंग के लिए जिम्मेदार जीन जो फिनाइल प्रोपनोइड/एंथोसायनिन जैव संश्लेषण में शामिल हैं, की पहचान आम की दो किस्मों की (आम्रपाली और चौसा) पूर्ण प्रतिलिपि जानकारी से की गयी। सी.पी.एस.एस.आर. चिन्हक एक जनकीय तथा गैर पुनः संयोजक अधिकार है। आम की 28 विभिन्न किस्म में 20 सी.पी.एस.एस.आर का उपयोग डी.एन.ए के एम्प्लीफिकेशन के लिए किया गया, जिससे 18 सी.पी.एस.एस.आर. ने सभी 28 आम की किस्मों डी.एन.ए. ऐम्प्लीफिकेशन किया। औसत 1.5 एलील की पहचान के साथ 27 विभिन्न एलील प्राप्त हुये। बहुभ्रूणीय आम किस्म बप्पाकई के जायगोटिक तथा न्यूसेलर पौधों में भेद करने के लिए 12 विभिन्न स्काट चिन्हक का

Crop Improvement and Biotechnology

Mango germplasm was collected from different parts of country for specific traits. Eight appemedi (whole mango pickle variety) and two table varieties were collected from Sirsi, Karnataka and Malgoa, Raspuri, Thailand Dwarf and Hamlet were collected from Devanalli and hybrid Arka Udaya was collected from ICAR-IIHR, Bengaluru for enriching field genebank. Forty mango varieties were evaluated for the genetic variation in phenols, flavonoids, total antioxidants and total carotenoid contents in fruits. Seven hundred and seventy-two mango accessions were maintained in field gene bank. A total of 51546 flowers were crossed on 14050 panicles using 15 cross combinations during the current year. Two hundred and eight F1 (seeds) stones were obtained from the crosses (18 cross combinations) made during 2015. One hundred fourteen hybrid seedlings were obtained from 13 hybrid combinations. Four hundred and twenty-nine hybrid seedlings were evaluated for various fruit characteristics. Pulp of forty mango varieties were analysed for various neutraceuticals. SSR were identified from transcript sequences and more than 3000 SSR containing sequences were identified with 150 bp flanking sequences. Genes targeting ITS regions of *Fusarium mangiferae* were used for marker development, which were able to correlate the presence of *F. mangiferae* in floral malformation by using AFLP and ITS derived specific primers. Twenty-one colouring genes involved in phenylpropanoid/anthocyanin biosynthesis were identified from RNA sequence data of two mango cultivars (Amprapali and Chausa). Among these genes, different isoforms of several genes were identified. A total number of 18 cpSSR primers amplified fragments in all 28 genotypes resulted in identification of 27 alleles with an average of 1.5 allele per locus. Out of 12 SCoT primers used, SCoT-1, SCoT-2 and SCoT-74 were able to distinguish between zygotic and nucellar plants of Bappakai. *ERF 7, ERF 20, ERF 50, ERF 70* and *ERF 83* and *expansin* genes were up-regulated during mango fruit ripening as well as jelly seed formation while *expansin 1* was down-regulated at jelly seed stage.

उपयोग किया गया तथा दशहरी किस्म को युग्मज नियंत्रण के रूप में लिया गया। स्काट चिन्हक न्यूसेलर पौधों के बीच भेद करने में सक्षम है। ई.आर.एफ. एथिलीन संकेत पारगमन मार्ग में प्रमोटर क्षेत्र के जीसीसी बॉक्स लक्ष्य जीनों की अभिव्यक्ति को विनियमित करते है। आम के फल पकने तथा जेली सीड, अवस्था में ई.आर.एफ 7, 20, 50, 70, 83 तथा *एक्सपैनसिन* जीन फल पकने एवं जेली सीड अवस्था में ऊपर विनियमित पाये गये जबकि *एक्सपैनसिन*–1ए जेली सीड अवस्था में नीचे विनियमित थी। अमरूद के 28 जनन द्रव्यों को संकलित कर ग्राफ्ट किया गया। कर्नाटक से अर्का किरण, अर्का मृदुला, *सी. अराका* एवं त्रिचूर से *सी. गुनिज* को संकलित कर जीन बैंक में रोपित किया गया। 30 किस्मों एवं संकर पौधों में फिनॉल, फ्लेवनॉयड एवं एस्कार्बिक अम्ल का विश्लेषण किया गया। लाइकोपीन को गुलाबी गूदे वाली 17 किस्में एवं संकर में मापा गया। अमरूद की दो नयी उन्नत किस्मों यथा धवल एवं लालिमा, जो संस्थान द्वारा विकसित की गयी है, को राष्ट्र को लोकार्पित किया। पहचानी गयी एस.एन.पी. से पता चलता है की अमरूद में स्पेशिएशन ट्रांसमिशन की वजह से हुआ न कि ट्रांसवर्शन की वजह से। फाईलोजेनेटिक ट्री से पता चला है की अमरूद की अन्य प्रजातियाँ जैसे *सी. मोले, सी. कुजावेलिस,* एवं *सी.फ्रेड्रिचसैथालिएनम* एक ही वर्ग में आते हैं। उकठा प्रतिरोधी मूलवृंत की पत्तियों को एम.एस. पोषक माध्यम में सवंर्धित कर कैलस का उत्पादन किया गया। पपीते के कुल 4 स्वतंत्र पराजीनी ईवेन्ट प्राप्त हुए, जिन्हें पीसी.आर एवं सीक्वेसिंग द्वारा प्रमाणित किया गया। स्वस्थ एवं पर्ण कुंचन विषाणु द्वारा रोगग्रस्त पौध का विश्लेषण किया गया जिससे पता चला कि रोगग्रस्त पौधे में कई भौतिक–रासायनिक एवं शरीर रचना में परिवर्तन हो जाते हैं। आँवले में सबसे ज्यादा उपज (55.10 किग्रा प्रति पेड़) एवं सबसे अधिक एस्कार्विक अम्ल की मात्रा (490.13 मिग्रा प्रति ग्राम गूदा) अभिगमन सी.आई.एस.एच. ए–33 में पायी गयी। जामुन के अभिगमन सी.आई.एस.एच. जे. –37 में सर्वाधिक फल वजन (23 ग्राम) एवं सी.आई.एस.एच जे–42 (बीजरहित) में सर्वाधिक गूदा (98.76 प्रतिशत) पाया गया।

फसल उत्पादन

आकलन वर्ष के दौरान एन.पी.के. + जिंक, कॉपर, मैंगनीज एवं बोरॉन (50 प्रतिशत मृदा उपचार + 50 प्रतिशत पर्णीय छिड़काव) से अधिकतम उपज (5.04 टन प्रति हेक्टेयर) प्राप्त हुई जो मानक उपचार (2.50 टन प्रति हेक्टेयर) की तुलना में काफी अधिक थी। कॉपर की अधिकतम मात्रा (6.51 पी.पी.एम.) एन. पी.के. + गोबर की खाद + मैंगनीज, जिंक, कॉपर एवं बोरॉन (मृदा उपचार) में तथा जिंक एवं मैंगनीज की अधिकतम मात्रा क्रमशः एन.पी.के.+ जिंक, कॉपर, बोरॉन (मृदा उपचार) एवं एन. पी.के. + जिंक, कॉपर, मैंगनीज, बोरॉन (मृदा उपचार) में दर्ज की गयी। पत्तियों में जिंक, कॉपर एवं बोरॉन की मात्रा में सभी उपचारों द्वारा मानक उपचार की तुलना में उल्लेखनीय वृद्धि पायी गयी। दशहरी आम के बाग में विभिन्न अंतःफसलों में से कुछ अंतःफसलें जैसे फर्न (*नेफ्रोलेपिस ट्यूबरोसा*), शतावरी *(एस्परेगस रेसिमोसस)* एवं गिनी घास (*पैनिकम मैक्सिमम*) अन्य फसलों की अपेक्षा बेहतर पायी गयी। आम के बागों में फर्न

Twenty-eight germplasms of guava were collected for different attributes and grafted. Arka Kiran, Arka Mridula and *P. araca* were collected from Karnataka and *P. guineense* was collected from Thrissur and planted in field gene bank. Total phenols, total flavonoids and ascorbic acid were analysed in 30 varieties and hybrids of guava. Lycopene content was estimated in 17 pink pulp varieties and hybrids. Two improved guava varieties *viz.*, Dhawal and Lalima developed by ICAR-CISH, Lucknow were released. SNPs detected clearly revealed that speciation in *Psidium* could be attributed to transition rather than transversion. Phylogenetic tree revealed that species *P. molle, P. cujavilis* and *P. friedrichsthalianum* belonged to same group. Green friable callus in 70 per cent leafy explant was induced *in vitro* in wilt resistant hybrid rootstock. A total number of four independent events of PRSV-CP positive transgenic papaya cv. Pusa Delicious have been confirmed using PCR and sequence analysis. Analysis of healthy and leaf curl virus infected leaf samples revealed complex interplay of various physico-chemical parameters as well as anatomical modifications. Higher fruit yield (55.10 kg/tree) and ascorbic acid content (490.13 mg/100 g pulp) was recorded in promising aonla accession CISH A-33. Highest fruit weight was recorded in jamun accession CISH J–37 (23.0 g). Seedless accession, CISH J–42 showed highest pulp content (98.76%). The higher pulp weight and pulp content was noticed in jamun accession CISH J–37 (21.25 g and 92.39%, respectively).

Crop Production

Higher fruit yield (5.04 t/ha) was recorded in the treatment comprising NPK + Zn, Cu, Mn, B (50% soil + 50% foliar application) over control (2.50 t/ha) during off year of fruiting. Higher Cu content (6.51 ppm) was found in the treatment NPK + FYM + Zn, Cu, Mn, B (soil application) and the highest build up of Zn and Mn was recorded in NPK + Zn, Cu. B (soil application) and NPK + Zn, Cu, Mn, B (soil application), respectively. The leaf tissue analysis showed significant increase in Zn, Cu and B concentration in the respective treatments applied over control. Foliar application of Zn, Cu and B was found to be a better option for maintaining higher leaf nutrient status. Out of different intercrops evaluated in the Dashehari orchard showed that the performance of fern (*Nephrolepis tuberosa*),

उगाकर प्रति हेक्टेयर 8,55,000 तक पत्तियाँ प्राप्त की जा सकती है। दशहरी आम में सर्वाधिक (80.4 किग्रा प्रति पेड़) उपज 100 प्रतिशत आर.डी.एफ. उपचार से प्राप्त किया गया। इस दौरान टपक सिंचाई पद्धति में जल उपयोग क्षमता 6.55 –12.56 किग्रा प्रति मी^{3} नियंत्रित की तुलना में अधिक पाया गया। 30 किग्रा बायोडायनमिक कम्पोस्ट + जैविक नियामक सी.पी.पी.–100 ग्राम, बी.डी–500 एवं बी.डी.–501 के मृदा एवं पर्णीय प्रयोग से उत्पादन (160.30 किग्रा प्रति पेड़), गुणवत्ता में सुधार, सम्पूर्ण घुलनशील ठोस पदार्थ (26.36 ^{0}ब्रिक्स), कुल कैरोटिनायड (6.4 मिग्रा प्रति 100 ग्राम), एफ.आर.ए.पी. (74.98 प्रतिशत) एवं डी.पी.पी.एच. (76.82 प्रतिशत) अधिकतम पाया गया। वानस्पतिक प्ररोहों का उद्भव नवंबर 2015 मास में न्यूनतम था तथा मई 2015 में इसका अधिकतम स्तर 16.42–38.13 प्रतिशत पाया गया। जबकि दिसंबर 2015, फरवरी 2016 तक पेड़ों मे वानस्पतिक निस्तब्धता रही। फलों की तुड़ाई उपरान्त दोनों किस्मों में (10.62–48.75 प्रतिशत) का महत्वपूर्ण स्तर दर्ज किया गया। इसके फलस्वरूप पेड़ों में 80–95 प्रतिशत तक अच्छा पुष्पन भी पाया गया। प्ररोहों के उत्सर्जन में बदलाव तथा मई तथा अगस्त माह में अधिक मात्रा में शीघ्र उत्सर्जन संभवतः अच्छे पुष्पन के लिए उत्तरदायी था। आर.यू.बी.पी. की कम से कम गतिविधि फलदार शाखाओं में पुष्प कलिका विभेदन के दौरान पायी गयी, हालांकि इसकी गतिविधि में पुष्प कलिका विभेदन के पश्चात् वृद्धि हुई जो पूर्ण रूप से फूलों के खिलने पर अधिकतम स्तर पर पहुँच गयी। आम की किस्मों में यह आम्रपाली में उच्चतम स्तर (8.37±0.16 माइक्रोमोल आर.यू.बी.पी. प्रति मिग्रा प्रति मिनट) पर पंजीकृत हुई। इसके विपरीत बिना फलत वाली शाखाओं में आर.यू.बी. पी. कार्बोक्सीलेज के स्तर में विभिन्न विकास (फिनोलोजीकल) चरणों में कोई अर्थपूर्ण बदलाव नहीं पाया गया पर इसका न्यूनतम स्तर कलिका फुटाव की अवस्था में पाया गया। आर. यू.बी.पी. की सांद्रता में कोई निश्चित प्रतिमान नहीं पाया गया। आम की किस्मों लंगड़ा तथा आम्रपाली में विभिन्न विकास अवस्थाओं के दौरान जड़ों में उपस्थित सारबिटॉल डीहाइड्रोजीनेस (एस.डी.एच.) का अनुमान लगाया गया। लंगड़ा में इसकी गतिविधि पुष्प कलिका विभेदन के दौरान समान अवस्था में फलत वर्ष में अधिक (15–85 माइक्रोमोल प्रति ग्राम प्रति मिनट) जो अफलत वर्ष में कम पायी गयी। किस्म आम्रपाली में कोई निश्चित प्रतिमान नहीं पाया गया। आम और अमरूद के बाग से 25 फास्फेट घुलनशील एवं 10 नत्रजन स्थिरीकरण वाले जीवित *एजोटोबैक्टर* का पृथक्कीकरण किया गया। कुल पृथक्कीकृत जीवाणु में से 10 का फास्फेट घुलनशीलता (प्रतिशत) का परीक्षण किया गया और पी.एस.वी. 10 (150 प्रतिशत) सबसे अच्छा घुलनशील जीवाणु सिद्ध हुआ। खुले वातावरण में स्ट्राबेरी भूस्तारिका (रनर) अगस्त माह तक पूर्णतया नष्ट होते पाया गया जबकि प्राकृतिक रूप से हवादार प्लास्टिक कवर द्वारा भूस्तारिका (रनर) को बरसात के दिनों तक बचाए रखना संभव पाया गया। स्ट्राबेरी की स्वीट चार्ली किस्म हवादार प्लास्टिक कवर द्वारा संरक्षित करने पर सामान्य फसल की अपेक्षा 20 दिन पूर्व फलों की तुड़ाई 260 कु. प्रति हेक्टेयर संभव है।

shatavari (*Asparagus racemosus*), guinea grass (*Panicum maximum*) are the best. Fern (*N. tuberosa*) produced 8,55,000 leaves per hectare in two cuts giving highest total income. Fertigation scheduling on mango cv. Dashehari resulted in highest fruit yield under 100 per cent RDF treatment (80.4 kg/tree). The water use efficiency was estimated and a range of 6.55 - 12.56 kg/m^3 of water were recorded in drip fertigated treatments. Maximum fruit yield (160.30 kg/tree) was recorded with application of biodynamic compost (30 kg/tree) + bio-enhancers (CPP 100 g, BD–500 and BD-501 as soil and foliar spray). Emergence of vegetative flushes were minimum during November, 2015 and maximum during May, 2015, however, no flush appeared during December, 2015 to February, 2016. After harvesting significant amount of flushing was recorded (10.62 – 48.75%) in both the cultivars. The concentration and activity of RUBP carboxylase in fruiting and non-fruiting shoots in Chausa, Dashehari, Langra and Mallika cultivars at different growth period were estimated. Least activity of RUBP was found at FBD stage in fruited shoots, however, its activity slowly increased after FBD and reached maximum at full bloom stage. Among the cultivars, Amrapali registered highest activity (8.37±0.16 µmol RUBP/mg/ min). On the other hand, in non-fruiting shoot the RUBP carboxylase activity was not changed significantly at different phenological stages and found minimum in flower bud burst stage of fruited shoots. The activity of SDH was relatively high (15–85 µmol/g/min) at flower bud differentiation stage in 'on' year as compared to 'off' year trees having the same stage. However, in Amrapali there was no significant difference in low and high bearing trees. A total of 25 phosphate solubilizing bacteria (PSB) and 10 nitrogen fixing free living *Azotobacter*, were isolated from mango and guava orchards. Out of 25, 10 phosphate solubilizing bacteria had been tested for phosphate solubilization efficiency (%). PSB 10 (150%) recorded best isolate. Strawberry runners planted in naturally ventilated polyhouse with roof top covered with transparent polythene exhibited survival during rainy season. Strawberry variety Sweet Charlie, exhibited advancement of 20 days harvesting period in ventilated polytunnel in annual production system. Higher yield (260 q/ha) was recorded under ventilated tunnel in variety Sweet Charlie along with uniform fruit size and higher vitamin C content.

फसल सुरक्षा

आम के भुनगा कीट की एक नयी प्रजाति, *एम्रीटोडिस ब्रेविस्टायलस* लखनऊ में पायी गयी। भुनगा कीट (*ए. एटकिनसोनी*), गुजिया कीट (*ड्रोसिचा मैंजीफेरी*) और पत्ती खाने वाला कीट (*एन्थेनी मोलस*) के माइटोकान्ड्रिया सी.ओ. आई आधारित डी.एन.ए. बारकोड विकसित किये गये। गुजिया कीट से एक अंतः परजीवी कीट पाया गया। कोक्सीनेलिड परभक्षी की पाँच प्रजातियाँ जैसे *कोक्सीनिल्ला सेप्टेमपुंकटाटा, को. ट्रांसवरसेलिस, मेनोचिलस सेक्समाकुलाटा, क्रिप्टोलैमस प्रजाति* एवं *ब्रूमस* प्रजाति के कीट पाये गये। आम की पत्तियों एवं बौर को तेजी से खाने वाला एक नया कीट (नोलीडीः लेपीडोप्टेरा) संस्थान के रहमानखेड़ा प्रक्षेत्र में पाया गया। आम के परागण कीटों में सर्वाधिक कीट सिरफिड कुल से पाये गये। भुनगा कीट (*ए. एटकिनसोनी*) की उपस्थिति बहुतायत से वर्ष भर दर्ज की गयी। भुनगा कीटों की संख्या, अधिकतम तापमान, न्यूनतम तापमान और धूप के घण्टों में सकारात्मक संबंध देखा गया। इसके विपरीत आपेक्षिक आर्द्रता से नकारात्मक संबंध पाया गया। गुजिया कीट की अधिकतम संख्या 9.3 से 9.58 13 से 14 वें सप्ताह के मध्य देखी गयी। गुजिया कीट की संख्या और अधिकतम तापमान तथा सूर्य प्रकाश अवधि के मध्य सकारात्मक एवं न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता से नकारात्मक संबंध पाया गया। बागों में थ्रिप्स बौर की उपस्थिति 6 से 39 वें सप्ताह के मध्य देखी गयी। थ्रिप्स की संख्या का विकास अधिकतम तापमान और सूर्य प्रकाश अवधि से सकारात्मक तथा आपेक्षिक आर्द्रता से नकारात्मक संबंधित पाया गया। वर्ष 2013 से 2015 के मध्य थ्रिप्स कीट की संख्या को आधार बनाकर इसकी गतिकी के विश्लेषण से पाया गया कि कीट की संख्या का विकास आम के वृक्षों पर बौर, पत्तियों एवं फलों के विकास के अनुरूप था। मिज कीट का प्रकोप फरवरी माह के प्रथम सप्ताह से प्रारंभ होकर मार्च महीने के द्वितीय सप्ताह में अपने अधिकतम स्तर (1.11 प्रतिशत) तक रहा। आम के बागों में फल मक्खी की अधिकतम संख्या (2069.8 मक्खी प्रति ट्रैप प्रति सप्ताह) 34 वें सप्ताह में पायी गयी। आम और अमरूद की तीनों प्रजातियों की फल मक्खी में *वैक्टोसेरा डोर्सेलिस* 90 प्रतिशत प्रसार के साथ अधिकतम संख्या में पायी गयी। जाला कीट का अधिकतम प्रकोप 36 वें सप्ताह में देखा गया। न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता से जाला कीट के प्रकोप का संबंध सकारात्मक पाया गया। *बिवेरिया बेसियाना* के छिड़काव के परिणाम स्वरूप 7 दिन के अंदर गुजिया कीट के 85–92 प्रतिशत प्रथम अवयस्क कीट मृत्यु को प्राप्त हुए। फ्लूबेन्डामाइड रसायन के प्रयोग से जालाकीट की 1–10 मिमी माप की 100 प्रतिशत सूड़ियाँ मरी हुई पायी गयीं। बरेली जननद्रव्य के वृक्षों पर सर्वाधिक (105. 5 जाले प्रति पेड़) पाये गये तथा न्यूनतम 2.5–30 जाले गोवा, बंगलौरा, बॉम्बे बाटली और मल्लिका पर पाये गये। प्रयोग प्रक्षेत्र पर *स्टीनरनीमा अब्बासी* के छिड़काव से 40 प्रतिशत जाला कीट (*ओरथेगा इयूड्रूसेलिस*) की तथा दीमक (*ओडोन्टोटर्मिस ओबेसिस*) की 90 प्रतिशत सूड़ियाँ मृत पायी गयी। अमरूद के

Crop Protection

Mango hopper, *Amritodes brevistylus* was recorded and identified from Lucknow. Mitochondrial COI based DNA barcode has been generated for mango hopper (*A. atkinsoni*), mealybug (*Drosicha mangiferae*) and mango defoliator (*Anthene emolus*). An endoparasitoid was identified from the nymphs of mango mealybug. Five species of coccinellids *viz*., *Coccinella septempunctata*, *Menochilus sexmaculata*, *C. transversalis*, *Cryptolaemus* sp. and *Brumus* sp. were observed, of which three species were most frequent. Mango trunk borer, *Balinota prasina* (Buprestidae: Coleoptera) causing wilt of mango tree was recorded from Lucknow region. Unidentified sp. (Nolidae: Lepidoptera) of mango defoliator was recorded at Rehmankhera experimental farm. Syrphids were recorded as dominant mango pollinators. Mango hoppers (*A. atkinsoni*) was observed as dominated species occurring throughout the year. Mango hopper population was positively correlated with maximum temperature, minimum temperature, and sunshine hours and negatively correlated with maximum and minimum relative humidity. Maximum number of mango mealybug was observed from 9.3 to 9.58 during 13-14th SMW. Mealybug population was positively correlated with maximum temperature, sunshine hours and negatively correlated with minimum relative humidity. The mango thrips started to appear from 6th SMW and continued up to 39th SMW. Thrips population was positively correlated with maximum temperature, minimum temperature, sunshine hours and negatively correlated with maximum and minimum relative humidity. Three years of mango thrips population (2013-2015) trend showed that the peak infestation was synchronized with the flowering, fruit development and vegetative stages of mango. Incidence of mango inflorescence midge started from February 1st week and reached its peak (1.11%) by 2nd week of March 2016. Mango fruit flies peak population (2069.8 number of fruit flies/trap/week) was recorded during 34th SMW. Among all three species of fruit flies of mango and guava *Bactrocera dorsalis* was dominating with more than 90 per cent. Peak infestation of mango leaf webber was recorded during 36th SMW. The leaf webber infestation was positively correlated with minimum relative humidity. Entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* caused 85-92 per cent mortality of mango mealybug under ambient condition. Flubendamide caused 100 per cent mortality in small sized larvae of mango leaf webber (1-10 mm). The highest number of webs were

प्ररोह बेधक कीट का अधिकतम प्रकोप (14.6 प्रति वृक्ष) 51 वें सप्ताह के दौरान और फल मक्खी का अधिकतम प्रकोप 31 वें सप्ताह के दौरान देखा गया। उत्तर प्रदेश के जिलों में आम और अमरूद के बागों में रोगों के विस्तार और गंभीरता का सर्वेक्षण किया गया। आम के उकठा रोग प्रकोप 19 में से 9 जिलों के 12 बागों में पाया गया। अमरूद के उकठा रोग प्रभावित क्षेत्रों में जड़ग्रन्थि रोग की अधिकता पायी गयी। लखनऊ और इसके आस–पास के जिलों में जून–जुलाई माह में किये गये सर्वेक्षण में शोल्डर ब्राउनिंग रोग का विस्तार 89.3 प्रतिशत तक तथा गंभीरता 21.7 प्रतिशत रोग मानक दर्ज की गयी। एंथ्रेकनोज रोग का अधिकतम विस्तार (39.1 प्रतिशत) और गंभीरता (28.50 प्रतिशत) रोग मानक नवंबर माह के प्रथम पखवाड़े (45 वें सप्ताह) में देखा गया। खर्रा रोग का अधिकतम प्रसार (27.5 प्रतिशत) और गंभीरता (18.2 प्रतिशत) रोग मानक 12 वें सप्ताह में देखे गये। घटते–बढ़ते तापमान के साथ शुष्क मौसम रोग के विकास में सहायक रहा लेकिन रोग नियंत्रण हेतु छिड़काव के कारण रोग का विकास सीमित रहा। प्रयोगशाला विधि से फफूँदीनाशकों (थायोफेनेट मिथाइल 70 डब्लूपी, कार्बेन्डाजिम 50 डब्लूपी, प्रोपीकोनाजॉल 25 ईसी, हेक्साकोनाजॉल 5 एससी, कैप्टान 70 + हेक्साकोनाजोल 5 डब्लूपी, मेटालेसिल 8 + मैन्कोजेब 64 डब्लूपी) की न्यून दरों (0. 01 से 0.08 प्रतिशत) को *सी. फिम्ब्रियाटा* के नियंत्रण हेतु प्रयोग करने के बाद पाया गया कि सभी फफूँदी नाशक न्यूनतम दर 0.01 प्रतिशत पर प्रभावी थे। थायोफेनेट मिथाइल से मृदा उपचार (150 ग्राम प्रति पेड़) और प्रोपीकोनाजॉल (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव या थायोफेनेट मिथाइल (150 ग्राम प्रति पेड़) से मृदा उपचार और कार्बेन्डाजिम (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव या कार्बेन्डाजिम (150 ग्राम प्रति पेड़) से मृदा उपचार और प्रोपीकोनाजॉल (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव या थायोफेनेट मिथाइल (5 ग्राम 50 मिली पानी में घोलकर) का तने में इन्जेक्शन और मृदा उपचार (150 ग्राम प्रति पेड़) के साथ कार्बेन्डाजिम (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव रोग नियंत्रण हेतु प्रभावी पाये गये। डाइफेनोकोजोल 25 ईसी का 0.1 प्रतिशत की दर पर मानसून आने के एक सप्ताह पहले किया गया छिड़काव शोल्डर ब्राउनिंग रोग के नियंत्रण हेतु प्रभावी पाया गया।

तुड़ाई उपरांत प्रबंधन

दशहरी के परिपक्व फलों को 1 मिलीमोलर सेलेसिलिक अम्ल से उपचारित कर कमरे के तापमान (34±2 °से. और 85–90 प्रतिशत आर.एच.) पर 9 दिन तक भण्डारित करने से फलों के भार में 12.37 प्रतिशत कमी हुयी और कुल कैरोटिनायड 5.71 मिग्रा प्रति 100 ग्राम पाया गया। दशहरी के परिपक्व फलों को *सेकेरोमाएसिज सेरेवीसी* 10^8 कोशिकाएं प्रति मिली की दर से 10 मिनट तक उपचारित कर कमरे के तापमान पर 10 दिन तक भण्डारण करने से भार में शारीरिक नुकसान 11.57 प्रतिशत हुआ। आम की 9 किस्मों में से दशहरी के गूदे में सबसे ज्यादा (33.0 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम), नीलम में उसके पश्चात् (28.0

observed in cultivar Bareilly and least number of webs observed in Goa, Bangalora, Bombay Batli and Mallika. Entomopathogenic nematode *Steinernema abbasi* caused 40 per cent mortality of mango leaf webber (*Orthaga euadrusalis*) under field conditions and 90 per cent mortality to termite (*Odontotermes obesus*) in *in vitro*. Maximum infestation by guava shoot borer was observed during 51st SMW. Guava fruit flies attained peak during 31st SMW. Surveys were conducted in different districts of Uttar Pradesh for incidence of major diseases of mango and guava. Maximum incidence (89.3%) of shoulder browning with disease index (21.7%) was recorded in Barabanki and Lucknow districts during mid-July. Root-knot disease of guava was observed in wilt affected areas. Highest incidence of anthracnose (39.1%) and severity (28.50 PDI) was recorded during 45th SMW *i.e.,* first fortnight of November (in fixed plots) in Lucknow district. Mango powdery mildew peak disease incidence (27.5%) and severity (PDI 18.2) was recorded during 12th SMW. Dry weather with fluctuating temperature favoured powdery mildew development. Fungicides (Thiophanate methyl, Carbendazim, Propiconazole, Hexaconazole, Captan + Hexaconazole, Metalaxyl + Mancozeb) were found effective against *Ceratocystis fimbriata* even at lower dose of 0.01 per cent. Application of thiophanate methyl as soil drench @ 150 g/tree with aerial spray with propiconazole @ 0.1 per cent or thiophanate methyl as soil drench @ 150 g/tree with aerial spray with carbendazim @ 0.1 per cent or application of carbendazim as soil drench @ 150 g/tree with aerial spray of propiconazole @ 0.1 per cent or tree trunk injection @ 5 g thiophanate methyl dissolved in 50 ml of water/hole along with soil drench @ 150 g/tree and aerial spray with carbendazim @ 0.1 per cent were found effective against mango wilt and decline disease. Shoulder browning disease of mango fruits was managed by spray of difenoconazole @ 0.1 per cent before the onset of monsoon.

Post-harvest Management

Mature green Dashehari fruits treated with 1 mM salicylic acid and stored under ambient conditions (34±2 °C and 85-90% RH) for nine days showed 12.37 per cent cumulative physiological loss in weight (CPLW) with total carotenoid contents of 5.71 mg/100 g. Mature green fruits of cv. Dashehari were treated with *Saccharomyces cerevisiae* @ 10^8 cells/ml for 10 minutes and 11.57 per cent CPLW on 10th day of storage was recorded. Dashehari pulp contained the highest amount of mangiferin

माइक्रोग्राम प्रति ग्राम) और केसर में सबसे कम (2.4 माइक्रोग्राम प्रति ग्राम) मैन्जीफेरिन पायी गयी। चौदह आम की किस्मों में से ल्युपीओल की मात्रा मलगोवा में सबसे ज्यादा (4.30 मिग्रा प्रति 100 ग्राम), लंगड़ा में उसके पश्चात् (3.63 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) तथा पैरी में सबसे कम (0.025 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) पायी गयी। 2 एवं 4 मिली प्रति ली. पानी की मात्रा से छिड़काव के पश्चात् क्वुइनॉलफॉस के अवशेष दशहरी आम के फल में 22 दिन तक रहते है तथा 7 दिन की अर्द्धकाल के साथ घट जाते हैं। दोनों मात्रा में छिड़काव के 30 दिन पश्चात् पके आम के गूदे में इसके अवशेष नहीं पाये गये। आम में क्वुइनालफॉस के अधिकतम अवशेष सीमा (0.25 मिग्रा प्रति किग्रा) के आधार पर 16.50 तथा 23 दिन की तुड़ाई पूर्व अवकाश, साधारण व दोगुना मात्रा के क्रमानुसार, की सुझाव दिया गया। मलिहाबाद के एक गाँव से संग्रह किये गये आम के नमूने में इमिडाक्लोप्रिड, डाइमेथोएट, क्वुइनालफॉस तथा लैम्बडा–साइहेलोथ्रिन के अवशेष पाये गये। डाइमेथोएट को छोड़कर बाकी कीटनाशियों की मात्रा उनके अधिकतम अवशेष सीमा के ऊपर पाया गया। वर्ष 2014–15 में आम की सभी सस्य क्रियाओं एवं तुड़ाई उपरांत क्रियाओं में ऊर्जा की आवश्यकता 8057–10205 मेंगाजूल प्रति हेक्टेयर (मध्य मान 9727 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर) के मध्य आंकलित की गई। वर्ष 2014–15 में आम उत्पादन में अधिकतम उर्जा (3801 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर) की खपत उर्वरक देने की क्रिया में, उसके बाद छिड़काव (2036 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर), जुताई (1702 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर), फल परिवहन (1035 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर) एवं फल तुड़ाई (496.05 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर) में देखी गई। उत्तर प्रदेश में आम की तुड़ाई के उपरांत कुल 19.27 प्रतिशत फलों की क्षति अनुमानित की गई। इसमें 6.42 प्रतिशत क्षति प्रक्षेत्र स्तर पर, 10.02 प्रतिशत क्षति फल पकाने के स्तर पर तथा 2.83 प्रतिशत क्षति खुदरा विक्रेता स्तर पर देखी गई। आम–बेल मिश्रित स्क्वाश, आम कैचप, आम आधारित मिर्च सॉस, प्रोबायोटिक पेय तथा संपूर्ण आम का आचार भी तैयार किया गया। आम के छिलका और गुठली से बायोएथेनोल बनाने की पद्धति का मानकीकरण किया गया। लखनऊ से वर्ष 2015 में 81.73 हजार मीट्रिक टन आम विक्रय हुआ, जिसमें से 59.97 फीसदी उत्तर प्रदेश से बाहर भेजा गया और शेष बचा हुआ उत्तर प्रदेश में विक्रय हुआ। लखनऊ थोक बाजार में आम की कुल आवक वर्ष 2015 में 87.39 हजार मीट्रिक टन थी। भारत ने वर्ष 2014–15 के दौरान 43.00 हजार मीट्रिक टन आम का निर्यात किया जिसका मूल्य 302.54 करोड़ रुपए है। संयुक्त अरब अमीरात, नेपाल, सऊदी अरब और कुवैत भारत से आम का मुख्य आयातक देश है। गर्म पानी (45 °से.) व मिथाइल जेस्मोनेट (0.01 प्रतिशत) से उपचारित अमरूद के फल के वजन में सबसे कम (8.66 एवं 8.45 प्रतिशत) हानि हुई। अमरूद की किस्म श्वेता की पके फल में छः फेनोलिक यौगिक यथा गैलिक अम्ल, क्लोरोजेनिक अम्ल, कैटेचिन, एपीकैटेचिन, कैफिक अम्ल एवं इलाजिक अम्ल तथा पाँच जैविक अम्ल जैसे अक्सालिक, एस्कार्बिक, टार्टारिक, सिट्रिक

(33.0 µg/g) followed by Neelum (28.0 µg/g) and the lowest in Kesar (2.4 µg/g). Similarly, the highest amount of lupeol (4.30 mg/100 g) was recorded in Malgoa followed by Langra (3.63 mg/100 g) and the lowest (0.025 mg/100 g) in Pairy. Quinalphos residues persisted in Dashehari mango fruit up to 22 days after spraying at 2 and 4 ml/l of water and dissipated with a half-life of 7 days from both the treatments. No residue was detected in mature fruit and pulp after harvest (30 days after spraying). Based on its MRL value of 0.25 mg/kg, pre-harvest intervals of 16.5 and 23 days were suggested for normal and double doses, respectively. Mango samples collected from a village of Malihabad block at the time of harvest contained residues of imidacloprid, dimethoate, quinalphos and lambda-cyhalothrin. Except dimethoate, all other insecticides were present in excess of their respective MRL values. The operation wise energy requirement during 2014-15 varied from 8057-10205 MJ/ha with mean value of 9727 MJ/ha. It was found that fertilizer application was the highest energy consuming operation (3801 MJ/ha) followed by spraying (2036 MJ/ha), tillage operation (1702 MJ/ha), transportation (1035 MJ/ha) and harvesting (496.05 MJ/ha) for mango production in 2014-15. The overall post-harvest loss of 19.27 per cent was estimated in mango in Uttar Pradesh which includes 6.42 per cent loss at farm level, 10.02 per cent at ripening level and 2.83 per cent at retailer level. The recipe for mango-bael blended squash, mango ketchup, mango based chilli sauce, probiotic drink and whole mango pickle have been developed. Technique for bio-ethanol production from mango peel and kernel have been standardized. Lucknow disposed off 81.73 thousand MT of mango during 2015 out of which 59.97 per cent was sent to the markets outside U.P. Dashehari mango was accounted for 75.15 per cent of total trading. India exported 43 thousand MT of mangoes worth Rs. 300.54 crores to UAE, Bangladesh, Nepal, Soudi Arabia and Kuwait. Minimum CPLW (8.66 and 8.45%) was recorded in guava fruits treated with hot water at 45 °C and methyl jasmonate (0.01%). Gallic acid, chlorogenic acid, catechin, epicatechin, caffeic acid and ellagic acid as phenolic compounds and oxalic acid, ascorbic acid, tartaric acid, citric acid and mallic acid as organic acids were identified in ripe fruit of guava cv. Shweta. Protocol for osmotically dehydrated guava slices, mixed fruit RTS, guava ketchup, guava supari and guava drink

एवं मैलिक अम्ल की पहचान की गई। परासरणी निर्जलीकृत अमरूद की फाँके, मिश्रित फल आर.टी.एस., अमरूद का कैचप, सुपारी और पेय भी बनाया गया। भारत ने 907.87 मीट्रिक टन का अमरूद सऊदी अरब, संयुक्त अरब अमीरात और नेपाल में निर्यात किया जिसका मूल्य 3.72 करोड़ रूपये है। सी.आई.एस. एच. बेल–2 के फलों को 1000 पी.पी.एम. ईथरैल से गर्म पानी (52±2 °से.) में उपचारित करने पर कमरे के तापमान पर फल 10 दिन में पक जाते हैं। पके फल में 34.73 °ब्रिक्स सम्पूर्ण घुलनशील ठोस, 0.85 प्रतिशत अम्लता और 2.36 मिग्रा टी.ए. ई. प्रति 100 ग्राम टैनिन आंकलन किया गया। बेल के पाँच प्रजातियों (एन.बी.–5, एन.बी.–17, पन्त शिवानी, सी.आई.एस. एच. बी–1 तथा सी.आई.एस.एच. बी–2) में फल वृद्धि के दो स्थितियों में (फल सेट होने से 255 और 285 दिन के पश्चात्) रिवोफ्लाविन की मात्रा में घटने की और थियामिन एवं नियासिन की मात्रा में बढ़ने की लीनता देखी गयी। कौमारिनों में से मार्मेलोसिन और सोरालेन की मात्रा में कमी तथा अराप्टेन की मात्रा में बढ़ोत्तरी पायी गयी। बेल से प्रोबायोटिक पेय एवं किण्वित टुकड़े से मुरब्बा भी बनाया गया। आँवले की छह प्रजातियाँ (कंचन, कृष्णा, चकैया, लक्ष्मी 52, एन ए–6 एवं एन ए–7) और दो अभिगमन (सी.आई.एस.एच. ए–31 एवं सी.आई. एस.एच. ए–33) में सात पॉलीफिनॉलस की मात्रा निर्धारण किया गया, जिसमें कैटेचिन एन ए–7 को छोड़कर बाकी प्रजातियों में ज्यादा (6600 से 14200 माईक्रोग्राम प्रति ग्राम) पायी गयी। एन ए–7 में एपीकैटेचिन सबसे ज्यादा (लगभग 7200 माईक्रोग्राम प्रति ग्राम) पाया गया। सभी प्रजातियों में ρ–कौमरिक अम्ल (80–400 माईक्रोग्राम प्रति ग्राम) सबसे कम मात्रा में देखी गयी, केवल सी.आई.एस.एच. ए–31 में इलाजिक अम्ल की मात्रा सबसे कम (200 माईक्रोग्राम प्रति ग्राम) है। कमरे के तापमान (25–42 °से., 70–90 प्रतिशत आर.एच.) पर 8 महीने तक भंडारण के दौरान चार प्रजातियों के आँवले (एन ए–7, चकैया, कंचन व कृष्णा) की रस में गैलिक अम्ल की मात्रा बढ़ती गयी तथा कैफिक एवं ρ–कौमरिक अम्ल की मात्रा घटती गयी। पांच जैविक अम्लों में से अक्सालिक अम्ल को छोड़कर बाकी सब जैविक अम्लों की मात्रा भंडारण के समय घटती गयी, परन्तु अक्सालिक अम्ल की मात्रा बढ़ती गयी। कृष्णा के रस में जैविक अम्लों के मात्रा में सबसे ज्यादा घटाव हुआ। कमरे के तापमान पर भंडारण के दौरान चार प्रजातियों के आँवले में अम्लता, एस्कार्विक अम्ल तथा कुल पॉलीफिनॉलस की मात्रा में घटने कि प्रवृत्ति तथा नान्–एन्जैमेटिक ब्राउनिंग (भूरापन) में बढ़ने कि प्रवृत्ति देखी गयी। आठ महीने भंडारण के पश्चात् चकैया के रस में भूरापन सबसे ज्यादा और कंचन के रस में एस्कार्विक अम्ल एवं पॉलीफिनॉलस की मात्रा सबसे कम पायी गयी। सबसे कम अम्लता एन ए–7 के रस में था। फेनोलिक यौगिक, जैविक अम्ल एवं जैव–रासायनिक मात्राओं के आधार पर एन ए–7 की रस को 6 महीने तक भंडारण के दौरान सर्वोत्तम पाया गया। आंवला आधारित कार्बोनेटेड और गैर कार्बोनेटेड आर.टी.एस., प्रोबायोटिक पेय,

was developed. India exported 907.87 MT of guava worth Rs. 3.72 crores to Saudi Arabia, UAE and Nepal.Bael cv. CISH B-2 treated with etherel @ 1000 ppm in hot water at 52±2 °C was ripe in 10 days with TSS of 34.73 °B, titratable acidity 0.85 per cent and tannin content 2.36 mg TAE /100 g under ambient conditions. Riboflavin showed a decreasing trend, while thiamine and niacin showed an increasing trend in three cultivars and two selections of bael (NB-5, NB-17, Pant Shivani, CISH B-1 and CISH B-2) collected at two stages of growth and development (255 and 285 days after fruit set). Similarly, marmelosin and psoralen showed a decreasing pattern but aurapten showed an increasing pattern during 30 days growth period. The techniques for preparation of probiotic drink and preserve from fermented bael pieces have been developed. Out of six cultivars (Kanchan, Krishna, Chakaiya, Lakshmi 52, NA-6 and NA-7) and two accessions (CISH A-31 and CISH A-33) of aonla fruits tested for phenolic compounds, catechin was found highest (around 6600 to 14200 µg/g) in most of the cultivars and accessions except NA-7, where epicatechin was found maximum (around 7200 µg/g). The lowest amount was recorded for ρ-coumaric acid (around 80 - 400 µg/g) in all cultivars and accessions except CISH A-31, where ellagic acid was the least (around 200 µg/g). During storage of aonla juice (NA-7, Chakaiya, Kanchan and Krishna) up to 8 months at room temperature the content of gallic acid increased, while the contents of caffeic acid and ρ-coumaric acid decreased in all four aonla juice samples. A decreasing trend for ellagic acid was also observed during storage of juice. All the organic acids, identified in aonla juice, showed a decreasing trend during storage of juice except oxalic acid, which revealed an increasing pattern. The decrease in organic acids was more prominent in Krishna juice. A decreasing pattern in acidity, ascorbic acid and total polyphenols contents and an increasing pattern in NEB were observed during storage of aonla juice. Browning was maximum in Chakaiya juice after 8 months of storage, while ascorbic acid and polyphenols contents were minimum in Kanchan juice. On the basis of the changes in polyphenols, organic acids and biochemical parameters, NA-7 juice was found best for storage at room temperature up to 6 months. Aonla based carbonated and non carbonated RTS, probiotic drink, fenugreek-aonla-guava laxative, aonla jelly,

मेथी–आंवला–अमरूद रेचक, आंवला जेली आदि भी इस वर्ष के दौरान बनाया गया। केला, जामुन, शहतूत और सब्जियों से भी विभिन्न पदार्थ बनाये गये।

बैठकें

भा.कृ.अनु.प.–केंद्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ की 20 वीं अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक डॉ. के. ई. लावांडे, कुलपति, डॉ. बालासाहेब कोंकण कृषि विद्यापीठ, दापोली, जिला रत्नागिरी, महाराष्ट्र की अध्यक्षता में दिनांक 9 जुलाई, 2015 को संस्थान में आयोजित की गयी।

भा.कृ.अनु.प.–केंद्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ की 37 वीं संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक दिनांक 5 से 7 मई, 2015 तक संस्थान के रहमानखेड़ा स्थित मुख्यालय में आयोजित की गयी जिसमें विभिन्न अनुसंधान परियोजनाओं की कार्यों की समीक्षा की गयी।

पुरस्कार एवं सम्मान

संस्थान के वैज्ञानिकों को विभिन्न वैज्ञानिक/विकास एजेंसियों तथा समितियों द्वारा पुरस्कार एवं सम्मान प्रदान किया गया। डॉ. ए. के. मिश्र, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी अध्यक्ष, फसल सुरक्षा प्रभाग को उत्तर प्रदेश कृषि विज्ञान अकादमी ने दिनांक 14 से 16 जून 2015 तक शीएट्स, इलाहाबाद में आयोजित तृतीय उत्तर प्रदेश कृषि विज्ञान सम्मेलन के दौरान फैलोशिप प्रदान किया। भारत के महामहिम राष्ट्रपति महोदय, डॉ. प्रणव मुखर्जी ने हिंदी दिवस (14 सितंबर, 2015 को) के अवसर पर संस्थान के वरिष्ठ वैज्ञानिक, डॉ. कंचन कुमार श्रीवास्तव को हिंदी में मौलिक विज्ञान लेखन के लिए शीतोष्ण फलों की वैज्ञानिक खेती नामक पुस्तक को द्वितीय राजभाषा गौरव पुरस्कार प्रदान किया। संस्थान के निदेशक/वैज्ञानिकों ने विभिन्न परिसंवादों/संगोष्ठियों/सम्मेलनों/कार्यशालाओं/बैठकों में अध्यक्ष, सह अध्यक्ष, संयोजक, रिपोर्टियर तथा सदस्य के रूप में कार्य किया।

संपर्क तथा सहयोग

संस्थान द्वारा डी.सी.सी. एन. सी. पी. ए. एच., कृषि मंत्रालय, डी. बी. टी., डी. एस. टी., एन. एम. पी. बी., पी. पी. वी. एंड. एफ. आर ए., यू. पी. सी. एस. टी., यू. पी. सी. ए. आर., ए. एम. ए. ए. एस., एन. आई. सी. आर. ए., ओमान तथा यू एन ई पी/जी ई एफ जैसे विभिन्न राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। संस्थान ने विद्यार्थियों द्वारा बी टेक, एमएससी और पीएचडी उपाधियों से संबंधित पाठ्यक्रमों में अध्ययन करने के लिए ऐमिटी विश्वविद्यालय, लखनऊ; लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ; डॉ. बाबा साहेब भीमराव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ; इंटिग्रल यूनिवर्सिटी, लखनऊ; सैम हिग्गिन बॉटम कृषि, प्रौद्योगिकी एंव विज्ञान संस्थान, इलाहाबाद (समतुल्य–विश्वविद्यालय); सरदार वल्लभ भाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, मेरठ तथा

etc. were developed during this period. Different products were developed from banana, jamun, mulberry and vegetables.

Meetings

The 20th Research Advisory Committee meeting of the ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture, Lucknow was organized under the chairmanship of Dr. K.E. Lawande, Ex-Vice Chancellor, Dr. Balasaheb Konkan Krishi Vidyapeeth, Dapoli, District Ratnagiri, Maharashtra on July 9, 2015 at Rehmankhera, Lucknow. The 37th Institute Research Committee meeting of ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture, Lucknow was held on May 5-7, 2015 to review the work carried out under different projects.

Awards and Recognitions

Scientists of the Institute received awards and recognitions from different scientific/development agencies and societies. Dr. Kanchan Kumar Srivastava, Senior Scientist was conferred 2nd Prize "Rajbhasha Gaurav Award" for original book writing in hindi on Gyan Vigyan for Citizens of India. His Excellency Hon'ble President of India, Dr. Pranab Mukherjee imparted the award to Dr. Srivastava. Dr. A.K. Misra, Incharge Head, Division of Crop Protection was awarded Fellow of Uttar Pradesh Academy of Agricultural Sciences in 3rd U.P. Agricultural Science Congress held at SHIATS, Allahabad on 14-15 June, 2015. Scientists of the Institute acted as Chairman, Co-chairman, Rappoteur and Members in organizing committees of different Seminars/Symposia/Conferences/Workshops/Meetings, etc.

Linkages and Collaborations

The Institute has in place MOUs with different National and International organizations such as DCCNCPAH, Ministry of Agriculture, DBT, DST, NMPB, PPV&FRA, UPCST, UPCAR, AMAAS, NICRA, Oman and UNEP/GEF. The Institute also has MOUs to facilitate capacity building initiatives with Amity University, Lucknow; Integral University, Lucknow; Deemed to be University, Sam Higginbottam Institute of Agriculture, Technology and Science, Allahabad; SVPUA&T, Meerut and Bundelkhand University, Jhansi for pursuing B.Tech., M.Sc. and Ph.D. degrees of students. The Institute has also signed an MoU with NRCSS, Ajmer for research collaborations in July, 2015. Another MOU was signed between Institute and Banda University, Banda as well as with SHIATS, Allahabad, U.P. for the research/training of graduate and post graduate students. During the

बुंदेलखंड विश्विद्यालय, झाँसी के साथ भी समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। संस्थान ने एन.आर.सी.एस.एस., अजमेर, बाँदा विश्वविद्यालय, बाँदा तथा उत्तर बंगा कृषि विश्वविद्यालय, कोचबिहार के साथ भी समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं।

पी.एफ.डी.सी.

संस्थान में 2001–2002 के दौरान बागवानी में प्लास्टिकल्चर अनुप्रयोग सम्बन्धी राष्ट्रीय समिति (एन सी पी ए एच) के माध्यम से सुनियोजित कृषि विकास केंद्र (पी.एफ.डी.सी.) की स्थापना की गयी। केंद्र की मुख्य गतिविधियों में प्रौद्योगिकी विकास तथा प्रौद्योगिकीय बागवानी का परिष्करण, प्रौद्योगिकियों का वैधीकरण एवं प्रसार, सूक्ष्म सिंचाई, प्लास्टिक मल्चिंग (पलवार), ग्रीन हाउस प्रौद्योगिकी, वैज्ञानिक साहित्य का प्रकाशन तथा कार्यशालाओं का आयोजन करना और राज्य सरकार के कर्मचारियों/अधिकारियों तथा किसानों के लिए भी कार्यशालाओं/प्रशिक्षणों का आयोजन करना शामिल है। पी. एफ.डी.सी. द्वारा उत्तर प्रदेश के 06 जिलों में टपक सिंचाई, पालीएथलीन मल्चिंग तथा सब्जियों की संरक्षित खेती विषय पर 12 प्रशिक्षण कार्यक्रमों तथा 33 भ्रमण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। इसके अंतर्गत लगभग 2000 किसानों तथा राज्य सरकार के अधिकारियों/कर्मचारियों को प्रशिक्षित किया गया।

मेरा गाँव मेरा गौरव

मेरा गाँव मेरा गौरव कार्यक्रम के अंतर्गत संस्थान ने मलिहाबाद और काकोरी ब्लॉक के 45 गाँवों को अंगीकृत किया है। इस कार्यक्रम की शुरूआत जुलाई 2015 में की गयी, प्रारंभ में सभी 45 गाँवों को मूलभूत (बेंच मार्क) सर्वे किया। विश्व मृदा दिवस पर किसानों को 250 मृदा स्वास्थ्य कार्ड भी वितरण किया गया। किसानों के सशक्तीकरण हेतु कुल 5 कार्यक्रमों जैसे कृषक इनोवेटिव बैठक, किसानों के सफल एवं प्रेरणादायक कथाओं का किसान गोष्ठी एवं संरक्षित बागवानी की तकनीक का सोकेसिंग का आयोजन किया गया। मलिहाबाद क्षेत्र में आयोजित 11 किसान गोष्ठियों में 500 से अधिक किसानों ने भाग लिया एवं 9000 के पौधों एवं 5 किग्रा. से अधिक लोबिया की कंचन काशी नामक प्रजाति के बीज किसानों को वितरित किया गया। मेरा गाँव मेरा गौरव के अंतर्गत 24 कृषक वैज्ञानिक बैठक का आयोजन किया गया।

अन्य गतिविधियाँ

संस्थान ने दिनांक 21 एवं 22 जून, 2015 को लखनऊ स्थित पर्यटन भवन में आम के सुरक्षित उत्पादन एवं पक्वन पर आम विविधता प्रदर्शनी तथा सहभागियों से परस्पर संवाद का आयोजन किया। इसके समापन अवसर पर उत्तर प्रदेश के महामहिम

period, Institute also signed an MOU with Uttar Banga Krishi Vishwavidyalaya, Coochbehar, West Bengal for research collaborations in November 2015.

Precision Farming Development Centre (PFDC)

The Precision Farming Development Centre was set up through National Committee on Plasticulture Application in Horticulture (NCPAH) at the ICAR-CISH, Lucknow during the year 2001-2002 and continued its activities during the year 2015-16. The main activities of PFDC are technology development and refinement in hi-tech horticulture, technology dissemination and validation, microirrigation, plastic mulching, greenhouse technology, publication of scientific literature and organizing workshop and trainings for state officials and farmers. PFDC organized six training programmes in six districts of Uttar Pradesh, *viz*. Unnao, Bahraich, Raebareily, Lucknow, Chitrakoot and Farrukhabad on drip irrigation, polyethylene mulching and protected cultivation of vegetables. About three hundred fifty farmers and orchardists, thirty state government officers were trained. About 2000 farmers and government officials were trained during this year.

Mera Gaon Mera Gaurav

A total of 45 villages of Malihabad and Kakori of Lucknow district have been adopted under the programme Mera Gaon Mera Gaurav. Nine teams, comprising of four scientists in each group have been constituted for the implementation of activities. A total of 250 Soil health card were distributed to the farmers of MGMG during the International Soil Year, 2016. Eleven Gosthies were organized in adopted villages of Malihabad in which more than 500 farmers participated and more than 9000 improved saplings of pumpkin, bottle gourd and 10 kg seed of cowpea were distributed. Twenty-four scientists-farmer's interaction meets were conducted in different villages.

Other Activities

The Institute organized a Mango diversity exhibition and stakeholders' interaction on safe production and ripening of mango at Paryatan

राज्यपाल श्री राम नाईक मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे।

संस्थान ने मलिहाबाद के किसानों के आम की 37 किस्मों की पहचान की तथा उनको पौध किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नयी दिल्ली में पंजीकृत करवाया। 37 किस्मों से 21 किस्मों को मलिहाबाद के किसान समुदाय की ओर से आवेदित किया गया था जबकि 16 किस्मों को किसानों ने स्वयं ही प्रेषित किया। संस्थान ने 19 जून, 2015 को हरदोई स्थित माधवगंज में किसानों के किस्मों की महत्ता पर एक जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया। इस अवसर पर माननीय सांसद, डॉ. (श्रीमती) अंजू बाला मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थीं। उन्होंने मलिहाबाद के किसानों द्वारा संरक्षित की गयी आम की 40 किस्मों के 400 पौधों को किसानों/विद्यार्थियों में वितरित किया।

संस्थान द्वारा 5 दिसंबर, 2015 को विश्व मृदा दिवस मनाया गया। इसमें संस्थान के आस–पास के हिस्सों के 20 गाँव के 250 किसानों एवं मेरा गाँव मेरा गौरव कार्यक्रम से जुड़े वैज्ञानिकों एवं तकनीकी अधिकारियों ने हिस्सा लिया। इस कार्यक्रम का आयोजन अंतर्राष्ट्रीय मृदा वर्ष के परिप्रेक्ष्य में मृदा स्वास्थ्य की महत्ता तथा फसल उत्पादकता, पारिस्थितिकी स्थिरता तथा खाद्य सुरक्षा से संबंधित किसानों में जागरूकता फैलाने के लिए किया गया। इस कार्यक्रम की मुख्य अतिथि के रूप में मिश्रिक की सांसद, डॉ. (श्रीमती) अंजू बाला उपस्थित थीं। भारत सरकार के जनजातीय उपयोजना के अंतर्गत उपलब्ध वित्तीय समर्थन के परिणामस्वरूप संस्थान ने उदयपुर स्थित एम.पी.ए.यू.टी., ग्वालियर के आर.वी.एस.के.वि.वि. तथा जबलपुर के जे.एन.के.वि.वि. के साथ सहयोग कर आम, अमरूद तथा अन्य उपोष्ण फलों के क्षेत्र के विस्तार तथा उत्पादकता बढ़ाने पर जोर दिया। राजस्थान तथा मध्य प्रदेश के कुछ जिलों के जनजातीय कृषकों को जनजातीय उप योजना के अन्तर्गत प्रशिक्षित किया गया।

भारत सरकार के स्वच्छ भारत अभियान को संस्थान अत्यंत ही उत्साहपूर्वक लागू कर रहा है। संस्थान के अधिकारियों ने न केवल समय–समय पर संस्थान के तीनों परिसरों की सफाई की बल्कि उन्होंने आस–पास के स्कूलों, पंचायत भवन तथा मलिहाबाद एवं काकोरी के रेलवे प्लेटफॉर्मों की भी सफाई की। संस्थान के अधिकारियों ने आस–पास के स्कूलों के बच्चों में स्वास्थ्य एवं स्वच्छता संबंधी जागरूकता पैदा की। संस्थान ने भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के नास परिसर में आम प्रदर्शनी–सह–महोत्सव का आयोजन दिनांक 4 जुलाई, 2015 को किया। डॉ. एस. अय्यप्पन, सचिव, डेयर तथा महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिशद, नयी दिल्ली की अध्यक्षता में आयोजित इस कार्यक्रम का उद्घाटन डॉ. के.एम.एल. पाठक, उपमहानिदेशक (पशु विज्ञान) द्वारा किया गया। संस्थान ने दिल्ली हाट में दिल्ली पर्यटन एवं यातायात विकास निगम लिमिटेड द्वारा आयोजित 27वें आम महोत्सव में 3 से 5 जुलाई, 2015 तक हिस्सा लिया। इस कार्यक्रम का उद्घाटन दिल्ली के मुख्यमंत्री, श्री अरविन्द केजरीवाल ने किया।

Bhawan, Lunknow on June 21-22, 2015. The function was presided over by Hon'ble Governor of Uttar Pradesh, Shri Ram Naik. Institute facilitated identification of 37 farmers' varieties from Malihabad, Uttar Pradesh and got it registered under PPV&FRA, New Delhi. Out of 37 varieties, 21 were applied by community from Malihabad and 16 by individual farmers. Institute was accredited with ISO 9001:2008 Certificate. An awareness programme, chaired by Dr. (Smt.) Anju Bala, Hon'ble MP, on the importance of farmers' varieties was organized at Madhavganj, Hardoi on June 19, 2015. Four hundred plants of 40 different mango varieties conserved by the Malihabad farmers were distributed among the students and growers.

Institute celebrated the World Soil Day on December 5, 2015 wherein 250 farmers from 20 villages, scientific and technical staff associated with Mera Gaon Mera Gaurav participated. Dr. (Mrs.) Anju Bala, Hon'ble Member of Parliament, Mishrikh was the chief guest of the programme. Three hundred and fifty tribal farmers of Rajasthan and Madhya Pradesh were trained under the Tribal Sub-Plan of Government of India. Under TSP efforts were made by ICAR-CISH, Lucknow in collaboration with KVKs under MPUAT, Udaipur, RVSKVV, Gwalior and JNKVV, Jabalpur for enhancing area and productivity of mango, guava and other subtropical fruits. Endeavors were also made to strengthen the KVK nurseries besides, the creation of mother blocks for KVKs in large quantities to meet the demands of TSP areas.

The Swachha Bharat Mission of the Government of India is being vigorously pursued by the Institute. The officers of the Institute not merely cleaned the Institute's premises periodically but they also took up cleanliness drive in the adjacent schools. *panchayat bhawans* and railway platforms. Institute organized a Mango Exhibition-cum-Festival at NASC Complex, New Delhi on July 4, 2015. The Secretary, DARE & Director General, ICAR, Dr. S.

वर्ष 2015 के दौरान दक्षिण सिक्किम के सदम में अमरूद के ललित एवं श्वेता नामक किस्मों के मातृखण्ड स्थापित किये गए। इसके अंतर्गत ललित, श्वेता, धवल तथा लालिमा नामक किस्मों के पौधों को वितरित किया गया। इस कार्यक्रम के अंतर्गत दक्षिण सिक्किम के कृषि विज्ञान केन्द्रों के दो विषय विशेषज्ञों एवं एक कार्यक्रम समन्वय की उपस्थिति में सितंबर माह में मूलवृंत पौधों का रोपण किया गया। संस्थान द्वारा 14 सितंबर से 13 अक्टूबर, 2015 तक हिन्दी चेतना मास का आयोजन किया गया। हिन्दी चेतना मास कार्यक्रम की शुरूआत हिन्दी दिवस कार्यक्रम से की गयी है। इस अवसर पर बोलते हुए अपने अध्यक्षीय संबोधन में संस्थान के निदेशक, डॉ. शैलेन्द्र राजन ने कहा कि संघ की राजभाशा के रूप में हिन्दी की असीम महत्ता है। उन्होंने आगे कहा कि हिन्दी ने बोलचाल की भाषा के रूप में देश की एकता एवं अखण्डता को मजबूत करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है। हिन्दी चेतना मास के दौरान हिन्दी निबंध, हिन्दी वाद–विवाद, अनुवाद, कविता पाठ आदि प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। हिन्दी चेतना मास 2015 का समापन हिन्दी कार्यशाला तथा पुरस्कार वितरण समारोह के साथ संपन्न हुआ।

राजस्व अर्जन

वित्तीय वर्ष 2015–16 के दौरान संस्थान द्वारा कुल 80.47 लाख रुपये का राजस्व अर्जन किया गया।

Ayappan presided over the function. Institute participated in the 27th Mango Festival organized by Delhi Tourism & Transportation Development Corporation Ltd. at Dilli Haat, Janakpuri, New Delhi during July 3-5, 2015. The Mango Festival was inaugurated by Shri Arvind Kejriwal, Chief Minister of Delhi. Mother block of guava varieties Lalit and Shweta were established at Sadam, South Sikkim during 2015. A total of 3411 plants of Lalit, Shweta, Dhawal and Lalima were distributed. Institute has signed MOUs with different organizations/ institutes for transfer of technologies and post graduate students' research collaborations. Institute Organized Hindi Chetna Maas from 14 September to 13 October, 2015. The Chetna Maas began with Hindi Diwas Samaroh on September 14, 2015.

Revenue Generation

A total of Rupees 80.47 lakhs was generated by the Institute during the financial year 2015-16.

2 संस्थान Institute

भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान की स्थापना 4 सितंबर 1972 को भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंग्लुरू के तत्वावधान में केन्द्रीय आम अनुसंधान केन्द्र के नाम से की गयी थी। इस अनुसंधान केन्द्र का 1 जून 1984 को उन्नयन कर केन्द्रीय उत्तर मैदानी उद्यान संस्थान के रूप में पूर्ण संस्थान का दर्जा दिया गया। कालान्तर में, 14 जून 1995 को संस्थान का नाम बदलकर केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान कर दिया गया। संस्थान अधिदेशित उपोष्ण फलों के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान कार्य के द्वारा राष्ट्र की सेवा कर रहा है। संस्थान के दो प्रायोगिक प्रक्षेत्र हैं। पहला प्रायोगिक प्रक्षेत्र शहर से लगभग 25 कि.मी. दूर रहमानखेड़ा में 132.5 हेक्टेयर का है जिसमें 4 ब्लॉक (ब्लॉक 1–15.5 हेक्टेयर, ब्लॉक 2–35.5 हेक्टेयर, ब्लॉक 3–37.42 हेक्टेयर, ब्लॉक 4–44.08 हेक्टेयर) हैं जबकि दूसरा लखनऊ शहर में रायबरेली मार्ग पर 13.2 हेक्टेयर का है। संस्थान का प्रशासनिक–सह–प्रयोगशाला भवन मई 1999 से रहमानखेड़ा परिसर में स्थित है, जहाँ सितंबर 1972 से अगस्त 2014 तक उपोष्ण फल का अखिल भारतीय अनुसंधान समन्वयन परियोजना प्रकोष्ठ भी था। संस्थान में आधुनिक स्तर की पौधशाला, वैज्ञानिक पद्धति पर स्थापित फलोद्यान तथा आधुनिक उपकरणों से सुसज्जित प्रयोगशालाएँ हैं जिसके द्वारा उपोष्ण बागवानी के महत्वपूर्ण चुनौतियों पर अनुसंधान कार्य संपादित किया जाता है। संस्थान के उच्च स्तर की वैज्ञानिक पौधशाला में आम, अमरूद, आँवला एवं बेल की गुणवत्ता वाली पौध सामग्री तैयार की जाती है, कृषकों, शोध संस्थानों एवं कृषि विज्ञान केन्द्रों को मातृ ब्लॉक स्थापना हेतु उपलब्ध कराया जा सके। संस्थान के रायबरेली मार्ग परिसर में एक प्रशिक्षार्थी आवास–सह–अतिथि गृह भी है। संस्थान ने इन्टीग्रल विश्वविद्यालय, लखनऊ, सैम हिग्गिनबौटम कृषि एवं प्रौद्योगिकी संस्थान समतुल्य विश्वविद्यालय, इलाहाबाद, ए.पी.एस. विश्वविद्यालय, रीवा, बाबासाहेब भीमराव अंबेदकर विश्वविद्यालय, बुंदेलखण्ड विश्वविद्यालय, झांसी, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ के साथ स्नातकोत्तर एंव पीएच. डी. शोधार्थियों के अनुसंधान कार्य हेतु समझौता ज्ञापित किया हुआ है। संस्थान को इग्नू, नई दिल्ली द्वारा फलों एवं सब्जियों के मूल्य सवंर्धित

The ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture (CISH) was started as Central Mango Research Station on September 4, 1972 under the aegis of the ICAR-Indian Institute of Horticultural Research, Bengaluru. The Research Station was subsequently upgraded to a full-fledged Institute as Central Institute of Horticulture for Northern Plains on June 1, 1984. The Institute was later renamed as Central Institute for Subtropical Horticulture on June 14, 1995. It is serving the nation on different aspects of research and development on mandated subtropical fruit crops and associated cropping systems aimed at developing integrated farming systems. The Institute has two experimental farms located one at Rehmankhera, approximately 25 km away from the city and another at Raebareli (R.B.) Road right in the city of Lucknow. The experimental farm at Rehmankhera has an area of 132.5 ha comprising of 4 blocks (block I – 15.5 ha, block II – 35.5 ha, block III – 37.42 ha & block IV – 44.08 ha). The Institute was shifted to its present laboratory-cum-administrative building at block-II at Rehmankhera during May, 1999 whereas AICRP on Subtripical Fruits was situated from 1972 to 2014. The Institute has modern nursery facilities, well established experimental orchards and equipped laboratories to meet the emerging challenges in the niche areas of research on subtropical fruit crops. The well established modern scientific nursery unit of the Institute is producing quality planting materials of mango, guava, aonla and bael with traceability incorporated for supply of core/genuine planting materials to the farming communities and backstopping of Krishi Vigyan Kendras for establishing mother blocks. Simultaneously, concerted endeavors for human resource development through capacity building are also put in place. Recognizing the importance of capacity building and in harmony with ICAR focus *Student Ready*, the Institute has in place MOUs with Integral University, Lucknow, Deemed to be University, Sam Higginbottom Institute of Agriculture, Technology and Science, Allahabad, Dr. Babasaheb Bhimrao Ambedkar University, Lucknow, Bundelkhand University, Jhansi and Lucknow University, Lucknow for pursuing research at the Institute leading to the award of M.Sc. and Ph.D. degrees to their students. The Institute has also been recognized by IGNOU, New Delhi as one of its study centers for offering one year Diploma course

संस्थान के क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मालदा, पश्चिम बंगाल का उद्घाटन
Inauguration of Regional Research Station, Malda, West Bengal

उत्पादों विषय पर एक वर्ष का डिप्लोमा एवं 6 माह का जैविक खेती में प्रमाण–पत्र पाठ्यक्रमों के अध्ययन केन्द्र के रूप में भी मान्यता प्राप्त है। राष्ट्रीय बागवानी मिशन से पुराने एवं अनुत्पादक आम के बागों के जीर्णोद्धार तथा अमरूद में मीडो बागवानी पर प्रशिक्षण के लिये संस्थान को नोडल केन्द्र के रूप में मान्यता प्राप्त है। पूर्ण सुसज्जित रोग एवं कीटनाशी अवशेष विश्लेषण तथा जैव नियंत्रण प्रयोगशालाएँ संस्थान की अन्य विशेषताएँ हैं। संस्थान में तुड़ाई उपरान्त प्रबंधन एवं मूल्यवर्धन हेतु आधुनिक सुविधाएँ उपलब्ध हैं। संस्थान में किसानों की समस्याओं के समाधान के लिये मीडिया संसाधन एवं आगंतुक कक्ष भी है जहाँ से फोन– इन–लाइव संपर्क कार्यक्रम की शुरूआत की गयी है। इसके अंतर्गत प्रत्येक शुक्रवार पूर्वाहन 10:30 बजे से अपराहन 4:00 बजे तक दूरभाष सं. 0522–2841082 पर किसानों की बागवानी संबंधित समस्याओं का समाधान संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा किया जाता है। साथ ही किसान कॉल सेन्टर (1800–180–1551 एवं 09415751200) में दूरभाष द्वारा किसान अपनी बागवानी समस्याओं का प्रतिदिन निदान कर सकते हैं। इस अवधि के दौरान मालदा में भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान के क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र स्थापना 28 फरवरी, 2016 को की गयी। इससे पूर्व 16 अक्टूबर, 2015 को क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मखदूमपुर, मालदा हेतु पश्चिम बंगाल सरकार ने 70 एकड़ भूमि केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान को हस्तांतरित की थी।

विजन

देश के सकल घरेलू उत्पाद तथा निर्यात बाजार में कृषि क्षेत्र की भागीदारी को सामान्य रूप से तथा बागवानी के हिस्से को विशेष रूप से बढ़ाना।

on value added products from fruits and vegetables and a Certificate course on organic farming. The National Horticulture Mission has also identified the Institute as a nodal centre for imparting training on rejuvenation of old and unproductive mango orchards and high density planting system in guava. The Institute also renders other quality services to the growers, *viz.*, responding to queries on orchard related problems through Kisan Call Centre No. 1800-180-1551 and 09415751200 each day from 10.00 am to 5.00 pm and phone-in-live programme (0522-2841082) every Friday from 10.30 am to 4.00 pm services on soil and nutrient constraints, pest and disease problems, on-farm visits, production and supply of bio-control agents, hand holding of KVKs and other agriculture / horticulture universities including the one in Nagaland and taking care of other multi-stakeholders. The Institute continues to be an active partner with the National Horticulture Mission and National Horticulture Board units for its outreach activities of promoting integrated development of horticulture. During the period under report, the Regional Research Station of the ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture, Lucknow was inaugurated at Makdumpur, Malda, West Bengal on February 28, 2016 after the West Bengal Government transferred an area of 70 acres in the name of ICAR-CISH Regional Research Station, Malda on October 16, 2015.

Vision

Augment the share of agriculture sector in general and horticulture in particular in the GDP of the country and its export basket.

मिशन

समेकित खेती कार्यनीति के अंश के रूप में उपोष्ण फलों के उत्पादन के प्रभावी, लाभकारी एवं व्यवहार्य प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए मौलिक एवं नीतिगत अनुसंधान करना।

अधिदेश

- उपोष्ण बागवानी फसलों की टिकाऊ उत्पादकता, गुणवत्ता और उपयोग को बढ़ाने के लिए मूल कार्यनीतिपरक और अनुप्रयोग अनुसंधान करना।
- उपोष्ण बागवानी फसल आनुवंशिकी संसाधनों और वैज्ञानिक सूचना की रिपोजिटरी।
- प्रौद्योगिकी अंतरण, क्षमता निर्माण तथा प्रौद्योगिकियों का प्रभाव मूल्यांकन।

उद्देश्य

- अधिदेशित फल फसलों के आनुवांशिक संसाधनों का प्रबंधन।
- प्रजनन तथा आनुवंशिक अभियांत्रिकी द्वारा फसल सुधार।
- पौध सामग्री की गुणवत्ता में सुधार लाते हुए जैविक एवं अजैविक तनावों का प्रबंधन, यांत्रिकीकरण, आधुनिक प्रवर्धन तकनीक, मूलवृन्त एवं सुनियोजित खेती द्वारा उत्पादकता बढ़ाना।
- तुड़ाई उपरान्त हानि को कम करना तथा समेकित तुड़ाई पूर्व एवं उपरान्त प्रबंधन पद्धतियों, मूल्य संवर्धन तथा उत्पादों के विविधीकरण द्वारा लाभ बढ़ाना।
- मानव संसाधन विकास, प्रौद्योगिकी हस्तान्तरण, क्षमता उन्नयन तथा इसके सामाजिक–आर्थिक प्रभाव का मूल्यांकन।

महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ

फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी

- संस्थान के जीन बैंक में आम के 772 अभिगमन संकलित कर संरक्षित किए गये हैं। संस्थान द्वारा आम की उन्नत संकर किस्म अंबिका (आम्रपाली x जनार्दन पसंद) विकसित की गयी है जिसके फल लालिमा लिए हुये पीले रंग के होते हैं, गूदा सख्त होता है एवं रेशे कम मात्रा में होते है।
- आम की एक अन्य उन्नत संकर किस्म अरूनिका (आम्रपाली x वनराज) विकसित की गयी है जिसके फल लालिमा लिए हुये पीले रंग के होते हैं। गूदा सख्त होता है, घुलनशील पदार्थ अधिक (24° ब्रिक्स) एवं कैरोटिनायडस प्रचुर मात्रा में होते हैं।
- आम की एक अन्य संकर किस्म हाइब्रिड–1084 भी गुणवत्ता में अच्छी पायी गयी है। इसका भी मूल्यांकन हो

Mission

Conduct basic and strategic research to develop cost effective and viable technologies for production of subtropical fruit culture as a component of integrated farming strategy.

Mandate

- Basic, strategic and applied research to enhance sustainable productivity, quality and utilization of subtropical horticultural crops.
- Repository of subtropical horticultural crop genetic resources and scientific information.
- Transfer of technology, capacity building and impact assessment of technologies.

Objectives

- Management of genetic resources of mandate fruit crops.
- Crop improvement through breeding and genetic engineering.
- Enhancing productivity through improving quality of planting materials using modern propagation techniques and rootstocks, good horticultural practices including mechanization and management of biotic and abiotic stresses.
- Reduction in post harvest losses and enhancement of profitability through integrated pre- and post-harvest management practices, value addition and product diversification.
- Human resource development, transfer of technology, capacity building and evaluation of its socio-economic impact.

Significant Achievements

Crop Improvement and Biotechnology

- The Institute is conserving the world's largest germplasm collection of mango numbering 772 accessions.
- Ambika, (Amrapali x Janardhan Pasand) and Arunika, (Amrapali x Vanraj) a regular bearing hybrids have been advanced for multilocation testing through AICRP network and at progressive farmers field.
- Mango hybrid *H-1084* was found promising, which is presently under evaluation.Mango cv. *Elaichi*, continued to manifest freedom from floral malformation, hence is being used in trait specific breeding programme.
- Molecular characterization of 200 mango cultivars indicated that the germplasm accessions could be categorized into 3 broad

रहा है। गुम्मा रोग प्रतिरोधी किस्म इलायची को प्रजनन शोध में उपयोग में लाया जा रहा है जिससे कि आम की गुम्मा प्रतिरोधी किस्म का विकास हो सके।

- आम की 200 से भी अधिक किस्मों का आणविक लक्षण वर्णन किया गया जिससे आम के जनन द्रव्य को तीन भागों में बांटा गया।
- आम के मातृवृक्षों के मध्य किस्मों की भिन्नता को स्थापित करने के लिए प्राइमर एफएमआईडी073, एचएमआईडी074 एवं एफएमआईडी2007 प्रभावी पाये गये।
- संस्थान में अमरूद के 131 अभिगमन एवं 7 प्रजातियां संरक्षित हैं।
- संस्थान द्वारा अमरूद के दो चयनों ललित एवं श्वेता को व्यावसायिक बागवानी हेतु जारी किया गया। ललित के फल लाल या लिए पीत वर्णी, मध्यम आकार, दृढ़ गुलाबी गूदे वाले होते है एवं इसकी उपज इलाहाबाद सफेदा किस्म की तुलना में 25 प्रतिशत ज्यादा है। श्वेता के फल अर्द्धगोलाकार सफेद गूदा युक्त, मुलायम बीज के साथ प्रचुर घुलनशील पदार्थ (14^0 ब्रिक्स) लिए हुये होते है।
- अमरूद की दो अन्य उन्नत किस्मों धवल एवं लालिमा का विकास संस्थान द्वारा किया गया। धवल किस्म को इलाहाबाद सफेदा से चयनित किया गया है। इसका गूदा सफेद, बीज मुलायम एवं संख्या में कम तथा घुलनशील पदार्थ भी प्रचुर मात्रा में होते हैं (13.4^0 ब्रिक्स), जबकि लालिमा का चयन एप्पल ग्वावा से किया गया है। इसके फल लालिमा लिए हुए, मीठे (13.7^0 ब्रिक्स) होते है।
- संस्थान द्वारा विकसित उकठा प्रतिरोधी मूलवृन्त पर व्यावसायिक किस्मों को ग्राफ्ट कर प्रक्षेत्र मूल्यांकन हेतु अनेक स्थानों पर अखिल भारतीय समन्वित कृषि अनुसंधान परियोजना के तहत लगाया गया।
- अमरूद में एण्डोकाइटीनेज जीन को लेकर अनुवांशिक परिवर्तन की तकनीक का विकास किया गया।
- बेल के दो उन्नत चयनों सी.आई.एस.एच. बी–1 एवं सी.आई.एस.एच. बी–2 को चयनित किया गया है।
- जामुन का उन्नत चयन सी.आई.एस.एच. जे–42 का विकास किया गया जिसमें अविकसित बीज है तथा गूदे की मात्रा ज्यादा (98.2 प्रतिशत) है। एक अन्य उन्नत चयन सी. आई.एस.एच. जे–37 विकसित किया गया है।
- संस्थान के प्रक्षेत्र जीन बैंक में बेल के 36, केले के 7, पपीते के 32, लीची के 35, आंवले के 22, करोंदे के 30, जामुन के 35, खिरनी के 38, इमली के 24, महुआ के 30, चिरौंजी के 8, कैथा के 17, शहतूत के 10, केप गूजबेरी के 3, कैंरेमबोला के 2, लसोढ़ा के 3, रोज एप्पल के 2, कटहल के 36, एवं स्ट्रोबेरी के 20 जनन द्रव्यों को संरक्षित किया गया।

groups, *viz.* northern, eastern and other representing both northern and eastern regions.

- Three primers, FMID073, HMID074 and FMID2007, could resolve the varietal differences and establish homogeneity among mango mother block entries.
- Institute is conserving one hundred thirty-one accessions of guava and seven *Psidium* sp. in its field gene bank.
- Two open pollinated seedling selections of colored guava were released as 'Lalit' and 'Shweta' for commercial cultivation. Fruits of *Lalit* are attractive, saffron yellow with red blush, medium size and firm with pink pulp. It has 24 per cent higher yield than the popular Allahabad Safeda. Shweta, especially has found favor with the Punjab and Haryana growers and is getting popularized there. Fruit of *Shweta* has attractive pink blush, white pulp, few soft seeds, high TSS (14 °B) with good yield potential.
- Institute has developed two more guava varieties *viz.,* Dhawal which is a heavy bearer (20% higher than Allahabad Safeda) with round, smooth, medium to large fruits (200-250 g) and has been developed from half-sib selection from Allahabad Safeda seedling population. and Lalima, which is a selection from half-sib population from Apple guava having crimson colored fruits and good yield with higher shelf life (fruit weight 190 g and TSS 13.7° B).
- Wilt resistant hybrid rootstock of guava (*P. molle* x *P. guajava* L.) developed by the institute earlier was advanced for field evaluation by grafting on commercial scions in wilt endemic areas / multi-location testing through AICRP (STF) network and KVKs.
- Genetic transformation system has been developed in guava using *endochitinase* gene.
- Two promising bael selections 'CISH-B-1' and 'CISH-B-2' having good table and processing qualities and are being popularized through multiplication and supply of quality planting materials to the growers.
- Two promising jamun accessions CISH J-37 (mean fruit weight 24.05 g) and CISH J-42 (seedless) have also been identified and are under advance stage of evaluation.
- Institute continues to conserve germplasm accessions in FGB with 36 accessions of bael, 7 accessions of banana, 32 accessions of papaya, 35 accessions of litchi, 22 accessions of aonla, 30 accessions of karonda, 35 accessions of

फसल उत्पादन

- पारंपरिक बागवानी (100 पेड़/हेक्टेयर) की तुलना में मध्यम सघन बागवानी (5 x 5 मीटर) 400 पेड़/हेक्टेयर में 3 गुना अधिक उपज (15–18 टन/हेक्टेयर) प्राप्त हुई। जबकि परंपरागत घनत्व में प्रति हेक्टेयर उपज 6.0 टन/हेक्टेयर, दर्ज की गयी।
- आम की प्रजाति मल्लिका में शीर्ष कृंतन करने पर नियंत्रित (55 किग्रा/हेक्टेयर) की तुलना में 80 किग्रा/हेक्टेयर उपज प्राप्त की गयी।
- अमरूद में सघन बागवानी एवं क्षत्रक प्रबंधन की तकनीक का मानकीकरण किया गया। संस्थान द्वारा इस मानकीकृत तकनीक को किसानों के प्रक्षेत्र पर प्रदर्शित किया गया।
- पुराने एवं अनुत्पादक आम के पेड़ एवं अमरूद का जीर्णोद्धार तकनीक का मानकीकृत कर कृषकों के प्रक्षेत्र पर प्रदर्शित किया गया।
- आम की दशहरी प्रजाति में अफलत वर्ष को दूर करने हेतु संस्थान द्वारा पैक्लोव्यूट्राजोल की 4 ग्राम/पेड़ (3.2 मिली प्रति मीटर) छत्रक में प्रयोग कर समस्या को दूर किया गया। मल्चिंग के साथ पैक्लो व्यूट्राजोल के (1.6 मिली/मीटर) छत्रक व्यास में प्रयोग करने से प्रति पेड़ उपज में बढ़ोत्तरी दर्ज की गयी।
- मृदा में एक किग्रा की दर से नत्रजन, फास्फोरस, पोटाश/पेड़/वर्ष, 10 वर्ष के दशहरी पेड़ में प्रयोग करने से उपज में बढ़ोत्तरी दर्ज की गयी। पोषक तत्व उपयोग की कुशलता परंपरागत खाद डालने के तरीके के बजाय खाई में खाद डालने से अधिक पायी गयी।

फसल सुरक्षा

- नाशी कीटों एवं रोगों हेतु समेकित प्रबंधन तकनीकी विकसित एवं मानकीकृत की गयी।
- कीट नाशी फफूँद *वर्टीसीलियम लिकेनी,* अण्डा परजीवी, *एग्रोस्टोसिटस* प्रजाति, *एग्रोस्टोसिटस* प्रजाति, *गोमेटोसेरस* प्रजाति और *पॉलीनीमा* प्रजाति प्रिडेटर, *क्राइसोपा लेक्कीपरडा, मल्लाडा बोनीनेन्सिस* और *कोक्सीनिल्ला सेप्टमपुंकटाटा* भुनगा कीट के नियंत्रण में प्रभावी पाये गये।
- आम के फलों के शोल्डर ब्राउनिंग रोग को वर्षा पूर्व फलों की थैलाबंदी या ट्री ऑयल 1.0 प्रतिशत या डाइफेनोकोनाजोल 0.1 प्रतिशत के छिड़काव से नियंत्रित किया गया।
- आम के उकठा एवं पतन रोग के कारक, *सिरेटोसिस्टिस फिम्ब्रियाटा* की पहचान की गयी। साथ ही पतन रोग का नियंत्रण पेड़ के तने में 10 प्रतिशत इा इंजेक्शन तथा जड़ क्षेत्र मृदा में 0.1 प्रतिशत थायोफेनेट मिथाइल के प्रयोग

jamun, 38 accessions of khirnee, 24 accessions of tamarind, 30 accessions of mahua, 8 accessions of chironji, 17 accessions of wood apple, 10 accessions of mulberry, 3 accessions of cape gooseberry, 8 accessions of custard apple, 2 accessions of carambola, 3 accessions of lasora, 2 accessions of rose apple, 36 accessions of jackfruit and 20 accessions of strawberry are conserved in the field gene bank.

Crop Production

- Medium density planting system (400 plants/ha) in Dashehari mango led to three fold increase in the yields (15-18 tonnes/ha) over conventional planting (100 plants/ ha) of 6.0 tones/ha.
- Crown thinning in mango resulted in higher yield (80 kg/plant) in *Mallika* in the following year as compared to 55 kg in control.
- Techniques for high density planting system and canopy management in guava were popularized.
- Rejuvenation techniques for old and unproductive mango and guava trees continued to be demonstrated at farmers' fields.
- Soil application of paclobutrazol @ 4 g/tree (3.2 ml/m canopy diameter) was found to manage the problem of irregular bearing in mango cv. Dashehari resulting in increased flowering and fruiting during the expected 'Off' year. Mulching along with application of paclobutrazol (1.6 ml/m canopy diameter) was found effective in improving yields.
- Soil application of one kg each of N, P and K/tree/year to 10 year old Dashehari mango trees increased the yields. Trench application of fertilizers around the tree in July was found efficient in nutrient use

Crop Protection

- IPM modules for mango insect pests and diseases have been developed and standardized.
- Entomogenous fungus, *Verticillium lecanii*, egg parasites, *Agrostocetus* sp., *Gomatocerus* sp., and *Polynema* sp., and predators, *Chrysopa lacciperda*, *Mallada boninensis* and *Coccinella septumpunctata* were found potential bio-control agents against mango hoppers.
- Critical limits of weather parameters (temperature and relative humidity) for forecasting the epidemics of mango hoppers and powdery mildew were profiled.

एवं प्रोपीकोनाजोल के 0.1 प्रतिशत के छिड़काव द्वारा प्राप्त किया गया।

- खर्रा रोग एवं भुनगा कीट की महामारी के पूर्वानुमान हेतु तापमान और आपेक्षिक आर्द्रता की विशेष सीमाओं को निर्धारित किया गया।
- आम के फलों के एन्थ्रक्नोज एवं ढेंपी विगलन रोगो का प्रबंधन फलों को 52±1 °से. पर गर्म कोर्बेन्डाजिम के 0.025 प्रतिशत घोल में 10 मिनट तक डुबोकर किया गया।
- अमरूद के उकठा रोग के लिए *ग्लियोम्लेडियम रोजियम* और *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* प्रमुख कारक पाये गये। साथ ही बदायूँ, फरूखाबाद और लखीमपुर खीरी जिलों में उकठाा ग्रस्त बागों में जड़ ग्रन्थि सूत्रकृमि की अधिकता पायी गयी।
- जड़ ग्रन्थि सूत्रकृमि के प्रबंधन हेतु चार अन्तः परजीवी जीवाणु और लाख आधारित यौगिक प्रभावी पाये गये।

तुड़ाई उपरांत प्रबंधन

- आम के वाणिज्यिक किस्मों दशहरी, लंगड़ा, चौसा, मल्लिका एवं आम्रपाली में परिपक्वता मानक निर्धारित किये गये।
- आम को 5 मिनट तक परिपक्वता अनुसार 250–750 पीपीएम इथरल के गर्म पानी (52±2^0 सें.ग्रे.) के घोल में डुबा कर एक समान पक्वन प्राप्त किया जा सकता है।
- आम, अमरूद एवं बेल तोड़क यंत्र को विकसित कर तुलनात्मक अध्ययन किया गया।
- दशहरी, लंगड़ा एवं चौसा आमों की 12, 15 एवं 10^0 सें. पर 3, 2 एवं 3 सप्ताह तक भंडारित किया जा सकता है।
- तुड़ाई पूर्व कैल्सियम क्लोराइड डाईहाईड्रेट (2 प्रतिशत) के 10 दिन को अंतराल पर 3 बार किये गये छिड़काव आम में गुठली विगलन विकार के विरूद्ध प्रभावी पाये गये।
- आम और अमरूद की पैकिंग ओर परिवहन हेतु 2 और 4 किग्रा क्षमता वाले कोरूगेटैड फाइबर के बक्से बनाए गए।
- कम लागत वाला फोल्डेब्ल, पोर्टेब्ल पक्वन कक्ष (फ्रूट राइपनिंग चैम्बर) विकसित कर उनका मूल्यांकन किया जा रहा है।
- अमरूद की इलाहाबाद सफेदा किस्म को 10 °से. तापमान पर 28 दिन तक 0.25 प्रतिशत हवादार एल.डी.पी.आई. थैलों में भंडारित किया जा सकता है।
- आम का पन्ना बनाने की विधि को लोकप्रिय बनाया जा रहा है।
- आम एंव आँवला के फॉकों के हिम शुष्कन, आम के फॉकों

- *Ceratocystis fimbriata* was identified as the cause of mango wilt and decline. The decline was managed by trunk injection @ 10% and soil drench @ 0.1% of thiophanate methyl and spray with 0.1% propiconazol.
- Bagging of fruits or spray of tree oil 1.0% or difenoconazole 0.1% were found effective in management of shoulder browning disease of mango fruits.
- Post-harvest diseases of mango, *viz.*, anthracnose and stem end rot could be controlled by dipping of the fruits in 0.025 per cent carbendazim in hot water (52±1°C) for 15 minutes.
- *Gliocladium roseum,* was found frequently associated with guava wilt disease. However, *Fusarium oxysporum* f. sp. *psidii* was more potent in inciting the epidemics. Association of nematodes was frequently found with wilt problems in Badaun and Lakimpur Kheri, which is being critically investigated.
- Four endophytic bacteria and lac based compounds were found effective against root knot nematode.

Post-harvest Management

- Maturity indices for commercial mango cvs Dashehari, Langra, Mallika, Amrapali and Chausa was optimized.
- Uniform ripening of mangoes could be achieved by dipping of the fruits in 250-750 ppm ethrel in hot water (52 ± 2 °C) for 5 minutes depending upon maturity
- Three temperature gradients for storage, *viz.* 12, 15 and 10 °C, were worked out to enhance the shelf life of Dashehari, Langra and Chausa fruits up to 3, 2 and 3 weeks, respectively.
- Guava fruits cv. Allahabad Safeda could be stored for 28 days at 10 °C in 0.25 per cent ventilated LDPE bags.
- Pre-harvest sprays of calcium chloride di-hydrate (2%) at 10 days interval were found effective to reduce the jelly seed formation in mango
- Methodologies for preparation of raw mango squash (panna) and instant mango panna powder have been optimized, demonstrated and popularized.
- Protocols for freeze drying of mango and aonla slices, osmo-freeze drying of mango slices and spray drying of aonla juice were developed.
- Recipe for oil-less mango pickle and sweet papaya chutney, developed with shelf life of nine months, were popularized.
- The techniques for preparation of sweetened

का ओसमो शुष्कन तथा आँवला के सप्रे ड्राइड पाउडर के लिए प्रोटोकॉल्स विकसित किये गये।

- तेल रहित आम के अचार तथा पपीते की मीठी चटनी की विधियाँ विकसित कर लोकप्रिय बनाया गया।
- आँवला की मीठी तथा नमकीन फॉकें विकसित की गयी।
- आम, महुआ, बेल तथा शहतूत के वाइन बनाने के प्रोटोकॉल्स को विकसित किया गया।
- आँवला, अमरूद, कच्चे आम तथा बेल के साइडर विकसित किये गये।
- आम के छिलके को कम्पोस्ट, फाइवर, पेक्टिन तथा पेक्टिनेज, सेल्यूलेज, एमाइलेज एनजाइम्स के उत्पादन के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।
- आम, अंगूर, आँवला, गन्ने का उन्नत विधि से सिरका बनाया गया।
- आँवले के रेशे युक्त बिस्किट एवं आँवला की चाय विकसित कर सफल वाणिज्यीकरण किया गया।
- बागवानों की फसल सुरक्षा के ज्ञानवर्धन हेतु कीट तथा फफूँद नाशी अवशेष सुरक्षा संबंधी परामर्श सेवा दी जाती है।

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई

संस्थान ने कार्यालय के दस्तावेजों को खोजने के लिए अपना सॉफ्टवेयर विकसित किया है। यह प्रणाली बारकोड माध्यम से कार्य करती है। यह एक ऑनलाईन प्रक्रिया है जो माँगकर्ताओं को दस्तावेज की स्थिति केवल एक क्लिक से बता देती है। यह सॉफ्टवेयर यह भी बताता है कि कौन–कौन से दस्तावेज किन–किन लोगों तक कितने समय तक था। यह एक प्रारूप है जिसके विकास ने उन दस्तावेजों को उजागर किया है जो काफी समय से लंबित थे। इसके माध्यम से ऐसे दस्तावेजों को तत्काल प्रभाव से गतिशीलता प्रदान की गयी। यह प्रणाली उन लोगों के लिए अत्यन्त ही उपयोगी है जो तीव्रता से कम्प्यूटर पर टंकण नहीं कर सकते हैं।

संस्थान ने बारकोड रीडिंग प्रणाली भी विकसित की है। इस साफ्टवेयर प्रणाली को विकसित करने में छः महीने का वक्त लगा। इसके अलावा एम.आई.एस./एफ.एम.एस. प्रणाली के द्वारा भी कार्य कर रहा है जो संस्थान के सभी अधिकारियों कर्मचारियों के वेतन पंजिका को, छुट्टी प्रक्रियाओं एवं रिकार्ड को ई–सेवा पुस्तिका को, स्थापना के रिकार्डों को पारदर्शित तरीके से रिकार्ड करता है। संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा नियमित रूप से इसे प्रयोग में लाया जा रहा है।

and brined (salted) aonla segments were optimized.

- Protocols for the preparation of mahua, mango and mulberry wine were developed.
- Protocols for the preparation of aonla, guava, bael and raw mango cider were developed.
- Mango peel could be utilized for the production of compost, fibre, pectin, vinegar, and pectinase and cellulase enzymes.
- The Institute has developed vinegars from mango, aonla, bael, grape and jamun through acetic acid fermentation using immobilization technique.
- Low cost mango, guava and bael harvesters have been fabricated and the old mango harvester developed by the Institute was revisited, refined and parameterized. Destoning machine has been fabricated and evaluated for aonla.
- A low cost foldable ripening chamber has been designed and developed. Evaluation for different parameters is under progress.
- Corrugated fiber board (CFB) boxes of 2 and 4 kg capacities were fabricated and found to be effective for packaging and transport of mango and guava fruits.
- Successful commercialization of two technologies *viz*. *Aonla Tea* and *Aonla Biscuit* to the Centre for Technology and Entrepreneurship Development (CTED), Amethi, U.P has been accomplished.
- Food safety advisories on insecticide and fungicide residues are being provided to the mango growers.

Agriculture Knowledge Management Unit

The Institute has developed its own software for tracking the documents in the office. The system works through barcode readers and has the facility to have input of the barcodes manually. This on line file processing system not only allows the indenters to know the status of process but also location of the document by mere a click. This software also gives details that for how long the document was lying with staff member dealing with it in the chain. Several modules have been developed to get tailor made reports related with the outstanding documents with individual document processed and submitted by outstandings and disposed ones. It has been hosted on the web server and being utilized by all the staff members. This software is handy for the persons who are not able to type fast on computers and they can easily use barcode reader for log in the information which includes receiving/sending of documents.

पुस्तकालय

संस्थान में एक पूर्ण विकसित पुस्तकालय है जो वैज्ञानिकों, अनुसंधानकर्ताओं तथा एम.एससी./पीएच.डी. विद्यार्थियों की शैक्षणिक आवश्यकताओं की पूर्ति करता है। इस पुस्तकालय में बागवानी से संबंधित पुस्तकें, पत्रिकायें, रिपोर्ट, रीप्रिंट तथा सीडी रोम के अलावा कंप्यूटर की सुविधा, इंटरनेट सर्फिंग तथा रिप्रोग्राफिक सुविधाएं भी उपलब्ध हैं। बागवानी के सीडी एल.एस.ई.ए.एस.ई सॉफ्टवेयर की डेटाबेस खोज की सुविधा उपलबध है। इस रिपोर्ट की अवधि के दौरान वर्तमान वैज्ञानिक तथा तकनीकी पुस्तकों का वर्तमान संकलन बढ़कर 3830 हो गया जिसमें 96 अन्य पुस्तकें 2015–16 के दौरान सम्मिलित की गयीं। वर्तमान समय में संस्थान के पुस्तकालय में 26 राष्ट्रीय एवं 09 अंतर्राष्ट्रीय जर्नल मंगावायी जाती है। सेरा का सदस्य बनने के पश्चात् 27 राष्ट्रीय एवं 22 अंतर्राष्ट्रीय जर्नल को मंगाया जाना बंद कर दिया गया। आई.सी.ए.आर. संस्थानों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों तथा अंतराष्ट्रीय स्तर के संस्थानों से 232 वार्षिक रिपोर्ट तथा अन्य पत्रिकाएं विनिमय आधार पर प्राप्त किये गये।

संगठनात्मक संरचना

संस्थान फसल सुधार एवं जैवप्रौद्योगिकी, फसल सुरक्षा एवं तुड़ाई उपरांत प्रबंध प्रभागों द्वारा कार्य करता है। फसल उत्पादन नामक एक नये प्रभाग की रचना का प्रस्ताव परिषद में विचाराधीन है। मालदा पश्चिम बंगाल में संस्थान के एक क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र का उद्घाटन किया गया। हाई–टेक बागवानी के प्रसार के लिये संस्थान में प्रिसीजन फार्मिंग डेवलपमेंट सेंटर है। संस्थान की संगठनात्मक रचना को नीचे दर्शाया गया है।

स्टाफ की स्थिति में परिवर्तन

पदोन्नति

वैज्ञानिक

1. डॉ एच. सी. वर्मा, वैज्ञानिक कम्प्यूटर एप्लीकेशन को दिनांक 10.12.2010 से 8000 का अगला ग्रेड पे प्रदान किया।
2. डॉ. तरूण अदक, वैज्ञानिक (मृदा भौतिकी/जल संरक्षण) को दिनांक 26.02.2012 से 7000 का अगला ग्रेड पे प्रदान किया गया।
3. श्री मुथुकुमार एम., वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी) को दिनांक 07.01.2013 से 7000 का अगला ग्रेड पे प्रदान किया गया।

The Institute has developed its own barcode label printing system as well as other requirements have been customized for this tracking system. It took about six months for developing this software and customizing it as per the document flow in the ICAR system. The Institute is also complying with MIS-FMS system which monitors all employees' data like pay roll, leave processing stage/records, e-service book/record, establishment records and as such there is utter transparency in recording system. The Institute staff is now regularly using it even for applying leave.

Library

The Institute has a well established library which caters to the requirements of scientists, research workers and students of M.Sc., Ph.D. programmes registered from different universities as per MOU. It is well equipped with books, research journals and periodicals, reports, reprints and CD ROMs pertaining to different aspects of horticulture crops along with computer, internet and reprographic facilities. The facilities of e-database search has been provided through CABI Horticulture Abstracts (online) and AGRIS, etc. and has been automated through LSEASE software of Libsys. The existing collection (3830) of scientific and technical books was further enriched by the addition of 96 books during the period (2015-16) under report. At present, Institute's library subscribes 35 journals, out of which 09 are e-international journals available online (IP basis) and 26 are Indian journals available in print form. As the Institute is accessing various journals through CeRA platform, 27 National and 22 international journals were discontinued for subscription to avoid duplication of resources. More than 232 annual reports and other magazines are being received from ICAR Institutes, State Agricultural Universities and International Institutes on exchange information basis. The library has also attended to send various reprints as per requests of various scientists from different SAUs and ICAR institutes through CeRA platform.

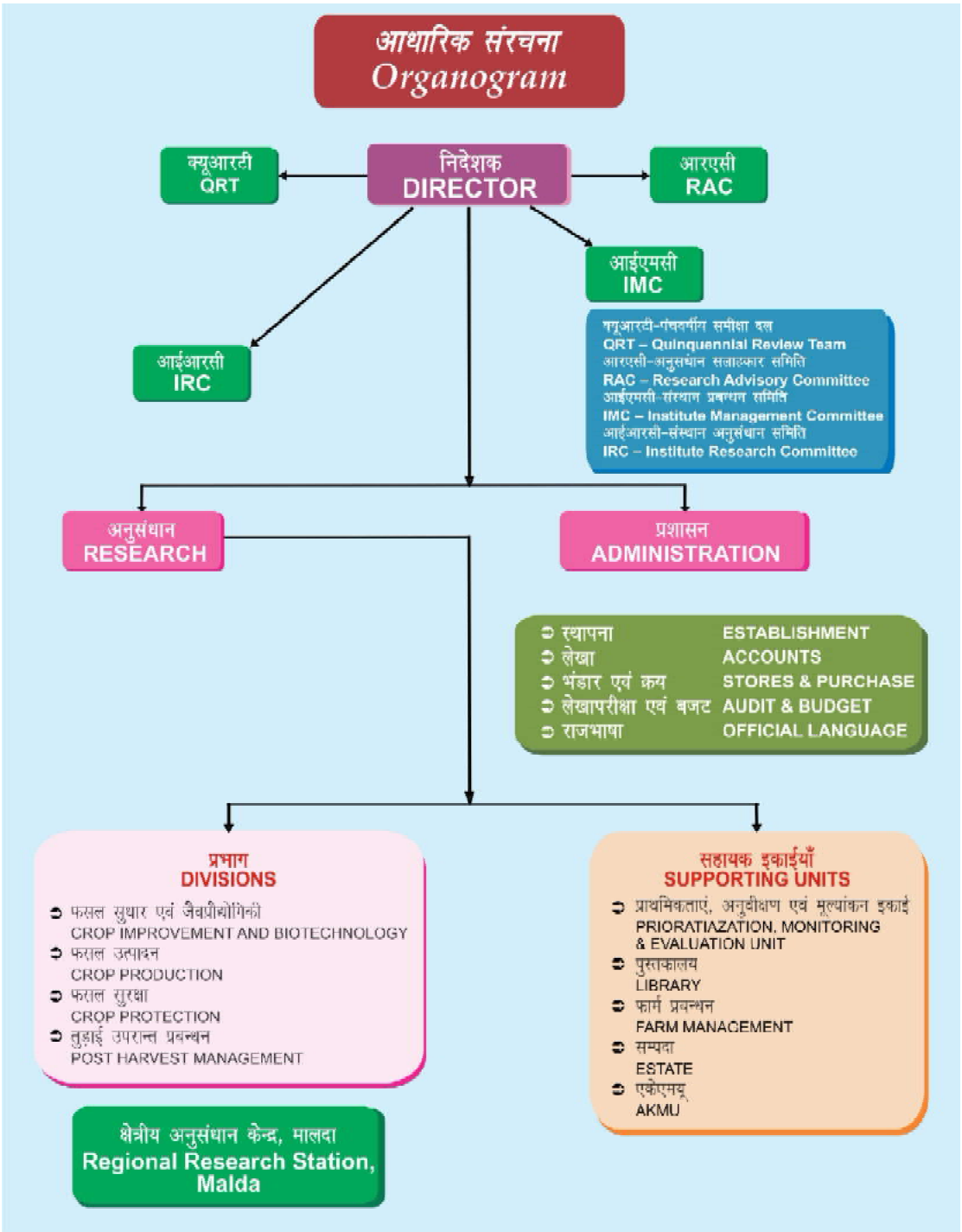
Organizational Set-up

The Institute's functioning is organized through three Divisions, *viz.*, Crop Improvement and Biotechnology, Crop Protection and Post Harvest Management. A Regional Research Station at Malda (W.B.) has been established. A Proposal for creation of new Division of Crop Production is under consideration at Council. A Precision Farming Development Centre (PFDC) for promoting aspects of hi-tech horticulture is also located at the Institute. Set-up of the Institute is as below.

स्टाफ की स्थिति (as on 31.03.2016)

Staff Position

क्र.सं. Sl. No.	श्रेणी Category	संस्तुत Sanctioned	भरा Filled	रिक्त Vacant
1.	आर.एम.पी. / RMP	1	1	-
2.	वैज्ञानिक / Scientific	48	43	5
3.	तकनीक / Technical	46	32	14
4.	प्रशासनिक / Administrative	24	18	06
5.	कुशल सर्पोट स्टाफ / Skilled Supporting Staff	44	30	14
	कुल / Total	**163**	**124**	**39**



Financial set up

भा.कृ.अनु.प–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, रहमानखेड़, लखनऊ

ICAR- CENTRAL INSTITUTE FOR SUBTROPICAL HORTICULTURE, LUCKNOW

(लाख में) (₹ in Lakhs)

क्र. सं. Sl. N.	शीर्ष के नाम Name of the Head	गैर योजना Non Plan		योजना Plan	
	पूँजी Capital	बी.ई B E 2015-16	2015-16 में व्यय Expenditure in 2015-16	बी.ई B E 2015-16	2015-16 में व्यय Expenditure in 2015-16
1	वर्क्स Works				
	(अ) भूमि Land	0.00	0.00	0.00	000
	(ब) भवन Building				
	1. कार्यालय भवन Office Building	0.00	0.00	145.00	145.00
	2. आवासीय भवन Residential Building	0.00	0.00	0.00	0.00
	3. छोटे कार्य Minor Works	0.00	0.00	0.00	0.00
2	उपस्कर Equipment	3.00	2.95	80.00	79.90
3	सूचना प्रौद्यौगिकी Information Technology	0.00	0.00	5.00	4.98
4	पुस्तकालय की पुस्तकें एवं जर्नल्स Library Books and Journals	0.00	0.00	15.00	14.99
5	वाहन एवं वेसेल्स Vehicles and Vessels	0.00	0.00	0.00	0.00
6	पशुधन Livestock	0.00	0.00	0.00	0.00
7	फर्नीचर और फिक्चर Furniture and Fixture	3.00	2.74	5.00	4.90
8	अन्य Others	0.00	0.00	0.00	0.00
v	कुल पूँजी व्यय Total Capital Expenditure	6.00	5.69	250.00	249.77
	सहायता वेतन (राजस्व) Grant in Aid Salaries				
1	स्थापना व्यय Establishment Charges				
	(अ) वेतन Salaries				
	स्थापना चार्ज Establishment Charges	1315.00	1310.57	0.00	0.00
	वेजेस Wages	45.00	44.53	0.00	0.00
	समयोपरि भत्ता Overtime Allowance	0.12	0.07	0.00	0.00
	(ब) लोन एवं अग्रिम Loans & Advances	0.33	0.33	0.00	0.00
	कुल स्थापना व्यय Total Establishment Expences	1360.45	1355.50	0.00	0.00
	सहायता सामान्य (राजस्व) Grant in Aid General				
	पेंशन सेवानिवृत्ति लाभ Pension and Retirement benefits	255.00	252.89	0.00	0.00
2	यात्रा भत्ता Travelling Allownaces				
	(अ) घरेलू और स्थानांतरण भत्ता Domestic TA/Transfer TA	10.00	9.81	7.50	7.41
	(ब) विदेश यात्रा भत्ता Foreign TA	0.00	0.00	0.00	0.00
	कुल यात्रा भत्ता Total Travelling Allowance	10.00	9.81	7.50	7.41
3	अनुसंधान एवं प्रचालन खर्च Research & Operational Expenses				
	(अ) अनुसंधान व्यय Research Expenses	19.50	19.48	16.50	16.49
	(ब) प्रचालन व्यय Operational Expenses	5.50	5.50	11.00	10.99
	कुल अनुसंधान एवं प्रचालन व्यय Total Research and Operational Expenses	25.00	24.98	27.50	27.48

क्र. सं. Sl. N.	शीर्ष के नाम Name of the Head	गैर योजना Non Plan		योजना Plan	
	पूँजी Capital	बी.ई B E 2015-16	2015-16 में व्यय Expenditure in 2015-16	बी.ई B E 2015-16	2015-16 में व्यय Expenditure in 2015-16
4	प्रशासनिक व्यय Administrative Expenses				
	(अ) आधारभूत संरचना Infrastructure	50.00	49.97	35.00	35.00
	(ब) संचार Communication	1.00	1.00	0.06	0.06
	(स) मरम्मत तथा अनुरक्षण Repairs and Maintenance				
	i. उपकरण वाहन अन्य Equipments, Vehicles and Others	17.50	17.47	3.01	2.98
	ii. कार्यालय भवन Office Building	10.56	10.56	0.00	0.00
	iii. आवासीय भवन Residential Building	0.29	0.29	0.00	0.00
	iv. लघु कार्य Minor Works	0.00	0.00	0.00	0.00
	(D) अन्य (यात्रा भत्ता रहित) Others (Excluding TA)	58.65	58.62	13.50	13.42
	कुल प्रशासनिक व्यय Total Administrative Expenses	138.00	137.91	51.57	51.46
5	विविध व्यय Miscellaneous Expenses				
	(अ). मानव संसाधन विकास Human Resource Development	0.00	0.00	1.37	1.37
	(ब). अन्य वस्तुएँ (फैलोशिप, स्कौलरशिप एवं अन्य) Other Items (Fellowship, Scholarship, etc.)	0.00	0.00	0.00	0.00
	(स) प्रचार एवं प्रसार Publicity and Extension	1.10	1.07	1.50	1.48
	(द) अतिथि गृह रख–रखाव Guest House Maintenance	0.50	0.50	0.00	0.00
	E. अन्य विविध Other Miscellaneous	4.28	4.26	0.06	0.06
	कुल विविध व्यय Total Miscellaneous Expenses	5.88	5.83	2.93	2.91
ब	कुल अनुदान सहायता Total Grant in Aid General	433.88	431.42	89.50	89.26
	कुल राजस्व (वेतन संबंधी सामान्य सहायता) Total Revenue (Grant in Aid Salaries + General)	1794.33	1786.92	89.50	89.26
	कुल सहायता (पूँजी + राजस्व) Total Grant (Capital + Revnue)	1800.33	1792.61	339.50	339.03
स	टी.एस.पी. व्यय Tribal Sub Plan Expenditure				
	(अ) लघु कार्य Minor works			1.00	0.00
	(ब) अनुसंधान व्यय Research Expenditure			4.00	3.56
	(स) प्रचालन व्यय Operational Expenditure			4.00	3.59
	कुल टी.एस.पी. व्यय Total TSP Expenses			9.00	7.15
द	पूर्वोत्तर राज्यों में व्यय NEH Expenditure			0.00	0.00
य	कुल (य = स + द) Grand Total	1800.33	1792.61	348.50	346.18

क्र.सं. Sl. No.	शीर्ष Head	योजना Plan Scheme		जमा योजना Deposit Schemes	व्यय Expenditure
		कुल परियोजनाओं की संख्या Total No. of Projects	व्यय Expenditure	कुल परियोजनाओं की संख्या Total No. of Projects	
1	पूँजी के अंतर्गत व्यय Expenditure under Capital		16.37		1.53
2	प्रशासनिक व्यय Administrative Expenses		3.29		
3	अनुसंधान व्यय Research Expenses		66.85		71.20
4	संस्थागत चार्ज/ओवर हेड व्यय Institutional Charges/Overhead Charges				3.98
		17	86.51	28	76.71

क्र.सं. Sl. No.	ब्योरा Particulars	2015–16 राजस्व की प्राप्ति Revenue Generation
अ A	**लक्ष्य Target**	**76.43**
ब	**प्राप्ति Realization**	
1.	फार्म उत्पाद Farm Produce	24.97
2.	उत्पादों की बिक्री Sale of Products	0.28
3.	प्रकाशनों/टेन्डर फार्मों की बिक्री Sale of Publication/Tender	0.44
4.	गेस्ट हाउस चार्ज/लाइसेन्स फीस Guest House Charges/License fees	2.98
5.	प्रशिक्षण/सलाह से आय Income from Training/Consultancy	9.90
6.	बिजली तथा जल चार्ज Electric and Water Charges	2.84
7.	परिवहन चार्ज Transport Charges	6.38
8.	एप्लीकेशन फीस/टेस्टिंग फीस Application Fees/Testing Fees	0.43
9.	लोन तथा अग्रिम से प्राप्त ब्याज आदि Interest & Recoveries from Loans &Advances	11.15
10.	एस.टी.डी.आर./एफ.डी.आर. से ब्याज Interests on STDRs / FDRs	17.16
11.	विविध Miscellaneous	3.94
	योग Total	**80.47**

4. डॉ. नीलिमा गर्ग, प्रधान वैज्ञानिक ने दिनांक 07.08.2015 से कृषि वैज्ञानिक चयन मण्डल, नयी दिल्ली द्वारा चयनोपरान्त अध्यक्ष, तुड़ाई उपरांत प्रबंधन का कार्य भार ग्रहण किया।
5. डॉ. शैलेन्द्र राजन, अध्यक्ष, फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग ने दिनांक 26.09.2015 कृषि वैज्ञानिक चयन मण्डल, नयी दिल्ली द्वारा चयनोपरान्त निदेशक, भा.कृ.अनु.प. –केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ का कार्य भार ग्रहण किया।

तकनीकी

1. श्री शिव कुमार अरूण, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी को दिनांक 01.07.2008 से सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी के पद पर मेरिट प्रमोशन दिया गया।
2. डॉ. रघुवीर सिंह, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी को दिनांक 01.07.2013 से मुख्य तकनीकी अधिकारी के पद पर मेरिट प्रमोशन दिया गया।
3. श्री संजय कुमार, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी को दिनांक 01.01.2014 से मुख्य तकनीकी अधिकारी के पद पर मेरिट प्रमोशन दिया गया।
4. श्री अभय दीक्षित, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी को दिनांक 01.07.2014 से मुख्य तकनीकी अधिकारी के पद पर मेरिट प्रमोशन दिया गया।
5. श्री बहादुर सिंह, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी को दिनांक 01.01.2013 से सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी के पद पर मेरिट प्रमोशन दिया गया।

प्रशासन

1. सुश्री नीलम धामी, आशुलिपिक को पदोन्नति उपरान्त दिनांक 03.11.2015 से वैयक्तिक सहायक का पद दिया गया।
2. श्री सत्यदेव प्रसाद दीक्षित, सहायक को पदोन्नति उपरान्त दिनांक 15.09.2015 से सहायक प्रशासनिक अधिकारी का पद प्रदान किया गया।
3. श्री हरदेव सिंह, कनिष्ठ लिपिक को पदोन्नति उपरान्त दिनांक 15.09.2015 से वरिष्ठ लिपिक का पद प्रदान किया गया।
4. श्री परमेश्वर दीन, कनिष्ठ लिपिक को पदोन्नति उपरान्त दिनांक 15.09.2015 से वरिष्ठ लिपिक का पद प्रदान किया गया।
5. श्री ज्ञानी प्रसाद मिश्र, निजी सचिव को दिनांक 18.12.2014 से तीसरी एम.ए.सी.पी. प्रदान किया गया।
6. श्री एस. एस. अरोड़ा, सेवानिवृत्त सहायक प्रशासनिक अधिकारी को दिनांक 01.09.2008 से तीसरा एम.ए.सी.पी. प्रदान किया गया।

Changes in Staff Position

Promotion

Scientific

1. Shri H.C. Verma, Scientist (Computer Application in Agril.) granted next higher grade of 8000 grade pay w.e.f. 10.12.2010.
2. Dr. Tarun Adak, Scientist (Soil Physics/Water Conservation) granted next higher grade of 7000 grade pay w.e.f. 26.02.2012.
3. Shri Muthukumar M., Scientist (Agril. Biotechnology) granted next higher grade pay of 7000 w.e.f. 07.01.2013.
4. Dr. Neelima Garg, Principal Scientist joined on the post of Head, Division of Post Harvest Management after being selected by Agriculture Scientist Recruitment Board (ASRB), New Delhi w.e.f. 07.08.2015.
5. Dr. S. Rajan, Head, Division of Crop Improvement and Biotechnology joined on the post of Director, ICAR-CISH, Lucknow after being selected by Agriculture Scientist Recruitment Board (ASRB), New Delhi w.e.f. 26.09.2015.

Technical

1. Shri Shiv Kumar Arun, Senior Technical Officer granted merit promotion to the post of Assistant Chief Technical Officer w.e.f. 01.07.2008.
2. Dr. Raghubir Singh, Assistant Chief Technical Officer granted merit promotion to the post of Chief Technical Officer w.e.f. 01.07.2013.
3. Shri Sanjay Kumar, Assistant Chief Technical Officer granted merit promotion to the post of Chief Technical Officer w.e.f. 01.01.2014.
4. Shri Abhay Dikshit, Assistant Chief Technical Officer granted merit promotion to the post of Chief Technical Officer w.e.f. 01.07.2014.
5. Shri Bahadur Singh, Senior Technical Officer granted merit promotion to the post of Assistant Chief Technical Officer w.e.f. 01.01.2013.

Administrative

1. Ms. Neelam Dhami, Stenographer was promoted to the post of Personal Assistant w.e.f. 03.11.2015.
2. Shri Satya Dev Prasad, Assistant was promoted to the post of Assistant Administrative Officer w.e.f. 15.09.2015.
3. Shri Hardev Singh, Junior Clerk was promoted to the post of Senior Clerk w.e.f. 15.09.2015.
4. Shri Parameshwar Deen, Junior Clerk was promoted to the post of Senior Clerk on 15.09.2015.

अधीनस्थ

1. श्री संजय कुमार, एस.एस.एस. को दिनांक 30.06.2015 से दूसरा एम.ए.सी.पी. प्रदान किया गया।
2. श्रीमती सावित्री देवी, एस.एस.एस. को दिनांक 30.06.2015 से तीसरा एम.ए.सी.पी. प्रदान किया गया।
3. श्री जय नारायण, एस.एस.एस. को दिनांक 30.03.2015 से दूसरा एम.ए.सी.पी. प्रदान किया गया।

कार्यग्रहण

वैज्ञानिक

1. डॉ. दिनेश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक (फल विज्ञान) ने दिनांक 08.04.2015 को कार्यग्रहण किया।
2. सुश्री ज्योतिर्मयी लेंका, वैज्ञानिक (फल विज्ञान) ने दिनांक 10.04.2015 को कार्य ग्रहण किया।
3. डॉ. (श्रीमती) शर्मिला रॉय, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान) ने दिनांक 02.05.2015 को कार्य ग्रहण किया।
4. डॉ. अजय कुमार त्रिवेदी, वरिष्ठ वैज्ञानिक (पादप दैहिकी) ने दिनांक 21.07.2015 को कार्य ग्रहण किया।
5. सुश्री स्वस्ति शुभदर्शिनी दास, वैज्ञानिक (फल विज्ञान) ने दिनांक 14.08.2015 को कार्य ग्रहण किया।
6. डॉ. दीपक नायक, वैज्ञानिक (फल विज्ञान) ने दिनांक 16.10.2015 को संस्थान के मालदा स्थित क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र में कार्य ग्रहण किया।
7. डॉ. राजेश कुमार सिंह, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी) ने दिनांक 24.11.2015 को कार्य ग्रहण किया।

तकनीकी

1. श्री ब्रीजेन्द्र कुमार पुष्कर, तकनीकी अधिकारी ने दिनांक 29.01.2016 को कार्य ग्रहण किया।

प्रशासनिक

1. श्री कमला प्रसाद यादव ने पदोन्नतिपरांत दिनांक 09.10.2015 को संस्थान में प्रशासनिक अधिकारी के पद पर कार्य ग्रहण किया।
2. सुश्री नीलम धामी, आशुलिपिक ने दिनांक 02.11.2015 को वैयक्तिक सहायक के पद पर कार्य ग्रहण किया।
3. श्री सत्य देव प्रसाद, सहायक ने दिनांक 18.09.2015 को सहायक प्रशासनिक अधिकारी के पद पर कार्य ग्रहण किया।
4. श्री हरदेव सिंह, कनिष्ठ लिपिक ने दिनांक 18.09.2015 को वरिष्ठ लिपिक के पद पर कार्य ग्रहण किया।
5. श्री परमेश्वर दीन, कनिष्ठ लिपिक ने 18.09.2015 को वरिष्ठ लिपिक के पद पर कार्य ग्रहण किया।
5. Shri Gyani Prasad Mishra, Private Secretary was granted IIIrd MACP w.e.f. 18.12.2014.
6. Shri S.S. Arora, retired Assistant Administrative Officer granted IIIrd MACP w.e.f. 01.09.2008.

Supporting

1. Shri Sanjay Kumar, SSS was granted IInd MACP w.e.f. 30.06.2015.
2. Smt. Savitri Devi, SSS was granted IIIrd MACP w.e.f. 30.06.2015.
3. Shri Jai Narain, SSS was granted IInd MACP w.e.f. 30.03.2015.

Joining

Scientists

1. Dr. Dinesh Kumar, Pr. Scientist (Fruit Science) joined the Institute w.e.f. 08.04.2015.
2. Ms. Jotirmayee Lenka, Scientist (Fruit Science) joined the Institute w.e.f. 10.04.2015.
3. Dr. (Smt.) Sharmila Roy, Principal Scientist (Agril. Entomology) joined the Institute w.e.f. 02.05.2015.
4. Dr. Ajaya Kumar Trivedi, Sr. Scientist (Plant Physiology) joined the Institute w.e.f. 21.7.2015.
5. Km. Swasti Suvadarshini Das, Scientist (Fruit Science) joined the Institute w.e.f. 14.08.2015.
6. Dr. Dipak Nayak, Scientist (Fruit Science) joined the Institute's Regional Research Station, Malda w.e.f. 16.10.2015.
7. Dr. Rajesh Kumar Singh, Principal Scientist (Horticulture) joined the Institute w.e.f. 24.11.2015.

Technical

Shri Brijendra Kumar Pushkar, Technical Officer (T-5) joined the Institute w.e.f. 29.01.2016.

Administrative

1. Shri Kamala Prasad Yadav, Administrative Officer joined the Institute w.e.f. 09.10.2015.
2. Ms. Neelam Dhami joined the post of Personal Assistant w.e.f. 02.11.2015.
3. Shri Satya Dev Prasad joined the post of Assistant Administrative Officer w.e.f. 18.09.2015.
4. Shri Hardev Singh joined the post of Senior Clerk w.e.f. 18.09.2015.
5. Shri Parameshwar Deen joined the post of Senior Clerk w.e.f. 18.09.2015.

स्थानांतरण

वैज्ञानिक

1. श्रीमती पुष्पा चेतन कुमार, वैज्ञानिक (भोजन एवं पोषण) का दिनांक 23.05.2015 को भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंग्लुरु स्थानांतरित दिया गया।
2. डॉ. एच. केशव कुमार, वैज्ञानिक (सूत्रकृमि विज्ञान) का दिनांक 26.11.2015 को केन्द्रीय कंदीय फसल अनुसंधान संस्थान, तिरूवनंतपुरम स्थानांतरित दिया गया।

सेवानिवृत्त

वैज्ञानिक

1. डॉ. अजय वर्मा, प्रधान वैज्ञानिक (कृषि अर्थशास्त्र) दिनांक 31.03.2016 को परिषद की सेवा से सेवानिवृत्त हुए।

तकनीकी

2. श्री प्रदीप कुलश्रेष्ठ, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (टी–7–8) दिनांक 31.07.2015 को परिषद की सेवा से सेवानिवृत्त हुए।
3. श्री विजय कुमार अस्थाना, तकनीकी सहायक (टी–3) दिनांक 31.07.2015 को परिषद की सेवा से सेवानिवृत्त हुए।

प्रशासनिक

1. श्री देवी दत्त, सहायक प्रशासनिक अधिकारी दिनांक 30.04.2015 को परिषद की सेवा से सेवानिवृत्त हुए।

कुशल सपोर्ट स्टॉफ

1. श्री राम प्रकाश, कुशल सपोर्ट स्टाफ (ग्रुप डी) दिनांक 31.08.2015 को परिषद की सेवा से सेवानिवृत्त हुए।
2. श्री मईकू लाल, कुशल सपोर्ट स्टाफ (ग्रुप डी) दिनांक 31.12.2015 को परिषद की सेवा से सेवानिवृत्त हुए।
3. श्री राम कुमार, कुशल सपोर्ट स्टाफ (ग्रुप डी) दिनांक 31.08.2015 को परिषद की सेवा से सेवानिवृत्त हुए।

निधन

1. श्री राम कृष्ण, कुशल सपोर्ट स्टाफ (ग्रुप डी) का दिनांक 31.07.2015 को निधन हो गया।
2. श्री मोहम्मद सलीम, कुशल सपोर्ट स्टाफ (ग्रुप डी) का दिनांक 13.03.2016 को निधन हो गया।

Transfer

Scientific

1. Smt. Pushpa Chehankumar, Scientist (Food & Nutrition) was transferred to ICAR-IIHR, Bengaluru and relieved from this Institute on 23.05.2015.
2. Dr. H. Kesava Kumar, Scientist (Nematology) was transferred to ICAR-Central Tuber Crops Research Institute, Thiruvananthapuram and relieved from this Institute on 26.11.2015.

Retirement

Scientist

1. Dr. Ajay Verma, Principal Scientist (Agril. Economics) superannuated from the Council's service w.e.f. 31.03.2016.

Technical

1. Shri Pradeep Kumar Kulshrestha, Asstt. Chief Technical Officer (T-7-8) superannuated from the Council's service w.e.f. 31.07.2015.
2. Shri Vijay Kumar Asthana, Technical Assistant (T-3) superannuated from the Council's service w.e.f. 31.07.2015.

Administrative

1. Shri Devi Dutt, Assistant Administrative Officer superannuated from the Council's service w.e.f. 30.04.2015.

Supporting

1. Shri Ram Prakash, Skilled Support Staff (Group D) superannuated from the Council's service w.e.f. 31.08.2015.
2. Shri Maiku Lal, Skilled Support Staff superannuated from the Council's service w.e.f. 31.12.2015.
3. Shri Ram Kumar, SSS Superannuated from the Council's service w.e.f. 31.03.2016.

Obituary

1. Shri Ram Krishna, Skilled Support Staff (Group D) expired on 31.07.2015.
2. Shri Mohd. Salim, Skilled Support Staff expired on 13.03.2016.

3 फसल सुधार एवं जैव तकनीकी
Crop Improvement and Biotechnology

आम (*मेंजीफेरा इंडिका* एल.)

जनन द्रव्यों का संकलन

आम की आठ एपिमिडी (समूचा फल अचार की किस्म) एवं दो खाद्य किस्मों को जो कि सुवासित, अचार योग्य गुणवत्ता युक्त होने के साथ ही गूदे से आसानी से अलग हो जाने वाले गुणों के आधार पर सिरसी, कर्नाटक से चयनित की गई एवं मूल्यांकन हेतु लगायी गयी। मूल्यांकन हेतु मलगोवा, रसपुरी, थाईलैंड ड्वार्फ एवं हेमलेट को देवनल्ली से तथा अर्का उदया को भारतीय बागवानी शोध संस्थान, बंगलुरू से संकलित किया गया। किसानों की पंद्रह किस्मों को मलिहाबाद एवं सीमावर्ती क्षेत्रों से संकलित एवं प्रवर्धित करके संरक्षित किया गया।

जनन द्रव्यों का चित्रण

फिनॉल, फ्लेवनॉयड, एंटीऑक्सीडेंट एवं कैरोटीनॉयड हेतु आम की चालीस किस्मों को अनुवांशिक परिवर्तन एवं सह संबंध के लिए मूल्यांकित किया गया। पीसीवी की दर जीसीवी से अधिक पायी गयी जो कि यह दर्शाता है की पर्यावरणीय प्रभाव कुछ हद तक अभिव्यक्ति पर पड़ता है। सकल फिनॉल का पीसीवी (60.30) एवं जीसीवी (60.04) अधिकतम पाया गया। समस्त अंगों की आनुवांशिकता का आँकलन करने पर यह अधिकतम पाया गया जो की 93 प्रतिशत (सकल कैरोटीनॉयड) से 99 प्रतिशत (सकल फिनॉल एवं फ्लेवनॉयड) तक मापा गया। अधिकतम आनुवांशिकता (99 प्रतिशत) एवं उच्च अनुवांशिक अग्रिमता बताती है की सकल फिनॉल, कैरोटीनॉयड (0.44) एंटीऑक्सीडेंट (0.68) में धनात्मक सह संबंध पाया गया। a* और b* रंग मूल्य का सकल कैरोटीनॉयड से भी सीधा सह संबंध पाया गया (0.64 एवं 0.39 क्रमशः)। आम के 59 जनन द्रव्यों का फल लक्षणों के लिए मूल्यांकन किया गया। डाटाबेस (www.mangifera.res.in) में 42 अभिगमनों की सूचना दर्ज की गई।

प्रक्षेत्र जीन बैंक रोपण

आम के सात सौ बहत्तर अभिगमनों को प्रक्षेत्र जीन बैंक में संकलित किया जा रहा है। चौबीस अभिगमनों को प्रवर्धित कर अंतर स्थानों पर रोपित किया जा रहा है।

MANGO (*Mangifera indica* L.)

Collection of germplasm

Eight 'appemedi' (whole pickle mango variety) and two table varieties were collected from Sirsi, Karnataka mainly for its aroma, good quality pickle and easy removal of stone from fruit and planted for evaluation. Malgoa, Raspuri, Thailand Dwarf and Hamlet were collected from Devanalli and hybrid Arka Udaya was collected from ICAR-IIHR, Bengaluru for evaluation. Fifteen farmers' varieties of mango were identified from Malihabad, and adjoining areas and multiplied for conservation.

Characterization of germplasm

Forty mango varieties were evaluated for the genetic variation and correlation for phenols, flavonoids, total antioxidants and total carotenoid contents. The phenotypic coefficient of variation (PCV) for all the components was slightly higher than the genotypic coefficient of variation (GCV). Total phenols had the highest PCV (60.30) and GCV (60.04). High heritability estimates were observed for all the components which ranged from 93 per cent (total carotenoids) to 99 per cent (total phenols and flavonoids). Higher heritability (99%) coupled with high genetic advance (8.26), indicates that total phenol content is controlled by additive gene and thus the selection would be effective for genetic improvement. Total phenols had a positive correlation with total antioxidants (0.68) and total flavonoids (0.44). The total flavonoids had significant positive correlation with total antioxidants (0.44) as well as total carotenoid content (0.34). The a* and b* value of colour had a significant positive correlation with the total carotenoid content (0.64 and 0.39, respectively). Fifty-nine accessions of mango were evaluated for fruit characteristics. Database (www.mangifera.res.in) was updated with information on 42 accessions of mango.

Field gene bank planting

Seven hundred and seventy-two mango accessions were maintained in field gene bank and gaps were filled with 24 regenerated accessions during the reporting period.

संकरण

वर्ष 2016 के दौरान 15 क्रॉस संयोजन के द्वारा 51546 फूलों को 14050 पुष्पगुच्छों पर क्रॉस कराया गया (तालिका 1)। वर्ष 2015 में संकरण से 208 बीज प्राप्त हुए (तालिका 2)।

Hybridization

By using 15 cross combinations, 51546 flowers were crossed on 14050 panicles during 2016 flowering season (Table 1). A total of 208 F_1 stones were obtained from 18 cross combinations made during 2015 (Table 2).

तालिका 1. वर्ष 2016 के दौरान किया गया संकरण
Table 1. Hybridization carried out during 2016

क्र. सं. Sl. No.	क्रास संयोजन Cross Combinations	प्रयुक्त बौर की संख्या Number of panicles used	क्रास किये गये फूलों की संख्या Number of flowers crossed
1.	दशहरी x वनराज / Dashehari x Vanraj	2350	8736
2.	दशहरी x टामी एटकिन्स / Dashehari x Tommy Atkins	2650	10027
3.	दशहरी x सेनसेशन / Dashehari x Sensation	1850	7071
4.	आम्रपाली x सेनसेशन / Amrapali x Sensation	2550	9923
5.	अम्बिका x टामी एटकिन्स / Ambika x Tommy Atkins	600	1675
6.	अम्रपाली x इलायची / Amrapali x Elaichi	1400	5351
7.	आम्रपाली x टामी एटकिन्स / Amrapali x Tommy Atkins	700	2259
8.	नीलम x टामी एटकिन्स / Neelum x Tommy Atkins	650	2371
9.	नीलम x सेनसेशन / Neelum x Sensation	650	2200
10.	बैंगलोरा x सेनसेशन / Bangalora x Sensation	150	515
11.	बैंगलोरा x टामी एटकिन्स / Bangalora x Tommy Atkins	350	850
12.	आम्रपाली x एमएल–2 / Amrapali x ML-2	50	190
13.	आम्रपाली x एमएल–6 / Amrapali x ML-6	50	194
14.	13-1 x एमएल-2 / 13-1 x ML-2	25	95
15.	13-1 x एमएल-6 / 13-1 x ML-6	25	89
	योग / Total	**14050**	**51546**

संकर पौध स्थापना

तेरह संकर संयोजन से 114 संकर पौधे प्राप्त हुए जो कि प्रक्षेत्र में मूल्यांकन हेतु रोपित किये गये जिससे गुणवत्ता, बौनापन एवं मूलवृन्त हेतु अजैवकीय प्रतिरोधकता वाली किस्म का विकास किया जा सके।

Establishment of hybrids

One hundred fourteen mango hybrid seedlings were obtained from 13 hybrid combinations attempted in 2014 and were planted in field for evaluation of quality, peel colour, dwarfing and abiotic resistance traits for developing rootstock.

संकर पौधों का मूल्यांकन

चार सौ उन्तीस संकर पौधों का मूल्यांकन फल के वजन, लंबाई, चौड़ाई, मोटाई तथा छिलके के भार, गुठली के भार, गूदे का प्रतिशत, गुठली की लंबाई, मोटाई सहित संपूर्ण घुलनशील ठोस के लिए किया गया। आँकड़े बताते है कि 26 प्रतिशत संकर पौधों के फल 300 ग्राम से ज्यादा एवं 19 प्रतिशत फलों में संपूर्ण घुलनशील ठोस 20 °ब्रिक्स से ज्यादा पाया गया।

Evaluation of hybrids

Four hundred and twenty-nine hybrid seedlings were evaluated for fruit weight, length, width, thickness, peel weight, stone weight, pulp per cent, stone length, width, thickness and TSS. Data indicated that about 26 per cent of hybrids were more than 300 g in weight and about 19 per cent of the hybrids had TSS > 20 °B in the fruits.

तालिका 2. वर्ष 2015 के दौरान संकरण से उत्पन्न संकर पौधों के मूल्यांकन हेतु स्थापना
Table 2. Rearing of hybrid seedlings for evaluation from hybridization carried out during 2015

क्र. सं. Sl. No.	क्रास संयोजन Cross Combinations	प्रयुक्त बौरों की संख्या Number of panicles used	क्रास किये गये फूलों की संख्या Number of flowers crossed	प्राप्त किये गये फलों की संख्या Number of Fruits obtained	उगी हुई गुठलियों की संख्या Stones Germinated
1.	अम्बिका x 13-1 / Ambika x 13-1	200	499	-	-
2.	अम्बिका x टामी एटकिन्स / Ambika x Tommy Atkins	200	598	22	13
3.	आम्रपाली x 13-1 / Amrapali x 13-1	200	655	1	-
4.	आम्रपाली x इलायची / Amrapali x Elaichi	1350	4560	18	15
5.	आम्रपाली x सेनसेशन / Amrapali x Sensation	2250	7858	9	6
6.	आम्रपाली x टामी एटकिन्स / Amrapali x Tommy Atkins	2350	7743	65	51
7.	दशहरी x सेनसेशन / Dashehari x Sensation	2660	9550	1	-
8.	दशहरी x टामी एटकिन्स / Dashehari x Tommy Atkins	1760	5698	5	4
9.	दशहरी x वनराज / Dashehari x Vanraj	630	2426	-	-
10.	इलायची x आम्रपाली / Elaichi x Amrapali	700	1750	5	-
11.	इसी 95862 x 13-1 / EC 95862 x 13-1	150	415	-	-
12.	गोवा x 13-1 / Goa x 13-1	50	107	-	-
13.	नीलम x अम्बिका / Neelum x Ambika	800	2496	14	6
14.	नीलम x टामी एटकिन्स / Neelum x Tommy Atkins	1100	3451	47	16
15.	पहुटान x 13-1 / Pahutan x 13-1	300	821	3	1
16.	फिलीपिनो x 13-1 / Philipino x 13-1	150	426	-	-
17.	फिलीपिनो x टामी एटकिन्स / Philipino x Tommy Atkins	50	146	-	-
18.	स्टार्च x 13-1 / Starch x 13-1	100	252	-	-
	योग / Total	**15000**	**49451**	**190**	**112**

तालिका 3. विशिष्ट गुणों एवं अजैवकीय कारकों हेतु 2016 में प्रयासित क्रास संयोजन
Table 3. Cross combinations attempted during 2016 for selected traits and abiotic parameters

क्रास संयोजन Cross Combination	क्यू+सी Q+C	आरबी RB	डब्लूए WA	एबी AB	एमएफ MF
दशहरी × वनराज / Dashehari × Vanraj	+				
दशहरी × टामी एटकिन्स / Dashehari × Tommy Atkins	+	+	+		
दशहरी × सेनसेशन / Dashehari × Sensation	+	+	+		
आम्रपाली × सेनसेशन / Amrapali × Sensation	+	+	+		
अम्बिका × टामी एटकिन्स / Ambika × Tommy Atkins	+	+	+		
आम्रपाली × इलायची / Amrapali × Elaichi					+
आम्रपाली × टामी एटकिन्स / Amrapali × Tommy Atkins	+	+	+		
नीलम × टामी एटकिन्स / Neelum × Tommy Atkins	+	+	+		
नीलम × सेनसेशन / Neelum × Sensation	+	+	+		
बैंगलोरा × सेनसेशन / Bangalora × Sensation	+	+	+		
बैंगलोरा × टामी एटकिन्स / Bangalora × Tommy Atkins	+	+	+		
आम्रपाली × एमएल-2 / Amrapali × ML-2				+	
आम्रपाली × एमएल-6 / Amrapali × ML-6				+	
13-1 × एमएल -2 / 13-1 × ML-2				+	
13-1 × एमएल -6 / 13-1 × ML-6				+	

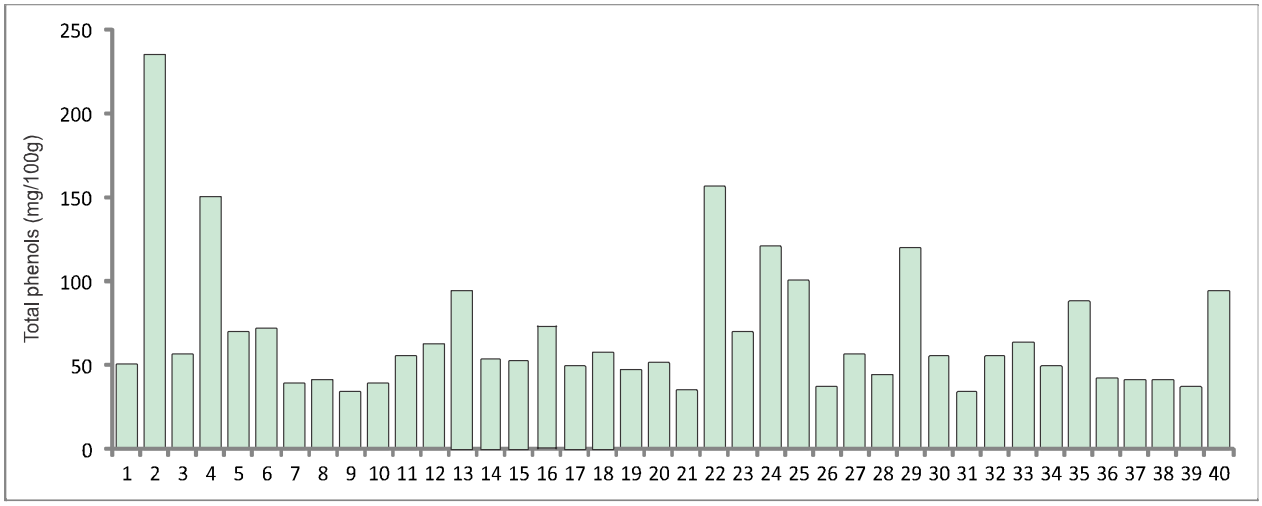
Q+C= फलों का रंग एवं गुणवत्ता / Quality & Coloure of Fruits, RB= नियमित फलन / Regular Bearing. AB= अजैवकीय प्रतिरोधिता / Abiotic Stress (Salt induced), WA=वृहत अनुकूलन / Wider Adaptability, MF= गुम्मा रोग प्रतिरोधिता / Malformation Resistance

आम के जनन द्रव्यों की न्यूट्रास्यूटिकल प्रोफाइलिंग

आम की चालीस किस्मों के गूदे का जैव–रासायनिक यौगिकों सहित सकल एंटीऑक्सीडेंट, फिनॉल, फ्लेवनॉयड एवं कैरोटीनॉयड के लिए मूल्यांकन किया गया। कुल फिनॉल 33.19–234.72 मिग्रा गैलिक अम्ल समतुल्य प्रति 100 ग्राम (चित्र 1), कैरोटीनॉयड 1.3–11 मिग्रा प्रति 100 ग्राम (चित्र 2), एंटीऑक्सीडेंट 0.2–1.40 माइक्रोमोल ट्रोलॉक्स प्रति 100 ग्राम (चित्र 3) एवं फ्लेवनॉयड 4–37 मिग्रा केवर्सिटीन समतुल्य प्रति 100 ग्राम (चित्र 4) मापी गयी। गूदे के रंग के लिए L* मूल्य 42.13–42.15 a* मूल्य 3.09–21.11 एवं b* मूल्य 28.95–51.14 पाया गया। फिनॉल सर्वाधिक अल्फांसों में (234.72 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) जबकि यह मात्रा बैंगलोरा में यह न्यूनतम (33.19 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) थी। आम्रपाली में प्रचुर मात्रा में फ्लेवनॉयड एवं कैरोटीनॉयड (37.07 क्यू ई एवं 10.37 मिग्रा प्रति 100 ग्राम क्रमशः) पाया गया। आम की किस्म विलियों में न्यूनतम फ्लेवनॉयड (4.40 मिग्रा प्रति 100 ग्राम), फजरी में न्यूनतम कैरोटीनॉयड (1.83 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) पाया गया। लंगड़ा में एंटीऑक्सीडेंट अधिकतम (1.51 माइक्रोमोल ट्रोलोक्स प्रति 100 ग्राम) जबकि पैरी में यह न्यूनतम (0.24 माइक्रोमोल ट्रोलोक्स प्रति 100 ग्राम) था।

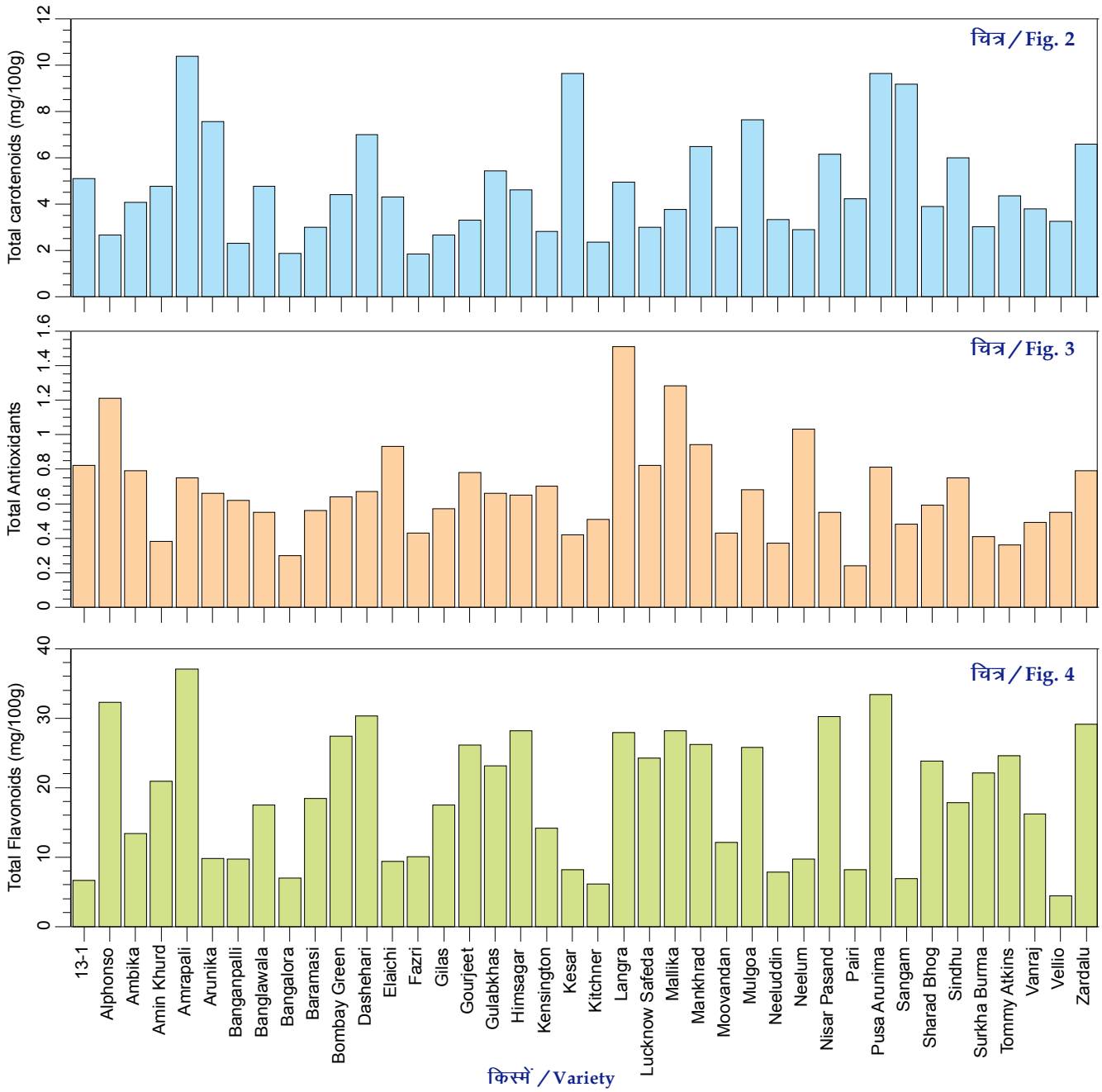
Profiling of major nutraceuticals in mango germplasm

Pulp of forty mango varieties were analysed for total antioxidants, total phenols, total flavonoids and total carotenoids. Total phenol content ranged from 33.19-234.72 mg gallic acid equivalent/100 g (Fig. 1), total carotenoids 1.3–11.0 mg/100 g (Fig. 2), total antioxidants 0.2–1.4 µmol Trolox/100 g (Fig. 3) and total flavonoids 4–37 mg quercetin equivalent/100 g (Fig. 4). The CIE L*, a* and b* values were measured for fruit pulp colour. L* values ranged from 42.13 to 62.15, a* values from 3.09 to 21.19 and b* values from 28.95 to 57.64. Alphonso recorded highest phenol content (234.72 mg/100 g of pulp) whereas, Bangalora contained least phenol (33.19 mg/100 g). Amrapali was found to be very rich in flavonoids as well as total carotenoids content (37.07 QE and 10.37 mg/100 g, respectively). Mango cultivar Vellio recorded least flavonoids (4.40 mg/100 g) whereas, Fazri had very low total carotenoids (1.83 mg/100 g). The total antioxidant activity was highest in Langra (1.51 µmol Trolox/100 g) whereas, Pairi recorded least amount of total antioxidant activity (0.24 µmol Trolox/100 g).



1: 13-1, 2: Alphonso, 3: Ambika, 4: Amin Khurd, 5: Amrapali, 6: Arunika, 7: Banganpalli , 8: Banglawala, 9: Bangalora, 10: Baramasi, 11: Bombay Green, 12: Dashehari, 13: Elaichi, 14: Fazri, 15: Gilas, 16: Gourjeet, 17: Gulabkhas, 18: Himsagar, 19: Kensington, 20: Kesar, 21: Kitchner, 22: Langra, 23: Lucknow Safeda, 24: Mallika, 25: Mankhrad, 26: Moovandan, 27: Mulgoa, 28: Neeluddin, 29: Neelum, 30: Nisar Pasand, 31: Pairi, 32: Pusa Arunima, 33: Sangam, 34: Sharad Bhog, 35: Sindhu, 36: Surkha Burma, 37: Tommy Atkins, 38: Vanraj, 39: Vellio, 40: Zardalu

चित्र 1. विभिन्न आम की किस्मों में कुल फिनॉल में विविधता
Fig. 1. The variability of total phenols in different cultivars of mango



चित्र 2. आम की विभिन्न किस्मों में कुल कैरोटिनायड
चित्र 3. आम की विभिन्न किस्मों में कुल एन्टीआक्सीडेंट
चित्र 4. आम की विभिन्न किस्मों में कुल फ्लेवनायड

Fig. 2. Total carotenoids in different cultivars of mango
Fig. 3. Total antioxidant activity in different cultivars of mango
Fig. 4. Total Flavonoids in different cultivars of mango

आम की बारह किस्मों के छिलकों का जैव रासायनिक यौगिकों के मूल्यांकन करने पर पाया गया की छिलकों में एंटीऑक्सीडेंट एवं अन्य यौगिक, गूदे की तुलना में 3–4 गुना अधिक होते है। फिनॉल जहाँ 290–399.5 मिग्रा गैलिक अम्ल समतुल्य प्रति 100 ग्राम था, फ्लेवनॉयड 76.8 मिग्रा केवर्सिटीन समतुल्य 100 ग्राम, एंटीऑक्सीडेंट 1.34–5.6 माइक्रोमोल ट्रोलोक्स प्रति 100 ग्राम था वही कैरोटीनॉयड भी 2.2–8.9 मिग्रा प्रति 100 ग्राम छिल्का पाया गया।

The peel of twelve commercial mango varieties, analysed for different biochemical compounds, revealed that it contains 3-4 times higher biochemical components compared to pulp. Total phenol content ranged from 290 to 399.5 mg GAE/100 g, total flavonoids 76.8 to 310 mg QE/100 g, total antioxidants 1.34 to 5.6 µmol Trolox/100 g and total carotenoids varied between 2.2 to 8.9 mg/100 g of peel.

मैपिंग पापुलेशन की जीनोटाइपिंग

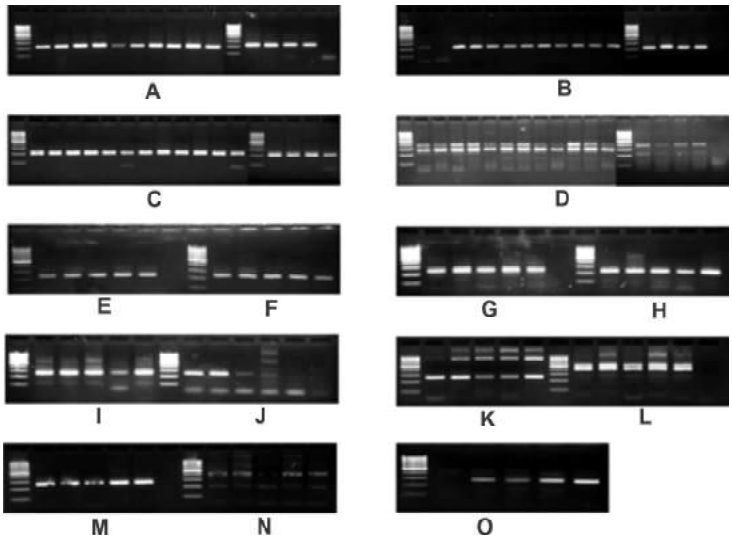
इन सिलिको एसएसआर खनन और मैपिंग का सत्यापन

एस.एस.आर की पहचान प्रतिलेख सीक्वेसों द्वारा की गयी तथा 3000 से अधिक प्रतिलेख सीक्वेंसो की पहचान की गयी, जिनमें एस.एस.आर. धारक सीक्वेंस उपस्थित थे, जो कि प्रयोगशाला में बहुरूपता सर्वेक्षण के लिए सत्यापित किये गए (चित्र 5 एवं 6)।

Genotyping of mapping population

In silico SSR mining and its validation for mapping

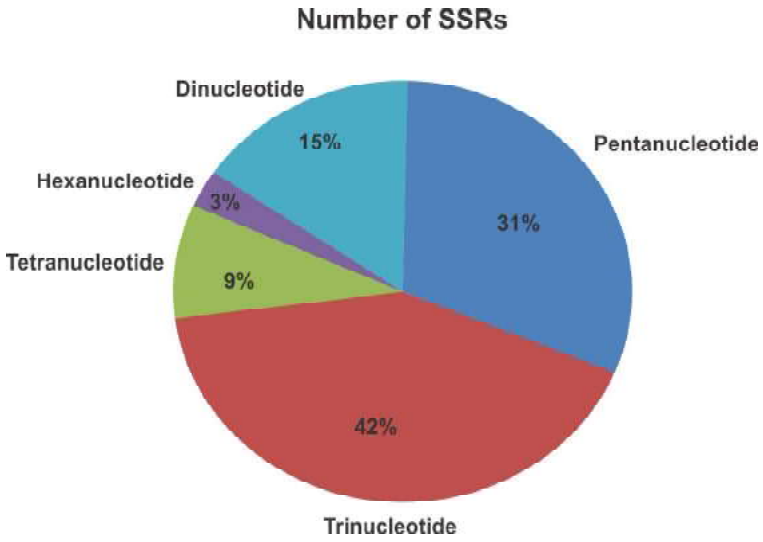
SSR were identified from transcript sequences and more than 3000 SSR containing sequences were identified with 150 bp flanking sequences, these have been validated in laboratory and used for polymorphism survey (Fig. 5 & 6).



चित्र 5. इएसटी–एसएसआर प्राइमर का सत्यापन

Fig. 5. Validation of EST-SSR primers

(A= SSR 2, B= SSR 4, C=SSR 6, D= SSR 7, E= SSR 1, F= SSR 3, G= SSR 11, H= SSR 12, I=SSR 21, J= SSR 22, K= SSR 17, L= SSR 20, M=SSR 15, N= SSR 16 , O= SSR 23)

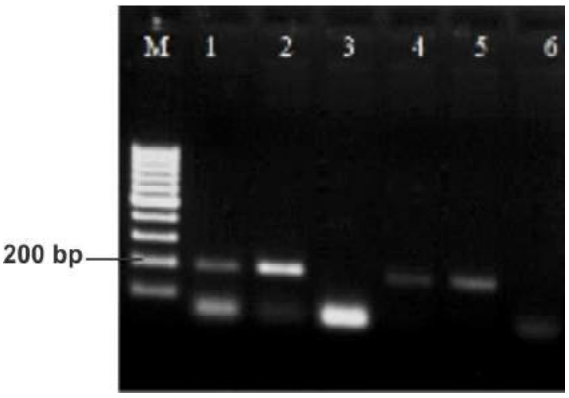


चित्र 6. विभिन्न रिपीट टाइप वर्गों का वितरण

Fig. 6. Distribution to different repeat type classes

आम के गुम्मा रोग के लिए मैपिंग पापुलेशन का विकास

दशहरी में गुम्मा रोग प्रतिरोध के लिए 950 पुष्पगुच्छों (दशहरी x इलायची) का प्रयोग किया गया, जिससे कि 45 फलों की प्राप्ति हुयी। आणविक विश्लेषण करने के लिए वानस्पतिक गुम्मा के डीएनए और आरएनए को पृथक किया गया। *फ्यूजेरियम मैन्जीफेरी* के आई.टी.एस क्षेत्रों के जीन से मार्कर का विकास किया गया और ए. एफ.एल.पी. तथा आई.टी.एस. मार्कर के प्रयोग से पाया गया कि पुष्पीय गुम्मा रोग वाले बौर में *एफ. मैंजीफेरी* उपस्थित था (चित्र 7 एवं 8)।

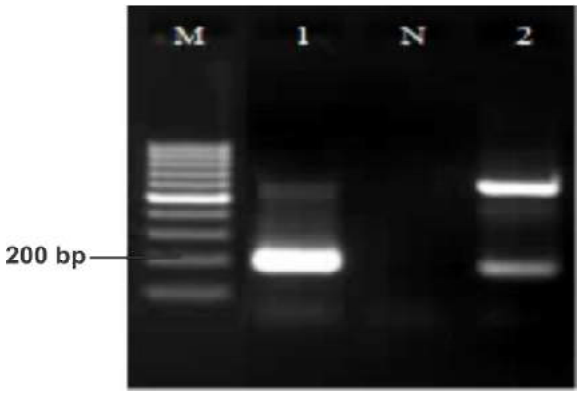


चित्र 7. प्रथम चक्र पी.सी.आर हेतु आई.टी.एस. 1 एवं द्वितीय चक्र आर.डी.3 एफ.आर.डी.3 आर. लेन 1: गुम्मा रोग ग्रस्त ऊतक, लेन 2 : गुम्मा रोग रहित

Fig. 7. ITS1 and ITS4 for first round of PCR and RD3FRD3R for second round of PCR. Lane 1: mango malformed tissue, Lane 2: non malformed and Lane N: dH_2O

Development of mapping population for mango malformation disease

Nine hundred fifty panicles have been used for incorporating MMD resistance in Dashehari (Dashehari x Elaichi) using more than 300 flowers. More than 45 fruits have set. Vegetative malformed buds and panicles were used for isolating DNA and RNA towards molecular analysis. Genes targeting ITS regions of *Fusarium mangiferae* were used for marker development, which were able to correlate the presence of *F. mangiferae* in floral malformation by using AFLP and ITS derived specific primers (Fig. 7 & 8).



चित्र 8. ए.एफ 1 एफ ए एफ 1 आर द्वारा *फ्यूजेरियम मैंन्जीफेरी* का पी.सी.आर. एम्प्लीफिकेशन

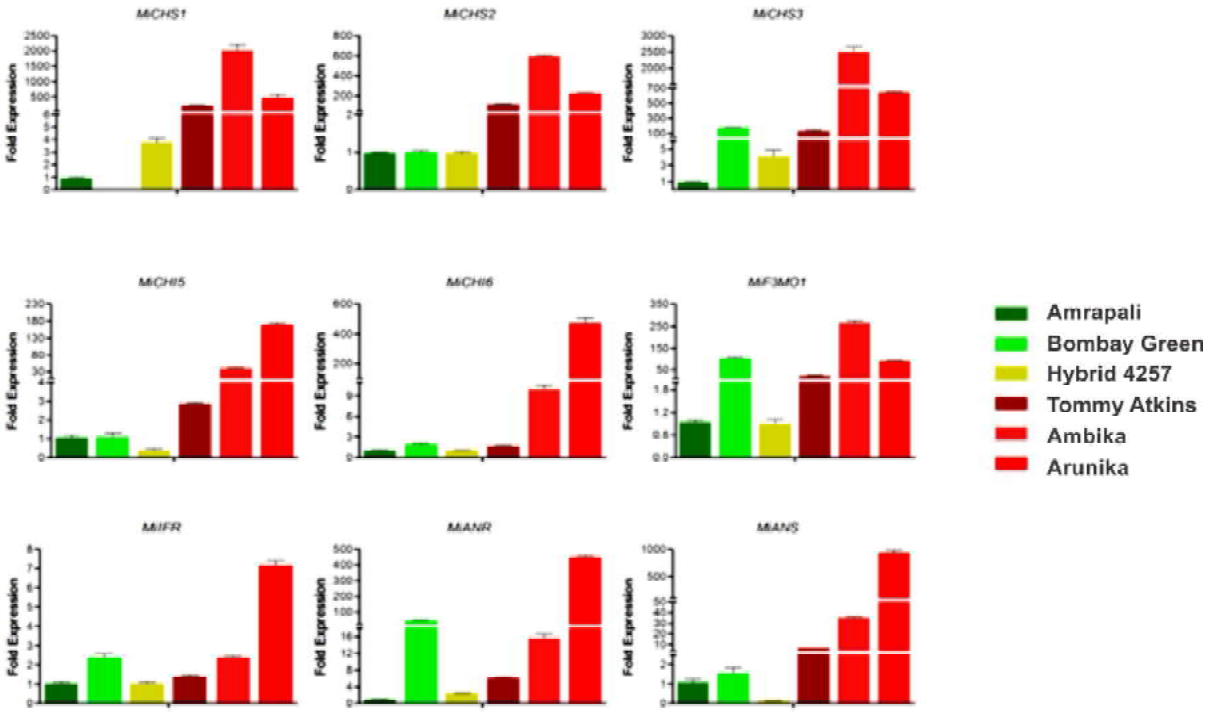
Fig. 8. PCR amplification of *F. mangiferae* using AF1FAF1R (Lane 1, 2, 3) and RD3F-RD3R (Lane 4, 5, 6). 1, 2, 4, 5: MMD and Lane 3, 6: Control.

आम के छिलके के रंग हेतु प्रत्याशी जीनों की पहचान

सीक्वेंसों की प्राप्ति, जैव सूचना विश्लेषण, प्राइमर डिजाइन और आम के छिलके में फल रंग जीनों का अभिव्यक्ति विश्लेषण इक्कीस रंग के लिए जिम्मेदार जीन जो कि फिनाइल प्रोपनोइड/एंथोसायनिन जैव संश्लेषण में शामिल हैं, की पहचान दो आम की किस्मों की (आम्रपाली और चौसा) पूर्ण प्रतिलिपि जानकारी से की गयी। इन जीनों में, चालकोन सिंथेस (3 समरूप), चालकोन आइसोमिरेज (6 समरूप) एवं फ्लावोनोल सिंथेस (2 समरूप) की पहचान की गयी (चित्र 9)।

Identification of candidate genes for peel colour in mango

Sequence retrieval, bioinformatics analysis, primer designing and expression analysis of fruit colour gene in mango peel revealed that twenty one colouring genes involved in phenylpropanoid/ anthocyanin biosynthesis were identified from RNA sequence data of two mango cultivars (Amprapali and Chausa). Among these genes, different isoforms of several genes including chalcone synthase (3 isoforms), chalcone isomerase (6 isoforms) and flavonol synthase (2 isoforms) were identified (Fig. 9).



चित्र 9. विभिन्न आम किस्मों में छिलके के रंग के जीनों की अभिव्यक्ति
Fig. 9. Expression of genes involved in fruit peel colour in different mango varieties

छिलके के रंग हेतु लक्षित जीनों की अभिव्यक्ति विश्लेषण

परिणामों से संकेत मिला कि अधिकतर जीनों, *पी.ए.एल., सी.3एच., सी.4एच., एफ.3एच., एफ.3एम.ओ., एफ.एल.एस. ए.एन.आर.* व *ए.एन.एस.* जो कि छिलकों के रंग में सम्मिलित हैं की अभिव्यक्ति लाल रंग के आमों की किस्मों (अरूनिका, अंबिका और टॉमी एटकिंस) में अधिक पायी गयी। इन जीनों की अभिव्यक्ति क्रमशः लाल, पीले (एच–4257) तथा हरे (आम्रपाली व बोम्बे ग्रीन) आम की किस्मों में विभिन्न रूपों में पायी गयीं, जो कि सीधे रूप में इनके रंग द्रव्य एकत्रण में सम्मिलित होने को दर्शाता है।

विभिन्न सहरूपों की अभिव्यक्ति की तुलना

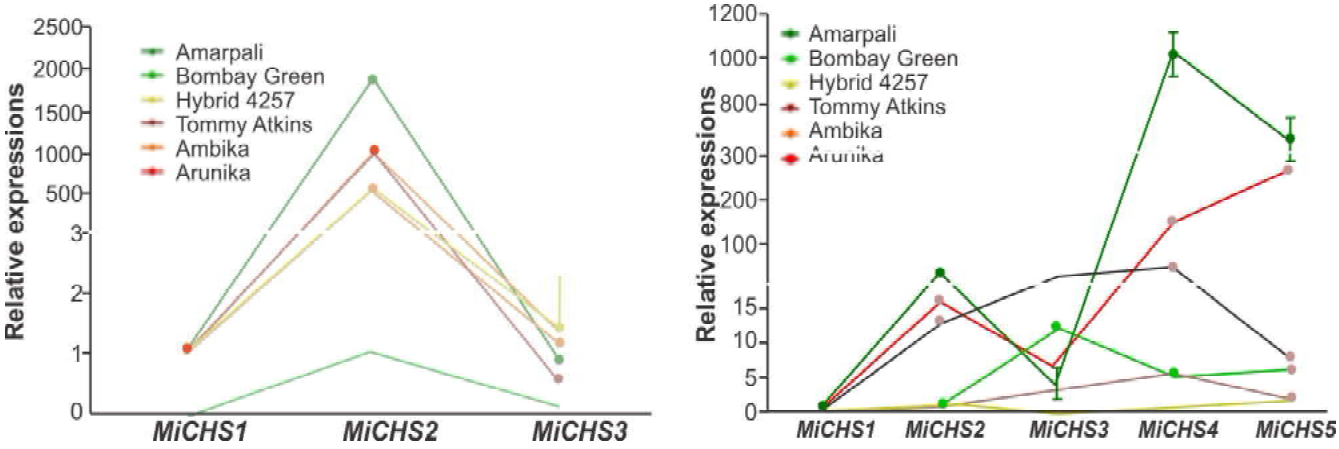
चयनित किस्मों में चालकोन सिंथेस व आइसोमेरेज के विभिन्न सहरूपों का अभिव्यक्ति स्तर ये दर्शाता है कि, चालकोन सिंथेस–1 व चालकोन सिंथेस–3 की तुलना में चालकोन सिंथेस–2 अधिक क्रियाशील होता है। जबकि, चालकोन आइसोमेरेज में चालकोन आइसोमेरेज–1 व चालकोन आइसोमेरेज–3 सबसे कम क्रियाशील होता है तथा चालकोन आइसोमेरेज–2, चालकोन आइसोमेरेज–4 व चालकोन आइसोमेरेज–6 की तुलना में चालकोन आइसोमेरेज–5 अधिक क्रियाशील होता है (चित्र 10)।

Expression analysis of targeted peel colour genes

Result indicated high expression of maximum number of genes including *PAL, C3H, C4H, F3H, F3MO, FLS ANR* and *ANS* involved in peel colour was associated with increased anthocyanin accumulation in the peel of red coloured mangoes (Arunika, Ambika and Tommy Atkins). These genes were differently expressed in different fruit peel colour *viz.*, red, yellow (H-4257) and green (Amrapali and Bombay Green) genotypes which suggests that they are directly involved in pigment accumulation.

Comparison of transcript among various isoforms

Transcript level comparison among different isoforms of chalcone synthase and isomerase in the selected cultivars showed that chalcone synthase 2 (*MiCHS2*) is the most active isoform across the varieties as compared to *MiCHS1* and *MiCHS3*. While in case of chalcone isomerase, *MiCHI1* and *MiCHI3* are the least active and *MiCHI2*, *MiCHI4* and *MiCHI6* are more active isoforms after *MiCHI5*, which shows highest activity in all the selected cultivars (Fig. 10).



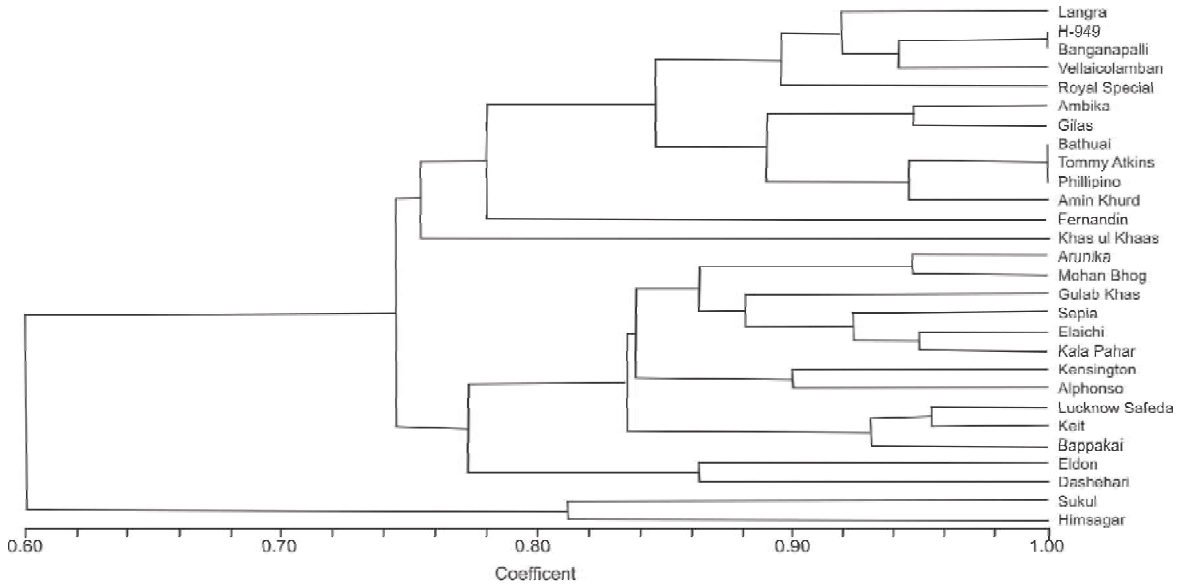
चित्र 10. चालकोन सिथेंस एवं चालकोन आइसोमेरेज समरूपों की अभिव्यक्ति
Fig. 10. Relative expression among isoforms of chalcone synthase and chalcone isomerase

सी.पी.एस.एस.आर. चिन्हक द्वारा आम में विविधता का विश्लेषण

सी.पी.एस.एस.आर. चिन्हक एक जनकीय तथा गैर पुनः संयोजक अधिकार है। आम की 28 विभिन्न किस्मों में 20 सी.पी.एस.एस.आर. का उपयोग डी.एन.ए के एम्प्लीफिकेशन के लिए किया गया। जिससे 18 सी.पी.एस.एस.आर ने सभी 28 आम की किस्मों का डी.एन.ए ऐम्प्लीफिकेशन किया। औसत 1.5 एलील की पहचान के साथ 27 विभिन्न ऐलिल प्राप्त हुए। 18 में से 7 सी.पी.एस.एस.आर ने 13 एलील संख्या के साथ बहुरूपी बैण्ड प्रस्तुत किए। इस जीनोटाइंपिंग के अध्ययन से सी.पी.डी.एन.ए. के आनुवंशिक विविधता के महत्वपूर्ण स्तर का पता चला। शैनन विविधता सूचकांक और जीन विविधता की भिन्नता 0.07–0.32 और 0.34–0.95, क्रमशः पाया गया। मार्कर सूचकांक और विभेदन शक्ति 0.04–2.14 और 0.07–1.71, क्रमशः के मध्य पायी गयी। सी.पी.एस.एस.आर. मार्कर के लक्षण और विविध आम जीनोटाइप में मूल्यांकन के लिए उपयुक्त हैं और प्रजातियों के साथ आनुवांशिक विविधता में कम अंतर है। परिणाम संकेत देते हैं कि दो आम किस्मों (सुकुल और हिमसागर) अन्य किस्मों से आनुवंशिक संबंध में दूर पाए गए। आम जीनोटाइप के समग्र विविधता के विश्लेषण से किस्मों के बीच कम अंतर (40 प्रतिशत) रहा (चित्र 11)।

Genotyping of mango diversity using cpSSR markers

Twenty cpSSR primer pairs were used to amplify DNA fragments from 28 diverse mango genotypes (Arunika, Ambika, Gulab Khas, Alphonso, Sukul, Himsagar, H-949, Mohan Bhog, Elaichi, Kala Pahar, Lucknow Safeda, Fernandin, Khasul Khas, Bathua, Sepia, Tomy Atkins, Kensington, Eldon, Philipino, Gilas, Keitt, Dashehari, Bappakai, Aminkhurd, Vellaikolamban, Banganpalli and Royal Special). Eighteen primers amplified fragments in all genotypes and a total of 27 alleles were identified with an average of 1.5 allele per locus. Seven out of 18 primer pairs showed polymorphic bands with one to three alleles. The genotypes revealed significant levels of cpDNA genetic diversity. Shannon diversity index and gene diversity varied from 0.07-0.32 and 0.34-0.95, respectively. Marker index and resolving power ranged between 0.04-2.14 and 0.07-1.71, respectively. cpSSR markers showed small difference in the genetic diversity with the species. Results indicated that two mango cultivars (Sukul and Himsagar) were found to be far distant in terms of genetic relatedness from other cultivars. Analysis of overall diversity of mango genotypes revealed small (40%) intra-species diversity (Fig. 11).



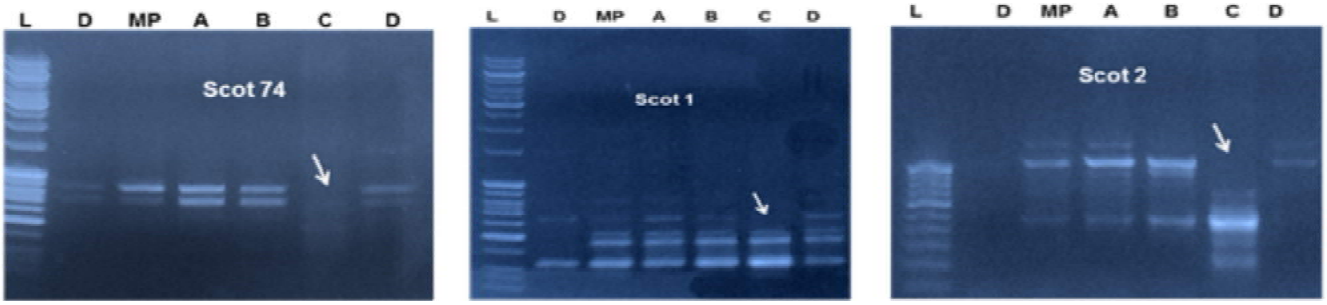
चित्र 11. आम के अभिगमनों में आनुवांशिक विविधता का डेन्डोग्राम द्वारा निरूपण
Fig. 11. Dendogram showing genetic diversity amongst mango genotypes

बहुभ्रूणीय आम के पौधों की स्काट द्वारा पहचान

बहुभ्रूणीय आम किस्म बप्पाकाई के जायगोटिक तथा न्यूसिलर पौधों में भेद करने के लिए 12 विभिन्न स्काट चिन्हक का उपयोग किया गया। यह न्यूसिलर पौधों के बीच भेद करने में सक्षम है तथा दशहरी किस्म जो कि एकल भ्रूणीय है को युग्मज नियंत्रण के रूप में लिया गया। स्काट 1, 2 एवं 74 चिन्हक यह भेद करने में सक्षम पाये गये (चित्र 12)।

Identifying mango plantlets (zygotic or nucellar) using SCoT

Twelve different ScoT markers were used to distinguish zygotic *vs* nucellar plant in the polyembryonic mango cultivar Bappakai while monoembryonic cultivar Dashehari was taken as zygotic control. Out of 12 SCoT primers used, SCoT-1, SCoT-2 and SCoT-74 were able to distinguish between zygotic and nucellar plants of Bappakai (Fig. 12).



चित्र 12. स्काट द्वारा आम के पौधों की पहचान
Fig. 12. Mango plantlet identification using SCoT
(D = दशहरी / Dashehari, MP = मातृ बप्पाकई / Mother Bappakai, A B C D = बीजू पौधे / Seedling plants)

आम पकने के दौरान ई.आर.एफ. तथा एक्सपैन्सिन जीनों का विश्लेषण

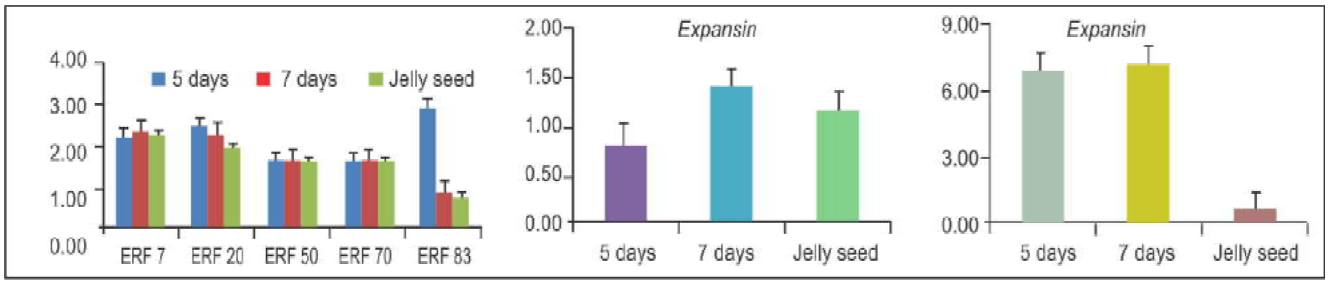
ई.आर.एफ. एथिलीन संकेत पारगमन मार्ग में प्रमोटर क्षेत्र के जीसीसी बॉक्स लक्ष्य जीनों की अभिव्यक्ति को विनियमित करते है। इस हेतु *ई.आर.एफ.* 7, *ई.आर.एफ.* 20, *ई.आर.*

Expression analysis of ERF and Expansin genes in mango ripening

ERFs regulate the expression of target genes in ethylene signal transduction pathway by binding to the GCC box in their promoter regions. Expression analysis of *ERF 7, ERF 20, ERF 50, ERF 70* and *ERF 83*, *expansin* and *expansin1a* genes was done by qRT-PCR during fruit ripening and jelly

एफ. 50, *ई.आर.एफ.* 70 और *ई.आर.एफ.* 83 सहित *एक्सपैन्सिन* एवं *एक्सपैन्सिन1ए* जीनों की अभिव्यक्ति देखी गई है। आम के फल पकने तथा जेली सीड अवस्था में *ई.आर.एफ.* 7, 20, 50, 70, 83 तथा *एक्सपैन्सिन* जीन फल पकने एवं जेली सीड अवस्था में ऊपर विनियमित पाये गये जबकि *एक्सपैन्सिन1ए* जेली सीड अवस्था में नीचे विनियमित था (चित्र 13)।

seed stage. Amplicons were subjected to the meltcurve analysis to check the specificity of the amplified products. The relative expression level of each gene was calculated by 2^{-Ct} and *EF1α* gene was used as housekeeping gene to normalize the amount of template cDNA added in each reaction. *ERF 7, ERF 20, ERF 50, ERF 70* and *ERF 83* and *expansin* genes were up-regulated during mango fruit ripening as well as jelly seed formation while *expansin 1á* was down-regulated at jelly seed stage (Fig. 13).



चित्र 13. ईआरएफ एवं *एक्सपैन्सिन* जीन का अभिव्यक्ति विश्लेषण
Fig. 13. Expression analysis of ERF and *Expansin* gene

अमरूद (*सीडीयम ग्वाजावा* एल.)

जनन द्रव्य संकलन, मूल्यांकन एवं प्रक्षेत्र जीन बैंक का रख–रखाव

संकलन

इलाहाबाद एवं कानपुर (उन्नाव, सुखेरलखेड़ा, बिठूर, कल्याणपुर, फतेहपुर, तिककनपुरवा) में सर्वेक्षण कर अमरूद के 28 जनन द्रव्यों को संकलित कर ग्राफ्ट किया गया। कर्नाटक से अर्का किरण, अर्का मृदुला, *सी. अराका* एवं त्रिचूर से *सी. गुनिज* को संकलित कर जीन बैंक में रोपित किया गया।

मूल्यांकन

30 किस्मों एवं संकर पौधों में फिनॉल एवं एस्कार्बिक अम्ल का विश्लेषण किया गया। लाइकोपीन को 17 गुलाबी गूदे वाली किस्मों एवं संकर में मापा गया। कुल फिनॉल 145–398 मिग्रा गैलिक अम्ल समतुल्य प्रति 100 ग्राम, कुल फ्लेवनॉयड 45–230 मिग्रा केरर्सिटीन समतुल्य प्रति 100 ग्राम एवं एंटीऑक्सीडेंट 1.2–4.1 माइक्रोमोल ट्रोलॉक्स प्रति 100 ग्राम पाया गया। लाइकोपीन 1.3–3.8 मिग्रा प्रति 100 ग्राम के मध्य सभी किस्मों में पाया गया। जहाँ सर्वाधिक एंटीऑक्सीडेंट सरदार में पाया गया वहीं न्यूनतम मकनपुर टाइप में दर्ज हुआ। फ्लोरिडा सीडलिंग में अधिकतम फिनॉल 398 मिग्रा गैलिक अम्ल समतुल्य प्रति

GUAVA (*Psidium guajava* L.)

Germplasm collection, evaluation and maintenance of field gene bank

Collection

Guava germplasm survey was carried out in Allahabad and Kanpur areas (Unnao, Sukheralkhera, Bithoor, Kalyanpur, Fathepur, Tikakanpurva). Twenty-eight germplasms were collected for different attributes and grafted. Arka Kiran, Arka Mridula and *Psidium araca* were collected from Karnataka and *P. guineese* was collected from Thrissur and planted in field gene bank.

Evaluation

Total phenols, total flavonoids and ascorbic acid were analyzed in 30 varieties and hybrids of guava. Lycopene content was estimated in 17 pink pulp varieties and hybrids. Among all the analyzed varieties and hybrids, the total phenol content ranged from 145-398 mg GAE/100 g, the total flavonoids varied from 45-230 mg QE/100 g, the total antioxidants varied from 1.2-4.1 µmol Trolox/100 g and the lycopene content ranged between 1.31-3.81 mg/100 g among different varieties and hybrids. Cultivar Sardar recorded the highest total antioxidants (4.0 µmol Trolox/100 g) and total flavonoids (230 mg QE/100 g). Makanpur Type has recorded the lowest total antioxidants content (1.6

100 ग्राम पाया गया। पर्पल गुआवा किस्म लाइकोपीन (3.81 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) से भरपूर थी। इस अध्ययन से पोषण से भरपूर किस्मों को पहचानने में मदद मिलेगी।

अमरूद की दो किस्मों का लोकार्पण

अमरूद की दो नयी उन्नत किस्मों यथा धवल एवं लालिमा जो संस्थान द्वारा विकसित की गयी है, को माननीय राज्यपाल श्री राम नाईक ने 22 जून, 2015 को पर्यटन भवन, लखनऊ में राष्ट्र को लोकार्पित किया। इन किस्मों का विवरण निम्नवत् है।

धवलः यह एक अधिक उत्पादक (इलाहाबाद सफेदा से 20 प्रतिशत ज्यादा उपज) किस्म है, जिसके फल गोल, मध्यम से बड़े आकार के (200–250 ग्राम) होते है। यह इलाहाबाद सफेदा से हाफसिब चयन द्वारा विकसित की गयी है। विकसित फल पकने पर सफेद–हल्के पीले रंग के होते है। गूदा सफेद, मीठा, सुवास युक्त, संपूर्ण घुलनशील ठोस 13.4 °ब्रिक्स, अम्लता 0.42 प्रतिशत, विटामिन सी 250 मिग्रा प्रति 100 ग्राम से ज्यादा, बीज मुलायम एवं कम संख्या में तथा बीज भार 0.93 ग्राम प्रति 100 बीज होता है (चित्र 14)।

लालिमाः यह एप्पल ग्वावा से हाफसिब चयन विधि द्वारा विकसित की गयी। इसके फल आकर्षक, गहरी लालिमा युक्त, फल का अधिकाधिक भाग लाल, अच्छी उपज एवं ज्यादा दिन तक भण्डारित की जा सकती है। फल का वजन 190 ग्राम एवं संपूर्ण घुलनशील ठोस 13.7 °ब्रिक्स होता है (चित्र 14)।

µmol Trolox/100 g). Total phenols were found highest in cultivar Florida Seedling (400 mg GAE/100 g). The lycopene content was highest in Purple Guava (3.81 mg/100 g). This helps in identifying the nutritionally rich cultivars.

Release of two improved guava varieties

Two improved guava varieties *viz.*, Dhawal and Lalima developed by ICAR-CISH, Lucknow were released by Hon'ble Governor of Uttar Pradesh, Sri Ram Naik at Paryatan Bhawan, Lucknow on June 22, 2015. The predominant features of these varieties are as follows:

Dhawal: It is a heavy bearer (20% higher yield than Allahabad Safeda) with round, smooth, medium to large fruits (200-250 g). It is a half sib selection from Allahabad Safeda. Mature fruits develop whitish light yellow colour on ripening. Pulp is white, sweet in taste having muskiness, TSS 13.4 °B, acidity 0.42 per cent and vitamin-C more than 250 mg/100 g fruit. Seeds are soft, moderate in number and having 0.93 g/100 seed weight (Fig. 14).

Lalima: It is a selection from half-sib population from Apple Guava, having attractive crimson colour fruits, higher proportion of coloured fruit. Fruits have longer shelf life (weight 190 g and TSS 13.7 °B) (Fig. 14).

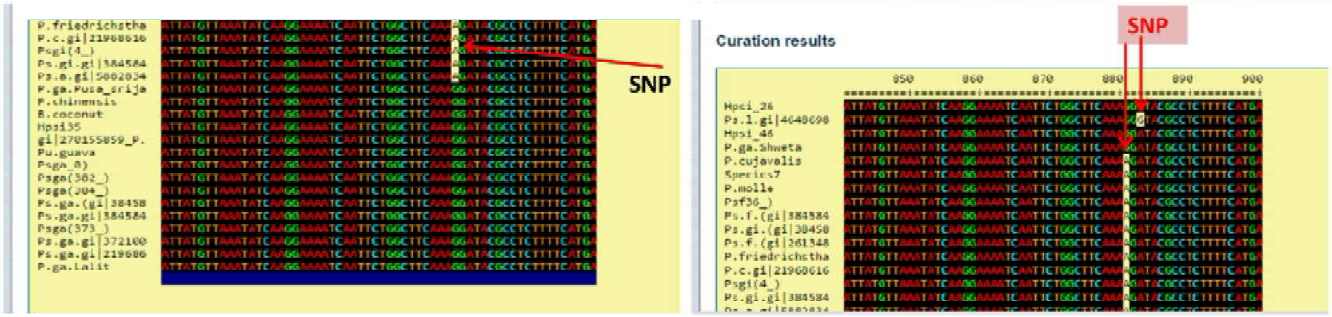
चित्र 14. अमरूद की किस्म धवल (A) एवं लालिमा (B) का लोकार्पण
Fig. 14. Release of guava varieties Dhawal (A) and Lalima (B)

अमरूद की किस्मों एवं प्रजाति की जीनोटाइपिंग

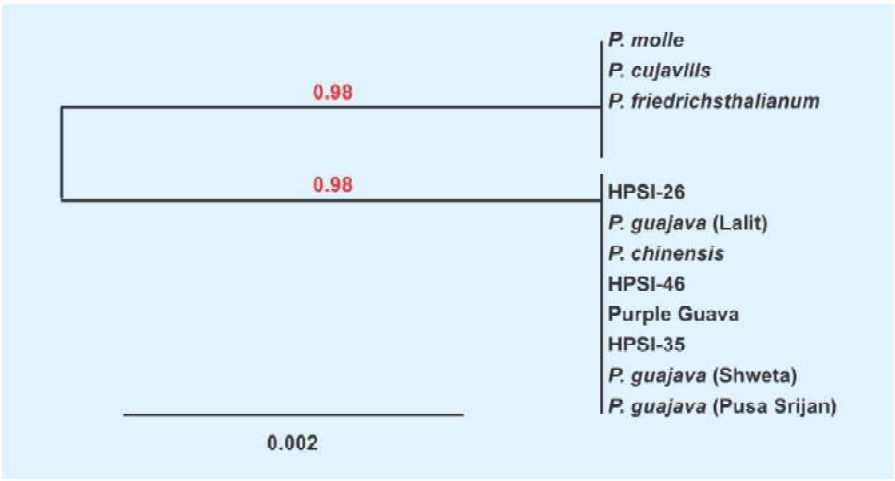
सात प्राइमरों एमएटीके, आरबीसीएल, आरपीएल16, टीआरएनएल, टीआरएनएच, एनडीएचएफ एवं आरपीओबी द्वारा अमरूद की प्रजाति (*सी. चाइनेंसिस, सी. फ्रेड्रिचैस्थालिएनम, सी. मोले, सी. ग्वाजावा* एवं किस्मों जैसे ललित, पर्पल गुआवा, पूसा सृजन, बेहट कोकोनट, एच.पी.एस.आई.–35, एच.पी.एस.आई–46 इत्यादि) से

Genotyping of guava species and cultivars

Chloroplast DNA was amplified using seven primers *viz.*, matK, rbcL, rpl16, trnL, trnH, ndhF and rpoB in different species and cultivars of guava (*P. chinensis, P. friedrichsthalianum*, *P. molle*, *P. guajava, P. cujavilis* and *P. guajava* cultivars such as Shweta, Lalit, Purple Guava, Pusa Srijan, Behat



चित्र 15. एस.एन.पी. की पहचान अमरूद में
Fig. 15. SNP detection in guava



चित्र 16. अमरूद में आनुवंशिक विभिन्नता का फाइलोजेनेटिक ट्री
Fig. 16. Phylogenetic tree for genetic diversity in guava

क्लोरोप्लास्ट डी.एन.ए. निकाला गया। पहचानी गयी एस.एन.पी. से पता चलता है की अमरूद में स्पेशिएशन ट्रांसमिशन की वजह से हुआ न की ट्रांसवर्शन की वजह से। फाईलोजेनेटिक ट्री से पता चला है कि अमरूद की अन्य प्रजाति जैसे *सी. मोले, सी. कुजावेलिस* एवं *सी. फ्रेड्रिचैस्थालिएनम* एक ही वर्ग में आते हैं (चित्र 15 एवं 16)।

उकठा प्रतिरोधी मूलवृंत का सूक्ष्म प्रवर्धन

उकठा प्रतिरोधी मूलवृंत के 3 सेमी लंबे प्ररोहो को मेटालाक्सिल + सैफेटैक्सिन + ट्विन–20 और 0.1 प्रतिशत मरक्यूरिक क्लोराइड से 8 मिनट उपचारित करके एम. एस. पोषक माध्यम में जिसमें 4 मिग्रा प्रति लीटर बी.ए.पी. पड़ी है में सवंर्धित करने से 2.6 सूक्ष्म प्ररोह *इन विट्रो* में प्राप्त हुए। इन प्ररोहो की पत्तियों को पुनः एम.एस. पोषक माध्यम (2,4–डी 2 मिग्रा प्रति लीटर + आई.ए.ए. 0.1 मिग्रा प्रति लीटर + एनएए 0.5 मिग्रा प्रति लीटर) में सवंर्धित कर कैलस का उत्पादन किया गया। इस कैलस से पौध बनने का कार्य प्रगति पर है (चित्र 17)।

Coconut, HPSI 35, HPSI 26, HPSI 46). Detected SNPs clearly revealed that speciation in *Psidium* could be attributed to transition rather than transversion. Phylogenetic tree revealed that species *P. molle, P. cujavilis* and *P. friedrichsthalianum* belonged to same group (Fig. 15 & 16).

Leaf callus mediated *in vitro* regeneration of wilt resistant rootstock

Three cm long nodal shoots of wilt resistant hybrid rootstock treated with Metalaxyl + Cefotaxime + Tween-20 for one hour followed by 0.1 per cent $HgCl_2$ for 8 minutes and inoculated on MS medium fortified with BAP at 4 mg/l induced maximum *in vitro* shoots (2.6). The *in vitro* leaves were cut along with mid rib and placed on MS medium fortified with 2,4-D 2 mg/l + IAA 0.1 mg/l + NAA 0.5 mg/l induced green friable callus in 70 per cent leafy explant (Fig. 17).

चित्र 17. उकठा प्रतिरोधी संकर मूलवृन्त की पत्तियों से कैलस उत्पादन
Fig. 17. Callus induction from leaf of wilt resistant hybrid rootstock

पपीता (*कैरिका पपाया* एल.)

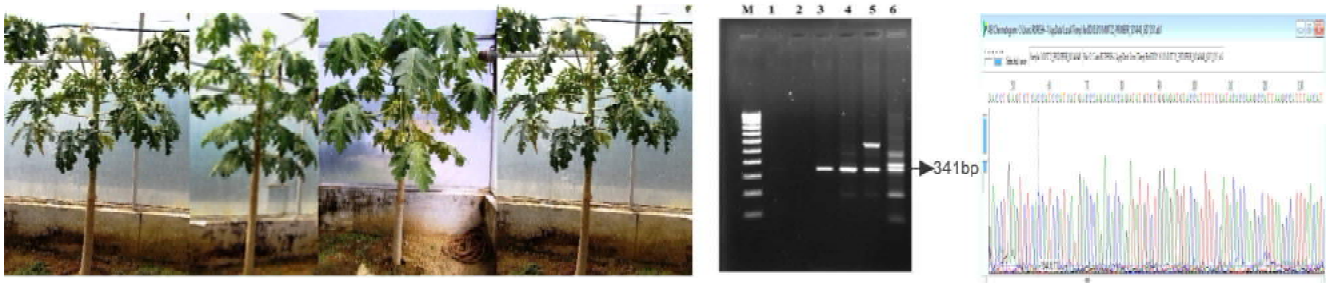
प्राथमिक परजीनी पपीते का विकास

पपीते की किस्म पूसा डेलिशियस के 940 कायिक भ्रूणों को *एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमिफेसियन्स* जिसमें कोट प्रोटीन जीन है, से संक्रमित किया गया जिसके फलस्वरूप 43 प्यूटेटिव पौधे मिले। इन पौधों से कुल 4 स्वतंत्र पराजीनी ईवेन्ट प्राप्त हुए, जिन्हें पीसी.आर एवं सीक्वेन्सिंग द्वारा सिद्ध किया गया। सीक्वेन्सिंग आँकड़े बताते हैं कि 99 प्रतिशत सीक्वेन्स समानता इन पौधों में देखी गयी। यह समानता कोट प्रोटीन के समकक्ष देखी गयी।

PAPAYA (*Carica papaya* L.)

Development of primary transgenic introgressed with *hp-cp* gene of PRSV

A total number of 940 globular embryos of papaya cv. Pusa Delicious were infected with *Agrobacterium tumefaciens* strain LBA4404 harboring marker free hairpin loop of truncated *cp* (341 bp) gene in a binary vector which resulted in to 43 putative transgenic papayas. A total number of four independent events of PRSV-*cp* positive transgenic papaya have been confirmed using PCR and sequence analysis. Sequencing data showed 99 per cent sequence similarity with PRSV-*cp* gene through BLAST analysis.



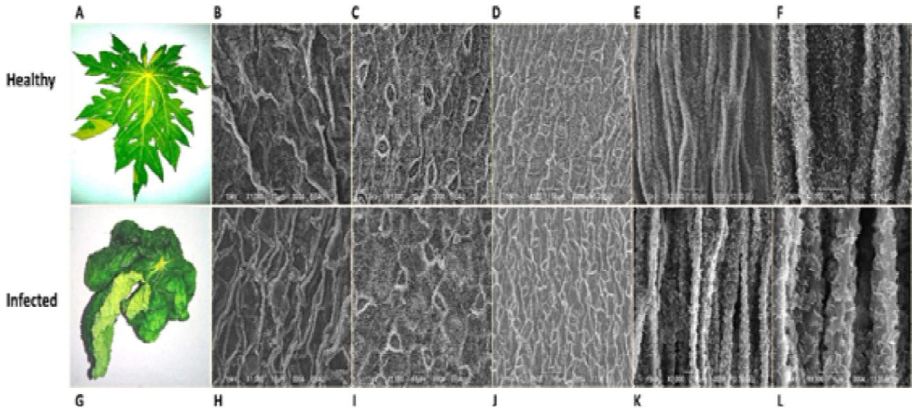
चित्र 18. पपीते के प्राथमिक पराजीनी पौधों एवं उनका पीसीआर एवं सीक्वेन्सिंग द्वारा विश्लेषण
Fig. 18. Generation of primary transgenic of papaya and molecular confirmation through PCR and sequencing

पर्ण कुंचन बीमारी से भौतिक, जैव रासायनिक एवं शरीर रचना में परिवर्तन

स्वस्थ एवं पर्ण कुंचन विषाणु द्वारा रोगग्रस्त पौध का विश्लेषण किया गया जिससे पता चला कि रोगग्रस्त पौधे में कई भौतिक–जैवरासायनिक एवं शरीर रचना में परिवर्तन हो जाते हैं। रोगग्रस्त पौधे में जहाँ प्रकाश संश्लेषण की दर कम हुई वहीं वाष्पोत्सर्जन एवं स्टोमेटा का प्रवाहकत्व भी कम होता गया। विषाणु ने पौध की जल उपयोग क्षमता को भी कम कर दिया। बीमार पत्तियों में क्लोरोफिल की मात्रा घट गयी। स्वस्थ पत्ती की तुलना में रोगग्रस्त

Physiological, biochemical and anatomical changes in papaya as induced by leaf curl virus (PaLCuV) infection

It was found that leaf curl virus infection reduced the water use efficiency gradually from early stage to later stage. Infected leaves had reduced chlorophyll content. Leaves of infected plants showed proline concentration enhancement to the tune of 34.15 per cent compared to healthy. The net photosynthetic rate of infected leaves decreased at later stage of infection. Transpiration rate (E) and stomatal conductance (g_s) of infected leaves increased slightly at early stage (2-3 week) of



चित्र 19. स्वस्थ पत्ती (A) एवं पर्णकुंचन रोग से संक्रमित पत्ती (G) का एसईएम विश्लेषण
Fig. 19. Comparative SEM analysis of controlled healthy papaya leaf (A) with leaf curl disease infected papaya leaf (G)

पत्ती में प्रोलीन की सांद्रता 34.15 प्रतिशत बढ़ गयी। पत्ती की मध्य शिरा को स्कैनिंग इलेक्ट्रान माइक्रोस्कोप द्वारा विश्लेषण करने पर पता चला कि रोगग्रस्त पत्ती में ढीले ऊतक थे, वेनल क्षेत्र में अंतर था, साथ ही ट्राइकोम अनुपस्थित थे, बल्कि पतले रेशे की भाँति संरचनाएं पायी गयी (चित्र 19)।

आँवला (*एम्बलिका औफिसिनेलिस* गर्टन.)

जनन द्रव्य मूल्यांकन

मध्य प्रदेश से एकत्रित आँवला के पन्द्रह अभिगमनों का उपज एवं गुणवत्ता हेतु मूल्यांकन किया गया। सबसे ज्यादा उपज (55.10 किग्रा प्रति पेड़) अभिगमन सी.आई. एस.एच. ए–33 तदुपरान्त सी.आई.एस.एच. ए–31 एवं सी. आई.एस.एच. ए–3 में पायी गयी (40.10 किग्रा प्रति पेड़)। अभिगमन सी.आई.एस.एच. ए–19, सी.आई.एस.एच. ए–27, सी.आई.एस.एच. ए–33 एवं जाँच किस्म नरेन्द्र आँवला–7 के फलों का वजन 30 ग्राम से अधिक पाया गया। सबसे अधिक एस्कार्बिक एसिड (410.13 मिग्रा प्रति ग्राम गूदा), अभिगमन सी.आई.एस.एच. ए–37 तदुपरान्त सी.आई.एस. एच. ए–31 (418.12 मिग्रा प्रति ग्राम) में पायी गयी। सबसे अधिक पालीफिनाल की मात्रा (1.71 ग्राम टी.ए.ई. प्रति 100 ग्राम) अभिगमन सी.आई.एस.एच. ए–31 में पायी गयी। सबसे अधिक एन्टीआक्सीडेंट (235.76 मिग्रा प्रति 100 ग्राम), सी.आई.एस.एच. ए–33 में, उसके पश्चात सी. आई.एस.एच. ए–15 (226.0 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) में पायी गयी।

infection, but decreased from the 4th week of infection. The leaf midrib analysis at 2000X magnification (SEM) revealed that in healthy leaf the cells were normal in appearance with smooth, flaccid and intact veinal structure as compared to infected leaf midrib which showed a coarse structure with loosened tissue and gaps found in the veinal area (Fig. 19).

AONLA (*Emblica officinalis* Gaertn.)

Germplasm evaluation

Fifteen accessions collected from Madhya Pradesh were evaluated for yield and quality. Highest fruit yield (55.10 kg/tree) was recorded in accession CISH A-33 followed by CISH A-31 and CISH A-3 (40.10 kg/tree each) while minimum yield (9.10 kg/tree) was recorded in cv. NA-6. The accessions, CISH A-19, CISH A-27, CISH A-33 and check cv. NA-7 recorded higher fruit weight (> 30.0 g). Highest ascorbic acid content (490.13 mg/100 g pulp) was recorded in accessions CISH A-33 followed by CISH A-31 (418.12 mg/100 g). Highest polyphenols content (1.71 g TAE/100 g) was recorded in accession CISH A-33 followed by CISH A-31. The antioxidant activity (FRAP) ranged from 105.12 to 235.76 mg/100 g among the different accessions with highest (235.76 mg/100 g) in accession CISH A-33 followed by CISH A-15 (226.08 mg/100 g).

बेल (*ईगल मार्मेलोस* कोरिया)

जननद्रव्य का मूल्यांकन

बेल के छत्तीस अभिगमनों में बारह अभिगमनों में फलत प्राप्त हुई एवं फलों को भौतिक एवं रासायनिक गुणवत्ता हेतु जाँचा गया। जाँच उपरान्त विभिन्न भौतिक गुणों की रेंज जैसे फल वजन (0.88–2.55 किग्रा), आकार (गोल से अण्डाकार), फलों की ऊँचाई (9.76–17.62 सेमी.), फलों का व्यास (33.18–58.12 सेमी), फलों में बीजों की थैली (11.00–15.43), फल के बाहरी कवच का वजन (0.24–0.58 किग्रा), बाह्य कवच की मोटाई (1.43–4.60 मिमी), बीजों की संख्या (67.33–115.33), बीजों का वजन (3.86–14.60 ग्राम) एवं उपज (7.28–28.05 किग्रा प्रति पेड़) में अंतर पाया गया। फलों में रसायनिक संधर की रेंज जैसे गूदे का वजन (0.51–0.92 किग्रा), संपूर्ण घुलनशील ठोस. (33.46–42.45 °ब्रिक्स), अम्लता (0.39–0.57 प्रतिशत), विटामिन 'सी' (8.47–18.49 मिग्रा प्रति 100 ग्राम), कुल शर्करा (13.72–22.53 प्रतिशत), अपचायी शर्करा (7.43–10.74 प्रतिशत), अनुपचायी शर्करा (8.29–15.11 प्रतिशत), कुल कौरोटिनायड्स (1.64–2.79 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) एवं टैनिन (2.22–3.79 प्रतिशत) तक पाये गये।

बीजू बेल के पौधों का मूल्यांकन

बेल के 125 बीजू पौधे का मूल्यांकन किया गया। जिनमें पौधों की लंबाई (2.90–7.80 मी), पौधे की मोटाई (15–65 सेमी), पूरब पश्चिम पौधों का फैलाव (1.7–7.1 मी), उत्तर दक्षिण फैलाव (1.1–6.4 मी) एवं पौधों की उपज (10–51 किग्रा प्रति पेड़) में विभिन्नता पायी गयी। फलों की भौतिक गुणवत्ता वाले कारकों की रेंज जैसे फलों के वजन (1.57–4.25 किग्रा), फलों की ऊँचाई (7.83–14.43 सेमी) एवं फलों के व्यास (31.16–46.33 सेमी) में भिन्नता पायी गयी। फलों के रासायनिक घटक जैसे संपूर्ण घुलनशील ठोस (32.2–38.96 °ब्रिक्स), कुल शर्करा (12.13–18.51 प्रतिशत) एवं अपचायी शर्करा (6.18–9.23 प्रतिशत) विभिन्न बीज अभिगमनों में पायी गयी।

जामुन (*सीजीजियम कुमिनाई* स्कील)

सी.आई.एस.एच. जे–37 की लंबाई सबसे ज्यादा (4.75 मी) जबकि सी.आई.एस.एच. जे–42 सबसे कम (3.5 मी) मापी गयी। पूरब पश्चिम में छत्रक का फैलाव 3.08–6.20 मी तथा उत्तर–दक्षिण में 3.00–7.15 मी. मापा गया। दो गाँठ के मध्य अधिकाधिक लंबाई अभिगमन सी.आई.एस.एच. जे–34 (7.6 सेमी) एवं सबसे कम गोमा प्रियंका में

BAEL (*Aegle marmelos* Correa)

Germplasm evaluation

Thirty-six accessions were multiplied through vegetative propagation and planted in the field gene bank for evaluation. Twelve accessions came to fruiting and fruits were analyzed for physico-chemical parameters. The ranges in different parameters among the different accessions were fruit weight (0.88-2.55 kg), shape (round to oblong), fruit length (9.76-17.62 cm), fruit circumference (33.18-58.12 cm), number of seed sacs (11.00-15.43), shell weight (0.24-0.58 kg), shell thickness (1.43-4.60 mm), number of seeds (67.33-115.33), seed weight (3.86-14.60 g), pulp weight (0.51-0.92 kg), fruit yield (7.28-28.05 kg/plant), TSS (33.46-42.45 °B), titratable acidity (0.39-0.57%), ascorbic acid (8.47-18.49 mg/100 g pulp), total sugar (13.72-22.53%), reducing sugars (7.43-10.74%), non-reducing sugars (8.29-15.11%), total carotenoids (1.64-2.79 mg/100 g pulp) and tannins (2.22-3.79%).

Evaluation of seedlings

A total number of 125 seedlings raised from promising bael accessions were planted during the year 2003. The plant height varied from 2.90-7.80 m, girth from 15-65 cm, plant spread from 1.7-7.1 m (E-W) and 1.1-6.4 m (N-S) and fruit yield from 10-51 kg/plant. The fruit weight varied from 1.57-4.25 kg along with length (7.83-14.43 cm) and fruit circumference (31.16-46.33 cm). The biochemical parameters like TSS (32.2-38.96 °B), total sugar (12.13-18.51%) and reducing sugars (6.18-9.23%) varied among the different seedlings.

JAMUN (*Syzygium cumini* Skeels)

Maximum plant height was recorded in CISH J–37 (4.75 m) and minimum in CISH J–42 (3.50 m). The tree canopy in E-W and N-S direction was recorded in the range of 3.08–6.20 m and 3.00–7.15 m, respectively. The maximum internodal length was estimated in accession CISH J–34 (7.6 cm) while the minimum internodal length was recorded in Goma Prianka (5.40 cm). The data on physico-chemical

(5.4 सेमी) मापी गयी। सी.आई.एस.एच. जे–37 में सर्वाधिक फल वजन (23 ग्राम), सर्वाधिक फल लंबाई सी.आई.एस. एच. जे–576 (4.3 सेमी), सर्वाधिक फल चौड़ाई (2.90 सेमी) सी.आई.एस.एच. जे–37 में पायी गयी। सी.आई.एस. एच. जे–42 में सर्वाधिक गूदा (98.76 प्रतिशत) पाया गया। सी.आई.एस.एच. जे–36 में सबसे कम गुठली भार पाया गया (1.70 ग्राम)। सर्वाधिक गुठली भार सी.आई. एस.एच. जे–35 (2.5 ग्राम) पाया गया। सी.आई.एस.एच. जे–37 में सर्वाधिक गूदा वजन एवं गूदा सामग्री पायी गयी। (21.25 ग्राम एवं 92.39 प्रतिशत)। सर्वाधिक टीएसएस सी.आई.एस.एच. जे–37 में (16 ^{o}ब्रिक्स) पाया गया। सर्वाधिक उपज सी.आई.एस.एच. जे–37 एवं 35 (55 एवं 49.49 किग्रा. प्रति पेड़ क्रमशः) प्राप्त हुयी।

attributes revealed that highest fruit weight was in CISH J-37 (23.0 g). CISH J-576 (4.30 cm) produced the maximum fruit length, whereas, maximum fruit breadth was observed in CISH J-37 (2.90 cm). The fruit size ranged from 4.97 to 11.89 cm while the length:breadth ratio of the fruit varied in the range of 1.24 to 1.76 among different accessions/varieties. Seedless accession CISH J-42 showed highest pulp content (98.76%). The minimum seed weight was noticed in CISH J-36 (1.70 g), whereas, maximum seed weight was recorded in CISH J-35 (2.50 g). The pulp weight (5.79-21.25 g) and pulp content (79.16-92.39%) also varied. The maximum pulp weight and pulp content was noticed in CISH J-37 (21.25 g and 92.39%, respectively). The maximum TSS was recorded in CISH J-37 (16.00 °B). The maximum fruit yield was estimated in CISH J-37 and CISH J-35 (55.0 and 49.49 kg/plant, respectively).

फसल उत्पादन
Crop Production

आम (*मैंजीफेरा इंडिका* एल.)

आम में सौर विकिरण का अध्ययन

अतः व्यापारिक दृष्टि से महत्वपूर्ण आम की छः प्रजातियों (लंगड़ा, लखनऊ सफेदा, बाम्बेग्रीन, दशहरी, मल्लिका एवं आम्रपाली) के पेड़ों में सौर विकिरण के स्तर को नवम्बर 2015 से मार्च 2016 तक मापा गया। इन पेड़ों की ऊपरी सतह पर पड़ने वाले कुल सौर विकिरण का केवल 13.61—48.72 प्रतिशत सीधा सौर विकिरण एवं 18.14—40.04 प्रतिशत विसरित सौर विकिरण पेड़ के नीचे जमीन की सतह पर उपलब्ध था। पेड़ों की पत्ती क्षेत्र सूचकांक 0.199—2.376 पाया गया।

समेकित पौध पोषण प्रबंधन

अफलत वर्ष के दौरान एन.पी.के. + जिंक, कॉपर, मैंगनीज एवं बोरॉन (50 प्रतिशत मृदा उपचार + 50 प्रतिशत पर्णीय छिड़काव) से अधिकतम उपज (5.04 टन प्रति पेड़) प्राप्त हुयी जो कि मानक उपचार (2.50 टन प्रति हेक्टेयर) की तुलना में अधिक थी। विभिन्न उपचारों से फलों में एस्कार्बिक अम्ल की मात्रा 29.46 एवं 37.03 मिग्रा प्रति 100 ग्राम के बीच रही। सूक्ष्म पोषक तत्वों से युक्त उपचारों से फलों में एस्कार्बिक अम्ल की मात्रा में उल्लेखनीय वृद्धि दर्ज की गयी और उसकी अधिकतम मात्रा सूक्ष्म पोषक तत्वों के पर्णीय छिड़काव के फलस्वरूप प्राप्त हुई। मृदा की ऊपरी सतह (0—25 सेमी) में नत्रजन, फास्फोरस एवं पोटैशियम की उपलब्ध मात्रा पर सभी उपचारों का सकारात्मक प्रभाव देखा गया तथा सभी उपचारों में इनकी मात्रा क्रमशः 67.7 — 89.6, 19.0 — 24.9 एवं 120.4 — 183.6 पी.पी.एम. पायी गयी। मृदा में डी.टी.पी.ए. उत्कर्षणीय मैंगनीज, जिंक एवं कॉपर की मात्रा में उल्लेखनीय वृद्धि पायी गयी। इनकी मात्रा क्रमशः 10.8—16.28, 1.06—1.75, 3.61—6.51 पी.पी.एम. रिकार्ड की गयी। कॉपर की अधिकतम मात्रा (6.51 पी.पी.एम.) एन.पी.के. + गोबर की खाद + मैंगनीज, जिंक, कॉपर एवं बोरॉन (मृदा उपचार) में तथा जिंक एवं मैंगनीज की अधिकतम मात्रा क्रमशः एन.पी.के.

Mango (*Mangifera indica* l.)

Studies on interception of solar radiation in mango

Light interception was measured in six commercial varieties of mango *viz*., Langra, Lucknow Safeda, Bombay Green, Dashehari, Mallika and Amrapali. Direct solar radiation reaching to the bottom of trees was found to vary from 13.61–48.72 per cent whereas, diffused solar radiation reaching to the bottom of trees was 18.14–40.04 per cent of the total solar radiation available above the trees in all the six cultivars. Leaf area index (LAI) of trees varied from 0.199–2.376.

Integrated plant nutrient management

Higher fruit yield (5.04 t/ha) of mango cv. Dashehari was recorded in the treatment NPK + Zn, Cu, Mn, B (50% soil + 50% foliar application) over control (2.50 t/ha) during off year. Ascorbic acid content in the fruits ranged from 29.46-37.03 mg/100 g in different treatments. The treatments incorporating micronutrients recorded significantly higher ascorbic acid content in the pulp over control. Significant positive effect on available N, P and K content over control on surface soil (0-25 cm) was recorded in all the treatments which ranged from 67.7-89.6, 19.0-24.9 and 120.4-183.6 ppm, respectively. DTPA extractable Mn, Zn and Cu contents in the surface soil increased significantly. Nutrients in the soil ranged from 10.8-16.28, 1.06-1.75, 3.61-6.51 ppm, respectively. Higher Cu content (6.51 ppm) was found in the treatment NPK + FYM + Zn, Cu, Mn, B (soil application) whereas, highest buildup of Zn and Mn was recorded in NPK + Zn, Cu. B (soil application) and NPK + Zn, Cu, Mn, B (soil application), respectively. The leaf tissue analysis showed significant increase in Zn, Cu and

+ जिंक, कॉपर, बोरॉन (मृदा उपचार) एवं एन.पी.के. + जिंक, कॉपर, मैंगनीज, बोरॉन (मृदा उपचार) में दर्ज की गयी। पत्तियों में जिंक, कॉपर एवं बोरॉन की मात्रा में सभी उपचारों द्वारा मानक उपचार की तुलना में उल्लेखनीय वृद्धि पाई गयी। विभिन्न उपचारों के फलस्वरूप पत्तियों में उनकी सांद्रता क्रमशः 24.67 – 40.67, 23.00 – 45.33 तथा 15.30 – 47.43 पी.पी.एम. पाई गयी। इन पोषक तत्वों की अधिकतम सांद्रता एन.पी.के. + जिंक, कॉपर, मैंगनीज, बोरॉन (100 प्रतिशत पर्णीय छिड़काव) अथवा एन.पी.के. + जिंक, कॉपर, मैंगनीज, बोरॉन (50 प्रतिशत मृदा उपचार + 50 प्रतिशत पर्णीय छिड़काव) में देखी गयी। जिंक, कॉपर, बोरॉन का पर्णीय छिड़काव मृदा उपचार की तुलना में अधिक प्रभावशाली पाया गया।

मल्लिका के बाग में मृदा के गुणों का अध्ययन

बीस वर्ष पुराने मल्लिका के बाग से 0–60 सेमी की गहराई में 10 सेमी के अंतराल से मृदा का नमूना लिया गया और मृदा में पानी के धारण करने की क्षमता 19. 56–21.02 प्रतिशत एवं रंध्रता 35.18–44.35 प्रतिशत पायी गया। मृदा में जिंक, कॉपर, मैगनीज और लोहे की मात्रा क्रमशः 0.3–4.94, 0.26–8.18, 2.52–11.62 और 1.46–9.32 मिग्रा प्रति हेक्टेयर पाया गया। सर्वाधिक मृदा कार्बनिक कार्बन का मान 0.64 प्रतिशत तथा न्यूनतम 0.19 प्रतिशत विभिन्न दूरी के स्तर पर दर्ज किया गया। उसी प्रकार अधिकतम एवं न्यूनतम नत्रजन, फास्फोरस एवं पोटाश की मात्रा क्रमशः 172.7–120.4, 29.0–5.47 और 178.0–111.2 मिग्रा प्रति किग्रा दर्ज किया गया। मृदा कार्बनिक कार्बन एवं नत्रजन की मात्रा पेड़ के अन्तर्स्थान में घास एवं गिरी हुई पत्तियों के कारण थोड़ा अधिक पाया गया। थाले एवं पेड़ के अन्तर्स्थान जिंक की मात्रा क्रमशः 2.11–14.85 और 1.63–15.16 किग्रा प्रति हेक्टेयर दर्ज किया गया। इसी प्रकार 2.77–28.19, 14.49–41.33 एवं 10.49–26.35 किग्रा प्रति हेक्टेयर कॉपर, मैगनीज एवं लोहा क्रमशः थालों में जबकि 1.74–20.36, 13.34–35.18 और 9.16–20.29 किग्रा प्रति हेक्टेयर अर्न्तस्थान पर पाया गया (चित्र 20)।

B concentration which ranged from 24.67-40.67, 23.00-45.33 and 15.30-47.43 ppm, respectively, across various treatments. Higher concentration was recorded in the treatment NPK + Zn, Cu, Mn, B (100% foliar spray) or NPK + Zn, Cu, Mn, B (50% foliar and 50% soil application). Foliar application of Zn, Cu and B was found to be a better option for maintaining higher leaf nutrient status *vis-a-vis* better nutrient use efficiency. Application of NPK maintained higher concentration in the leaf but the effect of the treatments was non-signifiant. Fe and Mn concentration in the leaf was in the optimum range and the treatments did not record any significant response.

Appraisal of some soil properties in Mallika orchard

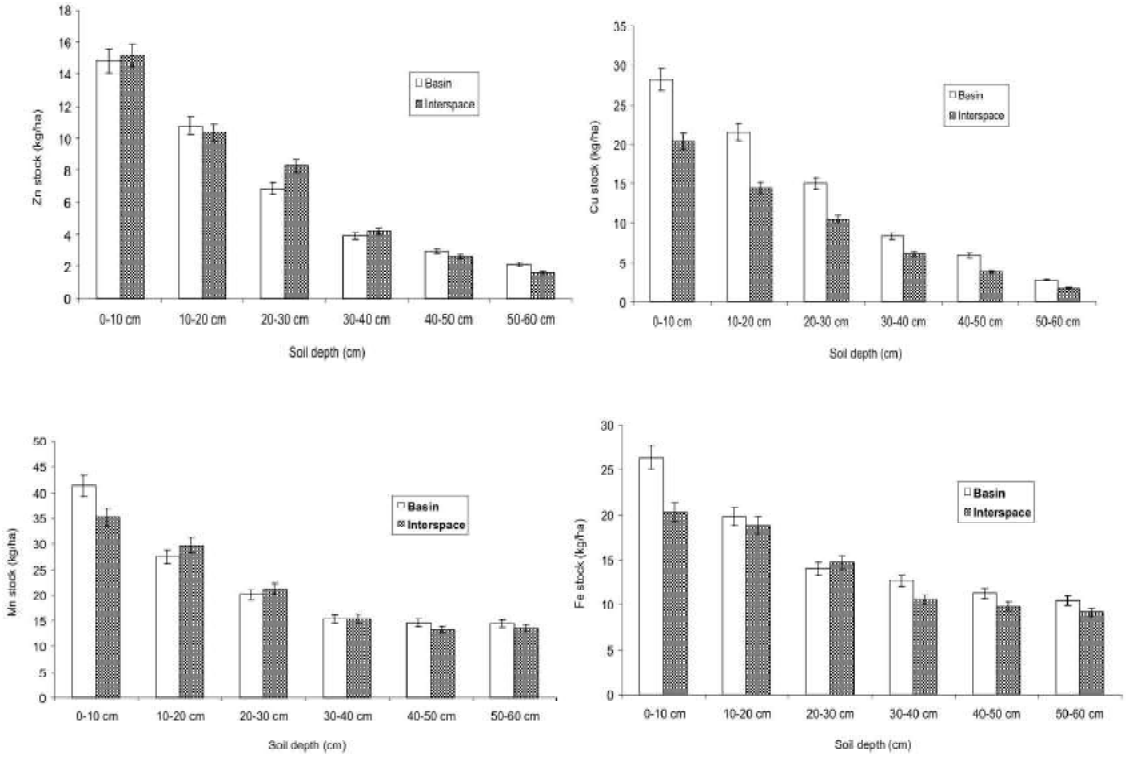
Undisturbed core soil samples were collected at six vertical depths of 0-60 cm with interval of 10 cm both in basin and interspaces to study some soil properties in Mallika mango grown over 20 years. Water holding capacities of 19.56-21.02 per cent and porosity of 35.18-44.35 per cent were estimated across depths and spaces. A range of 0.3-4.94, 0.26-8.18, 2.52-11.62 and 1.46-9.32 mg/ha Zn, Cu, Mn and Fe was observed across depths and spaces. Highest value of soil organic carbon (SOC) was recorded as 0.64 per cent and lowest as 0.19 per cent across different spaces. Similarly, highest and lowest N, P and K were 172.7-120.4, 29.0-5.47 and 178-111.2 mg/kg, respectively. SOC and N contents were slightly higher in the interspaces because of the presence of grasses, leaf litter fall, etc. A range of 2.11-14.85 and 1.63-15.16 kg/ha Zn stock was calculated in both basin and interspaces. Similarly, 2.77-28.19, 14.49-41.33 and 10.49-26.35 kg/ha Cu, Mn and Fe stock was recorded in basin while in case of interspaces, the corresponding values were 1.74-20.36,13.34-35.18 and 9.16-20.29 kg/ha, respectively (Fig. 20).

आम आधारित फसल चक्र

दशहरी आम के बाग में विभिन्न अंतः फसलों यथा सब्जियां, कंदीय मसाले, शोभाकारी, पुष्पीय, औषधीय एवं सगंध फसलों को उगाकर लाभ का आंकलन किया गया। इन फसलों में से कुछ अंतः फसलें जैसे फर्न (*नेफ्रोलेपिस ट्यूबरोसा*), शतावरी (*एस्परेगस रेसिमोसस*) एवं गिनी घास (*पैनिकम मैक्सिमम*) अन्य फसलों की अपेक्षा बेहतर पायी गयी जबकि अन्य फसलें जैसे जिमीकंद *(एमार्फोफैलस प्योनीफोलियस*), हल्दी (*कुरकुमा लांगा*), आम हल्दी (*कुरकुमा अमाडा*), श्यामा हल्दी (*कुरकुमा केसिआ*) उपज एवं लाभ की दृष्टि से उतनी अच्छी नहीं रहीं हालांकि पौधों की वृद्धि पूर्ण संतोषजनक रही। अन्य फसलें जैसे सौंफ, मेथी, कलौंजी, धनिया, अजवाइन (मसालेवाली); अदरख, प्याज, लहसुन, पुदीना (मेंथाल मिंट), स्ट्राबेरी, पत्तागोभी, फूलगोभी, स्प्राउटिंग ब्रोकली, स्पाइडर लिली, गेंदा, अरवी विभिन्न कारणों से अच्छी पौध वृद्धि एवं उपज नहीं दे सकी। अतः ये फसलें आम के पुराने बागों में उगाने के लिये लाभप्रद नहीं पायी गयीं। आम के बागों में फर्न उगाकर प्रति हेक्टेयर 8,55,000 तक पत्तियाँ प्राप्त की जा सकती हैं। जिमीकंद एवं शतावरी से 7.6 टन प्रति

Mango based cropping systems

Various intercrops, *viz*., vegetables, tuber crops, seed spices, ornamental, flower, medicinal and aromatic crops were evaluated for their performance in association with fully grown trees of mango cv. Dashehari. The performance of crops like fern (*Nephrolepis tuberosa*), shatavari (*Asparagus racemosus*) and guinea grass (*Panicum maximum*) were found optimum in terms of productivity. Performance of crops like elephant's foot yam (*Amorphophallus* sp.), turmeric (*Curcuma longa*), mango ginger (*Curcuma amada*), black turmeric (*Curcuma caesia*) in terms of yield was poor, though growth was quite satisfactory. The crops like seed spices namely fennel (*Foeniculum vulgare*), fenugreek (*Trigonella* sp.), nigella/kalaunji (*Nigella sativa*), coriander (*Coriandrum sativum*), ajowain (*Trachyspermum ammi*) and other crops like ginger, onion, garlic, menthol mint, strawberry, cabbage, cauliflower, sprouting broccoli, spiderlily, marigold, colocasia failed to make proper growth and did not give any economical yield in association with mango trees. Fern (*Nephrolepis tuberosa*) produced 8,55,000 leaves per ha while elephant's



चित्र 20. आम की प्रजाति मल्लिका में सूक्ष्म पोषक तत्वों का भण्डार

Fig. 20. Micronutrient stock in mango cv. Mallika

हेक्टेयर एवं 5.7 टन प्रति हेक्टेयर तक घनकंद या कंदीय जड़ों की उपज प्राप्त हुई। यह वर्ष आम के लिये अनुकूल वर्ष न होने के कारण आम के फलों का उत्पादन काफी निराशाजनक रहा। विभिन्न अंतःफसलों के साथ आम का उत्पादन 1.75 से लेकर 9.6 किग्रा प्रति वृक्ष दर्ज़ किया गया। विभिन्न अंतःफसलों के कारण फलों के आकार जो कि 154.25 से लेकर 276 ग्राम तक था, पर कोई खास असर नहीं दिखा। फलों में संपूर्ण घुलनशील ठोस 16.2 से 22.5 ^{0}ब्रिक्स, अम्लता 0.09 से 0.141 प्रतिशत एवं विटामिन सी 14.37 से 24.43 मिग्रा प्रति 100 ग्राम गूदा पायी गयी। लाभ की दृष्टि से फर्न सबसे लाभकारी पाया गया।

दशहरी आम में फर्टीगेशन का सिड्यूलिंग

दशहरी में सर्वाधिक (80.4 किग्रा प्रति पेड़) उपज 100 प्रतिशत आर. डी. एफ. उपचार से प्राप्त किया गया परन्तु फल की गुणवत्ता पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा। फल में एस्कार्बिक अम्ल की मात्रा 29.76 से 34.86 मिग्रा प्रति 100 ग्राम फल में प्राप्त हुआ। मृदा के 0–30 सेमी एवं 30–60 सेमी गहराई में पोषक तत्वों की मात्रा अधिक पायी गयी। पत्ती ऊतक पर उपचार का कोई प्रभाव नहीं पाया गया। इस दौरान अनुमानित ईटी$_0$ 0.91 से 7.66 मिमी प्रति दिन जनवरी से जुलाई 2015 तक पाया गया। 2015 की तुलना में 2016 में अधिक एवं कम दोनों ही दशा में वाष्पोत्सर्जन सर्वाधिक रहा। अंतिम तीन माह (जनवरी–मार्च) के दौरान यह अधिक दर्ज किया गया (चित्र 21 एवं 22)। ईटी$_0$ का मासिक आधार पर विश्लेषण करने पर पाया गया कि जनवरी–मार्च के माह में वाष्पोत्सर्जन एवं सूखा 2016 में 2015 की तुलना में अधिक दर्ज किया गया। इस दौरान टपक सिंचाई पद्धति में जल उपयोग क्षमता 6.55 –12.56 किग्रा प्रति मी^{3}, नियंत्रित की तुलना में अधिक पाया गया (चित्र 23)।

जीर्णोद्धारित आम के बाग में एन्जाइम की सक्रियता

आम के नये जीर्णोद्धारित किये गये बाग में एन्जाइम की सक्रियता के अध्ययन से पता चला कि दशहरी आम के सघन बाग 2.5 x 2.5, 2.5 x 5.0 एवं 5 x 5 मीटर की दूरी की मृदा में डी.एच.ए. एवं एफ.डी.ए. का औसत 0.93, 0.99, 1.17 माइक्रोग्राम टी.पी.एफ प्रति ग्राम प्रति घंटा एवं 448, 553, 873 मिग्रा, फ्लोरेसिन प्रति किग्रा. प्रति घंटा, क्रमशः डी.एच.ए. एवं एफ.डी.ए. दर्ज किया गया।

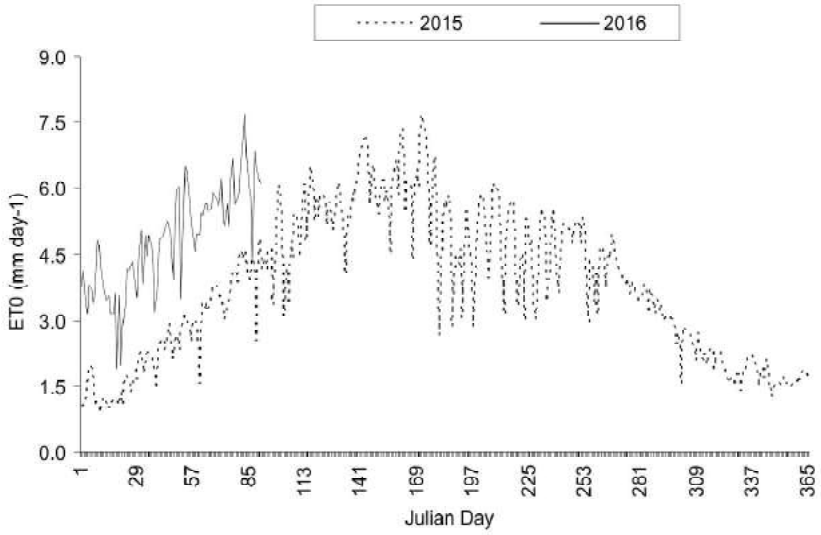
foot yam/zimikand and shatavari yielded 7.6 tonnes/ha and 5.7 tonnes/ha of corms and tuberous roots, respectively. Mango yield during the year was very poor due to off year, it ranged from 1.75 to 9.60 kg/tree in different treatments. Fruit size ranging from 154.25 to 276 g/fruit did not show any significant variation among treatments. Trees with very few fruits had larger fruit size. TSS, acidity and vitamin C content of fruits ranged in between 16.2 to 22.5 ^{o}B, 0.09 to 0.141 per cent and 14.37 to 24.43 g/100 g pulp, respectively. Fern was found to be the most compatible crop with mango in the orchard.

Fertigation scheduling in mango cv. Dashehari

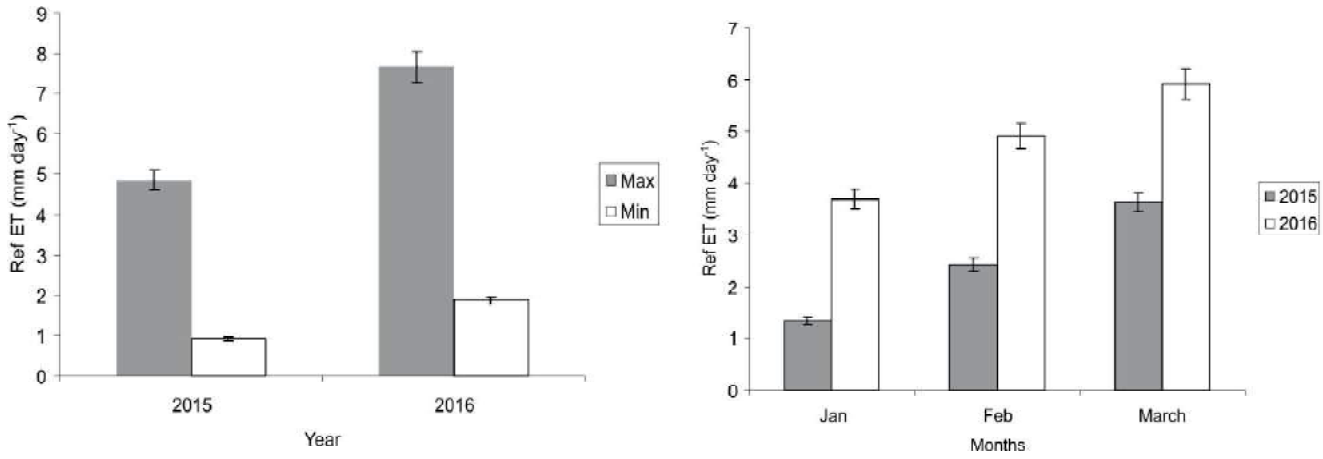
Highest fruit yield (80.4 kg/tree) was recorded under 100% RDF treatment. Fruit quality parameters did not show any significant difference due to various treatments. A range of 29.76 to 34.86 mg/100 g ascorbic acid content was recorded. TSS and acidity of fruits remained unaffected. Significant differences in soil nutrients were inferred between depths (upper 0-30 cm and 30-60 cm). There was no significant effect of treatments on leaf tissues. Estimated reference ET_0 varied from 0.91 to 7.66 mm/day during January to December, 2015. Both maximum and minimum values during January-March period was higher in 2016 as compared to 2015 fruiting season. Month wise distribution of ET_o during January to March indicated higher evaporation and dry situation in 2016 than 2015 (Fig. 21 & 22). The water use efficiency was estimated and a range of 6.55 -12.56 kg/m^3 of water were recorded in drip fertigated treatments while control plot had 9.28 kg/m^3 of water (Fig. 23).

Soil enzymatic activity in rejuvenated orchard

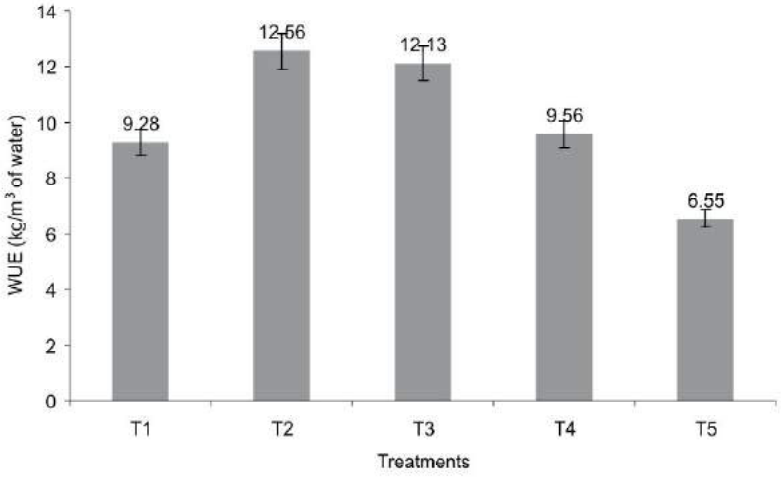
Soil biological health in newly rejuvenated mango (cv. Dashehari) orchard under three plant spacings *viz.* 2.5 × 2.5 m, 2.5 × 5.0 m and 5.0 × 5.0 m were measured through dehydrogenases (DHA) and fluorescein diacetate activities (FDA). Mean dehydrogenase and fluorescein diacetate activities were measured as 0.93, 0.99, 1.17 µg TPF/g/hr and 448, 553, 873 mg fluorescin/kg/hr, respectively, in three densities. Soils in widely spaced planting showed higher enzymatic activity.



चित्र 21. आम के बाग में वाष्पन–वाष्पोत्सर्जन की भिन्नता (जनवरी–दिसम्बर, 2015 और जनवरी–मार्च, 2016)
Fig. 21. Variations in reference evapotranspiration in mango orchard (Jan-Dec, 2015 and Jan-March, 2016)



चित्र 22. 2015 और 2016 वर्ष के दौरान वाष्पन–वाष्पोत्सर्जन की दर में भिन्नता
Fig. 22. Differences in reference ET during 2015 and 2016



चित्र 23. आम की दशहरी प्रजाति में फर्टीगेशन पद्धति में जल उपयोग क्षमता
Fig. 23. Water use efficiency in mango cv. Dashehari under different fertigation system

आम की प्रजाति मल्लिका के जैविक उत्पादन की किफायती पद्धति

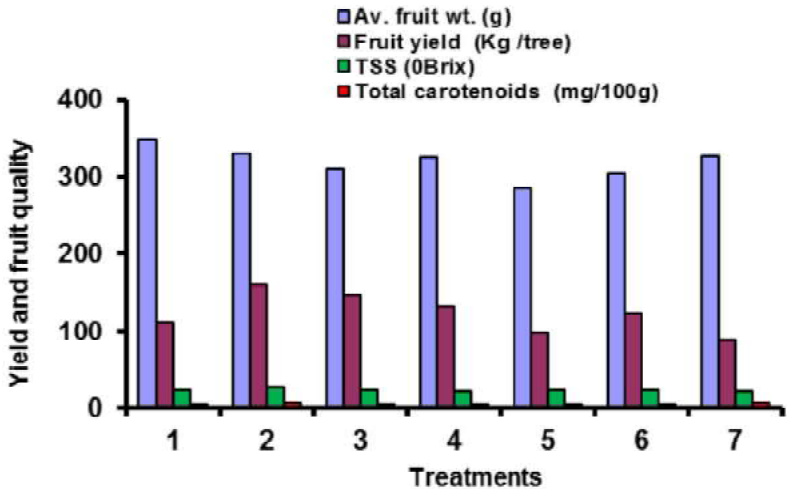
उपज एंव फल गुणवत्ता

30 किग्रा बायोडायनमिक कम्पोस्ट + जैविक नियामक सी.पी.पी. 100 ग्रा., बी.डी.–500 एवं बी.डी.–501 के मृदा एवं पर्णीय प्रयोग से उत्पादन (160.30 किग्रा प्रति पेड़), गुणवत्ता में सुधार, संपूर्ण घुलनशील ठोस (26.36 ^{0}ब्रिक्स), कुल कैरोटिनायड (6.4 मि.ग्रा प्रति 100 ग्राम), एफ. आर. ए. पी. (74.98 प्रतिशत) एवं डी. पी. पी. एच. (76.82 प्रतिशत) अधिकतम पाया गया (चित्र 24)।

Cost effective package of practices for organic production of mango cv. Mallika

Yield and fruit quality

Significant increase in fruit yield and fruit quality was observed with application of different treatments. Highest fruit yield (160.30 kg/tree) was recorded with application of biodynamic compost (30 kg/tree) + bio-enhancers (CPP 100 g, BD – 500 and BD- 501 as soil and foliar spray) and minimum (88.46 kg/tree) with 1000 g N P K/tree. Observations on average fruit weight, diameter and length varied non-significantly. Highest TSS (26.36 ^{0}Brix) and total caretonoids (6.40 mg/100 g) were also recorded with biodynamic compost (30 kg/tree) + bio-enhancers (CPP 100 g, BD–500 and BD-501 as soil and foliar spray). Observations on titrable acidity varied non significantly.



चित्र 24. आम की मल्लिका प्रजाति में फल की उपज एवं गुणवत्ता पर विभिन्न कार्बनिक इनपुट का प्रभाव
Fig. 24. Response of different organic inputs on yield and fruit quality of mango cv. Mallika

आर्थिक विश्लेषण

बीस किग्रा नीम की खली एवं 20 किग्रा गोबर की खाद, 250 ग्रा. फास्फेट सालुबलाइजिंग जीवाणु की खाद के प्रयोग पर अधिकतम उत्पादन लागत (रू. 59013.181 प्रति हेक्टेयर) आँकी गयी। जबकि 30 किग्रा बायोडायनमिक कम्पोस्ट प्रति वृक्ष + जैविक नियामक (सी.पी.पी. 100 ग्राम, बी.डी.–500 एवं बी.डी.–501) के मृदा एवं पर्णीय प्रयोग से अधिकतम उत्पादन (16.03 टन प्रति हेक्टेयर), अधिकतम उत्पादकता (0.51 किग्रा प्रति रूपये), कुल शुद्ध प्रतिफल (रू. 128857.86 प्रति हेक्टेयर) एवं लाभ लागत अनुपात (5:10) आँकलन किया गया।

Economic analysis

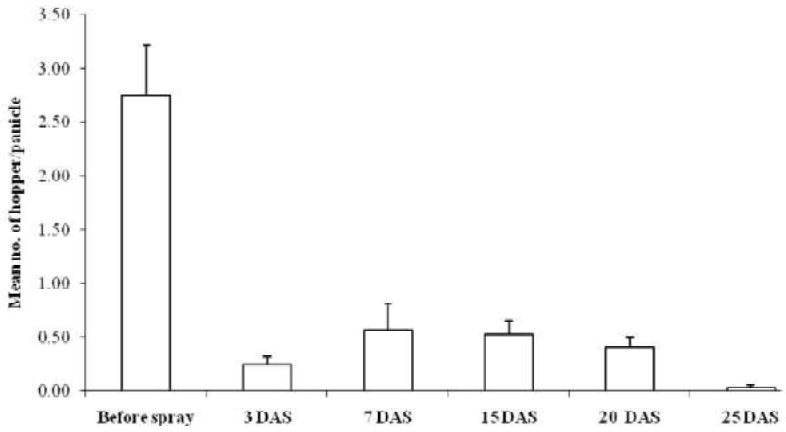
The production cost (Rs. 59013.18 /ha) recorded higher with the application of neem cake + farmyard manure (20 kg each/tree) + *Azotobacter* + PSB (10^8 cfu/g). Higher production of 16030 kg fruit/ha, total production value (Rs. 16.03 t/ha), productivity 0.51 kg/Rs., net return Rs. 128857.86/ha and benefit cost ratio (5:10) was worked out with application of biodynamic compost (30 kg/tree) + bio-enhancers (CPP 100 g, BD–500 and BD-501 as soil and foliar spray).

कीट एवं रोग प्रबंधन

भुनगा की संख्या का आँकलन जैविक कीटनाशक छिड़काव के पहले एवं बाद में 3, 7, 15, 20 एवं 25 दिनों के अंतराल पर किया गया। भुनगा कीट की संख्या के आँकलन के लिए वृक्ष के चारों दिशाओं से तीन–तीन बौर पर गिनती की गयी। भुनगा की संख्या 0.3 से 6.5 प्रति बौर पायी गयी। जैविक कीटनाशक के छिड़काव के 3 दिन उपरांत इनकी संख्या 0 से 1 प्रति बौर पायी गयी। 25 दिनों के बाद इनकी संख्या में अधिक गिरावट पायी गयी। आम के खर्रा रोग का प्रबंधन बी.डी.–501 एवं 0.2 प्रतिशत घुलनशील गंधक के छिड़काव से किया जा सकता है (चित्र 25)।

Insect pest management

Observations were recorded before and 3, 7, 15, 20 and 25 days after spray of bio pesticides (DAS). The hopper count was taken in three panicles from each direction of a tree and expressed as number of hopper/panicle. Before spray the hopper population was found between 0.3-6.5 hopper/panicle. After 3 days of spraying there was reduction in hopper population ranging between 0-1 hopper/panicle. At 25 days after spray, low hopper population was observed. Powdery mildew could be managed with spraying of BD - 501 and 0.2 per cent wettable sulphur (Fig. 25).



चित्र 25. छिड़काव के पूर्व एवं बाद में आम के पेड़ में औसत भुनगा कीटों की संख्या
Fig. 25. Mean mango hopper population in experimental trees before and after spray

प्रक्षेत्र पर उत्पादित जैव नियामकों का सूक्ष्म जैविक विश्लेषण

पंचगव्य (62.5 x 10^8 सी.एफ.यू. प्रति मिली), जीवामृत (32.4 x 10^8 सी.एफ.यू. प्रति मिली) एवं बायोडायनमिक तरल कीटनाशी (22.73 x 10^8 सी.एफ.यू. प्रति मिली) में जीवाणुओं की संख्या अधिक पायी गयी। बायोडायनमिक कीटनाशी में स्यूडोमोनास (3.28 x 10^8 सी.एफ.यू. प्रति मिली अधिकतम विश्लेषित की गयी। नत्रजन स्थिरीकारक जीवाणुओं की संख्या जीवामृत में सबसे अधिक (75.1 x 10^6 सी.एफ.यू. प्रति मिली) पायी गयी। सी.पी.पी. में सर्वाधिक जीवाणु की संख्या (16.68 x 10^8 सी.एफ.यू. प्रति ग्राम), कवक (8.33 x 10^5 सी.एफ.यू. प्रति ग्राम) और *एजोस्पिरिलम* (224 x 10^6 सी.एफ.यू. प्रति ग्राम) दर्ज किया गया।

Microbial analysis of on farm produced organic inputs

Panchgavya contained highest number of bacterial population (62.5 x 10^8 cfu/ml) followed by biodynamic liquid pesticides (22.73 x 10^8 cfu/ml). Actinomycetes population was very high in biodynamic liquid pesticide (137 x 10^6 cfu/ml). Biodynamic liquid pesticide recorded very high *Pseudomonas* populations (3.28 x 10^8 cfu/ml) which were gram negative bacteria. Jivamrita recorded very high *Rhizobium* population (75.1 x 10^6 cfu/ml). Cow pat pit contained highest number of bacterial (16.68 x 10^8 cfu/g), fungi (8.33 x 10^5 cfu/g), *Rhizobium* (310.0 x 10^6 cfu/g) and *Azospirillum* (224 x 10^6 cfu/g) population.

दशहरी एवं आम्रपाली किस्मों की पुष्पन संबंधी गतिशीलता

आम की दशहरी एवं आम्रपाली किस्मों में जलवायु परिवर्तन से होने वाले वानस्पतिक एवं प्रजनन प्ररोहों का अध्ययन किया गया। वानस्पतिक प्ररोहों का उद्भव नवंबर, 2015 में न्यूनतम था तथा मई 2015 में इसका अधिकतम स्तर 16.42–38.13 प्रतिशत पाया गया। जबकि दिसंबर 2015 से फरवरी 2016 तक पेड़ों में वानस्पतिक निस्तब्धता रही। वानस्पतिक प्ररोहों का उद्भव मार्च 2016 (8.0 प्रतिशत) में हुआ। फलों की तुड़ाई उपरान्त दोनों किस्मों में (10. 62–48.75 प्रतिशत) का महत्वपूर्ण स्तर दर्ज किया गया। इसके फलस्वरूप पेड़ों में 80–95 प्रतिशत तक अच्छा पुष्पन भी पाया गया। प्ररोहों के उत्सर्जन में बदलाव तथा मई तथा अगस्त माह में अधिक मात्रा में शीघ्र उत्सर्जन संभवतः अच्छे पुष्पन के लिए उत्तरदाई था। इस वर्ष फलत सुसंगत तथा अधिक मात्रा में हुई साथ ही फलन शीघ्र यानि दशहरी फरवरी के अंतिम सप्ताह में प्रारंभ होकर मार्च 2016 के दूसरे सप्ताह तक तथा आम्रपाली में यह मार्च के तीसरे सप्ताह तक हुआ। इस वर्ष पुष्पन प्रक्रिया पिछले वर्ष के विपरीत थी जब दोनों किस्मों में पुष्पन मार्च के तीसरे सप्ताह तक दर्ज किया गया। इस दौरान बाग की मृदा में नमी (25–30 प्रतिशत) को विभिन्न विकास अवस्थाओं के स्तर पर दर्ज किया गया जो कि पिछले वर्ष 2015 में पायी गयी नमी (22.4–33.5 प्रतिशत) से कम रही।

दशहरी में विभिन्न महीनों के दौरान विकास अवस्थायें

सामान्य तौर पर आम की दशहरी प्रजाति के कुछ पेड़ों में अन्य पेड़ों की अपेक्षा पुष्पन समय से पूर्व पाया गया। शीघ्र पुष्पन फरवरी माह के प्रथम सप्ताह से मार्च के दूसरे सप्ताह तक हुआ। जबकि देर से पुष्पन कलिका प्रस्फुटन के बाद मार्च के दूसरे–तीसरे सप्ताह तक पाया गया। देर से पुष्पन वाले पेड़ों में फलत (मार्बल के आकार का) 4.2 प्रति पुष्पगुच्छ जबकि शीघ्र पुष्पन वाले पेड़ों में यह 3.6 प्रति पुष्पगुच्छ था (तालिका 4)।

पुष्प कलिका विभेदन के विभिन्न अवस्थाओं में आरयूबीपी कार्बोक्सिलेज सक्रियता

आम की चौसा, दशहरी, लंगड़ा तथा मल्लिका किस्मों में फलन वाली तथा गैर फलन वाली शाखाओं में आरयूबीपी कार्बोक्सिलेज की सांद्रता एवं सक्रियता का अध्ययन

Dynamics of vegetative shoot in relation to flowering in Dashehari and Amrapali

Vegetative and reproductive shoot growth pattern in relation to weather changes was monitored in Dashehari and Amrapali. Emergence of vegetative flushes was minimum during November, 2015 and reached its maximum level in the range of 16.42 – 38.13 per cent during May, 2015, however, no flush appeared during December, 2015 to February, 2016. The vegetative flushing restarted from March, 2016 (8.0%). After harvesting of fruits significant amount of flushing was also recorded (10.62 – 48.75%) in both the cultivars. Good flowering to the tune of 80 – 95 per cent was also observed. Changing flushing pattern in terms of heavy and early flushes in May and August may be one of reasons for good flowering. Fruit set was consistent and significantly high during this year. It started early *i.e.*, in the last week of February and continued up to second week of March, 2016 in Dashehari, whereas, in Amrapali fruit set continued up to 3rd week of March, 2016. This is in contrast to the last year, where the fruit set continued up to 3rd week of March in both the cultivars. Soil moisture in the orchard at different phenological stage was recorded in the range of 25-30 per cent which is less as compared to 2015 (22.4 – 33.5%).

Phenological stages during different months in Dashehari

In general, some of the trees showed early flowering up to one week. Early flowering occurred during 1st week of February and continued up to 2nd week of March. Whereas, late flowering continued up to 2nd- 3rd week of March after flower bud initiation. Fruit set per panicle in late flowering at marble stage was more (approx 4.2 per panicle) as compared to early flowering (3.6 per panicle) (Table 4).

RUBP carboxylase activity at different stages of flower bud differentiation

The concentration and activity of RUBP carboxylase in fruiting and non-fruiting shoots in Chausa, Dashehari, Langra and Mallika cultivars at different

तालिका 4. दहशरी में विभिन्न विकास अवस्थाओं का विभिन्न माह में अध्ययन
Table 4. Occurrence of different phenological stages during different months in Dashehari

पुष्पन Flowering	बीबीसी एच स्केल BBCH Scale							50% पुष्पन Flowering (613)	100% पुष्पन Flowering (615)	फल टिकाव Fruit set (619)	फल संख्या प्रति बौर Fruit number per panicle
	510	511	513	514	515 - 517	519	610				
समय पूर्व Early	फरवरी का प्रथम सप्ताह I week of Feb	फरवरी का द्वितीय सप्ताह II week of Feb	फरवरी का तृतीय सप्ताह III week of Feb	फरवरी का तृतीय सप्ताह III week of Feb	फरवरी का तृतीय–चतुर्थ सप्ताह III-IV week of Feb	फरवरी का चतुर्थ सप्ताह IV week of Feb	फरवरी का चतुर्थ सप्ताह IV week of Feb	मार्च का प्रथम सप्ताह I week of March	मार्च का प्रथम सप्ताह I week of March	मार्च का द्वितीय सप्ताह II week of March	3.6*
बाद Late	फरवरी का द्वितीय सप्ताह II week of Feb	फरवरी का द्वितीय–तृतीय सप्ताह II – III week of Feb	फरवरी का तृतीय सप्ताह III week of Feb	फरवरी का तृतीय–चतुर्थ सप्ताह III - IV week of Feb	फरवरी का चतुर्थ सप्ताह IV week of Feb	मार्च का प्रथम सप्ताह I week of March	मार्च का प्रथम सप्ताह I week of March	मार्च का द्वितीय सप्ताह II week of March	मार्च का द्वितीय सप्ताह II week of March	मार्च का द्वितीय–तृतीय सप्ताह II - III week of March	4.2*

*मार्बल अवस्थाओं में पेड़ के सौ बौरों का अध्ययन
*Average of 100 panicle of tree at marble stage

किया गया। आरयूबीपी की कम से कम गतिविधि फलदार शाखाओं में पुष्प कलिका विभेदन के समय पाई गई, हालांकि, इसकी गतिविधि में पुष्प कलिका विभेदन के पश्चात् वृद्धि हुई जो पूर्ण रूप से फूलों के खिलने पर अधिकतम स्तर पर पहुँच गई। आम की किस्मों में से यह आम्रपाली में उच्चतम स्तर (8.37±0.16 मिलीमोल आरयू बीपी प्रति मिग्रा प्रति मिनट) पर पंजीकृत हुई। इसके विपरीत गैर फलत वाली शाखाओं में आरयूबीपी के स्तर में विभिन्न फिनोलोजीकल चरणों में कोई अर्थपूर्ण बदलाव नहीं पाया गया पर इसका न्यूनतम स्तर कलिका फुटाव की अवस्था में पाया गया। आरयूबीपी की सांद्रता में कोई निश्चित प्रतिमान नहीं पाया गया (चित्र 26)।

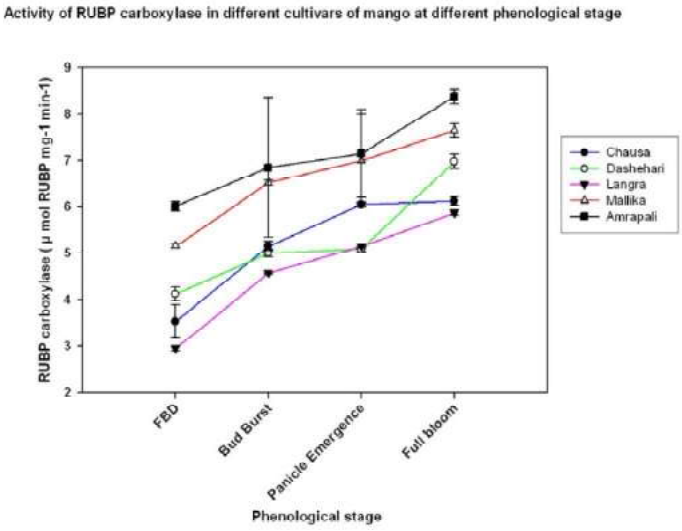
जड़ों में शर्करा चयापचय एंजाइम

आम की किस्मों लंगड़ा तथा आम्रपाली में विभिन्न विकास अवस्थाओं के दौरान जड़ों में उपस्थित सौरबिटल डिहाइड्रोजिनेस का अध्ययन किया गया। लंगड़ा में इसकी गतिविधि पुष्प कलिका विभेदन के दौरान अधिक

growth period were estimated. Least activity of RUBP was found at FBD stage in fruited shoots, however, its activity slowly increased after FBD and reached maximum at full bloom stage. Among the cultivars, Amrapali registered highest activity (8.37±0.16 µmol RUBP/mg/min). On the other hand, in non-fruiting shoot the RUBP carboxylase activity was not changed at different phenological stages and found minimum in flower bud burst stage (510 BBCH scale) of fruited shoots. No definite pattern of RUBP concentration was obtained (Fig. 26).

Sugar metabolism enzymes in roots

Sorbitol dehydrogenase (SDH) was estimated in root during different phenological stages of mango cvs Langra and Amrapali. The activity of SDH was found to be relatively high (15 – 85 µmol/g/min)



चित्र 26. आम की विभिन्न प्रजाति में विकास अवस्थाओं पर आरयूबीपी कार्बोक्सिलेज की सक्रियता का विश्लेषण

Fig. 26. Activity of RUBP carboxylase in different mango cultivars at different phenological stages

(15–85 माइक्रोमोल प्रति ग्राम प्रति मिनट) जो कि अफलत वर्ष में कम पाई गई। यद्यपि आम्रपाली में कोई निश्चित प्रतिमान नहीं पाया गया।

शाखाओं एवं जड़ों में गैर संरचनात्मक कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तन

आम की दशहरी एवं लंगड़ा किस्मों का आम्रपाली किस्म से पेड़ की जड़ों तथा शाखाओं में कुल शर्करा, स्टार्च तथा रिड्यूसिंग शर्करा के सापेक्ष फलत तथा अफलत वर्षों में अनुमान लगाया गया। अफलत वर्ष में लंगड़ा में इनका स्तर उच्च (3.69–6.53 मिग्रा प्रति ग्राम डी डब्ल्यू) और दशहरी में (4.56–7.25 मिग्रा प्रति ग्राम डी डब्ल्यू) तथा फलत वर्ष में इनका स्तर न्यूनतम (1.95–5.30 मिग्रा प्रति ग्रा डी डब्ल्यू) प्राप्त हुआ। हाँलाकि, आम्रपाली में कम और उच्च उत्पादन देने वाले पेड़ों में इनके स्तर में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं था।

आम में लवण सहिष्णुता के योगदान हेतु दैहिक लक्षण

आम की बहुभ्रूणीय किस्मों जैसे गोवा, स्टार्च, किचनार, बप्पाकाई, मूवंडन, कुरूक्कन, नेक्कारे तथा 13–1 की लवणता के साथ प्रतिक्रिया का आँकलन किया गया। विभिन्न विद्युत चालकता स्तर (1, 2, 4 और 6 डीएस प्रति मिनट) का मानक घोल सोडियम क्लोराइड द्वारा बनाया गया। लवण क्षति के लक्षण एक महीने में प्रकट हुए तथा विद्युत चालकता 6 डीएस प्रति मिनट के स्तर पर सभी पौधे मर गए जबकि नेक्कारे, कुरूक्कन तथा 13–1 क्रमशः 2 तथा 4 विद्युत चालकता पर बचे रहे। दो महीने पश्चात् 4 विद्युत चालकता पर 13–1 में भी लवण क्षति के लक्षण दिखाई दिए। आम की विभिन्न बहुभ्रूणीय किस्मों में झिल्ली स्थिरता सूचकांक (एम.एस.आई.) की गणना भी विभिन्न लवणता स्तरों पर की गई। सर्वाधिक एम.एस.आई

at flower bud differentiation stage in 'on' year as compared to 'off' year trees. No definite pattern was obtained in Amrapali.

Nonstructural carbohydrates changes in shoot and root

The total sugar, starch and reducing sugar in root and shoot were estimated in mango cvs Dashehari and Langra in 'on' and 'off' year trees and compared with Amrapali cultivar. Their content was found higher in Langra (3.69 – 6.53 mg/g DW) and Dashehari (4.56 – 7.25 mg/g DW) during 'off' year as compared to minimum in 'on' year trees (1.95 – 5.30 mg/g DW). However, in Amrapali there was no significant difference in low and high bearing trees. On the other hand, their levels in shoot was higher during 'on' year at flower bud differentiation stage as compared to 'off' year fruiting.

Physiological traits contributing to salinity tolerance

Response of polyembryonic cultivars *viz*., Goa, Starch, Kitchner, Bappakai, Moovandan, Kurukkan, Nakkare and 13-1 to different EC level (1, 2, 4 and 6 ds/m) were evaluated. Symptoms of salt injury appeared within one month and all plant of all varieties died at EC 6 ds/m, except Nakkare, Kurukkan and 13-1 which survived at 2 and 4 EC, respectively. After two month the symptoms of salt injury also appeared in 13-1 at 4 EC. Maximum membrane stability index (50%) in stressed plants was obtained in 13-1 followed by Nakkare (35%). However, at 4 EC, the MSI was drastically

(50 प्रतिशत) के पश्चात् नक्कारे (35 प्रतिशत) 13–1 में पाई गई। 4 विद्युत चालकता पर एम.एस.आई. में अधिकतम कमी (30 प्रतिशत) पाई जबकि स्टार्च में यह 80 प्रतिशत थी जो सर्वाधिक थी। क्लोरोफिल ए, बी और कुल का अलग–अलग लवणता के स्तर पर विभिन्न किस्मों में अनुमान लगाया गया। बढ़ती लवणता के स्तर पर क्लोरोफिल ए काफी कम हो गया (2.60 से 0.716 मिग्रा/ग्राम ताजा भार) जबकि क्लोरोफिल बी में कोई खास बदलाव नहीं हुआ (0.205 से 0.157 मिग्रा/ग्राम ताजा भार) फलस्वरूप क्लोरोफिल ए/बी अनुपात भी काफी कम देखा गया (3.41 से 19.47)। हालांकि कुल क्लोरोफिल में कोई उल्लेखनीय कमी नहीं पाई गई विशेष रूप से लवणता क्षति के लक्षणों के प्रकट होने से पहले। किस्मों 13–1 और नेक्कारे में काफी उच्च क्लोरोफिल स्थिरता सूचकांक के साथ–साथ कुल, ए और बी क्लोरोफिल पर लवणता के 2 ईसी स्तर तक न्यूनतम प्रभाव पाया गया।

बहुभ्रूणीय आम में क्लोरोफिल प्रतिदीप्ति स्तर, मोम संचय एवं आरयूवीपी कार्बोक्सिलेस सक्रियता में परिवर्तन

आम की विभिन्न बहुभ्रूणीय किस्मों में भिन्न प्रकार की लवणता प्रभाव में क्लोरोफिल प्रतिदीप्ति स्तर (एफ.वी./एफ.एम.) का आँकलन किया गया। एफ.वी./एफ.एम. के स्तर में समय एवं लवणता के स्तर के अनुसार नियंत्रित हालत के सापेक्ष बदलाव पाया गया। लवणता बल देने के 2 सप्ताह में ही गोवा, स्टार्च, किचनार, बप्पाकाई तथा मूवंडन किस्मों में एफ.वी./एफ.एम. में तीव्र घटाव 0.82–0.78 से 0.65–0.55 हुआ जबकि नियंत्रित हालत के सापेक्ष किस्म कुरूक्कन, नेक्कारे तथा 13–1 में कोई अर्थपूर्ण बदलाव (0.80–0.75) नहीं मिला। हाँलांकि लवणता के स्तर को 2 ईसी तक बढ़ाने से नेक्कारे तथा कुरूक्कन एवं 4 ईसी तक बढ़ाने से 13–1 में एफ.वी./एफ.एम में तेजी से कमी आई जो कि 30 दिनों में 0.85 से 0.65 हो गई। इन किस्मों में एफ.वी./एफ.एम से प्राप्त प्रतिशत कमी सर्वाधिक कुरूक्कन में पाई गई इसके पश्चात् नेक्कारे में तथा 13–1 में न्यूनतम (13.33 प्रतिशत) पाई गई। क्लोरोफिल के स्तर तथा पौधों के अस्तित्व प्रतिशत में महत्वपूर्ण संगति देखी गई। अतः एफ.वी/एफ.एम अनुपात को लवण तनाव के तहत संश्लेषक तंत्र की शक्ति की भविष्यवाणी करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। आम की विविध किस्मों में लवणता दबाव देने के 30 दिनों में मोम का संचय 260–1000 माइक्रो ग्राम

decreased (30%) and maximum decrease (80%) was noticed in Starch. Chlorophyll a, b and total were estimated in all the tested cultivars under different salinity levels. With increasing salinity level, chlorophyll reduced drastically (2.60 to 0.716 mg/g fresh weight) as compared to non significant change in chlorophyll b (0.205 to 0.157 mg/g fresh weight) resulted in marked reduction in chlorophyll a/b ratio (3.41-19.47) with increasing salinity level. However, total chlorophyll did not reduce significantly (0.863-0.964 mg/g fresh weight) especially prior to appearance of salt injury. Among the varieties, 13-1 and Nakkare showed significantly high chlorophyll stability index as total, a and b were comparatively less affected up to 2 EC of salt stress.

Chlorophyll fluorescence, wax accumulation and RUBP-carboxylase activity in polyembryonic mango

The response of chlorophyll fluorescence (Fv/Fm) to different regimes of salt stress in seedling of different polyembryonic cultivars of mango was investigated. Fv/Fm changed with time in salt treated plants compared with the control plants. The value of Fv/Fm decreased drastically from 0.82–0.78 to 0.65-0.55 after two weeks of salt stress in Goa, Starch, Kitchner, Bappakai and Moovandan, while the remaining varieties Kurukkan, Nakkare and 13–1 showed no significant (0.80–0.75) change within two weeks as compared to the control. However, with the progression of stress especially at 2 EC in Nakkare and Kurukkan, 4 EC in 13–1, the Fv/Fm decreased drastically *i.e.*, from 0.85 to 0.65 after 30 days. The percentage reduction in Fv/Fm value among these varieties was maximum in Kurukkan followed by Nakkare and least in 13-1 (13.33%). Chlorophyll content showed significant association with survival percentage. Thus Fv/Fm ratio can be used to predict the vitality of photosynthetic apparatus under salt stress. Cuticular wax was estimated in leaf of test varieties after 30 days of imposition of salt stress which varied between 260-1000 µg/cm^2. Among the varieties, 13-1 contained higher (575.55 µg/cm^2) wax content in control and there was marginal increase (630.5–

प्रति सेमी² पाया गया। विभिन्न किस्मों में से 13–1 में मोम संचय का स्तर नियंत्रित दशा में (575.55 माइक्रो ग्राम प्रति सेमी²) था जबकि बढ़ती लवणता के साथ–साथ इसके स्तर में सामान्य वृद्धि (630.5–690.5 माइक्रो ग्राम प्रति सेमी²) दर्ज की गई। दूसरी ओर नेक्कारे में लवणता बढ़ाने से पहले मोम का स्तर कम था (265.68 माइक्रो ग्राम प्रति सेमी²) जो कि लवणता दबाव बढ़ाने पर तेजी से लगभग चार गुना (1000.80 माइक्रो ग्राम प्रति सेमी²) हो गया। आम की विभिन्न बहुभ्रूणीय किस्मों में लवणता के तनाव के तहत आरयूबीपी कार्बोक्सिलेस सक्रियता का मूल्यांकन किया गया। कार्बोक्सिलेस सक्रियता उत्तरोत्तर बढ़ते लवणता दबाव के साथ कम होती गई। यह कमी ज्यादातर किस्मों में अधिक (40.16–84.89 प्रतिशत) थी जो कि नेक्कारे, कुरूक्कन तथा 13–1 के अलावा शेष 1–2 ईसी के कम दबाव में भी पाई गई। जबकि इन तीन किस्मों में 13–1 में सबसे कम (11.62–28.57 प्रतिशत) आर यू बी पी कार्बोक्सिलेस के पश्चात् नेक्कारे (14.4–60. 43 प्रतिशत) 2 ईसी में दर्ज की गई। इसके अलावा 13–1 में आरयूबीपी कार्बोक्सिलेस गतिविधि अन्य लवणता दबाव में काफी स्थिर रही तथा इसमें कोई गिरावट नहीं हुई। इससे यह संकेत मिलता है कि 13–1 में नेक्कारे तथा कुरूक्कन की अपेक्षा लवणता दबाव में कार्बोक्सिलेशन की क्षमता अधिक है।

आम का उपज मॉडल

आम की लंगड़ा प्रजाति के 100 पेड़ में 5 वर्षों तक उत्पादन आंकड़ों को लेकर टू वे मल्टीप्लीकेटिव मॉडल का अध्ययन 100 x 5 मैट्रिक्स आर्डर में किया गया। एडीटिव मॉडल के बजाय मल्टीप्लीकेटिव को वर्ष के स्थान पर लिया गया। प्रतिकूल वर्ष में पेड़ों के बीच अंतर अत्यंत कम था, यह अंतर अनुकूल वर्ष में बड़ा था। यह अंतर समय के साथ सीजन का प्रभाव जो मल्टीप्लीकेटिव की तरह था। टू वे एडीटिव मॉडल की परिकल्पना के लिए 100 x 5 मैट्रिक्स, जो कि उत्पादन आँकड़ों से प्राप्त हुआ में अवशेष (e_{ij}) सामान्यतः वितरित था जिसका औसत शून्य एवं वैरियन्स o^2 था। इस मॉडल का उपयोग पेड़ के प्रभाव और त्रुटि प्रभाव को प्रीसाइज आंकलन के लिए किया गया। प्रतिकूल वर्ष में उत्पादन के अंतर को इन्पुट प्रबंधन और उत्तम डिसीजन सपोर्ट प्रणाली द्वारा सुधारा जा सकता है।

690.5 µg/cm) in its content with increasing salinity level. On the other hand, Nakkare had less wax content (265.68 µg/cm²) before treatment and increased sharply nearly four folds (1000.80 µg/cm²) after the imposition of salt stress at higher level. The RUBP-carboxylase activity in different polyembryonic varieties of mango raised under different levels of salt stress was investigated. Carboxylase activity progressively decreased with increasing salt stress level. The decrease in its activity was stronger (40.16–84.89%) even at lower salt stress (1 & 2 EC) in most of the varieties except in Nakkare, Kurukkan and 13–1. Among the three varieties, 13-1 had minimum reduction (11.62 – 28.57%) in RUBP-carboxylase followed by Nakkare (14.4–60.43%) up to 2 EC. Further, the activity of RUBP was fairly constant under different stress regimes and did not decline significantly during the 30 days in 13-1. This indicates that the ability of carboxylation under salt stress is stronger in 13-1 than the Nakkare and Kurukkan. The variable sink limitation of plants under stress condition may be one of the reasons for decreasing RUBP activity.

Yield modeling for mango

In order to develop yield model of mango cv. Langra, yield data of 100 trees over 5 years was used and a two-way multiplicative model was assumed by arranging yields of one hundred trees over five years in a matrix order of 100 × 5. A multiplicative rather than an additive model was considered as the year usually affects in a multiplicative way. During unfavorable years, the differences in trees was marginal and during favorable years, they become larger. This is similar to seasonal effects in time series which is usually considered to be of multiplicative nature. The log transformation of yield data provided 100 × 5 matrix, by considering residual (e_{ij}) as normally distributed with mean zero and variance $ó^2$, provided the usual two–way additive model. This model may be used for further obtaining precise estimates for tree effect and error effects. The yield fluctuations due to unfavorable year may be adjusted by input management and this improves decision support system.

कृषि प्रसार में बेजियन संभाव्यता का उपयोग

किसान काल सेन्टर के माध्यम से कीट एवं रोग प्रबंधन से सम्बन्धित टेलीफोन काल का संस्थान के विशेषज्ञों द्वारा उचित समाधान हेतु सुझाये गये जबाबों की प्रगति जानने के लिए बेजियन विश्लेषण किया गया। प्रश्न यह है कि कोई भी टेलीफोन काल कीट प्रबंधन से सम्बधित होगी इसकी क्या संभावना है ? इस अध्ययन हेतु प्रायर (0.5, 0.5) मानकर, कीट एवं रोग प्रबंधन से सम्बंधित जबाबों का प्रतिशत 20 व 14 है। यह वर्ष 2010–15 की अवधि के टेलीफोन काल डाटा से प्राप्त किया गया। बेजियन विश्लेषण यह बताता है कि कोई भी काल का कीटों से सम्बधित सही जबाब देने की सम्भावना 58 प्रतिशत पायी जाती है। इस तरह दूसरे वर्ष में, टेलीफोन काल का कीटों से सम्बधित जबााब देने की सम्भावना बढ कर 66 प्रतिशत पायी जाती है। यदि यह बेजियन विश्लेषण पुनः किया जाये तृतीय वर्ष में काल का कीटों से सम्बधित जबााब देने की सम्भावना बढकर 76 प्रतिशत हो जायेगी। अतः इस बेजियन विश्लेषण से, किसान काल सेंटर में आने वाली काल का कीट से सम्बधित प्रश्नों का सही जबाब देने के लिए विशेषज्ञों की आवश्यकता होगी। बेजियन विश्लेषण से यह किसान काल सेंटर का संभाव्यता प्रबंधन–व्याख्या हैं।

फास्फेट सालुबलाइजिंग जीवाणु का पृथक्कीकरण

आम और अमरूद के बाग से 25 फास्फेट सालुबलाइजिंग एवं 10 नत्रजन स्थिरीकरण वाले *एजोटोबैक्टर* का पृथक्कीकरण किया गया। कुल पृथक्कीकृत जीवाणु में से 10 का फास्फेट सालुबलाइजिंग क्षमता (प्रतिशत) का परीक्षण किया गया और पाया गया कि पी.एस.वी. 10 (150 प्रतिशत) के साथ सबसे अच्छा सालुबलाइजिंग जीवाणु सिद्ध हुआ।

अमरूद (*सिडियम ग्वाजावा* एल.)

अमरूद के बाग में मिट्टी की गुणवत्ता का अध्ययन

अमरूद की ललित किस्म की 15 वर्ष पुरानी पलवार वाली बाग से मृदा का नमूना लिया गया। इस बाग में पौध की संख्या 277, 555 और 5000 पौध है। जिसकी दूरी 6x6, 3x6 और 2x1 मी क्रमशः है। मृदा की प्रथम 0–10 सेमी सतह पर कार्बनिक कार्बन की मात्रा अधिक पायी गयी

Bayesian probability application in farmers' queries

The data on insect and disease management obtained through Kisan Call Centre for the period 2010-15 was subjected to Bayesian analysis with a view to have an understanding about the number of queries with reference to specific problem (s) likely to emerge over the years. Bayesian analysis indicated that with equal prior (insect/disease management) 0.5 and known information on insect management 20%, disease management 14%, the probability of a random call related to insect management may be 58 per cent. On Second occasion, with revised prior (insect/disease management) 0.58 & 0.42 and known information on insect management 20%, disease management 14%, the probability of a random call to insect management answered may be upgraded up to 66 per cent. In third occasion, with revised prior on insect/disease management be as 0.66 and 0.34 and known information on insect management 20%, disease management 14%, the probability of a random call was attended and query related to insect management answered successfully will be upgraded up to 0.76 per cent. This is demonstration of a probabilistic interpretation of the problem that there are 76 per cent chances that the random call related to insect disease answered successfully.

Isolation of phosphate solubilizing bacteria

A total of 25 phosphate solubilizing bacteria (PSB) and 10 nitrogen fixing free living *Azotobacter*, were isolated from mango and guava orchards. Out of which 10 phosphate solubilizing bacteria had been tested for phosphate solubilization efficiency (%). PSB 10 (150%) was recorded best isolate.

Guava (*Psidium guajava* L.)

Assessment of soil properties in guava orchard

Undisturbed core soil samples were collected from guava cv. Lalit maintained under long-term orchard management of over a period of 15 years. The density of populations in the system was 277, 555 and 5000 plants/ha with a spacing of 6×6, 3×6 and 2×1 m, respectively. The soil organic carbon content was higher at the top 0-10 cm soil depth and

और गहराई (0–30 सेमी) के साथ कम होती गयी। अध्ययन की गयी गहराई में स्थूल घनत्व 1.41 से 1.54 ग्राम प्रति सेमी^{3} और रंध्रता 33.91 से 47.04 प्रतिशत दर्ज किया गया। मृदा में कार्बनिक कार्बन गहराई के साथ कम हो रही थी जबकि सर्वाधिक 7.35–8.28 मिग्रा प्रति हेक्टेयर, 0–10 सेमी में दर्ज की गयी। मृदा कार्बनिक कार्बन की सर्वाधिक मात्रा (5.71 मिग्रा प्रति हेक्टेयर), 5000 पौध प्रति हेक्टेयर (2x1 मीटर) पौध घनत्व में दर्ज किया गया। इसी तर्ज पर अमरूद की इलाहाबाद सफेदा प्रजाति के बीस वर्ष पुराने बिना कर्षण, गुड़ाई, आदि क्रिया किए हुए बाग से मृदा का नमूना लिया गया। इस बाग में 2220, 1110 और 550 पौध प्रति हेक्टेयर घनत्व में देखा गया कि मृदा कार्बनिक कार्बन की मात्रा सर्वाधिक 6.0 और सबसे कम 4.89 मिग्रा प्रति हेक्टेयर क्रमशः 2220 और 550 पौध प्रति हेक्टेयर है (चित्र 27 एवं 28)।

स्ट्राबेरी (*फ्रैगरिया x एनानसा*)

स्ट्राबेरी उत्पादन हेतु लागत प्रभावी संरक्षित संरचनाओं का मूल्यांकन

खुले वातावरण में स्ट्राबेरी रनर अगस्त माह तक पूर्णतया नष्ट होते पाये गये जबकि प्राकृतिक तरीके एवं हवादार प्लास्टिक कवर द्वारा रनर को बरसात के दिनों तक बचाए रखना संभव पाया गया। स्ट्राबेरी की प्रजाति स्वीट चार्ली को प्लास्टिक सुरंग में उगाने से सामान्य दशा में उगाने की तुलना में 20 दिन पहले ही फलों की तुड़ाई संभव है। खुले वातावरण में सुबह का तापमान एवं छायादार नेट में दोपहर बाद का तापमान अधिक पाया गया। स्वीट चार्ली प्रजाति को हवादार प्लास्टिक सुरंग में उगाने से फल का भार एक समान, अधिक विटामिन सी की मात्रा तथा सर्वाधिक उत्पादन (260 कुन्तल प्रति हेक्टेयर) दर्ज किया गया।

प्राकृतिक दशा में स्ट्राबेरी के जननद्रव्य का मूल्यांकन

भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान, जम्मू एवं कश्मीर से लायी गयी स्ट्राबेरी की 9 किस्म के मूल्यांकन में पाया गया कि किम्बरले के फल का भार सर्वाधिक (15.8 ग्राम), तदुपरांत मिशनरी (14.7 ग्राम) एवं कैटरेन स्वीट

decreased down the soil root zone depths up to 0-30 cm. A range of 0.21 to 0.62 per cent SOC content was recorded. BD ranged between 1.41 to 1.54 g/cm^3 and porosity 33.91 to 47.04 per cent across depths and density system. Particle density and water holding capacity was reorded in between 2.3-2.7 g/cm^3 and 19.72-23.08 per cent, respectively. The SOC stock decreased depth wise, the highest was recorded as 7.35-8.28 mg/ha at the 0-10 cm soil depth, following 4.60-4.73 and 3.62-4.13 mg/ha at 10-20 and 20-30 cm layer, respectively. The highest content (5.71 mg/ha) was in highly populated system of 5000 plants/ha with a spacing of 2×1 m, followed by 5.4 and 5.19 mg/ha in 555 and 210 plants/ha with a spacing of 6×6 and 3×6 m, respectively. Similarly, undisturbed core soil samples were collected from guava cv. Allahabad Safeda ecosystem maintained for over 20 years. The system had population density of 2220, 1110 and 555 plants/ha. A range of 3.19-3.85, 6.19-8.79, 73.13-84.03 and 15.69-35.11 kg/ha stocks were estimated. SOC stock of 4.03 to 6.87 mg/ha was also estimated in these systems. Highest value of 6.0 and lowest in 4.89 mg/ha in 2220 and 555 plants/ha was recorded (Fig. 27 & 28).

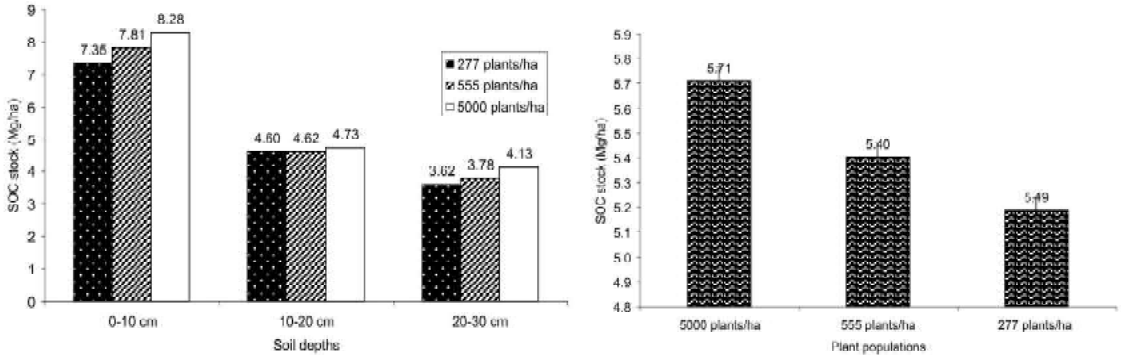
STRAWBERRY (*Fragaria* x *ananassa*)

Evaluation of cost effective protected structures for strawberry

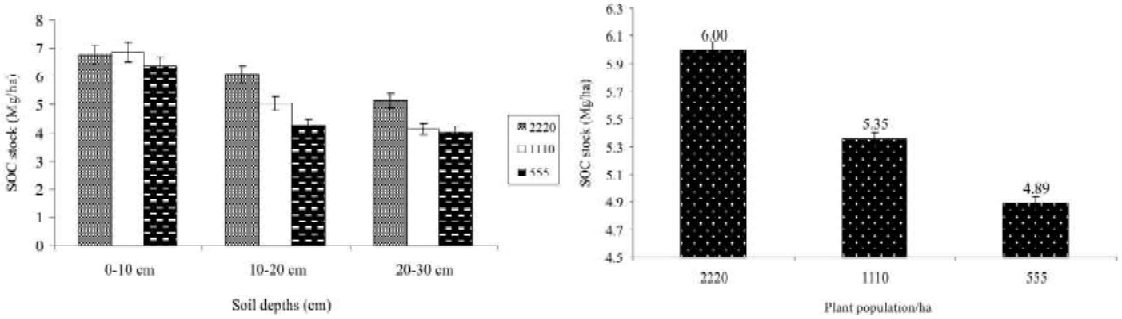
Strawberry runners planted in naturally ventilated polyhouse with roof top covered with transparent polythene exhibited survival during rainy season. A range of 7.0 to 24.3 °C in the morning and 10 to 34 °C in afternoon was recorded across cost effective structures. Strawberry variety Sweet Charlie, exhibited advancement of 20 days harvesting period in ventilated polytunnel in annual production system. Higher yield (260 q/ha) was recorded under ventilated tunnel in variety Sweet Charlie along with uniform fruit size and higher vitamin C content.

Germplasm evaluation under open conditions

Out of nine varieties introduced from ICAR- Central Institute for Temperate Horticulture, Srinagar, J&K, maximum individual fruit weight (15.8 g) was recorded in cv. Kimberley followed by Missionary (14.7 g), Katrain Sweet (14.1 g) and Britem (14.0 g).



चित्र 27. अमरूद की प्रजाति ललित के बाग की मृदा में कार्बनिक कार्बन का भण्डार
Fig. 27. Variations in SOC stock in the orchard of guava cv. Lalit



चित्र 28. अमरूद की प्रजाति इलाहाबाद सफेदा के बाग की मृदा में कार्बनिक कार्बन का भण्डार
Fig. 28. SOC stocks in the orchard of guava cv. Allahabad Safeda

में (14.1) ग्राम पाया गया। कटरायन स्वीट एंव चाण्डलर उपोष्ण जलवायु की दशा में देर से पुष्पन एवं भूस्तारिका रनर दर्ज किया गया। जबकि सर्वाधिक एन्थोसायनिन की मात्रा किम्बरले, डगलस और कटरायन स्वीट प्रजाति में दर्ज की गयी। उपोष्ण दशा में संपूर्ण घुलनशील ठोस की मात्रा सर्वाधिक डगलस नामक प्रजाति में पायी गयी।

Delayed flowering (February first week) and early runner production (April second week) was observed in Katrain Sweet and Chandler under subtropical conditions. Higher anthocyanin content was recorded in Kimberley followed by Duglus and Katrain Sweet. Duglus was found best among the tested varieties with TSS (10.30 °Brix) under subtropical conditions.

फसल सुरक्षा
Crop Protection

आम (*मेन्जीफेरा इंडिका* एल.)

नाशी कीट

आम के नाशी एवं उपयोगी कीटों का संग्रह, पहचान, संरक्षण एवं अभिलेखन

आम के बागों में उपस्थित नाशी कीट एवं उनके प्राकृतिक शत्रुओं के संग्रह, पहचान एवं संरक्षण का कार्य किया गया। संस्थान के प्रायोगिक प्रक्षेत्र पर भुनगा कीट की एक नयी प्रजाति, *एम्रीटोडिस ब्रेविस्टायलस* पायी गयी। यह प्रजाति *ए. एटकिनसोनी* से मिलती जुलती है तथा अंतर सिर्फ नर जननांगों में होता है। लखनऊ क्षेत्र स्थित भुनगा कीट, *ए. एटकिनसोनी* और गुजिया कीट, *ड्रोसिचा मैंजीफेरी* के माइटोकान्ड्रिया सी.ओ.आई. आधारित डी.एन.ए. बारकोड विकसित किये गये और न्यूक्लियोटाइड ब्लास्ट द्वारा 99 और 90 प्रतिशत प्रजाति समानता पायी गयी।

तना बेधक कीट, *बेलीनोटा प्रसीना* (बुप्रेस्टिडीः कोलियोप्टेरा)

लखनऊ जिले के मोहनलालगंज विकास खण्ड स्थित मादापुर गाँव में सूखते हुए आम के वृक्षों से इस कीट के वयस्क एवं अवयस्क सितंबर माह के उत्तरार्ध में एकत्र किये गये। वयस्कों का रंग हल्का हरा एवं लंबाई 23 मिमी और चौड़ाई 6 मिमी थी। अवयस्क कीटों का रंग हल्का कत्थई तथा सिर चपटा और पेट पतला था। छाल के नीचे अनेक सूड़े उपस्थित थे और उनमें से कुछ तने में छिद्र बनाते हुए पाये गये (चित्र 28)।

Mango (*Mangifera indica* L.)

Insect Pests

Collection, identification, preservation and documentation of pests and useful insects of mango

The insect-pests and natural enemies under mango ecosystem were collected and preserved. A new species was observed at ICAR-CISH experimental farm and it was identified as *Amritodes brevistylus*, which is morphologically similar to *Amritodes atkinsoni* but differed by its male genitalic feature. Mitochondrial COI based DNA barcode has been generated for mango hopper (*A. atkinsoni*) and mealybug (*Drosicha mangiferae*) of Lucknow region and the nucleotide BLAST identity was found to be 99 and 90 per cent, respectively.

Mango trunk borer, *Balinota prasina* (Buprestidae: Coleoptera)

The immature stages and adults causing mango tree death were collected from Madapur (Mohanlalganj, Lucknow) during the second fortnight of September and were identified as *B. prasina*. Adults are metallic green in colour with wedge shaped body measuring 23 mm in length and 6 mm in width having grubs of creamy brownish colour with flat head and tapering abdomen. Many grubs were found below the bark and they were boring into the trunk and adults were also feeding on the bark (Fig. 28).

चित्र 28. *बी. प्रसीना* के प्रक्षेप में लक्षण और अवयस्क एवं वयस्क कीट।
Fig. 28. Symptoms of infestation of grub and adult of *B. prasina*

आम की पत्ती खाने वाला कीट (नोलीडी: लेपीडोप्टेरा)

आम की पत्तियों एवं बौर को तेजी से खाने वाला एक नया कीट पाया गया। संस्थान के रहमानखेड़ा प्रक्षेत्र में इस कीट की उपस्थिति 12.3 प्रतिशत पेड़ों पर पायी गयी। कीट की सूँड़ी का रंग हल्का कत्थई तथा पीठ के मध्य भाग में सफेद धब्बा होता है। सूड़ी का सिर बाकी शरीर की तुलना में मोटा होता है (चित्र 29)।

Mango defoliator, unidentified species (Nolidae: Lepidoptera)

A Lepidopteran larva belongs to the family Nolidae was observed feeding gregariously on the mango leaves and panicles. Larvae were light brown in colour with white patches on thoracic region with bulged head (Fig. 29). Incidence of this on mango in Rehmankhera experimental farm was 12.3 per cent. Adults were sent for identification.

चित्र 29. आम की पत्ती खाने वाले लेपीडोप्टेरन कीट के सूड़ी, प्यूपा और वयस्क
Fig. 29. Different life stages of Lepidopteran (Nolidae) feeding on mango

उपोष्ण फलों के नाशी कीटों की आणविक पहचान

बहराइच जिले में पाये गये कोमल पत्ती खाने वाले कीट की पहचान आणविक विधि से की गयी। यह कीट लेपीडोप्टेरा वर्ग के लाइकेनिडी कुल का है। इसका वैज्ञानिक नाम *एन्थेनी मोलस* है (चित्र 30 और 31)।

Molecular identification of insect pests of subtropical fruits

Caterpillars defoliating new mango shoots were collected from Bahraich and its DNA was isolated and amplified using COI primer and blasted in BOLD database and it was identified as *Anthenee molus* (Lycaenidae: Lepidoptera) (Fig. 30 & 31).

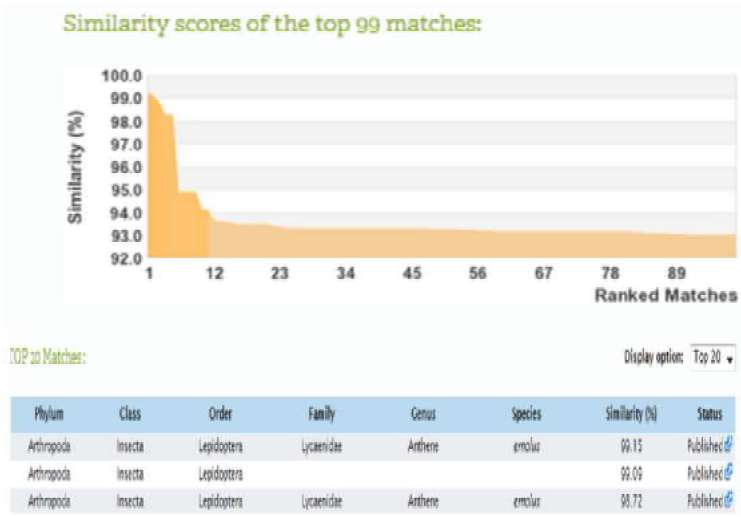
चित्र 30. *एन्थेनी मोलस* के सूँड़ी और वयस्क कीट
Fig. 30. Larvae and adult of *A. molus*

प्राकृतिक शत्रुओं की खोजबीन

चूसक नाशी कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं की खोज हेतु सर्वेक्षण कार्य लखनऊ जिले में स्थित आम के बागों में किया गया। गुजिया कीट से एक अंतः परजीवी कीट पाया गया (चित्र 32)। इस कीट को संस्थान के कीट संग्रहालय में संरक्षित किया गया है तथा पहचान हेतु कार्य किया जा रहा है।

Exploration of natural enemies

Survey to explore the natural enemies of sucking pests was carried out in various mango growing belts of Lucknow district. An endoparasitoid was identified from the nymphs of mealybug which were collected from the unprotected mango orchards at Lucknow (Fig. 32). The specimens are preserved at ICAR-CISH collection and the identification of specimen is yet to be ascertained.



चित्र 31. ए. *मोलस* के बोल्ड डाटाबेस में आँकड़े
Fig. 31. Blast data of *A. molus* in BOLD database

चित्र 32. गुजिया कीट से प्राप्त अंतः परजीवी
Fig. 32. Endoparasitoid from mealybug

कोक्सीनेलिड परभक्षी

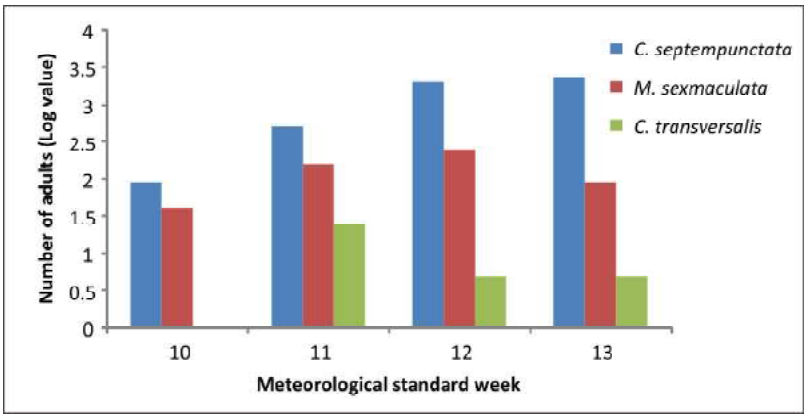
मार्च के महीने में आम के बागों में पाँच प्रजातियों (*कोक्सीनिल्ला सेप्टेमपुंकटाटा, सी. ट्रांसवरसेलिस, मेनोचिलस सेक्समाकुलाटा, क्रिप्टोलैमस* प्रजाति एवं *ब्रूमस* प्रजाति) के कोक्सीनेलिड कीट पाये गये। जिनमें तीन प्रमुख प्रजातियों के कीटों की संख्या ज्यादा पायी गयी जिसके आँकड़े तालिका 6 एवं चित्र 33 में दर्शाये गये है।

Coccinellid predators

The population of coccinellid predators was observed in mango orchard during 10-13th SMW of March, 2016. Five species of coccinellids *viz.*, *Coccinella septempunctata*, *Menochilus sexmaculata*, *C. transversalis*, *Cryptolaemus* sp. and *Brumus* sp. were observed in the mango ecosystem and among them, three species were most frequently observed and their incidence was recorded (Table 6, Fig. 33).

तालिका 6. कोक्सीनेलिड परभक्षी कीटों की संख्या
Table 6. Population of *Coccinellid* predators

प्रजाति Species	प्रति पेड़ वयस्क वीटिल की संख्या (लॉग मूल्य) Number of adult beetles per tree (Log value)			
	10वाँ सप्ताह 10th SMW	11वाँ सप्ताह 11th SMW	12वाँ सप्ताह 12th SMW	13वाँ सप्ताह 13th SMW
सी. सेप्टेमपुंकटाटा *C. septempunctata*	1.95	2.71	3.30	3.37
एम. सेक्समाकुलाटा *M. sexmaculata*	1.61	2.20	2.40	1.95
सी. ट्रांसवर्सेलिस *C. transversalis*	0.00	1.39	0.69	0.69



चित्र 33. *कोक्सीनेलिड* प्रजाति कीटों की संस्थान प्रक्षेत्र में संख्या
Fig. 33. *Coccinellid* species complex at experimental farm

आम के परागण कीटों में विविधता

आम के बौर पर 34 प्रजातियों के कीट पाये गये, जिनमें सर्वाधिक सिरफिड कुल से थे (तालिका 7, चित्र 34)। परागण कीटों की सर्वाधिक सक्रियता प्रातः 10.00 से 11.00 बजे एवं शाम 04.00 से 05.00 बजे के मध्य देखी गयी (चित्र 35)।

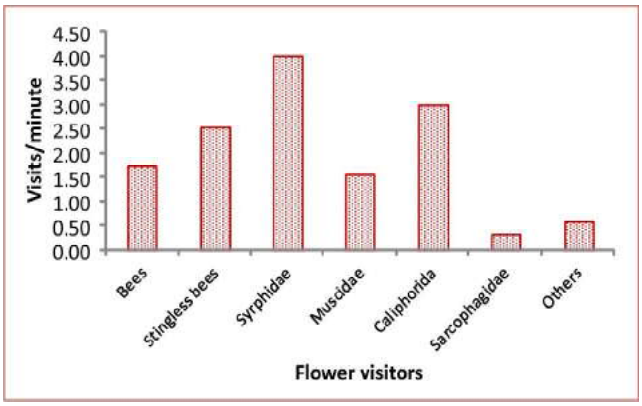
Pollinators diversity on mango

Thirty-four species were recorded from the mango blossoms (Table 7). Syrphidae were the dominant family (Fig. 34). The pollinators were most active during 10.00-11.00 hours and 16.00-17.00 hours of the day (Fig. 35).

तालिका 7. आम के बौर पर भ्रमणकारी कीट

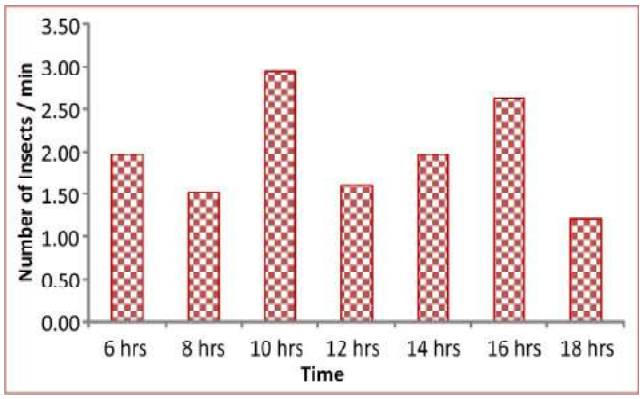
Table 7. Mango flower visitors

वर्ग / Order	कुल / Family	प्रजातियाँ / Species
हाइमेनोप्टेरा / Hymenoptera	एपिडी / Apidae	6
	विस्पीडी / Vespidae	2
	जाइलोकोपिडी / Xylocopidae	2
	अन्य / Unidentified	3
डिप्टेरा / Diptera	सिरफिडी / Syrphidae	4
	मससिड़ी / Muscidae	3
	सरकोफेगिडी / Sarcophagidae	2
	कैलीफोरिडी / Calliphoridae	3
	अन्य / Unidentified	4
कोलिओप्टेरा / Coleoptera	कोक्सीनेलिडी / Coccinalidae	5
	योग / Total	34



चित्र 34. आम के बाग में परागण कीटों का घनत्व

Fig. 34. Pollinators' diversity in mango orchard



चित्र 35. परागण कीटों की समयानुसार संख्या

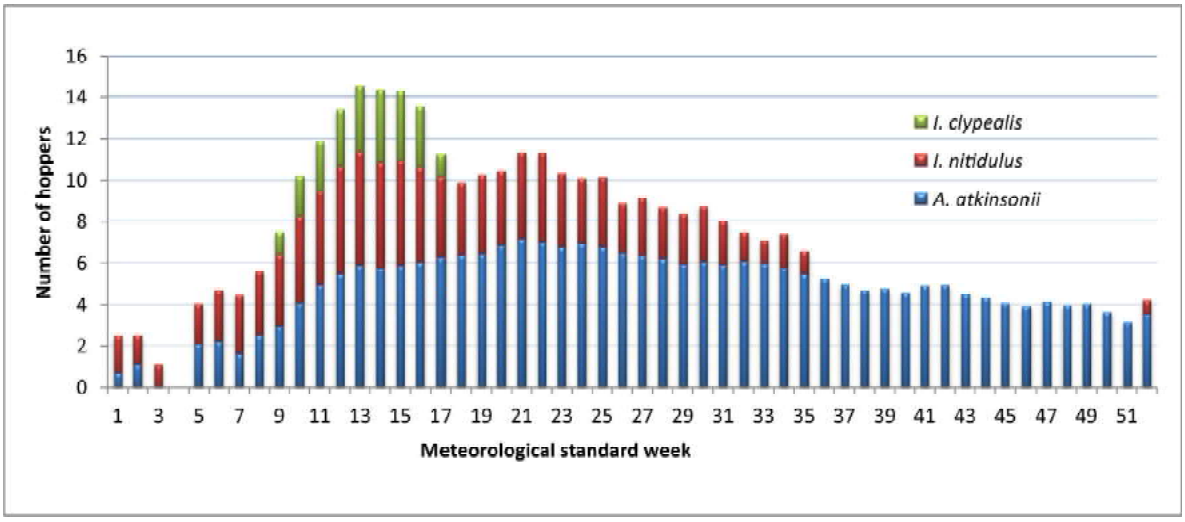
Fig. 35. Diurnal variation in pollinator's abundance

संस्थान प्रक्षेत्र में भुनगा कीट जाति का सम्मिश्रण

संस्थान के रहमानखेड़ा प्रक्षेत्र पर आम की भुनगा कीट की विभिन्न प्रजातियों के प्रकोप के आँकड़े वर्ष 2015–16 में साप्ताहिक आधार पर एकत्र किये गये। बौर विकास काल में तीनों प्रजातियों के भुनगा कीट बहुतायत से पाये गये। *आइडियोस्कोपस क्लाइपिएलिस* प्रजाति का भुनगा बौर विकास उपरांत 17वें सप्ताह में समाप्त हो गया। जबकि *आई. निटीडुलस* वर्ष के अंतिम सप्ताह से 35वें सप्ताह तक पाया गया। *ए. एटकिनसोनी* की उपस्थिति वर्ष भर दर्ज की गयी (चित्र 36)।

Species composition of hopper at ICAR-CISH experimental farm

The species composition of mango hoppers during different standard weeks of the year 2015-16 has been observed at the experimental farm of ICAR-CISH. The species *Amritodes atkinsoni* was observed as dominant species in the mango ecosystem and occurring throughout the year. The population of *Idioscopus nitidulus* dominates initially up to the month of February and then the population was observed rarely after 35th SMW. The population of species *I. clypealis* was observed only during flowering period up to 17th SMW and then the population decreased (Fig. 36).



चित्र 36. संस्थान के रहमानखेड़ा प्रक्षेत्र पर भुनगा कीट की प्रजातियों की संख्या
Fig. 36. Species composition of hopper at ICAR-CISH experimental farm during 2015-16

उत्तर प्रदेश के विभिन्न जनपदों में भुनगा कीट की प्रजातियों का विवरण

उत्तर प्रदेश के प्रमुख आम उत्पादक क्षेत्रों में नवंबर 2014 से जनवरी 2015 के मध्य भुनगा की प्रजातियों का संग्रह हेतु सर्वेक्षण का कार्य किया गया। अध्ययन से ज्ञात हुआ कि *ए. एटकिनसोनी* अधिकता में और *आई. निटीडुलस* कम पाया गया। इस समयावकास में भुनगा कीट की और कोई प्रजाति नहीं पायी गयी।

भुनगा, थ्रिप्स और गुजिया कीटों की संख्या गतिकी

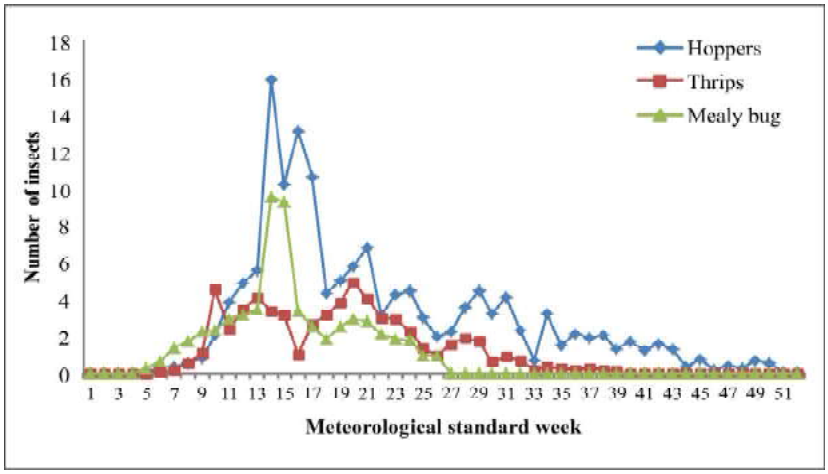
वर्ष 2015–16 के दौरान आम के बागों में भुनगा, थ्रिप्स और गुजिया कीटों की संख्या साप्ताहिक अंतराल पर दर्ज की गयी। बागों में भुनगा की उपस्थिति दूसरे सप्ताह से लेकर 48वें सप्ताह तक लगातार दर्ज हुई। बौर पर भुनगा कीट की औसत संख्या 0.23–12.04 प्रति बौर देखी गयी। कीट की संख्या में 38 से 52 वें तथा 1–10 वें सप्ताह के मध्य कमी (0–1.62 और 0.19–0.39, क्रमशः) देखी गयी (चित्र 37)। भुनगा की संख्या और अधिकतम तापमान (आर = 0.45), न्यूनतम तापमान और धूप के घण्टों में सकारात्मक संबंध देखा गया। इसके विपरीत आपेक्षिक आर्द्रता से नकारात्मक (आर = –0.392) संबंध पाया गया। गुजिया कीट की उपस्थिति 5वें से 26वें सप्ताह के मध्य देखी गयी। इस दौरान प्रति बौर गुजिया कीट की

Species composition of mango hopper in different districts of Uttar Pradesh

A preliminary survey was made to observe hopper species composition at different mango belts of Uttar Pradesh during pre flowering season of mango. The mango hoppers collected from 51 locations were sorted for species composition during the survey from November, 2014 to January, 2015. The species *A. atkinsoni* was observed to dominate in all the surveyed districts followed by *I. nitidulus*. The species *I. clypealis* was not observed during this period.

Population dynamics of mango hopper, thrips and mealybug

The hopper, thrips and mealybug population was monitored in the mango orchards during 2015-16. The results indicated that the hoppers started to appear from 2nd standard week and continued up to 48th standard week. The average number of hoppers per panicle ranged from 0.23 - 12.04. However, the hopper populations observed between 38-52nd and 1-10th standard weeks ranged from 0-1.62 and 0.19-0.39, respectively (Fig. 37). Mango hopper population was positively correlated with maximum temperature (r = 0.450), minimum temperature, sunshine hours (r = 0.333) and negatively correlated with maximum and minimum relative humidity (r = -0.392). The population of mealybugs in mango first appeared on 5th standard week and continued up to 26th standard week. The average number of mealybug per panicle ranged from 0.23–9.58. The maximum number of mealybug was observed from 9.3 to 9.58 during 13-14th



चित्र 37. भुनगा, थ्रिप्स और गुजिया कीटों की संख्या गतिकी
Fig. 37. Population dynamics of mango hopper, thrips and mealybug

औसत संख्या 0.23 से 9.58 के मध्य दर्ज हुयी (चित्र 37)। कीट की संख्या, वृद्धि, अधिकतम तापमान (आर = –0.227) तथा सूर्य प्रकाश अवधि (आर = 0.296) के मध्य सकारात्मक एवं न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता से नकारात्मक (आर = –0.526) संबंध पाया गया। बागों में थ्रिप्स की उपस्थिति 6वें से 39वें सप्ताह के मध्य देखी गयी। इसकी औसत संख्या 0.06–4.94 के मध्य तथा अधिकतम संख्या (4.06 से 4.94) 20वें और 21वें सप्ताह में देखी गयी (चित्र 37)। थ्रिप्स की संख्या का विकास अधिकतम तापमान (आर = 0.464) और सूर्य प्रकाश अवधि (आर = 0.479) से सकारात्मक तथा आपेक्षिक आर्द्रता (आर = –0.504) से नकारात्मक रूप से संबंधित पाया गया।

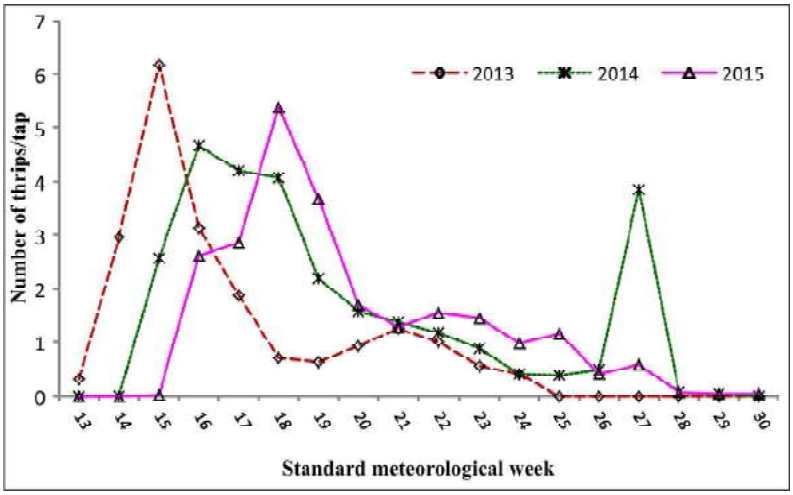
थ्रिप्स कीट की संख्या गतिकी का विश्लेषण

वर्ष 2013 से 2015 के मध्य थ्रिप्स कीट की संख्या को आधार बनाकर इसकी गतिकी का समान विश्लेषण किया गया। तीनों वर्षों में इसकी अधिकतम संख्या क्रमशः 13–24वें, 15–28वें और 16–28वें सप्ताह के मध्य पायी गयी। रूझान देखने पर ज्ञात हुआ कि प्रति वर्ष थ्रिप्स कीट का विकास एक सप्ताह के विलंब के साथ संपन्न हुआ। तापमान और आपेक्षिक आर्द्रता को इसके लिए उत्तरदायी माना गया जिसने न सिर्फ कीट को बल्कि पौधों में नयी पत्तियों में विकास के समय को भी प्रभावित किया। इन वर्षों में कीट की अधिकतम संख्या क्रमशः 6.2, 5.4 और 4.7 कीट प्रति थपकी पायी गयी (चित्र 38)।

standard weeks (Fig. 37). Mango mealybug population positively correlated with maximum temperature (r = 0.227), sunshine hours (r = 0.296) and negatively correlated with minimum relative humidity (r = -0.526). It was non-significant with maximum temperature and relative humidity. The thrips population started to appear from 6th standard week and continued up to 39th standard week. The average number of thrips per panicle ranged from 0.06 – 4.94. The thrips population was not observed during 40-52nd and 1-5th standard weeks (Fig. 37). The maximum number of thrips observed during 20-21st standard weeks ranged from 4.06 to 4.94. Mango thrips population was positively correlated with maximum temperature (r = 0.464), sunshine hours (r = 0.479) and negatively correlated with maximum and minimum relative humidity (r = -0.504).

Analysis of mango thrips population dynamics

Three years' mango thrips population (2013-2015) data was used to analyze the trend. It was found that the highest mango thrips population was observed between 13th standard meteorological weeks (SMW) to 24th SMW during 2013. In 2014, thrips population was observed from 15th SMW to 28th SMW. During the year 2015, thrips occurrence was found from 16th to 28th SMW. The trend indicated one-week delay in thrips occurrence in mango each year, this delay attributes to the variation in temperature and relative humidity which regulated the mango phenology. The peak infestation of mean number of thrips on mango *i.e.*, 6.2/tap, 5.4/tap and 4.7/tap was observed during



चित्र 38. विभिन्न वर्षों में लखनऊ जिले में थ्रिप्स कीट की संख्या गतिकी
Fig. 38. Population dynamics of mango thrips in Lucknow during different years

कीट की संख्या का विकास आम के वृक्षों पर बौर, पत्तियों एवं फलों के विकास के अनुरूप था। थ्रिप्स की संख्या पर आपेक्षिक आर्द्रता और तापमान दर का विपरीत प्रभाव देखा गया।

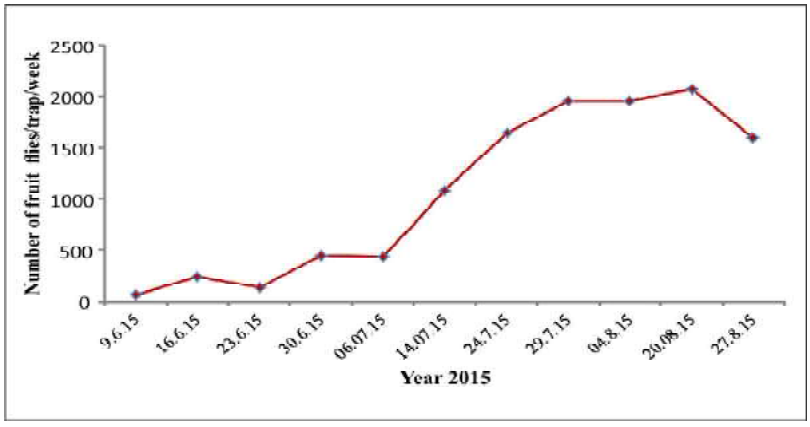
आम की फल मक्खी (*बैक्ट्रोसेरा* प्रजाति) की प्रजातीय संरचना एवं संख्या गतिकी

आम के बागों में फल मक्खी की संख्या का आँकलन मिथाइल यूजीनॉल ट्रेप में आकर मरी नर मक्खियों की संख्या के आधार पर किया गया। आम के बागों में कीट की अधिकतम संख्या (2069.8 मक्खी प्रति ट्रैप प्रति सप्ताह) 34वें सप्ताह में पायी गयी (चित्र 39)। फल मक्खी कीट की प्रजातीय संरचना के अध्ययन से ज्ञात हुआ कि *बी. डोर्सेलिस* अधिकता में (90 प्रतिशत) पायी गयी। इसके बाद *बी. जोनाटा* (1–8 प्रतिशत) और *बी. कुकुरबिटी* (1 प्रतिशत से कम) पायी गयी।

2013, 2014 and 2015, respectively (Fig. 38). Peak infestation was synchronized with flowering, fruit development and vegetative stages of mango. Thrips population was found negatively correlated with maximum relative humidity, minimum relative humidity and evaporation.

Population dynamics and species composition of mango fruit flies (*Bactrocera* sp.)

Population of fruit flies in mango was monitored through methyl eugenol traps during fruiting period. Population attained peak in mango orchards (2069.8 fruit flies/trap/week) during 34th standard week (Fig. 39). Species composition study revealed that during July, *B. zonata* was found to be in the range of 1 to 8 per cent, *B. cucurbitae* comprising less than one per cent. However, overall *B. dorsalis* was dominating with more than 90 per cent.



चित्र 39. फल मक्खी की आम के बागों में संख्या
Fig. 39. Population of fruit flies on mango

आम की बौर मिज

मिज कीट का प्रकोप फरवरी माह के प्रथम सप्ताह से प्रारंभ होकर मार्च महीने के द्वितीय सप्ताह में अपने अधिकतम स्तर (1.11 प्रतिशत) तक रहा। इस कीट का प्रकोप आर्थिक क्षति स्तर से नीचे रहा (तालिका 8)।

आम के जाला कीट का प्रकोप

जाला कीट का प्रकोप 20वें से 49वें सप्ताह के मध्य देखा गया (चित्र 42)। अधिकतम 11.9 जाला प्रति पेड़, 36वें सप्ताह में देखे गये। न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता से जाला कीट के प्रकोप का संबंध सकारात्मक (आर = 0.405**) पाया गया।

तालिका 8. आम के बौर मिज की कीट की संख्या गतिकी
Table 8. Dynamics of mango inflorescence midge (Superscripts are Duncan subset for alpha = 0.05)

सप्ताह / SMW	प्रकोप प्रतिशत / Incidence (%)
4th	0.02[a]
5th	0.46[b]
6th	0.65[bc]
7th	0.12[a]
8th	0.58[bc]
9th	0.51[bc]
10th	0.87[cd]
11th	1.11[d]
12th	0.82[bcd]
13th	0.75[bc]

नाशी कीटों का समेकित प्रबंधन

जैव नाशी के प्रयोग से गुजिया कीट का प्रबंधन

बिवेरिया बेसियाना के स्थानीय कल्चर सी.आई.एस.एच. एमएमवी बीबी–1 को चावल के दानों पर उगाकर प्रयोग हेतु इसके बीजाणु बड़ी संख्या में उत्पन्न किये गये। प्रयोगशाला में गुजिया कीट के प्रथम अवयस्क पर $1X10^9$ बीजाणु प्रति मिली का छिड़काव किया गया। जिसके परिणाम स्वरूप 7 दिन के अंदर 85–92 प्रतिशत कीट मृत्यु को प्राप्त हुए।

जाला कीट का नये सुरक्षित कीट नाशक द्वारा प्रबंधन

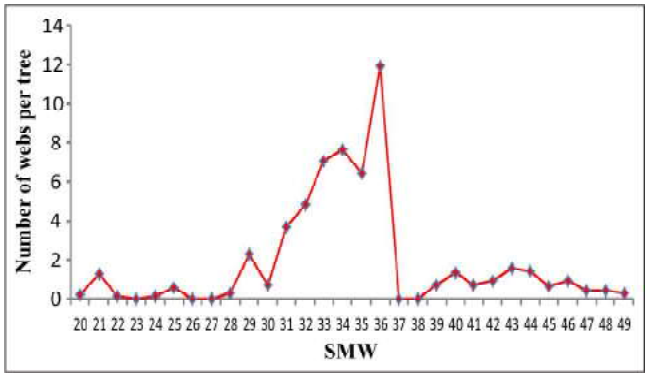
प्रयोगशाला में जाला कीट के अवयस्कों पर बैन्जीन डाईकार्बोक्सामाइड (फ्लूबेन्डामाइड 460 घुलनशील सांध्र) 0.05 मिली प्रति ली की दर का प्रभाव देखा गया। रसायन

Mango inflorescence midge

Incidence of mango inflorescence midge started from February 1st week (0.02%) and reached its peak (1.11%) by 2nd week of March, 2016. However, pest has not reached its threshold level (Table 8).

Incidence of mango leaf webber

During 2015, leaf webber infestation on mango was observed from 20th to 49th SMW (Fig. 42). Peak infestation (11.9 webs/tree) was recorded during 36th SMW. The leaf webber infestation was positively correlated with minimum relative humidity (r = 0.405**).



चित्र 42. जाला कीट प्रकोप का साप्ताहिक विवरण
Fig. 42. Weekly incidence of mango leaf webber

Integrated management of insect pests

Management of mango mealybug using bio-agents

Bioefficacy of a native strain of entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* CISH MMB Bb-1 strain was tested against mango mealybug. It was successfully mass multiplied in the laboratory using rice culture media. The bio efficacy was also tested on first instar of *D. mangiferae* using concentration of $1x10^9$ conidial spores per ml solution along with the sticking agent and the result showed 85-92 per cent mortality seven days after treatment under ambient conditions.

Management of mango leaf webber with safer and newer insecticide molecules

The bioefficacy of a benzene dicarboxamide compound flubendamide 460 SC at 0.05 ml/l was tested against different sized larvae of mango leaf webber under laboratory conditions. The chemical

से शोधित पत्तियाँ कीटों को खिलायी गयी। एक दिन (24 घंटे) उपरांत निरीक्षण में पाया गया कि 1–10 मिमी माप की सारी सूड़ियाँ मर गयीं, 11–20 मिमी वाली 80 प्रतिशत और 21–30 मिमी वाली 93.3 प्रतिशत सूड़ियाँ मरी हुई पायी गयीं। एक अन्य परीक्षण में *क्लेरोडेन्ड्रम इनफोरचुनेटम* की 10 पत्तियों से 100 मिली पानी में रस निकाल कर जालाकीट और फल बेधक पर प्रयोग किया गया लेकिन अप्रभावी पाया गया।

आम के जननद्रव्य पर जाला कीट का प्रभाव

जाला कीट की आम के 50 जननद्रव्यों पर उपस्थिति का आँकलन किया गया। आम के 28 जनन द्रव्यों पर जालों की औसत संख्या 0–20, 13 जनन द्रव्यों पर 21–40, 5 पर 41–60, 3 पर 61–80 और एक पर 80 से अधिक पायी गयी। बरेली जननद्रव्य के वृक्षों पर सर्वाधिक 105.5 जाले प्रति पेड़ पाये गये तथा न्यूनतम 2.5–3.0 जाले गोवा, बंगलौरा, बॉम्बे बाटली और मल्लिका पर पाये गये।

अमरूद (*सीडीयम ग्वाजावा* एल.)

अमरूद के प्ररोह बेधक कीट, *माइक्रोकोलोना टेक्नोग्राफा* (गेलेचिडी: लेपीडोप्टेरा)

कीट का प्रकोप दिसंबर 2015 से जनवरी 2016 के मध्य देखा गया। अधिकतम प्रभावित प्ररोह (14.6 प्रति वृक्ष) 51वें सप्ताह के दौरान देखे गये (चित्र 43)।

treated leaf discs were provided to larvae. The result after 24 hrs showed that flubendamide caused 100 per cent mortality in small sized larvae (1-10 mm), 80 and 93.3 per cent in medium (11-20 mm) and large (21-30 mm) sized larvae, respectively. In another experiment with aqueous extracts of *Clerodendrum infortunatum* (10 g leaves in 100 ml) was tested against fruit borer and leaf webber with sticking agent. No mortality was found in fruit borer larvae 24 hrs after treatment.

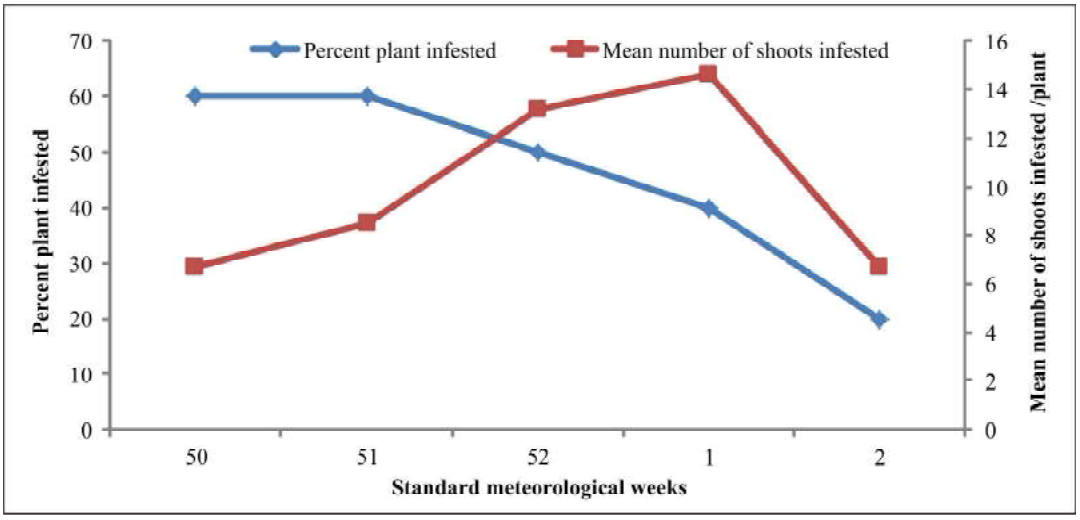
Evaluation of mango germplasm against leaf webber

Fifty mango germplasms have been screened for natural infestation of leaf webber in terms of average number of webs/tree. The number of webs 0-20 in twenty eight germplasms, 21-40 in thirteen, 41-60 in five, 61-80 in three and one germplasm with > eighty. The highest number of webs were observed in germplasm Bareilly (105.5 webs/tree) and least number of webs observed in Goa, Bangalora, Bombay Batli and Mallika (2.5 – 3.0 webs/tree).

GUAVA (*Psidium guajava* L.)

Incidence of guava shoot borer, *Microcolona technographa* (Gelechidae: Lepidoptera)

Incidence of guava shoot borer was recorded during December, 2015 to January, 2016. Maximum infestation by guava shoot borer was observed during 51st SMW with 14.6 infested shoots per plant (Fig. 43).



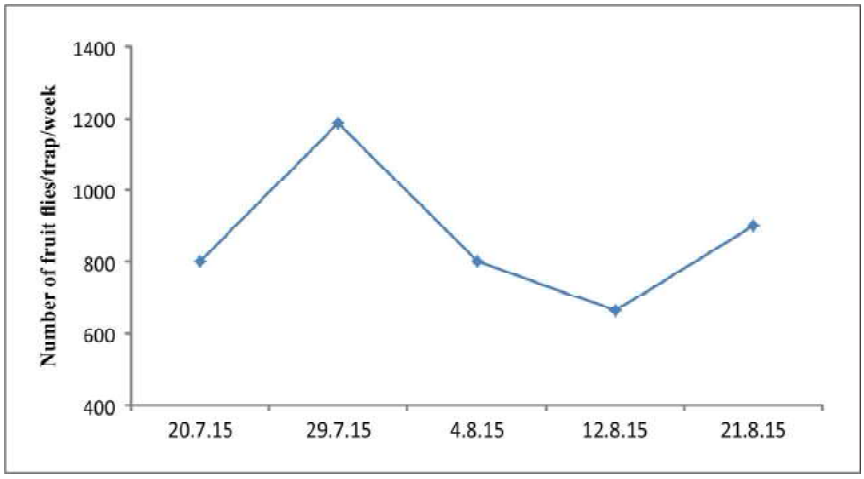
चित्र 43. अमरूद के प्ररोह वेधक कीट का रहमानखेड़ा प्रयोग प्रक्षेत्र पर प्रकोप।
Fig. 43. Incidence of guava shoot borer in ICAR-CISH, Rehmankhera experimental farm

अमरूद की फल मक्खी की प्रजातीय संरचना एवं संख्या गतिकी

आम की तरह, अमरूद की फल मक्खियों की संख्या का आँकलन मिथाइल यूजीनॉल ट्रेप द्वारा किया गया। कीट की अधिकतम संख्या (1188.5 मक्खी प्रति ट्रेप) जुलाई माह के अंतिम सप्ताह में पायी गयी। (चित्र 40)।

Population dynamics and species composition of guava fruit flies (*Bactrocera* sp.)

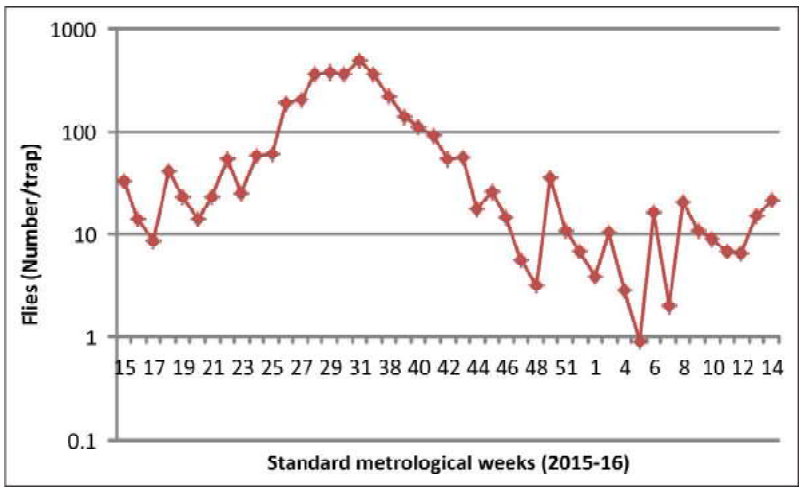
Population of fruit flies on guava was monitored through methyl eugenol traps during fruiting period. The catches of fruit flies differed significantly during the period of observation. The higher population was recorded in guava orchards during July, 2015. Population attained peak in guava orchards (1188.5 fruit flies/trap/week) during 31st standard week (Fig. 40).



चित्र 40. फल मक्खी की अमरूद के बागों में संख्या।
Fig. 40. Population of fruit flies on guava

सामान्य तौर पर फल मक्खी अमरूद के बागों में वर्ष भर सक्रिय पायी गयी लेकिन 17 वें से 46 वें सप्ताह के मध्य इसकी संख्या खतरे के स्तर से अधिक रही (चित्र 41)। जुलाई माह में किये गये प्रजातीय संरचना के अध्ययन के सन्दर्भ में *बैक्टोसेरा डोर्सेलिस* 90 प्रतिशत, *बी. जोनाटा* 1–8 प्रतिशत और *बी. कुकुरविटी* एक प्रतिशत से कम संख्या में पायी गयी।

Species composition study revealed that during July *B. zonata* was found to be in the range of 1 to 8 per cent and *B. cucurbitae* comprising less than one per cent. However, overall *B. dorsalis* was dominating with more than 90 per cent. Fruit flies were present throughout the year in guava orchard. However, their population reached to threshold level during the 17th to 46th meteorological weeks (Fig. 41).



चित्र 41. अमरूद के बागों में फल मक्खी की साप्ताहिक संख्या।
Fig. 41. Seasonal abundance of fruit fly in guava orchard

सूत्रकृमि विज्ञान

जाला कीट के विरूद्ध *स्टीनरनीमा अब्बासी* की प्रभाविकता

प्रयोग प्रक्षेत्र पर जाला कीट (*ओरथेगा इयूड्रूसेलिस*) के प्रबंधन हेतु *स्टीनरनीमा अब्बासी* की तृतीय अवस्था की अवयस्कों पर छिड़काव किया गया। जिसके परिणामस्वरूप 40 प्रतिशत जाला कीट की सूड़ियाँ मृत पायी गयी। प्रयोगशाला में 100 प्रतिशत प्रभाव की अपेक्षा प्रक्षेत्र में कम प्रभाविकता के पीछे कम नमी और सूर्य की धूप कारक रहे होंगे।

दीमक के विरूद्ध *एस. अब्बासी* की प्रभाविकता

प्रयोगशाला में 28 °से. तापमान पर *एस. अब्बासी* की तृतीय अवस्था की अवयस्क दीमक, *ओडोन्टोटर्मिस ओबेसस* की 90 प्रतिशत संख्या को 24–48 घंटे में मारने में सक्षम पायी गयी। बागों के अंदर आम के पेड़ के तनों पर इस सूत्रकृमि के छिड़काव से 80 प्रतिशत दीमक मर गयी साथ ही दोनो ही प्रकार के परीक्षणों में प्रत्येक दीमक के अंदर से सूत्रकृमि पाये गये।

एस. अब्बासी के लिए उचित तापमान आवश्यकता

एस. अब्बासी की तापमान आवश्यकता पर प्रयोगशाला में किये गये शोध उपरांत पाया गया कि इस सूत्रकृमि की संक्रामक अवयस्क 28 °से. सर्वाधिक सक्रिय होती है। इसके साथ ही यह सूत्रकृमि 20–30 °से. के मध्य सक्रिय रहता है तथा 15 °से. पर इसकी सक्रियता घट जाती है और यह कीट को मारने में तो सक्षम रहती है लेकिन उनके अन्दर से पुनः बाहर नहीं आ पाती।

कीट रोगकारी सूत्रकृमि हेतु आम के बागों का सर्वेक्षण

रहमानखेड़ा प्रयोग प्रक्षेत्र एवं आस–पास के क्षेत्रों से मिट्टी के 30 नमूनों संग्रह किये गये। मिट्टी के नमूनों पर *गेलेरिया मेल्लोनिल्ला* की सूँडियों को छोड़ा गया लेकिन किसी भी नमूने में कीट रोगकारी सूत्रकृमि नहीं पाये गये।

उत्तर प्रदेश स्थित अमरूद के बागों में रोगकारी फफूँद एवं सूत्रकृमियों की पहचान

लखीमपुर जिले के उमर लखा और दिलावरपुर गाँवों में

Nematology

Bio-efficacy of *Steinernema abbasi* against leaf webber

The bio-efficacy of *S. abbasi* was evaluated against mango leaf webber, *Orthaga euadrusalis* under field conditions. Foliar application of third stage infective juveniles resulted in 40 per cent mortality of last instar larvae of *O. euadrusalis* as against 100 per cent mortality under laboratory conditions. This low mortality may be attributed to environmental factors (sun radiation and low moisture levels).

Bio-efficacy of *S. abbasi* against termite

In-vitro bioefficacy of *S. abbasi* was tested against termite, *Odontotermes obesus* at 28 °C. Third stage infective juveniles of *S. abbasi* were able to execute 90 per cent mortality of insect within 24-48 hours and 100 per cent emergence of infective juveniles was observed from all EPN infected cadavers under field conditions, trunk application of *S. abbasi* on mango resulted in 80 per cent mortality of termite and cent per cent nematode emergence was observed.

Optimum temperature requirement for *S. abbasi*

Optimum temperature requirement was worked out for *S. abbasi* under laboratory conditions. Infective juveniles of *S. abbasi* were incubated at different temperatures. The results revealed that the development and infectivity of *S. abbasi* was maximum at 28 °C followed by 30, 25 and 20 °C. At 15 °C, there was mortality of insect but no nematode emergence was observed.

Survey for EPN for mango orchard

Thirty soil samples were collected from mango orchards of ICAR-CISH, Rehmankhera and adjoining villages for the presence of entomopathogenic nematodes. Soil samples were baited with last instar larvae of *Galleria mellonella*. None of the samples tested positive for the presence of EPN.

Occurrence and identity of nematode fauna and fungal flora associated with guava orchards located in certain districts of UP

Soil and root samples collected from Lakhimpur

चित्र 44. अमरूद का उकठा प्रभावित वृक्ष एवं उसी पेड़ की संक्रमित जड़ें
Fig. 44. Wilted guava tree and infection of root-knot nematodes in roots of same tree

अमरूद के पौधों की जड़ों में जड़ ग्रन्थि सूत्रकृमि का गंभीर प्रकोप देखा गया (चित्र 44)। साथ ही जड़ों पर उपस्थित सूत्रकृमि द्वारा उत्पन्न 30–60 प्रतिशत ग्रन्थियों में *फ्यूजेरियम ऑक्सीस्पोरम* नामक रोगकारी फफूँद पाया गया। इसके विपरीत दिलावरपुर गाँव के एक अन्य एल–49 के बाग में पेड़ पूर्णतः स्वस्थ पाये गये। इन दोनों ही गाँवों में अमरूद के पौधे मलिहाबाद (लखनऊ) और काइमगंज (फरूखाबाद) से लाकर लगाये गये है। हरदोई से फरूखाबाद और काइमगंज मार्ग पर स्थित बागों के निरीक्षण एवं वहाँ से लिए गये मृदा के नमूनों से ज्ञात हुआ कि अमेठी, कोरिया और घुढ़ाबाद में स्थित बागों में मृदा में जड़ ग्रंथि सूत्रकृमि नहीं था। रजला मऊ, मिल्किया, पापरी खुर्द, मीरपुर और बदजाला स्थित पौध शालाओं एवं बागों में जड़ ग्रंथि सूत्रकृमि का गंभीर संक्रमण (5–8 सूड़ी प्रति 50 घन सेमी मिट्टी) पाया गया। जड़ ग्रंथि युक्त 40–80 प्रतिशत जड़ों में *एफ. आक्सीस्पोरम* फफूँद भी पाया गया (चित्र 45)। बदायूँ जिले में सर्वेक्षण के दौरान 1–2 वर्ष उम्र के अमरूद के ढेरों पौधे मरे हुए पाये गये। ऐसे पौधों की जड़ों में सूत्रकृमि उत्पादित ग्रन्थियाँ बड़ी

Kheri district revealed the occurrence of root-knot nematode in Umar Lakha and Dilawarpur villages on guava cv. Qaimganji Safeda coupled with occurrence of *Fusarium oxysporum* (30-60%) in galled portion of roots (Fig. 44). Conversely, guava plants cv. L-49 cultivated in Dilawarpur village were largely found healthy. Planting material in both the villages reportedly was procured from nurseries located in Qaimganj (Farrukhabad) and Malihabad (Lucknow), respectively. Surveys conducted in orchards located around Hardoi-Farrukhabad–Qaimganj Road particularly in Amethi, Koria and Ghudhabad also exhibited very low population of nematodes. Samples collected from nursery in Razla Mau, closely located to Qaimganj, were found to have the plants infested with root-knot nematode (5-8 juveniles/50 cc soil). Soil and root samples collected from nurseries located in Milkia, Papri Khurd, Mirpur and Badjala displayed heavy infestation of root-knot nematode (Fig. 45). Galled portion also had infection of *F. oxysporum* (40-80%). Surveys undertaken in nurseries and orchards of guava in Badaun district revealed high degree of mortality of 1-2 year old grafted plants as well as seedlings. Roots of the plants were found to have

चित्र 45. उकठाग्रस्त अमरूद की पौध एवं उकठा प्रभावित पौधों की जड़ों में जड़ ग्रन्थि रोग के लक्षण
Fig. 45. Wilted guava grafts and symptoms of root-knot nematodes infection in roots of wilted grafts

संख्या में पायी गयीं। प्रभावित जड़ों में या ग्रन्थि के 5X2 मिमी आकार से 5–20 तक सूत्रकृमि की मादायें प्राप्त की गयीं। पौधशालाओं की भूमि में विगत में सब्जी, विशेष रूप से बैगन की खेती की जाती थी। इस क्षेत्र की अधिकांश पौधशालाओं में काइमगंज सफेदा के पौधे तैयार किये जा रहे थे। अमरूद की ककराला फल पट्टी में अधिकांश बागों में सूत्रकृमि का प्रकोप देखा गया जिससे पेड़ मर रहे थे। बदायूँ जिले में स्थित अमरूद के बागों में जड़ग्रन्थि सूत्रकृमि का अत्यधिक फैलाव संक्रमित पौध के माध्यम से ही हुआ था। विभिन्न क्षेत्रों (ककराला रोड, इस्माइलगंज, ककरौली, ककरौली खुर्द और सकाम) में जड़ ग्रन्थि सूत्रकृमि का संक्रमण नहीं पाया गया। मलिहाबाद विकास खण्ड में स्थित पौधशालाओं से एकत्रित मिट्टी के नमूनों में जड़ ग्रन्थि सूत्रकृमि की उपस्थिति दर्ज नहीं हुई। परंतु माल विकास खण्ड की चार पौधशालाओं में जड़ ग्रन्थि रोग की भरमार पायी गयी (चित्र 46)। सड़न ग्रस्त या जड़ ग्रन्थि भाग में 5–15 सूत्रकृमि मादायें तथा 40–90 प्रतिशत नमूनों में *एफ. आक्सीस्पोरम* की उपस्थिति पायी गयी।

अमरूद के जड़ ग्रन्थि सूत्रकृमि (*मेलोइडोगाइन* प्रजाति) की पहचान

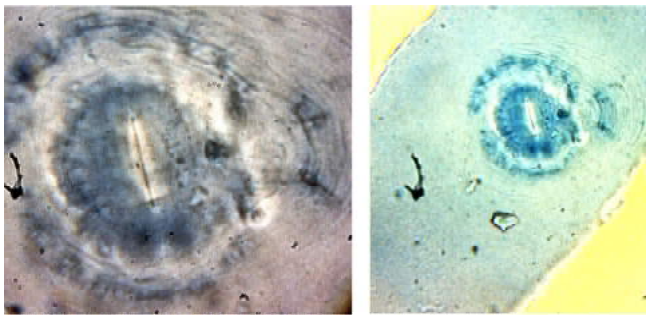
लखीमपुर खीरी, बदायूँ और लखनऊ जिलों में अमरूद पर पाये गये जड़ ग्रन्थि सूत्रकृमियों को बैगन और अमरूद की पौध में संक्रमण कराया गया। संक्रमण के 40–60 दिन उपरांत जड़ों पर ग्रन्थियों का विकास देखा गया। वयस्क मादाओं को जड़ से निकाल कर उनमें पेरीनियल क्रम का अध्ययन किया गया तथा पीसीआर परीक्षणों से पता चला कि यह *एम. इनकोगनीटा, एम.*

severe galling (Fig. 46). Around 5-20 females were found in the root pieces/gall measuring 5x2 mm size. Vegetable cultivation particularly brinjal was generally practiced in the plots being used for raising the seedlings required for developing the grafted plants. Qaimganji Safeda was a common cultivar being used for raising the nursery. Kakrala belt of guava has largely been found infested with root-knot nematode resulting in high degree of plant mortality. Supply of infected planting material seems to be sole factor responsible for wide spread distribution of root-knot nematode. Root-knot nematode infestation could not be recorded from five other locations (Kakrala Road, Ismail Ganj, Kakroli, Kakroli Khurd, Sakame) having cultivation of guava. Population of root-knot nematode could not be noticed in any of the nurseries in Malihabad block. Plants were generally found healthy. Conversely, the four nurseries surveyed in Mall block were found to have heavy infestation of root-knot nematode. Galled/rotted roots yielded substantial population of root-knot nematode (5-15 in soft root, 6-10 females in hardy roots) and *F. oxysporum* (40-90%).

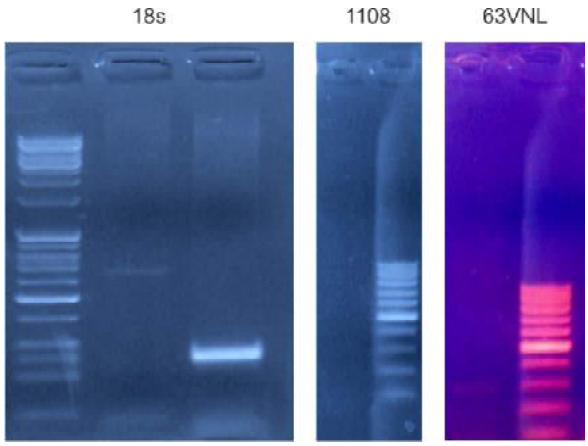
Identification of root-knot nematode (*Meloidogyne* sp.) infesting guava plants

Root-knot nematode population collected from Lakhimpur Kheri, Badaun and Lucknow was cultured on brinjal and guava seedlings either raised in root-knot nematode infested soil or inoculated with second stage juveniles exhibited distinct galls on root within 40-60 days of inoculation. Mature females were collected from the galls and processed for perineal pattern observation required for identification of the species. Study of hundred samples of perineal region revealed that the pattern

चित्र 46. उकठा प्रभावित पौधों की जड़ों में रोग के लक्षण
Fig. 46. Symptoms of infection in roots of wilted grafts

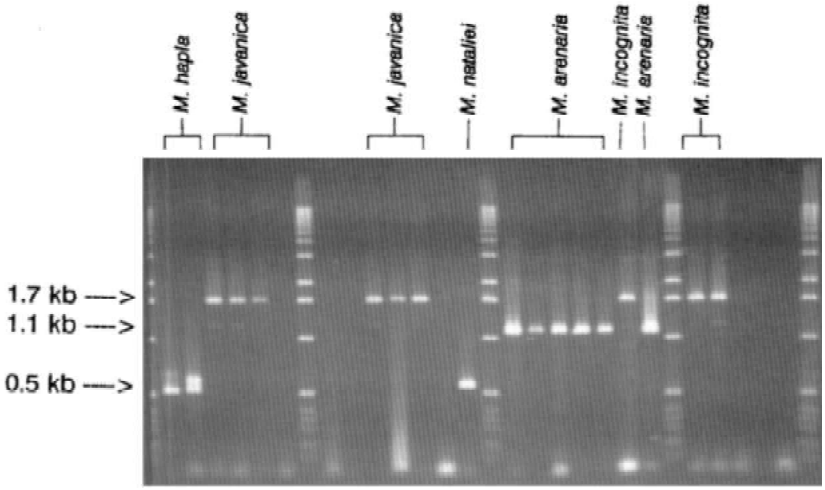


चित्र 47. *मेलाइडोगाइन* का पेरीनियल क्रम
Fig. 47. Perineal pattern of *Meloidogyne*



चित्र 48. बैंगन की जड़ से निकाले गये सूत्रकृमि का प्राइमर द्वारा पीसीआर एम्प्लीफिकेशन

Fig. 48. Nematode isolated from brinjal root were PCR amplified using nematode specific primer



चित्र 49. *मेलाइडोगाइन* के द्वितीय अवस्था के लाइसेट से पीसीआर एम्प्लीफिकेशन

Fig. 49. PCR amplification of lysate from single *Meloidogyne* second stage juvenile

जेवेनिका और *एम. एरेनेरिया* से अलग प्रजाति है (चित्र 47)। इसकी अंतिम पहचान पीसीआर उत्पाद क्रम से की जानी है (चित्र 48 एवं 49)।

रोग

एंथ्रेकनोज की गंभीरता एवं प्रसार

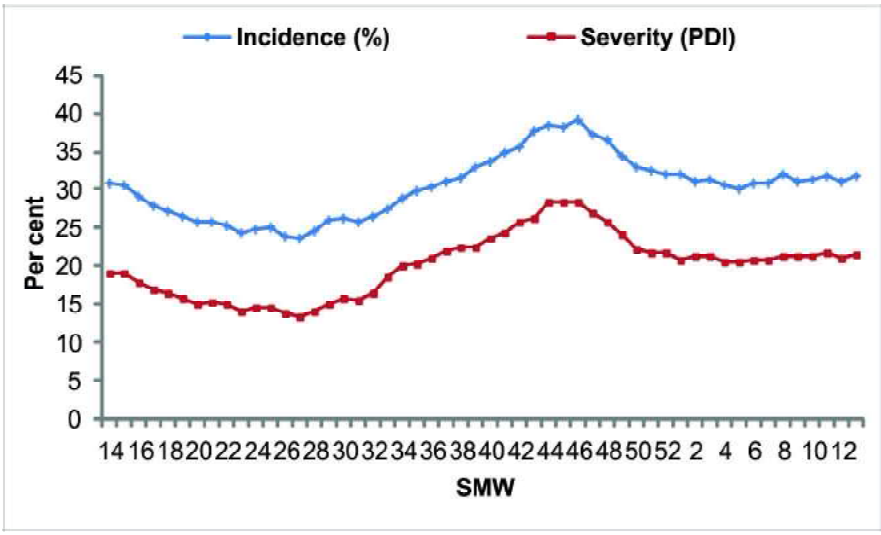
रोग का न्यूनतम विस्तार (23.7 प्रतिशत) और गंभीरता (13.5 प्रतिशत रोग सूचकांक) जुलाई माह के प्रथम पखवाड़े में पाया गया। नयी पत्तियों पर संक्रमण जुलाई से प्रारंभ होकर नवंबर माह तक होता रहा। रोग का अधिकतम विस्तार (39.1 प्रतिशत) और गंभीरता (28.50 प्रतिशत रोग सूचकांक) नवंबर माह के प्रथम पखवाड़े (45वें सप्ताह) में देखा गया (चित्र 50)।

on account of dorsal/ventral arche(s) including striae pattern (Fig. 47) and PCR results revealed that nematode populations from these regions is different from *M. incognita, M. javanica* (1.7 Kb) and *M. arenaria* (1.1 kb). However, this needs to be validated further with PCR product sequencing (Fig. 48 & 49).

Diseases

Prevalence and severity of anthracnose

Lowest incidence (23.7%) and severity (13.5 PDI) of disease was observed during first fortnight of July. Fresh infection started in the first week of July on new flushes which continued till November. Highest incidence 39.1 per cent and severity PDI (28.50) was recorded during 45th SMW *i.e.,* first fortnight of November 2015 (Fig. 50).



चित्र 50. एंथ्रेकनोज की गंभीरता एवं विस्तार
Fig. 50. Prevalence and severity of anthracnose in fixed plots

बौर के झुलसा रोग की गंभीरता एवं विस्तार

झुलसा के प्रारंभिक लक्षण 6वें मानक मौसम संबन्धी सप्ताह में उगते हुए बौर पर देखे गये। शुष्क मौसम और चमकीली धूप से रोग की तीव्रता कम रही (चित्र 51)। रोग की गंभीरता एवं विस्तार में धीरे–धीरे वृद्धि हुई और रोग के अधिकतम लक्षण 11वें सप्ताह में देखे गये।

खर्रा रोग की गंभीरता एवं विस्तार

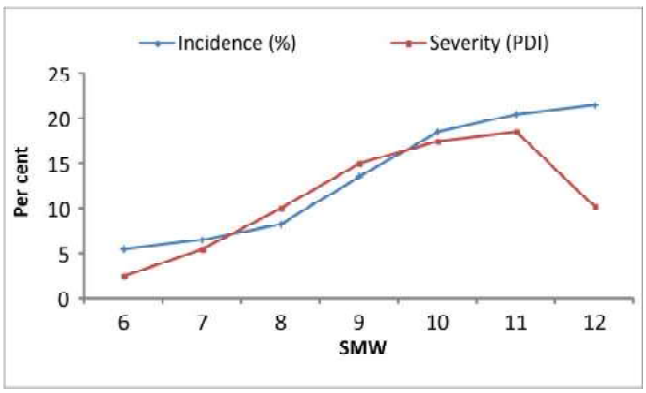
रोग का अधिकतम प्रसार (27.5 प्रतिशत) और गंभीरता (18.2 प्रतिशत रोग सूचकांक) 12वें सप्ताह में देखे गये (चित्र 52)। घटते–बढ़ते तापमान के साथ शुष्क मौसम रोग के विकास में सहायक रहा लेकिन रोग नियंत्रण हेतु छिड़काव के कारण रोग का विकास सीमित रहा। सर्वेक्षण से प्राप्त आँकड़ों में अधिकतम रोग विस्तार 90 प्रतिशत और रोग की गंभीरता 57.5 प्रतिशत रोग सूचकांक तक बड्डूपुर (बाराबंकी) में मार्च के अंत में पायी गयी।

Prevalence and severity of blossom blight

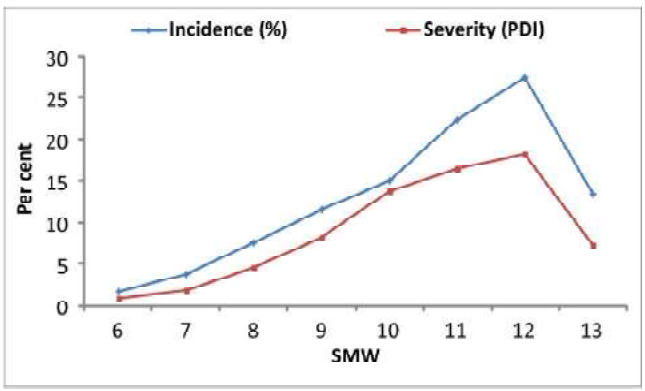
Initial symptoms of blossom blight were observed on emerging panicles during 6th SMW. Weather conditions were dry and bright, so incidence of disease was very less (Fig. 51). Disease incidence and severity gradually progressed and attained peak during 11th SMW.

Prevalence and severity of Powdery mildew

Peak disease incidence (27.5%) and severity (PDI 18.2) was recorded during 12th SMW (Fig. 52). Dry weather with fluctuating temperature favoured disease development but incidence and severity were low in fixed plots due to application of proper disease management. In roving survey, incidence up to 90 per cent and severity up to 57.5 PDI were recorded at Baddupur, Barabanki during March end.



चित्र 51. निर्धारित बागों में झुलसा रोग का विस्तार एवं गंभीरता।
Fig. 51. Prevalence and severity of blossom blight in fixed plots



चित्र 52. निर्धारित बागों में खर्रा रोग का विस्तार एवं गंभीरता
Fig. 52. Incidence and severity of powdery mildew in fixed plots

शोल्डर ब्राउनिंग रोग की गंभीरता एवं विस्तार

लखनऊ जिले में और इसके आस–पास के जिलों में जून–जुलाई माह में किये गये सर्वेक्षण में शोल्डर ब्राउनिंग रोग का विस्तार 89.3 प्रतिशत तक तथा गंभीरता 21.7 प्रतिशत दर्ज की गयी। संस्थान के रहमानखेड़ा प्रक्षेत्र में मल्लिका प्रजाति पर इसका अधिकतम प्रकोप 39.0 प्रतिशत तक जुलाई माह में पाया गया।

आम के उकठा रोग का विस्तार

उत्तर प्रदेश के अलीगढ़, अमरोहा, बाराबंकी, बुलंदशहर, फैजाबाद, हरदोई, कानपुर नगर, कन्नौज, लखीमपुर, लखनऊ, मैनपुरी, मुरादाबाद, पीलीभीत, रायबरेली, रामपुर, शाहजहाँपुर, सीतापुर, सुल्तानपुर और उन्नाव जिलों के सर्वेक्षण से 8 जिलों के 12 बागों में उकठा रोग का प्रकोप देखा गया। इन बागों में आम के पेड़ों की औसत उम्र 37. 9 वर्ष (22–64 वर्ष) थी। बिहार के गोपाल गंज, मोतीहारी, पूर्वी चंपारन, मुजफ्फरपुर, हाजीपुर, समस्तीपुर, दरभंगा, सीतामढ़ी एवं शिवहर जिलों के सर्वेक्षण उपरांत उकठा रोग का प्रकोप मुजफ्फरपुर, दरभंगा और मोतीहारी जिलों में स्थित अनेक बागों में पाया गया। जबकि हिमाचल प्रदेश के उना जिले में भी आम का उकठा रोग पाया गया।

सिरेटोसिस्टिस फिम्ब्रियाटा का पृथक्कीकरण

सी. फिम्ब्रियाटा के पृथक्कीकरण की प्रक्रिया को और अधिक प्रभावी बनाने के तकनीकी में सुधार करते हुए मिट्टी एवं जड़ों के नमूनों को लंबाई में फाड़ी हुई गाजर के मध्य भाग में बनाये गये गड्ढे में रखा गया। उक्त टुकड़ों को अधिक आर्द्रता पर पेट्री प्लेट्स में 27 °से. तापमान पर रखकर फफूँदी के उगने का इंतजार किया गया। फफूँदी उपस्थित होने की दशा में, 4–5 दिन बाद स्लेटी रंग की वृद्धि देखी गयी। फफूँद की आकारिकी के अध्ययन से इसके 4 भिन्न चरित्र वाले कल्चर प्राप्त हुए। इस फफूँद के एल्यूरोकोनीडिया और एस्कोस्पोर्स के विकास का अध्ययन प्रयोशाला में किया गया (चित्र 53)।

Prevalence and severity of shoulder browning

Surveys were conducted during June and July, 2015 and low to moderate incidence of shoulder browning was recorded in and around Lucknow. Highest incidence (89.3%) with disease index (21.7%) was recorded during mid July in Barabanki and Lucknow districts. At Rehmankhera, first incidence was observed during 3rd week of June and highest average disease index (39.0%) on cv. Mallika during fourth week of July.

Prevalence of mango wilt

Observations regarding incidence of wilt disease were made in Aligarh, Amroha, Barabanki, Bulandshahar, Faizabad, Hardoi, Kanpur Nagar, Kannauj, Lakhimpur, Lucknow, Mainpuri, Moradabad, Pilibhit, Raebareli, Rampur, Shahjahanpur, Sitapur, Sultanpur and Unnao districts of Uttar Pradesh. Wilting of mango trees was recorded at twelve locations of eight districts. The age of wilted trees ranged from 22 to 64 years (average age 37.9 years). Survey was also conducted in Bihar (Gopalganj, Motihari, East Champaran, Muzaffarpur, Hazipur, Samastipur, Darbhanga, Sitamarhi and Shivhar districts) and wilt incidence was recorded from Muzaffarpur, Darbhanga and Motihari districts. In survey of Ludhiana, Ropar (Punjab) and Una (Himachal Pradesh) wilt incidence was recorded at one location in Una district.

Isolation of *Ceratocystis fimbriata*

The soil samples collected from wilt affected trees were used for isolation of *C. fimbriata* isolates. A new technique was developed for isolation which includes making cavities in half piece of carrot. Entire piece was sterilized and the soil (rizoplane)/ root pieces from wilting mango tree were placed in the cavity. These filled carrots pieces were placed in humid chamber and incubated at 27±1 °C. After 4-5 days, grey coloured fungus was developed, which was separated and purified. Morphological characterization helped in identification of four distinct isolates (CISH-CF-1-4) Developmental stages of aleurio conidia and formation of asco spores in cultures were also recorded (Fig. 53).

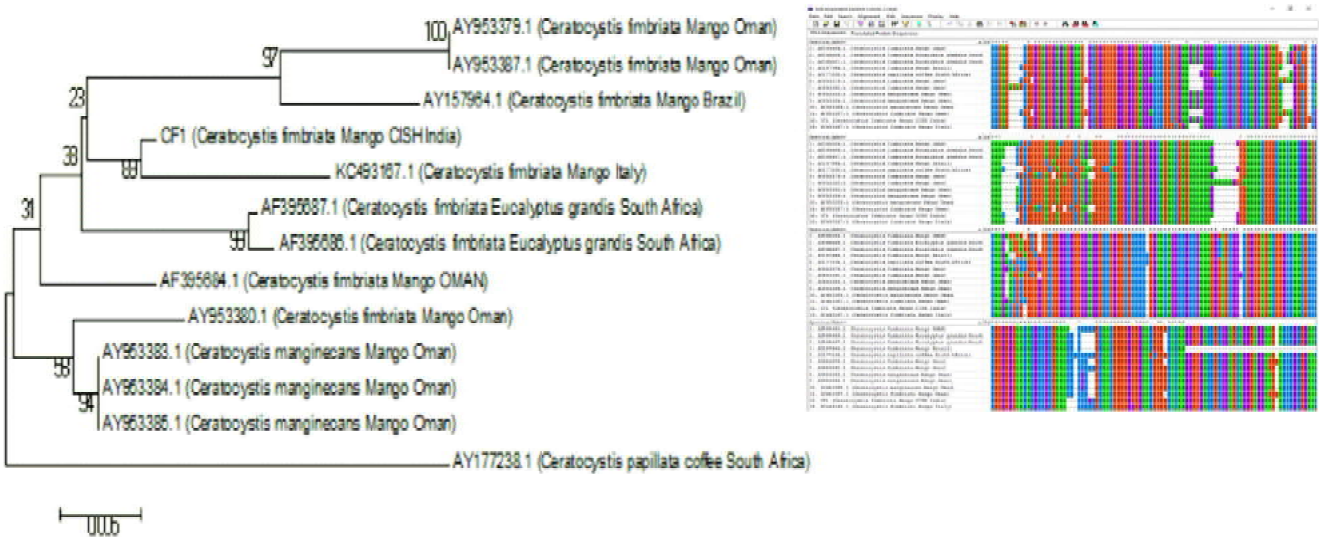
चित्र 53. फफूँद के चार (सीआईएसएच–सी एफ–1–4) पृथक और इसके एल्यूरोकोनीडिया और एस्कोस्पोर्स।
Fig. 53. Photographs of CISH-CF-1-4 isolates, its aleurio conidia and asco spores

सिरेटोसिस्टिस का आणविक चित्रण

ब्लास्ट के प्रयोग से डी.एन.ए. सीक्वेन्सों का विश्लेषण किया गया और *सी. फिम्ब्रियाटा* के एनसीबीआई डाटाबेस पर उपलब्ध विभिन्न पौधों से प्राप्त पृथकों (केजे 511491. 1, केएफ 650948.1) से 99 प्रतिशत समानता पायी गयी। सी.आई.एस.एच. प्रथक आम के वृक्षों से प्राप्त इटली के केसी 493167.1 प्रथक से 98 प्रतिशत और ब्राजील के एवाई 157964.1 से 95 प्रतिशत समान है। क्लस्टल परिणाम के अनुसार *सी. फिम्ब्रियाटा* के आम एवं अन्य पौधों से प्राप्त प्रथकों में अत्याधिक भिन्नता पायी गयी (चित्र 54)। सी.आई.एस.एच. प्रथक के न्यूक्लियोटाइड सीक्वेसेंस के फाइलोजेनेटिक अध्ययन से ज्ञात हुआ कि हमारा प्रथक आम और अन्य पौधों से प्रथकीकृत *सी. फिम्ब्रियाटा* के बहुत ही करीब है (चित्र 54)।

Molecular characterization of *Ceratocystis*

The sequences were analyzed using BLAST and showed 99 per cent homology to the *C. fimbriata* isolates (KJ511491.1, KF650948.1) from different hosts available on the NCBI database. Identified isolate is 98 per cent similar with *C. fimbriata* (KC493167.1) and 95 per cent with *C. fimbriata* (AY157964.1) isolates reported from *Mangifera indica* from Italy and Brazil, respectively. The Clustal1X results showed great variations within *C. fimbriata* isolates from mango and also from the other host plants (Fig. 54). Phylogenetic comparisons of the nucleotide sequences of CISH isolate with those of selected from Gene Bank were performed using MEGA 6 (Fig. 54). The nucleotide sequences of CISH isolate were closely grouped with *C. fimbriata* isolates from mango and other host plants.



चित्र 54. *सिरेटोसिस्टिस* के न्यूक्लियोटाइड सिक्वेंसो की फाइलोजेनेटिक तुलना
Fig. 54. Phylogenetic comparisons of the nucleotide sequences of *Ceratocystis*

सिरेटोसिस्टिस के संक्रमण की तने में विकास दर

आम के पौधों में कृत्रिम रूप से उकठा रोग उत्पन्न करने हेतु तने में 3–4 मिमी व्यास का 6–8 मिमी गहरा छिद्र बनाकर, उसमें फफूँद को प्रवेश कराना श्रेष्ठ पाया गया। संक्रमण की विकास दर 50, 75, 100 और 125 दिन उपरांत देखी गयी थी। तने के अंदर संक्रमण की वृद्धि के निरीक्षण से ज्ञात हुआ कि संक्रमण कराने के 75 दिन तक संक्रमण में कोई विशेष वृद्धि नहीं देखी गयी थी और 100 दिन बाद यह 1.5 सेमी तक बढ़ा। एक सौ पच्चीस दिन उपरांत किये गये निरीक्षण में संक्रमण का विकास 3.2 सेमी ऊपर और नीचे पाया गया। हालांकि विभिन्न रेप्लीकेट्स के मध्य अधिक असमानता (1.7–6.4 सेमी) पायी गयी। इस विषय पर कार्य प्रगति पर है।

सी. फिम्ब्रियाटा के नियंत्रण हेतु फफूँदी नाशकों का सापेक्ष प्रभाविकता परीक्षण

प्रयोगशाला विधि से फफूँदी नाशकों (थायोफेनेट मिथाइल 70 डब्लूपी, कार्बेन्डाजिम 50 डब्लूपी, प्रोपीकोनाजॉल 25 ईसी, हेक्साकोनाजॉल 5 एससी, केप्टान 70 + हेक्साकोनाजोल 5 डब्लूपी, मेटालेक्सिल 8 + मेन्कोजेब 64 डब्लूपी की न्यून दरों (0.01 से 0.08 प्रतिशत) को *सी. फिम्ब्रियाटा* के नियंत्रण हेतु प्रयोग किया गया। प्रयोग का 28 दिन तक निरीक्षण करने के बाद पाया गया कि सभी फफूँदी नाशक प्रभावी थे।

विभिन्न स्थानों पर हो रहे उकठा रोग का प्रबंधन

प्रदेश के विभिन्न क्षेत्रों के आम के उकठा या पतन रोग प्रभावित पेड़ों का उपचार थायोफेनेट मिथाइल, कार्बेन्डाजिम और प्रोपीकोनाजॉल से किया गया। उक्त उपचार से अचानक होने वाले उकठा रोग से ग्रस्त वृक्षों को बचाने में सफलता नहीं मिली। जबकि पतन या डिक्लाइन के लक्षणों से ग्रस्त 45 में से 43 पेड़ बचाये गये। थायोफेनेट मिथाइल से मृदा उपचार (150 ग्राम प्रति पेड़) और प्रोपीकोनाजॉल (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव या थायोफेनेट मिथाइल (150 ग्राम प्रति पेड़) से मृदा उपचार और कार्बेन्डाजिम (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव या कार्बेन्डाजिम (150 ग्राम प्रति पेड़) से मृदा उपचार और प्रोपीकोनाजॉल (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव या थायोफेनेट मिथाइल

Progress rate of infection of *Ceratocystis* in stem

For successful production of wilt symptom in the mango plants, inoculation technique was standardized. Stem inoculation in 3-4 mm diameter and 6-8 mm deep holes in mango seedlings was found to be the best. Progress of infection was recorded at 50, 75, 100 and 125 days after inoculation. Initially, no significant progress was observed in the lesion size. In 75 days, only scar developed. In 100 days infection progressed and on an average, it was 1.5 cm up and down from the point of inoculation. Observations recorded after 125 days also, and the lesions further progressed to 3.2 cm above and below the inoculation point. However, the variation in progress rate ranged from 1.7 cm to 6.4 cm among the different replicates. Further, progress of infection will be recorded at frequent time intervals.

Comparative efficacy of selected fungicides at lower doses against *C. fimbriata*.

Comparative efficacy of fungicides (Thiophanate methyl 70 WP, Carbendazim 50 WP, Propiconazole 25 EC, Hexaconazole 5 SC, Captan 70 + Hexaconazole 5 WP, Metalaxyl 8 + Mancozeb 64 WP was tested at lower (0.01 to 0.08%) doses against *C. fimbriata* using poison food technique. Data recorded twenty eight days after culturing revealed that all the treatments were effective at lowest dose of 0.01 per cent. It indicated to work out further effective lower doses of the fungicides.

Management of mango wilt at various locations of disease incidence

Trees exhibiting typical initial symptoms of *Ceratocystis* wilt or decline were treated with suitable treatments at various locations of disease incidence. Trees were treated with thiophanate methyl, carbendazim and propiconazole. Management efforts made at different locations revealed that sudden wilt affected trees could not be saved at any location. The trees identified as diseased on the basis of decline symptoms, association of *C. fimbriata* confirmed and treated with different fungicides, were mostly saved (43 out of 45). Thiophanate methyl soil drench at 150 g/tree and aerial spray with propiconazole at 0.1% / thiophanate methyl soil drench at 150 g/tree and aerial spray with carbendazim at 0.1% / carbendazim soil drench at 150 g/tree and aerial

(5 ग्राम 50 मिली पानी में घोलकर) का तने में इन्जेक्शन और मृदा उपचार (150 ग्राम प्रति पेड़) के साथ कार्बेन्डाजिम (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव रोग नियंत्रण हेतु प्रभावी पाये गये।

spray with propiconazole at 0.1%/ tree trunk injection at 5 g thiophanate methyl dissolved in 50 ml of water/ hole along with soil drench at 150 g/ tree and aerial spray with carbendazim at 0.1% were found effective in controlling mango wilt.

शोल्डर ब्राउनिंग रोग के नियंत्रण हेतु फफूँदीनाशकों की सापेक्ष प्रभाविकता

मौसम के पूर्वानुमान के अनुरूप मानसून आने के एक सप्ताह पहले फफूँदी नाशकों (प्रोपीकोनाजोल 25 ईसी), डाइफेनोकोनाजोल 25 ईसी और मायक्लोब्यूटानिल 10 डब्लूपी 0.1 प्रतिशत की दर पर तथा मेटालेक्सिल + मैन्कोजेब 8+64 डब्लू पी–0.2 प्रतिशत की दर पर छिड़काव किया गया था। सभी उपचार प्रभावी पाये गये। विशेष रूप से डाइफेनोकोनाजोल सर्वाधिक प्रभावी था (चित्र 55)।

चित्र 55. डाइफेनोकोनाजोल से उपचारित एवं अनुपचारित फल।

Fig. 55. Difenoconazole treated and untreated fruits

Comparative efficacy of fungicides for management of shoulder browning disease

Keeping in view weather prediction, spray of fungicides (propiconazole 25EC, difenoconazole 25EC and myclobutanil 10WP at 0.1% and metalaxyl + mancozeb 8+64WP @ 0.2%) was done a week before onset of monsoon. All the treatments were effective in comparison to control and difenoconazole was found to be the most effective fungicide with no disease symptoms on fruits (Fig. 55).

शोल्डर ब्राउनिंग के संदर्भ में वर्ष भर सूटी मोल्ड के नियंत्रण हेतु प्रबंधन कार्यक्रम का विकास एवं परीक्षण

फफूँदी नाशक, कीट नाशक, स्टार्च, गोंद और कैल्शियम नाइट्रेट के प्रयोग से चार भिन्न छिड़काव कार्यक्रम निर्धारित किये गये। इनका प्रयोग नवंबर 2015 से संस्थान के रहमानखेड़ा प्रक्षेत्र पर दशहरी प्रजाति के वृक्षों पर प्रारंभ किया गया। दूसरा और तीसरा छिड़काव फरवरी और मार्च 2016 के द्वितीय पखवाड़ों में किया गया। नवंबर माह में किये गये छिड़काव से काली फफूँद पर कुछ समय के लिए नियंत्रण तो हुआ लेकिन जनवरी–फरवरी में यह पुनः बढ़ गयी। मार्च में भुनगा की बढ़ी हुई संख्या के परिणामस्वरूप बढ़ता हुआ काला फफूँद भविष्य में ध्यान देने योग्य रहा (तालिका 4)।

Development and evaluation of management schedules for round the year management of sooty moulds for reducing shoulder browning

Four different spray schedules comprising of insecticides, fungicides, starch, gum and calcium nitrate were formulated. The application of schedules was started in III Block on mango cv. Dashehari during the month of November, 2015 followed by second and third spray during II fortnight of February and March, 2016. Results indicated that single spray during November was enough to take care of sooty mould development during December and January. However, during March increase in sooty mould was recorded, which indicated that more care is required against hoppers (Table 8).

तालिका 8. सूटी मोल्ड का प्रबंधन

Table 8. Management of sooty mould through spray schedules

कार्यक्रम Schedules	छिड़काव पूर्व रोग की गंभीरता PDI Before spray (07.11.2015)	छिड़काव के 1 माह उपरांत PDI 1 Month after spray (30.12.2015)	छिड़काव के 4 माह उपरांत PDI 4 Month after spray (31.03.2016)
1	17.8	9.0	13.0
2	14.6	10.2	12.8
3	14.0	10.4	13.0
4	11.8	7.8	13.0
Control	11.6	12.2	16.0
$CD_{0.05}$	2.1	1.5	1.7

ट्री आयल के फलों पर छिड़काव का लेन्टी कोशिकाओं पर प्रभाव

ट्री आयल की 0.1, 0.5, 1.0 और 1.5 प्रतिशत सांध्रता के छिड़काव का लेन्टी कोशिकाओं पर प्रभाव देखा गया। आम्रपाली और लंगड़ा प्रजाति के फलों पर 1.0 प्रतिशत तथा चौसा में 1.5 प्रतिशत दर के छिड़काव से लेन्टी कोशिकायें क्षतिग्रस्त हुई। मल्लिका और लखनऊ सफेदा के फलों पर कोई कुप्रभाव नहीं देखा गया।

पर्ण धब्बा रोगों के लक्षणों के मापन हेतु विधि एवं कंप्यूटर कार्यक्रम का विकास

आम के पेड़ के चारों ओर से पत्तियाँ तोड़कर, स्कैन करके उसकी डिजिटल छाया 200–300 डीपीआई पर तैयार की गयी। पत्तियों की विभिन्न प्रकार से माप लेने हेतु मेटलैब सॉफ्टवेयर में विधि विकसित की गयी। इस विधि में आरजीबी छाया को स्लेटी रंग में परिवर्तित किया जाता है। छाया के रोगी भाग को प्रकाशित कर इसे वाइनरी बनाकर वाइनरी छाया के छिद्र बंद करते हैं (चित्र 56)। वाइनरी छाया के धब्बों की सीमा निर्धारित करते हैं।

रोगग्रस्त क्षेत्रफल (प्रतिशत) = (ए–ए1) x 100 / ए

ए = पूरी पत्ती के क्षेत्रफल (काला+सफेद क्षेत्रफल)

ए1 = पत्ती के समस्त सफेद क्षेत्र का क्षेत्रफल, क्षतिग्रस्त भाग को छोड़कर।

Effect of spray of tree oil on lenticels on mango fruits

Testing of different concentrations (0.1, 0.5, 1.0 and 1.5%) of tree oil was done on different cultivars (Amrapali, Langra, Chausa, Lucknow Safeda and Mallika). Results revealed that lenticels in Amrapali and Langra were deformed at 1.0 per cent and in Chausa at 1.5 per cent concentration. No negative effect was observed in Mallika and Lucknow Safeda cultivars at 1.5 per cent.

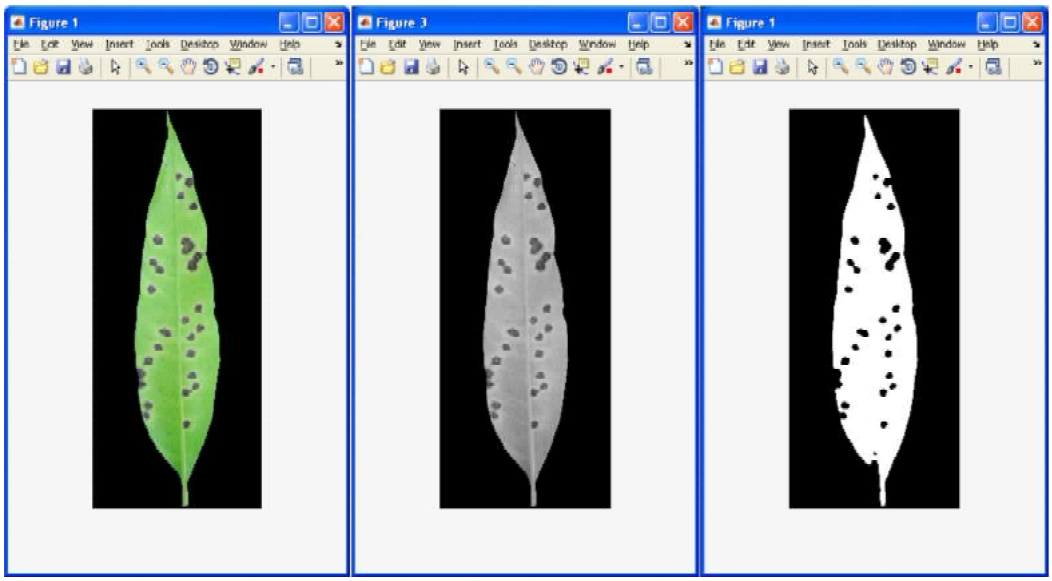
Development of methodology and computer program for quantitative assessment of symptoms caused by leaf spot diseases

Leaves were randomly selected and collected from all sides of the mango trees cv. Dashehari, scanned and converted to digital image of 200-300 dpi resolution. Methodology and computer programme for calculation of leaf area and related leaf parameters *viz.*, length and width along major and minor axes, respectively, were developed in MatLab® software. Methodology includes converting RGB image to grey scale, thresholding grey image, converting to binary form and filling it. This will highlight the damaged area. The holes of binary image is then filled (Fig. 56). The boundary of object in binary image is then created.

Infected area (%) = (A – A1) x 100/A

A = area of whole leaf = bw area (L)

A1 = area of all white pixel of leaf excluding black pixel of damaged area)



चित्र 56. रोगग्रस्त रंग (बायें), स्लेटी छाया (मध्य) अंतिम छाया (दायें)

Fig. 56. Infected colour (left), grey image (Mid) and threshold and filtered image (right)

तुड़ाई उपरान्त प्रबन्धन

Post Harvest Management

आम (*मेंजिफेरा इंडिका* एल.)

भण्डारण एवं रखरखाव

सुरक्षित रासायनों का उपयोग करके आम का भण्डारण

दशहरी के परिपक्व फलों को 1 मिलीमोलर सेलेसिलिक अम्ल से उपचारित कर कमरे के तापमान (34±2 °से. और 85–90 प्रतिशत आर.एच.) पर भण्डारित किया गया। भण्डारण के नवें दिन में उपचारित फलों की तुलना में बिना उपचारित फलों के भार में अधिक कमी पाई गई।

आम की तुड़ाई उपरांत गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए जैव–यौगिकों की प्रभावकारिता का परीक्षण

दशहरी के परिपक्व फलों को *सेकेरोमाइसिस सेरेविसी* के तीन प्रतिभेदों (टी$_1$, टी$_2$ और टी$_3$) से 10^8 कोशिकाएं प्रति मिली की दर से 10 मिनट तक उपचारित कर कमरे के तापमान पर रखा। भण्डारण के दसवें दिन सबसे अधिक भार में कमी (12.87 प्रतिशत) बिना उपचारित फलों में हुई। भंडारण के दौरान संपूर्ण घुलनशील ठोस में वृद्धि हुई तथा अम्लता एवं फल दृढ़ता में कमी हुई। अधिकतम कुल कैरोटीन टी$_2$ प्रतिभेद से उपचारित फलों में देखा गया। टी$_3$ प्रतिभेद से उपचारित फलों में गलन सबसे कम रहा। प्रति आक्सीकारक सक्रियता (एफ.आर.ए.पी. द्वारा) सबसे ज्यादा टी$_1$ में और डी.पी.पी.एच. द्वारा सबसे ज्यादा टी$_3$ में पाई गई।

भंडारण के दौरान फलों की गुणवत्ता पर सगंध तेल का प्रभाव

दशहरी आम के परिपक्व हरे फलों को तीन सगंध तेल (मेंथोल, जिरेनियम और पामारोजा) से उपचारित कर 9 दिन तक भंडारित किया गया। भंडारण के नौवे दिन बिना

MANGO (*Mangifera indica* L.)

Storage and handling

Storage of mango by use of safe chemicals

Mature green Dashehari fruits treated with 1 mM salicylic acid showed 12.37 per cent Cumulative Physiological Loss in Weight (CPLW) with total carotenoid content of 5.71 mg/100 g as compared to control with 18.79 per cent CPLW and carotenoid contents of 4.41 mg/100 g on the 9th day of storage under ambient conditions (34±2 °C and 85-90% RH).

Testing the efficacy of bio-formulations for improving post-harvest quality of mango

Mature green fruits of cv. Dashehari were treated with three strains of *Saccharomyces cerevisiae* as (T_1), (T_2), (T_3) @ 10^8 cells/ml for 10 minutes and control (T_4) where fruits were dip treated with water and stored under ambient conditions (34±2 °C and 85-90% RH). The CPLW was highest in T_4 (12.87%) on the 10th day of storage. The total carotenoids content was highest in T_2 (7.22 mg/100 g) on the 10th day of storage. The antioxidant content estimated by FRAP was maximum in T_1 (4602.22 µmole Trolox/g on the 10th day of storage. Per cent inhibition of antioxidants / free radicals estimated by DPPH was maximum in T_3 (76.47%) on the 10th day of storage. The spoilage of the fruit was minimum in T_3 (7.33%).

Effect of essential oil on fruit quality during storage

Mature green fruits of Dashehari were treated with three essential oils like menthol, geranium and palmarosa @ 0.01% along with control (dip treated with water) and stored under ambient conditions (34±2 °C and 85-90% RH). The CPLW was 16.73 per

उपचारित फलों के वजन में संपूर्ण दैहिक भार का नुकसान अधिकतम हुआ, इसके पश्चात् मेंथोल (12.64 प्रतिशत), जिरेनियम (12.41 प्रतिशत) एवं पामारोजा (11.21 प्रतिशत) तेल से उपचारित फलों में हुआ। मेंथोल से उपचारित फलों में कुल कैरोटीन 6.73 मिग्रा प्रति 100 ग्राम, जिरेनियम से उपचारित फलों में कुल कैरोटीन 7.10 मिग्रा प्रति 100 ग्राम, पामारोजा से उपचारित फलों में कुल कैरोटीन 7.98 मिग्रा प्रति 100 ग्राम एवं बिना उपचारित फलों में कुल कैरोटीन 5.11 मिग्रा प्रति 100 ग्राम पाया गया।

आम में तुड़ाई पूर्व एवं बाद की क्रियाओं में ऊर्जा उपयोग का परिमापन

वर्ष 2015 में आम की सभी सस्य क्रियाओं एवं तुड़ाई उपरांत क्रियाओं में ऊर्जा की आवश्यकता 8057–10205 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर (मध्य मान 9727 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर) के मध्य आंकलित की गई। किसानों की सभी श्रेणियों के आम की खेती में ऊर्जा के उपयोग में महत्वपूर्ण अंतर देखा गया। वर्ष 2015 में आम उत्पादन में अधिकतम उर्जा (3801 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर) की खपत उर्वरक देने की क्रिया में उसके बाद छिड़काव (2036 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर), जुताई (1702 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर), फल परिवहन (1035 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर) एवं फल तुड़ाई (496.05 मेगाजूल प्रति हेक्टेयर) में देखी गई।

आम में तुड़ाई उपरांत क्षति का आंकलन

आम की तुड़ाई उपरांत श्रृंखला में क्षति के आंकलन के लिए उत्तर प्रदेश के दो मुख्य आम उत्पादक जिलों (लखनऊ, सहारनपुर) का प्रक्षेत्र स्तर, थोक विक्रेता स्तर तथा खुदरा विक्रेता स्तर पर सर्वेक्षण किया गया। इस अध्ययन के लिए दोनों जिलों से प्रक्षेत्र स्तर पर 100 बागवानों, थोक विक्रेता स्तर पर 30 थोक विक्रेता एवं खुदरा बाजार स्तर पर 75 खुदरा विक्रेताओं का चयन किया गया। सर्वेक्षण के दौरान आम के तुड़ाई की मुख्य तीन विधि देखी गई – 1) आम के वृक्ष की शाखाओं को हिलाकर फलों की तुड़ाई, 2) तुड़ाई से पहले बाग मे सिचाई करना इसके पश्चात वृक्ष की शाखाओं को हिलाकर फलों की तुड़ाई करना तथा 3) आम तोड़क यंत्र की सहायता से तुड़ाई करना। उत्तर प्रदेश में आम की तुड़ाई के उपरांत कुल 19.27 प्रतिशत फलों की क्षति अनुमानित की गई। इसमें 6.42 प्रतिशत क्षति प्रक्षेत्र स्तर पर,

cent in control fruits while fruits treated with menthol had 12.64, with geranium 12.41 and with palmarosa had 11.21 per cent CPLW on the 9th day of storage. The total carotenoids content was 6.73 mg/100 g in fruits treated with menthol, 7.10 mg/100 g in fruits treated with geranium, 7.98 mg/100 g in fruits exposed to palmarosa and 5.11 mg/100 g in control at 9th day of storage.

Quantification of energy utilization in pre- and post-harvest operations of mango

The operation wise energy requirement during 2015 varied from 8057-10205 MJ/ha with mean value of 9727 MJ/ha. A significant difference in the energy utilization amongst all categories of farmers were observed in performing all the operations for mango cultivation. It was found that fertilizer application was the highest energy consuming operation (3801 MJ/ha) followed by spraying (2036 MJ/ha), tillage operation (1702 MJ/ha), transportation (1035 MJ/ha) and harvesting (496.05 MJ/ha) for mango production in 2015.

Estimation of post-harvest losses

A survey was conducted to assess the post-harvest losses of mango in two major mango growing areas *viz*., Lucknow and Saharanpur districts of Uttar Pradesh at farm, wholesale and retail level and Delhi fruit market during the year 2015. Hundred orchardists from both the districts at farm level, 30 wholesalers from assembly market and 75 fruit vendors from retail fruit markets of Lucknow, Saharanpur and Delhi were selected for the study. Three main harvesting practices observed were i) shaking of the tree and using a notched bamboo stick; ii) irrigating the orchard before harvesting and shaking the tree as well as harvesting with notched bamboo stick; and iii) using pouched pole harvesters. The overall post-harvest loss of 19.27 per cent was estimated in mango in Uttar Pradesh which includes 6.42 per cent loss at farm level, 10.02

10.02 प्रतिशत क्षति थोक विक्रेता स्तर पर तथा 2.83 प्रतिशत क्षति खुदरा विक्रेता स्तर पर देखी गई।

मूल्य संवर्धन

आम–बेल मिश्रित स्क्वैश

आम तथा बेल के गूदे को 100:0, 90:10, 80:20 एवं 70:30 के अनुपात में मिश्रित करके स्क्वाश बनाया गया। स्क्वाश को 6 महीने तक कमरे के तापमान पर भंडारित किया। 6 महीने तक भंडारित करने के पश्चात आम तथा बेल के 70:30 के अनुपात में मिश्रित गूदे से बने स्क्वाश में एस्कॉर्बिक अम्ल (21.95 मिग्रा प्रति 100 मिली), कुल फिनॉल (0.339 मिग्रा प्रति 100 मिली) तथा कुल एन्टीआक्सीडेन्ट (5.81 मिली मोल प्रति 100 मिली) की मात्रा सर्वाधिक देखी गई। 100 प्रतिशत आम के गूदे से बनाए गए स्क्वाश में गैर–इंजाइमेटिक ब्राउनिंग न्यूनतम पाई गई। तथापि 80:20 के अनुपात में मिश्रित गूदे से बनाए गए स्क्वाश का अधिकतम ऑर्गनोलेप्टिक स्कोर पाया गया।

कच्चे एवं पके आम से कैचप

चीनी, नमक, मसाले, एसिटिक अम्ल आदि मिश्रित कर कच्चे एवं पके फल के गूदे से कैचप बनाया गया। मिश्रित वस्तुओं को एक तिहाई होने तक गर्म करके वर्ग द्वितीय परिरक्षक मिलाकर बोतलबंद किया गया। कच्चे और पक्के फलों से बने इस उत्पाद को संवेदी मूल्यांकन में 9 में से क्रमशः 8.5 और 8.7 अंक प्राप्त हुए। कैचप को 9 महीने तक जैव रासायनिक और संवेदी विषेशताओं के प्रतिधारण के साथ भंडारित किया गया ।

आम आधारित मिर्च सॉस

आम आधारित मिर्च सॉस बनाने के लिए एक विधि मानकीकृत की गई । सॉस में 15.8 °ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस, 1.69 प्रतिशत अम्लता, 44.1 मिग्रा प्रति 100 ग्राम विटामिन सी. और 2.43 फीसदी रिडूसिंग शर्करा देखी गई। इस उत्पाद को 6 महीने तक कमरे के तापमान पर भंडारित किया जा सकता है।

कच्चे आम के फलों से प्रोबायोटिक पेय

आम के कच्चे फलों का छिलके के साथ अवायवीय दशाओं में 37 डिग्री तापमान पर लैक्टिक अम्ल किण्वन

per cent at ripening level and 2.83 per cent at retailer level.

Value addition

Mango-bael blended squash

The squash from four different blends of mango and bael pulp in 100:0, 90:10, 80:20 and 70:30 ratios were prepared and stored up to 6 months at room temperature. After 6 months of storage, highest ascorbic acid (21.95 mg/100 ml), total phenols (0.339%) and total antioxidants (5.81 mmole/100 ml) observed in squash prepared from 70:30 blend. Lowest non-enzymatic browning (NEB) was observed in squash prepared from 100 per cent mango pulp. However, squash of 80:20 mango-bael blend scored highest (8.02) organoleptically followed by 100:0 and 70:30 ratio having a score of 7.98 and 7.71, respectively, at the end of the storage period.

Mango ketchup from raw and ripe fruits

Ketchups were developed from raw as well as ripe mango fruit pulp by addition of sugar, salt, spices, acetic acid, etc. The contents were heated to reduce the volume to one third, added with class II preservatives and bottled. The product from raw and ripe fruits obtained 8.5 and 8.7 scores (out of 9), respectively, during sensory evaluation. The ketchups were stored for 9 months with good retention of biochemical and sensory attributes.

Mango based chilli sauce

A recipe was standardized for preparation of mango based chili sauce. The sauce had 15.8 °B TSS, 1.69 per cent acidity, 44.1 mg/100 g vitamin-C and 2.43 per cent reducing sugars. The product found good acceptability during sensory evaluation obtaining 8.6 out of 9 score. It had a shelf life of 6 months at room temperature.

Probiotic drink from raw mango fruits

Raw mango fruits along with peel were subjected to lactic acid fermentation under anaerobic

किया गया। किण्वन के तीन दिन बाद पेय को छानकर मसाले युक्त एवं मसाले रहित दो भागों में बांटा गया। मसाले युक्त प्रोबायोटिक पेय को 1 फीसदी ताजा पुदीना पत्ते, 0.5 प्रतिशत भुना हुआ जीरा और 0.5 प्रतिशत काला नमक मिलाकर बनाया गया। इस प्रोबायोटिक पेय में 0. 47 प्रतिशत अम्लता, 13.1 मिग्रा प्रति 100 मिली एस्कॉर्बिक अम्ल एवं 43.0 मिग्रा फिनोलिक्स प्रति 100 मिली अनुमानित की गई । यह प्रोबायोटिक पेय 15 दिन तक 16 डिग्री तापमान पर अनुकूलतम ऑर्गनोलेप्टिक गुणवत्ता रखता है।

समूचे आम का अचार

आम के दो हाइब्रिड्स (एच–2849 और एच –2850) से सम्पूर्ण फल छिलके के साथ और बिना छिलके के और तेलयुक्त एवं तेलरहित अचार बनाया गया। भंडारण के प्रारंभ में एवं 3 और 6 महीने के बाद भंडारित नमूने में जैव रासायनिक परिवर्तन देखे गए। भंडारण के 6 महीने तक भी अचार ओर्गेनोलेप्टीकली स्वीकार्य था ।

आम में ल्युपीआल और मैन्जीफेरिन का आँकलन

आम की नौ लोकप्रिय किस्मों के फलों में एचपीएलसी द्वारा मैन्जीफेरिन का आँकलन किया गया, जिसमें दशहरी में सबसे ज्यादा (33.0 माइक्रो ग्राम प्रति ग्राम), नीलम में उसके पश्चात् (28.0 माइक्रो ग्राम प्रति ग्राम) मैन्जीफेरिन पाई गई। चौदह आम की किस्मों में से ल्युपीओल की मात्रा मलगोवा में सबसे ज्यादा (4.30 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) तथा पैरी में सबसे कम (0.025 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) पाई गई।

अपशिष्ट उपयोग

आम के सेडीमेन्ट से आम सिरका एवं कैचप का निर्माण

आम की दो किस्मों मल्लिका तथा आम्रपाली के पके हुए फलों से सिरका बनाया गया एवं सिरका बनाने के बाद बचे हुए सेडीमेन्ट से आम कैचप बनाया गया। इस कैचप में 16 °ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस, 2 प्रतिशत अम्लता, 57 मिग्रा प्रति 100 ग्राम एस्कॉर्बिक अम्ल, फिनोलिक्स 0.2 प्रतिशत, 3 प्रतिशत रिड्यूसिंग शर्करा एवं 4.8 मिग्रा प्रति 100 ग्राम कैरोटेनॉयड्स पाया गया। इसको के.एम. एस. बगैर एवं के.एम.एस. के साथ परिरक्षित किया गया।

conditions at 37 °C. After 3 days of fermentation, the drink was filtered out and divided into two batches - control and spiced. Spiced probiotic drink was prepared by adding 1 per cent fresh mint leaves, 0.5 per cent roasted cumin seed powder and 0.5 per cent black salt for overnight incubation under refrigerated condition. The prepared probiotic drink contained 0.47 per cent acidity and 13.1 mg/100 ml ascorbic acid. Control and spiced samples contained 26.1 and 43.0 mg/100 ml phenolics. Both treatments obtained above 7 score out of 9. The drink has optimum organoleptic quality up to 15 days under cold storage at 16 °C.

Whole mango pickle

Whole mango pickle with and without peel and with and without oil was prepared from fruits of two mango hybrids (H-2849 and H-2850). Biochemical changes were observed at zero day and after storing the samples for 3 and 6 months. The pickle was found organoleptically acceptable.

Estimation of lupeol and mangiferin in mango

Analysis of mangiferin in pulp of nine popular mango varieties by HPLC revealed that Dashehari contained the highest amount (33.0 µg/g) of mangiferin followed by Neelum (28.0 µg/g), while the lowest amount (2.4 µg/g) was recorded in Kesar. Lupeol was analyzed in 14 mango cultivars by HPLC with the highest amount (4.30 mg/100 g) recorded in Malgoa followed by Langra (3.63 mg/100 g) whereas, the lowest (0.025 mg/100 g) in Pairy.

Waste utilization

Mango vinegar and ketchup from mango vinegar sediment

Vinegars were prepared using two varities of ripe mangoes *viz*. Mallika and Amrapali having 4.17 and 5.31 per cent acidity (as acetic acid), 17.64 and 11.76 mg/100 ml ascorbic acid, 0.15 and 0.04 g per cent tannins, 3.21 and 3.27 pH. Mango ketchup was prepared from sediment left after vinegar preparation. The prepared ketchup had 16 °B TSS, 2 per cent acidity, 57 mg/100 g ascorbic acid, 0.2 per cent phenolics, 3 per cent reducing sugars and 4.8 mg/100 g total carotenoides. It was preserved

संवेदी मूल्यांकन में के.एम.एस. के साथ परिरक्षित किये गए नमूने बिना के.एम.एस. वाले नमूनों (7.4) से अच्छे (7.9) पाये गये।

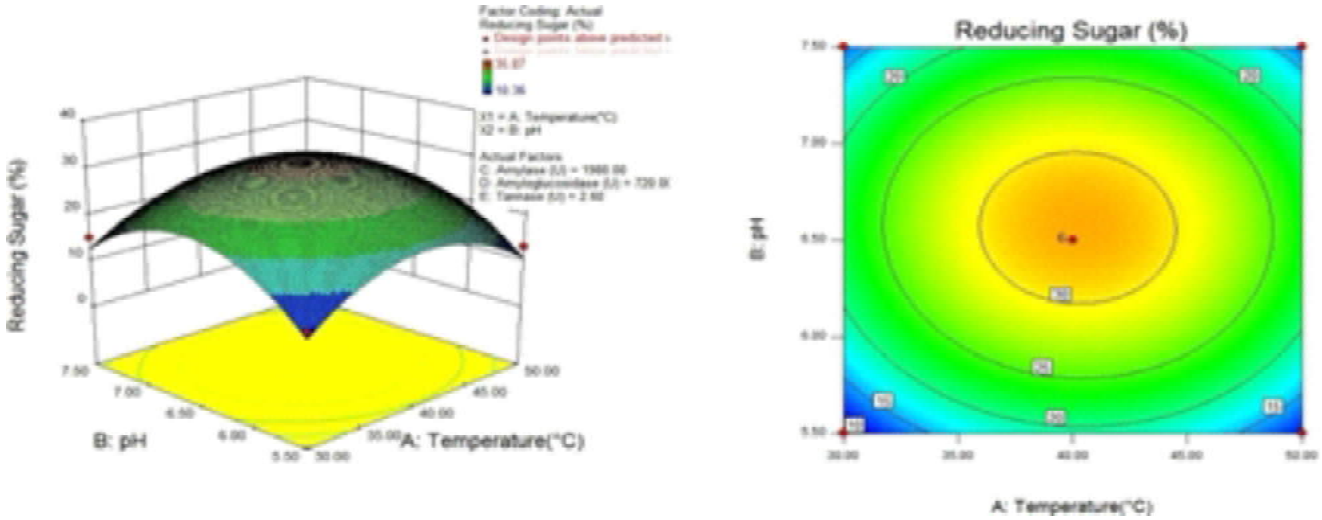
छिलके और गुठली से जैव इथेनॉल उत्पादन के लिए एन्जाइम उत्प्रेरित – सूक्ष्म जीव मध्यस्थता प्रक्रिया

प्रतिक्रिया सतह पद्धति का उपयोग करके आम की गुठली से *सेकेरोमाइसिस सेरेविसी* के द्वारा एथेनॉल उत्पादन के लिए दशाओं का अनुकूलन किया गया। आम की गुठली को अल्फा–एमाइलेज के कॉकटेल से रिड्यूसिंग शर्करा में सकरिफाइड किया गया। अधिकतम 9.14 प्रतिशत बायो–इथेनॉल का उत्पादन 40 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान, 5. 5 पी.एच., 2 प्रतिशत पोषक तत्व और 8.0 ± 10^5 सी.एफ.यू. प्रति मिली *सेकेरोमाइसिस* को 8 घण्टे तक अवायवीय कल्चर की स्थिति में किया गया। ऊष्मायन काल 10 दिन तक बढ़ाने पर इथेनॉल की सांद्रता में धीरे–धीरे वृद्धि हुई, और अधिकतम 9.50 प्रतिशत इथेनॉल उत्पादन प्राप्त किया गया। ऊष्मायन के 10 दिनों के बाद इथेनॉल उत्पादन स्थिर हो गया। गैस क्रोमटोग्राफिक विश्लेषण से पता चला है कि उत्पादित अल्कोहल में इथेनॉल 98 प्रतिशत निहित है (चित्र 57)।

with and without KMS. The sample preserved with KMS scored slightly higher (7.9) than without KMS (7.4) during sensory evaluation.

Enzyme catalyzed - microbe mediated process for bio-ethanol production from peel and kernel

Enzyme-mediated saccharification conditions of acid pretreated mango kernel starch was optimized using response surface methodology. The ranges of the factors were selected between the 30-50°C temperature, 5.5-7.5 pH, 990–2970 U α-amylase, 510–930 U amyloglucosidase and 1.30–4.80 U tannase, respectively. The experimental data (Fig. 1) showed that the highest value of reducing sugar (35.87%) from mango kernel was obtained at temperature (40°C), pH (6.5%), and cocktail of enzymes *viz*. α-amylase (1980 U), amyloglucosidase (930 U) and tannase (2.40 U). Conditions were optimized for ethanol production from mango kernel starch by *Saccharomyces cerevisiae* using response surface methodology. Maximum bio-ethanol production of 9.14 per cent was obtained at 40 °C temperature, 5.5 pH, 2 per cent nutrient addition and by inoculating 8.0×10^5 cfu/mL for 8 days under anaerobic culture conditions (Fig. 57).



चित्र 57. रिड्यूसिंग शर्करा के पूर्व उपचार के साथ पी.एच. एवं तापमान के बीच अन्तःक्रिया का त्रिआयामी (बायें) और कंटूर प्लॉट (दायें)

Fig. 57. 3D and Contour plot of interaction between pH and temperature in pretreatment for reducing sugar

ओस्मोफिलिक खमीर द्वारा उत्पादित जैव इथेनॉल का विश्लेषण

शर्करा युक्त खाद्य स्रोत से पृथक ओस्मोफिलिक खमीर का आम की गुठली से इथेनॉल उत्पादन के लिए परीक्षण किया गया। यह खमीर आणविक लक्षण वर्णन के द्वारा *जऐगोसकरोमऐसीज रोक्षी* के रूप में पहचानी गई है। इस उपभेद की अनुकूलतम वृद्धि 40 °ब्रिक्स शर्करा घोल में, 30 °सें. और 4.5 पी.एच. पर होती है। यह प्रथक खमीर गर्मी अस्थिर, परिरक्षक संवेदनशील तथा माध्यम में 12 प्रतिशत तक अल्कोहल सहन कर सकती है। यह 24 घंटे में 2.179 आई. यू. प्रति मिलीलीटर की दर से इनवरटेज सक्रियता प्रदर्शित करती है और अल्कोहल उत्पादित करने की क्षमता रखती है। इस खमीर की अधिकतम वृद्धि 40 डिग्री ब्रिक्स शर्करा सांद्रता, 30 डिग्री सेल्सियस तापमान एवं 4.5 पी.एच. पर होती है। जी. सी. विश्लेषण से पता चलता है कि मुख्य अल्कोहॉल एथेनॉल उत्पादित की है। सात प्रबल उपभेदों की आण्विक पहचान की गई (चित्र 9)। पांच उपभेद (य1 –य5) *सेकेरोमाइसिस सेरेविसी* से 88 – 90 प्रतिशत तक मिलते है।

Analysis of bio-ethanol produced by osmophilic yeast

An osmophilic yeast isolated from sugar rich food source was tested for bio-ethanol production from mango kernel. It was identified as *Zygosaccharomyces rouxii* by molecular characterization. Optimum growth for this strain was in 40°B sugar solution, 30°C and at pH 4.5. The isolate was found to be heat labile, preservative sensitive and could tolerate 12 per cent alcohol in the medium. It exhibited invertase activity 2.179 IU/ml in 24 hours and has the ability to produce alcohol. It decreased consistently with incubation time. The growth of isolated yeast was maximum at sugar concentration 40 °B, temperature 30°C and at pH 4.5. It could produce 8.7 per cent alcohol in 30-60°B. The main alcohol produced was ethanol as revealed by GC analysis. Molecular identification of seven potent yeast strains was carried out . Five strains (Y1-Y5) highly matched (up to 88–90%) with *Saccharomyces cerevisiae*, Y6 (*Shizosaccharomyces pombe*), fission yeast and Y7 (98% Match) from *Zygosachharomyces rouxii*.

खाद्य सुरक्षा

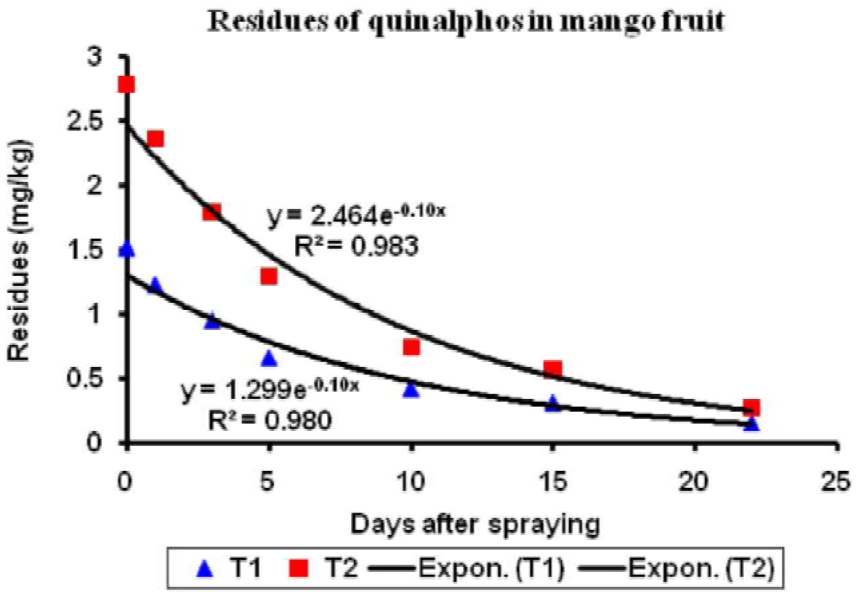
Food safety

कीटनाशी अवशेष विश्लेषण

Pesticide residue analysis

क्वुइनॉलफॉस: क्वुइनॉलफॉस के अवशेष दशहरी आम के फल में 22 दिन तक रहते है 2 एवं 4 मिली/ली पानी की मात्रा से छिड़काव के पश्चात् इसके अवशेष 0 दिन (छिड़काव के दो घन्टे बाद) में 1.515 एवं 2.776 मिग्रा प्रति किग्रा से घटकर प्रयोग के 22 दिन उपरान्त 0.146 एवं 0.264 मिग्रा प्रति किग्रा हो जाते है। क्रमानुसार साधारण तथा दो गुना मात्रा से दोनों मात्रा में छिड़काव के 30 दिन पश्चात् पके आम के गूदे में इसके अवशेष नहीं पाये गये। आम में क्वुइनालफॉस के अधिकतम अवशेष सीमा (0.25 मिग्रा प्रति किग्रा) के आधार पर 16.50 तथा 23 दिन की तुड़ाई पूर्व अवकाश, साधारण और दो गुणा मात्रा के क्रमानुसार, का सुझाव दिया गया (चित्र 58)।

Quinalphos: Quinalphos residues persisted in 'Dashehari' mango fruit up to 22 days after spraying at 2 and 4 ml l^{-1} of water. Its residue dissipated from 1.515 and 2.776 mg/kg at 0 day (2 h after spraying) to 0.146 and 0.264 mg/kg after 22 days of application from normal and higher doses, respectively, with half-life value of 7 days from both the doses. No residue was detected in mature fruit and its pulp at the time of harvest (30 days after spraying). Based on its MRL value of 0.25 mg/kg in mango in India, pre harvest interval of 16.5 and 23 days was suggested for normal and higher doses, respectively (Fig. 58).



चित्र 2. आम में क्यूनॉलफॉस के अवशेष की घटने की प्रथम मात्रा वक्र–रेखा

Fig. First-order exponential curves of dissipation of quinalphos residues in mango

बाग के फलों में कीटनाशी अवशेष विश्लेषण

मलिहाबाद के एक गाँव में संग्रह किये गये आम के नमूने में इमिडाक्लोप्रिड, डाइमेथोएट, क्वुइनालफॉस तथा लैम्बडा–साइहेलोथ्रिन के अवशेष पाये गये। डाइमेथोएट को छोड़कर बाकी कीटनाशियों की मात्रा उनके अधिकतम अवशेष सीमा के ऊपर (इमिडाक्लोप्रिड 0.2 मिग्रा प्रति किग्रा, डाइमेथोएट 2.0 मिग्रा प्रति किग्रा और लैम्बडा–साइलोथ्रिन 0.1 मिग्रा प्रति किग्रा) तुड़ाई के समय।

बाजार विश्लेषण

लखनऊ से आम का विक्रय स्वरूप

लखनऊ से वर्ष 2015 में 81.73 हजार मीट्रिक टन आम विक्रय हुआ, जिसमें से 59.97 प्रतिशत उत्तर प्रदेश से बाहर भेजा गया और शेष उत्तर प्रदेश में विक्रय हुआ। गत वर्ष की तुलना में इस वर्ष लखनऊ क्षेत्र से आम का विक्रय थोड़ा (0.47 प्रतिशत) कम रहा। लखनऊ से सबसे ज्यादा आम (17.59 प्रतिशत) दिल्ली मंडी को गया, इसके बाद महाराष्ट्र और पंजाब गया। लखनऊ क्षेत्र से दशहरी आम का प्रत्यक्ष निर्यात फल की भंडारण क्षमता कम होने के कारण बहुत कम हुआ। लखनऊ से कुल आम खपत का 0.16 प्रतिशत नेपाल ने आयातित किया जबकि सऊदी अरब ने 0.01 प्रतिशत आयातित किया था। लखनऊ से

Analysis of farm-gate mango samples for pesticide residues

Mango samples collected from Gounda Muazzam Nagar village of Malihabad block contained residues of imidacloprid, dimethoate, quinalphos and lambda-cyhalothrin at the time of harvest. Except dimethoate, all other insecticides were present in excess of their respective MRL values (Imidacloprid–0.2 mg/kg, quinalphos–0.25 mg/kg, dimethoate– 2.0 mg/kg and lambda-cyhalothrin–0.1 mg/kg).

Market analysis

Disposal patterns of mango from Lucknow

The study on disposal pattern from Lucknow indicated that the district disposed off 81.73 thousand MT of mango during 2015 out of which 59.97 per cent was sent to the markets outside Uttar Pradesh, while the rest was marketed within the state. The disposal was marginally less (0.47%) than the previous year. Delhi market alone accounted for 17.59 per cent, i.e. 14.38 thousand MT of total disposals from Lucknow region. The share of Maharashtra and Punjab increased to 11.49 and 9.55 per cent as against 10.41 and 8.37 per cent during the previous year. M.P and Rajasthan were other important states receiving mangoes from Lucknow. Nepal imported 0.16 per cent of total disposals directly from Lucknow, while share of Saudi Arabia was marginal at 0.01 per cent. The analysis of weekly

साप्ताहिक खपत पैटर्न के विश्लेषण से पता चलता है कि वर्ष 2015 में आम का अधिकतम खपत (23.99 प्रतिशत जून 20–26 के दौरान हुआ।

लखनऊ के थोक बाजार में आम का आवक और कीमत संरचना

लखनऊ थोक बाजार में आम की कुल आवक वर्ष 2015 में 87.39 हजार मीट्रिक टन थी, जो कि वर्ष 2004 से 2015 की अवधि के दौरान सबसे ज्यादा थी। जून 2015 के दौरान अधिकतम (70.40 प्रतिशत) आगमन हुआ इसके बाद जुलाई (25.53 प्रतिशत) महीने में हुआ। जून, 2015 के दौरान 1,443 रूपया प्रति कुन्तल मूल्य रहा जो कि जुलाई माह में कम होकर 1426 रूपया प्रति कुन्तल हो गया।

देश के प्रमुख बाजारों में आम का आवक एवं दाम

देश में आम के कुल बिकवाली के आंकड़े बताते हैं कि आम का दाम 2012 से निरंतर गिर रहा है। इस अवधि में कुल 29 प्रतिशत की गिरावट देखी गयी। आम व्यवसाय में सर्वाधिक अंश बंगनपल्ली (22 बाजारों में) का रहा जो कि कुल आय व्यापार का लगभग 30.4 प्रतिशत था जबकि अन्य उत्तर भारतीय किस्में जैसे लंगड़ा का 16.2 प्रतिशत एवं चौसा का 6.7 प्रतिशत था। दशहरी का औसत थोक भाव 4708 रूपये प्रति कुंतल था जबकि चौसा का 4699 रूपये प्रति कुंतल और बंगनपल्ली का 4172 रूपये प्रति कुंतल था। तोतापुरी का सबसे कम थोक भाव पाया गया जो कि 2302 रूपये प्रति कुंतल था। दिल्ली में दशहरी की सबसे ज्यादा बिकवाली हुयी जो कि कुल बिकवाली की 75.15 प्रतिशत रही। हालांकि सबसे ज्यादा मूल्य गुवाहाटी (5936 रूपये प्रति कुंतल) में एवं चेन्नई (5163 रूपये प्रति कुंतल) में मिला। लंगड़ा प्रजाति के व्यापार की दृष्टि से दिल्ली, पटना और कोलकाता प्रमुख बाजार थे। दिल्ली बाजार का हिस्सा (70.5 प्रतिशत) कुल व्यापार (124.42 हजार मीट्रिक) में सर्वाधिक था। सर्वाधिक मौसमी मूल्यों चेन्नई में (5726 रूपये प्रति कुंतल), गुवाहाटी (4867 रूपये प्रति कुंतल), भोपाल (4525 रूपये प्रति कुंतल) एवं भुवनेश्वर (4283 रूपये प्रति कुंतल) में रहा। दिल्ली में चौसा की बिकवाली सर्वाधिक (75.46 प्रतिशत) रही।

भारत से निर्यात किये गये 154.82 हजार मीट्रिक टन आम के गूदे से 841.39 करोड़ रूपये की आमदनी प्राप्त हुई।

disposal patterns from Lucknow indicated that mango season during 2015 again got delayed. The highest disposal of 23.99 per cent was during June 20-26, 2015 as against 24.42 and 17.86 per cent during the 2014 and 2013.

Arrival and price structure of mangoes in Lucknow wholesale market

The total arrival of mangoes in Lucknow wholesale market was 87.39 thousand MT in 2015, which was highest during the period of 2004 to 2015. The arrival during June 2015 was highest at 70.40 per cent followed by 25.53 per cent during July 2015. The price of the fruit was highest at Rs. 3,000 per q during January. The price realization during June 2015 was Rs. 1,443 per q which declined to Rs. 1,426 per q in July.

Arrival and prices of mangoes in other major markets of the country

A perusal of growth pattern in total mango trading in the country indicated that it has been declining from 2012 onwards continuously. An overall decline of about 29 per cent was observed during this period. The share of Banganpalli (in 22 markets) in total trading was highest at 30.4 per cent. Amongst the other north Indian cultivars, Langra and Chausa accounted for 16.2 and 6.7 per cent. The weighted average whole sale price of Dashehari cultivar was highest at Rs. 4,708 per q as against Rs. 4,699 and 4,172 per q of Chausa and Banganpalli. The price of Totapuri was the least at Rs. 2,302 per q. Delhi was the most important market for Dashehari mangoes accounting for 75.15 per cent of total trading (194.77) during 2015. The highest price was Rs. 5,936 per q in Guwahati market and Rs. 5,163 per q in Chennai market. Delhi, Kolkata and Patna were the most important markets trading in Langra cultivar of mango. The share of Delhi market alone was 70.5 per cent of the total trading of 124.42 thousand MT. The highest average

भारत में आम उत्पादों के आयात में उतार–चढ़ाव देखा गया है। सर्वाधिक 72.39 प्रतिशत मात्रा और 80.48 प्रतिशत कीमत का आयात आम के इस का किया गया। जिसका कुल भार 1.10 हजार मीट्रिक टन और कीमत 432.83 लाख रूपये थी। आम रस का आयात 9 देशों से किया गया। जिसमें 86 प्रतिशत भूटान से प्राप्त हुआ। बंगलादेश से किये जाने वाली शुष्क फांको का आयात कुल आयात का 18.21 प्रतिशत था।

आम और उसके उत्पादों का निर्यात

भारत ने वर्ष 2015 के दौरान 43.00 हजार मीट्रिक टन आम का निर्यात किया जिसका मूल्य 302.54 करोड़ रुपए था। संयुक्त अरब अमीरात भारत से आम का मुख्य आयातक देश है। जहाँ कुल आम निर्यात का 67.75 प्रतिशत आम निर्यात करके देश को आम से होने वाली कुल आय का 71.06 प्रतिशत धन प्राप्त हुआ। बंग्लादेश को निर्यात किये गये 5.77 प्रतिशत आम से कुल धन का 1.56 प्रतिशत प्राप्त हुआ। इसके अलावा नेपाल, सऊदी अरब और कुवैत अन्य महत्वपूर्ण देश है जो भारत से आम आयात करते है। भारत, आम से तैयार गूदा, मुरब्बा, स्क्वैश, सूखे टुकड़े, गिरी और अमचूर का पारंपरिक निर्यातक है। इन उत्पादों में से आम गूदा सर्वाधिक 75 देशों को निर्यात किया जाता है जो कि कुल आम उत्पाद निर्यात का 59.82 प्रतिशत है। आम, जैम द्वितीय मुख्य निर्यात उत्पाद है जो कि संपूर्ण निर्यात का 34.10 प्रतिशत है। आम के उत्पादों का कुल निर्यात 259.05 हजार मीट्रिक टन था जिससे 841.39 करोड़ रूपये की विदेशी मुद्रा अर्जित हुई। नीदरलैंड, सऊदी अरब और संयुक्त राज्य अमेरिका जैम आयात करने वाले प्रमुख देश है। जैम के कुल निर्यात का 24 प्रतिशत नीदरलैंड, 13 प्रतिशत सऊदी अरब और 9 प्रतिशत संयुक्त राज्य अमेरिका को निर्यात किया गया। स्क्वैश का निर्यात 34 देशों को किया गया, जिसमें से लगभग आधा हिस्सा नीदरलैंड, सऊदी अरब और संयुक्त अरब अमीरात को गया।

weighted seasonal price was Rs. 5,726, 4,867, 4,283 and 4,525 per q in Chennai, Guwahati, Bhopal and Bhubaneswar markets, respectively. Delhi ranked first in trading of Chausa with a share of 75.46 per cent.

Export and Import performance of mango and its products

India exported 43.00 thousand MT of mangoes worth Rs. 302.54 crores during 2014-15. UAE continued to be the most reliable importer of mangoes from India accounting for 67.74 and 71.06 per cent of the exports in quantity and value terms, respectively. On the other hand, Bangladesh received only 5.77 per cent in quantity terms and only 1.56 per cent in value terms during the year 2015. Nepal, Saudi Arabia and Kuwait were the other important countries. Amongst the products, mango pulp was exported to 75 countries with a share of 59.82 and 53.34 per cent in quantity and value terms, respectively, of the total mango products export of 259.05 thousand MT worth Rs. 841.39 crores. The jam was exported to 71 countries accounting for 34.10 and 39.44 per cent, respectively. Netherlands was the most important with a share of 24 per cent, followed by Saudi Arabia and USA having a share of 13 and 9 per cent of the total jam export from India. Squash was exported to 34 countries, mainly to Netherlands, Saudi Arabia and UAE, a total of about 48 per cent. India exported 154.82 thousand MT of mango pulp worth Rs. 841.39 crores.

The import of mango products in India has been fluctuating over the years. Juice accounted for 72.39 and 80.48 per cent of the total quantity and value of imports of mango products (1.10 thousand MT worth Rs. 432.83 lakh). India imported juice from 9 countries in which Bhutan alone accounted for 86 per cent followed by Bangladesh and Sri Lanka. The import of dried slice from Bangladesh accounted for 18.21 per cent.

आम में अंतर्राष्ट्रीय व्यापार

मेक्सिको कुल विश्व आम निर्यात का 20.52 प्रतिशत की हिस्सेदारी के साथ पहले स्थान पर है इसके बाद भारत (16.01 प्रतिशत), ब्राजील (7.41 प्रतिशत) और नीदरलैंड (6.73 प्रतिशत) की हिस्सेदारी है। पाकिस्तान, इक्वाडोर और फिलीपींस अन्य प्रमुख निर्यातक देश है। संयुक्त राज्य अमेरिका आम का सबसे बड़ा आयातक देश है जो की संपूर्ण आम आयात का 35.70 प्रतिशत है। नीदरलैंड 12.36 प्रतिशत आयात करता है। अन्य महत्वपूर्ण आम आयातक देश यूनाइटेड किंगडम, जर्मनी, मलेशिया और संयुक्त अरब अमीरात हैं।

अमरुद (*सिडियम ग्वाजावा* एल.)

भण्डारण और रखरखाव

फलों की गुणवत्ता में सुधार के लिए अमरूद के फलों की थैलीबन्दी

फलों की थैलीबन्दी के लिए विभिन्न रंग के थैले प्रयोग किये गए, जिनमें से लाल रंग के थैले के फलों की संपूर्ण घुलनशील ठोस 14.3 °ब्रिक्स, 0.74 प्रतिशत अम्लता और 238.65 मिग्रा प्रति 100 ग्राम एस्कॉर्बिक अम्ल जबकि बिना थैलीबन्दी वाले फलों में संपूर्ण घुलनशील ठोस 12.4 °ब्रिक्स, 0.53 प्रतिशत अम्लता और 144.57 मिग्रा प्रति 100 ग्राम एस्कॉर्बिक अम्ल की मात्रा आंकी गई।

खमीर के इस्तेमाल से अमरूद की भण्डारण क्षमता बढ़ाना

इलाहाबाद सफेदा अमरुद के फलों को औद्योगिक खमीर, बेकर की खमीर, *सेकेरोमाइसिस सेरेविसी* से उपचारित करके 10±2 °से. और 85–90 प्रतिशत आपेक्षिक आर्द्रता पर 9 दिन तक भंडारित किया। भण्डारण के 9वे दिन औद्योगिक खमीर, बेकर की खमीर, *सेकेरोमाइसिस सेरेविसी* से उपचारित एवं पानी से उपचारित फलों में वजन में संचयी कमी क्रमशः 12.37, 14.75, 11.23 और 18.64 प्रतिशत देखा। भण्डारण के 9वे दिन अधिकतम एस्कॉर्बिक अम्ल (248.94 मिग्रा प्रति 100 ग्राम) *सेकेरोमाइसिस सेरेविसी* से उपचारित फलों में देखा ।

अमरूद की भण्डारण क्षमता को बढ़ाने के लिए नए अणु का प्रयोग

कार्यिकी रूप से परिपक्व अमरूद फल तीन मिनट तक 45, 50 और 55 °से. तक गर्म पानी एवं मिथाइल जसमोनेट

International trade in mango

Mexico ranked first with a share of 20.52 per cent of total world exports, followed by second ranked India, Brazil and Netherlands with a share of 16.01, 7.41 and 6.73 per cent. Pakistan, Ecuador and Philippines were other major exporters. Netherlands, a non-producer of mangoes, exported 75.44 per cent of its imports. The USA was the single largest importer of mangoes by accounting for 35.70 per cent of total world import of 1189.10 thousand MT worth $ 1652.57 million followed by Netherlands with a share of 12.36 per cent. U.K., Germany, Malaysia and UAE were the other important importers.

GUAVA (*Psidium guajava* L.)

Storage and handling

Bagging of guava for improving fruit quality

Fruits bagged with red colour bags showed maximum TSS of 14.3 °B, titratable acidity of 0.74 per cent and ascorbic acid content of 238.65 mg/100 g while control had TSS of 12.4 °B, titratable acidity of 0.53 per cent and ascorbic acid content of 144.57 mg/100 g.

Shelf life enhancement of guava by use of yeasts

Allahabad Safeda fruits, treated with industrial yeast, baker's yeast, *Saccharomyces cerevisiae* and control, had CPLW of 12.37, 14.75, 11.23 and 18.64 per cent, respectively, on 9th day of storage at 10±2 °C and 85-90% RH. Ascorbic acid content was maximum 248.94 mg/100 g in *Saccharomyces cerevisiae* on 9th day of storage.

Use of new molecule for enhancing shelf life of guava

Physiologically mature guava fruits (cv. Shweta) were treated with hot water at 45, 50 and 55 °C, methyl jasmonate (0.01%) and control (normal tap water) for 3 minutes by dipping method, followed

(0.01 प्रतिशत) से उपचारित कर 5±2 °से. और 85–90 प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रता पर भंडारित किया। भंडारण के 28 दिन बाद वजन में संचयी कमी अधिकतम (10.88 प्रतिशत) पानी से उपचारित फलों में देखा जबकि न्यूनतम कमी (8.45 प्रतिशत) मिथाइल जसमोनेट से उपचारित फलों में देखा। अधिकतम संपूर्ण घुलनशील ठोस 12.2 और 13.73 °ब्रिक्स क्रमशः 45 °से. तक गर्म पानी और मिथाइल जसमोनेट से उपचारित फलों में देखा।

अमरुद में तुड़ाई उपरांत क्षति का आंकलन

अमरुद की तुड़ाई उपरांत श्रृंखला में क्षति के आंकलन के लिए उत्तर प्रदेश के तीन अमरुद उत्पादक जिलों (उन्नाव, कानपुर एवं बदायूं) का प्रक्षेत्र स्तर, थोक विक्रेता स्तर तथा खुदरा विक्रेता स्तर पर सर्वेक्षण किया गया। उत्तर प्रदेश में अमरुद की तुड़ाई के उपरांत कुल 5.81 प्रतिशत फलों की क्षति अनुमानित की गई। इसमें 2.80 प्रतिशत क्षति प्रक्षेत्र स्तर पर, 0.94 प्रतिशत क्षति थोक विक्रेता स्तर पर तथा 2.07 प्रतिशत क्षति खुदरा विक्रेता स्तर पर देखी गई।

मूल्य संवर्धन

ओस्मो–निर्जलीकृत अमरूद फाकें

अमरुद से ओस्मो–निर्जलीकृत फाकें बनाई गई और ओस्मोटिक पूर्व उपचार जैसे कि शर्करा सीरप का नमी प्रतिशत, टी. एस. एस. और अंतिम सूखे उत्पादों की उपज पर प्रभाव देखा गया। इसके अलावा उत्पाद के भौतिक – रासायनिक लक्षण जैसे कि संपूर्ण घुलनशील ठोस, अम्लता, एस्कॉर्बिक अम्ल, पोलीफेनॉल्स एवं एंटीऑक्सीडेंट्स की मात्रा को ताजा तथा 2 महीने तक भंडारित निर्जलित उत्पाद में देखा गया।

अमरुद आधारित मिश्रित फल से आर.टी.एस.

अमरुद के गूदे को अनार रस के साथ 7:3, 6:4, 5:5 के अनुपात में मिलाकर मिश्रित आर.टी.एस. बनाया गया। ताजा फल एवं अंतिम उत्पाद में भौतिक–रासायनिक मानकों जैसे की संपूर्ण घुलनशील ठोस, अम्लता, एस्कॉर्बिक

by storage at 5±2 °C and 85-90 % relative humidity. The CPLW was maximum in control fruits (10.88%) while it was minimum (8.66 and 8.45%) in fruits treated with hot water at 45 °C and methyl jasmonate (0.01%), respectively. TSS was 12.2 and 13.73 °B in fruits treated with hot water at 45 °C and methyl jasmonate, respectively after 28 days of storage. The ascorbic acid content of the fruits was 140.37 mg/100 g in fruits treated at 45°C, while it was minimum 142.56 mg/100 g in methyl jasmonate after 28 days of storage.

Estimation of post-harvest losses in guava

A survey was conducted to assess the post-harvest losses during harvesting, packaging, transportation and marketing of guava at Unnao, Kanpur and Badaun districts and local markets of Lucknow. The harvesting practices in each of the district were common in nature. Main harvesting practices observed were by hand picking and harvesting with laggi (hook). The overall post-harvest loss of 5.81 per cent was estimated in guava in Uttar Pradesh which includes 2.80 per cent loss at farm level, 0.94 per cent at wholesale level and 2.07 per cent at retailer's level.

Value addition

Osmotically dehydrated guava slices

Osmo-dehydrated slices from guava were prepared and assessed for the effect of osmotic pre-treatments *viz.* concentration of sugar syrup on moisture per cent, total solid per cent and yield of final dried products and physico-chemical parameters such as TSS, acidity, ascorbic acid, reducing sugar, polyphenols and antioxidant of fresh as well as dried products at 0 and 2 months of storage.

Mixed fruit RTS using guava as base

Blended RTS from guava pulp with pomegranate juice was developed by using different ratio *viz.* 7:3, 6:4, 5:5 along with control. Physico-chemical parameters such as TSS, acidity, ascorbic acid, reducing sugar, polyphenols, anthocyanins and

अम्ल, पोलीफेनॉल्स, एंथोसाइनिन और एंटीऑक्सीडेंट्स का विश्लेषण किया गया।

अमरुद कैचप

अमरुद गूदे में चीनी, नमक, एसिटिक अम्ल इत्यादि मिलाकर कैचप बनाने की विधि को मानकीकृत किया गया। कैचप में 19.4 °ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस, 0.53 प्रतिशत अम्लता, 98.3 मिग्रा प्रति 100 ग्राम विटामिन सी. और 3.5 प्रतिशत रीड्यूसिंग शर्करा अनुमानित की गई। यह उत्पाद कमरे के तापमान पर 9 महीने तक सुरक्षित भंडारित किया गया।

अमरुद सुपारी

सोलर, कैबिनेट तथा फ्रीज ड्राइंग तकनीक का उपयोग करके अमरुद सुपारी बनाई गई। इन सभी विधियों में सुपारी की उपज 22 प्रतिशत प्राप्त की गई जबकि कैबिनेट ड्राइंग तकनीक में सबसे कम समय (5 घंटे) इसके बाद फ्रीज ड्राइंग (9 घंटे) और सोलर ड्राइंग में (25 घंटे) समय लगा। अधिकतम एस्कॉर्बिक अम्ल तथा पॉलीफिनॉल्स का धारण फ्रीज ड्राइड नमूना (508 मिग्रा प्रति 100 ग्राम और 5.37 प्रतिशत), इसके बाद कैबिनेट ड्राइड (436 मिग्रा प्रति 100 ग्राम और 4.41 प्रतिशत) एवं सोलर ड्राइड नमूना (363 मिग्रा प्रति 100 ग्राम और 3.55 प्रतिशत) में देखा गया। सुपारी को 4 महीने तक भंडारित किया गया। नाइट्रोजन फ्लशिंग के साथ भंडारित फ्रीज ड्राइड नमूने को जैव रासायनिक गुणवत्ता के आधार पर श्रेष्ठ पाया गया।

अमरुद पेय

अमरुद की श्वेता प्रजाति की फाकें 500 पी.पी.एम. के. एम.एस. घोल में भूरेपन से निजात पाने के लिए फ्रीज, कैबिनेट और सोलर ड्राइंग से सुखाया गया। इन फाकों से चूर्ण बनाकर तत्काल अमरुद पेय बनाया गया। फ्रीज ड्राइड चूर्ण से बनाई गई पेय में अधिकतम एस्कॉर्बिक अम्ल पाया गया।

अमरूद में फेनोलिक यौगिक एवं जैविक अम्लों की पहचान

अमरूद की किस्म श्वेता की पके फल में छह फेनोलिक यौगिक यथा गैलिक अम्ल, क्लोरोजेनिक अम्ल, कैटेचिन, एपीकैटेचिन, कैफिक अम्ल एवं इलाजिक अम्ल तथा पाँच जैविक अम्ल यथा आक्जालिक, एस्कार्बिक, टारटररिक, सिट्रिक एवं मैलिक अम्ल की पहचान की गई।

antioxidant of fresh fruits as well as final products were analyzed.

Guava ketchup

A recipe for preparation of ketchup from guava pulp by addition of sugar, salt, spices, acetic acid etc. was standardized. The ketchup had 19.4 °B TSS, 0.53 per cent acidity, 98.3 mg/100 g vitamin-C and 3.5 per cent reducing sugars. It obtained 7.7 score out of 9 during sensory evaluation. The product was well preserved for 9 months at room temperature.

Guava supari

Supari was prepared from guava using solar / cabinet / freeze drying techniques. In all cases, 22 per cent yield of supari was obtained with minimum drying time (5½ hour) by cabinet drying technique, followed by freeze (9½ hour) and solar drying (25 hour). Retention of ascorbic acid and polyphenols was maximum in freeze dried sample (508 mg/100 g and 5.37%), followed by cabinet dried (436 mg/100 g and 4.41%) and solar dried (363 mg/100 g and 3.55%) samples. Supari was packed in laminated aluminum foil pouches as such (control) or with nitrogen flushing and stored for 4 months at room temperature. Freeze dried sample with nitrogen flushing was found the best in retaining biochemical qualities of supari.

Guava drink

Guava slices (cv. Shewta) were dipped in 500 ppm KMS solution for five minutes to avoid browning and dried by three methods *viz*. freeze dried, cabinet dried and solar dried. Powder was prepared from these slices was used for instant guava drink. Highest antioxidant and vitamin C level was observed in drink prepared from freeze dried powder followed by cabinet dried.

Identification of phenolic compounds and organic acids in guava

Gallic acid, chlorogenic acid, catechin, epicatechin, caffeic acid, ellagic acid as phenolic compounds and oxalic acid, ascorbic acid, tartaric acid, citric acid and malic acid as organic acids were identified in ripe fruit of guava cv. Shweta.

बाजार विश्लेषण

लखनऊ थोक बाजार

वर्ष 2015–16 (अप्रैल – फरवरी) में लखनऊ थोक बाजार में अमरूद की कुल आवक 2.98 हजार मीट्रिक टन थी पिछले वर्ष में यह 3.08 हजार मीट्रिक टन थी। यह स्पष्ट है कि अमरूद के आगमन में वर्ष 2006–07 के बाद से 228 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। अमरुद के आगमन की अवधि दो अलग मौसम, अर्थात् मानसून और सर्दियों में विभाजित की जा सकती है। कुल आगमन का लगभग 80 प्रतिशत अमरुद सर्दियों के मौसम में आता है। अधिकतम आगमन दिसंबर (30.79 प्रतिशत) 2015 इसके बाद जनवरी 2016 (23.48) एवं नवंबर 2015 (16.59) के दौरान हुआ। अक्टूबर 2015 के दौरान अधिकतम मध्य थोक मूल्य 800 रूपए प्रति क्विन्टल मिला। क्योंकि आगमन की मात्रा कम थी। जैसे–जैसे आपूर्ति में वृद्धि हुई मूल्य में गिरावट देखी और नवंबर में यह घटकर 650 रूपए प्रति क्विन्टल हो गई।

देश के प्रमुख बाजारों में अमरूद का आगमन और कीमतें

वर्ष 2015–16 में देश के सभी प्रमुख बाजारों में कुल 56.73 हजार मीट्रिक टन अमरूद का कारोबार हुआ। दिसंबर 2015 में सबसे ज्यादा आगमन, इसके बाद जनवरी 2016 एवं नवंबर 2015 के दौरान हुआ। वर्षा के मुख्य महीने अगस्त, सितम्बर एवं जुलाई में क्रमशः 8.90, 6.90 और 6.70 प्रतिशत आगमन हुआ। दिल्ली अमरुद का महत्वपूर्ण बाजार है क्योंकि इसमें वर्ष के दौरान 17.76 हजार मीट्रिक टन (31.51 प्रतिशत) का व्यापार हुआ। इसके अलावा कोलकाता, हैदराबाद, मुंबई और भोपाल में कुल व्यापार का क्रमशः 17.47, 17.04, 15.04 और 5.82 प्रतिशत व्यापार हुआ। उच्चतम भारित औसत वार्षिक कीमत 6066 रुपये प्रति क्विंटल बंगलौर बाजार में मिली इसके बाद भुबनेश्वर, कोलकाता और त्रिवेंद्रम बाजार में क्रमशः 4,465, 3,646 and 3,078 रूपया प्रति क्विंटल मिली।

Market analysis

Lucknow Wholesale market

The total arrival of guava in Lucknow wholesale market place was 2.98 thousand MT during 2015-16 (April-February) as against 3.08 thousand MT during the previous year. It is evident that the arrival of guava has steadily been increasing over the 10 year period starting from the year 2006-07. The overall increase was worked out as 228 per cent during the period. The period of arrival could be divided into two distinct seasons, *viz.* monsoon and winter. The winter season was the most important as about 80 per cent of the total arrivals during the year were concentrated. Maximum arrivals (30.79 %) were worked out during December, followed by 23.48 and 16.59 per cent during January 2016 and November 2015, respectively. The mean wholesale price was found to be the highest at Rs. 800 per q during October 2015 as the quality guava fruits became available, albeit the volume of arrivals was low. As the supplies increased, the prices had declining trend. It decreased to Rs. 650 per q in November.

Arrival and prices of guava in major markets of the country

A total of 56.73 thousand MT of guava was traded in all the major markets around the country as against 51.38 and 96.46 thousand MT during 2014-15 and 2013-14. December accounted for 19.21 per cent. Delhi was the most important market for the fruit as it traded 17.76 thousand MT during the year, accounting for 31.51 per cent of the total trading of the fruit in the country. Kolkata, Hyderabad, Mumbai and Bhopal, with the share of 17.47, 17.04, 15.04 and 5.82 per cent of the total trading of the fruit were the other important markets. The weighted average annual price was the highest, *i.e.* Rs. 6,066 per quintal in Bangalore market followed by Rs. 4,465, 3,646 and 3,078 per quintal in Bhubaneswar, Kolkata and Trivandrum markets.

अमरूद और उसके उत्पादों का निर्यात

सऊदी अरब, भारत से अमरुद आयात में 31.97 प्रतिशत की हिस्सेदारी के साथ भारतीय अमरूद का प्रमुख आयातक देश बना हुआ है। इसके बाद संयुक्त अरब अमीरात और नेपाल जिनकी आयात में क्रमशः 18.44 और 9.63 प्रतिशत हिस्सेदारी है। अमरुद के उत्पादों के निर्यात में अकेले जैली की 88.62 प्रतिशत हिस्सेदारी है। आर.टी.एस. एक और उत्पाद है जो की नीदरलैंड और दक्षिण अफ्रीका को मुख्यतः निर्यात किया जाता है ।

बेल (*ऐगेल मॉर्मेलोस* कोरिया)

ईथरैल और गर्म पानी के उपचार से पकाना

सी. आई. एस. एच. बेल –2 के फलों को 1000 पी.पी.एम. ईथरैल से गर्म पानी (52±2 °से.) में उपचारित करने पर कमरे के तापमान पर फल 10 दिन में पक जाते हैं।

मूल्य संवर्धन

बेल के कच्चे और पके फल से प्रोबायोटिक पेय

लैक्टोबैसिलस इनोकुलम का उपयोग करके अवायवीय स्थितियों में बेल के कच्चे एवं पके फलों के टुकड़ों का किण्वन किया गया। वांछित अम्लता प्राप्त करने के बाद, टुकड़ों को अलग करके पेय को कांच की बोतल में पृथक किया गया। कच्चे फल से बनाए गए पेय में 4.0 °ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस, 0.41 प्रतिशत अम्लता, 3.60 पी.एच. और 159.2 मिग्रा प्रति 100 मिलीलीटर कुल फीनोलिंक्स, जबकि पके फल से बनाई गई पेय में 5.2 °ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस., 0.38 प्रतिशत अम्लता, 3.50 पी.एच. और 163.7 मिग्रा प्रति 100 मिली कुल फीनोलिंक्स निहित है। पके हुए फलों से बनाई गई पेय को अधिक पसंद किया गया।

बेल के पाँच प्रजातियों में विटामिन और कौमारिन की मात्रा का आँकलन

बेल के पाँच प्रजातियों (एन बी–5, एन बी–17, पन्त शिवानी, सी.आई.एस.एच. बी–1 तथा सी.आई.एस.एच. बी–2) में फल वृद्धि के दो स्थितियों में तीन विटामिन जैसे रिवोफ्लाविन, थियामिन और नियासिन तथा तीन कौमारिन

Export of guava and its products

Saudi Arabia continued to be the leading importer of Indian guava with a share of 31.97 per cent in quantity and 25.0 per cent in value terms. It was followed by UAE and Nepal accounting for 18.44 and 9.63 per cent of total guava exports. The export of the fruit to Nepal had an spectacular increase of 308.03 per cent from 2011-12. Guava Jelly alone accounted for 88.62 per cent of the total guava products exported from India i.e. 3820.67 MT worth Rs 18.26 crores. Indonesia had a share of 35 per cent in total jelly exports, followed by Netherlands with a share of 23 per cent. RTS was another important guava product for which Netherlands and South Africa were the major importing countries.

BAEL (*Aegle marmelos* Correa)

Ripening with ethrel and hot water treatment

Bael fruits of CISH B-2 treated with etherel @ 1000 ppm in hot water at 52±2 °C were ripened in 10 days under ambient conditions.

Value addition

Probiotic drinks from raw and ripe bael fruits

The pieces of raw and ripe fruits of bael were fermented under anaerobic conditions using *Lactobacillus* inoculums. After achieving desired acidity, the pieces were separated and drink collected in glass bottles. The drink prepared from unripe bael had 4.0 °B TSS, 0.41 per cent acidity (as lactic acid), 3.60 pH and 159.2 mg/100 ml total phenolics, while drink prepared from ripe bael had 5.2 °B TSS, 0.38 per cent acidity, 3.50 pH and 163.7 mg/100 ml total phenolics. Sensory evaluation of products indicated better acceptability of drink from ripe fruits (score 8.0/9.0) than drink from raw fruit (score 7.0/9.0).

Characterization of nutraceuticals during fruit growth

Three vitamins (riboflavin, thiamine and niacin) and three coumarins (marmelosin, psoralen and aurapten) were estimated in three cultivars and two selections of bael (NB-5, NB-17, Pant Shivani, CISH

(मार्मेलोसिन, सोरालेन एवं अराप्टेन) की मात्रा का निर्धारण किया गया फल सेट होने से 255 और 285 दिन के पश्चात्। 30 दिन की अवधि में रिवोफ्लाविन की मात्रा में घटने की और थियामिन एवं नियासिन की मात्रा में बढ़ने की प्रवृति देखी गई। कौमारिनों में से मार्मेलोसिन और सोरालेन की मात्रा में कमी तथा अराप्टेन की मात्रा में बढ़ोत्तरी पाई गई।

बेल खली के जैव रासायनिक गुण

बेल गूदे को छानने के पश्चात् शेष पोमेस को परमाणु अवशोषण तकनीक से विश्लेषण किया गया, पोमेस में 5.75 मिग्रा प्रति 100 ग्राम कॉपर, 4.05 मिग्रा प्रति 100 ग्राम जिंक, 15.4 मिग्रा प्रति 100 ग्राम लोहा, 503.0 मिग्रा प्रति 100 ग्राम पोटैशियम और 1243 मिग्रा प्रति 100 ग्राम कैल्शियम पाया गया।

आंवला (*एम्बलिका ऑफिसनेलिस* गर्टन.)

मूल्य संवर्धन

आंवला आधारित कार्बोनेटेड और गैर कार्बोनेटेड आरटीएस

आंवला, चुकंदर, नीबू तथा इनके मिश्रण से पांच प्रकार का कार्बोनेटेड एवं गैर कार्बोनेटेड आरटीएस बनाया गया। कार्बोनेटेड आरटीएस को उसके गैर–कार्बोनेटेड समकक्ष की तुलना मे अधिक पसंद किया गया। अधिकतम ऑर्गनोलेप्टिक स्कोर (8.48) कार्बोनेटेड आंवला, नीबू, चुकंदर (20:50:20) के मिश्रण से बने आरटीएस को दिया गया। अधिकतम कुल फिनॉल (0.794 मिली ग्राम प्रति 100 मिली) और एस्कॉर्बिक अम्ल (89.74 मिग्रा प्रति 100 मिली) की मात्रा कार्बोनेटेड आंवला आरटीएस मे देखी गई।

आँवले की प्रजातियों में एचपीएलसी द्वारा पॉलीफिनाल्स की मात्रा का निर्धारण

आँवले की छह प्रजातियाँ (कंचन, कृष्णा, चकैया, लक्ष्मी 52, एन ए–6 एवं एन ए–7) और दो अभिगमन (सी आई एस एच ए–31 एवं सी आई एस एच ए–33) में सात पॉलीफिनाल्स की मात्रा का निर्धारण किया गया, जिसमें कैटेचीन एन ए–7 को छोड़कर बाकी प्रजातियों में ज्यादा पाई गई (6600 से 14200 माईक्रोग्राम प्रति ग्राम)। एन

B-1 and CISH B-2) at two stages of growth and development [255 and 285 days after fruit set]. Riboflavin showed a decreasing trend, while thiamine and niacin showed an increasing trend during 30 days period. In case of coumarins, marmelosin and psoralen showed a decreasing pattern but aurapten showed an increasing pattern.

Biochemical characteristics of bael pomace

Bael pomace obtained after pulp filtration was analyzed for certain minerals using atomic absorption technique and found to contain 5.75 mg/100 g copper, 4.05 mg/100 g zinc, 15.4 mg/100 g iron, 503.0 mg/100 g potassium and 1243 mg/100 g calcium.

AONLA (*Emblica officinalis* Gaertn.)

Value addition

Aonla based carbonated and non-carbonated RTS

Carbonated and non-carbonated RTS were prepared from five combinations of aonla, beetroot, lime and their blends. Carbonated RTS obtained more organoleptic score than their non-carbonated counterparts. Highest organoleptic score (8.48) was given to carbonated aonla:lime:beetroot (30:50:20) blends followed by aonla:lime:beetroot (20:50:20) blends (8.26). Highest total phenol (0.794 mg/100 ml) and ascorbic acid (89.74 mg/100 ml) was observed in carbonated aonla RTS followed by aonla:lime:beetroot (30:50:20) blend RTS.

Characterization of polyphenols in aonla

Out of six cultivars (Kanchan, Krishna, Chakaiya, Lakshmi 52, NA-6 and NA-7) and two accessions (CISH A-31 and CISH A-33) of aonla fruits tested for phenolic compounds, catechin was found highest (around 6600 to 14200 µg/g) in most of the cultivars and accessions except NA-7, where epicatechin was found maximum (around 7200 µg/

ए–7 में एपीकैटेचीन सबसे ज्यादा (लगभग 7200 माईक्रोग्राम प्रति ग्राम) पाया गया। सभी प्रजातियों में ρ–कौमरिक अम्ल (80–400 माईक्रोग्राम प्रति ग्राम) सबसे कम मात्रा में देखी गई, केवल सी.आई.एस.एच. ए–31 में इलाजिक अम्ल की मात्रा सबसे कम (200 माईक्रोग्राम प्रति ग्राम) पायी गयी।

आँवला रस में भंडारण के समय जैव रासायनिक मात्राओं में परिवर्तन

कमरे के तापमान (25–42 ^{0}से., 70–90% आर.एच.) पर 8 महीने तक भंडारण के दौरान चार प्रजातियों के आँवले (एन.ए.–7, चकैया, कंचन व कृष्णा) के रस में सात फेनोलिक यौगिक की पहचान तथा मूल्यांकन किया गया जिसमें गैलिक अम्ल, क्लोरोजेनिक अम्ल, कैटेचिन, एपीकैटेचिन, कैफिक अम्ल, इलाजिक अम्ल एवं ρ–कौमरिक अम्ल शामिल है। भंडारण के समय सभी रस के नमूने में गैलिक अम्ल की मात्रा बढ़ गयी। चकैया के छोड़कर बाकी सब रस में इलाजिक अम्ल की मात्रा भी भंडारण के दौरान घट गयी, चकैया में इसकी मात्रा में थोड़ी सी वृद्धि हुई। अन्य फेनोलिक यौगिकों में भंडारण के समय कोई खास परिवर्तन नहीं हुआ। आठ महीने की भंडारण के दौरान चार प्रजातियों के आँवले के रस में (एन.ए.–7, चकैया, कंचन व कृष्णा) पाँच प्रकार के जैविक अम्ल जैसे आक्जालिक अम्ल, टारटारिक अम्ल, मैलिक अम्ल, सिट्रिक अम्ल तथा एस्कार्बिक अम्ल की पहचान की गयी। इसमें से सिट्रिक अम्ल सबसे ज्यादा मात्रा में पाया गया। दूसरे और तीसरे क्रम पर एस्कार्बिक और टारटारिक अम्ल है। आक्जालिक अम्ल को छोड़कर बाकी सब अम्लों की मात्रा भंडारण के समय घटती गयी, परन्तु आक्जालिक अम्ल की मात्रा बढती गयी। कृष्णा के रस में जैविक अम्लों की मात्रा में सबसे ज्यादा कमी हुई। कमरे के तापमान पर भंडारण के दौरान चार प्रजातियों के आँवले की रस में अम्लता, एस्कार्बिक अम्ल तथा समग्र पॉलीफिनॉलस की मात्रा में घटने की प्रवृत्ति तथा नान्–इन्जैमेटिक ब्राउनिंग (भूरापन) में बढ़ने की प्रवृत्ति देखी गई। आठ महीने भंडारण के पश्चात् चकैया के रस में भूरापन सबसे ज्यादा और कंचन के रस में एस्कार्बिक अम्ल एवं पॉलीफिनॉलस की मात्रा सबसे कम पायी गयी। सबसे कम अम्लता एन. ए.–7 के रस में थी। फेनलिक यौगिक, जैविक अम्ल एवं

g). The lowest amount was recorded for *p*-coumaric acid (around 80 - 400 µg/g) in all cultivars and accessions except CISH A-31, where ellagic acid was the least (around 200 µg/g).

Biochemical profiling of aonla juice during storage

Seven polyphenols *viz*. gallic acid, chlorogenic acid, catechin, epicatechin, caffeic acid, ellagic acid and ñ-coumaric acid were identified in four juice samples of aonla (cvs NA-7, Chakaiya, Kanchan and Krishna) during storage at room temperature (25-42 °C, 70-90% RH) up to 8 months. The content of gallic acid increased during storage, while the contents of caffeic acid and ρ-coumaric acid decreased in all four juice samples. A decreasing trend for ellagic acid was also observed during storage of juice except in Chakaiya where it increased marginally. No specific trend for other polyphenols was noticed in aonla juice during storage. Five organic acids *viz*. oxalic acid, tartaric acid, mallic acid, citric acid and ascorbic acid were identified in aonla juice samples of four varieties (NA-7, Chakaiya, Kanchan and Krishna) in different proportions. Citric acid was the major organic acid identified in aonla juice followed by ascorbic acid and tartaric acid. All the organic acids showed a decreasing trend during storage of juice except oxalic acid, which revealed an increasing pattern. The decrease in organic acids was more prominent in Krishna juice. Eight month storage study of juice samples of four aonla cultivars (NA-7, Chakaiya, Kanchan and Krishna) at room temperature revealed a decreasing pattern in acidity, ascorbic acid and total polyphenols contents and an increasing pattern in NEB. Browning was maximum in Chakaiya juice after 8 months of storage, while ascorbic acid and polyphenol contents were minimum in Kanchan juice. Lowest acidity was recorded in NA-7 juice during storage.In terms of polyphenols, organic acids and biochemical parameters, NA-7 juice was found best for storage

जैव–रासायनिक मात्राओं के संदर्भ में, एन.ए.–7 की रस की भंडारण क्षमता 6 महीने तक सर्वोत्तम पायी गयी। आँवले के रस के भण्डारण के दौरान तली में बैठ गये ठोस पदार्थों को एकत्र करके सुखाने पर प्राप्त महीन चूर्ण का विश्लेषण किया गया। इस चूर्ण में प्रोटीन 20 प्रतिशत से अधिक कुल घुलनशील ठोस 7.5 °ब्रिक्स, 4.1 प्रतिशत अम्लीयता, 17.8 मिग्रा प्रति 100 ग्राम एस्कोर्बिक अम्ल, 1. 43 प्रतिशत पॉलीफिनोल, 5.75 मिग्रा प्रति 100 ग्राम लोहा, 123.2 मिग्रा प्रति 100 ग्राम पोटेशियम और 736 मिग्रा प्रति 100 ग्राम कैल्शियम पाये गये।

रंग, स्वाद और भण्डारण के लिए आंवला साइडर में सुधार

आंवला–लीची मिश्रित साइडर ने स्वाद एवं कुल स्वीकार्यता के लिए अधिक स्कोर प्राप्त किया, जबकि आंवला–अंगूर (पूसा नवरंग) मिश्रित साइडर ने रंग एवं कुल स्वीकार्यता के लिए अधिक स्कोर प्राप्त किया।

आंवला फल से प्रोबायोटिक पेय

साबुत आंवला फल से लैक्टोबैसिलस की प्राकृतिक और शुद्ध कल्चर का उपयोग करके प्रोबायोटिक पेय बनाया गया। इस पेय में 46 मिग्रा प्रति 100 मिली विटामिन –सी. और 190 मिग्रा प्रति 100 मिली एंटीऑक्सीडेंट अनुमानित किये गए। प्रोबायोटिक पेय बनाने के बाद बचे हुए फलों का उपयोग मुरब्बा बनाने में किया जा सकता है।

मेंथी – आंवला – अमरूद रेचक

मेंथी बीज, आंवला पोमेस और अमरुद चूर्ण से एक रेचक बनाया गया। इस रेचक में 20 °ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस, 1.62 प्रतिशत अम्लता, 79.3 मिग्रा प्रति 100 ग्राम एस्कॉर्बिक अम्ल और 177.6 मिलीमोल प्रति ग्राम एंटीऑक्सीडेंट्स निहित है।

आंवला जैली

6 महीने तक भंडारित आंवला रस जिसका 66 डिग्री ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस., 1.46 प्रतिशत अम्लता, 31. 9 मिग्रा प्रति 100 ग्राम एस्कॉर्बिक अम्ल, 1.61 प्रतिशत टैनिन्स एवं 78.75 प्रतिशत रिडुसिंग शर्करा है। इस रस का उपयोग करके जैली बनाई गई।

up to 6 months. During storage of aonla juice, suspended juice particles tend to settle down at the bottom of container in the form of sediment. The sediment was take out and dried in electric dehydrator to fine powder. The powder was found to be highly rich in protein content (>20%), besides 7.5 °B total soluble solids, 4.1 per cent acidity, 17.8 mg/100 g ascorbic acid, 1.43 per cent polyphenols, 5.75 mg/100 g copper, 1.65 mg/100 g zinc, 10.0 mg/100 g iron, 123.2 mg/100 g potassium and 736 mg/100 g calcium

Improvement of aonla cider for colour / flavour and storage

Aonla-litchi cider blend obtained higher organoletic score in term of flavour as well as total acceptability. Aonla-grape (Pusa Navrang) cider blend obtained higher organoleptic score in term of colour as well as total acceptability.

Probiotic drink from aonla fruits

Probiotic drink was prepared from whole aonla fruits using natural and pure culture of *Lactobacillus*. It contained 46 mg/100 ml vitamin-C 46 mg/100 ml and 190 mg/100 ml antioxidant. The fruits left after probiotic drink preparation could be utilized for preparation of preserve as well as pickle.

Fenugreek-aonla-guava laxative

A laxative containing fenugreek seeds, aonla pomace and guava powder was prepared. The prepared laxative had 20 °B TSS, 1.62 per cent acidity, 79.3 mg/100 g ascorbic acid and 177.6 mM/g antioxidants

Aonla jelly

Jelly was prepared from aonla juice having 66 °B, 1.46 per cent acidity, 131.9 mg/100 g ascorbic acid, 1.61 g per cent tannin and 78.75 g per cent reducing sugar after six months of storage.

पपीता (*कैरिका पपाया* एल.)

बाजार विश्लेषण

वर्ष 2015–16 (अप्रैल 2015–फरवरी, 2016) में लखनऊ बाजार में 8.95 हजार मीट्रिक टन पपीता की आवक हुई। वर्ष 2015–16 के दौरान विभिन्न महीनों में पपीता की आवक में व्यापक रूप से उतार–चढ़ाव, 0.33 जव 1.26 हजार मीट्रिक टन की सीमा में देखने को मिले, अधिकतम आवक फरवरी 2016 और न्यूनतम आवक जून 2015 में देखी। फलों का अधिकतम मूल्य (827 रूपए प्रति क्विन्टल) अक्टूबर 2015 के दौरान मिला, इसके बाद 800 रूपए प्रति क्विन्टल जून 2015 में मिला। सर्दियों में शिखर आगमन महीनों के दौरान मूल्य 657 रूपए से 670 रूपए प्रति क्विन्टल रहा। वर्ष 2015–16 में भारित औसत वार्षिक मूल्य 713 रूपए प्रति क्विन्टल रहा, जो की पिछले 9 वर्षों में अधिकतम रहा।

केला (*मूसा परॉडिसिका* एल.)

केला प्रोबायोटिक पेय

लैक्टोबैसिलस की शुद्ध तथा प्राकृतिक कल्चर का उपयोग करके केला प्रोबायोटिक पेय बनाया गया। शुद्ध कल्चर नमूने ने मिश्रित कल्चर नमूने की तुलना में अधिक सेंसरी स्कोर प्राप्त किया। इस उत्पाद को 15 दिन तक 10±2 °से. तापमान पर अच्छी अवस्था में भंडारित किया जा सकता है।

जामुन (*सीजीजियम कुमिनाई* स्कीलस)

मूल्य संवर्धन

जामुन रस

जामुन रस को 78 °सें. तक गर्म करके 500 पी.पी.एम. सोडियम बेंजोएट मिलाकर पासचुराईजेसन करके अधिक एन्थोसायनिन की मात्रा और सूक्ष्म जीवों की दृष्टि से सुरक्षित रख जा सकता है।

जामुन–आंवला मिश्रित आर.टी.एस. पेय

संवेदी स्कोर (8.72/9.0) के आधार पर 9:1 के अनुपात में जामुन – आंवला मिश्रित आर.टी.एस. पेय सर्वश्रेष्ठ पाया गया। इसके बाद 8:2 के अनुमान में तैयार पेय का स्कोर 8.3/9 रहा।

PAPAYA (*Carica papaya* L.)

Market analysis

The total arrival of papaya in Lucknow market during 2015-16 (April 2015-Feb, 2016) was worked out as 8.95 thousand MT. The arrivals fluctuated widely in the range of 0.33 to 1.26 thousand MT during different months of 2015-16, the highest during February 2016 and lowest in June 2015. Highest price of the fruit (Rs. 827 per q) was worked out during October 2015, followed by Rs. 800 per q during June 2015. During the peak arrival months in winter the price ranged between Rs. 657 to 670 per q. The weighted average annual price of the fruit during 2015-16 was Rs. 713 per quintal, which was highest during the past nine year period.

BANANA (*Musa paradisica* L.)

Banana probiotic drink

Banana probiotic drink was prepared using pure and natural culture of *Lactobacillus*.. The pure culture sample obtained higher sensory score (7.82) than mixed culture sample (6.77). The product could be stored for 15 days at 10±2 °C in good condition.

JAMUN (*Syzygium cumini* Skeels)

Value addition

Jamun juice

Heating of jamun juice at 78 °C, adding 500 ppm sodium benzoate along with pasteurization resulted in microbiologically safe juice with highest anthocyanin content.

Jamun-aonla blended RTS beverage

The study reflected that jamun–aonla blend in the ratio of 9:1 (T_1) was the best on the basis of sensory scores (8.72 out of 9) followed by blend in the ratio of 8:2 (8.3 out of 9).

जामुन साइडर और सिरका

ईमोबीलाइजड तकनीक का उपयोग करके 90 दिन में 5 प्रतिशत अम्लता के साथ जामुन का सिरका बनाया गया।

कृत्रिम मिठास युक्त जामुन आधारित मीठा पेय

चीनी तथा कृत्रिम मिठास का उपयोग करके जामुन के रस, पत्तियां एवं छाल आधारित पेय बनाने की प्रक्रिया का मानकीकरण किया गया। जामुन रस में पत्तियां एवं छाल का 5 प्रतिशत सत का संयोजन आरगैनोलेप्टिक मूल्यांकन के आधार पर श्रेष्ठ पाया।

जामुन से प्रोबायोटिक उत्पाद

जामुन के पूरे फल और खली से प्रोबायोटिक पेय विकसित किया गया था। इस पेय में 0.40 प्रतिशत अम्लता (लैक्टिक अम्ल), 13.29 प्रतिशत टैनिन, 5.45 प्रतिशत एंथोसायनिन और 2.68 x 106 सी.एफ.यू. प्रति मिली *लैक्टोबैसिलस* गणना देखी गई। पेय की बोतल बंदी की गयी और पोमेस को सुखाकर जामुन च्यू उत्पाद में प्रयोग किया गया।

अपशिष्ट उपयोग

जामुन खली से बार बनाना

सल्फर उपचार देकर जामुन खली से बार बनाई गई। बार को निर्वात में पैक करने पर सबसे अधिक एंथोसायनिन की मात्रा धारण हुई।

जामुन च्यू

प्रोबायोटिक सूखे जामुन खली, आंवला और जड़ी बूटियों का उपयोग कर च्यू तैयार किया गया।

जामुन जैली

जामुन रस से बनाई जैली में 6 महीने तक भण्डारण के बाद 69 डिग्री ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस., 1.46 प्रतिशत अम्लता, 19.65 मिग्रा प्रति 100 ग्राम एस्कॉर्बिक अम्ल, 0. 79 प्रतिशत टैनिन और 77.37 प्रतिशत रीडुसिंग शर्करा अनुमानित की।

Jamun cider and vinegar

Jamun vinegar with 5 per cent acidity (as acetic acid) was developed in 90 days using immobilized technique.

Jamun based drinks sweetened with sugar/ artificial sweetener

Process for jamun juice, leaves and bark based drink was standardized using sugar and artificial sweetener (sucralose). Among control, 5, 10, 15, 20 and 25 per cent leaf and bark extract of jamun, addition of 5 per cent extract to jamun juice was found optimum on the basis of sensory evaluation.

Probiotic products from jamun

Probiotic jamun drink was developed from whole fruits and pomace. The drink contained 0.40 per cent acidity (as lactic acid), 13.29 g per cent tannins, 5.45 mg per cent anthocyanin and 2.68 x 10^6 CFU/ml *Lactobacillus* counts. Drink was filled in bottles and pomace was dried and used for jamun chew.

Waste utilization

Preparation of bar from jamun pomace

Bar prepared from jamun pomace given sulphur treatment and packed in vacuum retained highest amount of anthocyanin content.

Jamun chew

Jamun chew was prepared using probiotic dried jamun pomace, aonla and herbs. It contains 0.40 per cent acidity (as lactic acid), 96.3 g per cent tannins, 9.43 mg per cent anthocyanin and 2.1 x 10^2 CFU/ml *Lactobacillus* counts.

Jamun jelly

Jelly was prepared from jamun juice had 69 °B TSS, 1.46 per cent acidity, 19.65 mg/100 g ascorbic acid, 0.79 g per cent tannin and 77.37 g per cent reducing sugar after six months of storage.

जामुन के साबुत फल और खली से प्रोबायोटिक पेय

साबुत जामुन फल तथा रस निकालने के बाद बचे हुए खली से प्रोबायोटिक पेय बनाया गया। संवेदी मूल्यांकन के दौरान, साबुत फल से बनाई गई पेय को 7.9 स्कोर मिला जबकि खली से बनाई गई पेय को 9 में से 6.8 स्कोर मिला । इस पेय को कम तापमान पर एक महीने के लिए भंडारित किया जा सकता है। पेय बनाने के बाद बचे हुए फलों का उपयोग जामुन आचार बनाने में किया जा सकता है।

शहतूत (*मोरस* प्रजाति)

शहतूत से प्रोबायोटिक पेय का विकास

साबुत शहतूत तथा रस निकालने के बाद बची हुई खली का उपयोग करके प्रोबायोटिक पेय बनाया गया। शहतूत खली से बनाये गए पेय में 4.64 मिग्रा प्रति 100 मिली एंथोसायनिन और 53.2 मिग्रा प्रति 100 मिली फेनोलिंक्स है। इस पेय को आरगैनोलेप्टिक मूल्यांकन के दौरान 9 में से 8.0 स्कोर मिला। इस पेय को कम तापमान पर एक महीने तक भंडारित किया जा सकता है। भंडारण के दौरान इस पेय में ऑगेनोलेप्टिक विशेषताओं का हल्का ह्रास हुआ।

शहतूत खली से आंवला फोर्टीफाइड शराब का विकास

सेकेरोमाइसिस सेरेविसी का उपयोग करके अल्कोहल किण्वन द्वारा शहतूत खली से आंवला फोर्टीफाइड शराब का विकास किया। शहतूत खली तथा आंवला रस का अनुपात 2:1 रखा गया। तैयार शराब में 10.8 प्रतिशत अल्कोहल, 8.0 °ब्रिक्स संपूर्ण घुलनशील ठोस, 0.97 प्रतिशत अम्लता, 571.8 मिग्रा प्रति 100 मिली कुल फेनोलिक्स और 3.31 मिग्रा प्रति 100 मिली एंथोसायनिन अनुमानित किया गया। शराब ऑर्गनोलेप्टिकली स्वीकार्य थी ।

Jamun probiotic drinks from whole fruits and pomace

Probiotic drinks were prepared from whole jamun fruits and pomace left from juice extraction. The prepared probiotic drink from whole fruits and pomace had 13.2 and 96.5 mg/100 ml phenolics and 5.59 and 9.38 mg/100 ml anthocyanins, respectively. During sensory evaluation, drink prepared from whole fruits obtained 7.9 score while that prepared from pomace obtained 6.8 score out of 9. The drink was stored at low temperature for one month with good acceptance. The fruits left after drink preparation could be utilized for production of jamun pickle.

MULBERRY (*Morus* sp.)

Development of probiotic drinks from mulberry

Probiotic drinks were prepared from whole mulberry fruits and pomace left from juice extraction. Probiotic drink prepared from mulberry pomace contained 4.64 mg/100 ml anthocyanins and 53.2 mg/100 ml phenolics. It scored 8.0 out of 9 during sensory evaluation. Drink prepared from whole fruits had 2.92 mg/100 ml anthocyanins and 48.8 mg/100 ml phenolics. It obtained 7.2 score out of 9 during sensory evaluation. The drink was stored for one month at low temperature with slight decrease in organoleptic qualities.

Development of aonla fortified wine from mulberry pomace

An aonla fortified mulberry pomace wine was developed through alcoholic fermentation using *Saccharomyces cerevisiae*. The ratio of mulberry pomace and aonla juice was kept at 2:1. The prepared wine contained 10.8 per cent alcohol, 8.0 °B TSS, 0.97 per cent acidity, 571.8 mg/100 ml total phenolics and 3.31 mg/100 ml anthocyanins. The wine was organoleptically acceptable.

सब्जियां

प्रोबायोटिक सब्जी अचार

गाजर, पत्तागोभी, नमक और चीनी का उपयोग करके प्रोबायोटिक सब्जी अचार बनाया। यह ओर्गेनोलेप्टिक मूल्यांकन के लिए आई.टी.एम.यू. को दे दिया ।

खमीर जैव–सूत्रीकरण और जीवाणु संघ के भण्डारण क्षमता का अध्ययन

खमीर जैव–सूत्रीकरण और जीवाणु संघ की भंडारण क्षमता के अध्ययन से संकेत मिलता है कि ये कमरे के तापमान कि तुलना में 4 °से. पर अधिक स्थिर होते है । हालांकि, 4 °से. पर भी खमीर जैव–सूत्रीकरण और जीवाणु संघ की संख्या में क्रमशः 4 और 3 लोग की कमी हुई।

बेल के साफ्ट रॉट से पृथक्कृत कवक *सिनसिफैलेस्ट्रम रेसिमोसम* की सैलुलोलाइटिक, पेक्टिनोलाइटिक और अमिलोलाइटिक एंजाइम गतिविधि

सॉलिड स्टेट किण्वन की स्थिति में बेल के छिलके के अवशेष पर अनुकूल वृद्धि से यह प्रतीत होता है कि यह कवक उच्च स्तर कि सैलुलोलाइटिक, पेक्टिनोलाइटिक और अमिलोलाइटिक एंजाइम गतिविधि रखती है। बेल के छिलके में रेशे (40 प्रतिशत) तथा टैनिन्स (1.5 प्रतिशत) भरपूर होते है इसलिए यह रोगजनक तरल वृद्धि मध्यम (जापेक डॉक्स ब्रोथ) में 2 प्रतिशत टैनिन्स के साथ अच्छी वृद्धि कर सकता है।

Vegetables

Development of probiotic vegetable pickle

Probiotic vegetable pickle was prepared using carrot, cabbage, salt and sugar. It was given to ITMU for organoleptic evaluation.

Shelf life study of bioformulation of yeast and bacterial consortium

Shelf life study of yeast bioformulation and bacterial consortium indicated better stability at 4 °C compared to room temperature. However, even at 4 °C, 4 and 3 log reduction in population was noticed in yeast bioformulation and bacterial consortium, respectively.

Cellulolytic, pectinolylic and amylolytic enzyme activity of fungus *Syncephalastrum racemosum* isolated from shell soft rot of bael

The fungus appeared to exhibit a high level of cellulolytic, pectinolylic and amylolytic enzyme activity as indicated by prolific growth on bael shell waste under solid-state fermentation conditions. The carboxyl methyl cellulase, pectinase and amylase activity unit per ml at 48 hr in culture supernatant of basal growth medium having carboxymethyl cellulose powder, starch, and pectin as the carbon source was 2.0, 2.7, 1.2, and 0.5 U/g substrate, respectively. Bael shells are rich in fiber (40%) and tannins (1.3 to 1.5%), and the pathogen could grow well in liquid growth medium (Czapek Dox broth) with 2 per cent tannins.

4 प्रौद्योगिकी मूल्यांकन एवं हस्तान्तरण
Technology Assessment and Transfer

अमरूद की नवीन किस्मों के प्रभाव का मूल्यांकन सी.आई.एस.एच. द्वारा विकसित

सी.आई.एस.एच. द्वारा विकसित श्वेता एवं ललित किस्मों का लखनऊ के माल एवं मोहनलालगंज एवं बाराबंकी जिलों में कृषक प्रक्षेत्र पर अध्ययन के दौरान पाया गया कि इन प्रजातियों में तीसरे वर्ष उपरान्त 7–10 किग्रा उपज दर्ज किया गया। उपरोक्त प्रजाति के फल का 10–12 किग्रा की दर से विक्रय किया गया। किसानों ने अमरूद की नयी प्रजाति को सघन बागवानी (3 x 3 मी, 5 x 5 मी एवं 6 x 6 मी) पर लगाया, परन्तु कृषकों ने अपने प्रक्षेत्र में संतुलित खाद का प्रयोग नहीं किया। लगभग 20 प्रतिशत किसानों में नयी प्रजाति की मातृ पौध स्थापना एवं पौधशाला में प्रवर्धन के लिए किया और पौधशाला में इन पौधों को 40–50 रू. प्रति पौध के दाम से विक्रय किया।

सी.आई.एस.एच द्वारा विकसित आम की जीर्णोद्धार तकनीक के प्रभाव का मूल्यांकन

बिहार के दरभंगा जिले के बहादुरपुर क्योटी, सदर, जाले एवं घनश्यामपुर ब्लॉक के 9 गाँवों के सर्वे में कृषकों में संस्थान की तकनीक का प्रयोग कर 35 वर्ष पुराने दशहरी, लंगड़ा एवं चौसा प्रजाति का जीर्णोद्धार किया। आम के वृक्षों में से नये कल्लों का विरलन केवल 5 प्रतिशत वृक्षों में ही किया गया। दशहरी आम के वृक्षों से औसतन 65–70 किग्रा उत्पादन प्राप्त किया गया।

निम्न में विस्तार में दिए गये तालिका के अनुसार संस्थान ने राज्य एवं राष्ट्र स्तर पर राष्ट्रीय प्रदर्शनियों में भाग लिया एवं संस्थान की उपलब्धियों एवं विकसित तकनीक का प्रदर्शन किया।

Impact assessment of guava varieties developed by CISH

Impact assessment study of Lalit and Shweta varieties of guava released by the Institute was undertaken in the Mall and Mohanlalganj localities of Lucknow and Barabanki districts of Uttar Pradesh. Both the varieties started fruiting conditions with 7 to 10 kg yield tree^{-1} as reported by the farmers. Fruits were sold @ Rs. 10-12 kg^{-1}. The farmers cultivated guava, particularly new cultivars under high density system as per the technology of the Institute. None of the farmers used balanced/recommended doses of fertilizers for guava.

About twenty per cent of farmers had established mother blocks of Lalit and Shweta and other varieties for purpose and sold plants at the rate of Rs. 40.00 plant^{-1}.

Impact of mango rejuvenation technology developed by CISH

Survey was carried out in rejuvenated orchards of Darbhanga district of Bihar. Data were collected from nine villages of Bahadurpur, Keoti, Sadar, Jale and Ghanshyampur blocks of Darbhanga district, Bihar. Data collected from 29 farmers indicated that rejuvenation was accomplished in Dashahari, Langra (Kalkatia) and Chausa varieties. The rejuvenated trees were above 35 years of age. Only five per cent of farmers adopted the thinning in their rejuvenated mango plants. The average yield of Dashehari mango tree was recorded 65-70 kg tree^{-1}.

Institute participated in various state as well as National level exhibitions and displayed Institute's achievements and technologies on mandated crops as per the following details.

क्रम सं. Sl. No.	कार्यक्रम Programme	स्थान Venue	आयोजक Organizer	अवधि Period
1.	राष्ट्रीय किसान गोष्ठी और प्रदर्शनी–हॉर्टी संगम 2015 National Kisan Gosthi & Exhibition Horti-Sangam-2015	गाँधी मैदान मोतिहारी, बिहार Gandhi Maidan Motihari, Bihar	राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड, गुड़गाँव National Horticulture Board, Gurgaon	10–12 अप्रैल, 2015 10-12 April, 2015
2.	जनजातीय उप योजना के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under Tribal Subplan	कृषि विज्ञान केन्द्र, बांसवाड़ा, राजस्थान Krishi Vigyan Kendra, Banswada, Rajasthan	भाकृअनुप–सी.आई.एस.एच. और महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौ. वि. वि., उदयपुर ICAR-CISH and MPA&TU, Udaipur	08 जून, 2015 08 June, 2015
3.	हॉर्टीसंगम 2015 Horti-Sangam 2015	बरही, हजारी बाग, झारखण्ड Barhi, Hazaribagh, Jharkhand	राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड, गुड़गाँव NHB, Gurgaon	27–28 जून, 2015 27-28 June, 2015
4.	आम की प्रदर्शनी Mango Show	स्वरूप नगर, कानपुर Swarup Nagar, Kanpur	राष्ट्रीय मीडिया क्लब, कानपुर National Media Club, Kanpur	14 जुलाई, 2015 14 July, 2015
5.	कृषि प्रदर्शनी Agri-Exhibition	पिपराकोठी मोतिहारी, बिहार Piparakothi Motihari, Bihar	भा.कृ.अनु.प.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ ICAR-CISH, Lucknow	20–21 अगस्त, 2015 20-21 Augus, 2015
6.	टी एस पी के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under TSP	कृषि विज्ञान केन्द्र, शहडोल (म.प्र.) Krishi Vigyan Kendra, Shahdol (MP)	भा.कृ.अनु.प.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ ICAR-CISH, Lucknow	2 सितंबर, 2015 2 September, 2015
7.	टी एस पी के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under TSP	कृषि विज्ञान केन्द्र उमरिया (म.प्र.) Krishi Vigyan Kendra, Umaria (MP)	भाकृअनुप.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ ICAR-CISH, Lucknow	2 सितंबर, 2015 2 September, 2015
8.	टी एस पी के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under TSP	कृषि विज्ञान केन्द्र, सिधी (म.प्र.) Krishi Vigyan Kendra, Sidhi (MP)	भाकृअनुप.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ ICAR-CISH, Lucknow	04 सितंबर, 2015 04 September, 2015
9.	टी एस पी के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under TSP	शिराजपुर, डिडौरी (म. प्र.) Shirajpur, Didauri (MP)	भाकृअनुप.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ ICAR-CISH, Lucknow	06 सितंबर, 2015 04 September, 2015
10.	टी एस पी के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under TSP	कृषि विज्ञान केन्द्र, मंडला (म.प्र.) Krishi Vigyan Kendra, Mandala (MP)	कृषि विज्ञान केन्द्र, मंडला (म.प्र.) Krishi Vigyan Kendra, Mandala (MP)	06 सितंबर, 2015, 6 September, 2015
11.	टी एस पी के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under TSP	कृषि विज्ञान केन्द्र, शिवनी (म.प्र.) Krishi Vigyan Kendra, Shivani (MP)	सी.आई.एस.एच.–एवं के.वी.के., मण्डला CISH-Krishi Vigyan Kendra, Shivani (MP)	07 सितंबर, 2015 07 September, 2015
12.	टी एस पी के अंतर्गत प्रशिक्षण कार्यक्रम Training Programme under TSP	गोरखपुर, बैतूल, (म.प्र.) Gorakhpur, Baitul (MP)	सी.आई.एस.एच. एवं कृषि विज्ञान केन्द्र, बैतूल (म.प्र.)	08 सितंबर, 2015 08 September, 2015
13.	किसान मेला Kisan Mela	कृषि विज्ञान केन्द्र, धौरा, उन्नाव Krishi Vigyan Kendra, Dhaura, Unnao	कृषि विज्ञान केन्द्र, धौरा, उन्नाव Krishi Vigyan Kendra, Dhaura, Unnao	04 नवंबर, 2015 08 September, 2015

क्रम सं.	कार्यक्रम	स्थान	आयोजक	अवधि
14.	वैज्ञानिक एवं किसान मिलन एवं प्रदर्शनी During Scientist-Farmers Interaction Meet & Exhibition	टाउन हाल, मोतिहारी, बिहार Town Hall Motihari, Bihar	कृषि एवं कृषक कल्याण मंत्रालय भारत सरकार Ministry of Agriculture & farmers Welfare, Govt of India, New Delhi	29 दिसम्बर, 2015 29 December, 2015
15.	किसान गोष्ठी Kisan Gosthi	मोहम्मद नगर तालुकेदारी, लखनऊ Mohammadnagar Talukedari, Lucknow	भाकृअनुप.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ ICAR-CISH, Lucknow	29 दिसंबर, 2015 29 December, 2015
16.	साँतवा साइस इक्सपो 7th Science Expo	आर. एस. सी., अलीगंज, लखनऊ RSC, Aliganj, Lucknow	आर.एस.सी., अलीगंज RSC, Aliganj	5–9 फरवरी, 2016 5-9 February, 2016
17.	राज्य स्तरीय फल एवं सब्जी प्रदर्शनी State Fruit, Flower & vegetable Show	राजभवन, लखनऊ rajbhawan, Lucknow	उद्यान एवं खाद्य प्रसंस्करण निदेशालय, लखनऊ Horticulture and Food Processing Directorate, Lucknow	27–28 फरवरी, 2016 27-28 February, 2016
18.	किसान गोष्ठी एवं प्रदर्शनी During Farmers Gosthi & Exhibition	भाकृअनुप–भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय केन्द्र मोतीनगर, बिहार ICAR-IISR, Regional Station, Motipur	कृषि एवं कृषक कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, Govt of India, New Delhi	04 मार्च, 2016 04 March, 2016
19.	कृषि उन्नति मेला Krishi Unnati Mela	भाकृअनुप.–भा.कृ.अनु.संस्थान, नई दिल्ली ICAR-IARI, New Delhi	कृषि एवं कृषक कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, Govt of India, New Delhi	19–21 मार्च, 2016 19-21 March, 2016
20.	कृषि बागवानी एक्स्पो Agri - Horti Expo	सैफई, इटावा (उ.प्र.) Saifai, Etawah (UP)	कृषि एवं कृषक कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली Ministry of Agriculture & Farmers Welfare, Govt of India, New Delhi	28–29 मार्च, 2016 28-29 March, 2016

प्रशिक्षण आयोजित / Training Organized

क्रम सं. Sl. No.	शीर्षक Title	प्रायोजक Sponsor	अवधि Duration	सहभागी Stakeholder
1.	आम की खेती Mango Cultivation	सीमा, रहमानखेड़ा, काकोरी, लखनऊ SEMA, Rehmankhera, Lucknow	05–09 अक्टूबर, 2015 05-09 October, 2015	35 किसान 35 Farmers
2.	उपोष्ण फलों का सघन पौध रोपण High Density Planting in Subtropical Fruits	आत्मा, नासिक, महाराष्ट्र Atma, Nasik, Maharashtra	08–10 दिसंबर, 2015 08-10 December, 2015	23 किसान 23 Farmers
3.	उपोष्ण फलों का उत्पादन, सुरक्षा एवं तुड़ाई उपरान्त प्रौद्योगिकी Production, Protection and Post Harvest Technologies in Subtropical Fruits	आत्मा, सिवान, बिहार ATMA, Siwan, Bihar	08–12 अक्टूबर, 2015 08-12 October, 2015	20 किसान 20 Farmers
4.	बागवानी फसलों की जैविक खेती Organic Cultivation of Subtropical Crops	बागवानी विभाग, शिलांग, मेघालय Horticulture Department, Shillong, Meghalaya	29 मार्च से 02 अप्रैल 29 March To 02 April 2016	07 किसान 07 Farmers

क्रम सं. Sl. No.	शीर्षक Title	प्रायोजक Sponsor	अवधि Duration	सहभागी Stakeholder
	जनजातीय उपयोजना के अंतर्गत प्रशिक्षण Training under Tribal Sub-plan			
5.	आम का विपणन एवं तुड़ाई उपरान्त प्रबंधन Marketing and Post Harvest Management of Mango आम के गुणवत्ता उत्पादन एवं लाभ हेतु Mango for quality production and benefit	आई.सी.ए.आर–सी.आई.एस.एच, लखनऊ उदयपुर स्थित एमपीयूएटी के सहयोग से ICAR-CISH, Lucknow in collaboration with MPUAT, Udaipur, Rajasthan	08 जून, 2015 08 June, 2015	बांसवारा और डुंगरपुर के 163 जनजातीय किसान 163 Tribal Farmers of Banswara and Dungarpur, Rajasthan
6.	आम और अमरूद की खेती के 7 प्रशिक्षण (एकदिवसीय) 7 Trainings of Mango and Guava cultivation (One day)	मध्य प्रदेश के शहडौल, उमरिया, सिद्धि, दीनदौरी, मंडाला, सिवनी तथा बेतूल जिलों के 07 कृषि विज्ञान केन्द्रों के सहयोग से केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ 07 KVKs of MP in collaboration with ICAR-CISH, Lucknow	02, 04, 06, 07 एवं 08 सितंबर, 2015 02, 04, 06, 07 & 08 September, 2015	350 से अधिक जनजातीय किसान More than 350 Tribal Farmers
	प्रशिक्षण Training			
7.	उपोष्ण फलों की उन्नत खेती Improved Cultivation of Subtropical Fruits	कृषि–क्लीनिक तथा कृषि व्यवसाय प्रशिक्षण संस्थान, गोमती नगर, लखनऊ Agri-Clinic and Agricultural Training Institute, Gomtinagar, Lucknow	25–26 मई, 2015 25-26 May, 2015	18 कृषि स्नातक 18 Graduate Farmers
8.	उपोष्ण फलों की उन्नत खेती Improved Cultivation of Subtropical Fruits	कृषि क्लीनिक तथा कृषि व्यवसाय प्रशिक्षण संस्थान, गोमती नगर, लखनऊ Agri-Clinic and Agricultural Training Institute, Gomtinagar, Lucknow	18–19 सितंबर, 2015 18-19 September, 2015	34 उद्यमी 34 Entreprenuers
9.	उपोष्ण फलों की उन्नत खेती Improved Cultivation of Subtropical Fruits	कृषि क्लीनिक तथा कृषि व्यवसाय प्रशिक्षण संस्थान, गोमती नगर, लखनऊ Agri-Clinic and Agricultural Training Institute, Gomtinagar, Lucknow	29–30 जनवरी, 2016 29-30 January, 2016	35 कृषि स्नातक 35 Krishi Graduates

प्रदर्शन

1. संस्थान में प्रक्षेत्र भ्रमण के दौरान किसानों के विभिन्न समूहों को आम, अमरूद एवं आंवला के पौधों के गुणन की उत्तम प्रणाली का प्रदर्शन किया गया।
2. बिहार के दरभंगा जिले में दरहर, विष्णुपुर एवं पट्टी गाँव में 23–24 जुलाई, 2015 तक आम के जीर्णोद्वरित वृक्षों में प्रशाखा विरलन का प्रदर्शन किया गया।
3. आम की तुड़ाई के लिए मैंगो हार्वेस्टर के उपयोग एवं इथरल द्वारा आम को पकाने की विधि का प्रदर्शन।
4. लखनऊ के मलिहाबाद, ब्लॉक के जगतपुर, बेलगरा गाँवों में किसानों के समक्ष आम के कीटों जैसे गुजिया, भुनगा, आम का उकठा एवं जाला कीट का नियंत्रण।

Demonstration

1. Improved grafting methods for multiplication of mango, guava and aonla were demonstrated among various farmers group during their visit to the Institute's experimental field.
2. Demonstration of shoots thinning in rejuvenated mango trees at village Darhar Vishnupur of Bahadurpur block and Jaideo Patti of Ghanshyampur block in Darbhanga district of Bihar during July 23-24, 2015.
3. Demonstration of the use of mango harvester and ripening of mango by etherel during training under TSP at KVK, Banswara (Rajasthan) on June 08, 2015.
4. Demonstration on management of mealy bug, hopper, wilt and leaf webber in mango at village Jagatapur, Belgraha of Malihabad block of Lucknow.

गोष्ठी

पी एफ डी सी के अंतर्गत, फरीदपुर, हसनगंज, उन्नाव में 22 मई, 2015 को कृषि में प्लास्टिक का प्रयोग, सब्जी की संरक्षित एवं अवरोध पर्त का प्रयोग विषय पर गोष्ठी में 60 से अधिक किसानों ने भाग लिया।

किसानों / छात्रों / प्रसार कार्यकर्ताओं का इक्स्पोजर भ्रमण

संस्थान की प्रदर्शनी के लिए 1103 किसानों जिसमें 85 छात्र, 64 महिला किसानों को संस्थान की उन्नत तकनीकों की प्रदर्शनी कराई गयी। अप्रैल 2014 से मार्च 2015 तक 34 समूहों में छात्रों, किसानों, महिलाओं एवं प्रसारकर्ताओं ने संस्थान में भ्रमण किया। भ्रमण के दौरान उन्हें संस्थान की तकनीकों, फल प्रसंस्करण, भण्डारण, डिब्बाबंदी संबंधी जानकारी दी गयी।

किसानों की फेस–टू–फेस काउंसलिंग

संस्थान में आये 18 किसानों की दुविधाओं एवं प्रश्नों का उत्तर दिया गया एवं उनकी कृषि संबंधी कठिनाईयों एवं शंकाओं का समाधान किया गया।

पोस्टल प्रश्न

पत्राचार के माध्यम से किसानों को उनके उपोष्ण फलों संबंधी प्रश्नों का उत्तर दिया गया। किसानों को संस्थान द्वारा (आम, आँवला, अमरूद पर) प्रकाशित साहित्यों को भी दिया गया।

किसान सहायता एवं मीडिया संसाधन केन्द्र

कुल 218 किसानों ने संस्थान के किसान सहायता नंबर पर फोन कर 31.65 प्रतिशत ने फल पौधों की उपलब्धता हेतु, कीटों के प्रबंधन के लिए (24.31 प्रतिशत), रोग नियंत्रण हेतु 26.60 प्रतिशत, दैहिक विकार हेतु 10.55 प्रतिशत, उर्वरक एवं पोषण की कमी हेतु 3.66 प्रतिशत, सिंचाई 2.29 प्रतिशत और अंतर सस्य फसलों हेतु 0.91 प्रतिशत प्रश्नों को किया एवं संस्थान द्वारा उचित समाधान किये गये। लगभग 150 किसानों ने संस्थान के वैज्ञानिकों से बात कर अपनी समस्याओं का निदान जाना। संचार के आधुनिक साधनों जैसे मोबाईल फोन, इंटरनेट, वाट्स ऐप का प्रयोग कर किसानों की समस्याओं का समाधान किया गया।

Gosthi

One day Farmers' Gosthi on plasticulture, protected cultivation of vegetables and mulching in horticultural crops by PFDC, ICAR-CISH unit was organized at village Faridipur, Hasanganj, Unnao on May 22, 2015. More than Sixty farmers participated in the Gosthi.

Farmers/Students/Extension Functionaries Exposure Visit

One thousand one hundred and three (1103) farmers including 85 students and 64 women farmers visited Institute's experimental field and laboratories. Thirty four groups of farmers/extension functionary/students visited the Institute between April 2014 to March 2015. During their visit, they were shown Institute's experimental farms, processing and packaging laboratories to make them aware of the research activities and developed technologies.

Face to Face Farmers Counselling

About 18 farmers and extension functionaries from different parts of India visited the Institute and were counseled about their doubt that they encountered during the implementations of technologies/techniques in the field.

Postal Queries

Growers' queries related to various aspects of subtropical fruits were attended through correspondence. Extension folders and bulletins related to scientific cultivation of mango, aonla, guava and papaya were provided to the orchardists.

Farmer's Helpline / Media resource Centre

Farmers' queries (218 Calls) particularly related to availability of grafted plants of fruit crops (31.65%), insect management (24.31), disease control (26.60%), physiological disorders (10.55%), fertilizers & nutritional deficiency (03.66%), irrigation (02.29%) and intercrops (0.91%) were attended and solutions were provided to them through Kisan Call Centre and Live Phone-in-programme/ Media Resource Center. Approximately 150 farmers from different parts of the country also interacted with the Scientists of the Institute for seeking solutions to their problems related to subtropical fruit crops and their queries were also addressed using ICT tools such as mobile telephony and WhatsApp, internet, etc.

5 मानव संसाधन विकास
Human Resource Development

प्रशिक्षण आयोजित

- संस्थान ने हिमाचल प्रदेश के बागवानी अधिकारियों के लिए "मोडर्न प्लांट प्रोटेक्शन टेक्नीक्स फार कंट्रोल ऑफ इंसेक्ट पेस्ट इन मैंगो" विषय पर 16 से 19 जनवरी, 2016 तक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया।
- डॉ. नीलिमा गर्ग, अध्यक्ष, तुड़ाई उपरान्त प्रबंधन प्रभाग ने 04 जुलाई, 2015 को उन्नाव, धौरा के.वी.के. तथा 07 जुलाई 2015 को रंजय सिंह छोटू विद्या मन्दिर, धौरा, उन्नाव में 60 महिलाओं के लिए जामुन से मूल्यवर्धित उत्पाद विषय पर प्रशिक्षण का आयोजन किया।
- डॉ. नीलिमा गर्ग ने 3 से 4 मार्च, 2016 तक श्रीमती नीता धाटके को आम के गूदे का प्रसंस्करण विषय पर दो दिन का प्रशिक्षण प्रदान किया।
- डॉ. आर. ए. राम, प्रधान वैज्ञानिक ने इग्नू नयी दिल्ली द्वारा स्थापित अध्ययन केन्द्र के सी.ओ.एफ. कार्यक्रम के प्रभारी के रूप में जैविक खेती विषय पर सर्टिफिकेट कोर्स का आयोजन किया।

प्रशिक्षण प्रतिभागिता

- डा. अन्तरा दास, वैज्ञानिक ने भा.कृ.अनु.प.–पोषित आरएनए इन्टरफेरेन्स एस ए टूल फार प्लान्ट फक्शनल जीनोमिक्स एण्ड क्राप इम्प्रूवमेन्ट समर स्कूल जो एनआरसीपीबी पूसा, नई दिल्ली में आयोजित हुआ में 6 से 26 मई, 2015 को भाग लिया।
- डॉ. ए. के. भट्टाचार्जी, प्रधान वैज्ञानिक ने 28 सितंबर से 3 अक्तूबर 2015 तक हैदराबाद के एन.आई.पी.एच.एम में लेब्रोटरी क्वालिटी सिस्टम मैनेजमेन्ट एण्ड इंटरनल ऑडिट एस पर आई.एस.ओ./आई.ई.सी. 17025–2005 पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में हिस्सा लिया।
- डॉ. गुंडप्पा, वैज्ञानिक ने स्टैटिकल एडवासेंस फार टेक्नोलॉजिकल इन्हासमेन्ट इन एग्रीकल्चर रिसर्च जो आई.ए.एस.आर.आई, नई दिल्ली में 19 जनवरी से 8 फरवरी, 2016 में भाग लिया।
- डॉ. प्राणनाथ बर्मन, वैज्ञानिक ने 28 सितंबर से 18 अक्तूबर, 2015 तक कर्नाटक के बागलकोट स्थित बागवानी विज्ञान

Training Organised

- Institute organized training programme on Modern Plant Protection Techniques for Control of Insect Pests in Mango during January 16-19, 2015 for the horticulture officers of Himachal Pradesh.
- Dr. Neelima Garg, Head PHM conducted a training on Value added products from Jamun for 60 women at KVK, Dhaura, Unnao on July 4, 2015 and at Ranajjay Singh Chotu Vidya Mandir, Dhaura, Unnao on July 7, 2015.
- Dr. Neelima Garg, Head PHM organized two days training on Mango pulp processing for Mrs. Neeta Dhatake from Gujarat during March 3-4, 2016.
- Dr. R. A. Ram, Principal Scientist organized certificate course inorganic farming as an In-charge of COF programme on organic farming established by IGNOU as a Study Centre during January-June, 2015.

Training attended

- Ms. Antara Das, Scientist attended ICAR-sponsored Summer School on RNA-interference as a Tool for Plant Functional Genomics and Crop Improvement held at NRCPB, Pusa, New Delhi, during May 6-26, 2015.
- Dr. A. K. Bhattacharjee, Principal Scientist attended the training programme on Laboratory quality system management and internal audit as per ISO/IEC 17025-2005 at NIPHM, Hyderabad during September 28 to October 03, 2015
- Dr. Gundappa, Scientist attended the training on Statistical advances for technological enhancement in agricultural research at ICAR-Indian Agricultural Statistics Research Institute, New Delhi during January 19 to February 8, 2016.
- Dr. P. Barman, Scientist attended 21 days Winter School on Multistoried cropping system and canopy architecture management in

विश्वविद्यालय के तत्वावधान में सिरसी स्थित बागवानी महाविद्यालय में "मल्टीस्टोरीड क्रापिंग सिस्टम एण्ड कैनोपी आर्किटेक्चर मैनेजमेन्ट इन हार्टिकल्चरल क्राप्स" पर आयोजित 21 दिवसीय शीतकालीन स्कूल में हिस्सा लिया।

- डॉ. तरूण अदक, वैज्ञानिक ने 15 से 24 सितंबर, 2015 तक केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान के लखनऊ स्थित क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र में आयोजित दस दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम एडवांस्ड टेकनीक्स फॉर बायोरीमेडिएशन एण्ड मैनेजमेन्ट ऑफ सॉल्ट अफेक्टेड सॉयल्स में हिस्सा लिया।
- सुश्री जे.लेंका वैज्ञानिक ने भा.कृ.अनु.प.–भारतीय शोध बागवानी संस्थान, बैंग्लूरू में प्रोफेशनल अटैचमेंट प्रशिक्षण 12 मई से 12 अगस्त 2015 में भाग लिया।
- डॉ. अतुल सिंघा, वैज्ञानिक ने 02 से 22 सितंबर 2015 तक भोपाल स्थित भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान में आयोजित एडवान्स सॉयल बायोलोजीकल अप्रोचेस फॉर इनहैनसिंग कार्बन सीक्वसट्रेशन एण्ड मिटीगेट क्लाईमेट चेन्ज विषयक शीतकालीन स्कूल में हिस्सा लिया।
- सुश्री जे. लेंका, वैज्ञानिक ने केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान में 13 अप्रैल से 10 मई 2015 तक आयोजित एक माह के अभिविन्यास प्रशिक्षण कार्यक्रम में हिस्सा लिया।
- डॉ. इसरार अहमद, वैज्ञानिक ने 25 नवंबर से 15 दिसंबर 2015 तक आई.ए.एस.आर.आई में आयोजित बायोइनफॉरमेटिक्स एण्ड हाई डेनसिटी जीनोम डेटा एनालिसिस विषयक शीतकालीन स्कूल में हिस्सा लिया।
- सुश्री स्वस्ति शुभदर्शिनी दास, वैज्ञानिक ने 10 अप्रैल से 8 मई 2015 तक देहरादून स्थित भारतीय मृदा एवं जल संरक्षण संस्थान में आयोजित एक माह के अविन्यास प्रशिक्षण में हिस्सा लिया।
- सुश्री स्वस्ति शुभदर्शिनी दास, वैज्ञानिक ने 11 मई से 12 अगस्त 2015 तक बंगलुरू स्थित भारतीय बागवानी अनुसंधान केन्द्र में तीन महीने का प्राफेशनल एटैचमेन्ट प्रशिक्षण प्राप्त किया।
- सुश्री वीणा जी एल, वैज्ञानिक ने 4 से 24 मार्च 2016 तक नयी दिल्ली स्थित भारतीय कृषि सांख्यिकीय अनुसंधान केन्द्र में आयोजित रीसेन्ट एडवान्सेस इन स्टैटिस्टीकल जेनेटिक्स एण्ड जीनोमिक्स प्रशिक्षण में हिस्सा लिया।

horticultural crops held at College of Horticulture, Sirsi, under University of Horticultural Sciences, Bagalkot, Karnataka during September 28 to October 18, 2015.

- Dr. Tarun Adak, Scientist did ICAR sponsored 10 days short training programme on Advanced techniques for bio-remediation and management of salt affected soils during September 15-24, 2015 at CSSRI, RRS, Lucknow.
- Dr. Atul Singha, Scientist did ICAR sponsored winter school on Advance soil biological approaches for enhancing carbon sequestration and mitigate climate change by Indian Institute of Soil Science, Bhopal during September 02-22, 2015.
- Ms. J. Lenka, Scientist attended one-month orientation training at ICAR-CISH, Lucknow during April 13 to May 10, 2015.
- Ms. J. Lenka, Scientist underwent three months' professional attachment training at ICAR-IIHR, Bengaluru during May 12 to August 12, 2015.
- Dr. Israr Ahmad, Scientist attended Winter School on Bioinformatics and high dimensional genome data analysis at ICAR-IASRI, New Delhi during November 25 to December 15, 2015.
- Ms. Swosti S. Das, Scientist attended three months Foundation training for agricultural research service at ICAR-NAARM, Hyderabad during January 01 to March 31, 2015.
- Ms. Swosti S. Das, Scientist attended one-month orientation training at ICAR-Indian Institute of Soil and Water Conservation, Dehradun during April 10 to May 8, 2015.
- Ms. Swosti S. Das, Scientist underwent three months professional attachment training at ICAR-IIHR, Bengaluru during May 11 to August 12, 2015.
- Ms. Veena G.L., Scientist underwent 21 days CAFT training on Recent advances in statistical genetics and genomics at ICAR- IASRI, New Delhi during March 4 – 24, 2016.

6 पुरस्कार एवं सम्मान
Awards & Recognitions

पुरस्कार

- भारत के महामहिम राष्ट्रपति महोदय, डॉ. प्रणव मुखर्जी ने हिंदी दिवस (14 सितंबर, 2015 को) के अवसर पर संस्थान के वरिष्ठ वैज्ञानिक, डॉ. कंचन कुमार श्रीवास्तव को हिंदी में मौलिक विज्ञान लेखन के लिए "शीतोष्ण फलों की वैज्ञानिक खेती नामक पुस्तक को द्वितीय राजभाषा गौरव पुरस्कार प्रदान किया।

Awards

- Dr. K. K. Srivastava was bestowed with the 2nd Prize of Rajbhasha Gaurav Samman under the category of Gyan Vigyan Khand for writing original science book in Hindi-titled "Shitoshon Phalon Ki Vaigynik Kheti" September 14, 2015.

- डॉ. ए. के. मिश्र, प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी अध्यक्ष, फसल सुरक्षा प्रभाग को उत्तर प्रदेश कृषि विज्ञान अकादमी ने 14 से 16 जून 2015 तक शीएट्स, इलाहाबाद में आयोजित तृतीय उत्तर प्रदेश कृषि विज्ञान सम्मेलन के दौरान फैलोशिप प्रदान किया।

सम्मान

- डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक, 03 से 06 मार्च 2016 तक, लुधियाना स्थित पंजाब कृषि विश्वविद्यालय में आयोजित अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना के तृतीय समूह परिचर्चा में आयोजित आनुवंशिकी संसाधन प्रबंधन के सत्र 1बी की अध्यक्षता की।
- डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक, 22 से 23 दिसंबर 2015 तक केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान में इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चरल क्राप्स अंडर चेंजिंग क्लाईमेट विषयक राष्ट्रीय कार्यशाला–सह–सेमीनार

- Dr. A.K. Misra was conferred with the fellowship of Uttar Pradesh Academy of Agricultural Science, Lucknow during the 3rd U.P. Agriculture Science Congress held at SHIATS, Allahabad on June 14-16, 2015.

Recognitions

- Dr. S. Rajan chaired the session on Genetic Resource Management in the 3rd Group Discussion of the AICRP on Fruits at Punjab Agriculture University, Ludhiana, March 3–6, 2016.
- Dr. S. Rajan acted as the Chairman of the technical session at National Workshop-cum-Seminar on Emerging Prospects of Protected

के तकनीकी सत्र 1 प्रोटेक्टेड स्ट्रक्चर एण्ड प्रोडक्शन ऑफ हाई वैल्यू क्राप्स एण्ड क्वालिटि प्लान्टिंग मैटिरीयल में अध्यक्ष के रूप में कार्य किया।

- डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक 16 जुलाई, 2015 को भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में आयोजित पूसा आम दिवस के अवसर पर मुख्य वक्ता थे।
- डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक, 07 नवंबर 2015 को जम्मू कश्मीर के श्रीनगर में आयोजित टेम्प्रेट फ्रूट्स एण्ड नट्स– ए वे फारवर्ड फॉर इनहैंसिंग प्रोडक्टिविटी एण्ड क्वालिटी विषयक राष्ट्रीय सम्मेलन के तृतीय सत्र जेनेटिक रिसोर्स मैनेजमेन्ट एण्ड क्रॉप इम्प्रूवमेंट में सह अध्यक्ष के रूप में कार्य किया।
- डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक, 23 से 24 नवंबर 2015 तक दिल्ली के नास परिसर में हार्टीकल्चर क्राप्स इन डस वर्क शॉप अंडर इण्डिया जर्मनी बाइलेट्रल क्वापरेशन सीड सेक्टर में सह अध्यक्ष के रूप में कार्य किया।
- डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक ने 27 नवंबर 2015 को नागपुर स्थित केन्द्रीय नींबू अनुसंधान संस्थान में आयोजित राष्ट्रीय परिसंवाद ने सस्टेनेबल प्रोडक्शन विषयक सत्र में अध्यक्ष का कार्य किया।
- डॉ शैलेन्द्र राजन, निदेशक ने 07 मार्च, 2016 को नयी दिल्ली स्थित भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में आयोजित डिजिटली लिंक्ड स्मार्ट फ्रूट फार्मस फॉर हॉयर प्रोडक्टिविटी एण्ड प्रोफिट्स के मंथन के द्वितीय तकनीकी सत्र के दौरान सह अध्यक्ष के रूप में कार्य किया।
- डॉ शैलेन्द्र राजन, निदेशक ने 03 से 05 जुलाई 2015 तक दिल्ली स्थित दिल्ली हाट में आयोजित 27वें आम महोत्सव में निर्णायक के रूप में कार्य किया।
- डॉ. मनीष मिश्रा, प्रधान वैज्ञानिक ने 22 से 23 दिसंबर 2015 तक केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान में इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चरल क्राप्स अंडर चेंजिंग क्लाईमेट विषयक राष्ट्रीय कार्यशाला–सह–सेमीनार में सह अध्यक्ष के रूप में कार्य किया।
- डॉ. देवेन्द्र पाण्डेय, प्रधान वैज्ञानिक ने 04 से 06 फरवरी 2016 तक बीकानेर स्थित स्वामी केशवानंद कृषि विश्वविद्यालय में शुष्क क्षेत्र के फलों के अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना के 20वें राष्ट्रीय बैठक में रिपोटियर के रूप में कार्य किया।
- डॉ. एच. सी. वर्मा एवं डॉ. कैलाश कुमार को 07 से 08 Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate at ICAR-CISH, Lucknow, December 22-23, 2015.
- Dr. S. Rajan was the lead speaker in Pusa Mango Day at ICAR-IARI, New Delhi on July 15, 2015.
- Dr. S. Rajan acted as Co-Chairman in session on Genetic Resource Management and Crop Improvement in National Conference on Temperate Fruits and Nuts – A Way Forward for Enhancing Productivity and Quality at Srinagar, J&K on November 7, 2015.
- Dr. S. Rajan Co-chaired the Session on Horticulture Crops in DUS Workshop under the India-Germany Bilateral Cooperation Seed Sector at NASC Complex, New Delhi, November 23-24, 2015.
- Dr. S. Rajan acted as Chairman in the Session on Breeding in National Symposium on Sustainable Production at ICAR-Central Citrus Research Institute, Nagpur on November 27, 2015.
- Dr. S. Rajan was Co-Chairman in Technical Session II in Brainstorming on Digitally Linked Smart Fruit Farms for Higher Productivity and Profits at ICAR-IARI, New Delhi on March 7, 2016.
- Dr. S. Rajan acted as a Judge in 27th Mango Festival at Janak Puri Dilli Haat, New Delhi during July 3-5, 2015.
- Dr. Maneesh Mishra acted as Co-Chairman in National Workshop-cum-Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate at ICAR-CISH, Lucknow, December 22-23, 2015.
- Dr. D. Pandey acted as Rapporteur in the XX Annual Meeting of AICRP on Arid Zone Fruit at Swami Keshwanand Agricultural University, Bikaner, February 4-6, 2016.
- Dr. H. C. Verma and Dr. Kailash Kumar were given the first prize for the poster at International Conference on Frontiers of Plant

नवंबर 2015 तक वाराणसी के बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय के नियंत्रणाधीन कृषि विज्ञान संस्थान में फ्रंटीयर्स ऑफ प्लांट साईन्स एण्ड डेवलपिंग टेकनोलोजीस विषयक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में पोस्टर प्रतियोगिता के अंतर्गत प्रथम पुरस्कार प्राप्त किया।

- डॉ. कैलाश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक ने 01 से 02 दिसंबर 2015 तक उत्तर प्रदेश के बुंदेलखण्ड क्षेत्र के झाँसी एवं ललितपुर जिलों में सूखा–खरीफ 2015 की स्थिति के मूल्यांकन के लिए श्री राघवेन्द्र सिंह, अध्यक्ष केन्द्रीय सूखा कमीशनर तथा अवर सचिव भारत सरकार के नेतष्त्व वाली अंतर मंत्रालयी केन्द्रीय दल के सदस्य के रूप में कार्य किया।
- डॉ. तरूण अदक, वैज्ञानिक, डॉ. कैलाश कुमार, प्रधान वैज्ञानिक तथा डॉ. विनोद कुमार सिंह, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी द्वारा लिखित पत्र वेरिएशन्स इन सम सॉयल प्रॉपर्टीस अंडर हाईड एण्ड स्टीक ग्वावा आर्चर्ड इको सिस्टम को 17 से 19 फरवरी 2016 तक राजस्थान के बीकानेर स्थित स्वामी केशवानंद राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय में नेशनल रिसोर्स मैनेजमेन्ट इन एरिड एण्ड सेमी एरिड इको सिस्टम फॉर रिजीलिएन्ट एग्रीकल्चर एण्ड रूरल डेवलेपमेन्ट विषय पर आयोजित 25वें राष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वोत्तम पेपर पुरस्कार प्राप्त हुआ।
- डॉ. अशोक कुमार, वरिष्ठ वैज्ञानिक ने 20 से 21 फरवरी 2016 तक झाँसी स्थित भारतीय चारागाह एवं फौडर अनुसंधान संस्थान में आयोजित ट्रांसफॉरमिंग इण्डियन एग्रीकल्चर टूवर्डस फूड एण्ड न्यूट्रीशनल सीक्योरिटी विषयक चौथे राष्ट्रीय परिसंवाद में कॉस्ट इफेक्टिव प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन ऑफ कल्चरल क्रॉप्स अंडर स्ट्रेस कंडीशन्स फॉर न्यट्रीशनल सीक्योरिटी पर लीड लेक्चर प्रस्तुत किया।
- डॉ. अचल सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक 06 फरवरी 2016 को भारत सरकार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के समर्थन से उत्तर प्रदेश के बलिया स्थित राष्ट्रीय ग्रामीण विकास एवं महिला कल्याण संस्थान नामक गैर सरकारी संस्था द्वारा आयोजित विज्ञान प्रदर्शनी में मुख्य अतिथि के रूप में सम्मिलित हुए।
- डॉ. अचल सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक को 23 से 27 फरवरी 2016 को नयी दिल्ली स्थित भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में इण्डियन फाइटोपैथोलोजीकल सोसाईटी द्वारा आयोजित प्लान्ट पैथोजन एण्ड पीपल विषयक छठे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में एड्रेसिंग इनसेक्ट पेस्ट मैनेजमेन्ट प्रॉबलम्स ऑफ फूट्स थ्रू किसान कॉल सेंटर विषयक

Sciences & Developing Technologies held at Institute of Agricultural Sciences, Banaras Hindu University, Varanasi during November 07-08, 2015.

- Dr. Kailash Kumar acted as a member of Inter–Ministerial Central Team under the Chairmanship of Mr. Raghavendra Singh, Central Drought Commissioner and Additional Secretary, Govt. of India to visit U. P. for assessment of situation in the wake of drought-Kharif 2015. The team visited the Jhansi and Lalitpur districts of Bundel Khand region of U.P. during December 01-02, 2015.
- Dr. Tarun Adak, Dr. Kailash Kumar and Shri Vinod Kumar Singh got the best paper award at the 25th National Conference on National Resource Management in Arid and Semi-Arid Ecosystem for Climate Resilient Agriculture and Rural Development held at Swami Keshwanand Rajasthan Agricultural University, Bikaner, Rajasthan during February 17-19, 2016.
- P.K. Shukla, Shri Subhash Chandra, Dr. Barsati Lal and Shri Arvind Kumar received the second prize for poster presentation at the 6th International Conference of Indian Phytophthological Society on Plant Pathogens and People Challenges in Plant Pathology to Benefit Humankind held at NASC, New Delhi during 23-27 February 2016.
- Dr. Ashok Kumar presented a lead lecture at the 4th National Symposium on Transforming Indian Agriculture Towards Food and Nutritional Security held at ICAR-IGFRI, Jhansi from 20-21 February, 2016.
- Dr. Achal Singh was invited as the chief guest in a Science Exhibition organized by the NGO Rashtriya Gramin Vikash Avam Mahila Kalyan Sansthan, Ballia, Uttar Pradesh with support of Ministry of Science and Technology, Govt., of India at Barabanki, UP on February 06, 2016.

शोध पत्र के लिए सर्वोत्तम पोस्टर पुरस्कार प्रदान किया गया। यह शोध पत्र एस. चन्द्रा, बरसाती लाल, पी. के. शुक्ला, अरविन्द कुमार तथा अचल सिंह द्वारा संयुक्त रूप से लिखा गया था।

- डॉ. तरूण अदक, वैज्ञानिक 22 से 23 दिसंबर 2015 तक केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान में इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हारटीकल्चरल क्राप्स अंडर चेंजिंग क्लाईमेट विषयक राष्ट्रीय कार्यशाला–सह–सेमीनार में तकनीकी सत्र 1 में प्रोटेक्टेड स्ट्रकचर एण्ड प्रोडक्शन ऑफ हाई वैल्यू क्रॉप्स एण्ड क्वालिटि प्लांटिंग मटीरियल्स में रेपोटियर के रूप में कार्य किया।
- डॉ. तरूण अदक, वैज्ञानिक, 17 से 19 फरवरी 2016 तक राजस्थान के बीकानेर स्थित स्वामी केशवानंद राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय में नेशनल रिसोर्स मैनेजमेन्ट इन एरिड एण्ड सेमी एरिड इको सिस्टम फॉर रिजीलिएन्ट एग्रीकल्चर एण्ड रूरल डेवलेपमेन्ट के दौरान आयोजित तकनीकी सत्र 8 हारटीकल्चर, मेडीशनर एण्ड अंडर यूटीलाज्ड प्लांट्स, पोस्ट हारवेस्ट मैनेजमेन्ट एण्ड द वैल्यू एडीशन के संयोजक के रूप में कार्य किया।
- डॉ. तरूण अदक, वैज्ञानिक को 17 से 19 फरवरी 2016 तक राजस्थान के बीकानेर स्थित स्वामी केशवानंद राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय में नेशनल रिसोर्स मैनेजमेन्ट इन एरिड एण्ड सेमी एरिड इको सिस्टम फॉर रिजीलिएन्ट एग्रीकल्चर एण्ड रूरल डेवलेपमेन्ट के दौरान सर्वोत्तम मौखिक पत्र पुरस्कार प्रदान किया गया। यह पत्र तरूण अदक, कैलाश कुमार तथा वी. के. सिंह द्वारा संयुक्त रूप से लिखा गया।
- डॉ. अतुल सिंघा, वैज्ञानिक ने 22 से 23 दिसंबर 2015 तक केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान में इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हारटीकल्चरल क्राप्स अंडर चेंजिंग क्लाईमेट के तकनीकी सत्र 3 में रेपोटियर का काम किया।
- डॉ. अचल सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक को लखनऊ के कैसर बाग स्थित उमानाथ वाली प्रेक्षागष्ह में दिनांक 17 से 19 मार्च 2016 तक विज्ञान के प्रसार के लिए आयोजित तीन दिवसीय मंथन कार्यशाला के दौरान फल प्रसंस्करण क्षेत्र में कार्यरत अनुसूचित जाति में विज्ञान के प्रसार तथा रोजगार बढ़ाने पर व्याख्यान देने तथा सत्र की अध्यक्षता करने के लिए प्रशस्ति पत्र प्रदान किया गया।

- Dr. Achal Singh was awarded the best poster presentation at the 6th International Conference on Plant Pathogens and People organized by Indian Phytopathological society at IARI, New Delhi during February 23-27, 2016.
- Dr. Tarun Adak acted as rapporteur under the technical session I: Protected Structure and Production of High Value Crops and Quality Planting Materials in National Seminar-cum-Workshop on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate at ICAR-CISH, Lucknow during December 22-23, 2015.
- Dr. Tarun Adak acted as convener under the technical session VIII: Horticulture, Medicinal & Underutilized Plants, Post-harvest Management and their Value Addition in National Conference on Natural Resource Management in Arid and Semi-arid Ecosystem for Climate Resilient Agriculture and Rural Development at Bikaner, Rajasthan during February 17-19, 2016.
- Dr. Tarun Adak was awarded the best oral presentation at National Conference on Natural Resource Management in Arid and Semi-arid Ecosystem for Climate Resilient Agriculture and Rural Development at Bikaner, Rajasthan during February 17-19, 2016.
- Dr. Atul Singha acted as rapporteur for Technical Session-3, National Workshop-cum-Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate held at ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture, Lucknow, Uttar Pradesh on December 22-23, 2015.
- Dr. Achal Singh chaired the session during the Brain Storming Workshop on Popularization of Science in Scheduled Caste at Uma Nath Bali Auditorium, Lucknow, Uttar Pradesh during March 17-19, 2016.

7 सम्पर्क एवं सहयोग
Linkages and Collaborations

संस्थान का डी.एस.सी.–एन.सी.पी.ए.एच., कृषि मंत्रालय डी. बी. टी., डी.एस.टी, एन.एम.पी.बी., पी.पी.वी. एण्ड एफ. आर.ए., यू.पी.सी.एस.टी. उपकार, एन.ए.आई.पी., अमास, निक्रा, ओमान तथा यूनेप–जेफ जैसी विभिन्न राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय संगठनों के साथ संपर्क है। संस्थान का एमिटी विश्वविद्यालय, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ; बाबा साहेब भीमराव अम्बेदकर कृषि विश्वविद्यालय, लखनऊ; इंटीग्रल विश्वविद्यालय, लखनऊ; सैम हिग्गिनबौटम कृषि, प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, (समतुल्य विश्वविद्यालय) इलाहाबाद; सरदार पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, मेरठ तथा बुंदेलखंड विशविद्यालय, झाँसी के साथ बी.टेक., एम. एससी. तथा पीएच.डी. के विद्यार्थियों की शिक्षा के द्वारा अनुसंधान को आगे बढ़ाने का समझौता है। संस्थान को इंदिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली द्वारा "फल एवं सब्जी पर मूल्यवर्धित उत्पाद पर" एक वर्षीय डिप्लोमा तथा "आर्गेनिक फार्मिंग" पर सर्टिफिकेट कोर्स कराने को मान्यता प्राप्त है। राष्ट्रीय बागवानी मिशन ने संस्थान की आम के अनुत्पादक तथा पुराने बागों का जीर्णोद्धार तथा अमरूद में मीडो बागवानी पर प्रशिक्षण देने के लिये नोडल केन्द्र के रूप में मान्यता दी है। संस्थान ने जुलाई 2015 में एन.आर.सी.एस.एस. के साथ अनुसंधान में सहयोग के लिए समझौता ज्ञापन किया। इसके अलावा बांदा विश्वविद्यालय तथा उत्तर प्रदेश के ही इलाहाबाद स्थित शिएट्स के साथ स्नातक एवं स्नात्कोत्तर स्तर के विद्यार्थियों के प्रशिक्षण एवं अनुसंधान के लिए समझौता ज्ञापन किया। इसी अवधि के दौरान नवंबर 2015 में उत्तर बंगा कृषि विश्वविद्यालय, कूचविहार, पश्चिम बंगाल के साथ भी समझौता ज्ञापन किया।

संस्थान में इस अवधि के दौरान जारी बाहरी एवं विदेशों से वित्तपोषित परियोजनाओं की सूची निम्नलिखित है।

The Institute had linkages with different National and International organisations such as DAC-NCPAH, Ministry of Agriculture, DST, PPV & FRA, UPCST, UPKAR, AMAAS, NICRA, etc. The Institute also had in place MOUs to facilitate capacity building initiatives with Amity University, Lucknow, Lucknow University, Lucknow, Babasaheb Bhimrao Ambedkar Agricultural University, Lucknow, Sam Higginbottam Institute of Agriculture, Technology and Science, Allahabad (Deemed to be University), SVPUA&T, Meerut and Bundelkhand University, Jhansi for pursuing projects/researches leading to B.Tech, M.Sc. and Ph.D. degrees. The Institute is also recognized by Indira Gandhi National Open University, New Delhi as one of the study centres for offering one year Diploma on Value added produts from fruits and vegetables and a six month Certificate Course on Organic Farming. The National Horticuture Mission has identified the Institute as a Nodal Centre for imparting training on rejuvenation of old and unproductive mango orchards and high density orcharding in guava.

The externally funded projects carried out at the Institute are listed below.

क्र.सं. Sl. No.	परियोजना शीर्षक Project Title	पी.आई. P.I.	अवधि Period
	डी.ए.सी., एन.सी.पी.ए.एच., कृषि मंत्रालय, भारत सरकार, नयी दिल्ली **DAC, NCPAH, Ministry of Agriculture, GOI, New Delhi**		
1.	हाई–टेक हार्टिकल्चर फॉर एफिशिएन्ट यूटिलाइजेशन ऑफ रिसोर्स थ्रू प्रीसीजन फार्मिंग (पी.एफ.डी.सी.)। Hi-tech horticulture for efficient utilization of resource through precision farming (PFDC)	डॉ. वी. के. सिंह Dr. V.K. Singh	मई 2002 से मार्च 2014 May 2002 to March 2014

क्र.सं. S.No.	परियोजना शीर्षक Project Title	पी.आई. P.I.	अवधि Period
	अमास, एन.बी.ए.आई.एम., मऊ, उत्तर प्रदेश / AMAAS, NBAIM, Mau, Uttar Pradesh		
2.	डेवलपिंग फ्राम मैंगो वेस्ट (पील एण्ड कर्नेल) एंजाइम कैटेलाइज्ड–माइक्रोब मीडिएटेड प्रोसेसेज फ्राम बायोफ्यूल Developing from Mango waste (Peel and Kernel) enzyme catalyzed-microbe mediated processes for biofuels	डॉ. नीलिमा गर्ग Dr. Neelima Garg	अप्रैल 2007 से मार्च 2016
	डी.बी.टी., नई दिल्ली / D.B.T., New Delhi		
3.	डेवलपमेन्ट ऑफ नेशलन डाटाबेस ऑन मैंगो। Development of National Database on mango.	डॉ. एस. राजन Dr. S. Rajan	2013–2018
	आई.सी.ए.आर. नेटवर्किंग परियोजना, नयी दिल्ली ICAR Networking Projects, New Delhi		
4.	नेटवर्क प्रोजेक्ट ऑन ट्रांसजेनिक इन क्राप्स (पपीता)। Network project on transgenic in crops (Papaya).	डॉ. मनीष मिश्र Dr. Maneesh Mishra	अक्टूबर 2005 से मार्च 2017 October 2005 to March 2017
5.	नेटवर्क प्रोजेक्ट ऑन ट्रांसजेनिक्स इन क्राप्स (फंक्शनल जीनोमिक्स आफ मैंगो)। Network project on transgenic in crops (Functional genomics of mango).	डा. (श्रीमती) अंजू बाजपेई Dr. (Mrs.) Anju Bajpai	अप्रैल 2015 से मार्च 2016 April 2015 to March 2016
6.	इंटलेक्चुअल प्रोपर्टी मैनेजमेंट एण्ड ट्रांस्फर / कामर्शियलाइजेशन ऑफ एग्रीकल्चर टेक्नॉलोजी स्कीम। Intellectual property management and transfer/commercialization of agriculture technology scheme.	डॉ. एस. राजन Dr. S. Rajan	अप्रैल 2008 से जारी April 2008 Onwards
7.	नेशनल नेटवर्क आन माइक्रोन्यूट्रियंट मैनेजमेन्ट इन हार्टिकल्चर क्राप्स फार इनहैंसिंग इल्ड एंड क्वालिटि। National network on Micronutrient management in horticultural crops for enhancing yields and quality.	डा. कैलाश कुमार Dr. Kailash Kumar	2014 से 2017 2014 to 2017
8.	कंसौर्टियम रिसर्च प्लेटफार्म आन बोरर इन नेटवर्क मोड। Consortium research platform on borer in network mode.	डा. गुंडप्पा Dr. Gundappa	2014 से 2017 2014 to 2017
9.	नेटवर्क प्रोजेक्ट ऑन आर्गेनिक हार्टिकल्चर। Network project on organic horticulture.	डॉ. आर. ए. राम Dr. R. A. Ram	2014 से 2017 2014 to 2017
10.	इवेल्यूएशन ऑफ एफीकेसी ऑफ जिंक मेटालोसेट एण्ड बोरॉन मेटालोसेट फोलीयर सप्लीमैन्ट्स फॉर मैक्सीमाईसिंग यील्ड थ्रू बैलेन्स्ड न्यूट्रीशन ऑफ इम्पॉरटेन्ट क्रॉप्स ग्रोन इन इण्डिया। Evaluation of Efficacy of Zinc Metalosate and Boron Metalosate Foliar Supplements for Maximizing Yield through Balanced Nutrition of important Crops grown in India.	डॉ. एस. के. शुक्ल Dr. S. K. Shukla	2015–2017 2015-2017
	आउटरीच प्रोग्राम इन नेटवर्क मोड (आई.सी.ए.आर.), नयी दिल्ली **Outreach Programme in Network Mode (ICAR), New Delhi**		
11.	आउटरीच प्रोग्राम ऑन मैनेजमेंट ऑफ सकिंग पेस्ट ऑन हार्टिकल्चरल क्राप्स उप–परियोजना : मैंगो हॉपर Outreach programme on Management of sucking pests on horticultural crops. Sub Project : Mango hopper	डॉ. बालाजी राजकुमार एम. Dr. Balaji Rajkumar M.	2009–2017
	पी.पी.वी. एंड एफ.आर.ए., कृषि मंत्रालय, भारत सरकार, नयी दिल्ली **PPV & FRA, Ministry of Agriculture, Government of India, New Delhi**		
12.	डेवलपिंग नेशनल रीपोजिटरी एण्ड कीएटिंग फेसिलिटीज़ फार डस टेस्टिंग इन मैंगों *(मैंजीफेरा इंडिका)*, ग्वावा (*सीडियम ग्वाजावा* एल.) एंड लीची (*लीची चाइनेंसिस*)। Developing national repository and creating facilities for DUS testing in Mango (*Mangifera indica*), Guava (*Psidium guajava*) and Litchi (*Litchi chinesis*).	डॉ. एस. राजन Dr. S. Rajan	जून 2010–2015 June 2010-2015
13.	कैरेक्टराइजेशन ऑफ आँवला वैराइटीस फॉर डेवलपिंग डस टेस्ट गाइड लाइन्स। Characterization of Aonla Varieties for developing DUS testing guidelines.	डॉ. देवेन्द्र पाण्डेय Dr. D. Pandey	2012–2016
14.	वेलीडेशन ऑफ डस डेस्क्रीपटर्स ऑफ बेल। Validation of DUS descriptors of Bael.	डॉ. देवेन्द्र पाण्डेय Dr. D. Pandey	2012–2016

क्र.सं. Sl. No.	परियोजना शीर्षक Project Title	पी.आई. P.I.	अवधि Period
15.	डेवलेप्मेन्ट ऑफ मारफोलोजीकल डेस्क्रिपटर्स एण्ड डस टेस्ट गाइड लाइन्स फॉर जामुन। Development of morphological descriptors and DUS test guidelines for jamun.	डॉ. ए. के. सिंह Dr. A. K. Singh	2012–2016
16.	नेशनल डस सेंटर फॉर मैंगो क्राप्स। National DUS centre for mango crops.	डॉ. शैलेन्द्र राजन Dr. Shailendra Rajan	2012–2016
	नेशनल इनिशिएटिव ऑन क्लाइमेंट रिजीलिएंट एग्रीकल्चर (निक्रा) **National Initiative on Climate Resilient Agriculture (NICRA)**		
17.	अंडरस्टैंडिंग दी चेंज़ेज़ इन होस्ट–पेस्ट इंटरऐक्शन एण्ड डायनमिक्स इन मैंगो अंडर क्लाइमेट चेन्ज सिनारियो। Understanding the changes in host-pest interactions and dynamics in mango under climate change scenario.	डॉ. पी. के. शुक्ल Dr. P.K. Shukla	नवम्बर November 2011-2017
18.	अंडरस्टैंडिंग फ्लावरिंग फेनोलोजी एंड प्रोडक्टिविटि ऑफ मैंगो इन रिस्पान्स टू टेंप्रेचर एंड मोयास्चर स्ट्रेस। Understanding flowering phenology and productivity of mango in response to temperature and moisture stress.	डॉ. एस. राजन Dr. S. Rajan	2012–2017
	उपकार, लखनऊ / UPCAR, Lucknow		
19.	कलेक्शन, इवेल्यूएशन एण्ड कन्जर्वेशन ऑफ एलीट जैक फ्रूट (*अर्टोकार्पस हेटेराफाइलस* लेम.) जर्मप्लाज्म। Collection, evaluation and conservation of elite jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) gerplasm (s).	डॉ. घनश्याम पाण्डेय Dr. G. Pandey	2014–2017
	भा.कृ.अनु.प.–ई.आर.पी., नई दिल्ली / ICAR-ERP, New Delhi		
20.	बायो इकोलोजिकल आफ मैंगो शूट गॉल शिला एप्सिलि सिस्टीलाटा (*सिल्लिडी : हेमीप्टेरा*) एण्ड इट्स मैनेजमेन्ट। Bio-ecology of mango shoot gall psylla, *Apsylla cistellata* Buckton (Psyllidae: Hemiptera) and its management.	डॉ. गुंडप्पा Dr. Gundappa	2016 से 2019
21.	डेवलेपमेंट आफ इफेक्टिव मैनेजमेंट स्ट्रैटजीज अगेन्स्ट विल्ट डीसीज आफ मैंगो Development of effective management strategies against wilt disease of mango.	डॉ. प्रभात कुमार शुक्ल Dr. P.K. Shukla	2016 से 2019
22.	कलेक्शन, कनजर्वेशन एण्ड कैरेक्टराइजेशन ऑफ डायवर्सिटी ऑफ सेलेक्टेड फ्रूट्स एण्ड वैजीटेबल्स एण्ड एक्सप्लोर द सप्लाई एण्ड मार्केट डीमांड ऑफ फ्रूट्स एण्ड वेजीटेबल्स इन नॉर्थ बंगाल। Collection, conservation and characterization of diversity of selected fruits & vegetables and explore the supply and market demand of fruits and vegetables in North Bengal	डॉ. दीपक नायक Dr. Dipak Nayak	जनवरी 2016 से मार्च 2017 January 2016 to March 2017
	आई.सी.ए.आर.– आल इण्डिया कोऔरडीनेटेड रिसर्च प्रोजेक्ट ऑन फ्रूट्स, नई दिल्ली **ICAR-All India Coordinated Research Project on Fruits, New Delhi**		
23.	दी एक्टिविटी ऑफ पोस्ट हार्वेस्ट लॉसेस ऑफ फ्रूट्स। The activity of Post-Harvest Losses of fruits	डॉ. अजय वर्मा / इं. ए.के. वर्मा Dr. Ajay Verma/ Er. A.K. Verma	2015–2017
	यू.पी.सी.एस.टी., लखनऊ / UPCST, Lucknow		
24.	मास मल्टीप्लीकेशन ऑफ विल्ट रेसीसटैन्ट रूटस्टॉक ऑफ ग्वावा थ्रू इन वीट्रो टैक्नीक। Mass multiplication of wilt resistant rootstock of guava through *in vitro* technique.	डॉ. मनीष मिश्रा Dr. Maneesh Mishra	2016–2018

8 सुनियोजित कृषि विकास केन्द्र (पी.एफ.डी.सी.)
Precision Farming Development Centre (PFDC)

पी. एफ. डी. सी. की मुख्य गतिविधियों में प्रौद्योगिकी का विकास, प्रौद्योगिकी सत्यापन एवं प्रसार, सूक्ष्म सिंचाई प्लास्टिक मल्चिंग, ग्रीन हाउस प्रौद्योगिकी, वैज्ञानिक साहित्य का प्रकाशन तथा राज्य सरकार के अधिकारियों तथा किसानों के लिये प्रशिक्षण तथा कार्यशालाओं का आयोजन इत्यादि सम्मिलित है।

ग्रीन हाउस में टमाटर उत्पादन का प्रदर्शन

उत्तर भारत ग्रीन हाउस टमाटर के उच्च गुणवत्तायुक्त उत्पादन के मूल्यांकन के लिए टमाटर को आठ किस्मों का ग्रीनहाउस परिस्थिति में में लगाया गया। हिमसोना, एन एस–524, रेड ब्यूटी–चेरी टमाटर, अर्का रक्षक, अर्का सम्राट अभिलाश तथा शहंशाह। बीज बोने के 4–6 सप्ताह उपरांत टमाटर के पौधों को पौधे से पौधे 45 से.मी. तथा कतार से कतार 60 से.मी. की दूरी पर रोपण किया गया। ग्रीन हाउस के अन्दर और बाहर के तापमान में 8–10 °से. ग्रे. का अन्तर पाया गया। ग्रीन हाउस के अन्दर का तापमान पौधों की अधिकतम बढ़वार हेतु दिसंबर से फरवरी महीने तक अनुकूल समिति में (28 °से.) रखा गया। ग्रीन हाउस में आपेक्षित आर्द्रता बाहर की अपेक्षा 5–10 प्रतिशत कम रखी गई। पूरी फसल के दौरान सूक्ष्म–मौसम संबंधी आँकडों जैसे तापमान, आपेक्षित आर्द्रता तथ सूर्य के प्रकाश को दर्ज किया गया प्रति पौधा फलों की संख्या 49–144 तथा औसत फल भार 10–152 ग्राम प्राप्त हुआ। हिमसोना किस्म में सर्वाधिक फल भार (10.45 किग्रा प्रति पौधा)। ग्रीन हाउस में उत्पादित टमाटर बाहरी वातावरण की अपेक्षा 20 दिन पूर्व तैयार हो जाते है। अन्य किस्मों की अपेक्षा किस्म रेड ब्यूटी में अधिकतम लाइकोपीन (9.37 मिग्रा प्रति 100 ग्रा.), संपूर्ण घुलनशील ठोस (5.93 °ब्रिक्स) तथा अम्लता (0.42%) लाल परिपक्व परिस्थिति में प्राप्त किया गया। टमाटर के फलों में दैहिक भार घाटे का आँकलन सामान्य परिस्थिति में विभिन्न भंडारण अवधि में किया गया। किस्म हिमसोना में सर्वाधिक विक्रय योग्य फल 12 दिनों तक रखने पर भी प्राप्त हुए। विभिन्न किस्मों में गैर महत्वपूर्ण अंतर मिला। इस प्रयोग के परिणामों से निष्कर्ष निकलता है कि किस्म हिमसोना, नवीन तथा रेड

The main activities of PFDC are technology development and refinement in hi-tech horticulture, technology dissemination and validation, micro-irrigation, plastic mulching, greenhouse technology, publication of scientific literature and organizing workshop and trainings for state officials and farmers.

Performance of tomato cultivars under greenhouse condition

For evaluation of yield and quality enhancement of tomato varieties under sub-tropical conditions, an experiment was laid out in a randomized block design with eight tomato varieties *viz.* Himsona, Naveen, NS-524, Red Beauty-cherry tomato and Arka Samrat, Abhilash, Shahenshah, and Arka Rakshak. Planting was done at a spacing of 45 cm between plants and 60 cm between rows after 3 to 6 weeks of sowing. Maximum temperature difference of about 8-10 °C between inside polyhouse and open field condition was recorded. The temperature in polyhouse remained at optimum level (about 28 °C) for the growth and development of plants during the cooler months (December to February). Relative humidity inside the polyhouse was always 5-10% lower than open field condition. Micro-meteorological parameters *viz.* temperature, relative humidity (RH) and sunshine were recorded. The number of fruit/plant varied from 49-144 and average fruit weight ranged from 10-152 g. The maximum total fruit weight per plant was in Himsona (10.45 kg/plant). Tomato grown inside polyhouse hastened first flowering, fruiting and maturity by about 20 days. Maximum lycopene (9.37 mg/100 g), TSS (5.93 °B) and acidity (0.42%) was recorded in Red Beauty at red ripe stage as compared to all the other seven varieties. Physiological weight loss was also assessed at different storage period of tomato at ambient conditions. Himsona showed the maximum marketable storage period (12 days). No significant variation in the percentage acidity was observed among different varieties. Based on different attributes it can be concluded that the variety

ब्यूटी अधिक तापमान में भी पालीहाउस में गुणवत्ता युक्त उच्च उत्पादन देने में सक्षम हैं।

आम में खीरा वर्गीय सब्जियों की अन्तः फसल

आम के बागों में खीरा वर्गीय फसलों जैसे लौकी (आदिति) तथा तरोई (डाली) सहफसली खेती का प्रयोग विभिन्न रंगों की प्लास्टिक माल्चिंग (रजत एवं काली) के साथ किया गया। आम के उत्पादन (2.6 टन प्रति हेक्टेयर) के अतिरिक्त लौकी का उत्पादन क्रमशः 4.5, 5.5 और 3.2 टन प्रति हेक्टेयर रजत, कामी तथा अनुपचारित तथा तरोई का उत्पादन क्रमशः 3.6, 4.8 और 2.8 टन प्रति हेक्टेयर रजत, काली तथा अनुपचारित परिस्थिति से प्राप्त किया गया।

Himsona, Naveen and Red Beauty performed better in terms of yield, quality with high lycopene content even under higher temperature.

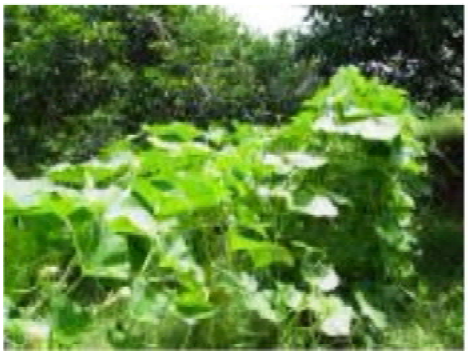
Inter cropping of cucurbitaceous crops in mango

Inter cropping of cucurbitaceous crops *viz*. Bottle gourd – Aditi, Sponge gourd – Dolly was tried in combination with mango. The yield obtained under silver and black mulching *vis-à-vis* control was recorded as bottle gourd – 4.5 t/ha under silver, 5.5 t/ha in black and 3.2 t/ha in control; sponge gourd – 3.6 t/ha under silver, 4.8 t/ha in black and 2.8 t/ha in control besides 2.6 t/ha mango was produced as main crop.

Red Beauty Himsona Naveen

Shahenshah Abhilash

Tomato crop in polyhouse



आम में कद्दूवर्गीय फसलों का अन्तः फसल
Intercropping of cucurbits in mango

काली एवं रजत प्लास्टिक मल्चिंग में गोभी वर्गीय फसलों का प्रदर्शन

गोभी वर्गीय सब्जियों में रजत एवं काली पालीथीन मल्चिंग (पलवार) का उत्पादन एवं गुणवत्ता पर प्रभाव के मूल्यांकन हेतु फूलगोभी (गिरिजा), पत्तागोभी (ग्रीन फ्लैश) ब्रोकली (आर्या तथा सकाटा), गाँठ गोभी (विएना) तथा लाल पत्तागोभी (इम्पोर्टेड रेड) को इन पलवार में उगाया गया। लाल पत्तागोभी में एन्थोसायनिन तथा पालीफिनाल ग्लाइकोसाइड के रूप में पाए जाते है जो इसको लाल रंग प्रदान करते हैं। ये फ्लेवेनाइड इसको कई रोगों के प्रति औषधीय गुण प्रदान करते हैं। आँकड़ों के अध्ययन से यह निष्कर्ष निकला कि पलवार के उपयोग से फसलों की उत्पादकता में सुधार हुआ। फूलगोभी का उत्पादन क्रमशः 25.48, 21.76 और 10.17 टन प्रति हेक्टेयर रजत काली एवं अनुपचारित परिस्थिति में प्राप्त किया गया। पत्तागोभी का उत्पादन क्रमशः 32.92, 29.38 और 21.47 टन प्रति हेक्टेयर काली रजत एवं अनुपचारित परिस्थिति में पाया गया। लाल पत्तागोभी का उत्पादन काली पलवार में (11.81 टन प्रति हेक्टेयर.), रजत पलवार में (10.84 टन प्रति हेक्टेयर) तथा अनुपचारित परिस्थिति में (9.33 टन प्रति हेक्टेयर) हुआ। गाँठ गोभी का उतपादन रजत पलवार में (5.15 टन प्रति हेक्टेयर) तथा अनपचारित स्थिति में (5.74 टन प्रति हेक्टेयर) मिला। इस प्रयोग से यह निष्कर्ष भी निकलता है कि अन्य रंगो की पलवार की अपेक्षा रजत पलवार के प्रयोग से उत्पादन में 7 दिन पूर्व फसल प्राप्त की जा सकती है।

Performance of cole crops under silver and black polyethylene mulching

Cultivation of cauliflower cv. Girja, cabbage cv. Green Flash, broccoli cv. Sakata, Aria, knol khol cv. Viena, red cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. rubra) cv. Imported Red was undertaken to evaluate the efficacy of silver and black polyethylene mulching. Red cabbage contains high amount of anthocyanins and polyphenols, mostly in the form of glycosides, which is responsible for the rich red color. These flavonoids act as anti-inflammatory agents and play a therapeutic roles against a number of human diseases. In order to evaluate the efficacy of mulching in red cabbage, it was cultivated under different mulching *i.e.* silver and black. The perusal of data revealed that the yield of the crops was enhanced under mulching. Cauliflower under silver mulching gave 25.48 t/ha, under black mulching 21.76 t/ha and in control 10.17 t/ha. Cabbage gave yield of 32.92 t/ha under black mulching followed by 29.38 t/ha under silver mulching and 21.47 t/ha in control. Red cabbage produced maximum yield under black mulching (11.81 t/ha) followed by silver mulching (10.84 t/ha) and control (9.33 t/ha). Knolkhol produced highest yield under silver plastic mulch (5.15 t/ha) followed by black mulch (3.96 t/ha) and control (1.84 t/ha). Broccoli produced highest yield under silver mulching (10.77 t/ha) followed by 6.85 t/ha under black mulch and control (5.74 t/ha). But the overall silver mulching gave earliness of 7 days as compared to the other mulching and control.

लाल पत्तागोभी में मल्विंग
Red cabbage under mulching

ब्रोकली में विभिन्न रंग के मल्विंग
Broccoli under different colour mulching

विभिन्न गोभीवर्गीय सब्जियों में भिन्न रंगों की पलवार के प्रयोग से म□दा सूक्ष्म जीवियों की क्रिया

मष्दा सूक्ष्म जीवियों की क्रिया का आँकलन मष्दा में व्याप्त एन्जाइम जैसे डीहाइड्रोजेनेज (डी. एच. ए.) तथा फ्लोरेसीन डाइएसिटेट एक्टीलविटी (एफ. डी. ए.) द्वारा किया गया। परिणामों से यह ज्ञात हुआ कि रजत पलवार में मृदा में उपस्थिति सूक्ष्म जीवियों की क्रिया काली पलवार की अपेक्षा शीत ऋतु में अधिक पाई गई।

अमरूद पर 3X6 मी. की सघनता का प्रभाव

अमरूद की किस्म ललित जो 3 मी. ग 6 मी. (555 पौधे/हे.) पर लगाया गया था को 1.5 मी. ऊँचाई पर जनवरी 2014 के दौरान काटा गया। काटने के उपरान्त नई छत्रक का आच्छादन बना उसमें एलएआई: 1.825 पर निरंतर कटाई–छँटाई द्वारा नियंत्रित की गई। कटाई उपरान्त प्रथम वर्ष में 7.5 टन प्रति हेक्टेयर का उत्पादन शरद एवं वर्षा ऋतु में प्राप्त हुआ जिसमें संपूर्ण घुलनशील ठोस 11.5–12.0 ^{0}ब्रिक्स था।

आम की सघन बागवानी पर विभिन्न छत्रक आकार का प्रभाव

आम किस्म दशहरी के छः वर्ष पुराने सघन (6.0 X 9.0 मी.) बाग में विभिन्न कैनॉपी आकार का उतपादकता पर प्रभाव का अध्ययन किया गयां विशिष्ट कैनॉपी आकार देने के प्रयोजन से अगस्त महीने में आंशिक छँटाई द्वारा फ्लैट टाप, शंक्वाकार और खुला केन्द्र (Open Centre) आकार

Soil microbial activity in different cole crops under different polythene mulching practices

Soil microbial activity in the soil was measured through two soil enzyme activity *viz.* dehydrogenase (DHA) and fluorescein diacetate activity (FDA). Result showed that the silver polythene mulching confer better soil microbial activity than black polythene mulching during cultivation of winter cole crops.

Guava performance under 3x6 spacing

Guava cv. Lalit, planted at 3 m x 6 m (555 plants ha^{-1}) was headed back at 1.5 m from ground level during January 2014 with a view to increase light penetration. The new canopy developed having LAI 1.825 was managed through concurrent pruning. In the first year of fruiting during winter and rainy season after heading back the yield was 7.5 t/ha and quality in terms of TSS was obtained in the range of 11.5 to 12.0 °B.

Performance of mango cultivation under different shape of canopy

Impact of pruning for giving specific tree canopy shape for enhancement of quality productivity under HDP along with drip irrigation and fertigation in mango cv Dashehari was studied after six years of planting in mango at 6.0 x 9.0 m spacing. Partial pruning during the month of August for giving specific canopy shape viz. Flat Top, Conical and Open Centre was given with an aim of

दिए गए। सभी आकारों में वृक्ष की बढ़वार तथा ऊँचाई नियंत्रित करने कम पाई गई। परिणामों ने संकेत दिया कि खुला केन्द्र (Open Centre) आकार में पुष्पन जल्दी (दिसंबर–फरवरी) हुआ जबकि अन्य आकारों में यह जनवरी के अंतिम सप्ताह से मार्च के द्वितीय सप्ताह तक पूरा हुआ। कुल सौर विकिरण छत्रक के विभिन्न स्तरों से भिन्न कोणों पर विसारित हुआ जो कि खुला केन्द्र आकार में अधिकतम (11-296 माइक्रोमोल प्रति मीटर प्रति सेकेण्ड) के साथ न्यूनतम एल.ए.आई. (0.421) के सापेक्ष न्यूनतम विकिरण (5232 माइक्रोमोल प्रति मीटर प्रति सेकेण्ड) के साथ अधिकतम एल.ए.आई. (1.042) शंक्वाकार कैनॉपी में पाया गया। अतः आम के सघन बाग में वृक्ष केन्द्र खोलने से प्रति इकाई क्षेत्र में सौर विकिरण के बेहतर उपयोग तथा फलत सतह में वृद्धि की जा सकती है।

controlling tree height and improved the fruiting pattern. The results indicated that flower initiation occurred early (December) in center open canopy and flowering was completed in 3rd week of February, whereas, in other shaped canopy the flowering started in last week of January and completed in second week of March. Total solar radiation diffused from different angle at different tiers of canopies was maximum (11296 µmol/m/s) in open center system with minimum LAI (0.421) as compared to minimum solar radiation (5532 µmol/m/s) with maximum LAI (1.042) in conical shaped canopy. Thus center opening under high density planting may facilitate better utilization of solar radiation and increase in bearing surface per unit land area. Impact of these observations on quality fruiting patterns will be evaluated after harvesting of fruits.

अमरूद की किस्म ललित के सघन बाग में पुष्पन एवं फलत पर कृन्तन का प्रभाव
Flowering and fruiting in headed back guava cv. Lalit under HDP

9 प्रकाशन सूची
List of Publications

शोध पत्र

- अदक टी., कुमार के. तथा सिंह वी.के. (2015)। एसेसमेन्ट ऑफ वेरीएशन्स इन रेफरेन्स इवेपोट्रांसपीरेशन, इल्ड एण्ड वाटर यूज एफीशिएन्सी ऑफ मैंगों अंडर डिफरेन्ट फर्टीगेशन रेजीम्स। *जर्नल ऑफ स्वायल एण्ड वाटर कन्जर्वेशन,* **14**(3): 232–240.
- अदक टी., कुमार के. तथा सिंह वी.के. (2016)। वेरिएशन्स इन स्वायल फिसिकल प्रापर्टीज, डिस्ट्रीब्यूशन एण्ड स्टोरेज ऑफ माइक्रोन्यूट्रिएन्ट्स स्वायल एज इनफ्लूएन्सड बाई हाई डेनसिटी मैंगो (*मैंजीफेरा इण्डिका* एल.) प्लानटेशन्स। *जर्नल ऑफ स्वायल एण्ड वाटर कन्जर्वेशन,* **15**(1): 75–86.
- बाजपेई ए., मुथुकुमार एम., अहमद आई., रविशंकर के.वी. , पार्थासार्थी वी.ए., स्थापित बी., राव आर., वर्मा जे.पी. तथा राजन एस. (2016)। मॉलीक्यूलर एण्ड मरफोलोजीकल डाईवर्सिटी इन लोकली ग्रोन नॉन–कमर्शियल (हेयरलूम) मैंगों वैराइटीस ऑफ नॉर्थ इण्डिया। *जर्नल ऑफ एनवायरनमेन्टल बायोलोजी,* **37**(2): 221–228.
- बाजपेई ए., मुथुकुमार एम., सिंह ए., नाथ वी. तथा रविशंकर एच. (2016)। नैरो जेनेटिक बेस ऑफ इण्डियन लीची *(लीची चाइनेसिस)* कल्टीवर्स बेस्ड ऑन मौलीक्यूलर मार्कर्स। *इण्डियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साईनसेस,* **86**(4): 448–455.
- भट्टाचार्जी ए.के., दीक्षित ए., चेतन कुमार पी., पाण्डेय डी. तथा टण्डन डी.के. (2016)। प्रोफाईलिंग ऑफ न्यूट्रासिउटिकल्स इन बेल (*एग्ली मारमेलस* कोरिया) एट वेरियस स्टेज ऑफ फ्रूट डेवलेपमेन्ट। *दी जर्नल ऑफ हार्टीकल्चरल साईन्स एण्ड बायोटेकनोलोजी,* http://dx.doi.org/10.1080/14620316.2015.1133537.
- भट्टाचार्जी ए.के. तथा दीक्षित ए. (2016)। डिसीपेशन काइनेटिक्स एण्ड रिस्क एसेसमेन्ट ऑफ थाईमेथोक्सम एण्ड डाइमेथोएट इन मैंगो। *एनवायरनमेंटल मॉनीटरिंग एण्ड एसेसमेंट,* **188**(3): 165.
- चौधरी आर.के., राव ए.आर., वाही एस.डी. तथा मिश्र ए. के. (2016)। डिटेक्शन ऑफ बाएनियल रिद्म एण्ड एस्टीमेशन ऑफ रिपीटेबिलिटी इन मैंगो। *इण्डियन जर्नल ऑफ जेनेटिक्स,* **76**(1):88–97.
- गर्ग एन., कुमार एस., यादव के.के. तथा चेतन कुमार पी. (2015)। डेवलेपमेन्ट ऑफ प्रोबायोटिक ड्रिंक फ्राम क्यूकंबर यूसिंग *लैक्टोबेसिलस* एसपी.। *इण्डियन जर्नल ऑफ*

Research Papers

- Adak T., Kumar K. and Singh V.K. (2015). Assessment of variations in reference evapotranspiration, yield and water use efficiency of mango under different fertigation regimes. *Journal of Soil and Water Conservation,* **14**(3): 232-240.
- Adak T., Kumar K. and Singh V. K. (2016). Variations in soil physical properties, distribution and storage of micronutrients in soil as influenced by high density mango (*Mangifera indica* L.) plantations. *Journal of Soil and Water Conservation,* **15**(1): 75-86.
- Bajpai A., Muthukumar M., Ahmad I., Ravishankar K.V., Parthasarthy V.A., Sthapit B., Rao R., Verma J.P. and Rajan S. (2016). Molecular and morphological diversity in locally grown non-commercial (heirloom) mango varieties of North India. *Journal of Environmental Biology,* **37**(2): 221-228.
- Bajpai A., Muthukumar M., Singh A., Nath V. and Ravishankar H. (2016). Narrow genetic base of Indian litchi (*Litchi chinensis*) cultivars based on molecular markers. *Indian Journal of Agricultural Sciences,* **86**(4): 448–455.
- Bhattacherjee A.K., Dikshit A., Chethan Kumar P., Pandey D. and Tandon D.K. (2016). Profiling nutraceuticals in bael [*Aegle marmelos* (L.) Correa] at various stages of fruit development. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology,* http://dx.doi.org/10.1080/14620316.2015.1133537.
- Bhattacherjee A.K. and Dikshit A. (2016). Dissipation kinetics and risk assessment of thiamethoxam and dimethoate in mango. *Environmental Monitoring and Assessment,* **188**(3): 165-170.
- Choudhary R.K., Rao A.R., Wahi S.D. and Misra A.K. (2016). Detection of biennial rhythm and estimation of repeatability in mango. *Indian Journal of Genetics,* **76**(1): 88-97.
- Garg N., Kumar S., Yadav K.K. and Chethan Kumar P. (2015). Development of probiotic drink from cucumber using *Lactobacillus* sp. *Indian Journal of Horticulture,* **72**(4): 590-592.
- Garg N., Kumar S., Yadav P. and Dikshit A.

हार्टीकल्चर, **72**(4):590–592.

- गर्ग एन., कुमार एस., यादव पी. तथा दीक्षित ए. (2015)। इवेल्यूएशन ऑफ कमर्शियल मैंगो कल्टीवर्स ऑफ नॉर्थ इण्डिया फॉर वाईन प्रीपेरेशन। *एक्टा हार्टीकल्चरी,* **1066**: 207–211.
- जलील एस.यू., मिश्रा एम. तथा अन्सारी एम.आई. (2015)। करेन्ट व्यूस ऑन चिटीनेस फॉर प्लांट डिफेन्स। *ट्रेन्ड्स इन बायोसाइन्सेस,* **8**(24): 6733–6743.
- खान आर.एम. तथा कुमार एच.के. (2013)। प्लांट नीमाटोड पेस्ट्स एस ए सोल एण्ड कोफैक्टर्स इन ग्वावा मैलेडी–ग्लोबल पर्सपेक्टिव, *करेन्ट नीमाटोलोजी,* **24**(1, 2): 77–91.
- किल्लाड़ी बी., दीक्षित ए. तथा चौरसिया आर. (2015)। मैच्युरिटी इनडाईसिस इन आँवला (*एम्बलिका आफीसीनेलिस* गर्टन): फिसिकल एण्ड बायोकैमिकल एट्रीब्यूट्स। *जर्नल ऑफ इकोफ्रैंडली एग्रीकल्चर,* **10**(2): 207–211.
- कुमार डी., यादव के.के., मुत्थुकुमार एम., कुमार एस. तथा गर्ग एन. (2015)। मैंगो जूस क्लैरिफिकेशन यूसिंग प्यूरीफाइड फंगल सैल्यूलेस औपटेन्ड फ्राम मैंगो पील रेसिड्यू फरमेन्टेशन। *एक्टा हार्टीकल्चरी,* **1066**: 213–216.
- कुमार एच.के., गुंडप्पा, बालाजी राजकुमार एम. तथा खान आर.एम. (2015)। दी इफैक्ट ऑफ सलैक्टेड इनसेक्टीसाईड्स औन दी सरवाइवल एण्ड इनफैक्टिविटी ऑफ *स्टेनेरनेमा अब्बासी* (सी.आई.एस.एच. ई.पी.एन.–1)। *इण्डियन जर्नल ऑफ निमाटोलोजी,* **45**(1): 48–51.
- कुमार एच.के. तथा खान आर.एम., (2015)। कम्यूनिटी ऐनेलाइसिस ऑफ प्लांट पैरासाइटिक नीमाटोड्स एसोसिएटेड विद मैंगो आर्चर्डस इन रिप्रेसेन्टेटिव फोर डिस्ट्रिक्ट्स ऑफ उत्तर प्रदेश, इण्डिया। *इण्डियन जर्नल ऑफ निमाटोलोजी,* **45**(1): 46–51.
- कुमारी एस., त्रिवेदी एम. तथा मिश्रा एम. (2015)। जेनेटिक इनजीनियरिंग इन पपाया फॉर पी.आर.एस.वी. रेसिस्टेन्स–ए रिव्यू। *जर्नल ऑफ एप्लाईड हार्टीकल्चर,* **17**(3): 254–260.
- मिश्र ए.के., गर्ग एन. तथा यादव के.के. (2016)। फर्स्ट रिपोर्ट ऑफ शेल सॉफ्ट रॉट ऑफ बेल *(एग्ली मारमेलॉस)* कॉस्ड बाई *सिनसेफेलास्ट्रम रेसेमोसम* इन नॉर्थ इण्डिया। *प्लांट डिजीज,* ीजजचरूध्कगण्कवपण्वतहध्10ण्1094ध्च्क्पै-12.151475.च्क्छण्
- मिश्रा एम., जलील एस.यू., मिश्रा आर.के., कुमारी एस. तथा पाण्डेय बी.के. (2016)। *इन विट्रो* स्क्रीनिंग ऑफ ग्वावा ट्रांसफॉर्मड विद *इण्डोचिटीनेस* जीन अगेन्स्ट *फ्यूसेरियम ऑक्सीस्पोरम सीडि। चेक जर्नल ऑफ प्लांट ब्रीडिंग,* **52**(1): 6–12.

(2015). Evaluation of commercial mango cultivars of north India for wine preparation. *Acta Horticulturae,* **1066**: 207-211.

- Gundappa, Balaji Rajkumar M., Srivastava K. and Singh S. (2015). Rearing of mango stem borer, *Batocera rufomaculata* (Cerambycidae: Coleoptera) on artificial diet. *Pest Management in Horticulture Ecosystem,* **21**(2): 219-220.
- Gundappa, Adak T. and Shukla P.K. (2016). Seasonal incidence and weather based forecasting model for mango leaf webber, *Orthaga euadrusalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) under subtropical conditions. *Current Advances in Agricultural Science,* **8**(1): 96-99.
- Jalil S.U., Mishra M. and Ansari M.I. (2015). Current views on chitinase for plant defence. *Trends in Biosciences*, **8**(24): 6733-6743.
- Khan R.M. and Kumar H.K. (2013). Plant nematode pests as a sole and co-factor(s) in guava malady - A global perspective, *Current Nematology*, **24**(1, 2): 77-91.
- Killadi B., Dikshit A. and Chaurasia R. (2015). Maturity indices in aonla (*Embilica officinalis* Gaertn): Physical and Biochemical attributes. *Journal of Eco-friendly Agriculture*, **10**(2): 207-211.
- Kumar D., Yadav K.K., Muthukumar M., Kumar S. and Garg N. (2015). Mango juice clarification using purified fungal cellulase obtained from mango peel residue fermentation. *Acta Horticulturae,* **1066**: 213-216.
- Kumar H.K., Gundappa, Balaji Rajkumar M. and Khan R.M. (2015). The effect of selected insecticides on the survival and infectivity of *Steinernema abbasi* (CISH EPN-1). *Indian Journal of Nematology,* **45**(1): 48-51.
- Kumar H.K. and Khan R.M. (2015). Community analysis of plant parasitic nematodes associated with mango orchards in representative four districts of Uttar Pradesh, India. *Indian Journal of Nematology*, **45**(1): 46-51.
- Kumari S., Trivedi M. and Mishra M. (2015). Genetic engineering in papaya for PRSV resistance – A review. *Journal of Applied Horticulture*, **17**(3): 254-260.
- Misra A.K., Garg N. and Yadav K.K. (2016). First report of shell soft rot of bael (*Aegle marmelos*) caused by *Syncephalastrum racemosum* in North India. *Plant Disease*, http:/dx.doi.org/10.1094/PDIS-12-15-1475-PDN.
- Mishra M., Jalil S.U., Mishra R.K., Kumari S.

- मिश्रा एम., शर्मा एन., पति आर., कुलभूषन तथा चंद्रा आर. (2015)। *इन विट्रो* न्यूक्लीयर एमब्रीयोजेनिसीस इन मोनो एण्ड पॉलीएम्ब्रीयोनिक मैंगो कल्टीवर्स। *एक्टा हार्टीकल्चरी,* **1066**: 63–68.
- पाण्डेय जी., पाण्डेय डी., त्रिपाठी एम., सिंह ए. तथा मिश्रा एम. (2016)। स्टडीस ऑन बायोकैमिकल प्रोफाईलिंग ऑफ इण्डियन गूजबेरी (*एम्बलिका ऑफिसिनेलिस* गर्टन.) फॉर जेनेटिक डाईवर्सिटी। *जर्नल ऑफ एनवॉयरनमेंटल बायोलोजी,* **37**(2): 179–184.
- राम आर.ए. तथा वर्मा ए.के. (2015)। एनर्जी इनपुट, आउटपुट एण्ड इकोनोमिक एनालिसिस ऑफ ऑरगेनिक प्रोडक्शन ऑफ मैंगो (*मैंजीफेरा इण्डिका* एल.) सीवी. दशहरी। *इण्डियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साईनसेस,* **85**(6): 827–832.
- रविशंकर के.वी., बॉमीसेटी पी., बाजपेई ए., श्रीवास्तव एन., मनी बी.एच., वासुगी सी., राजन एस. तथा दिनेश एम.आर. (2015)। जेनेटिक डाईवर्सिटी एण्ड पोप्युलेशन स्ट्रक्चर एनालिसिस ऑफ मैंगो (*मैंजीफेरा इण्डिका*) कल्टीवर्स एसेस्ड बाई माइक्रोसेटेलाईट मार्कर्स। *ट्रीस,* डी.ओ.आई. 10.1007/एस 00468.015.115. एम्स
- सिंह जे.पी., सिंह ए.के., बाजपेई ए. तथा अहमद आई. (2015)। कैरेक्टराईजेशन ऑफ डिफरेन्ट *सीजियम क्यूमीनी* स्कील्स एसेसन्स बेस्ड ऑन फिजिको–केमिकल एण्ड फाइटोकेमिकल इन्वेस्टीगेशन्स। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ फारमेसी एण्ड फारमेस्यूटीकल साईनसेस,* **7**(5): 158–164.
- सिंह वी.के., रविशंकर एच., सिंह ए. तथा सोनी एम.के. (2015)। प्रूनिंग इन ग्वावा (*सीडियम ग्वाजावा*) एण्ड अप्रेसल ऑफ कॉनसीक्वेन्ट फ्लॉवरिंग फेनोलोजी यूसिंग मौडिफाईड बी.बी.सी.एच. स्केल। *इण्डियन जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साईनसेस,* **85**(11): 1472–1476.
- सिंह वी.के., सोनी एम.के. तथा सिंह ए. (2015)। इफैक्ट ऑफ ड्रिप इरीगेशन एण्ड पॉलीथीलीन मल्चिंग ऑन फ्रूट यील्ड एण्ड क्वालिटि ऑफ ग्वावा सीवी. इलाहाबाद सफेदा अंडर मीडो औरचैर्डिंग। *इण्डियन जर्नल ऑफ हार्टीकल्चर,* **72**(4): 479–484.
- यादव के.के., गर्ग एन., कुमार डी., सिंह ए., कुमार एस. तथा मुथुकुमार एम. (2015)। एप्लीकेशन ऑफ रेसपॉन्स सरफेस मेथोडोलोजी फॉर औपटीमाईजेशन ऑफ पॉलीगैलेक्ट्यूरोनेस (पीजी) प्रोडक्शन बाई *एसपर्जिलस नाइजर* एनएआईएमसीसी–एफ–02958 यूसिंग मैंगो पील एस सब्स्ट्रेट। *जर्नल ऑफ एनवॉयरेनमेन्टल बायोलोजी,* **36**: 255–259.

and Pandey B.K. (2016). *In vitro* screening of guava transformed with *endochitinase* gene against *Fusarium oxysporum psidii*. *Czech Journal of Plant Breeding*, **52**(1): 6-12.

- Mishra M., Sharma N., Pati R., Kulbhooshan and Chandra R. (2015). *In vitro* nucellar embryogenesis in mono and polyembryonic mango cultivars. *Acta Horticulturae*, **1066**: 63-68.
- Pandey G., Pandey D., Tripathi M., Singh A. and Mishra M. (2016). Studies on bio-chemical profiling of Indian gooseberry (*Emblica officinalis* Gaertn.) for genetic diversity. *Journal of Environmental Biology*, **37**(2): 179-184.
- Ram R.A. and Verma A.K. (2015). Energy input, output and economic analysis of organic production of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Dashehari. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, **85**(6): 827-832.
- Ravishankar K.V., Bommisetty P., Bajpai A., Srivastava N., Mani B.H., Vasugi C., Rajan S. and Dinesh M.R. (2015). Genetic diversity and population structure analysis of mango (*Mangifera indica*) cultivars assessed by microsatellite markers. *Trees*, **DOI** 10.1007/s00468-015-1155-x.
- Singh J.P., Singh A.K., Bajpai A. and Ahmad I. (2015). Characterization of different *Syzygium cumini* Skeels accessions based on physico-chemical attributes and phytochemical investigations. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, **7**(5): 158-164.
- Singh V.K., Ravishankar H., Singh A. and Soni M.K. (2015). Pruning in guava (*Psidium guajava*) and appraisal of consequent flowering phenology using modified BBCH scale. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, **85**(11): 1472–1476.
- Singh V.K., Soni M.K. and Singh A. (2015). Effect of drip irrigation and polyethylene mulching on fruit yield and quality of guava cv. Allahabad Safeda under meadow orcharding. *Indian Journal of Horticulture*, **72**(4): 479 – 484.
- Yadav K.K., Garg N., Kumar D., Singh A., Kumar S. and Muthukumar M. (2015). Application of response surface methodology for optimization of polygalacturonase (PG) production by *Aspergillus niger* NAIMCC-F-02958 using mango peel as substrate. *Journal of Environmental Biology*, **36**: 255-259.

लोकप्रिय लेख

- अहमद इसरार तथा शुक्ला एस.के. (2015). अंदमान निकोबार द्वीपों में पाये जाने वाले महत्त्वपूर्ण गौड़ फल, *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 103.
- अषोक कुमार (2015). लागत प्रभावी संरक्षित खेती एवं जलवायु परिवर्तन। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 109.
- चेतन कुमार पुष्पा, शुक्ला डी.के., चौरसिया आर., खिलाड़ी बी. तथा लेंका जे. (2015). प्रसंस्कृत उत्पाद में खड़वा रंग का स्वस्थ पर प्रभाव। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 107–108.
- दास एस.एस., दास ए. तथा लेंका जे. (2015). अगुणित फल उत्पादन – नया आयाम। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 92–94.
- दयाल वी., गुर्जर पी.एस. तथा बर्मन पी. (2015). पैशन फल की औशधीय उपयोगिता। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 50–51.
- गर्ग एन. तथा यादव पी. (2015). सहतूत के गुणकारी उत्पाद। *फल फूल,* **36**(4): 19–21.
- गुंडप्पा, शुक्ला पी.के. तथा बालाजी राजकुमार एम. (2015). आम के शूट गाल सिला कीट का पहचान एवं नियंत्रण। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 67–68.
- गुर्जर पी.एस., लाल एन., गुप्ता ए.के. तथा मरबोह ई. एस . (2015). ए रिव्यु ऑन मेडिसिनल वैल्यूज एंड कमर्शियल यूटिलिटी ऑफ़ बेल। *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ लाइफ–साइंसेज साइंटिफिक रिसर्च,* **1**(1): 5–7.
- गुर्जर पी.एस., लेंका जे., मुरलीधर, बी.एम. तथा अहमद इसरार (2015). करोंदा एक बहुपयोगी फल। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 58–60.
- खिलाड़ी बी., चौरसिया आर. तथा शुक्ला डी. के. (2015). स्वस्थ के लिए फलों में एंटीऑक्सीडेंट्स के महत्व। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 89–91.
- खिलाड़ी बी., चौरसिया आर. तथा शुक्ला डी.के. (2015). तुड़ाई उपरांत फल प्रबंधन में प्लास्टिक की भूमिका। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 95–98.
- कुमार डी., अहमद एन. तथा श्रीवास्तव, के.के. (2015). खुबानी की खेती। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 55–57.
- कुमार के., अदक टी . तथा सिंह वी. के. (2015). मृदा उर्वरता के लिए कार्बनिक पदार्थ की उपयोगिता। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 8–10.
- कुमार के., सिंघा ए., अदक टी. तथा सिंह वी.के. (2015). मृदा स्वस्थ्य में जैव उर्वरकों एवं जैविक खादों की महत्ता। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 11–13.
- लेंका जे., गुर्जर पीएस, खिलाड़ी बी., चौरसिया आर. तथा शुक्ला डी.के. (2015). फल एवं सब्जियों का परासरणी

Popular Articles

- Ahmad I. and Shukla S.K. (2015) Andman Nicobar dweepon men paye jane wale mahatvapoorna gaur phal, *Udyan Rashmi,* **15**(1, 2): 103.
- Chetan Kumar P., Shukla D.K., Chaurasia R., Killadi B. and Lenka J. (2015) Prasanskrit utpad me khadwa rang ka swastha par prabhao. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 107-108.
- Das S.S., Das A. and Lenka J. (2015). Aagunit phal utpadan: Naya ayam. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 92-94.
- Dayal V., Gurjar P.S. and Burman P. (2015). Passion phal ki aushdhiya upyogita. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 50-51.
- Garg N. and Yadav P. (2015). Sahtoot ke gunkari utpad. *Phal Phool*, **36**(4): 19-21.
- Gundappa, Shukla P.K. and Balaji Rajkumar M. (2015). Aamke shoot gall psylla keet ka pahachan evam niyantran**.** *Udhyan Rashmi,* **15**(1, 2): 67-68**.**
- Gurjar P.S.**,** Lal N., Gupta A.K. and Marboh E.S. (2015). A review on medicinal values and commercial utility of bael. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research,* **1**(1): 5-7.
- Gurjar P.S., Lenka J., Muralidhara, B.M. and Ahmad I. (2015). Karonda ek bahupayogi phal. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 58-60.
- Verma H.C. and Verma D.K. (2015). Y2K-38: samasya tatha sambhabit dushparinam. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 104-107.
- Killadi B., Chaurasia R. and Shukla D.K. (2015). Swastha ke liye phalo mein antioxidants ke mahatwa. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 89-91.
- Killadi B., Chaurasia R. and Shukla D.K. (2015). Tudai uprant phal prabandhan mein plastic ki bhoomika. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 95-98.
- Kumar A. (2015). Laagat prabhawi sanrakshit kheti evam jalvayu parivartan. *Udyan Rashmi,* **15**(1, 2): 109.
- Kumar D., Ahmed N. and Srivastava, K.K. (2015). Khubani ki kheti. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 55-57.
- Kumar K., Adak T. and Singh V.K. (2015). Mrida urvarta ke liye karbanik padarth kee upyogita. *Udyan Rashmi,* **15**(1, 2): 8-10.
- Kumar K., Singha A., Adak T. and Singh V.K. (2015). Mrida swasthya men jaiv urvarakon evam jaivik khadon kee mahatta. *Udyan Rashmi,* **15**(1, 2): 11-13.
- Lenka J., Gurjar P.S., Killadi B., Chaurasia R. and Shukla D.K. (2015). Phal evam sabjiyon ka parasani nirjalikaran dwara sangrakshan. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 86-88.
- Misra A.K. (2016). Tudai uprant kuch uposhna

निर्जलीकरण द्वारा संगरक्षण। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 86–88.

- मिश्र ए.के. (2016). तुड़ाई उपरांत कुछ उपोष्ण फलों के रोग। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 69–75.
- शुक्ला पी. के., अदक टी., पांडेय बी.के., गुंडप्पा, मिश्रा ए.के. तथा कुमार के. (2015). जलवायु परिवर्तन परिदृश्य में आम उत्पादन के लिए कृषि परामर्श सेवा। *फल फूल,* **36**(2): 16–19.
- शुक्ला एस. के. (2015). आम बत्तीसी – आम की वैज्ञानिक खेती। *राजस्थान खेती–प्रताप,* **11**(11): 28.
- शुक्ला एस. के. (2015). अमरुद चालीसा। *उद्यान रश्मि,* **15**(1, 2): 110.
- शुक्ला एस.के., पांडेय जी. तथा मिश्रा एम. (2015)। उत्तर प्रदेश में गौड़ फलों की उपलब्धता, विविधता एवं व्यावसायिक काष्त की संभावनाएँ, उद्यान रश्मि, **15**(1, 2): 61–64.
- सिंह वी.के. (2016). इमर्जिंग प्रॉस्पेक्ट्स ऑफ़ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हॉर्टिक्युलतुरल क्रॉप्स अंडर चेंजिंग क्लाइमेट। *न्यू एज प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन,* **2**(1): 26–27.
- सिंह वी.के. (2016)। फ्यूचर टेक्नोलॉजी : प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन टू ब्रिंग प्रोस्पेरिटी टू हॉर्टिकल्चरल ग्रोवर्स। *इंडियन हॉर्टिकल्चर,* जनवरी–फरवरी, पृ. 83–84.
- सिंह वी.के., सोनी एम.के., सिंह ए., सिंह के., सक्सेना पी. तथा कुमार के. (2015). आम के बाग में अन्तःफसल और उसका लाभ। *उद्यान रश्मि,* **15**(1,2): 23–26.
- सिंह वी.के., सिंह के., सोनी एम.के., सिंह ए. तथा सक्सेना पी. (2015). ब्रोकली का उपोश्ण जलवायु में उत्पादन। *उद्यान रश्मि,* **15**(1,2): 42–45.

सार

- अदक टी., कुमार के. तथा सिंह, वी. के. (2016). वैरिएशंस इन सम स्वायल प्रॉपर्टीज अंडर हाई डेंसिटी ग्वावा ऑर्चर्ड इकोसिस्टम। *इन* : नेशनल कांफ्रेंस ऑन नेचुरल रिसोर्स मैनेजमेंट इन एरिड एंड सेमि एरिड इकोसिस्टम फॉर क्लाइमेट रिजीलियेंट एग्रीकल्चर एंड रूरल डेवलपमेंट, 17–19 फरवरी, 2016, बीकानेर, राजस्थान, पृष्ठ. 258.
- भट्टाचार्जी ए.के., पांडेय डी. तथा दीक्षित ए. (2015)। स्क्रीनिंग ऑफ़ कमर्शियल बेल (*एग्ले मरमेलोस* कोरिया) कल्टिवर्स फ्रॉम नार्थन इंडिया फॉर न्यूट्रास्यूटिकल वैल्यूज। *इन* : 11 वां इंटरनेशनल फूड डेटा कांफ्रेंस ऑन फूड कम्पोजीशन एंड पब्लिक हेल्थ नियूट्रिशन, 3–5 नवंबर, 2015, एन.आई.एन., हैदराबाद, पृष्ठ 164.
- भट्टाचार्जी ए. के., गुंडप्पा तथा दीक्षित ए. (2016)। हाई परफॉर्मन्स लिक्विड क्रोमेटोग्रफिक डिटर्मिनेशन ऑफ़ phalon ke rog. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 69-75.
- Shukla P.K., Adak T., Pandey B.K., Gundappa, Mishra A.K. and Kumar K. (2015). Jalvayu parivartan aparidrishya mein aam utpaadan ke liye krishi paraamarsh seva. *Phal Phool,* **36**(2): 16-19.
- Shukla S.K. (2015). Aam battisi – aam ki vaigyanik kheti. *Rajasthan Kheti-Pratap*, **11**(11): 28.
- Shukla, S.K. (2015.) Amrood chaleesa. *Udyan Rashmi,* **15**(1, 2): 110.
- Shukla S.K., Pandey G. and Mishra M. (2015). Uttar Pradesh men gaur phalon ki uplabdhata, vividhata evam vyavsayik kasht ki samvabanayen, *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 61-64.
- Singh V.K. (2016). Emerging prospects of protected cultivation in horticultural crops under changing climate. *New Age Protected Cultivation*, **2**(1): 26-27.
- Singh V.K. (2016). Future technology: protected cultivation to bring prosperity to horticultural growers. *Indian Horticulture*, January – February, 2016, p. 83-84.
- Singh V.K., Soni M.K., Singh A., Singh K., Saxena P. and Kumar, K. (2015). Aam ke bagh mein anthahphasal aom uska laabh. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 23-26.
- Singh V.K., Singh K., Soni M.K., Singh A. and Saxena P. (2015). Brokali ka uposhan jalwau mein utpadan. *Udyan Rashmi*, **15**(1, 2): 42-45.
- Trivedi A.K., Verma S.K. and Pandey G. (2015). Chestnut: ek bar lagayein, jeevanbhar khayein. *Udyan Rashmi* **15**(1, 2): 46-49.
- Trivedi A.K. and Verma S.K. (2015). Safalata gatha - parvatiya kshetron mein auhyanik phasalon hetu paudhshala: rozgar evam aay ka uttam sadhan. *Udyan Rashmi,* **15**(1, 2): 65-66.
- Veena G.L., Muralidhara B.M., Gundappa and Das A. (2015). Sea buckthorn: A nutrient power house, *Agrobios Newsletter,* **XIV**(02): 123.

Abstracts

- Adak T., Kumar K. and Singh, V.K. (2016). Variations in some soil properties under high density guava orchard ecosystem. *In*: National Conference on Natural Resource Management in Arid and Semiarid Ecosystem for Climate Resilient Agriculture and Rural Development, February 17-19, 2016, SKRAU, Bikaner, Rajasthan, p. 258.
- Bhattacherjee A.K., Pandey D. and Dikshit A. (2015). Screening of commercial bael (*Aegle marmelos* Correa) cultivars from northern India for nutraceutical values. *In*: 11th International

क्लोरपायरिफॉस एंड ग्लाइफोसेट रिसेडियूज इन मैंगो ऑर्चर्ड स्वायल। *इन* : आई.ई.सी. इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन नेचुरल रिसोर्स मैनेजमेंट इकोलॉजिकल पर्सपेक्टिव्स, 18–20 फरवरी, 2016, एस.के.यू.ए.एस.टी., जम्मू, पृष्ठ. 839.

- चन्द्र एस., लाल बी., वर्मा ए., सिंह ए., कुमार ए. (2016)। इम्पैक्ट ऑफ़ ग्वावा वेरायटीज डेवलप्ड बाई सेंट्रल इंस्टिट्यूट फॉर सब्ट्रापिकल हॉर्टिकल्चर। *इन* : इंटरनेशनल सेमिनार ऑन इंडिजिनस टेक्नोलॉजीज फॉर सस्टेनेबल एग्रीकल्चर एंड बेटर टुमारो, 9–10 जनवरी, 2016, सी. एस.आई.आर.–एन.बी.आर.आई., लखनऊ, पृष्ठ. 182.
- चन्द्रा एस., लाल बी., शुक्ला पी. के., कुमार ए. तथा सिंह ए. (2016). एड्रेसिंग इन्सेक्ट पेस्ट मैनेजमेंट प्रोब्लेम्स ऑफ़ फ्रूट्स थ्ररु किसान कॉल सेंटर। *इन* : छठा इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन प्लांट पैथोजेंस एंड पीपिल, 23–27 फरवरी, 2016, इंडियन फाइटोपैथोलोजिकल सोसाइटी, आई. सी.ए.आर.–आई.ए.आर.आई., नयी दिल्ली, पृष्ठ. 527.
- गर्ग एन., कुमार एस., सिंह पी. तथा यादव के.के. (2016). डेवलपमेंट ऑफ़ ब्लेंडेड ऑवला स्क्वैश। *इन* : इंटरनेशनल सिम्पोजियम ऑन सस्टेनेबल हार्टिकल्चर, 14–16 मार्च, 2016, आइजॉल, मिजोरम, पृष्ठ. 98.
- गर्ग एन., प्रीति, यादव के. के. तथा सिंह पी. (2016). कैरेक्टराइजेषन ऑफ़ ओस्मोफिलिक यीस्ट आइसोलेटेड फ्रॉम मैंगो स्लाइसेस स्टोर्ड इन शुगर सिरप। *इन* : इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन फूड वैल्यू चैन : इन्नोवशंस एंड चैलेंजेज, 17–18 मार्च, 2016, एन.आई.एफ.टी.ई.एम., सोनीपत, हरियाणा, पृष्ठ. 109.
- गुंडप्पा, बालाजी राजकुमार एम. तथा कुमार एच. के. (2015). *कौनोजेथिस पंक्टीफेरलिस* : एन इमार्जिंग पेस्ट आन मैंगो इन लखनऊ रीजन। *इन* : राउन्ड टेबल डिस्कशन सिरीज आन *कौनोजेथिस पंक्टीफेरलिस* एंड *एलिस* एसपी., 22 मई 2015, आई.सी.ए.आर.–आई.आई.एच. आर.,, बेंगलुरु, पृष्ठ. 109.
- गुर्जर पी. एस. तथा लेंका जे. (2015). प्रोटेक्टेड कल्टीवेषन फॉर इम्प्रूविंग यील्ड एंड क्वालिटी ऑफ़ फ्रूट्स। *इन* : नेशनल वर्कशॉप–कम–सेमिनार ऑन इमर्जिंग प्रॉस्पेक्ट्स ऑफ़ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टिकलचरल क्रॉप्स अंडर चेंजिंग क्लाइमेट, 22–23 दिसंबर, 2015, आई.सी. ए.आर.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ, पृष्ठ. 80.
- खिलाड़ी बी., गर्ग एन., चौरसिया आर., यादव के. के. तथा शुक्ल डी.के. (2016)। *सेक्रोमाइसिस सेरेविसी* पोस्ट–हार्वेस्ट डीप ट्रीटमेंट फॉर इम्प्रूविंग क्वालिटी एंड स्टोरेबिलिटि ऑफ़ मैंगो सीवी. दशहरी। *इन* : इंटरनेशनल सिम्पोजियम ऑन सस्टेनेबल हार्टिकल्चर, 14–16 मार्च, 2016, आइजॉल, मिजोरम, पृष्ठ. 96.

Food Data Conference on Food Composition and Public Health Nutrition, November 3-5, 2015, NIN, Hyderabad, p. 164.

- Bhattacherjee A.K., Gudappa and Dikshit A. (2016). High performance liquid chromatographic determination of chlorpyriphos and glyphosate residues in mango orchard soil. *In:* IEC International Conference on Natural Resource Management Ecological Perspectives, February 18-20, 2016, SKUAST, Jammu, p. 839.
- Chandra S., Lal B., Verma A., Singh A. and Kumar A. (2016). Impact of guava varieties developed by Central Institute for Subtropical Horticulture. *In*: International Seminar on Indigenous Technologies for Sustainable Agriculture and Better Tomorrow, January 9-10, 2016, CSIR-NBRI, Lucknow, p. 182.
- Chandra S., Lal B., Shukla P.K. Kumar, A. and Singh A. (2016). Addressing insect pest management problems of fruits through kisan call centre. *In*: 6th International Conference on Plant Pathogens and People, February 23-27, 2016, ICAR-IARI, New Delhi, p. 527.
- Garg N., Kumar S., Singh P. and Yadav K.K. (2016). Development of blended aonla squash. *In*: International Symposium on Sustainable Horticulture, March 14–16, 2016, Aizawl, Mizoram, p. 98.
- Garg N., Priti, Yadav K.K. and Singh P. (2016). Characterization of osmophilic yeast isolated from mango slices stored in sugar syrup. *In*: International Conference on Food Value Chain: Innovations and Challenges, March 17-18, 2016, NIFTEM, Sonipat, Haryana, p. 109.
- Gundappa, Balaji Rajkumar M. and Kumar H.K. (2015). *Conogethes punctiferalis:* An emerging pest on mango in Lucknow region. *In:* Round Table discussion series on *Conogethes Punctiferalis and Allies* sp., May 22, 2015, ICAR-IIHR, Bengaluru, p. 6.
- Gundappa, Shukla P.K. and Misra A.K. (2016). Status of mango wilt (*Ceratocystis*) vector, *Hypocryphalus mangiferae* Stebbing (Coleoptera: Scolytidae) in India. *In:* 6th International Conference on Plant, Pathogens and People, February 23-27, 2016, ICAR-IARI, New Delhi, p. 376.
- Gurjar P.S. and Lenka J. (2015). Protected cultivation for improving yield and quality of fruits. *In*: National Workshop-cum-Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing

- कुमार ए. (2016). कॉस्ट इफेक्टिव प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन ऑफ़ हार्टिकल्चरल क्रॉप्स अंडर स्ट्रेस कंडीशन्स फॉर न्यूट्रिशनल सिक्योरिटी एंड एग्रीकल्चरल सस्टेनेबिलिटी। *इन* : फोर्थ नेशनल सिम्पोजियम ऑन ट्रांसफॉर्मिंग इंडियन एग्रीकल्चर टुवार्ड्स फूड एंड न्यूट्रिशनल सिक्योरिटी, 20–21 फरवरी, 2016, आई.सी.ए.आर.–आई.जी.एफ़.आर.आई., झाँसी, पृष्ठ. 125.
- लाल बी., चन्द्र एस., वर्मा ए., सिंह ए. तथा कुमार ए. (2016). इम्पैक्ट ऑफ़ मैंगो रिजुविनेषन टेक्नोलॉजी डेवलप्ड बाई सेंट्रल इंस्टिट्यूट फॉर सब्ट्रोपिकल हार्टिकल्चर . इन रू इंटरनेशनल सेमिनार ऑन इंडिजेनस टेक्नोलॉजीज फॉर सस्टेनेबल एग्रीकल्चर एंड बेटर टुमारो, 9–10 जनवरी, 2016, सी.एस.आई.आर.–एन.बी.आर.आई., लखनऊ, 177.
- लाल बी., चन्द्र एस., सिंह आर. के. तथा सिंह वी.के. (2015). इम्पैक्ट ऑफ़ ग्राउंड कवर फॉर हाई डेंसिटी प्लांटिंग इन ग्वावा : ए सक्सेस स्टोरी। *इन* : नेशनल वर्कशॉप–कम –सेमिनार ऑन इमर्जिंग प्रॉस्पेक्ट्स ऑफ़ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टिकलचरल क्रॉप्स अंडर चेंजिंग क्लाइमेट, 22–23 दिसंबर, 2015, आई.सी.ए.आर.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ, पृष्ठ 79.
- लेंका जे. तथा तिवारी आर. बी. (2016)। औसमोटिक डिहाइड्रेशन ऑफ़ मैंगो वेरायटीज अल्फांसो एंड तोतापुरी। *इन* : इंटरनेशनल सिम्पोजियम ऑन सस्टेनेबल हार्टिकल्चर, 14–16 मार्च, 2016, आइजॉल, मिजोरम, पृष्ठ 97.
- राजन एस., सरीन ए. एम. तथा अदक टी. (2016)। प्रमोटिंग एंट्रेप्रेनियोरशिप डेवलपमेंट इन सब्ट्रौपिकल फ्रूट्स–ऐन आई.टी.एम.यू. इनिशिएटिव ऐट आई.सी.ए.आर.–सी.आई.एस.एच.। *इन* : इंटरनेशनल सेमिनार ऑन इंडिजिनस टेक्नोलॉजीज एंड सस्टेनेबल डेवलपमेंट फॉर बेटर टुमारो, 9–10 जनवरी, 2016, सी.एस.आई.आर.–एन.बी.आर.आई., लखनऊ, पृष्ठ . 181–182।
- राम, आर.ए. तथा पाठक आर. के. (2016)। बायो –एन्हैंसर्स : ए पोटेंशियल टूल तो इम्प्रूव स्वायल फर्टिलिटी, प्लांट हेल्थ इन आर्गेनिक प्रोडक्शन ऑफ़ हार्टिकलचरल क्रॉप्स . इन : छठा इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन टेक्नोलॉजी इनोवेशन एंड मैनेजमेंट फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट, फरवरी 11–13, 2016, आई.एम.टी. विश्वविद्यालय, ग्वालियर, एम.पी., पृष्ठ 45.
- लाल बरसाती, चन्द्र सुभाष, वर्मा हरीश चन्द्र एवं कुमार अरविन्द (2015). केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकीयाँ एवं प्रदत्त सेवाएँ, उद्यान रश्मि अंक 1, 2 वर्ष 2015 (जनवरी–दिसंबर, 2015)।
- षुक्ल पी. के., अदक टी. तथा गुंडप्पा (2016). रिलेशनशिप बिटवीन ह्यूमिड थर्मल इंडेक्स एंड डायनामिक्स ऑफ़ Climate, December 22-23, 2015, ICAR-CISH, Lucknow, p. 80.
- Killadi B., Garg N., Chaurasia R., Yadav K.K. and Shukla D.K. (2016). *Saccharomyces cerevisiae* post-harvest dip treatment for improving quality and storability of mango cv. Dashehari. *In*: International Symposium on Sustainable Horticulture, March 14–16, 2016, Aizawl, Mizoram, p. 96.
- Kumar A. (2016). Cost effective protected cultivation of horticultural crops under stress conditions for nutritional security and agricultural sustainability *In*: Fourth National Symposium on Transforming Indian Agriculture towards Food and Nutritional Security, February 20-21, 2016, ICAR-IGFRI, Jhansi, p. 125.
- Lal B., Chandra S., Verma A., Singh A. and Kumar A. (2016). Impact of mango rejuvenation technology developed by Central Institute for Subtropical Horticulture. *In*: International Seminar on Indigenous Technologies for Sustainable Agriculture and Better Tomorrow, January 9-10, 2016, CSIR-NBRI, Lucknow, p. 177.
- Lal B., Chandra S., Singh R.K. and Singh V.K. (2015). Impact of ground cover for high density planting in guava: A success story. *In*: National Workshop-cum-Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate, December 22-23, 2015, ICAR-CISH, Lucknow, p. 79.
- Lenka J. and Tiwari R.B. (2016). Osmotic dehydration of mango varieties Alphonso and Totapuri. *In*: International Symposium on Sustainable Horticulture, March 14–16, 2016, Aizawl, Mizoram, p. 97.
- Rajan S., Sarin A.M. and Adak T. (2016). Promoting entrepreneurship development in subtropical fruits – an ITMU initiative at ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture. *In*: International Seminar on Indigenous Technologies and Sustainable Development for Better Tomorrow, January 9-10, 2016, CSIR-NBRI, Lucknow, pp. 181-182.
- Ram R.A. and Pathak R.K. (2016). Bio-enhancers: A potential tool to improve soil fertility, plant health in organic production of horticultural crops. *In*: 6th International Conference on Technology Innovation and Management for Sustainable Development, February 11-13, 2016, IMT University, Gwalior, p. 45.

अंथरैनोसे डिजीज ऑफ़ मैंगो। इन : छठा इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन प्लांट, पैथोजेंस एंड पीपल, 23–27 फरवरी, 2016, एन.ए.एस.सी. काम्प्लेक्स, नयी दिल्ली, भारत, पृष्ठ 52–53.

- शुक्ल एस.के. (2016). फ्रूट बेस्ड इंटरक्रोप्पिंग सिस्टम्स फॉर एनहांस्ड प्रॉफिटेबिलिटी एंड न्यूट्रिशनल सिक्योरिटी . इन : फोर्थ नेशनल सिम्पोजियम ऑन ट्रांसफॉर्मिंग इंडियन एग्रीकल्चर टुवर्ड्स फूड एंड न्यूट्रिशनल सिक्योरिटी, फरवरी 20–21, 2016, आई.सी.ए.आर.–आई. जी.एफ़.आर.आई., झाँसी, पृष्ठ 12.
- सिंह पी., गर्ग एन. तथा कुमार एस. (2016)। स्टोरेज स्टडी ऑफ जामुन आँवला ब्लेण्ड रेडी–टू–सर्व बेवरेजेस। *इन:* इंटरनैशनल सिमपोसियम औन सस्टेनेबल हार्टीकल्चर, मार्च 14–16, 2016, एजौल, मिजोरम, पृष्ठ 99.
- सिंह पी., गर्ग एन एण्ड कुमार एस. (2016)। औपटीमाईजेशन ऑफ दी प्रीजर्वेशन प्रोटोकॉल फॉर शैल्फ स्टेबल जामुन जूस। *इन:* इंटरनेशनल कॉनफ्रेन्स ऑन फूड वैल्यू चेन: इनोवेशन्स एण्ड चैलेनजेज, मार्च 17–18, 2016, एन.आई.एफ.टी.ई.एम., सोनीपत, हरियाणा, पृष्ठ 110.
- सिंह आर.के. लाल बी., सिंह वी.के. चंद्रा एस., बालाजी राजकुमार एम. तथा सिंह ए.के. (2015)। नीड ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन फॉर इमप्रूविंग लाईवलीहुड सिक्यूरिटी एण्ड सोसियो–इकोनोमिक स्टेटस ऑफ पैरीअरबन/अरबन ग्रोवर्स। *इन:* नैशनल वर्कशॉप–कम–सेमीनार औन इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चरल क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट, 22–23 दिसंबर, 2015, आईसीएआर–सीआईएसएच, लखनऊ, पृष्ठ 77.
- सिंह वी.के., सिंह के., सोनी एम.के. तथा सिंह ए. (2015)। इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन फॉर फ्रूट एण्ड वेजीटेबल क्रॉप्स फॉर मिटीगेशन दी क्लाईमेट चेन्ज। *इन:* नैशनल कॉनफ्रैन्स ऑन क्लाईमेट चेन्ज एण्ड सस्टेनेबल डेवलेपमेन्ट: इमर्जिंग इसूस एण्ड मिटिगेशन स्ट्रैटजीस (सीसीएसडी–2015), 23–24 नवंबर, 2015, एीएीएयू, लखनऊ, पृष्ठ 12–13.
- सिंह वी.के. तथा राजन एस. (2015)। फेनोटाईपिक ट्रेट्स एस सेलेक्शन टूल्स फॉर स्क्रीनिंग मैंगो रूटस्टॉक अगेन्स्ट सॉल्ट स्ट्रेस । *इन:* तष्तीय इंटरनेशनल प्लांट फिसियोलोजी कांग्रेस औन चैलेनजेस एण्ड स्ट्रैटजीस इन प्लांट बायोलोजी रीसर्च, 11–14 दिसंबर, 2015, जे.एन.यू., नयी दिल्ली, पृष्ठ 158.
- सिंह वी.के., सिंह ए. तथा सोनी एम.के. (2015)। प्रोटेक्टेड कवरिंग फॉर गवावा ट्रीस फॉर इमप्रूविंग रेनी सिसन क्रॉप: ए ल्यूक्रेटिव वेनचर। *इन:* नैशनल वर्कशॉप–कम–सेमीनार औन इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ
- Shukla P.K., Adak T. and Gundappa (2016). Relationship between humid thermal index and dynamics of anthracnose disease of mango. *In*: 6th International Conference on Plant, Pathogens and People, February 23-27, 2016, ICAR-IARI, New Delhi, pp. 52-53.
- Shukla S.K. (2016). Fruit based intercropping systems for enhanced profitability and nutritional security. *In*: Fourth National Symposium on Transforming Indian Agriculture Towards Food and Nutritional Security, February 20-21, 2016, ICAR-IGFRI, Jhansi, p. 12.
- Singh P., Garg N. and Kumar S. (2016). Storage study of jamun aonla blend ready-to-serve beverages. *In*: International Symposium on Sustainable Horticulture, March 14–16, 2016, Aizawl, Mizoram, p. 99.
- Singh P., Garg N. and Kumar S. (2016). Optimization of the preservation protocol for shelf stable jamun juice. *In*: International Conference on Food Value Chain: Innovations and Challenges, March 17-18, 2016, NIFTEM, Sonipat, Haryana, p. 110.
- Singh R.K., Lal B., Singh V.K., Chandra S., Balaji Rajkumar M. and Singh A.K. (2015). Need of protected cultivation for improving livelihood security and socio-economic status of Peri-urban/Urban growers. *In*: National Workshop-cum-Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate, December 22-23, 2015, ICAR-CISH, Lucknow, p. 77.
- Singh V.K., Singh K., Soni M.K. and Singh A. (2015). Emerging prospects of protected cultivation for fruit and vegetable crops for mitigating the climate change. *In*: National Conference on Climate Change and Sustainable Development: Emerging Issues and Mitigation Strategies (CCSD-2015), November 23-24, 2015, BBAU, Lucknow, pp. 12-13.
- Singh V.K. and Rajan S. (2015). Phenotypic traits as selection tools for screening mango rootstock against salt stress. *In*: 3rd International Plant Physiology Congress on Challenges and Strategies in Plant Biology Research, December 11-14, 2015, JNU, New Delhi, p. 158.
- Singh V.K., Singh A. and Soni M.K. (2015). Protected covering for guava trees for improving rainy season crop: A lucrative

प्रोटेक्टेड कल्टीवेश्ज्ञन इन हार्टीकल्चरल क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट हेल्ड एट सीआईएसएच, रहमानखेड़ा, लखनऊ, दिसंबर 22–23, 2015. पृष्ठ 79।

- वर्मा एच. सी. तथा कुमार के. (2015)। एक्सपर्ट सिस्टम फॉर आइडेंटिफिकेशन ऑफ़ न्यूट्रिशनल डिसऑर्डर्स /दफइंकिस एंड थेइर मैनेजमेंट अद्विजरिस इन उंदहव (*मैंजिफेरा इंडिका* एल.). इन : इंटरनेषनल कांफ्रेंस ऑन फ्रंटियर्स ऑफ़ प्लांट साइंसेज एंड डेवलपिंग टेक्नोलॉजीज (आई.सी.एफ.एस.दी.टी.), नवंबर 07–08, 2015, इंस्टिट्यूट ऑफ़ एग्रीकल्चरल साइंस, बनारस हिन्दू यूनिवर्सिटी, वाराणसी, पृष्ठ 37।

पुस्तकों में अध्याय

- अदक टी., कुमार के. तथा सिंह वी.के. (2015). स्पेसियल वैरिएशन ऑफ स्वायल फिसिकल पैरामीटर्स एण्ड औरगेनिक कार्बन स्टॉक अंडर हाई डेनसिटी मैंगो औरचर्ड्स इकोसिस्टम। *इनः एडवान्सेस इन स्वायल एण्ड वाटर रिसोर्सेस मैनेजमेन्ट फॉर फूड एण्ड लाइवलीहुड सीक्यूरिटी इन चेनजिंग क्लाईमेट*। भान एस. तथा अरोड़ा एस. (ईडीएस), सॉयल कनजर्वेशन सोसाईटी ऑफ इंडिया, नयी दिल्ली, पृष्ठ 163–178.
- बालाजी राजकुमार एम. (2015). औफ–सीसन पेस्ट डायनेमिक्स इन वेजीटेबल क्रॉप्स अंडर प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन। *इनः सोवेनीयर ऑफ नैशनल वर्कशॉप–कम–सेमीनार औन ईमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चर क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट,* दिसंबर 22– 23, 2015, आई.सी.ए.आर.–सी. आई.एस.एच., लखनऊ, पृष्ठ 100–102.
- गर्ग एन. तथा चेतनकुमार पी. (2016). इण्डियन गूसबेरी जूस। *इनः हैण्डबुक ऑफ फंक्शनल बेवरिजेस एण्ड ह्यूमन हेल्थ,* शाहिदी एफ. एण्ड अलासालवर सी. (संस्करण), अध्याय 26, सीआरसी प्रेस, टेलर एण्ड फ्रान्सिस ग्रुप 6000 ब्रोकेन साउन्ड पार्कवे एन.डब्ल्यू., यू.एस.ए., पृश्ठ 321–330.
- गुंडप्पा तथा सिंह एस. (2015). इंटीग्रेटेड पेस्ट मैनेजमेन्ट इन प्रौटेक्टेड कल्टीवेशन। *इनः सोविनियर ऑफ नेशलन वर्कशॉप–कम–सेमीनार औन इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चर क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट,* दिसंबर 22–23, 2015, आई.सी.ए.आर.–सी. आई.एस.एच., लखनऊ, पृष्ठ. 92–99.
- कुमार पी. तथा मिश्रा ए.के. (2016). करेन्ट सीनैरियो ऑफ मैंगो मैलफॉरमेशन एण्ड इट्स मैनेजमेन्ट स्ट्रैटजीस : एन ओवरव्यू । *इन : करेन्ट ट्रैन्ड्स प्लांट डिजीज डायग्नोस्टिक्स एण्ड मैनेजमेन्ट प्रैक्टिसेस, फंगल बायोलोजी,* कुमार पी. एवं अन्य (संस्करण), स्प्रींगर इंटरनैशनल पब्लिशिंग, स्विजरलैण्ड, पृष्ठ 221–236.

venture. *In*: National Workshop-cum-Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate ICAR- CISH, Rehmankhera, Lucknow, December 22-23, 2015. p. 79.

- Verma H.C. and Kumar K. (2015). Expert system for identification of nutritional disorders/deficiencies and their management advisories in mango (*Mangifera indica* L.). *In*: International Conference on Frontiers of Plant Sciences & Developing Technologies (ICFPSDT), November 07-08, 2015, Institute of Agricultural Sciences, Banaras Hindu University, Varanasi, p. 37.

Chapter in Books

- Adak T., Kumar K. and Singh V.K. (2015). Spacial variation of soil physical parameters and organic carbon stock under high density mango orchard ecosystem. *In*: *Advances in Soil and Water Resource Management for Food and Livelihood Security in Changing Climate*. Bhan S. and Arora S. (eds.), Soil Conservation Society of India, New Delhi, pp. 163-178.
- Balaji Rajkumar M. (2015). Off-season pest dynamics in vegetable crops under protected cultivation. *In*: *Souvenir of National Workshop-cum–Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate*, December 22–23, 2015, ICAR-CISH, Lucknow, pp: 100-102.
- Garg N. and Chethan Kumar P. (2016). Indian gooseberry juice. *In: Handbook of Functional Beverages and Human Health*, Shahidi F. and Alasalvar C. (eds.), Chapter 26, CRC Press, Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, USA, pp. 321-330.
- Gundappa and Singh S. (2015). Integrated pest management in protected cultivation. *In: Souvenir of National Workshop-cum–Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate*, December 22–23, 2015, ICAR-CISH, Lucknow, pp. 92-99.
- Kumar P. and Misra, A.K. (2016). Current Scenario of Mango Malformation and its Management Strategies: An Overview. *In*: *Current Trends in Plant Disease Diagnostics and Management Practices, Fungal Biology*, Kumar P.

- कुमारी ए., पाण्डेय ए., एनन. ए., राज ए., गुप्ता ए., चौहान ए., शर्मा ए., दास ए.जे., कुमार ए., अटरी बी.एल., नियोपेनी बी., पेनमी सी., द्विवेदी डी. एच., एंगचोक डी., ची. एफ. वाई., रपसैंग जी.एफ., व्यास जी., देवी जी.ए.एस., बरेह आई., कबीर जे., चक्रवर्ती जे., सिम के.वाई., टरगेस के. , एंगमो के.एल., रेड्डी वी.ए., पलनी एल.एम.एस., देवी एम.पी., मानस आर.एस., कुमार एन.एम., गर्ग एन., सिंह एन.एस., शर्मा एन., यादव पी., राय आर.सी., थोरट एस. एस., डेका एस.सी., गौतम एस., थोकचोम एस.एस., जोशी एस.आर., कुमार एस., खोमड्रम एस., भल्ला टी.सी., स्टोबडन टी., जोशी वी.के., चौहान वी. तथा जैसवाल वी. (2016). इंडीजिनस एल्कोहोलिक बेवरेजेस ऑफ साउथ एशिया। *इनः इंडीजिनस फरमेन्टेड फूड्स ऑफ साउथ एशिया, जोशी वी.के.* (संस्करण), अध्याय 9, सी.आर.सी. प्रेस, टेलर एण्ड फ्रान्सिस ग्रुप 6000 ब्रोकेन साउन्ड पार्कवे एनडब्ल्यू, यू.एस.ए, पृष्ठ 503–596.
- मिश्रा, ए.के., (2016). आम की प्रमुख रोग चुनौतियाँ एवं समाधान। *इनः पादप रोगों की चुनौतियाँ एवं समाधान,* मिश्रा ए.के., सिंह डी. तथा शर्मा पी. (संस्करण), टूडे एण्ड टूमौरोस प्रिंटर्स एण्ड पब्लिशर्स, नयी दिल्ली, पृष्ठ 1–17.
- मिश्रा ए.के., (2016)। अमरूद की प्रमुख रोग चुनौतियाँ एवं समाधान। *इनः पादप रोगों की चुनौतियाँ एवं समाधान,* मिश्रा ए.के., सिंह डी एण्ड शर्मा पी. (ईडीएस.), टूडे एण्ड टूमौरोस प्रिंटर्स एण्ड पब्लिशर्स, नयी दिल्ली, पृष्ठ 41–49.
- राय डी., बालाजी राजकुमार एम. तथा पुनीथावल्ली। एम. (2015). इनसेक्ट पेस्ट ऑफ ग्वावा एण्ड देयर मैनेजमेन्ट। *इनः इनसेक्ट पेस्ट्स मैनेजमेन्ट ऑफ फ्रूट क्रॉप्स,* बायोटेक बुक्स, नयी दिल्ली, पृष्ठ 19–33.
- राय डी., बालाजी राजकुमार एम. एण्ड पुनीथावल्ली एम. (2015). इनसेक्ट पेस्ट ऑफ ग्वावा एण्ड देयर मैनेजमेन्ट। *इनः इनसेक्ट पेस्ट्स मैनेजमेन्ट ऑफ फ्रूट क्रॉप्स,* बायोटेक बुक्स, नयी दिल्ली, पृष्ठ 71–82.
- राम आर.ए. तथा पाठक आर.के. (2016). स्वायल हेल्थ मैनेजमेन्ट इन औरगेनिक प्रोडक्शन ऑफ हार्टीकल्चरल क्रॉप्स। *इनः सोविनियर ऑफ नैशनल सेमीनार औन इन्टीग्रेटेड डेवलेपमेन्ट ऑफ हार्टीकल्चर इन सब्ट्रौपिकल एण्ड हिल रीजन,* 17–19 फरवरी, 2016, एच.आर.एस., ए.एयू., कहीकूची, पृष्ठ 128–150.
- राम आर.ए. एण्ड. पाठक आर.के. (2016). स्ट्रैटजीस फॉर औरगेनिक प्रोडक्शन ऑफ हार्टीकल्चरल क्रॉप्स इन सब्ट्रॉपिकल एण्ड हिल रीजन ऑफ इण्डिया। *इनः सोविनियर ऑफ नैशनल सेमीनार औन इनटीग्रेटेड डेवलेपमेन्ट ऑफ हार्टीकल्चर इन सब्ट्रोपिकल एण्ड हिल* et al. (eds.), Springer International Publishing, Switzerland, pp. 221-236.
- Kumari A., Pandey A., Ann A., Raj A., Gupta A., Chauhan A., Sharma A., Das A.J., Kumar A., Attri B.L., Neopany B., Panmei C., Dwivedi D.H., Angchok D., Chye F.Y., Rapsang G.F., Vyas G., Devi G.A.S., Bareh I., Kabir J., Chakrabarty J., Sim K.Y., Targais K., Angmo K.L., Reddy V.A., Palni L.M.S., Devi M.P., Manas R.S., Kumar N.M., Garg N., Singh N.S., Sharma N., Yadav P., Ray R.C., Thorat S.S., Deka S.C., Gautam S., Thokchom S.S., Joshi S.R., Kumar S., Khomdram S., Bhalla T.C., Stobdan T., Joshi V.K., Chauhan V. and Jaiswal V. (2016). Indigenous alcoholic beverages of south Asia. *In: Indigenous Fermented Foods of South Asia*, Joshi V.K. (ed.), Chapter 9, CRC Press, Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, USA, pp. 503-596.
- Misra A.K. (2016). Aam ki pramukh rog chunautiyan evam samadhan. *In*: *Padap Rogon ki Chunautiyan evam Samadhan*, Misra A.K., Singh D. and Sharma P. (eds.), Today and Tomorrow's Printers and Publishers, New Delhi, pp. 1-17.
- Misra A.K. (2016). Amrood ki pramukh rog chunautiyan evam samadhan. *In*: *Padap Rogon ki Chunautiyan evam Samadhan*, Misra A.K., Singh D. and Sharma P. (eds.), Today and Tomorrow's Printers and Publishers, New Delhi, pp. 41-49.
- Rai D., Balaji Rajkumar M. and Punithavalli M. (2015). Insect pest of mango and their management *In*: *Insect Pests Management of Fruit Crops*, Biotech Books, New Delhi, p. 19-33.
- Rai D., Balaji Rajkumar M. and Punithavalli M. (2015). Insect pest of guava and their management. *In*: *Insect Pests Management of Fruit Crops*, Biotech Books, New Delhi, p. 71-82.
- Ram R.A. and. Pathak R.K (2016). Soil health management in organic production of horticultural crops. *In*: *Souvenir of National Seminar on Integrated Development of Horticulture in Subtropical and Hill Region*, February 17-19, 2016, HRS, AAU, Kahikuchi, pp. 128-150.
- Ram R.A. and Pathak R.K (2016). Strategies for organic production of horticultural crops in subtropical and hill region of India. *In*: *Souvenir*

रीजन, फरवरी 17–19, 2016, एच.आर.एस., ए.एयू., कहीकूची, पृष्ठ 253–269.

- सेनापति ए.के. अन्न ए., राज ए., गुप्ता ए., शर्मा ए., नियोपनी सी., पनमई सी., द्विवेदी डी.एच., राज डी., एंगचोक डी., बकर एफ.ए., चाई एफ.वाई., रैपसंग एफ., व्यास जी., देवी पी.ए.एस., प्रजापति जे.पी., सिम के.वाई. , टरगेस के., रेड्डी एल.वी.ए., स्वेन एम.आर, रेजा एम.डी. एस, जमन एम.जेड., गर्ग एन., सिंह एन.आई.एस., शर्मा एन., रे आर.सी., थोरट एस.एस., पिन्टू एस.वी., गौतम एस., थोकचोम एस.एस., जोशी एस.आर., खोमड्रम एस. तथा स्टोबदन टी. (2016)। डाईवर्सिटी ऑफ इंडीजिनस फरमेन्टेड फूड्स एण्ड बेवरेजेस ऑफ साउथ एशिया। *इनः इन्डीजिनस फरमेन्टेड फूड्स ऑफ साउथ एशिया,* जोशी वी.के., (ईडीएस), अध्याय 2, सी.आर.सी. प्रेस, टेलर एण्ड फ्रान्सिस ग्रुप 6000 ब्रोकेन साउन्ड पार्कवे एनडब्ल्यू, यू.एस.ए, पृष्ठ 69–106.
- शुक्ला पी.के., मिश्रा ए.के. तथा गुंडप्पा (2015). मैंगो डिक्लाइन एण्ड वील्ट मेय बी ए सीरियस थ्रेट फॉर फ्यूचर इन इण्डिया। *इनः प्रोसीडिंग्स ऑफ दी नैशनल सिम्पोसियम औन चैलेन्जर्स एण्ड मैनेजमेन्ट एप्रोचेस फॉर क्रॉप डिसीस ऑफ नैशनल इम्पौरटेन्स–स्टेटस एण्ड प्रौसपेक्ट्स,* 12–15 फरवरी, 2015 आढएसएमपीपी, मदुरई, तमिलनाडु, पृष्ठ 318–325.
- सिंह एस.आर., सिंह वी.के., सोनी एम.के., सिंह ए. तथा मुरलीधर बी.एम. (2015). प्रौस्पेक्ट्स ऑफ एक्सोटिक वेजीटेबल प्रोडक्शन अंडर प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन इण्डिया। *इनः सोविनियर ऑफ नैशनल वर्कशॉप–कम–सेमीनार औन इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चर क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट,* 22–23 दिसंबर, 2015, आई.सी.ए.आर.–सी. आई.एस.एच., लखनऊ, पृष्ठ 57–63.
- सिंह, वी.के. (2015). फिसियोलोजीकल मैकेनिस्म ऑफ फ्लावरिंग इन सिटरस (सिटरस एसपी. एल.). *इनः सोविनियर ऑफ नैशनल सीमपोसियम औन सस्टेनेबल सिटरस प्रोडक्शनः वे फौरवर्ड,* नवंबर 27–29, 2015, आई.सी.ए.आर.–सेन्ट्रल सिटरस रिसर्च इंस्टीटयूट, नागपुर, पृष्ठ 119–128.
- सिंह, वी.के. (2016). फिसियोलोजी ऑफ फ्लावरिंग इन मैंगो (*मैंजीफेरा इण्डिका* एल)। *इनः इनोवेशन ऑफ हार्टीकल्चर साइंसेस, पीटर के.वी. (संस्करण), नयी दिल्ली पब्लिशिंग एजेन्सी, नयी दिल्ली,* पृष्ठ *329–347.*
- सिंह, वी.के. सिंह ए., सिंह के. तथा सोनी एम.के. (2015). इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन फॉर फ्रूट एण्ड वेजीटेबल क्रॉप्स फॉर मिटीगेशन दी क्लाईमेट चेन्ज।

of National Seminar on Integrated Development of Horticulture in Subtropical and Hill Region, February 17-19, 2016, HRS, AAU, Kahikuchi, pp. 253-269.

- Senapati A.K., Ann A., Raj A., Gupta A., Sharma A., Neopany B., Panmei C., Dwivedi D.H., Raj D., Angchok D., Bakar F.A., Chye F.Y., Rapsang F., Vyas G., Devi G.A.S., Prajapati J.P., Sim K.Y., Targais K., Reddy L.V.A., Swain M.R., Reza M.D.S., Zaman M.Z., Garg N., Singh N.I.S., Sharma N., Ray R.C., Thorat S.S., Pinto S.V., Gautam S., Thokchom S.S., Joshi S.R., Khomdram S. and Stobdan T. (2016). Diversity of indigenous fermented foods and beverages of south Asia. *In: Indigenous Fermented Foods of South Asia*, Joshi V.K. (ed.), Chapter 2, CRC Press, Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, USA, pp. 69-106.
- Shukla P.K., Misra A.K., Gundappa (2015). Mango decline and wilt may be a serious threat for future in India. *In: Proceedings of the National Symposium on Challenges and Management Approaches for Crop Diseases of National Importance – Status and Prospects*, February 12-15, 2015, ISMPP, Madurai, Tamil Nadu, pp. 318-325.
- Singh S.R., Singh V.K., Soni M.K., Singh A. and Muralidhara B.M. (2015). Prospects of exotic vegetable production under protected cultivation in India. *In*: *Souvenir of National Workshop-cum–Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticulture Crops under Changing Climate*, December 22–23, 2015, ICAR-CISH, Lucknow, pp. 57-63.
- Singh V.K. (2015). Physiological mechanism of flowering in citrus (*Citrus* sp. L.). *In: Souvenir of National Symposium on Sustainable Citrus Production: Way Forward*, November 27-29, 2015, ICAR-Central Citrus Research Institute, Nagpur, pp. 119-128.
- Singh V.K. (2016). Physiology of flowering in mango (*Mangifera indica* L.). *In: Innovation in Horticultural Sciences*, Peter K.V. (ed.), New India Publishing Agency, New Delhi, pp. 329-347.
- Singh V.K., Singh A., Singh K. and Soni M.K. (2015). Emerging prospects of protected cultivation for fruit and vegetable crops for mitigating the climate change. *In*: *Souvenir of*

इनः सोविनियर ऑफ नैशनल तर्कशॉप–कम–सेमीनार औन इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चर क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट, प्रौसपेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चर क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट, दिसंबर 22–23, 2015, आई.सी.ए.आर.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ, पृष्ठ *49–56.*

- त्रिवेदी ए.के., सिंह ए., सिंह के. तथा सोनी एम.के. (2015). पोटेंशियल फॉर इम्प्रूविंग क्वालिटी प्रोडक्शन टैम्परेट हार्टीकल्चरल क्रॉप्स अंडर प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन। *इनः सोविनियर ऑफ नैशनल वर्कशॉप–कम–सेमीनार औन इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चर क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट,* दिसंबर 22–23, 2015, *आई.सी.ए.आर.–सी.आई.एस.एच.*, लखनऊ, पृष्ठ 71–75.

संपादित पुस्तकें

- चौदप्पा पी., शर्मा पी., सिंह डी. तथा मिश्रा ए.के. (2016). पर्सपेक्टिव ऑफ प्लांट पैथोलोजी इन जीनोमिक एरा, टूडे एण्ड टूमौरोस प्रिंटर्स एण्ड पब्लिशर्स, नयी दिल्ली, 514 पृष्ठ ।
- मिश्रा ए.के., सिंह डी. एण्ड शर्मा पी. (2016). पादप रोगों की चुनौतियाँ एवं समाधान, टूडे एण्ड टूमौरोस प्रिंटर्स एण्ड पब्लिशर्स, नयी दिल्ली, 297 पृष्ठ।
- सिंह वी.के., राजन एस., सिंह ए. एण्ड सोनी एम.के. (2015). सोविनियर, नैशनल वर्कशॉप–कम–सेमीनार औन इमर्जिंग प्रौसपेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चरल क्रॉप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट, आई.सी.ए.आर.–सी.आई.एस.एच., लखनऊ, 103 पृष्ठ
- सिंह, वी.के., सोनी, एम.के. एण्ड सिंह ए. (2015). सुनियोजित विकास केन्द–प्रेस आयोम मीडिया की नजर में : प्रयोगशाला से कृषक प्रक्षेत्र तक (2010–2015), आई.सी.ए.आर.–सी. आई.एस.एच., लखनऊ, टैक्नीकल बुक 2015(2), 96 पृष्ठ।

बुलेटिन

- सिंह वी.के., राजन एस., मनोज एम.के. (2015). प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन ऑफ हार्टीकल्चरल क्रॉप्स, आई.सी.ए.आर. –सी.आई.एस.एच., लखनऊ, टेक्नीकल बुलेटिन 2015(1), 16 पृष्ठ।

National Workshop-cum–Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate, December 22–23, 2015, ICAR-CISH, Lucknow, pp. 49-56.

- Trivedi A.K. and Singh V.K. (2015). Potential for improving quality production of temperate horticultural crops under protected cultivation. *In*: *Souvenir of National Workshop-cum–Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticulture Crops under Changing Climate*, December 22–23, 2015, ICAR-CISH, Lucknow, pp. 71-75.
- Verma H.C. and Mishra A. (2015). Artificial Neural Network for forecasting future rainfall scenario of Jharkhand state of India. *In: Emerging Technologies of the 21st Century*, Roy A.K. (ed.), New India Publishing Agency, New Delhi, pp. 349-354.

Edited Books

- Chowdappa P., Sharma P., Singh D. and Misra A.K. (2016). Perspective of Plant Pathology in Genomic Era, Today and Tomorrow's Printers and Publishers, New Delhi, 514 p.
- Misra A.K., Singh D. and Sharma P. (2016). Padap Rogon ki Chunautiyan evam Samadhan, Today and Tomorrow's Printers and Publishers, New Delhi, 297 p.
- Singh V.K., Rajan S., Singh A. and Soni M.K. (2015). Souvenir, National Workshop-cum-Seminar on Emerging Prospects of Protected Cultivation in Horticultural Crops under Changing Climate, ICAR-CISH, Lucknow, 103 p.
- Singh V.K., Soni M.K. and Singh A. (2015). Suniyojit Krishi Vikas Kendra–Press Aom Media ke Nazar mein: Prayogshala se Krishak Prakshetra Tak (2010-2015), ICAR-CISH, Lucknow, Technical Book 2015(2), 96 p.

Bulletin

- Singh V.K., Rajan S., Singh A. and Soni M.K. (2015). Protected Cultivation of Horticultural Crops, ICAR-CISH, Lucknow, Technical Bulletin 2015(1), 16 p.

10 अनुसंधान परियोजनाएं Research Projects

संस्थान में जारी परियोजनाओं की सूची
LIST OF ONGOING PROJECTS OF THE INSTITUTE

क्रम. सं. Sl. No.	परियोजना शीर्षक Project Title	प्रधान अन्वेषक Principal Investigator
1.	कनजर्वेशन एण्ड यूटीलाइजेशन ऑफ जेनेटिक रीसोर्सेज फॉर इम्प्रूवमेंट ऑफ सबट्रॉपिकल फ्रूट्स फॉर हॉयर प्रोडक्टिविटी एण्ड क्वालिटी। Conservation and Utilization of genetic resources for improvement of subtropical fruits for higher productivity and quality.	डॉ. एस. राजन Dr. S. Rajan
2.	इंटीग्रेटेड न्यूट्रीयन्ट, वाटर, स्पेस एण्ड कैनोपी मैनेजमेन्ट फॉर इम्प्रूविंग प्रोडक्टिविटी ऑफ सब्ट्रापिकल फ्रूट्स। Integrated nutrient, water, space and canopy management for improving productivity of subtropical fruits.	डॉ. जी. पाण्डेय Dr. G. Pandey
3.	डायग्नोसिस ऑफ न्यू एण्ड इमर्जिंग बायोटिक स्ट्रैसेस, डेवलप्मेन्ट ऑफ प्रिडक्शन मॉडल्स एण्ड डिवाइसिंग इन्टीग्रेटेड मैनेजमेंट शेड्यूल फॉर हायर प्रोडक्टिविटी। Diagnosis of new and emerging biotic stresses development of prediction models and devising integrated management schedule for higher productivity.	डॉ. ए. के. मिश्र Dr. A.K. Misra
4.	डिवाइजिग टेक्नोलोजीस फॉर मिनीमाइजिंग पोस्टहारवेस्ट लॉसेस, वैल्यू एडेड प्रोडक्ट्स एण्ड मार्केटिंग ऑफ सबट्रापिकल फ्रूट्स। Devising technologies for minimizing postharvest losses, value added products and marketing of subtropical fruits.	डॉ. नीलिमा गर्ग Dr. Neelima Garg
5.	इंप्रूविंग नॉलेज एण्ड स्किल ऑफ स्टेकहोल्डर्स फॉर इंप्रूविंग प्रोडक्शन ऑफ सब्ट्रोपिकल फ्रूट्स। Improving knowledge and skill of stakeholders for improving production of subtropical fruits.	डॉ. बरसाती लाल Dr. Barsati Lal
	महत्वाकांक्षी परियोजनाएँ **Flagship Projects**	
6.	रिजीलिएन्स ऑफ मैंगो (*मैन्जीफेरा इण्डिका*) प्रोड्क्शन टू टैम्प्रेचर, सॉल्ट एण्ड मोईसचर स्ट्रेस Resilience of mango (*Mangifera indica*) production to temperature, salt and moisture stresses.	डॉ. वी. के. सिंह Dr. V.K. Singh
7.	इंटीग्रेटेड मैनेजमेन्ट ऑफ ग्वावा विल्ट। Integrated management of guava wilt.	डॉ. आर. एम. खान Dr. R.M. Khan

11 परामर्श, पेटेन्ट एवं प्रौद्योगिकियों का वाणिज्यीकरण Consultancy, Patents and Commercialization of Technologies

परामर्श / सलाह

संस्थान के वैज्ञानिकों ने अधिदेशित फलों के उत्पादन बढ़ाने, फसल सुरक्षा एवं तुड़ाई उपरांत प्रबंधन पर किसानों को वैज्ञानिक / तकनीकी सलाह दी। किसानों की अधोपयोगी फलों की वैज्ञानिक खेती विधियों की जानकारी भी उपलब्ध कराई गयी। वैज्ञानिकों और तकनीकी अधिकारियों ने बागवानों को उनके बागों में अधिदेशित फलों में संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों पुराने एवं अनुत्पादक फलोद्यान, उच्च घनत्व रोपण, पोषण प्रबंधन, कीट नाशीजीव एवं रोगों का प्रबंधन तथा तुड़ाई उपरांत प्रबंधन के बारे में तकनीकी जानकारी प्रदान की। साथ ही संस्थान में विकसित प्रौद्योगिकियों का हस्तांतरण अलग–अलग फर्मों को निम्नानुसार किया गया।

- संस्थान को डाउ एग्रो साईन्स इण्डिया प्राईवेट लिमिटेड के कीटनाशियों के मूल्यांकन हेतु प्रदान किये गये परामर्श तथा संपर्क सेवा हेतु दो लाख पचास हजार रूपये प्राप्त किये।
- संस्थान को ड्यू पौन्ट के फफूँदनाशियों के मूल्यांकन हेतु प्रदान किये गये परामर्श तथा संपर्क सेवा हेतु एक लाख साठ हजार रूपये प्राप्त किये।

Advisory/Consultancy

Scientists of the Institute rendered scientific/ technical services on crop improvement, production, protection and post harvest management technologies of mango, guava, papaya, bael and aonla to the growers from different parts of the country. Information on scientific cultivation on jamun and other underutilized fruit crops was also provided to the farmers. The scientists and technical officers of the Institute visited different locations and provided technical Know-how to the growers on scientific cultivation, rejuvenation of old and unproductive orchards, high density planting, nutrients, insect pests and diseases and post harvest management aspects.

- Consultancy and contract services were provided for the evaluation of insecticides of Dow Agro Sciences India Pvt. Limited (Sulfoxaflor + Lamda-clyothrin against insect pest) for Rs. 2.5 Lakhs.

Signing and Exchange of MoU with HDN Farmers, New Delhi for Commercialization of RTS and Squshes for DIL, Fennel and Corriander on the January 25, 2016 at New Delhi

- संस्थान द्वारा दिनांक 25 जनवरी, 2016 को शहतूत, धनिया तथा सौंफ से बने आर.टी.एस तथा स्क्वैश के सफलतापूर्वक वाणिज्यिकरण के लिये तीन लाख रूपये की राशि प्राप्त हुई। इन प्रौद्योगिकीयों को केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान तथा एन.आर.सी.एस.एस ने संयुक्त रूप से विकसित किया है। दोनों संस्थाओं के निदेशकों ने एच. डी.एन किसान, नयी दिल्ली के साथ हुये समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया।
- एच.डी.एन किसान, नयी दिल्ली के साथ दिनांक 25 जनवरी, 2016 को शहतूत, धनिया तथा सौंफ से बने आर. टी.एस तथा स्क्वैश के सफलतापूर्वक वाणिज्यिकरण के दौरान समझौता ज्ञापन
- केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान द्वारा विकसित की गयी मैंगो वाईन प्रौद्योगिकी को पश्चिम बंगाल के मेसर्स सौमसुधा वाइन्स को दो लाख पचास हजार रूपये में वाणिज्यिक हस्तांतरण किया गया।
- किसानों की दो किस्मों प्रिया पिंक तथा जी. विलास पसंद की पहचान की गयी तथा उन्हें पी.पी.वी.एफ.आर.ए., नयी दिल्ली को पंजीकरण हेतु प्रेषित किया गया।

- Consultancy and contract services was provided for evaluation of fungicides of DuPont (Proquinazide 20 EC against Powdery mildew) for Rs. 1.6 Lakhs.
- RTS and Squashes made from Dill, Coriander and Fennel was successfully commercialized for Rs. 3.0 Lakhs on January 25th, 2016. These technologies were mutually developed by ICAR-CISH and NRC-SS. Directors from both the institutes signed MoU with the HDN Farmers, New Delhi.
- "Mango Wine" Technology developed by ICAR-CISH, Lucknow were successfully commercialized to M/s Somsudha Wines, West Bengal for Rs. 2.5 Lakhs.
- Two Guava farmers variety *viz*. Priya Pink and G Vilas Pasand were identified and submitted for registration under PPV & FRA, New Delhi.

मैंगो वाईन प्रौद्योगिकी को पश्चिम बंगाल के मेसर्स सौमसुधा वाइन्स को वाणिज्यिक हस्तांतरण
Commercialization of Mango Wine to M/S Somsudha Wines, West Bengal

12 अनुसंधान सलाहकार समिति, संस्थान अनुसंधान समिति
Research Advisory Committee (RAC)/ Institute Research Committee

अनुसंधान सलाहकार समिति

भा.कृ.अनु.प–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ की 20वीं अनुसंधान सलाहाकार समिति की बैठक डॉ. के. ई. लवाण्डे, कुलपति की अध्यक्षता में दिनांक 09 जुलाई, 2015 को आयोजित की गई। अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक में संस्थान के निदेशक के अलावा सभी प्रभागों के अध्यक्ष तथा सभी वैज्ञानिक उपस्थित थे।

1.	डॉ. के. ई. लवाण्डे	अध्यक्ष
2.	डॉ. सी. ए. विराक्तमठ	सदस्य
3.	डॉ. रमेश चन्द्र	सदस्य
4.	डॉ. टी. जानकीराम	पदेन सदस्य
5.	डॉ. शत्रुघन पाण्डेय	सदस्य
6.	श्री सुव्रत पाठक	सदस्य
7.	डॉ. शैलेन्द्र राजन	सदस्य
8.	डॉ. आर. एम. खान	सदस्य

अनुसंधान सलाहाकार समिति द्वारा निम्नलिखित प्रमुख संस्तुतियाँ की गयीं है।

फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग

- सैटेलाइट से ली गयी प्रतिबिम्ब का उपयोग आम के मूल्यांकन हेतु उनका इस्तेमाल जानकारी के लिए किया जाना चाहिए। इसे बागों के आम जननद्रव्य संरक्षण हेतु किये जाने वाली कार्यनीति विकसित करने के लिये भी किया जाना चाहिए।
- संस्थान द्वारा विकसित की गयी रंगीन अमरूद की किस्मों को उनके जिनोटाइप एवं पर्यावरण के मध्य परस्पर लाल रंग के विकास के लिए अमरूद उत्पादन के क्षेत्रों में परीक्षण किया जाना चाहिए।
- संस्थान को अमरूद के उकठा रोग प्रतिरोधी मूलवृन्त तथा सॉल्ट प्रतिरोधी आम के मूलवृन्तों का गुणन करना चाहिए।
- 13–1 तथा एम. एल.–6/एम. एल.–2 के मध्य संकरण करना चाहिए। विभिन्न तनाव वाली अवस्थाओं में एम. एल. 6 तथा एम. एल–2 की कार्य क्षमता का अध्ययन करना चाहिए।

Research Advisory Committee

The twentieth meeting of Research Advisory Committee (RAC) of ICAR-CISH was held on July, 09, 2015 at Rehmankhera, Lucknow. The members along with Director, CISH, all the scientists and Heads of respective Divisions participated in the deliberations:

1.	Dr. K.E. Lawande	: Chairman
2.	Dr. C.A. Viraktamath	: Member
3.	Dr. Ramesh Chand	: Member
4.	Dr. T. Janakiram	: Ex- Officio Member
5.	Dr.Shatrughan Pandey	: Member
6.	Shri Suvrat Pathak	: Member
7.	Dr. S. Rajan	: Member
8.	Dr. R.M. Khan	: Member Secretary

The RAC made the following major recommendations:

Division of crop improvement and biotechnology

- Satellite imagery used for analyzing coverage under mango should be utilized as a means of knowledge to carry-forward for developing strategy for on-farm conservation.
- Coloured guava varieties developed by the Institute should be tested across the guava growing regions for genotype and environmental interaction with a focus on colour development.
- Institute should focus on the multiplication of wilt resistant stock of guava and salt tolerant rootstock of mango.
- Crosses should be made between 13-1 and ML-6 /ML-2 and studies may be undertaken on performance of ML-6 and ML-2 under different stresses.

फसल उत्पादन प्रभाग

- शहरों में घटती हुई कृषि योग्य भूमि के मद्देनजर संस्थान को शहरी जनसंख्या की आवश्यकताओं को ध्यान में रखकर कंटेनर बागवानी के विकास पर कार्य करना चाहिए।
- आम तथा अमरूद की किस्मों के असर का अध्ययन किया जाना चाहिए तथा संस्थान द्वारा विकसित आम की जीर्णोद्धार तकनीक का नये तरीके से योजना बनाकर उनका प्रतिपादन मूल स्तर पर किया जाना चाहिए। इससे संबंधित प्रश्नावली में परिवर्तन लाना चाहिए।
- छोटे किसानों की आर्थिक स्थिति तथा लागत लाभ अनुपात के मद्देनजर संस्थान को निवेश आधारित क्षमता जोर देना चाहिए।
- अधिदेश आधारित अंतः फसलीय प्रणाली के विकास करने के क्रम में लागत लाभ अनुपात की जानकारी पर दीर्घकालिक कार्य करना चाहिए।

फसल उत्पादन सुरक्षा

- कीट/रोग के विकास की अवस्थाओं तथा फिनोलॉजी आधारित 10 साल के प्रेक्षण के आधार पर पूर्वानुअमान मॉडल विकसित करना चाहिए।

तुड़ाई उपरान्त प्रबंधन प्रभाग

- आम की रंगीन किस्मों के वास्तिवक माँग के मद्देनजर उपयुक्त मैथेडोलोजी द्वारा प्रमाणिक डाटाबेस विकसित किया जाना चाहिए।
- दशहरी आम के जीवन अवधि के विस्तार, प्रीकूलिंग तथा मूल्य श्रृंखला प्रबंधन पर ध्यान दिया जाना चाहिए।

सामान्य टिप्पणियाँ

- संस्थान में स्थापित पौधशाला की आधारभूत संरचना के मद्देनजर यहाँ एक व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम का प्रारूप कुशल विकास के लिये विकसित किया जाना चाहिये। पौधशाला कर्मियों के प्रशिक्षण को भी महत्ता दी जानी चाहिए। पी.पी.वी. और एफ.आर.ए नयी दिल्ली के सहयोग से उपलब्ध एवं समाप्त होते किस्मों का कंप्यूट्रीकृत पंजीकरण किया जाना चाहिए।
- भा.कृ.अनु.प–राष्ट्रीय अंगूर अनुसंधान केन्द्र, पुणे के सहयोग से इण्डिया गैप दस्तावेज के विकास के लिये मस्तिष्क मंथन सत्र का आयोजन किया जाना चाहिए।
- देशी तकनीकियों पर वर्तमान में दिये जा रहे जोर के

Division of crop production

- In view of primarily land resource in urban areas, the Institute may develop and work on container gardening for the requirements of the city population.
- Impact assessment studies of mango and guava varieties and rejuvenation of mango developed by the Institute needs to be planned and formulated afresh with a focus on the basic tool – Questionnaire is required to be revisited and designed properly.
- Institute should lay emphasis on input use efficiency in view of economic consideration for small farmers and cost benefit ratio.
- While developing a mandated crop based intercropping system, cost benefit ratio on long term basis may be considered.

Division of crop protection

- Prediction models should be developed on the basis of ten years observation and real time phenology and pest/disease development stages.

Postharvest management

- Authentic data base on appropriate methodology may be developed on the actual/real time demand for coloured mango varieties.
- Thrust may be laid on shelf life extension, pre-cooling and value chain management of dashehari mango.

General comments

- In view of established nursery infrastructure, Institute should develop a comprehensive training programme module regarding skill development and accord due importance to training programme for nurserymen. Emphasis should be laid on digitization of registration of varieties along with a programme on the erosion of varieties in collaboration of PPV&FRA.
- Brain storming session may be organized for developing a document on INDIA GAP at Pune in collaboration with ICAR-National Research Centre on Grapes, Pune (Maharashtra) after getting permission from Horticulture Sciences Division, ICAR.

विकास के मद्देनजर संस्थान को अपनी प्रौद्योगिकियों के विकास के लिये योजना तैयार करनी चाहिए।

- किसानों के लाभ को ध्यान में रखते हुये संस्थान को आम की कीमत से संबंधित पूर्वानुमान प्रणाली विकसित करनी चाहिए। इस संबंध में भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान जहाँ इस क्षेत्र में कार्य हो रहा है के साथ साझेदारी करनी चाहिए।
- संस्थान को उत्पादकता से जुड़े बाग प्रबन्धन पर विभिन्न विषय विशेषज्ञों के साथ कार्य करना चाहिए।
- दशहरी आम में प्रयोग किये जाने वाले सभी कीटनाशियों का बाजार से नमूना लेकर उनके अवशेष का विश्लेषण कर संस्थान को प्रोटोकॉल विकसित करना चाहिए।
- ओलिगो/पौलीपैथोजेनिक रोगों के प्रभाव के अनुक्रम में समेकित तथा गैर परंपरागत पेस्ट/रोग प्रबंधन प्रणाली पर जोर दिया जाना चाहिए।

संस्थान अनुसंधान समिति

केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ की 37वीं संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक दिनांक 05–07 मई, 2015 को रहमानखेड़ा परिसर में आयोजित की गयी। इस बैठक के दौरान विभिन्न परियोजनाओं के अंतर्गत किये गये अनुसंधान कार्यों की समीक्षा की गयी। इस दौरान सभी परियोजनाओं के प्रधान अन्वेषकों द्वारा रिपोर्ट प्रस्तुत किये गये। निदेशक ने प्रधान अन्वेषकों से निवेदन किया कि 36वीं संस्थान अनुसंधान समिति की बैठक के दौरान की गयी टिप्पणियों मद्देनजर परियोजनओं का पुनर्भिन्यास कर नये कार्य को करने की आवश्यकता है। बैठक के दौरान लिये गये महत्वपूर्ण निर्णय निम्नानुसार है।

महत्वपूर्ण निर्णय

- आम के बहुभ्रूर्णीय किस्मों में न्यूसेलेर पौधों की पहचान के लिए आणविक चिन्हन किया जाना चाहिए।
- आम तथा अमरूद के उच्च न्यूट्रास्यूटीकल मूल्यों वाले जनन द्रव्यों की पहचान की जानी चाहिये।
- नये क्षेत्रों में आँवला के विशिष्ट गुणों से संबंधित सर्वेक्षण किये जाने की आवश्यकता है।
- आँवला की विशिष्ट अभिगमनों की पहचान की जाने की आवश्यकता है। उपलब्ध किस्मों की तुलना उन्नत किस्मों से की जानी चाहिये।

- In view of the current emphasis on promotion of indigenous tech scenario, Institute should evolve a plan for commercialization of its technologies.
- Keeping in view farmers benefit(s) and better return, Institute may develop a price forecasting system for mango. Partnership in this regard may be sought with ICAR-IIHR where the work is already underway.
- Institute may work on Orchard Management Indices linked to productivity through an interdisciplinary team based on farmer orchards.
- Institute should develop protocol for residue analysis of all targeted pesticides for market drawn samples of Dashehari mango.
- Emphasis should be laid on integrated and unconventional pest/disease management system keeping in view of the emerging oligo/poly-pathogenic diseases.

INSTITUTE RESEARCH COMMITTEE MEETING (IRC)

The thirty seventh Institute Research Committee meeting was held during May 5-7, 2015 to review the work carried out under different projects. Reports were presented by respective Principal Investigators. Director requested the PIs to plan the new line of action under reoriented projects incorporating the comments made during the 36th IRC and present the work accordingly in the next IRC.

Significant decisions

- Molecular characterization tools should also be used for understanding/solving problems related with mango and guava such as identification of nucellar seedlings in polyembryonic mango varieties.
- Mango and guava germplasm with high nutraceutical value should be identified.
- Surveys should be undertaken only for specific traits of aonla in unexplored area(s).
- Outstanding accessions of aonla are required to be identified. Promising cultivars to be compared with existing selections.
- Physiological parameter/indices associated with regularity in mango to be identified.
- While developing a technology for mango

- आम में नियमित फलत से संबंधित दैहिक पैरामीटर की पहचान की जानी चाहिए।
- छत्रक प्रबंधन के लिये उपयुक्त छँटाई की पहचान अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- फसलों में होने वाले पेस्ट/रोगों की समुचित पहचान के लिये फीनोलॉजी फोटोगाइड का प्रयोग किया जाना चाहिए।
- आम के जीर्णोद्धार प्रौद्योगिकी के प्रयोग एंव दुष्प्रयोग से संबंधित दस्तावेज को विकसित करने की आवश्यकता है।
- केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान द्वारा विकसित आम एवं अमरूद की किस्मों के प्रभाव से संबंधित प्रश्नावली तैयार किये जाने की आवश्यकता है। इसमें आई.आर.सी तथा आर.ए.सी के सुझावों को भी सम्मिलित किया जाना अनिवार्य है।
- पेस्टनाशियों का प्रयोग मृदा में नहीं किया जाना चाहिए।
- केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान द्वारा विकसित जैविक उत्पादों का मूल्यांकन भी किया जाना चाहिए।
- लाभकारी कीटों को पकड़ने के लिये यदि कोई कलरट्रैप हो तो उसका मूल्यांकन किया जाना चाहिए।
- भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान द्वारा विकसित सीलर–कम–हीलर के विकल्प पर संस्थान को कार्य करना चाहिए।
- आम के उकठा रोग के कारकों की पहचान पर जोर दिया जाना चाहिए।
- सूत्रकृमि के प्रभाव के मद्देनजर उनसे होने वाले प्रभाव का मूल्यांकन होना चाहिए।
- तुड़ाई उपरांत प्रबंधन प्रभाग में विकसित की गयी महत्वपूर्ण उत्पादों की सूची तैयार कर उन पर उपभोक्ताओं प्रतिक्रिया लिये जाने की आवश्यकता है।
- भण्डारण क्षमता को बढ़ाने के लिये कम कीमत वाले सामग्री तथा आर्थिक रूप से उचित यौगिकों का प्रयोग किया जाना चाहिए।
- यौगिकों से संबंधित जैव सुरक्षा मुद्दों पर ध्यान दिया जाना चाहिए।
- पेस्टनाशी/रसायनों से संबंधित डेटाबेस का प्रयोग किया जाना चाहिए तथा अवशेष संबंधी मुद्दों पर चर्चा होनी चाहिए।
- सी.एफ.बी बक्सों से संबंधित कार्यक्रम पर पुनर्विचार करना चाहिए।
- फल पकाने के किट पर जोर दिया जाना चाहिए।

based cropping system factor linked to techno-economic feasibility should be taken into account.

- Identification of proper pruning time canopy architecture management is of vital significance.
- Photo guide should be used for proper identification stage of pests/diseases.
- Document on the use and abuse of mango rejuvenation technology is required to be developed.
- Questionnaire pertaining to impact of ICAR-CISH developed varieties (mango and guava) to be developed properly incorporating suggestions made in IRC meeting as well as by RAC.
- Soil application of pesticides to be avoided.
- Evaluation of organic products developed in CISH should also be included in the programme.
- Performance of colour traps with reference to trappings of beneficial insects, if any, should also be evaluated.
- Institute should work on alternative of sealer-cum-healer developed by ICAR-IIHR.
- Emphasis to be laid on identification of pathogen of wilt disease of mango.
- In view of emergence of nematode(s) as one of the factors, work on their level of involvement in causing wilt needs to be taken up.
- Important products developed in the postharvest management division needs to be listed and screened based on the feedback from the end users.
- Low cost material and economically feasible compounds should be used for shelf life enhancement.
- Bio-safety issues pertaining to compounds should also be looked into.
- Database on pesticides/chemicals being used and the residue issues should be developed.
- Programme projected for CFB boxes needs to be revised.
- Emphasis has to be laid on ripening kit.

13 सेमीनार/परिसंवाद/सम्मेलन में सहभागिता
Participation in Seminar/Symposium/ Conference

सम्मेलन / कांग्रेस

डॉ. ए.के. भट्टाचार्जी ने दिनांक 03 से 05 नवंबर 2015 तक हैदराबाद स्थित राष्ट्रीय पोषण संस्थान में आयोजित 11वें इंटरनेशनलन फूड डेटा कांफ्रेस–फूड कंपोजिशन एण्ड पब्लिक हेल्थ न्यूट्रिशन में हिस्सा लिया।

डॉ. ए.के. भट्टाचार्जी ने दिनांक 18 से 20 फरवरी 2016 तक जम्मू स्थित शेरे कशमीर कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय में आयोजित आई.ई.सी. इंटरनेशनल कांफ्रेस ऑन नैचुरल रिसोर्स मैनेजमेंट इकोलोजिकल प्रौसपेक्टिव में हिस्सा लिया।

डॉ. ए.के. मिश्र, डॉ. पी.के. शुक्ला, डॉ. गुंडप्पा तथा डॉ. बालाजी राजकुमार एम. ने दिनांक 23 से 27 फरवरी 2016 तक नयी दिल्ली में इंडियन फाइटोपैथोलोजिकल सोसाईटी द्वारा आयोजित छठे इंटरनेशनल कांफ्रेस ऑन प्लांट, पैथोजेन्स एण्ड पीपल में हिस्सा लिया।

डॉ. नीलिमा गर्ग ने दिनांक 09 मई 2015 को लखनऊ के सी. एस.टी.यू.पी. तथा यू.पी.टी.यू. द्वारा एस.आर ग्रुप ऑफ इंस्टीट्यूशन्स में आयोजित इनोवेशन एण्ड बायोप्रेन्योरशिप फार सस्टेनेबल एण्ड रूरल डेवलेपमेंट विषयक राष्ट्रीय सम्मेलन में हिस्सा लिया।

डॉ. एस. राजन, डॉ. दिनेश कुमार, डॉ. के.के. श्रीवास्तव और डॉ. एस.आर. सिंह ने दिनांक 13 फरवरी 2016 में जम्मू और कश्मीर के श्रीनगर स्थित सी.आई.टी.एच. एवं हार्टीकल्चरल सोसाइटी ऑफ इण्डिया द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित टेमप्रेट फ्रूट्स एण्ड नट्स–ए वे फौरवर्ड फॉर इनहैंसिंग प्रोडक्टिविटी एण्ड क्वालिटी विषयक राष्ट्रीय सम्मेलन में हिस्सा लिया।

बैठकें

श्री बालाजी राजकुमार एम. ने दिनांक 13 फरवरी 2016 बंग्लुरू स्थित भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान में आयोजित आई.सी.ए.आर. आउटरीच प्रोग्राम औन मैनेजमेंट ऑफ सकिंग पेस्ट्स इन हार्टीकल्चरल क्रॉप्स विषयक वार्षिक समीक्षा बैठक में हिस्सा लिया।

डॉ. मनीष मिश्रा ने दिनांक 15 सितंबर 2015 को उत्तर प्रदेश

Conference/Congress

Dr. A.K. Bhattacherjee participated in 11th International Food Data Conference – Food Composition and Public Health Nutrition held at National Institute of Nutrition, Hyderabad from November 3-5, 2015.

Dr. A.K. Bhattacherjee attended the International Conference on Natural Resource Management Ecological Prospective. International Conference at Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Jammu, India, February 18-20, 2016

Dr. Maneesh Mishra and Dr. Anju Bajpai attended Research Platform (CRP) on Genomics held on July 11, 2015.

Dr. S. Rajan, Dr. Dinesh Kumar, Dr. K.K. Srivastava and Dr. S. R. Singh attended the National Conference on Temperate Fruits and Nuts-A Way Forward for Enhancing Productivity and Quality jointly organized by Horticultural Society of India and ICAR-CITH during 6-9 November, 2015.

Meetings

Ms. Antara Das, Ms. Veena G.L. and Mr. Murlidhara, B.M. attended National meet on distant hybridization for horticultural crop improvement' organized at ICAR-IIHR Bangalore during January 22-23, 2015.

Dr.(s) Gundappa., Rajkumar, B. and H.K. Kumar attended round table meeting on *Conogethes* held at IIHR, Bengluru, India, May 22, 2015

Dr. Bharti Killadi participated in International Conference on Medicinal Plants-Resource for Affordable New Generation Healthcare from March 18-22, 2015 at CSIR-CIMAP, Lucknow

Dr. Maneesh Mishra participated in 2nd National Seminar on "Hi Tech Horticulture: Challenges and Opportunities, February 26-27, 2015 at BBAU, Lucknow

Dr. P. K. Shukla participated in National Symposium

के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद में आयोजित पंद्रहवीं कृषि तथा संबद्ध क्षेत्र की सलाहकार समिति बैठक में विशेषज्ञ के रूप में हिस्सा लिया।

डॉ. मनीष मिश्रा और डॉ. अंजू बाजपेई ने दिनांक 11 जुलाई 2015 को जीनोमिक्स रिसर्च प्लेटफॉर्म में हिस्सा लिया।

डॉ. गुंडप्पा, श्री एम. बालाजी राजकुमार तथा डॉ. एच. केशव कुमार ने दिनांक 22 मई 2015 को भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान में आयोजित कोनोगेथेस पर राउंड टेबल बैठक में हिस्सा लिया।

डॉ. पी.के. शुक्ला ने दिनांक 16 से 17 फरवरी 2016 तक नयी दिल्ली स्थित नास परिसर में आयोजित मुख्य फसलों में समेकित कीट प्रबंधन विषयक मस्तिष्क मंथन में हिस्सा लिया।

डॉ. शैलेन्द्र राजन ने 09 से 10 अप्रैल 2015 तक राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड द्वारा बिहार के मोतीहारी स्थित गांधी मैदान में आयोजित हार्टी–संगम 2015 में हिस्सा लिया।

सुश्री वीणा जी.एल. तथा श्री मुरलीधर बी.एम. ने दिनांक 18 मई 2015 को नयी दिल्ली स्थित नास परिसर में एग्री सर्च 2050 में हिस्सा लिया।

सेमिनार / परिसंवाद / कार्यशाला

संस्थान के सभी वैज्ञानिकों ने दिनांक 21 से 22 जून 2015 तक लखनऊ स्थित पर्यटन भवन में केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, मैंगो फीस्ट, मैंगो फेस्टिवल तथा उत्तर प्रदेश सरकार के पर्यटन विभाग के सहयोग से आयोजित आम विविधता प्रदर्शनी एवं सुरक्षित आम उत्पादन तथा पकवन हेतु सहभागिता संगोष्ठी में हिस्सा लिया।

डॉ. नीलिमा गर्ग, डॉ. भारती किल्लाड़ी तथा सुश्री ज्योतिर्मयी लेंका ने 14 से 16 मार्च 2016 तक मिजोरम आईजवाल स्थित मिजोरम विश्वविद्यालय में आयोजित इंटरनेशनल सिम्पोसियम औन सस्टेनेबल हार्टीकल्चर–2016 में हिस्सा लिया।

डॉ. नीलिमा गर्ग ने दिनांक 16 फरवरी 2016 को लखनऊ स्थित होटल वेस्टर्न प्लस लेवाना में आयोजित फिक्की इंडिया इनोवेशन ग्रोथ प्रोग्राम में हिस्सा लिया।

डॉ. अजय वर्मा ने दिनांक 30 जुलाई, 2015 को लखनऊ स्थित केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान में भारतीय निर्यात संगठन द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय व्यापार हेतु निर्यात बंधु एवं एक्जिम प्रक्रियायें विषयक कार्यशाला में हिस्सा लिया।

of ISMPP Udaipur on 'Challenges and management approaches for the crop diseases of National Importance–Status and prospects' held at AC&RI, TNAU, Madurai during 12th to 14th February 2015.

Dr. S. Rajan attended the Horti-Sangam-2015 at Gandhi Maidan, Motihari (Bihar) organized by National Horticulture Board during April 9-10, 2015.

Ms. Veena G.L. and Sh. Murlidhara B.M. participated in 'AGRI SERCH 2050' held on May 18, 2015 at the NASC Complex, Pusa, New Delhi.

Dr (s). A.K. Misra, P.K. Shukla, Gundappa, Balaji Rajkumar, M. participated in 6th International Conference on Plant, Pathogens and People. 23rd Feb. - 27th Feb. 2016. Indian Phytopathological Society, New Delhi

Dr. Maneesh Mishra participated as expert in the 15th Advisory Committee of Agriculture & Allied Sector of Council of Science & Technology, U.P on September 15, 2015.

Seminar/Symposia/Workshop

Dr. P. K. Shukla and Dr. Gundappa attended Third Annual Workshop of NICRA project on "Understanding Host-Pest Interaction and Dynamics in Mango under Climate Change Scenario" during September 13-14, 2015 at ICAR-Research Complex for Eastern Region Research Centre, Ranchi.

Dr. P. K. Shukla attended Brain storming on integrated pest management in major crops" organized at NASC, New Delhi during 16th and February 17, 2016.

Dr. Balaji Rajkumar participated and presented the annual report at Annual Review Meeting of ICAR "Out Reach Programme on management of sucking pests in horticultural crops" held at IIHR, Bengaluru on February 13, 2016.

Dr. Ajay Verma attended the Workshop on Exim Policy for Niryat Bandhu for International Trade organized by Indian Export Organization on July 20, 2015 at ICAR-CISH, Lucknow.

Dr. Neelima Garg participated in the National Workshop on Improved India Movement,

डॉ. नीलिमा गर्ग ने 12 से 13 दिसंबर, 2015 तक लखनऊ स्थित भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान में इंप्रूव्ड इंडिया मूवमेंट, नैचुरल फार्मिंग एण्ड काउ बेस्ड इकोनॉमी पर आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला में हिस्सा लिया।

डॉ. नीलिमा गर्ग ने दिनांक 29 मार्च, 2016 को लखनऊ स्थित राष्ट्रीय मात्सिकी आनुवंशिकी संस्थान ब्यूरो में आयोजित इंटलैक्चुअल प्रोपर्टी राइट्स फॉर इनोवेशन इन एग्रीकल्चरल रिसर्च विषयक प्रशिक्षण–सह–कार्यशाला में हिस्सा लिया।

डॉ. पी.के. शुक्ला तथा डॉ. गुंडप्पा ने दिनांक 13 से 14 सितंबर 2015 तक रांची स्थित आई.सी.ए.आर रिसर्च कॉम्प्लेक्स फॉर इस्टर्न रीजन में निकरा प्रोजेक्ट ऑन अंडरस्टैन्डिंग होस्ट पेस्ट इंटरैक्शन एण्ड डायनेमिक्स इन मैंगो विषयक तृतीय राष्ट्रीय कार्यशाला में हिस्सा लिया।

Natural Farming and Cow Based Economy during December 12-13, 2015 at ICAR-IISR, Lucknow.

Dr. Neelima Garg attended Training-cum-Workshop on Intellectual Property Rights for Innovation in Agricultural Research on March 29, 2016 at ICAR-NBFGR, Lucknow.

Dr. P.K. Shukla and Dr. Gundappa participated in the 3rd National Workshop on Understanding Host-Pest Interaction and Dynamics in Mango under NICRA Project during September 13-14, 2015 at ICAR Research Complex for Eastern Region, Ranchi.

14 कार्यशाला, सेमीनार आदि का आयोजन
Workshops, Seminars, etc. organized

राष्ट्रीय कार्यशाला–सह–सेमीनार

भाकृअनुप–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ में 22–23 दिसंबर, 2015 को इमर्जिंग प्रोस्पेक्ट्स ऑफ प्रोटेक्टेड कल्टीवेशन इन हार्टीकल्चर क्राप्स अंडर चेनजिंग क्लाईमेट विषय पर दो दिवसीय राष्ट्रीय कार्यशाला–सह–सेमीनार का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम का उद्घाटन बिहार स्थित पूसा के राजेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय के पूर्व कुलपति प्रोफेसर एस. आर. सिंह द्वारा किया गया। इसके उद्घाटन अवसर पर बोलते हुए डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक, केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ ने आम, अमरूद तथा अन्य बागवानी फसलों के उत्पादन में संरक्षित खेती की महत्ता पर प्रकाश डाला। उन्होंने अपने उद्बोधन में केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान के योगदान की चर्चा की। इस राष्ट्रीय कार्यशाला सह–सेमीनार के आयोजन सचिव, डॉ. वी. के. सिंह, प्रधान वैज्ञानिक थे।

National Workshop-cum-Seminar

A two-day National Workshop-cum-Seminar on Emerging prospects of protected cultivation in horticulture crops under changing climate was organized at the ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture, Rehmankhera, Lucknow during December 22-23, 2015. It was inaugurated by Prof. S.R. Singh, former Vice-Chancellor, Rajendra Agriculture University, Pusa, Bihar. Welcoming the distinguished gathering, Dr. Shailendra Rajan, Director, ICAR-CISH, Lucknow dealt with the importance of protected cultivation for the production of mango, guava and other horticultural crops. He also talked about the contributions of the ICAR-CISH. Dr. V.K. Singh was the Organizing Secretary of the National Workshop-cum-Seminar.

माननीय अतिथिगण स्मारिका का विमोचन करते हुए
Dignitaries releasing the Souvenir

पौध किस्म संरक्षण एवं किसान अधिकार प्राधिकरण का जागरुकता कार्यक्रम

भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ एवं भारत सरकार के कृषि मंत्रालय के पौध किस्म संरक्षण एवं किसान अधिकार प्राधिकरण, नयी दिल्ली के तत्वावधान में 28 फरवरी, 2016 को क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मालदा में एक जागरुकता कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में अलग–अलग आम उत्पादक ब्लाकों के 300 से ज्यादा किसानों/उत्पादकों ने हिस्सा लिया। परिचर्चा के दौरान किसानों/उत्पादकों ने रुचि दिखायी। आम उत्पादकों ने अपने आम की देशी किस्मों के पंजीकरण में रूचि दिखाई।

इस अवसर पर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), डॉ एन.के. कष्णकुमार ने किसानों/उत्पादकों को पौध किस्म संरक्षण एवं किसान अधिकार प्राधिकरण से संबंधी जानकारी प्रदान की। संस्थान के निदेशक, डॉ शैलेन्द्र राजन ने किसानों को पौध संरक्षण से संबंधित बारीकियों से अवगत कराया। इस अवसर पर पश्चिम बंगााल संरकार के माननीय एफ.पी.आई. एवं बागवानी मंत्री श्री कष्णेन्दु नारायण चौधरी भी उपस्थित थे।

Awareness Programme on PPV&FRA

The Regional Research Station of the ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture, Malda under the auspices of Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Authority, Ministry of Agriculture, Govt. of India organized an awareness programme on PPV&FRA Act-2001 on February 28, 2016 at Malda. More than 300 farmers/ mango growers from different mango growing blocks attended the programme. The mango growers took keen interest during the interaction session. Several mango growers also displayed interest in the registration of their indigenous varieties.

During the period, Dr. N. K. Krishnakumar, DDG (Hort. Science) Deputy Director General (Horticulture Scince) and Dr. S. Rajan, Director, ICAR-CISH, Lucknow enlightened the gathering on various important points of PPV&FRA Act-2001 and registration of farmer's varieties. Hon'ble Minister In-charge, Dept. of FPI & Horticulture, Govt. of West Bengal, Mr. Krishnendu Narayan Choudhury graced the occasion.

15 विशिष्ट अतिथि
Distinguished Visitors

1. सुश्री जू ही रेहे, वरिष्ठ वैज्ञानिक, एशिया द पैसिफिक और ओसेनिया का क्षेत्रीय कार्यालय, बायोवर्सिटी इंटरनैशनल, पोस्ट बॉक्स नं. 236, यू.पी.एम. पोस्ट आफिस, सरदांग 43400, सेलांगोर दारूल एहसान, मलेशिया (01.05.2015)।
2. श्री राजीव कुमार सिंह, माननीय कृषि मंत्री, उत्तर प्रदेश सरकार (18.05.2015)।
3. श्री कौशल किशोर, माननीय सांसद, मोहनलालगंज, (12.06.2015)।
4. डॉ. एस. बी. डॉ. दंडिन, पूर्व कुलपति बागवानी विज्ञान विश्वविद्यालय, जी.के.वी.के., बागलकोट (25.06.2015)।
5. डॉ. विनय प्रकाश श्रीवास्तव, निदेशक, राजकीय कृषि प्रबंध संस्थान, रहमानखेड़ा, उत्तर प्रदेश (26.06.2015)।
6. श्री मोहम्मद इरफान, सेवानिवृत्त अधिशासी अभियंता, पी.डब्ल्यू.डी, मुरादाबाद, उत्तर प्रदेश (29.06.2015)।
7. श्री आर. डी. द्विवेदी, महाप्रबंधक, उत्तर प्रदेश सहकारी संघ लिमिटेड, 32 स्टेशन रोड, लखनऊ (29.06.2015)।
8. श्री रविनीश कुमार, मुख्य सतर्कता अधिकारी, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नयी दिल्ली (08.07.2015)।
9. डॉ. प्रेम नारायण, उपनिदेशक, राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड, लखनऊ (08.07.2015)।
10. इंजीनियर वी. जी. गर्ग, परियोजना प्रबंधक, कन्सट्रक्शन डिजाइन सेवा (इ/एम), नलकूप विंग, उत्तर प्रदेश जल निगम, उत्तर प्रदेश सरकार, इकाई II, गोमती नगर, लखनऊ (08.07.2015)।
11. डॉ. के. ई. लवाण्डे, पूर्व कुलपति, डॉ. बी.एस.के.के.वी, दापोली, फ्लैट नं. 7, निसर्ग फेस II, कासपटे वस्ती, वकड, पुने–411 057 (महाराष्ट्र)।
12. डॉ. सी. ए. विरक्टामथ, प्रोफेसर ऑफ एंटोमोलोजी (सेवानिवृत्त), जी.के.वी.के., बैंगलुरू–560 065 (कर्नाटक) (09.10 जुलाई, 2015)।
13. डॉ. रमेश चंद, निदेशक, एन. सी. ए. पी, देव प्रकाश शास्त्री मार्ग, पूसा, नयी दिल्ली–110 012 (09–10 जुलाई, 2015)।
14. शत्रुघन पाण्डेय, डी.13ए./6, प्रथम तल, पटिनू ग्रीन्स, ए. आर.डी.ई.ई सिटी, गुड़गाँव–122 022 (09–10 जुलाई, 2015)।
15. श्री सुवरत पाठक, मोहल्ला पटकना, कन्नौज–209 725

1. Ms. Ju Hee Rhee, Senior Scientist, Regional Office for Asia the Pacific and Oceania, Bioversity International, PO Box 236, UPM Post Office, Serdang, 43400 Selangor Darul Ehsan Malaysia (South Korea) (01.05.2015).
2. Shri Rajiv Kumar Singh, Hon'ble Agriculture Minister, Government of Uttar Pradesh (18.05.2015).
3. Shri Kaushal Kishore, Hon'ble, Member of Parliament, Lucknow (12.06.2015).
4. Dr. S. B. Dandin, Ex-Vice Chancellor, University of Horticultural Sciences, GKVK, Bhagalkot (25.06.2015).
5. Dr. Vinay Parkash Srivastava, Director, State Institute of Management Agriculture, Rehmankhera, Uttar Pradesh (26.06.2015).
6. Shri Mohammad Irfan, Retired Executive Engineer, PWD, Muradabad, Uttar Pradesh (29.6.2015).
7. Shri. R.D. Dwivedi, General Manager, Uttar Pradesh Co-operative Federation Limited, 32 Station, Lucknow (29.06.2015).
8. Shri Ravinesh Kumar, Chief Vigilance Officer, ICAR, New Delhi (08.07.2015).
9. Dr. Prem Narayan, Deputy Director, NHB, Lucknow (08.07.2015).
10. Er. V.G. Garg, Project Manager, Construction Design Services (E/M), Nalkoop Wing, Jalnigam, Government of Uttar Pradesh, Unit-II, Gomti Nagar, Lucknow (08.07.2015).
11. Dr. K. E. Lawande, Ex. Vice Chancellor, Dr. B.S.K.K.V., Dapoli, Flat Mo. 7, Nisarg Phase-II, Kasspate Vasti, Wakad, Pune-411 057, Maharashtra (July 9-10, 2015).
12. Dr. C.A. Viraktamath, Prof. of Entomology (Retd.), University of Agricultural Sciences, GKVK, Bangalore-560 065, Karnataka (July 9-10, 2015).
13. Dr. Ramesh Chand, Director, NCAP, Dev Prakash Shastri Marg, Pusa, New Delhi (July 9-10, 2015).
14. Dr. Shatrughan Pandey, D-13A/6, Ist Floor, Patinu Greens, ARDEE City, Gurgaon-122 002

(उत्तर प्रदेश) (09–10 जुलाई, 2015)।

16. डा. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान I), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नयी दिल्ली–110 012 (9 से 10 जुलाई, 2015) ।
17. श्री एम. शिवाना, पूर्व मंत्री, कर्नाटक, बंग्लुरु (09.07. 2015)।
18. श्री हनुमान प्रसाद, अध्यक्ष, उपकार, लखनऊ (10.07. 2015)।
19. श्री राकेश जेटली, पूर्व अवर महानिदेशक (पी.आर. एण्ड सी.एस.आर.), एन.टी.पी.सी. लिमिटेड, 5/38, विराम खण्ड, गोमती नगर, लखनऊ (10.07.2015)।
20. श्री अशोक भल्ला, मुख्य अधिशासी, श्यामपुर एग्रो बेस, ऋषिकेश, उत्तराखण्ड (20.07.2015)।
21. डॉ के पी शर्मा, उप निदेशक, गृह मंत्रालय, भारत सरकार, ग़ज़िआबाद, उत्तर प्रदेश (21.07.2015) ।
22. श्री आनंद प्रकाश राय, निदेशक प्रशासन, भारतीय भूविज्ञान सर्वेक्षण, अलीगंज, लखनऊ (21.07.2015)।
23. श्री भीम सिंह, अतिरिक्त मुख्य परियोजना समन्वयन, लूपिन ह्यूमन वेलफेयर – रिसर्च फाउंडेशन, परियोजना कार्यालय 160 कृष्णा नगर, भरतपुर –321001, राजस्थान (23.07. 2015)।
24. श्री अतुल कुमार सिंह, प्रभारी, प्रोजनी पौधशाला, मलिहाबाद (27.07.2015)।
25. श्री ए के श्रीवास्तव, एफ़ एम बर्ड, लखनऊ (29.07. 2015)।
26. श्री वाई एस गर्ग, मुख्य अधिशासी अधिकारी, सदस्य, मंडलीय रेलवे, उपभोक्ता परामर्शक समिति, एन सी आर रेलवे, इलाहाबाद, भारतीय निर्यात संघ संगठन (वाणिज्य मंत्रालय, भारत सरकार), प्रशासनिक कार्यालय – उत्तर प्रदेश मर्चेंट चैम्बर, 14/76 सिविल लाइन्स, कानपूर 280001 (30.07.2015)।
27. श्री मानवेन्द्र सिंह, आई टी एस, विदेशी व्यापार के क्षेत्रीय संयुक्त निदेशक, वाणिज्य एवं उद्योग मंत्री, भारत सरकार 117/ एल – 444, काकादेव, कानपूर – 208 025
28. श्री के वी दुआ, उप महाप्रबंधक, नाबार्ड, गोमतीनगर, लखनऊ (06.08.2015)।
29. श्री पी. पी. श्रीवास्तवा, वरिष्ठ प्रबंधक, 101–ए, संजय गाँधी पुरम, फैजाबाद रोड, लखनऊ–226016 (06.08. 2015)।
30. डॉ. आर. बी. राम, डीन, डॉ. बाबा साहेब भीम राव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ (07.08.2015)।
31. डॉ. एच. एस. शुक्ला, पूर्व हेड, बागवानी संस्थान, सी.एस.

(July 9-10, 2015).

15. Shri Suvrat Pathak, Mohalla Patkana, Kannauj-209 725, U.P. (July 9-10, 2015).
16. Dr. T. Janakiram, Assistant Director General (HS-I), ICAR, KAB-II, Pusa New Delhi-110 012 (July 9-10, 2015).
17. Shri M. Shivana, Ex. Minister, Karnataka, Bengaluru (09.07.2015).
18. Shri Hanuman Prasad, President, UPCAR, Lucknow (10.07.2015).
19. Shri Rakesh Jaitly, Ex. Addl. General Mamager, (PR&CSR), NTPC, Limited, Office 5/37, Viram Khand, Gomti Nagar, Lucknow-226010 (10.07.2015).
20. Shri Ashok Bhalla, Chief Executive, Shyampur Agro Base, Rishicase, Uttrakhand (20.07.2015).
21. Dr. K.P. Sharma, Deputy Director (O.L.), Home Ministry, Govt. of India, Gaziabad, U.P. (21.07.2015)
22. Shri Anand Prakesh Rai, Director Administrator, Geological Survey of India, Aliganj, Lucknow (21.07.2015).
23. Shri Bhim Singh, Additional Chief Project Coordinator, Lupin Human Welfare & Research Foundation. Project Office, 160 Krishna Nagar, Bharatpur-321001, Rajasthan (23.07.2015).
24. Shri Atul Kumar Singh, Incharge, Progeny Nursery, Malihabad (27.07.2015).
25. Shri A. K. Srivastava, F.M. BIRD, Lucknow (29.07.2015).
26. Shri Y.S. Garg, Chief Executive Officer Member-Divisional Railway. Users Consultative Committee, NCR Railway. 14/76, Civil Lines, Kanpur-28001 (30.07.2015).
27. Manvendra Singh, ITS, Regional Joint Director General of Foreign Tade, Ministry of Commerce & Industry, Government of India., 117/L-444, Kakadeo, Kanpur-208 025, U.P. (30.07.2015).
28. Shri K.V. Dua, D.G.M. NABARD, Near RBI, Gomti Nagar, Lucknow (06.08.2015).
29. Shri P.P. Srivastava, Senior Manager, 101-A, Sanjay Gandhi Puram, Faizabad Road, Lucknow-226016 (06.08.2015).
30. Dr. R. B. Ram, Dean, Dr. Babasaheb Bhimrao Ambedkar University, Lucknow (07.08.2015).

ए.यू.ए एण्ड टी, कानपुर (07.08.2015)।

32. डॉ. पी. एस. पाठक, पूर्व निदेशक, आई.जी.एफ.आर.आई, झाँसी, आशियाना, लखनऊ (07.08.2015)।
33. डॉ. आनंद अखिला, एम.एससी. (लंदन विश्वविद्यालय) एकसीक्यूटिव सदस्य सोसाईटी फॉर साइंटिफिक वैल्यूस, नयी दिल्ली पूर्व वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक सी.आई.एम.ए.पी, लखनऊ हर्बल वैज्ञानिक एण्ड विसिटिंग प्रोफेसर (10.08.2015)।
34. डॉ. राज मिश्रा, जापान के भूतपूर्व वैज्ञानिक (27.08.2015)।
35. डॉ. सुचित्रा बनर्जी, मुख्य वैज्ञानिक, सी.एस.आई.आर–सीमैप, लखनऊ (28.08.2015)।
36. डॉ. डी. वी. अमोला, पूर्व मुख्य वैज्ञानिक, सी.एस.आई.आर–एन.बी.आर.आई (28.08.2015)।
37. श्री सईद मजहब अब्बास, संयुक्त सचिव, बोर्ड आफ ट्रस्टीस, शिया पी. जी. कॉलेज, लखनऊ (31.08.2015)।
38. डॉ. पवन कुमार, उपनिदेशक बागवानी, फलों का उच्च शिक्षा केन्द्र, मंजियाना, सिरसा, हरियाणा (09.09.2015)।
39. श्री जसविन्दर सिंह सौधो, विधायक, गुमताला चारो, कुरूक्षेत्र, हरियाणा (09.09.2015)।
40. डॉ. मुकेश गौतम, निदेशक, राजकीय कृषि प्रबंध संस्थान, रहमानखेड़ा, लखनऊ (22.09.2015)।
42. प्रो. जी. त्रिवेदी, पूर्व कुलपति, राजेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, बिहार (05.01.2016)।
43. डॉ. बी.एम.सी रेड्डी, कुलपति, डॉ. वाई. एस. आर. बागवानी, विश्वविद्यालय, वेंकटरमनागुडेम, वेस्ट गोदावरी जिला, आंध्रप्रदेश (27.01.2016)।
44. डॉ. विशाल नाथ, निदेशक, राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र मुशहरी, मुजफ्फरपुर, बिहार 842002 (27.01.2016)।
45. डॉ. आर. के. पाठक, पूर्व निदेशक, भा.कृ.अनु.प–केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ (05.02.2016)।
46. श्री श्रीरीश ए. रनाडे, पीएच.डी. मुख्य वैज्ञानिक, पौध मौलिक्यूलर बाईलोजी (जीनोमिक्स), राष्ट्रीय वानस्पतिक अनुसंधान संस्थान (सी.एस.आई.आर), लखनऊ (15.02.2016)।
47. डॉ. जसवीर सिंह, उपनिदेशक (एनटो.), भारत सरकार, कृषि मंत्रालय, पौध सुरक्षा निदेशालय, संगरोध एवं भंडारण, एन.एच.आई.वी., फैजाबाद–120001 (हरियाणा) (21.03.2016)।
48. डॉ. मुकेश गौतम, निदेशक, राजकीय कृषि प्रबंध संस्थान, रहमानखेड़ा, लखनऊ उत्तर प्रदेश (21.03.2016)।

31. Dr. H.S. Shukla, Ex. Head, Department of Horticulture, CSAUA&T, Kanpur (07.08.2015).
32. Dr. P.S. Pathak, Ex. Director, IGFRI, Jhansi, Ashiana, Lucknow (07.08.2015).
33. Dr. Anand Akhila, Executive Member, Society for Scientific Values, New Delhi Former Principal Scientist CIMAP, Lucknow Herbal Scientist and Visiting Professor (10.08.2015).
34. Dr. Raj Mishra, Ex. Scientist from Japan (27.08.2015).
35. Dr. Suchitra Banerjee, Chief Scientist, CSIR-CIMAP, Lucnow and DBT Nominee (28.8.2015).
36. Dr. D.V. Amola, Ex. Chief Scientist, CSIR-NBRI, Lucknow & External Expert (28.08.2015).
37. Shri Syed Mazhar Abbas, Joint Secretary, Board of Trustees, Shia P.G. College, Lucknow, Administrator Preston International Academy, Lucknow (31.08.2015).
38. Dr. Pawan Kumar, HSI, Deputy Director (Hort.), Centre of Excellence for Fruits, Mangiana, Sirsa (09.09.2015).
39. Shri Jaswinder Singh Soudho, MLA, Gumtala Charo, Kurukshtra, Haryana (09.09.2015).
40. Dr. Mukesh Gautam, Director, SIMA, Lucknow 226 101 (22.09.2015).
41. Prof. (Dr.) G. Tirvedi, Former V.C. , RAU, Pusa (Bihar) & Member ICAR Society, Mutuupur, Distt. Muzaffarpur, Bihar (05.01.2016).
42. Dr. B. M. C. Reddy, Vice Chancellor, Dr. Y. S. R. Horticultural University, Venkataramannagudem, West Godawari Distt., Andhra Pradesh (27.01.2016).
43. Dr. Vishal Nath, Director, ICAR-NRC on Litchi, Mushahari, Muzaffarpur, Bihar-842002, Bihar (27.01.2016).
44. Dr. R. K. Pathak, Former Director, CISH, Lucknow (05.02.2016).
45. Shri Shrirish A. Ranade, Chief Scientist, Plant Molecular Biology (Gemnomics), National Botanical Research Institute (CSIR), Lucknow (15.02.2016).
46. Dr. Jasvir Singh, Deputy Director (Ento.), Gov. of India, Ministry of Agril., Directorate of Plant Protection, Quarantine & Storage, NHIV, Farizabad-120001, Haryana (21.03.2016).
47. Dr. Mukesh Gautam, Director, SIMA, Rehmankhera, Lucknow, U.P. (21.03.2016).

16 कार्मिक Personnel

शैलेन्द्र राजन, पीएच.डी.
प्रभारी निदेशक (दिनांक 26.09.2015 तक)

शैलेन्द्र राजन, पीएच.डी.
निदेशक (दिनांक 26.09.2015 से)

वैज्ञानिक

फसल सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग

शैलेन्द्र राजन, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी) और अध्यक्ष

देवेन्द्र पाण्डेय, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)

ए. के. सिंह, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)

राम कुमार, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)

मनीश मिश्रा, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)

अंजू बाजपेई, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (जेनेटिक्स एवं साइटोजेनेटिक)

एच.सी. वर्मा, एम.सीए.
वैज्ञानिक (एस.एस.) (कम्प्यूटर एप्लीकेशन)

मुथुकुमार एम., एम.एससी.
वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)
(पी.एच.डी. हेतु छुट्टी पर)

इसरार अहमद, पीएच.डी.
वैज्ञानिक (जैव प्रौद्योगिकी)

उमेष हुड्डेमानी, एम.एससी. (बागवानी)
वैज्ञानिक, (पादप प्रजनन)
(पी.एच.डी. की पढ़ाई के लिए छुट्टी पर)

वीना जी.एल., एम.एससी. (फल विज्ञान)
वैज्ञानिक (फल विज्ञान)

मुरलीधर बी. एम., एम.एससी. (फल विज्ञान)
वैज्ञानिक (फल विज्ञान)

अंतरा दास, एम.एससी.
वैज्ञानिक (जैव प्रौद्यौगिकी प्रभाग)

स्वस्ति शुभदर्शिनी दास, एम.एससी.
वैज्ञानिक (फल विज्ञान)
(दिनांक 14.08.2015 से)

Shailendra Rajan, Ph.D.
Director (Acting) (Up to 26.09.2016)

Shailendra Rajan, Ph.D.
Director (w.e.f. 26.09.2015)

SCIENTIFIC

Division of Crop Improvement and Biotechnology

Shailendra Rajan. Ph.D.
Pr. Scientist (Horticulture) & Head

Devendra Pandey, Ph.D.
Pr. Scientist (Horticulture)

A.K. Singh, Ph.D.
Pr. Scientist (Horticulture)

Ram Kumar, Ph.D.
Pr. Scientist (Horticulture)

Maneesh Mishra, Ph.D.
Pr. Scientist (Horticulture)

Anju Bajpai, Ph.D.
Pr. Scientist (Genetics & Cytogenetics)

H.C. Verma, MCA
Scientist (SS) (Computer Application)

Muthukumar M., M.Sc.
Scientist (Biotechnology)
(Study leave for Ph.D.)

Israar Ahmad, Ph.D.
Scientist (Biotechnology)

Umesh Hudedamani, M.Sc.(Ag.)
Scientist (Plant Breeding)
(Study leave for Ph.D.)

Veena G.L., M.Sc.
Scientist (Fruit Science)

Murlidhara B. M., M.Sc.
Scientist (Fruit Science)

Antara Das, Ph.D.
Scientist (Biotechnology)

Swosti Subhadarshini Das, M.Sc.
Scientist (Fruit Science)
(w.e.f. 14.08.2015)

फसल उत्पादन प्रभाग

घनश्याम पाण्डेय, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी) एवं प्रभारी अध्यक्ष

कैलाश कुमार पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (मृदा रसा./फर्ट/माइक्रो.)

वी.के. सिंह, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (पादप दैहिकी)

आर.ए. राम, पीएच.डी
प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)

एस.के. शुक्ला, पीएच.डी
प्रधान वैज्ञानिक, (बागवानी)

दिनेश कुमार सिंह, पीएच.डी
प्रधान वैज्ञानिक, (बागवानी)
(दिनांक 08.04.2015 से)

राजेश कुमार सिंह, पीएच.डी
प्रधान वैज्ञानिक, (बागवानी)
(दिनांक 24.11.2015 से)

अचल सिंह, पीएच.डी.
वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि सांख्यिकी)

बरसाती लाल, पीएच.डी.
वरिष्ठ वैज्ञानिक (कृषि प्रसार)

के.के. श्रीवास्तव, पीएच.डी.
वरिष्ठ वैज्ञानिक (फल विज्ञान)

एस.आर. सिंह, पीएच.डी.
वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)

अशोक कुमार, पीएच.डी.
वरिष्ठ वैज्ञानिक (पर्यावरण विज्ञान)

ए.के. त्रिवेदी, पीएच.डी
वरिष्ठ वैज्ञानिक, (बागवानी)
(दिनांक 21.07.2015 तक)

सुभाष चंद्रा, एम.ए.
वैज्ञानिक (एस.जी.) (कृषि प्रसार)

तरूण अदक, पीएच.डी.
वैज्ञानिक (मृदा भौतिकी/जल संरक्षण)

अतुल सिंघा, पीएच.डी.
वैज्ञानिक (एग्रिल. माइक्रोबाइलोजी)

प्राणनाथ बर्मन, पीएच.डी.
वैज्ञानिक (बागवानी)

Division of Crop Production

Ghanshyam Pandey
Pr. Scientist (Hort.) & Incharge Head

Kailash Kumar, Ph.D.
Pr. Scientist (Soil Chem./ Fert./ Micro.)

V.K. Singh, Ph.D.
Pr. Scientist (Plant Physiology)

R. A. Ram, Ph.D.
Pr. Scientist (Horticulture)

S.K. Shukla, Ph.D.
Pr. Scientist (Hort.)

Dinesh Kumar Singh, Ph.D.
Pr. Scientist (Hort.)
(w.e.f. 08.04.2015)

Rajesh Kumar Singh, Ph.D
Pr. Scientist (Hort.)
(From 24.11.2015)

Achal Singh, Ph.D.
Sr. Scientist (Agril. Stastistics)

Barsati Lal, Ph.D.
Senior Scientist (Agril. Extension)

K. K. Srivastav, Ph.D.
Sr. Scientist (Fruit Science)

S.R. Singh, Ph. D.
Sr. Scientist (Horticulture)

A.K. Trivedi
Sr. Scientist (Plant Pathology)
(w.e.f. 21.07.2015)

Ashok Kumar, Ph.D.
Sr. Scientist (Environmental Science)

Subhash Chandra, M.A.
Scientist (SG)(Agril. Extension)

Tarun Adak, Ph.D.
Scientist (Soil Physics/Water Conservation)

Atul Singha, Ph.D.
Scientist (Agril. Microbiology)

Prannath Burman, Ph.D.
Scientist (Horticulture)

फसल सुरक्षा प्रभाग

ए.के. मिश्रा, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (पौध पैथोलोजी) एवं प्रभारी अध्यक्ष

आर.एम. खान, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (सूत्रकृमि विज्ञान)

शर्मिला राय, पीएच.डी.,
प्रधान वैज्ञानिक (कृषि कीट विज्ञान)
(दिनांक 02.05.2015 से)

पी.के. शुक्ला, पीएच.डी.
वरिष्ठ वैज्ञानिक (पौध पैथोलोजी)

एच. केशव कुमार, पीएच.डी.
वैज्ञानिक (सूत्रकृमि विज्ञान)
(दिनांक 26.11.2015 तक)

बालाजी राजकुमार एम., पीएच.डी.
वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)

गुंडप्पा, पीएच.डी.
वैज्ञानिक (कीट विज्ञान)

तुड़ाई उपरान्त प्रबंधन प्रभाग

नीलिमा गर्ग, पीएच.डी.
अध्यक्ष एवं प्रधान वैज्ञानिक (माइक्रोबाइलोजी)
(दिनांक 07.08.2015 से)

अजय वर्मा, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (कृषि अर्थशास्त्र) एवं प्रभारी अध्यक्ष
(दिनांक 07.08.2015 तक)

ए.के. भट्टाचार्जी, पीएच.डी.
प्रधान वैज्ञानिक (कृषि रसायन)

अनिल कुमार वर्मा, एम.टेक.
वैज्ञानिक (एस.जी.) (फॉर्म मशीनरी एवं पॉवर)

भारती किल्लाड़ी, पीएच.डी.
वैज्ञानिक (बागवानी)

पुष्पा चेतनकुमार, एम.एससी.
वैज्ञानिक (भोजन एवं पोषण)
(दिनांक 23.05.2015 तक)

पवन सिंह गुर्जर, एमएस.सी.
वैज्ञानिक (फल विज्ञान)

क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मालदा, पश्चिम बंगाल

दीपक नायक, पी.एचडी.
वैज्ञानिक बागवानी
(दिनांक 16.10.2015 से)

Division of Crop Protection

Dr. A.K. Mishra, Ph.D.
Pr. Scientist (Plant Pathology) & Incharge Head

R. M. Khan, Ph.D.
Pr. Scientist (Nematology)

Sharmila Roy, Ph.D.
Pr. Scientist (Agril. Entomology)
(w.e.f. 02.05.2015)

P. K. Shukla, Ph.D.
Sr. Scientist (Plant Pathology)

H. Kesava Kumar, Ph.D.
Scientist (Nematology)
(Up to 26.11.2015)

Balaji Rajkumar M., Ph.D.
Scientist (Agril. Entomology)

Gundappa, Ph.D.
Scientist (Agril. Nematology)

Division of Post Harvest Management

Neelima Garg, Ph.D.
Pr. Scientist (Microbilogy) & Head
(w.e.f. 07.08.2015)

Ajay Verma, Ph.D.
Pr. Scientist (Agril. Economics) & Incharge Head
(Up to 07.08.2015)
(Retired on 31.03.2016)

A. K. Bhattacherjee, Ph.D.
Pr. Scientist (Agril. Chemistry)

Anil Kumar Verma, M. Tech.
Scientist (SG) (Farm Machinery & Power)

Bharati Killadi, Ph.D.
Scientist (Horticulture)

Pushpa Chetan Kumar., M.Sc.
Scientist (Food & Nutrition)
(Up to 23.05.2015)

Pawan Singh Gurjar, Ph.D.
Scientist(Fruit Science)

Jyotirmayee Lenka, M.Sc.
Scientist (Fruit Science)
(w.e.f. 10.04.2015)

RRS Malda, West Bengal

Deepak Nayak, Ph.D.
Scientist (Horticulture)
(w.e.f. 16.10.2015)

तकनीकी

एस.के.एस. राघव, पी.एच.डी.
मुख्य तकनीकी अधिकारी (फार्म प्रबंधन)

संतोश कुमार, एम.एस.सी. (बागवानी)
मुख्य तकनीकी अधिकारी (फार्म प्रबंधन)

रघुबीर सिंह, पी.एच.डी.
मुख्य तकनीकी अधिकारी (फार्म प्रबंधन)
(दिनांक 01.07.2013 से)

संजय कुमार, एम.एससी.
मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)
(दिनांक 01.01.2014 से)

अभय दीक्षित, एम.एससी.
मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)
(दिनांक 01.07.2014 से)

विनोद कुमार सिंह, पीएच.डी.
सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

डी.के. शुक्ला, एम.टेक.
सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

रेखा चौरसिया, बी.एस.सी.
सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

अनिल कुमार सिंह, एम.एससी.
सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

प्रदीप कुमार कुलश्रेष्ठा, बी.एससी.
सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)
(दिनांक 31.07.2015 तक)

एस.के. अरूण, बी.एससी. (ए.जी.)
सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)
(दिनांक 01.07.2008 से)

ओम प्रकाश, बी.एड., पीएच.डी.
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

बहादुर सिंह, डिप (फ्रिज एवं एयर कंडीशनर)
सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)
(दिनांक 01.01.2013 से)

रामेन्द्र तिवारी, बी.टेक.
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (एजी. ईएनजीजी.)

चन्द्रभाल, बी.एससी.
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

TECHNICAL

S.K.S. Raghav, Ph.D.
Chief Technical Officer (Farm Management)

Santosh Kumar, M.Sc. (Ag.)
Chief Technical Officer (Farm Management)

Raghubir Singh, Ph.D.
Chief Technical Officer (Farm Management)
(w.e.f. 01.07.2013)

Sanjay Kumar, M.Sc.
Chief Technical Officer (Lab)
(w.e.f. 01.01.2014)

Abhay Dikshit, M.Sc.
Chief Technical Officer (Lab)
(w.e.f. 01.07.2014)

S.K. Arun, B.Sc. (Ag.)
Senior Technical Officer (Lab.)
(w.e.f. 01.07.2008)

Vinod Kumar Singh, Ph.D.
Assistant Chief Technical Officer (Lab.)

D. K. Shukla, M. Tech.
Assistant Chief Technical Officer (Lab.)

Anil Kumar Singh, M.Sc. (Ag.)
Assistant Chief Technical Officer (Lab.)

Pradeep Kumar Kulshrestha, B.Sc.
Assistant Chief Technical Officer (Lab.)
(Up to 31.07.2015)

Rekha Chaurasia, B.Sc.
Assistant Chief Technical Officer (Lab.)

Bahadur Singh, Dip. (Refrig. & Aircond.)
Assistant Chief Technical Officer (T.O.) (Lab.)

Om Prakash, B.Ed., Ph.D.
Senior Technical Officer (Lab.)

Ramendra Tiwari, B.Tech.
Senior Technical Officer (Ag. Engg.)

Chandra Bhal, B.Sc.
Senior Technical Officer (Lab.)

Arvind Kumar, M.Sc.,
Senior Technical Officer (Lab.)

अरविंद कुमार, एमएससी.,
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

प्रीति शर्मा, एमससी. एम. फिल.
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

अंजनी कुमार, बी.ए.
तकनीकी अधिकारी (प्रक्षेत्र)

गंगा शरण, बी.ए., डिप. (ए.जी. ई.एक्स.टी.)
तकनीकी अधिकारी (प्रयोगशाला)

स्वंबर दत्त
तकनीकी अधिकारी

प्रशासनिक

धीरज शर्मा, एम.ए. (अंग्रेजी), पी.जी.जे.एम.सी.
सहायक निदेशक (राजभाषा)

श्री कमला प्रसाद यादव, एम.ए. (अर्थशास्त्र)
प्रशासनिक अधिकारी

श्री आशीष श्रीवास्तव, बी.एससी. एल.एल.बी.
वित्त एवं लेखा अधिकारी

श्री सत्यदेव प्रसाद दीक्षित, एम.ए. (हिन्दी),
सहायक प्रशासनिक अधिकारी

श्री जी.पी. मिश्रा, इंटरमीडिएट
निजी सचिव

Priti Sharma, MSc. M. Phil.
Senior Technical Officer (Lab.)

Anjani Kumar, B.A.
Technical Officer (Field)

Shri Ganga Sharan, B.A.
Dip. (Ag.Ext.)
Technical Officer (Lab.)

Swayamber Dutt, High School
Technical Officer

ADMINISTRATIVE

Dhiraj Sharma, M.A.(English), P.G.J.M.C.
Assistant Director (Official Language)

Shri Ashish Srivastava, B.Sc., L.L.B.
Finance & Accounts Officer

Shri Kamala Prasad Yadav, MA (Economics)
Administrative Office
(w.e.f. 09.10.2015)

S.D.P. Dixit, MA (Hindi)
Assistant Administrative Officer
(w.e.f. 18.09.2015)

Shri G. P. Misra, Intermediate
Private Secretary

17 अन्य सूचनाएँ Other Information

जागरूकता कार्यक्रम

संस्थान ने 19 जून, 2015 को हरदोई स्थित माधवगंज में किसानों के किस्मों की महत्ता पर एक जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन किया। इस अवसर पर माननीय सांसद डॉ (श्रीमती) अंजू बाला मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थीं। उन्होंने मलिहाबाद के किसानों द्वारा संरक्षित की गयी आम की 40 किस्मों के 400 पौधों को किसानों/विद्यार्थियों में वितरित किया। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ. शैलेन्द्र राजन ने स्थानीय किस्मों को लोकप्रिय बनाने एवं उनका प्रचार–प्रसार करने की महत्ता पर जोर दिया। उन्होंने यह भी कहा कि इससे पोषण की स्थिति में सुधार आता है तथा ग्रामीण जनता की आय भी बढ़ती है।

Awareness programme

An awareness programme on importance of farmers' varieties was organized at Madhavganj, Hardoi on June 19, 2015. Dr. (Smt.) Anju Bala, Hon'ble MP graced the occasion as the Chief Guest. For hundred plants of 40 different mango varieties conserved by the Malihabad farmers were distributed among the students and growers. Presiding over the function, Dr. S. Rajan, Director talked about the importance of popularizing and propagating local varieties and their impact on nutritional status and income generation of rural populace.

माननीय सांसद, डॉ. (श्रीमती) अंजू बाला द्वारा कृषक किस्मों के पौधों का वितरण
Distribution of Farmers' varieties by Hon'ble MP Dr. (Smt.) Anju Bala

आम विविधता प्रदर्शनी तथा सहभागियों से परस्पर संवाद

संस्थान ने दिनांक 21 एवं 22 जून, 2015 को लखनऊ स्थित पर्यटन भवन में आम के सुरक्षित उत्पादन एवं पक्वन पर आम विविधता प्रदर्शनी तथा सहभागियों से परस्पर संवाद का आयोजन किया। इसके समापन अवसर पर उत्तर प्रदेश के महामहिम राज्यपाल श्री राम नाईक मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे। महामहिम ने अपने संबोधन में आम की निर्यात माँग आधारित खेती को प्रोत्साहन देने पर बल दिया। उन्होंने आम विविधता शो भी देखा तथा किसानों को अलग–अलग तरह की आम की

Mango diversity exhibition and stakeholders' interaction

The Institute organized a Mango diversity exhibition and stakeholders' interaction on safe production and ripening of mango at Paryatan Bhawan, Lunknow on June 21-22, 2015. Presiding over the concluding day function, Hon'ble Governor of Uttar Pradesh, Shri Ram Naik underlined the need to promote cultivation of export demand based cultivars of mango. Hon'ble Governor also visited the mango diversity show. He gave away the awards to mango growers for their efforts to conserve more than 300 types of different mango

किस्मों को संरक्षित करने के लिए बागवानों को पुरस्कृत किया। इस अवसर पर डॉ. एन. के. कृष्ण कुमार, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, ने आम के निर्यात बढ़ाने हेतु उसकी सुरक्षित एवं गुणवत्तायुक्त उत्पादन संबंधी विषयों पर व्याख्यान दिया।

इस कार्यक्रम का उद्घाटन 21 जून, 2015 को उत्तर प्रदेश सरकार के बागवानी एवं खाद्य प्रसंस्करण मंत्री, श्री पारस नाथ यादव द्वारा किया गया। इस आम विविधता प्रदर्शनी को सैकड़ों की संख्या में लोगों ने देखा।

varieties. On this occasion, Dr. N.K. Krishna Kumar, DDG (Hort. Science), ICAR, New Delhi deliberated on the issues concerning safe and quality production of mango for boosting exports.

Earlier on June 21, 2015, Hon'ble Minister for Horticulture and Food Processing, Government of Uttar Pradesh, Shri Paras Nath Yadav inaugurated the mango diversity exhibition. Citizens in large number participated in the mango diversity show and appreciated varietal diversity and different products of mango.

उत्तर प्रदेश के महामहिम राज्यपाल, श्री राम नाईक एवं अन्य लखनऊ की आम प्रदर्शनी के अवसर पर
His Excellency, Governor of Uttar Pradesh and others during the Mango Diversity Show at Lucknow

दिल्ली हाट में आम महोत्सव

संस्थान ने दिल्ली हाट में दिल्ली पर्यटन एवं यातायात विकास निगम लिमिटेड द्वारा आयोजित 27वें आम महोत्सव में 3 से 5 जुलाई, 2015 तक हिस्सा लिया। इस कार्यक्रम का उद्घाटन दिल्ली के मुख्यमंत्री, श्री अरविन्द केजरीवाल ने किया। उन्होंने अपने भ्रमण के दौरान आम प्रदर्शनी में रूचि दिखायी। बाद में संस्थान के स्टॉल को सभी स्टॉलों में प्रथम पुरस्कार प्रदान किया गया।

नास परिसर में आम प्रदर्शनी–सह–महोत्सव

संस्थान ने भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के नास परिसर में आम प्रदर्शनी–सह–महोत्सव का आयोजन दिनांक 4 जुलाई, 2015 को किया। डॉ. एस. अय्यप्पन, सचिव, डेयर तथा महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नयी दिल्ली की अध्यक्षता में आयोजित इस कार्यक्रम का उद्घाटन डॉ. के.एम.एल. पाठक, उपमहानिदेशक (पशु विज्ञान) द्वारा किया गया। इस आम प्रदर्शनी के दौरान नास परिसर के आर.डब्ल्यू.ए. सदस्यों के लिए आम खाओ प्रतियोगिता का भी आयोजन किया गया।

Mango festival at Dilli Haat

Institute participated in the 27th Mango Festival organized by Delhi Tourism & Transportation Development Corporation Ltd. at Dilli Haat, Janakpuri, New Delhi during July 3-5, 2015. The Mango Festival was inaugurated by Shri Arvind Kejriwal, Chief Minister of Delhi. In Course of his visit, he displayed keen interest in different mango varieties. Institute's stall was adjudged 1st amongst all stalls.

Mango exhibition-cum-festival at NASC complex

Institute organized a Mango exhibition-cum-festival at NASC Complex, New Delhi on July 4, 2015. The Secretary, DARE & Director General, ICAR, Dr. S. Ayappan presided over the function. On this occasion, Dr. K.M.L. Pathak, D.D.G. (Animal Sciences), ICAR inaugurated the mango diversity fair. The mango eating competition was organized for RWC members of the NASC Complex.

नास परिसर में आयोजित आम महोत्सव के अवसर पर विशिष्ट अतिथिगण
Distinguished Digniatires during the NASC Mango Festival

स्वच्छ भारत अभियान

भारत सरकार के स्वच्छ भारत अभियान को संस्थान अत्यंत ही उत्साहपूर्वक लागू कर रहा है। संस्थान के अधिकारियों ने न केवल समय–समय पर संस्थान के तीनों परिसरों की सफाई की बल्कि उन्होंने आस–पास के स्कूलों, पंचायत भवन तथा मलिहाबाद एवं काकोरी के रेलवे प्लेटफॉर्मों की भी सफाई की। संस्थान के अधिकारियों ने आस–पास के स्कूलों के बच्चों में स्वास्थ्य एवं स्वच्छता संबंधी जागरूकता पैदा की।

Swachha bharat mission

The Swachha Bharat Mission of the Government of India is being vigorously pursued by the Institute. The officers of the Institute not merely cleaned the Institute's premises periodically but they also took up cleanliness drive in the adjacent schools, panchayat bhawans and railway platforms. The officers of the Institute also created awareness on health & hygiene among school children of the vicinity. Cleanliness drive even continued in school of the adjacent areas.

स्वच्छ भारत अभियान कार्यक्रम
Swachha Bharat Mission Programme

किसानों की आम के किस्मों का पंजीकरण

संस्थान ने मलिहाबाद के किसानों के आम की 37 किस्मों की पहचान की तथा उनको पौध किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण, नयी दिल्ली में पंजीकृत करवाया। 37 किस्मों से 21 किस्मों को मलिहाबाद के किसान समुदाय की ओर से आवेदित किया गया था जबकि 16 किस्मों को किसानों ने स्वयं ही प्रेषित किया। इन किस्मों की पहचान संस्थान द्वारा 2013 में की गयी थी। इन किस्मों की ऑन साइट डस परीक्षण 2014 में शुरू किया गया तथा यह 2015 में भी जारी रहे।

Registration of farmers' varieties

Institute facilitated identification of 37 farmers' varieties from Malihabad, Uttar Pradesh registered under PPV&FRA, New Delhi. Out of 37 varieties, 21 were applied by community from Malihabad and 16 by individual farmers. These varieties were identified by the ICAR-CISH, Lucknow in 2013. The On-Site DUS testing of these varieties was initiated in the year 2014 which continued even in 2015.

जनजातीय उपयोजना

राजस्थान तथा मध्यप्रदेश के कुछ जिलों के जनजातीय कृषकों को जनजातीय उप योजना के अन्तर्गत प्रशिक्षित किया गया। भारत सरकार के जनजातीय उपयोजना के अंतर्गत उपलब्ध वित्तीय समर्थन के परिणामस्वरूप संस्थान ने उदयपुर स्थित एम.पी.ए.यू.टी., ग्वालियर के आर.वी.एस. के.वि.वि. तथा जबलपुर के जे.एन.के.वि.वि. के साथ सहयोग कर आम, अमरूद तथा अन्य उपोष्ण फलों के क्षेत्र के विस्तार तथा उत्पादकता बढ़ाने पर जोर दिया। कृषि विज्ञान केन्द्र की पौधशालाओं को मजबूत करने के अलावा गुणवत्ता वाले पौध सामग्री के गुणन हेतु मातृ खण्ड तैयार करने का भी प्रयास किया गया।

राजस्थान : राजस्थान के बांसवाड़ा एवं डुंगरपुर जनजातीय जिलों में आम, अमरूद, बेल तथा जामुन की अलग–अलग उन्नत किस्मों के 6000 पौध रोपण सामग्री को लगाया गया। इसमें से 17.4 हेक्टयर में आम, 10 हेक्टेयर में अमरूद, 3 हेक्टेयर में बेल तथा 1 हेक्टेयर में जामुन लगाया गया। दशहरी, लंगड़ा, आम्रपाली, मल्लिका, अंबिका तथा अरूनिका आम की उन्नत किस्मों के बीजू पौधे, सरदार, इलाहाबाद सफेदा, ललित एवं श्वेता नामक अमरूद की उन्नत किस्मों, बेल के सी.आई.एस.एच. बी–1 तथा बी–2 एवं जामुन के जे–37 किस्मों को विभिन्न बागों (31.4 हेक्टेअर) में लगाया गया जिससे 100 से अधिक किसानों को लाभ हुआ। दिनांक 8 जून, 2015 को आम की तुड़ाई, तुड़ाई उपरान्त रख–रखाव, पक्वन तथा विपणन पर एक प्रशिक्षण–सह–किसान गोष्ठी का आयोजन किया गया जिसमें बांसवाड़ा एवं डुंगरपुर के 163 किसान सम्मिलित हुए।

मध्य प्रदेश : संस्थान ने सिद्धि, सहडोल, दिनडौरी, उमरीया, मांडला, सीओनी तथा बेतूल जिलों के 350 किसानों के लिए संवेदीकरण कार्यक्रम का आयोजन किया। संस्थान ने कृषि के माध्यम से आम, अमरूद, आँवला, बेल तथा जामुन की विभिन्न उन्नत किस्मों के 4000 कल्मी पौधों को किसानों में वितरित किया। किसानों

Tribal sub plan

Tribal farmers of some districts of Rajasthan and Madhya Pradesh were trained under the Tribal Sub-Plan. With the financial support available under Tribal Sub-Plan of Government of India, efforts were made by ICAR-CISH, Lucknow in collaboration with KVKs under MPUAT, Udaipur, RVSKVV, Gwalior and JNKVV, Jabalpur for enhancing area expansion and productivity of mango, guava and other subtropical fruits. Endeavours were also made to strengthen the KVK nurseries besides the creation of mother blocks for KVKs in large quantities to meet the demands of TSP areas.

Rajasthan: More than six thousand grafted plants of different improved varieties of mango, guava, bael and jamun were planted in the tribal belt of Banswara and Dungarpur districts of Rajasthan covering an area of 17.4ha in mango, 10ha in guava, improved fruit varieties like Dashehari, Langra, Amrapali, Mallika, Ambika and Arunika in mango; Sardar, Allahabad Safeda, Lalit and Shweta in guava, CISH B-2 in bael and J-37 in jamun were planted in various orchards (31.4ha) benifiting more than 100 farmers. A Training-cum-Kisan Gosthi on harvesting, post harvest handling, ripening and marketing of mangoes was organized for 163 farmers from Banswara and Dungarpur on June 8, 2015.

Madha Pradesh: Sensitization programmes for 350 farmers of different districts, *viz.*, Sidhi, Shahdol, Dindori, Umariya, Mandla, Seoni and Betul were organized by the Institute. More than 4000 grafted plants of different improved varieties of mango, guava, aonla, bael and jamun were distributed to

जनजातीय उपयोजना कार्यक्रम
Tribal Sub-Plan Programme

को पौध लगाने तथा उसके पश्चात उनका ध्यान रखने के बारे में प्रशिक्षित भी किया गया। इसके परिणामस्वरूप कृषि विज्ञान केन्द्रों में मातृखण्डों को स्थापित किया गया जिससे कि गुणवत्ता वाले पौध सामग्री का गुणन हो सके। इस अवसर पर संस्थान की प्रौद्योगिकियों, प्रकाशनों तथा उत्पादों को भी प्रदर्शित किया गया।

विश्व मृदा दिवस

संस्थान द्वारा 5 दिसंबर, 2015 को विश्व मृदा दिवस मनाया गया। इसमें संस्थान के आस–पास के हिस्सों के 20 गाँव के 250 किसानों एवं मेरा गाँव मेरा गौरव कार्यक्रम से जुड़े वैज्ञानिकों एवं तकनीकी अधिकारियों ने हिस्सा लिया। इस कार्यक्रम का आयोजन अंतर्राष्ट्रीय मृदा वर्ष के परिप्रेक्ष्य में मृदा स्वास्थ्य की महत्ता तथा फसल उत्पादकता, पारिस्थितिकी स्थिरता तथा खाद्य सुरक्षा से संबंधित किसानों में जागरूकता फैलाने के लिए किया गया। इस कार्यक्रम की मुख्य अतिथि के रूप में मिश्रिक की सांसद, डॉ. (श्रीमती) अंजू बाला उपस्थित थीं। डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक ने इस कार्यक्रम की अध्यक्षता की। इस अवसर पर हरदोई स्थित मलवान के पूर्व विधायक श्री सतीश वर्मा भी उपस्थित थे।

farmers through KVKs. Farmers were trained in planting and after care of fruit plants. As a result, mother blocks were established at KVKs for multiplication of genuine planting materials. Institute's technologies, publications and products were also displayed on this occasion.

World soil day

Institute celebrated the World Soil Day on December 5, 2015 wherein 250 farmers from 20 villages residing in the vicinity of the Institute, scientific and technical staff associated with Mera Gaon Mera Gaurav participated in it. The programme was organized in pursuance of the International Year of Soils being celebrated across the globe to raise awareness among the farming community about the importance of soil health and its implecations on crop productivity, ecosystem stability as well as food security.

Dr. (Mrs.) Anju Bala, Hon'ble Member of Parliament from Mishrikh was the chief guest of the programme. Addressing the gathering, the chief

माननीय सांसद, डॉ. (श्रीमती) अंजू बाला द्वारा मृदा स्वास्थ्य कार्ड का वितरण
Distribution of Soil Health Card by Hon'ble MP, Dr. (Smt.) Anju Bala

कार्यक्रम को संबोधित करते हुए मुख्य अतिथि महोदया ने स्वस्थ मृदा की उत्पादकता तथा पारिस्थितिकी पर पड़ने वाले प्रभाव की महत्ता पर जोर दिया। इस अवसर पर किसानों को संबोधित करते हुए डॉ. शैलेन्द्र राजन, निदेशक ने मृदा स्वास्थ्य तथा लाभकारी उत्पादन प्राप्त करने के लिए उपयुक्त पोषक तत्वों की महत्ता पर जोर दिया। इस अवसर पर 250 किसानों को मृदा स्वास्थ कार्ड बाँटे गये। संस्थान के वैज्ञानिकों ने किसानों की मृदा स्वास्थ तथा फल एवं सब्जियों के उत्पादन संबंधी समस्याओं का निराकरण भी किया।

पूर्वोत्तर क्षेत्र संबंधी गतिविधियाँ

वर्ष 2015 के दौरान दक्षिण सिक्किम के सदम में अमरूद के ललित एवं श्वेता नामक किस्मों के मातृखण्ड स्थापित

guest underlined the importance of healthy soils for sustained productivity and ecosystem services. In his address, Dr. Shailendra Rajan, Director, ICAR-CISH exhorted the farmers about the soil health and proper use of nutrients for realizing the profitable yield. Sil health cards (250) containing vital data with reference to nutrient profile of the soil collected from the selected villages were distributed to identified farmers, On this occasion, scientists of the Institute also interacted with the farmers. Shri Satish Verma, Ex MLA, Mallawan, Bilgram, Hardoi also graced the occasion.

NEH region

Mother block of guava varieties Lalit and Shweta were established at Sadam, South Sikkim during

किये गए। इसके अंतर्गत ललित, श्वेता, धवल तथा लालिमा नामक किस्मों के पौधों को वितरित किया गया। इस कार्यक्रम के अंतर्गत दक्षिण सिक्किम के कृषि विज्ञान केन्द्रों के दो विषय विशेषज्ञों एवं एक कार्यक्रम समन्वय की उपस्थिति में सितंबर माह में मूलवृंत पौधों का रोपण किया गया। दक्षिण सिक्किम के सदम में 100 किसानों को 3 से 4 सितंबर, 2015 तक अमरूद के मातृखण्डों की स्थापना से संबंधित प्रशिक्षण भी दिया गया।

2015. A total of 3411 plants of Lalit, Shweta, Dhawal and Lalima were distributed. Planting of the grafted plants was executed in the month of September in the presence of programme coordinator, two SMSs of KVKs, South Sikkim. One hundred farmers were given hands on training on establishment of guava mother block at Sadam, South Sikkim during September 3-4, 2015.

पूर्वोत्तर राज्यों में संस्थान द्वारा विकसित किस्मों के मातृखण्ड की स्थापना

Establishment of Mother Block in NEH Region

हिन्दी चेतना मास

संस्थान द्वारा 14 सितंबर से 13 अक्टूबर, 2015 तक हिन्दी चेतना मास का आयोजन किया गया। हिन्दी चेतना मास कार्यक्रम की षुरूआत हिन्दी दिवस कार्यक्रम से की गयी है। इस अवसर पर बोलते हुए अपने अध्यक्षीय संबोधन में संस्थान के निदेषक, डॉ. षैलेन्द्र राजन ने कहा कि संघ की राजभाशा के रूप में हिन्दी की असीम महत्ता है। उन्होंने आगे कहा कि हिन्दी ने बोलचाल की भाशा के रूप में देष की एकता एवं अखण्डता को मजबूत करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है। हिन्दी चेतना मास के दौरान हिन्दी निबंध, हिन्दी वाद–विवाद, अनुवाद, कविता पाठ आदि प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। हिन्दी चेतना मास 2015 का समापन हिन्दी कार्यषाला तथा पुरस्कार वितरण समारोह के साथ संपन्न हुआ। हिन्दी चेतना मास का समापन हिन्दी कार्यशाला एवे पुरस्कार वितरण समारोह के साथ हुआा।

Hindi Chetna Maas and other Hindi activities

Institute Organized Hindi Chetna Maas from 14 September to 13 October, 2015. The Chetna Maas began with Hindi Diwas Samaroh on September 14, 2015. On this occasion, Dr. Shailendra Rajan, Director talked about the significance of Hindi in the context of official language. He remarked that Hindi has also served the role of lingua franca at length in a multilingual country like India. During the Chetna Maas, Hindi Debate, Nibandh, Hindi Translation, Kavita Paath, etc. competitions were organized for the officers and staff of the Institute. The Chetna Maas concluded with the Hindi Workshop and prize distribution ceremony.

18 मौसम संबंधी आँकड़े
Meteorological Parameters

केंद्रीय उपोष्ण बगावानी संस्थान (सी.आई.एस.एच), रहमानखेड़ा, लखनऊ में दर्ज किए गए औसत मासिक मौसम संबंधी आँकड़े (अप्रैल 2015–मार्च 2016)

Monthly average weather data for 2015-16 mango fruiting season.

महीना Months	तापमान (डिग्री सेल्सियस) Temperature (°C)		सापेक्षिक आर्द्रता (%) Relative Humidity (%)		धूप के घण्टे Bright Sunshine Hours	पवन वेग Wind Velocity	कुल वर्षा Total Rainfall	समग्र वाष्पीकरण Pan Evaporation
	अधिकतम तापमान T_{max}	न्यूनतम तापमान T_{min}	अधिकतम Max	न्यूनतम Min	घंटे hr	कि.मी. प्रति घंटा km/hr	मिमी mm	मिमी mm
अप्रैल / April, 2015	34.0	17.9	73.4	33.9	7.3	3.7	41.8	5.5
मई / May, 2015	39.8	22.2	63.3	32.5	9.1	2.7	18.0	7.3
जून / June, 2015	36.7	25.1	70.9	42.5	8.2	4.3	71.2	7.9
जुलाई / July, 2015	33.3	25.1	83.1	65.5	5.9	4.0	246.2	5.4
अगस्त / August, 2015	33.3	24.9	84.3	65.4	5.8	2.7	136.2	5.2
सितंबर / September, 2015	34.8	23.6	77.9	55.5	7.6	2.7	14.4	5.0
अक्टूबर / October, 2015	33.3	17.6	73.1	49.7	7.7	1.5	0.0	5.4
नवंबर / November, 2015	29.4	12.5	74.7	36.4	6.2	1.2	0.0	4.4
दिसंबर / December, 2015	22.9	6.3	86.8	47.4	5.3	1.4	7.0	2.7
जनवरी / January, 2016	22.2	5.3	86.2	47.6	5.3	1.3	18.4	2.9
फरवरी / February, 2016	27.0	8.9	87.3	39.1	7.2	2.1	0.0	3.7
मार्च / March, 2016	32.9	13.5	88.3	28.4	7.7	2.7	0.0	4.8

2015–16 के दौरान फलत वाले मौसम में मासिक औसत मौसम आंकड़े, कुल वर्षा 553.2 मिली मीटर
Total rainfall = 553.2 mm

वर्ष 2015–16 के दौरान संस्थान के मौसम विज्ञानं सम्बन्धी वेधषाला में दर्ज किये गए कृषि–मौसम विज्ञानं सम्बन्धी आंकड़ों में देखा गया कि औसतन–उच्चतम और निम्नतम मासिक तापमान क्रमशः 39.8 एवं 22.2 °से. क्रमशः मई, 2015 एवं जनवरी, 2016 में था। न्यूनतम औसत मासिक तापमान जनवरी, 2016 में 5.3 °से. दर्ज किया गया जबकि न्यूनतम औसत मासिक तापमान अधिकतम जून में (25.1 °से.) दर्ज किया गया। औसत अधिकतम सापेक्ष आर्द्रता की श्रेणी 63.3 से 88.3 रही जबकि औसत न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता की श्रेणी 28.4 से 65.5 रिकॉर्ड की गयी। धूप की अवधि 5.3 से 9.1 घंटे दर्ज़ की गयी तथा

The agro-meteorological observations recorded at the Institute's Meteorological Observatory during the year 2015-16 recorded highest and lowest mean monthly Tmax of 39.8 and 22.2 °C in the months of May, 2015 and January, 2016, respectively. The mean monthly Tmin of 5.3 °C was recorded in the month of January, 2016 and highest in June-July (25.1 °C) of 2015. A range of 63.3 to 88.3 per cent maximum relative humidity (RH) and 28.4 to 65.5 per cent minimum RH was recorded. Bright sunshine hour of 5.3 to 9.1 h and wind speed of 1.2 to 4.3 km/h were also observed during the period.

इस अवधि के दौरान हवा की गति 1.2 से 4.3 किलोमीटर प्रति घंटा दर्ज की गयी। गर्मी के महीने में जून तथा मई, 2015 की अवधि के दौरान उच्च पैन वाष्पीकरण मूल्य (7.9 से 7.3 मिमी प्रति दिन) देखा गया। इसकी तुलना में दिसंबर तथा जनवरी, 2016 के दौरान शरद ऋतु में (2.7 से 2.9 मिमी प्रति दिन) देखा गया। कुल वर्षा 553. 2 मिमी दर्ज की गयी। मौसम की सर्वाधिक वर्षा जुलाई 2015 में (246.2 मिमी) दर्ज की गयी। इसके पश्चात अगस्त में 136.2 तथा जून में 71.2 मिमी वर्षा क्रमशः हुई। दिसंबर 2015 तथा जनवरी 2016 के दौरान बेमौसमी बारिश 7.0 तथा 18.4 मिमी।

वर्ष के दौरान मौसम संबंधित आंकड़ों के अनुसार, कृषि सलाह के आधार पर किसानों को कीट एवं रोगों को नियंत्रित करने की सलाह दी गयी।

Summer months had witnessed higher pan evaporation values (7.9 and 7.3 mm per day) during June and May of 2015 as compared to winter months (2.7 and 2.9 mm per day) of December and January, 2016. The site had received a cumulative rainfall of 553.2 mm. Wide variations of rainfall were inferred during the period. Season's highest rainfall (246.2 mm) was recorded in July followed by 136.2 and 71.2 mm during August and June, respectively. Unseasonal rainfall of 7.0 and 18.4 mm during December, 2015 and January, 2016 was recorded, respectively. Based on the weather data, agro-advisories along with the control measures of pests and diseases were issued to the growers during the year.

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
Agri search with a human touch

भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान
ICAR-Central Institute for Subtropical Horticulture
रहमानखेड़ा, पोस्ट काकोरी, लखनऊ 226 101
Rehmankhera, P.O. Kakori, Lucknow-226 101
दूरभाष/Tel : (0522) 2841022-24, 2841026, फैक्स/Fax : (0522) 2841025
ईमेल/E-mail : cish.lucknow@gmail.com, फोन-इन-लाइव/Phone-in-live : 0522-2841082
वेबसाइट/Website : www.cish.res.in

भाकृअनुप
ICAR

केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान
CENTRAL INSTITUTE FOR SUBTROPICAL HORTICULTURE